# บรรณานุกรม


1. นวพล บัวอินทร์.(2549).การทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวระบายน้ำของดินไม่เอกพันธุ์ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเวียนซ้ำ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

2. Conte,E and Troncone,A (2006). "One-dimensional consolidation under general time-dependent loading", Canadian Geotechnical Journal, Vol. 43, pp. 1107-1116

3. Schiffman, R.L., and Gibson,R.E., (1964). "Consolidation of Nonhomogeneous Clay Layer", Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, American Society of Civil Engineers, Vol.90,No.SM5, pp.1-30.

4. Skempton,A.W. and Henkel,D.J.,(1957). "Tests on London Clay From Deep Borings atPaddington, Victoria and the South Bank", Proceedings, 4th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering,London,England,Vol.1,pp.100-106.

5. Taesiri, Y., (1976)."Consolidation of Characteristics of Rangsit Clay". Thesis No. 918,Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

6. Terzaghi, K., (1943).Theoretical Soil Mechanics, John Wiley and Sons, Inc., New York, August, pp.285-289.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก.

## ตารางและรูปแสดงผลการวิจัย

# ก.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

Drain Top, Drain Bottom (DD)

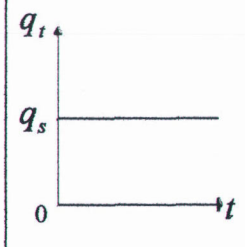
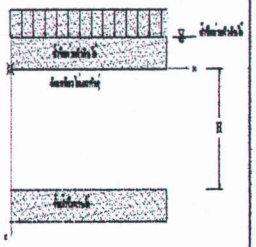
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -1.4, \beta = -0.2$

**ตาราง ก.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1+(-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1+(-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 3.00E-03 | 24.11 |
| 4.00E-03 | 25.14 |
| 6.00E-03 | 26.84 |
| 8.00E-03 | 28.26 |
| 1.00E-02 | 29.49 |
| 2.00E-02 | 34.16 |
| 3.00E-02 | 37.58 |
| 4.00E-02 | 40.35 |
| 6.00E-02 | 44.78 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 3.00E-03 | 24.63 |
| 4.00E-03 | 25.82 |
| 6.00E-03 | 27.83 |
| 8.00E-03 | 29.54 |
| 1.00E-02 | 31.06 |
| 2.00E-02 | 37.16 |
| 3.00E-02 | 41.94 |
| 4.00E-02 | 46.04 |
| 6.00E-02 | 53.01 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 3.00E-03 | 24.22 |
| 4.00E-03 | 25.24 |
| 6.00E-03 | 26.92 |
| 8.00E-03 | 28.32 |
| 1.00E-02 | 29.53 |
| 2.00E-02 | 34.14 |
| 3.00E-02 | 37.52 |
| 4.00E-02 | 40.26 |
| 6.00E-02 | 44.64 |

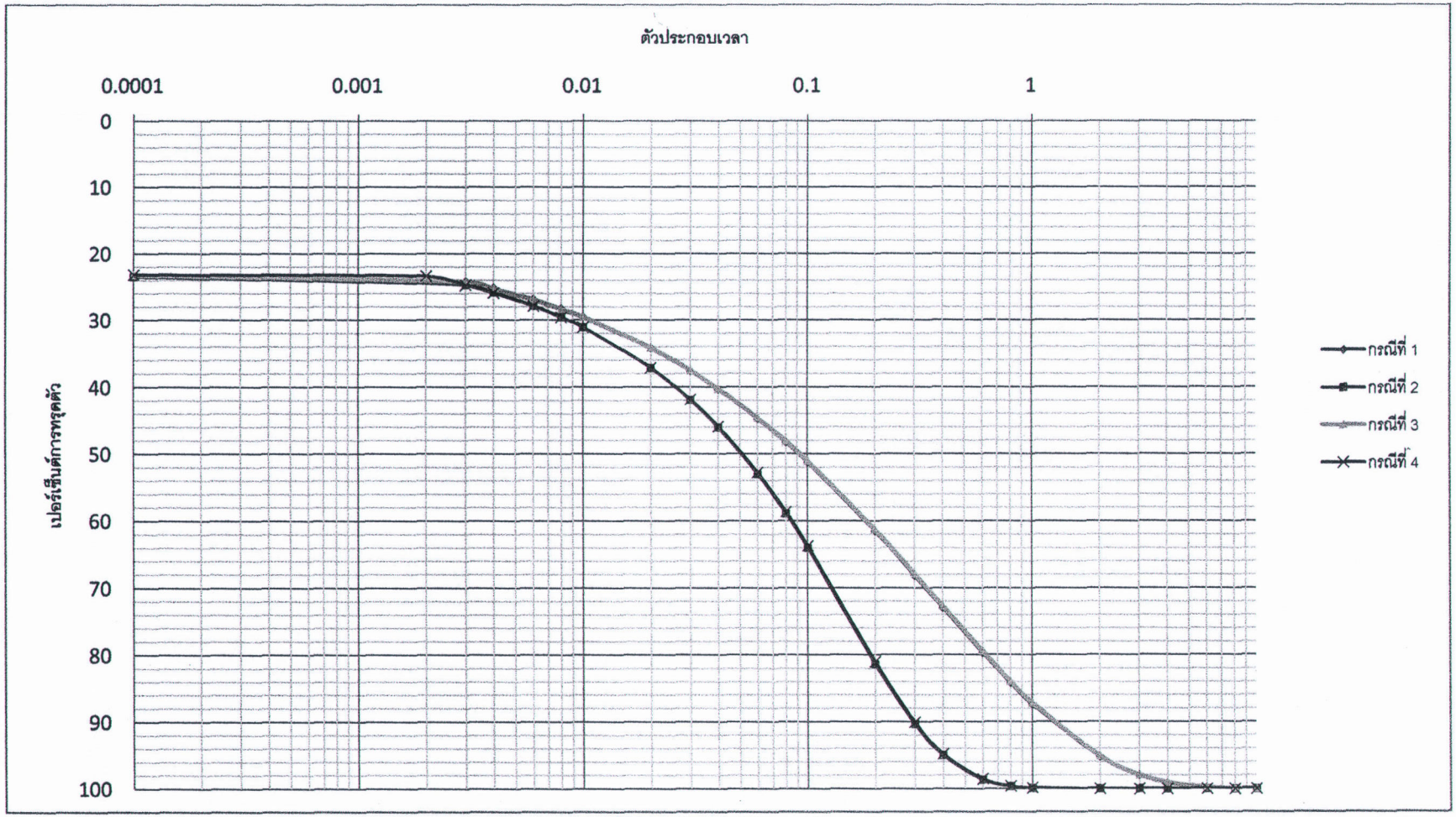
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 23.37 |
| 3.00E-03 | 24.74 |
| 4.00E-03 | 25.91 |
| 6.00E-03 | 27.89 |
| 8.00E-03 | 29.58 |
| 1.00E-02 | 31.08 |
| 2.00E-02 | 37.10 |
| 3.00E-02 | 41.82 |
| 4.00E-02 | 45.88 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 48.30 |
| 1.00E-01 | 51.25 |
| 2.00E-01 | 61.54 |
| 3.00E-01 | 68.16 |
| 4.00E-01 | 72.99 |
| 6.00E-01 | 79.70 |
| 8.00E-01 | 84.21 |
| 1 | 87.44 |
| 2 | 95.27 |
| 3 | 98.02 |
| 4 | 99.14 |
| 6 | 99.84 |
| 8 | 99.96 |
| 10 | 99.99 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 58.91 |
| 1.00E-01 | 64.01 |
| 2.00E-01 | 81.36 |
| 3.00E-01 | 90.33 |
| 4.00E-01 | 94.99 |
| 6.00E-01 | 98.65 |
| 8.00E-01 | 99.63 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 99.99 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100 |
| 6 | 100 |
| 8 | 100 |
| 10 | 100 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 48.13 |
| 1.00E-01 | 51.06 |
| 2.00E-01 | 61.28 |
| 3.00E-01 | 67.87 |
| 4.00E-01 | 72.69 |
| 6.00E-01 | 79.41 |
| 8.00E-01 | 83.93 |
| 1 | 87.18 |
| 2 | 95.12 |
| 3 | 97.93 |
| 4 | 99.09 |
| 6 | 99.82 |
| 8 | 99.96 |
| 10 | 99.99 |

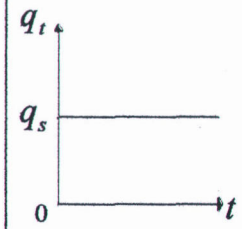
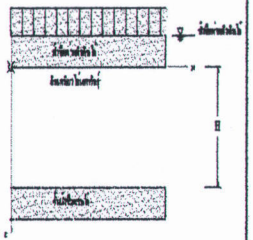
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 52.77 |
| 8.00E-02 | 58.62 |
| 1.00E-01 | 63.68 |
| 2.00E-01 | 81.00 |
| 3.00E-01 | 90.04 |
| 4.00E-01 | 94.78 |
| 6.00E-01 | 98.56 |
| 8.00E-01 | 99.60 |
| 1 | 99.89 |
| 2 | 99.99 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100 |
| 6 | 100 |
| 8 | 100 |
| 10 | 100 |




**รูป ก.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ก.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 2.00E-03 | 19.03 |
| 3.00E-03 | 20.37 |
| 4.00E-03 | 21.50 |
| 6.00E-03 | 23.36 |
| 8.00E-03 | 24.90 |
| 1.00E-02 | 26.24 |
| 2.00E-02 | 31.32 |
| 3.00E-02 | 35.02 |
| 4.00E-02 | 38.02 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 2.00E-03 | 19.44 |
| 3.00E-03 | 20.96 |
| 4.00E-03 | 22.26 |
| 6.00E-03 | 24.46 |
| 8.00E-03 | 26.34 |
| 1.00E-02 | 28.01 |
| 2.00E-02 | 34.69 |
| 3.00E-02 | 39.93 |
| 4.00E-02 | 44.42 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 19.11 |
| 3.00E-03 | 20.43 |
| 4.00E-03 | 21.54 |
| 6.00E-03 | 23.37 |
| 8.00E-03 | 24.89 |
| 1.00E-02 | 26.22 |
| 2.00E-02 | 31.23 |
| 3.00E-02 | 34.89 |
| 4.00E-02 | 37.86 |

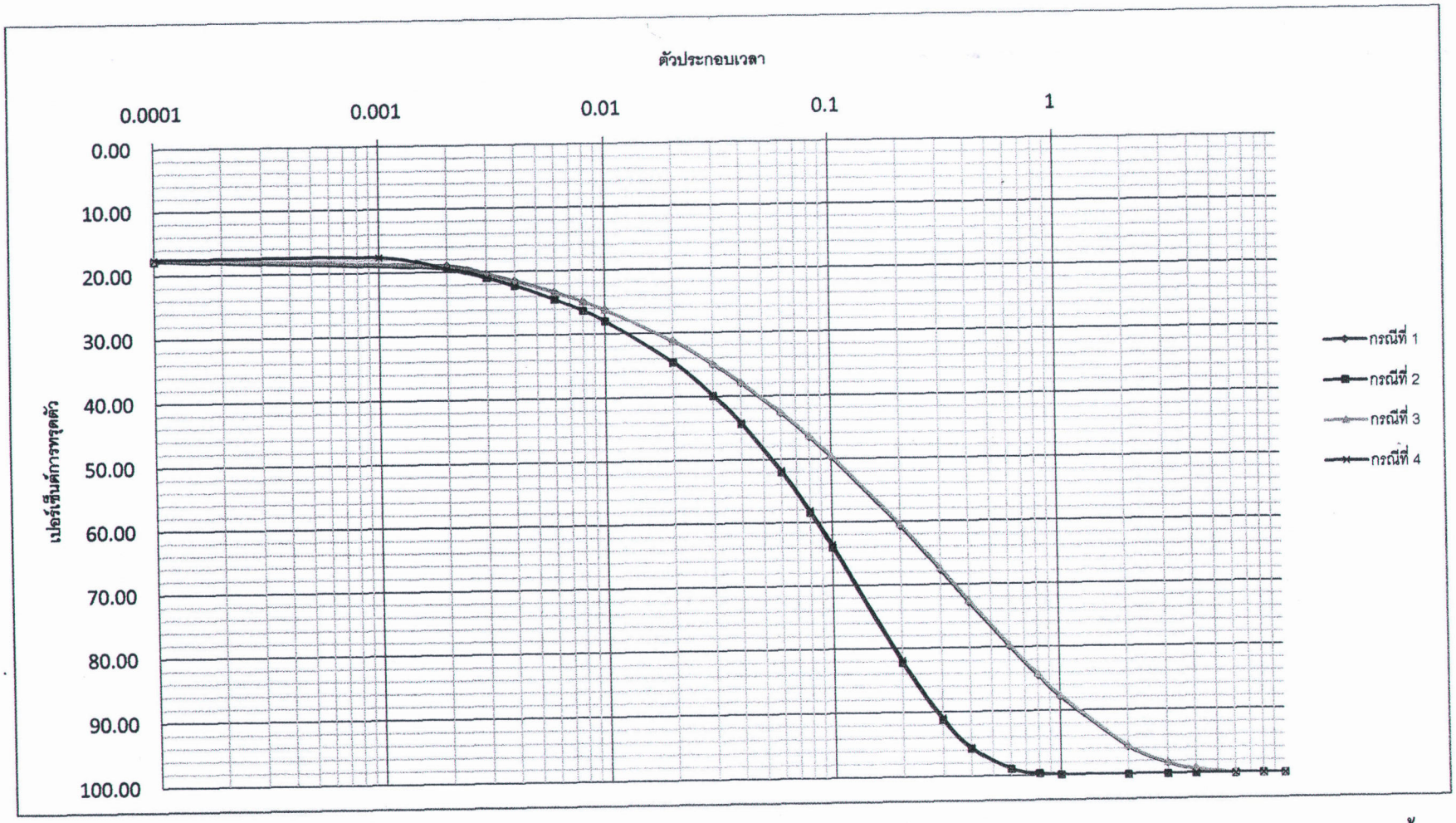
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 17.58 |
| 2.00E-03 | 19.51 |
| 3.00E-03 | 21.01 |
| 4.00E-03 | 22.29 |
| 6.00E-03 | 24.46 |
| 8.00E-03 | 26.32 |
| 1.00E-02 | 27.96 |
| 2.00E-02 | 34.55 |
| 3.00E-02 | 39.74 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 42.81 |
| 8.00E-02 | 46.61 |
| 1.00E-01 | 49.78 |
| 2.00E-01 | 60.79 |
| 3.00E-01 | 67.82 |
| 4.00E-01 | 72.91 |
| 6.00E-01 | 79.93 |
| 8.00E-01 | 84.58 |
| 1 | 87.87 |
| 2 | 95.69 |
| 3 | 98.30 |
| 4 | 99.31 |
| 6 | 99.89 |
| 8 | 99.98 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 52.06 |
| 8.00E-02 | 58.47 |
| 1.00E-01 | 63.99 |
| 2.00E-01 | 82.26 |
| 3.00E-01 | 91.25 |
| 4.00E-01 | 95.69 |
| 6.00E-01 | 98.95 |
| 8.00E-01 | 99.74 |
| 1 | 99.94 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 42.60 |
| 8.00E-02 | 46.36 |
| 1.00E-01 | 49.51 |
| 2.00E-01 | 60.46 |
| 3.00E-01 | 67.47 |
| 4.00E-01 | 72.55 |
| 6.00E-01 | 79.58 |
| 8.00E-01 | 84.26 |
| 1 | 87.59 |
| 2 | 95.52 |
| 3 | 98.21 |
| 4 | 99.27 |
| 6 | 99.88 |
| 8 | 99.98 |
| 10 | 100.00 |

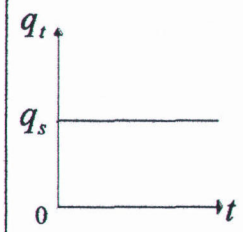
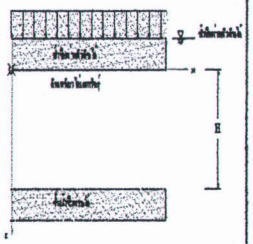
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.18 |
| 6.00E-02 | 51.73 |
| 8.00E-02 | 58.09 |
| 1.00E-01 | 63.57 |
| 2.00E-01 | 81.84 |
| 3.00E-01 | 90.93 |
| 4.00E-01 | 95.48 |
| 6.00E-01 | 98.87 |
| 8.00E-01 | 99.72 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ก.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ก.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-1.4))^2 - \left[1 + (-1.4)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-1.4))^2 - \left[1 + (-1.4)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 13.34 |
| 2.00E-03 | 15.27 |
| 3.00E-03 | 16.73 |
| 4.00E-03 | 17.95 |
| 6.00E-03 | 19.96 |
| 8.00E-03 | 21.63 |
| 1.00E-02 | 23.08 |
| 2.00E-02 | 28.58 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 13.59 |
| 2.00E-03 | 15.72 |
| 3.00E-03 | 17.38 |
| 4.00E-03 | 18.80 |
| 6.00E-03 | 21.20 |
| 8.00E-03 | 23.25 |
| 1.00E-02 | 25.07 |
| 2.00E-02 | 32.35 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 13.39 |
| 2.00E-03 | 15.28 |
| 3.00E-03 | 16.72 |
| 4.00E-03 | 17.92 |
| 6.00E-03 | 19.91 |
| 8.00E-03 | 21.56 |
| 1.00E-02 | 22.99 |
| 2.00E-02 | 28.42 |

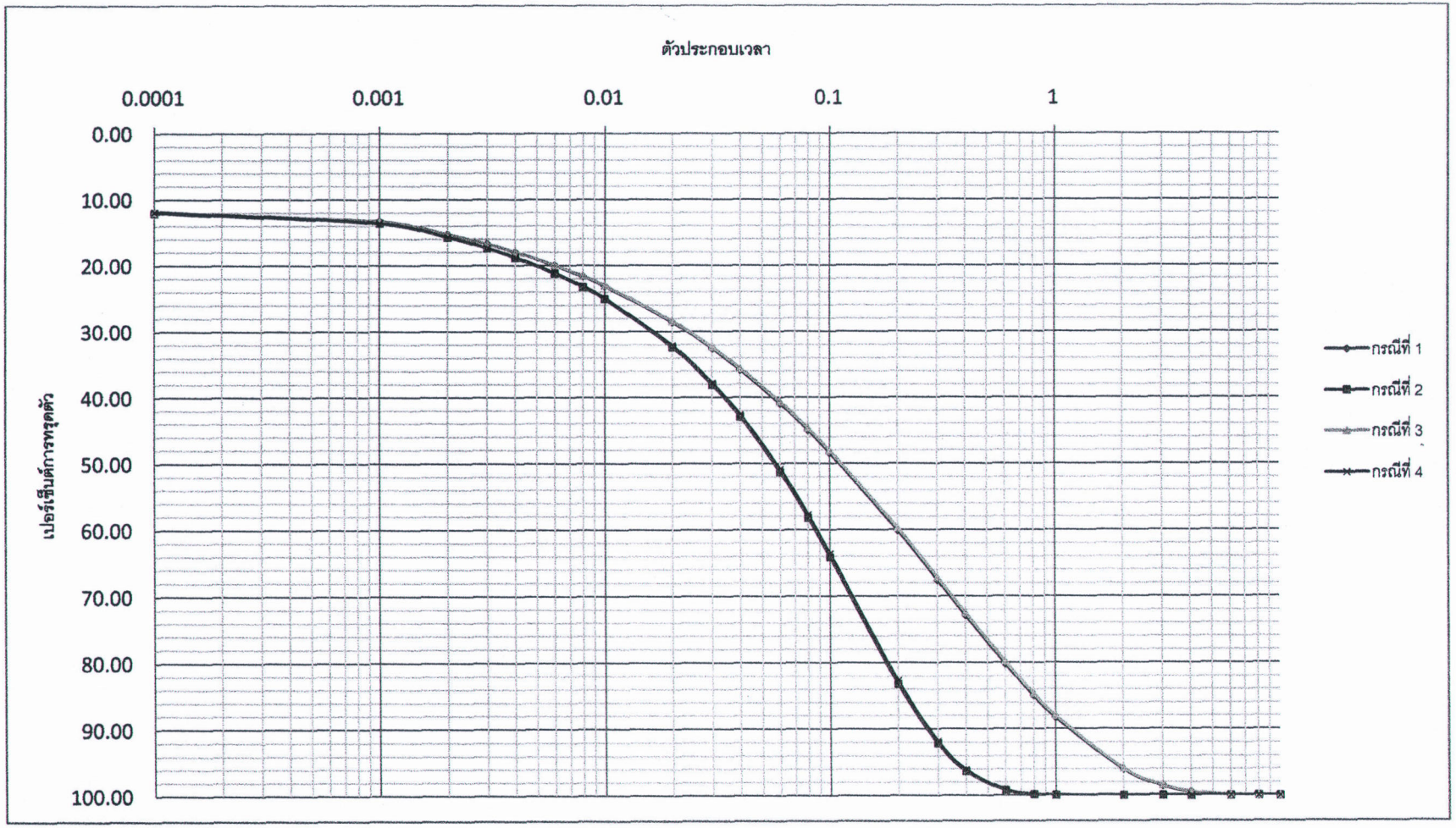
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 13.63 |
| 2.00E-03 | 15.73 |
| 3.00E-03 | 17.37 |
| 4.00E-03 | 18.76 |
| 6.00E-03 | 21.13 |
| 8.00E-03 | 23.15 |
| 1.00E-02 | 24.95 |
| 2.00E-02 | 32.13 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 32.58 |
| 4.00E-02 | 35.81 |
| 6.00E-02 | 40.96 |
| 8.00E-02 | 45.03 |
| 1.00E-01 | 48.43 |
| 2.00E-01 | 60.16 |
| 3.00E-01 | 67.58 |
| 4.00E-01 | 72.92 |
| 6.00E-01 | 80.21 |
| 8.00E-01 | 84.99 |
| 1 | 88.33 |
| 2 | 96.09 |
| 3 | 98.55 |
| 4 | 99.45 |
| 6 | 99.92 |
| 8 | 99.99 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 38.07 |
| 4.00E-02 | 42.96 |
| 6.00E-02 | 51.27 |
| 8.00E-02 | 58.21 |
| 1.00E-01 | 64.12 |
| 2.00E-01 | 83.21 |
| 3.00E-01 | 92.13 |
| 4.00E-01 | 96.31 |
| 6.00E-01 | 99.19 |
| 8.00E-01 | 99.82 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 32.37 |
| 4.00E-02 | 35.57 |
| 6.00E-02 | 40.67 |
| 8.00E-02 | 44.71 |
| 1.00E-01 | 48.08 |
| 2.00E-01 | 59.75 |
| 3.00E-01 | 67.16 |
| 4.00E-01 | 72.50 |
| 6.00E-01 | 79.82 |
| 8.00E-01 | 84.63 |
| 1 | 88.02 |
| 2 | 95.91 |
| 3 | 98.46 |
| 4 | 99.41 |
| 6 | 99.91 |
| 8 | 99.99 |
| 10 | 100.00 |

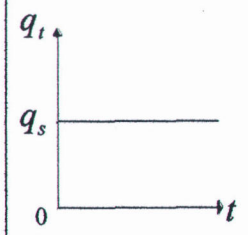
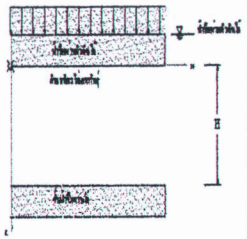
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 37.79 |
| 4.00E-02 | 42.63 |
| 6.00E-02 | 50.85 |
| 8.00E-02 | 57.74 |
| 1.00E-01 | 63.62 |
| 2.00E-01 | 82.74 |
| 3.00E-01 | 91.79 |
| 4.00E-01 | 96.11 |
| 6.00E-01 | 99.12 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ก.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ก.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 9.51 |
| 2.00E-03 | 11.59 |
| 3.00E-03 | 13.17 |
| 4.00E-03 | 14.48 |
| 6.00E-03 | 16.66 |
| 8.00E-03 | 18.46 |
| 1.00E-02 | 20.03 |
| 2.00E-02 | 25.94 |
| 3.00E-02 | 30.24 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 9.78 |
| 2.00E-03 | 12.10 |
| 3.00E-03 | 13.90 |
| 4.00E-03 | 15.43 |
| 6.00E-03 | 18.04 |
| 8.00E-03 | 20.26 |
| 1.00E-02 | 22.23 |
| 2.00E-02 | 30.13 |
| 3.00E-02 | 36.34 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 9.49 |
| 2.00E-03 | 11.54 |
| 3.00E-03 | 13.09 |
| 4.00E-03 | 14.39 |
| 6.00E-03 | 16.54 |
| 8.00E-03 | 18.32 |
| 1.00E-02 | 19.86 |
| 2.00E-02 | 25.70 |
| 3.00E-02 | 29.95 |

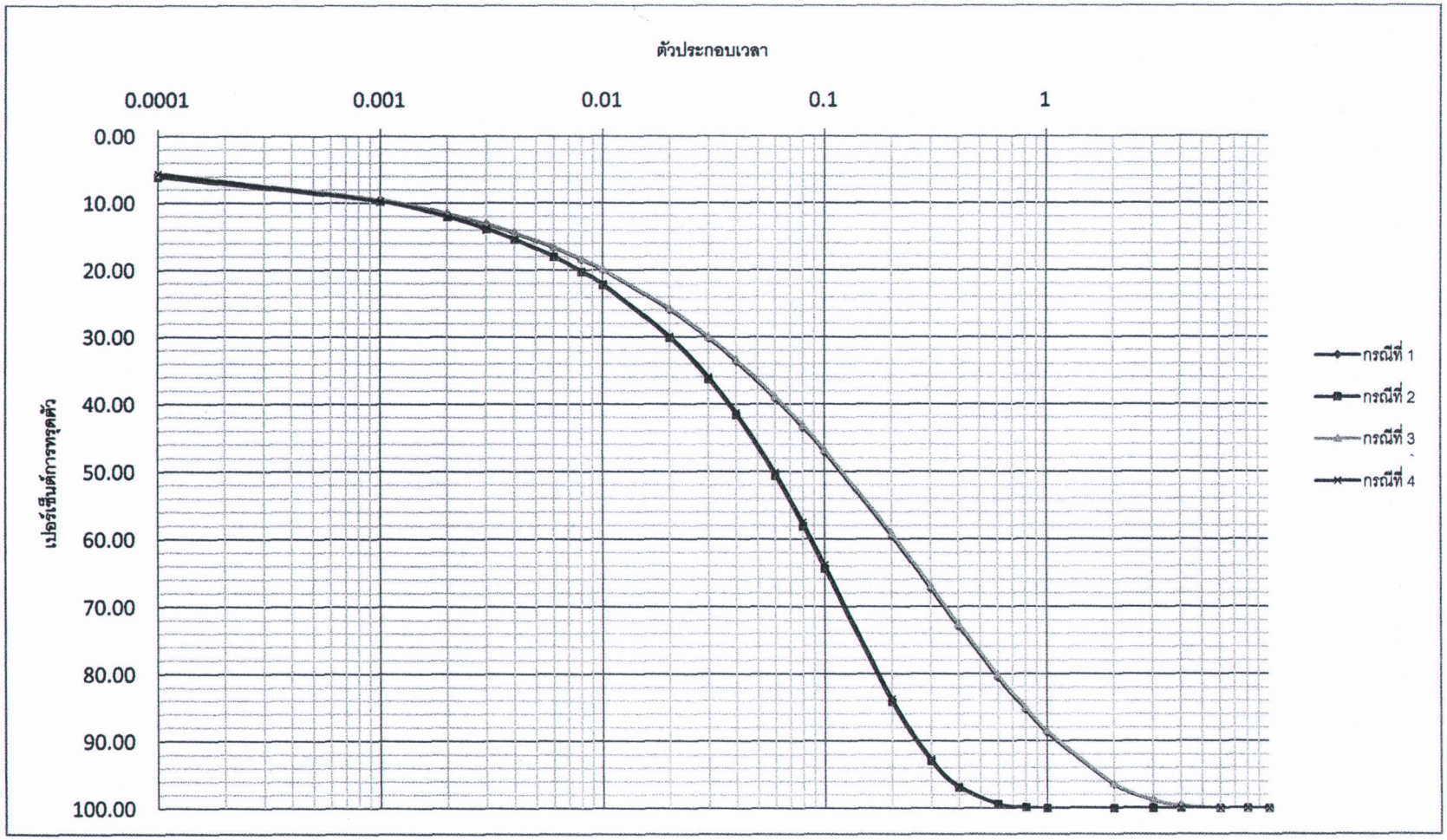
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 9.76 |
| 2.00E-03 | 12.04 |
| 3.00E-03 | 13.81 |
| 4.00E-03 | 15.33 |
| 6.00E-03 | 17.89 |
| 8.00E-03 | 20.08 |
| 1.00E-02 | 22.03 |
| 2.00E-02 | 29.84 |
| 3.00E-02 | 35.97 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.71 |
| 6.00E-02 | 39.22 |
| 8.00E-02 | 43.57 |
| 1.00E-01 | 47.20 |
| 2.00E-01 | 59.63 |
| 3.00E-01 | 67.44 |
| 4.00E-01 | 73.02 |
| 6.00E-01 | 80.55 |
| 8.00E-01 | 85.43 |
| 1 | 88.82 |
| 2 | 96.47 |
| 3 | 98.78 |
| 4 | 99.57 |
| 6 | 99.95 |
| 8 | 99.99 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.66 |
| 6.00E-02 | 50.64 |
| 8.00E-02 | 58.10 |
| 1.00E-01 | 64.40 |
| 2.00E-01 | 84.19 |
| 3.00E-01 | 92.97 |
| 4.00E-01 | 96.88 |
| 6.00E-01 | 99.38 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.39 |
| 6.00E-02 | 38.85 |
| 8.00E-02 | 43.16 |
| 1.00E-01 | 46.76 |
| 2.00E-01 | 59.14 |
| 3.00E-01 | 66.94 |
| 4.00E-01 | 72.53 |
| 6.00E-01 | 80.11 |
| 8.00E-01 | 85.04 |
| 1 | 88.47 |
| 2 | 96.29 |
| 3 | 98.69 |
| 4 | 99.53 |
| 6 | 99.94 |
| 8 | 99.99 |
| 10 | 100.00 |

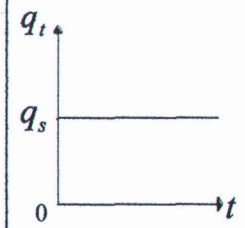
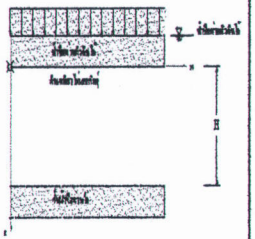
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.23 |
| 6.00E-02 | 50.13 |
| 8.00E-02 | 57.53 |
| 1.00E-01 | 63.81 |
| 2.00E-01 | 83.67 |
| 3.00E-01 | 92.62 |
| 4.00E-01 | 96.67 |
| 6.00E-01 | 99.32 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ก.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน กรณีที่ตัวแปรเสริมความต้านในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ก.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 5.75 |
| 2.00E-03 | 7.99 |
| 3.00E-03 | 9.69 |
| 4.00E-03 | 11.11 |
| 6.00E-03 | 13.45 |
| 8.00E-03 | 15.39 |
| 1.00E-02 | 17.07 |
| 2.00E-02 | 23.41 |
| 3.00E-02 | 28.01 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.05 |
| 2.00E-03 | 8.55 |
| 3.00E-03 | 10.50 |
| 4.00E-03 | 12.16 |
| 6.00E-03 | 14.97 |
| 8.00E-03 | 17.37 |
| 1.00E-02 | 19.51 |
| 2.00E-02 | 28.05 |
| 3.00E-02 | 34.76 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 5.66 |
| 2.00E-03 | 7.87 |
| 3.00E-03 | 9.55 |
| 4.00E-03 | 10.94 |
| 6.00E-03 | 13.25 |
| 8.00E-03 | 15.16 |
| 1.00E-02 | 16.82 |
| 2.00E-02 | 23.09 |
| 3.00E-02 | 27.64 |

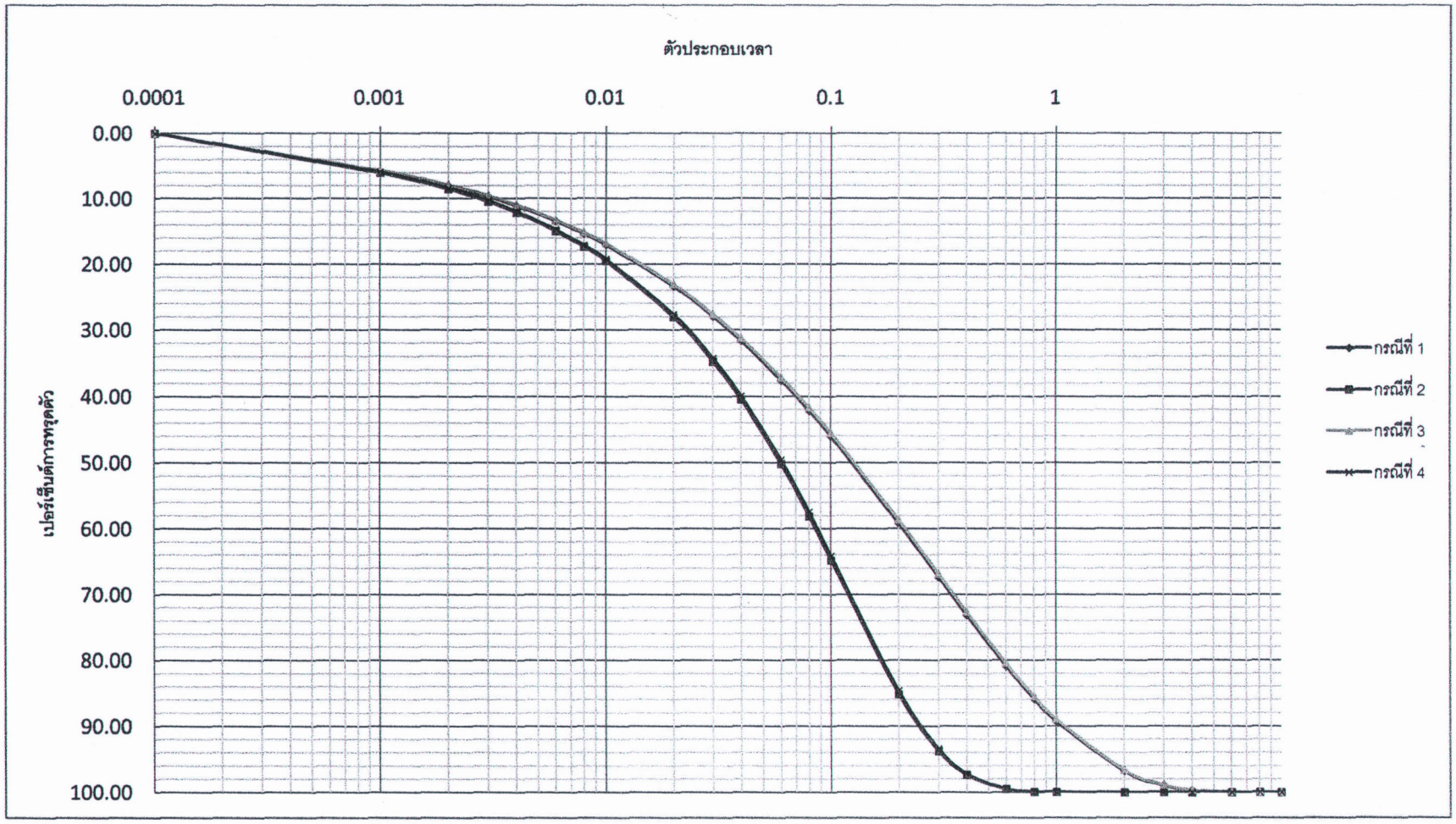
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 5.96 |
| 2.00E-03 | 8.42 |
| 3.00E-03 | 10.34 |
| 4.00E-03 | 11.98 |
| 6.00E-03 | 14.75 |
| 8.00E-03 | 17.12 |
| 1.00E-02 | 19.22 |
| 2.00E-02 | 27.66 |
| 3.00E-02 | 34.29 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.72 |
| 6.00E-02 | 37.60 |
| 8.00E-02 | 42.23 |
| 1.00E-01 | 46.07 |
| 2.00E-01 | 59.21 |
| 3.00E-01 | 67.39 |
| 4.00E-01 | 73.19 |
| 6.00E-01 | 80.95 |
| 8.00E-01 | 85.91 |
| 1 | 89.32 |
| 2 | 96.84 |
| 3 | 98.98 |
| 4 | 99.67 |
| 6 | 99.96 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.50 |
| 6.00E-02 | 50.17 |
| 8.00E-02 | 58.15 |
| 1.00E-01 | 64.82 |
| 2.00E-01 | 85.20 |
| 3.00E-01 | 93.76 |
| 4.00E-01 | 97.38 |
| 6.00E-01 | 99.53 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.31 |
| 6.00E-02 | 37.13 |
| 8.00E-02 | 41.73 |
| 1.00E-01 | 45.55 |
| 2.00E-01 | 58.63 |
| 3.00E-01 | 66.82 |
| 4.00E-01 | 72.64 |
| 6.00E-01 | 80.46 |
| 8.00E-01 | 85.48 |
| 1 | 88.95 |
| 2 | 96.65 |
| 3 | 98.90 |
| 4 | 99.63 |
| 6 | 99.96 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 39.97 |
| 6.00E-02 | 49.55 |
| 8.00E-02 | 57.48 |
| 1.00E-01 | 64.13 |
| 2.00E-01 | 84.63 |
| 3.00E-01 | 93.41 |
| 4.00E-01 | 97.18 |
| 6.00E-01 | 99.48 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ก.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ข.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน

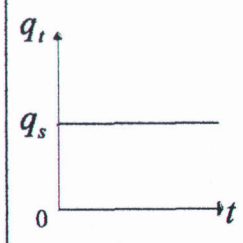
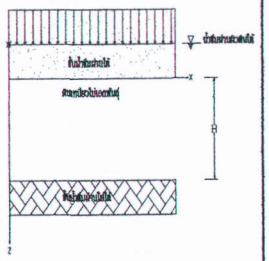
Drain Top, Undrain Bottom (DU)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -1.4 , \beta = -0.2$

**ตาราง ข.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-1.4))^2 - \left[1 + (-1.4)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-1.4))^2 - \left[1 + (-1.4)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 3.00E-03 | 24.11 |
| 4.00E-03 | 25.14 |
| 6.00E-03 | 26.84 |
| 8.00E-03 | 28.26 |
| 1.00E-02 | 29.49 |
| 2.00E-02 | 34.16 |
| 3.00E-02 | 37.58 |
| 4.00E-02 | 40.35 |
| 6.00E-02 | 44.78 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 3.00E-03 | 24.63 |
| 4.00E-03 | 25.82 |
| 6.00E-03 | 27.83 |
| 8.00E-03 | 29.54 |
| 1.00E-02 | 31.06 |
| 2.00E-02 | 37.16 |
| 3.00E-02 | 41.94 |
| 4.00E-02 | 46.04 |
| 6.00E-02 | 53.01 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 3.00E-03 | 24.22 |
| 4.00E-03 | 25.24 |
| 6.00E-03 | 26.92 |
| 8.00E-03 | 28.32 |
| 1.00E-02 | 29.53 |
| 2.00E-02 | 34.14 |
| 3.00E-02 | 37.52 |
| 4.00E-02 | 40.26 |
| 6.00E-02 | 44.64 |

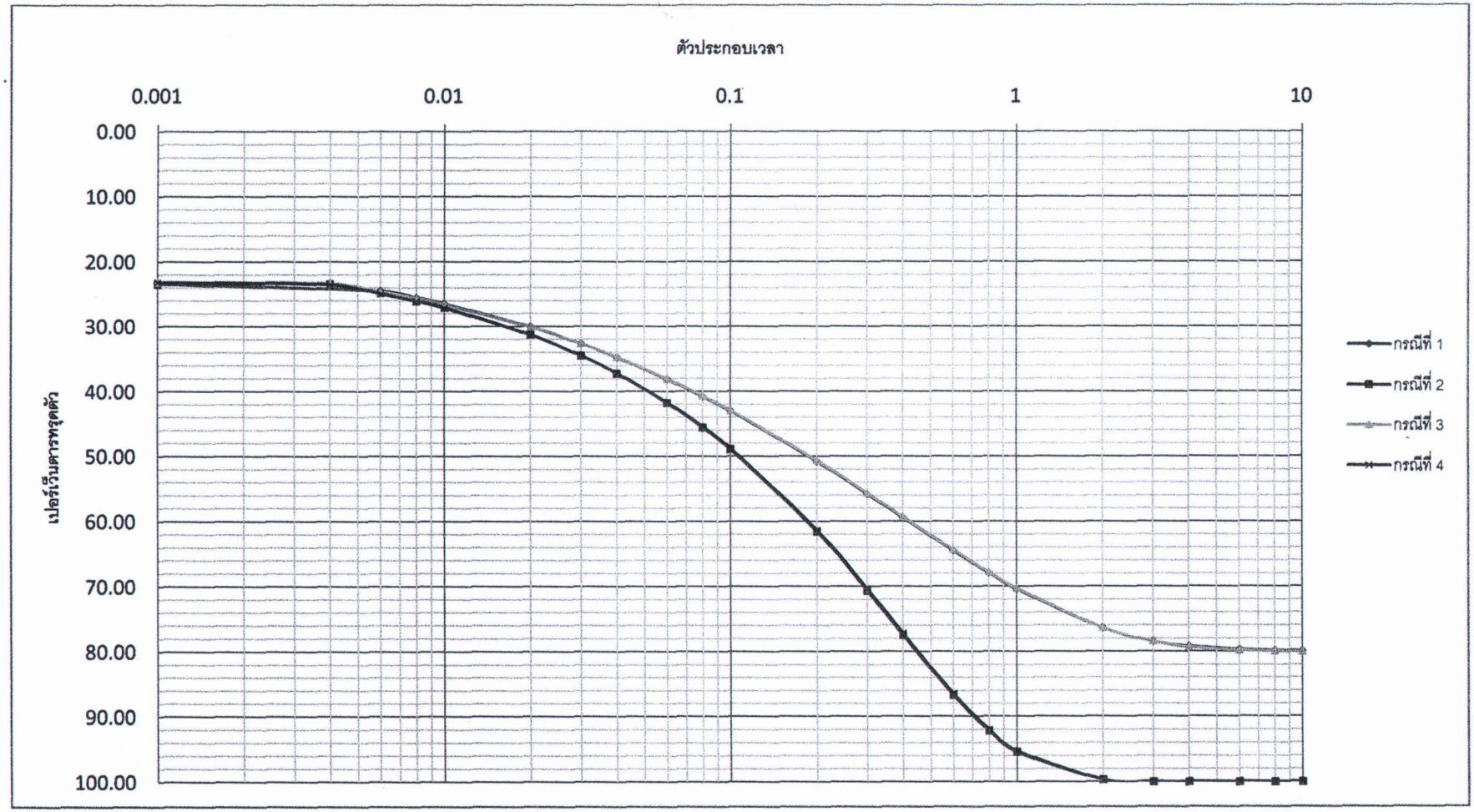
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 23.37 |
| 3.00E-03 | 24.74 |
| 4.00E-03 | 25.91 |
| 6.00E-03 | 27.89 |
| 8.00E-03 | 29.58 |
| 1.00E-02 | 31.08 |
| 2.00E-02 | 37.10 |
| 3.00E-02 | 41.82 |
| 4.00E-02 | 45.88 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 48.30 |
| 1.00E-01 | 51.25 |
| 2.00E-01 | 61.54 |
| 3.00E-01 | 68.16 |
| 4.00E-01 | 72.99 |
| 6.00E-01 | 79.70 |
| 8.00E-01 | 84.21 |
| 1 | 87.44 |
| 2 | 95.27 |
| 3 | 98.02 |
| 4 | 99.14 |
| 6 | 99.84 |
| 8 | 99.96 |
| 10 | 99.99 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 58.91 |
| 1.00E-01 | 64.01 |
| 2.00E-01 | 81.36 |
| 3.00E-01 | 90.33 |
| 4.00E-01 | 94.99 |
| 6.00E-01 | 98.65 |
| 8.00E-01 | 99.63 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 99.99 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100 |
| 6 | 100 |
| 8 | 100 |
| 10 | 100 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 48.13 |
| 1.00E-01 | 51.06 |
| 2.00E-01 | 61.28 |
| 3.00E-01 | 67.87 |
| 4.00E-01 | 72.69 |
| 6.00E-01 | 79.41 |
| 8.00E-01 | 83.93 |
| 1 | 87.18 |
| 2 | 95.12 |
| 3 | 97.93 |
| 4 | 99.09 |
| 6 | 99.82 |
| 8 | 99.96 |
| 10 | 99.99 |

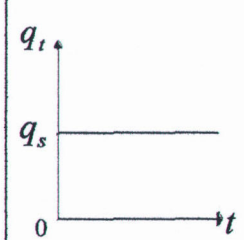
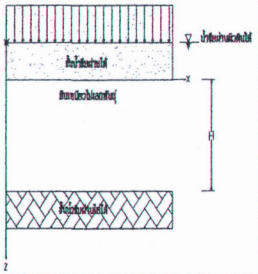
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 52.77 |
| 8.00E-02 | 58.62 |
| 1.00E-01 | 63.68 |
| 2.00E-01 | 81.00 |
| 3.00E-01 | 90.04 |
| 4.00E-01 | 94.78 |
| 6.00E-01 | 98.56 |
| 8.00E-01 | 99.60 |
| 1 | 99.89 |
| 2 | 99:99 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100 |
| 6 | 100 |
| 8 | 100 |
| 10 | 100 |




**รูป ข.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ข.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.52 |
| 4.00E-03 | 19.38 |
| 6.00E-03 | 20.79 |
| 8.00E-03 | 21.97 |
| 1.00E-02 | 22.99 |
| 2.00E-02 | 26.85 |
| 3.00E-02 | 29.67 |
| 4.00E-02 | 31.95 |
| 6.00E-02 | 35.58 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.71 |
| 4.00E-03 | 19.63 |
| 6.00E-03 | 21.20 |
| 8.00E-03 | 22.52 |
| 1.00E-02 | 23.68 |
| 2.00E-02 | 28.27 |
| 3.00E-02 | 31.80 |
| 4.00E-02 | 34.77 |
| 6.00E-02 | 39.73 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 17.60 |
| 3.00E-03 | 18.61 |
| 4.00E-03 | 19.45 |
| 6.00E-03 | 20.85 |
| 8.00E-03 | 22.01 |
| 1.00E-02 | 23.01 |
| 2.00E-02 | 26.83 |
| 3.00E-02 | 29.61 |
| 4.00E-02 | 31.87 |

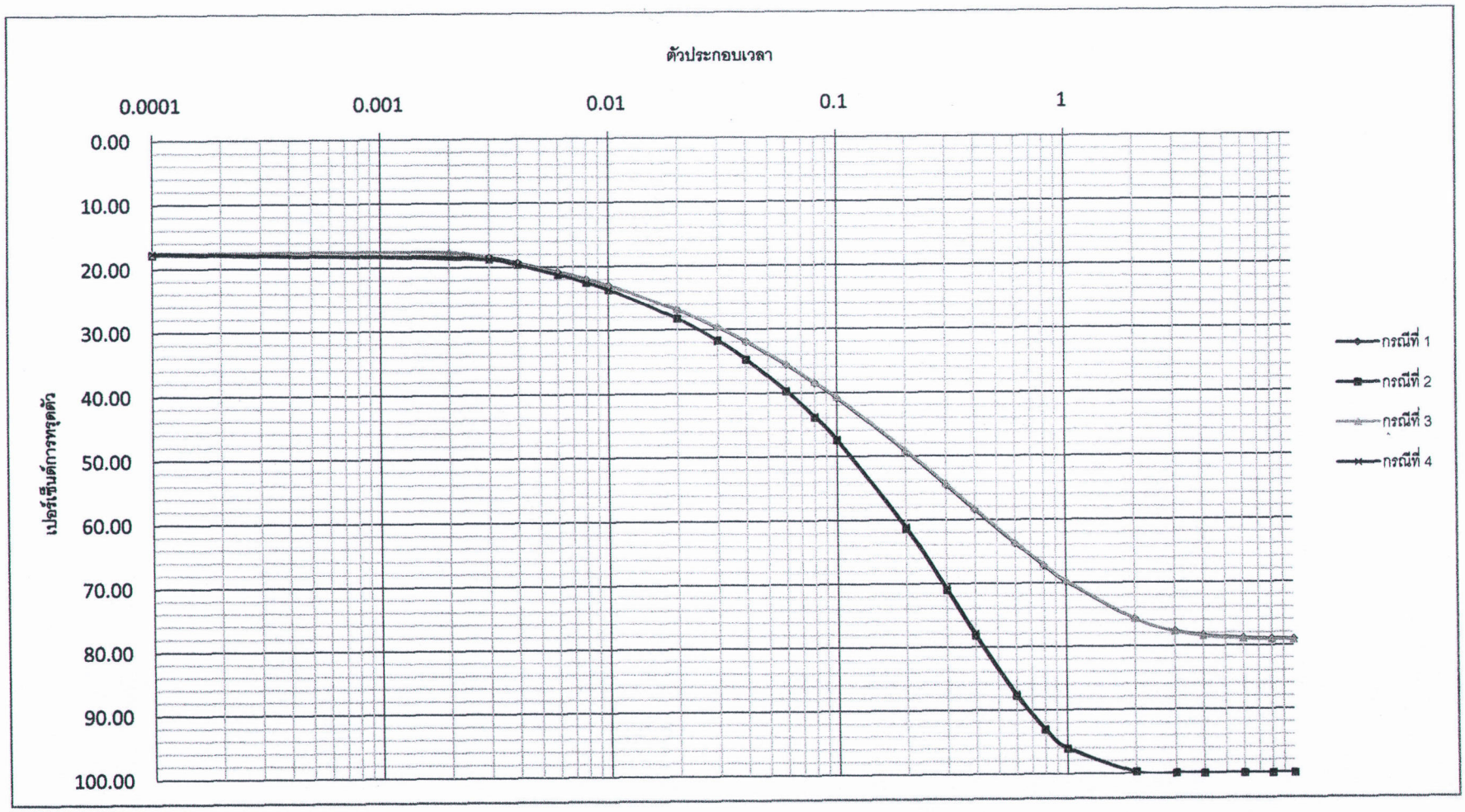
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 3.00E-03 | 18.79 |
| 4.00E-03 | 19.71 |
| 6.00E-03 | 21.25 |
| 8.00E-03 | 22.55 |
| 1.00E-02 | 23.70 |
| 2.00E-02 | 28.23 |
| 3.00E-02 | 31.71 |
| 4.00E-02 | 34.65 |
| 6.00E-02 | 39.57 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.47 |
| 1.00E-01 | 40.88 |
| 2.00E-01 | 49.24 |
| 3.00E-01 | 54.57 |
| 4.00E-01 | 58.43 |
| 6.00E-01 | 63.75 |
| 8.00E-01 | 67.29 |
| 1 | 69.81 |
| 2 | 75.78 |
| 3 | 77.71 |
| 4 | 78.44 |
| 6 | 78.87 |
| 8 | 79.00 |
| 10 | 79.09 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 43.89 |
| 1.00E-01 | 47.53 |
| 2.00E-01 | 61.32 |
| 3.00E-01 | 71.03 |
| 4.00E-01 | 78.25 |
| 6.00E-01 | 87.72 |
| 8.00E-01 | 93.07 |
| 1 | 96.09 |
| 2 | 99.78 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 35.47 |
| 8.00E-02 | 38.33 |
| 1.00E-01 | 40.72 |
| 2.00E-01 | 49.04 |
| 3.00E-01 | 54.36 |
| 4.00E-01 | 58.22 |
| 6.00E-01 | 63.56 |
| 8.00E-01 | 67.12 |
| 1 | 69.67 |
| 2 | 75.75 |
| 3 | 77.74 |
| 4 | 78.50 |
| 6 | 78.95 |
| 8 | 79.09 |
| 10 | 79.18 |

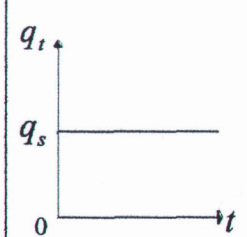
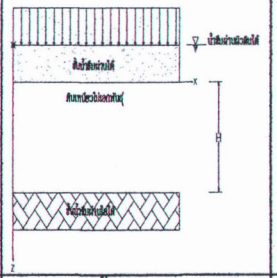
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 43.69 |
| 1.00E-01 | 47.29 |
| 2.00E-01 | 60.99 |
| 3.00E-01 | 70.67 |
| 4.00E-01 | 77.89 |
| 6.00E-01 | 87.42 |
| 8.00E-01 | 92.84 |
| 1 | 95.92 |
| 2 | 99.76 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ข.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ข.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้ ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.14 |
| 2.00E-03 | 13.61 |
| 3.00E-03 | 14.72 |
| 4.00E-03 | 15.66 |
| 6.00E-03 | 17.19 |
| 8.00E-03 | 18.47 |
| 1.00E-02 | 19.57 |
| 2.00E-02 | 23.76 |
| 3.00E-02 | 26.81 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.19 |
| 2.00E-03 | 13.74 |
| 3.00E-03 | 14.94 |
| 4.00E-03 | 15.95 |
| 6.00E-03 | 17.65 |
| 8.00E-03 | 19.09 |
| 1.00E-02 | 20.36 |
| 2.00E-02 | 25.35 |
| 3.00E-02 | 29.19 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.65 |
| 3.00E-03 | 14.75 |
| 4.00E-03 | 15.67 |
| 6.00E-03 | 17.19 |
| 8.00E-03 | 18.44 |
| 1.00E-02 | 19.53 |
| 2.00E-02 | 23.67 |
| 3.00E-02 | 26.68 |

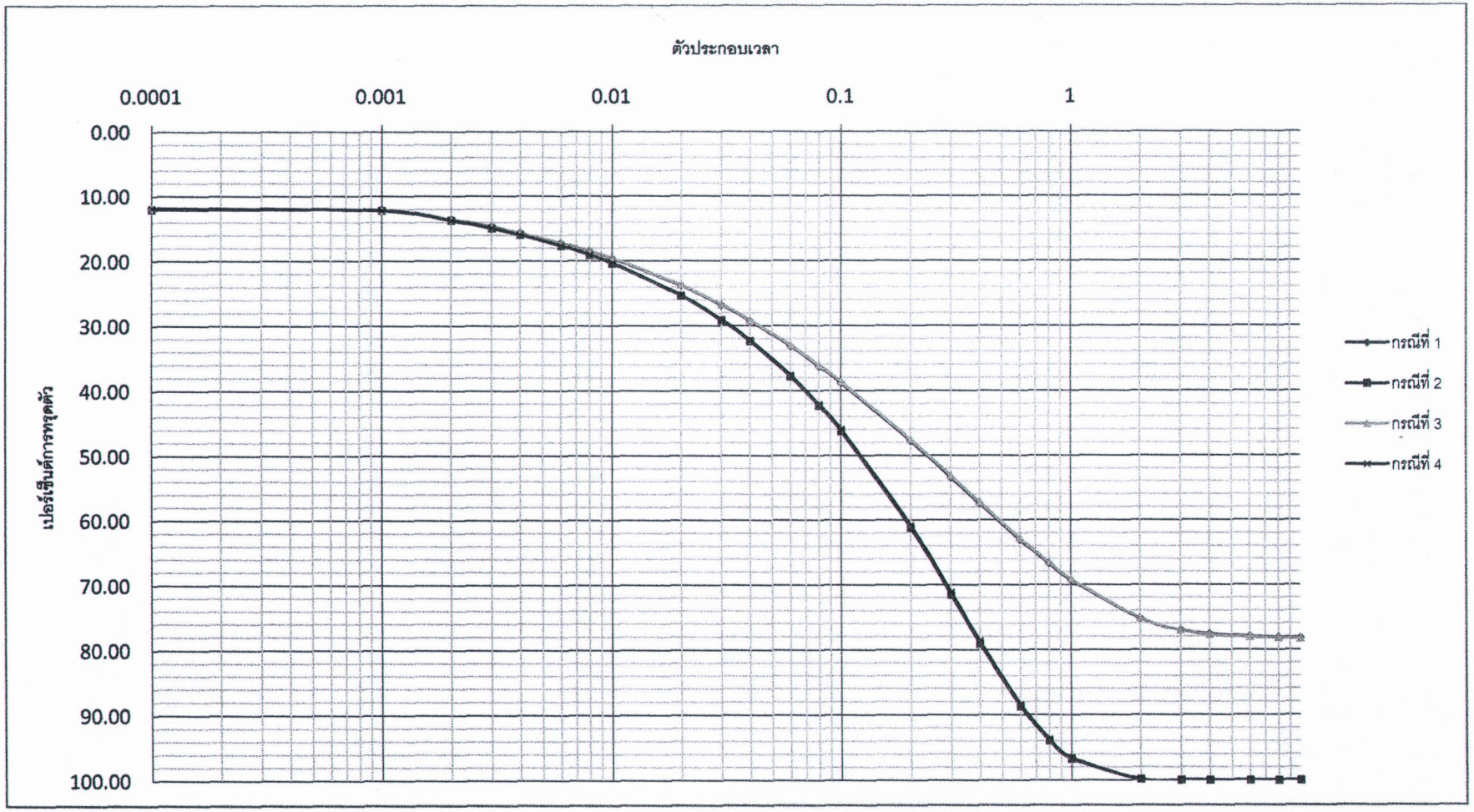
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.25 |
| 2.00E-03 | 13.78 |
| 3.00E-03 | 14.96 |
| 4.00E-03 | 15.96 |
| 6.00E-03 | 17.63 |
| 8.00E-03 | 19.05 |
| 1.00E-02 | 20.31 |
| 2.00E-02 | 25.24 |
| 3.00E-02 | 29.04 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.18 |
| 8.00E-02 | 36.29 |
| 1.00E-01 | 38.87 |
| 2.00E-01 | 47.80 |
| 3.00E-01 | 53.44 |
| 4.00E-01 | 57.50 |
| 6.00E-01 | 63.04 |
| 8.00E-01 | 66.69 |
| 1 | 69.26 |
| 2 | 75.20 |
| 3 | 77.01 |
| 4 | 77.66 |
| 6 | 78.03 |
| 8 | 78.16 |
| 10 | 78.25 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.43 |
| 6.00E-02 | 37.83 |
| 8.00E-02 | 42.35 |
| 1.00E-01 | 46.30 |
| 2.00E-01 | 61.20 |
| 3.00E-01 | 71.55 |
| 4.00E-01 | 79.10 |
| 6.00E-01 | 88.71 |
| 8.00E-01 | 93.90 |
| 1 | 96.70 |
| 2 | 99.85 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.12 |
| 6.00E-02 | 33.00 |
| 8.00E-02 | 36.08 |
| 1.00E-01 | 38.65 |
| 2.00E-01 | 47.53 |
| 3.00E-01 | 53.17 |
| 4.00E-01 | 57.24 |
| 6.00E-01 | 62.81 |
| 8.00E-01 | 66.49 |
| 1 | 69.09 |
| 2 | 75.15 |
| 3 | 77.03 |
| 4 | 77.71 |
| 6 | 78.11 |
| 8 | 78.24 |
| 10 | 78.33 |

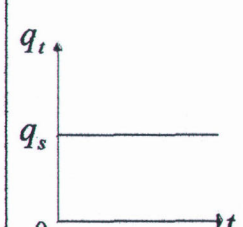
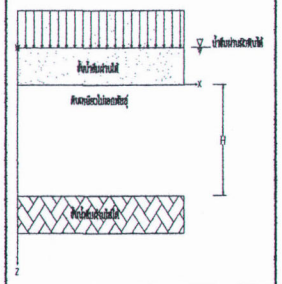
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.24 |
| 6.00E-02 | 37.59 |
| 8.00E-02 | 42.07 |
| 1.00E-01 | 45.98 |
| 2.00E-01 | 60.80 |
| 3.00E-01 | 71.12 |
| 4.00E-01 | 78.69 |
| 6.00E-01 | 88.38 |
| 8.00E-01 | 93.66 |
| 1 | 96.54 |
| 2 | 99.83 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ข.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ข.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.21 |
| 2.00E-03 | 9.81 |
| 3.00E-03 | 11.01 |
| 4.00E-03 | 12.02 |
| 6.00E-03 | 13.68 |
| 8.00E-03 | 15.06 |
| 1.00E-02 | 16.25 |
| 2.00E-02 | 20.77 |
| 3.00E-02 | 24.05 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.27 |
| 2.00E-03 | 9.95 |
| 3.00E-03 | 11.25 |
| 4.00E-03 | 12.35 |
| 6.00E-03 | 14.19 |
| 8.00E-03 | 15.75 |
| 1.00E-02 | 17.13 |
| 2.00E-02 | 22.55 |
| 3.00E-02 | 26.71 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.21 |
| 2.00E-03 | 9.78 |
| 3.00E-03 | 10.97 |
| 4.00E-03 | 11.97 |
| 6.00E-03 | 13.61 |
| 8.00E-03 | 14.97 |
| 1.00E-02 | 16.14 |
| 2.00E-02 | 20.60 |
| 3.00E-02 | 23.85 |

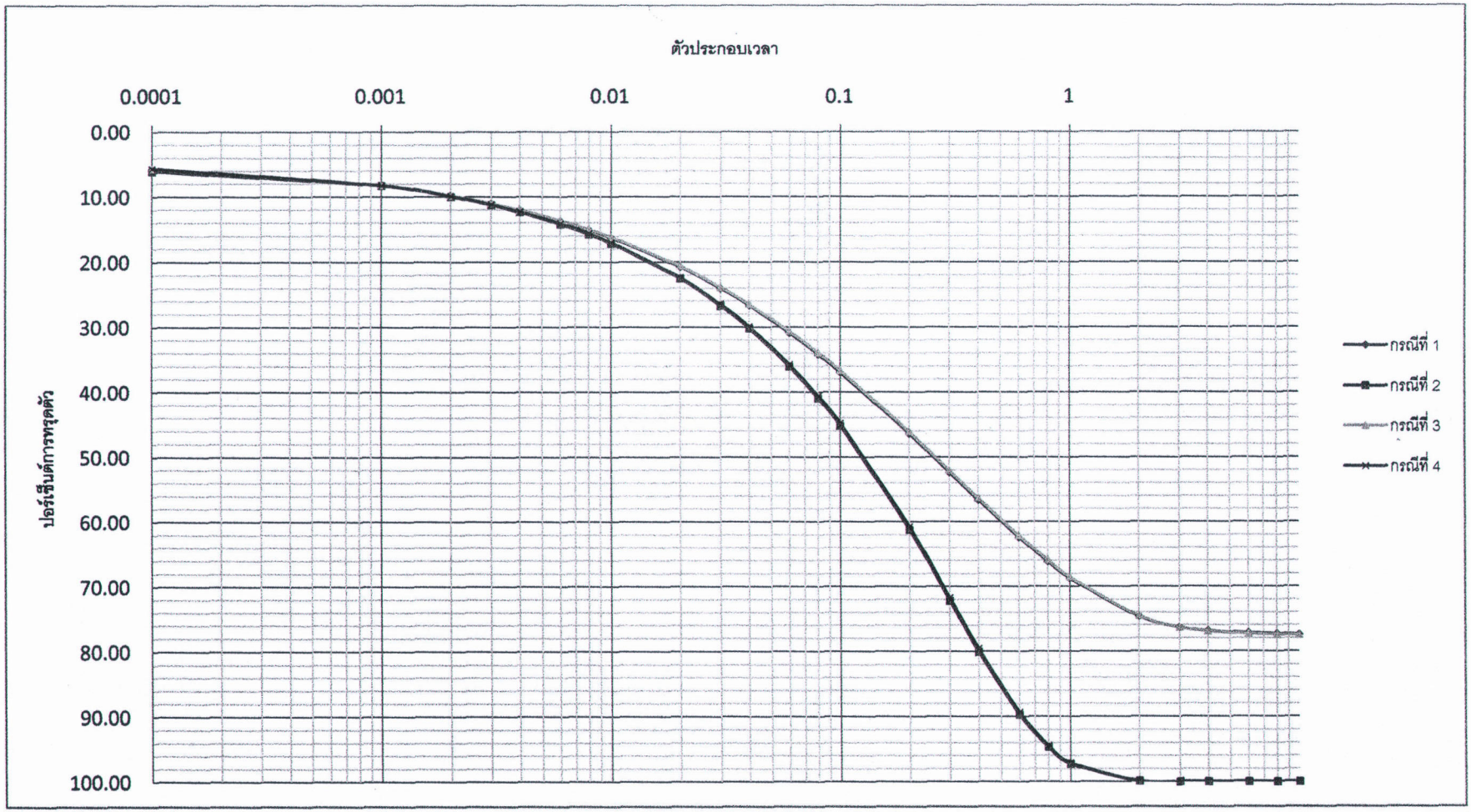
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.27 |
| 2.00E-03 | 9.93 |
| 3.00E-03 | 11.21 |
| 4.00E-03 | 12.29 |
| 6.00E-03 | 14.11 |
| 8.00E-03 | 15.65 |
| 1.00E-02 | 17.01 |
| 2.00E-02 | 22.36 |
| 3.00E-02 | 26.47 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.69 |
| 6.00E-02 | 30.89 |
| 8.00E-02 | 34.21 |
| 1.00E-01 | 36.98 |
| 2.00E-01 | 46.46 |
| 3.00E-01 | 52.41 |
| 4.00E-01 | 56.66 |
| 6.00E-01 | 62.42 |
| 8.00E-01 | 66.16 |
| 1 | 68.77 |
| 2 | 74.63 |
| 3 | 76.32 |
| 4 | 76.89 |
| 6 | 77.21 |
| 8 | 77.34 |
| 10 | 77.45 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.21 |
| 6.00E-02 | 36.06 |
| 8.00E-02 | 40.95 |
| 1.00E-01 | 45.21 |
| 2.00E-01 | 61.24 |
| 3.00E-01 | 72.20 |
| 4.00E-01 | 80.04 |
| 6.00E-01 | 89.69 |
| 8.00E-01 | 94.68 |
| 1 | 97.25 |
| 2 | 99.90 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.47 |
| 6.00E-02 | 30.63 |
| 8.00E-02 | 33.93 |
| 1.00E-01 | 36.67 |
| 2.00E-01 | 46.12 |
| 3.00E-01 | 52.08 |
| 4.00E-01 | 56.34 |
| 6.00E-01 | 62.13 |
| 8.00E-01 | 65.92 |
| 1 | 68.56 |
| 2 | 74.57 |
| 3 | 76.33 |
| 4 | 76.94 |
| 6 | 77.28 |
| 8 | 77.41 |
| 10 | 77.52 |

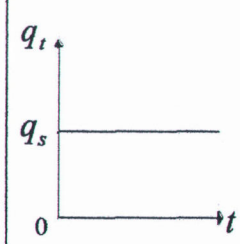
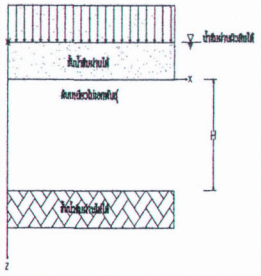
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.94 |
| 6.00E-02 | 35.74 |
| 8.00E-02 | 40.58 |
| 1.00E-01 | 44.81 |
| 2.00E-01 | 60.75 |
| 3.00E-01 | 71.70 |
| 4.00E-01 | 79.57 |
| 6.00E-01 | 89.34 |
| 8.00E-01 | 94.44 |
| 1 | 97.10 |
| 2 | 99.89 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ข.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ข.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.36 |
| 2.00E-03 | 6.08 |
| 3.00E-03 | 7.38 |
| 4.00E-03 | 8.47 |
| 6.00E-03 | 10.26 |
| 8.00E-03 | 11.74 |
| 1.00E-02 | 13.02 |
| 2.00E-02 | 17.87 |
| 3.00E-02 | 21.39 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.43 |
| 2.00E-03 | 6.25 |
| 3.00E-03 | 7.65 |
| 4.00E-03 | 8.83 |
| 6.00E-03 | 10.83 |
| 8.00E-03 | 12.51 |
| 1.00E-02 | 14.00 |
| 2.00E-02 | 19.85 |
| 3.00E-02 | 24.34 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.29 |
| 2.00E-03 | 5.99 |
| 3.00E-03 | 7.27 |
| 4.00E-03 | 8.34 |
| 6.00E-03 | 10.11 |
| 8.00E-03 | 11.57 |
| 1.00E-02 | 12.84 |
| 2.00E-02 | 17.63 |
| 3.00E-02 | 21.11 |

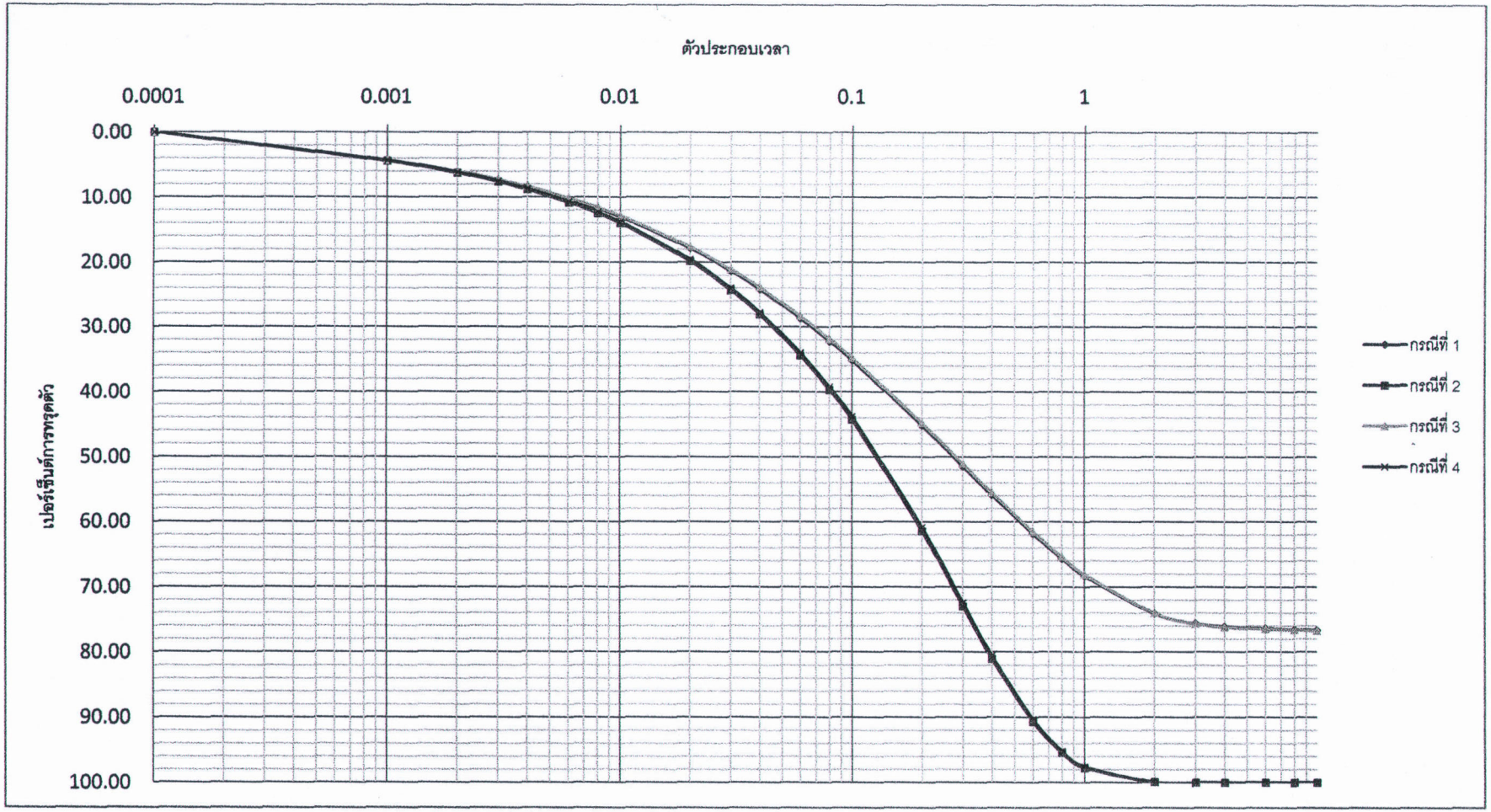
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.36 |
| 2.00E-03 | 6.15 |
| 3.00E-03 | 7.53 |
| 4.00E-03 | 8.70 |
| 6.00E-03 | 10.67 |
| 8.00E-03 | 12.33 |
| 1.00E-02 | 13.80 |
| 2.00E-02 | 19.58 |
| 3.00E-02 | 24.02 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.22 |
| 6.00E-02 | 28.71 |
| 8.00E-02 | 32.25 |
| 1.00E-01 | 35.19 |
| 2.00E-01 | 45.23 |
| 3.00E-01 | 51.48 |
| 4.00E-01 | 55.91 |
| 6.00E-01 | 61.85 |
| 8.00E-01 | 65.68 |
| 1 | 68.31 |
| 2 | 74.07 |
| 3 | 75.64 |
| 4 | 76.13 |
| 6 | 76.42 |
| 8 | 76.55 |
| 10 | 76.67 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.12 |
| 6.00E-02 | 34.43 |
| 8.00E-02 | 39.69 |
| 1.00E-01 | 44.28 |
| 2.00E-01 | 61.43 |
| 3.00E-01 | 72.97 |
| 4.00E-01 | 81.04 |
| 6.00E-01 | 90.66 |
| 8.00E-01 | 95.40 |
| 1 | 97.73 |
| 2 | 99.93 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.91 |
| 6.00E-02 | 28.37 |
| 8.00E-02 | 31.88 |
| 1.00E-01 | 34.80 |
| 2.00E-01 | 44.81 |
| 3.00E-01 | 51.07 |
| 4.00E-01 | 55.52 |
| 6.00E-01 | 61.52 |
| 8.00E-01 | 65.40 |
| 1 | 68.08 |
| 2 | 74.00 |
| 3 | 75.64 |
| 4 | 76.18 |
| 6 | 76.48 |
| 8 | 76.61 |
| 10 | 76.73 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.76 |
| 6.00E-02 | 34.01 |
| 8.00E-02 | 39.23 |
| 1.00E-01 | 43.79 |
| 2.00E-01 | 60.85 |
| 3.00E-01 | 72.40 |
| 4.00E-01 | 80.52 |
| 6.00E-01 | 90.28 |
| 8.00E-01 | 95.16 |
| 1 | 97.58 |
| 2 | 99.93 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ข.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ค.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน

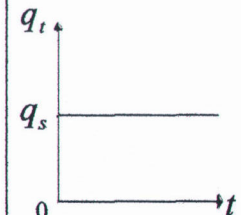
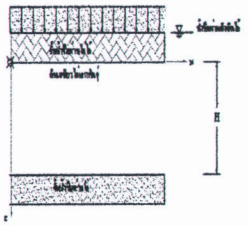
Undrain Top, Drain Bottom (UD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -1.4 , \beta = -0.2$

**ตาราง ค.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-02 | 23.77 |
| 8.00E-02 | 24.62 |
| 1.00E-01 | 25.34 |
| 2.00E-01 | 27.83 |
| 3.00E-01 | 29.44 |
| 4.00E-01 | 30.61 |
| 6.00E-01 | 32.25 |
| 8.00E-01 | 33.34 |
| 1 | 34.11 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 3.00E-02 | 24.50 |
| 4.00E-02 | 25.88 |
| 6.00E-02 | 28.33 |
| 8.00E-02 | 30.50 |
| 1.00E-01 | 32.51 |
| 2.00E-01 | 41.05 |
| 3.00E-01 | 48.19 |
| 4.00E-01 | 54.40 |
| 6.00E-01 | 64.65 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 6.00E-02 | 23.91 |
| 8.00E-02 | 24.75 |
| 1.00E-01 | 25.46 |
| 2.00E-01 | 27.93 |
| 3.00E-01 | 29.52 |
| 4.00E-01 | 30.70 |
| 6.00E-01 | 32.33 |
| 8.00E-01 | 33.42 |
| 1 | 34.19 |

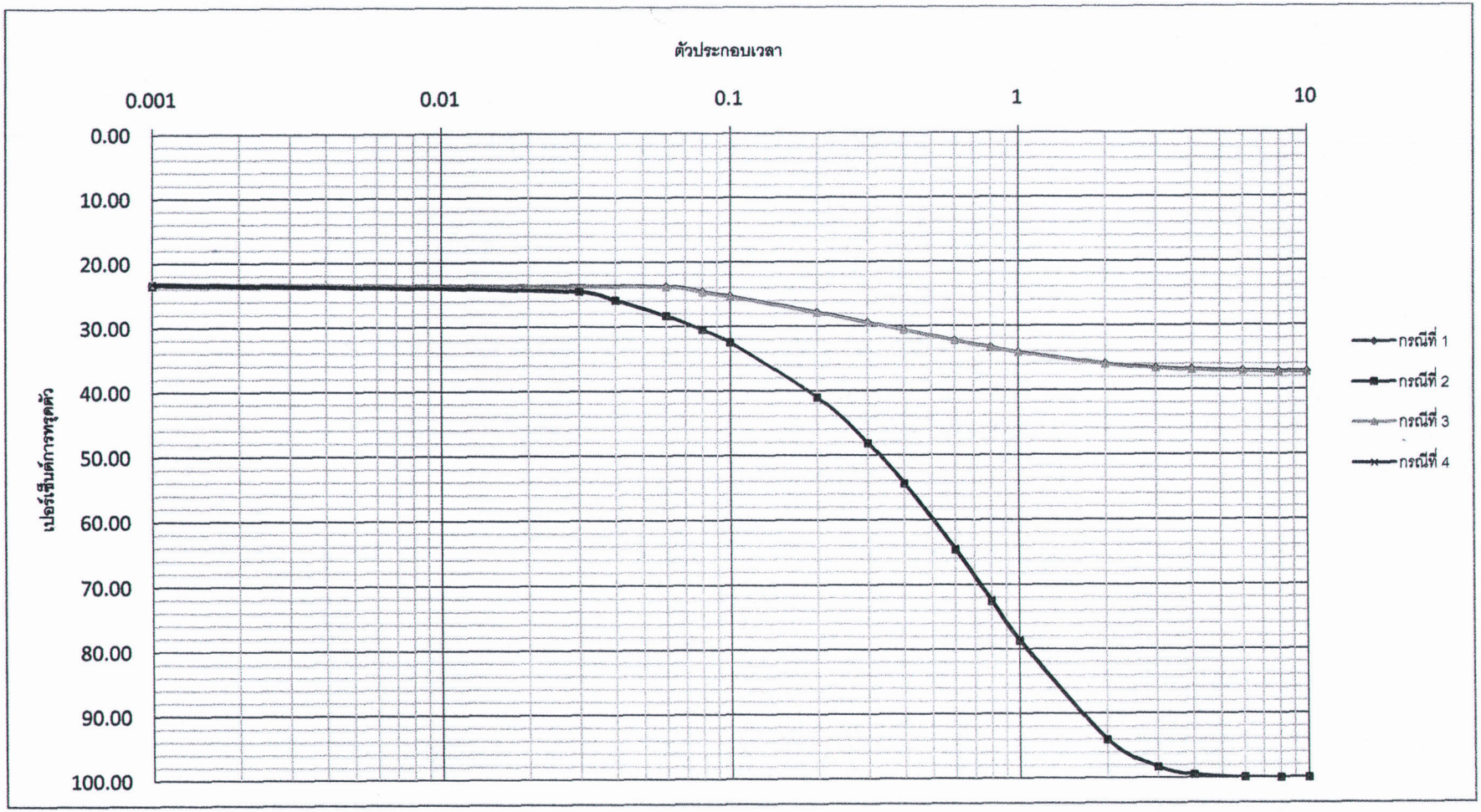
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 3.00E-02 | 24.62 |
| 4.00E-02 | 25.99 |
| 6.00E-02 | 28.40 |
| 8.00E-02 | 30.56 |
| 1.00E-01 | 32.54 |
| 2.00E-01 | 40.99 |
| 3.00E-01 | 48.05 |
| 4.00E-01 | 54.22 |
| 6.00E-01 | 64.40 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2 | 35.95 |
| 3 | 36.59 |
| 4 | 36.86 |
| 6 | 37.07 |
| 8 | 37.17 |
| 10 | 37.25 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-01 | 72.60 |
| 1 | 78.76 |
| 2 | 94.05 |
| 3 | 98.34 |
| 4 | 99.53 |
| 6 | 99.96 |
| | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2 | 36.04 |
| 3 | 36.70 |
| 4 | 36.98 |
| 6 | 37.19 |
| 8 | 37.29 |
| 10 | 37.37 |

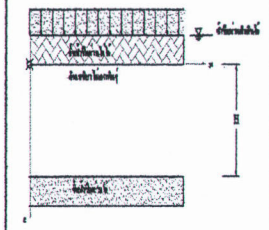
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-01 | 72.32 |
| 1 | 78.47 |
| 2 | 93.88 |
| 3 | 98.26 |
| 4 | 99.51 |
| 6 | 99.96 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ค.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ค.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-02 | 18.06 |
| 4.00E-02 | 18.78 |
| 6.00E-02 | 19.93 |
| 8.00E-02 | 20.84 |
| 1.00E-01 | 21.61 |
| 2.00E-01 | 24.26 |
| 3.00E-01 | 25.95 |
| 4.00E-01 | 27.18 |
| 6.00E-01 | 28.88 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 2.00E-02 | 19.12 |
| 3.00E-02 | 20.84 |
| 4.00E-02 | 22.36 |
| 6.00E-02 | 25.05 |
| 8.00E-02 | 27.45 |
| 1.00E-01 | 29.66 |
| 2.00E-01 | 39.08 |
| 3.00E-01 | 46.91 |
| 4.00E-01 | 53.69 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 3.00E-02 | 18.16 |
| 4.00E-02 | 18.87 |
| 6.00E-02 | 20.01 |
| 8.00E-02 | 20.91 |
| 1.00E-01 | 21.67 |
| 2.00E-01 | 24.30 |
| 3.00E-01 | 25.98 |
| 4.00E-01 | 27.21 |
| 6.00E-01 | 28.90 |

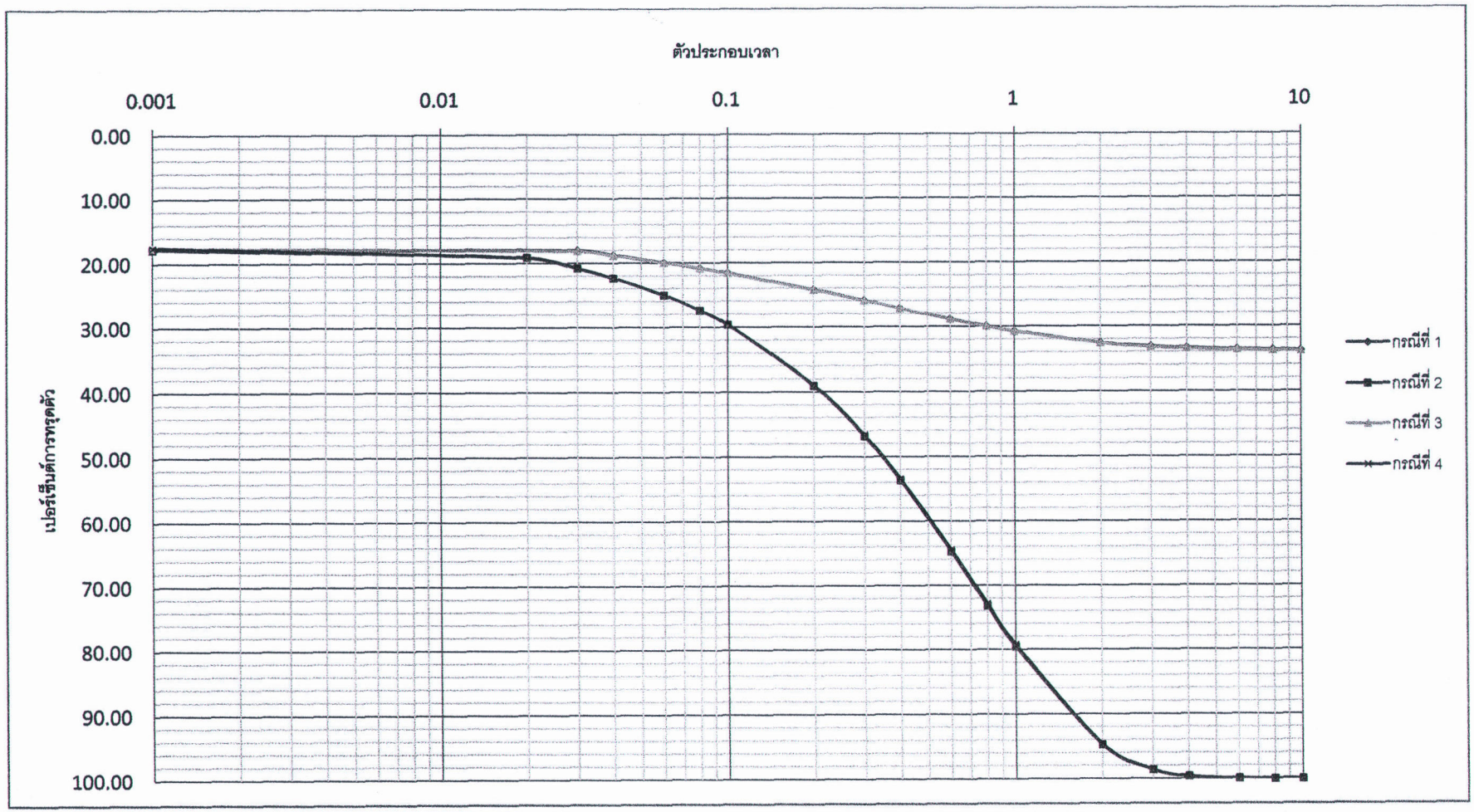
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-02 | 19.21 |
| 3.00E-02 | 20.90 |
| 4.00E-02 | 22.40 |
| 6.00E-02 | 25.06 |
| 8.00E-02 | 27.44 |
| 1.00E-01 | 29.62 |
| 2.00E-01 | 38.94 |
| 3.00E-01 | 46.70 |
| 4.00E-01 | 53.43 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-01 | 29.99 |
| 1 | 30.77 |
| 2 | 32.58 |
| 3 | 33.19 |
| 4 | 33.44 |
| 6 | 33.63 |
| 8 | 33.73 |
| 10 | 33.82 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 64.74 |
| 8.00E-01 | 73.16 |
| 1 | 79.56 |
| 2 | 94.77 |
| 3 | 98.66 |
| 4 | 99.66 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-01 | 30.02 |
| 1 | 30.80 |
| 2 | 32.63 |
| 3 | 33.25 |
| 4 | 33.51 |
| 6 | 33.71 |
| 8 | 33.81 |
| 10 | 33.89 |

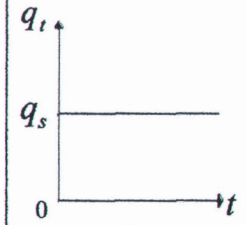
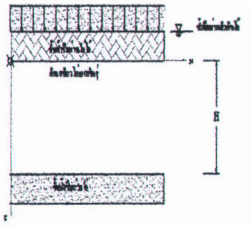
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 64.41 |
| 8.00E-01 | 72.81 |
| 1 | 79.22 |
| 2 | 94.59 |
| 3 | 98.59 |
| 4 | 99.63 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ค.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ค.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 2.00E-02 | 13.22 |
| 3.00E-02 | 14.17 |
| 4.00E-02 | 14.95 |
| 6.00E-02 | 16.17 |
| 8.00E-02 | 17.15 |
| 1.00E-01 | 17.96 |
| 2.00E-01 | 20.76 |
| 3.00E-01 | 22.54 |
| 4.00E-01 | 23.82 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 8.00E-03 | 12.56 |
| 1.00E-02 | 13.11 |
| 2.00E-02 | 15.39 |
| 3.00E-02 | 17.27 |
| 4.00E-02 | 18.94 |
| 6.00E-02 | 21.89 |
| 8.00E-02 | 24.52 |
| 1.00E-01 | 26.94 |
| 2.00E-01 | 37.25 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-02 | 11.98 |
| 2.00E-02 | 13.27 |
| 3.00E-02 | 14.21 |
| 4.00E-02 | 14.98 |
| 6.00E-02 | 16.19 |
| 8.00E-02 | 17.15 |
| 1.00E-01 | 17.96 |
| 2.00E-01 | 20.74 |
| 3.00E-01 | 22.51 |

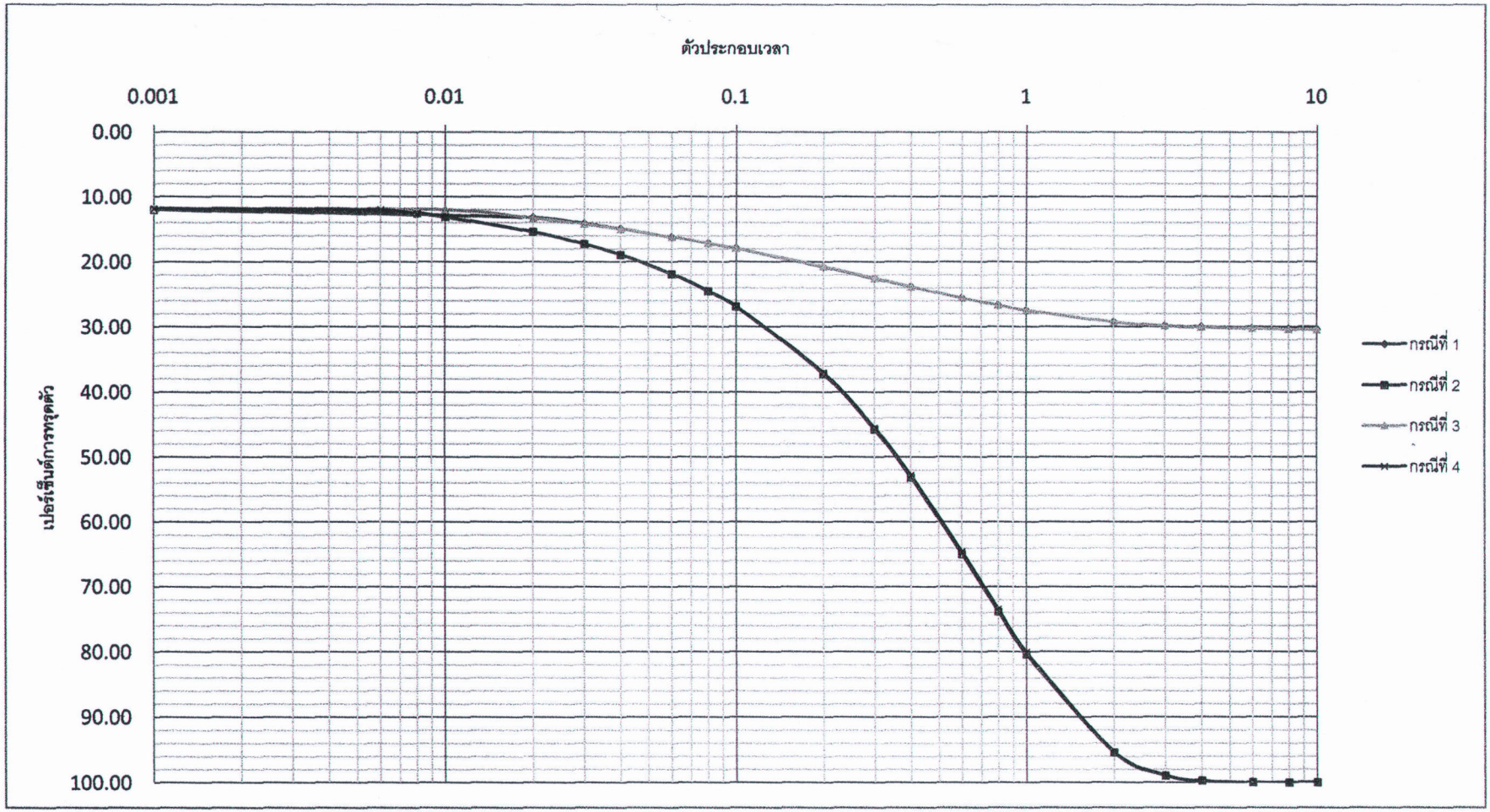
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 6.00E-03 | 12.02 |
| 8.00E-03 | 12.62 |
| 1.00E-02 | 13.16 |
| 2.00E-02 | 15.41 |
| 3.00E-02 | 17.27 |
| 4.00E-02 | 18.91 |
| 6.00E-02 | 21.83 |
| 8.00E-02 | 24.43 |
| 1.00E-01 | 26.83 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 25.56 |
| 8.00E-01 | 26.69 |
| 1 | 27.47 |
| 2 | 29.25 |
| 3 | 29.82 |
| 4 | 30.05 |
| 6 | 30.23 |
| 8 | 30.33 |
| 10 | 30.43 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-01 | 45.80 |
| 4.00E-01 | 53.15 |
| 6.00E-01 | 64.97 |
| 8.00E-01 | 73.81 |
| 1 | 80.42 |
| 2 | 95.43 |
| 3 | 98.93 |
| 4 | 99.75 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-01 | 23.79 |
| 6.00E-01 | 25.53 |
| 8.00E-01 | 26.66 |
| 1 | 27.45 |
| 2 | 29.25 |
| 3 | 29.84 |
| 4 | 30.07 |
| 6 | 30.26 |
| 8 | 30.36 |
| 10 | 30.46 |

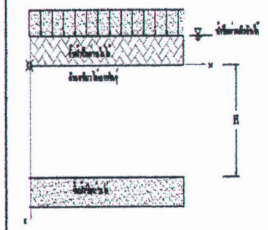
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 37.03 |
| 3.00E-01 | 45.50 |
| 4.00E-01 | 52.80 |
| 6.00E-01 | 64.56 |
| 8.00E-01 | 73.40 |
| 1 | 80.03 |
| 2 | 95.24 |
| 3 | 98.87 |
| 4 | 99.73 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ค.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ค.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 3.00E-03 | 6.32 |
| 4.00E-03 | 6.63 |
| 6.00E-03 | 7.14 |
| 8.00E-03 | 7.57 |
| 1.00E-02 | 7.94 |
| 2.00E-02 | 9.34 |
| 3.00E-02 | 10.36 |
| 4.00E-02 | 11.19 |
| 6.00E-02 | 12.49 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 2.00E-03 | 6.31 |
| 3.00E-03 | 6.81 |
| 4.00E-03 | 7.25 |
| 6.00E-03 | 8.01 |
| 8.00E-03 | 8.67 |
| 1.00E-02 | 9.27 |
| 2.00E-02 | 11.75 |
| 3.00E-02 | 13.80 |
| 4.00E-02 | 15.61 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 2.00E-03 | 5.98 |
| 3.00E-03 | 6.35 |
| 4.00E-03 | 6.66 |
| 6.00E-03 | 7.16 |
| 8.00E-03 | 7.58 |
| 1.00E-02 | 7.95 |
| 2.00E-02 | 9.33 |
| 3.00E-02 | 10.34 |
| 4.00E-02 | 11.15 |

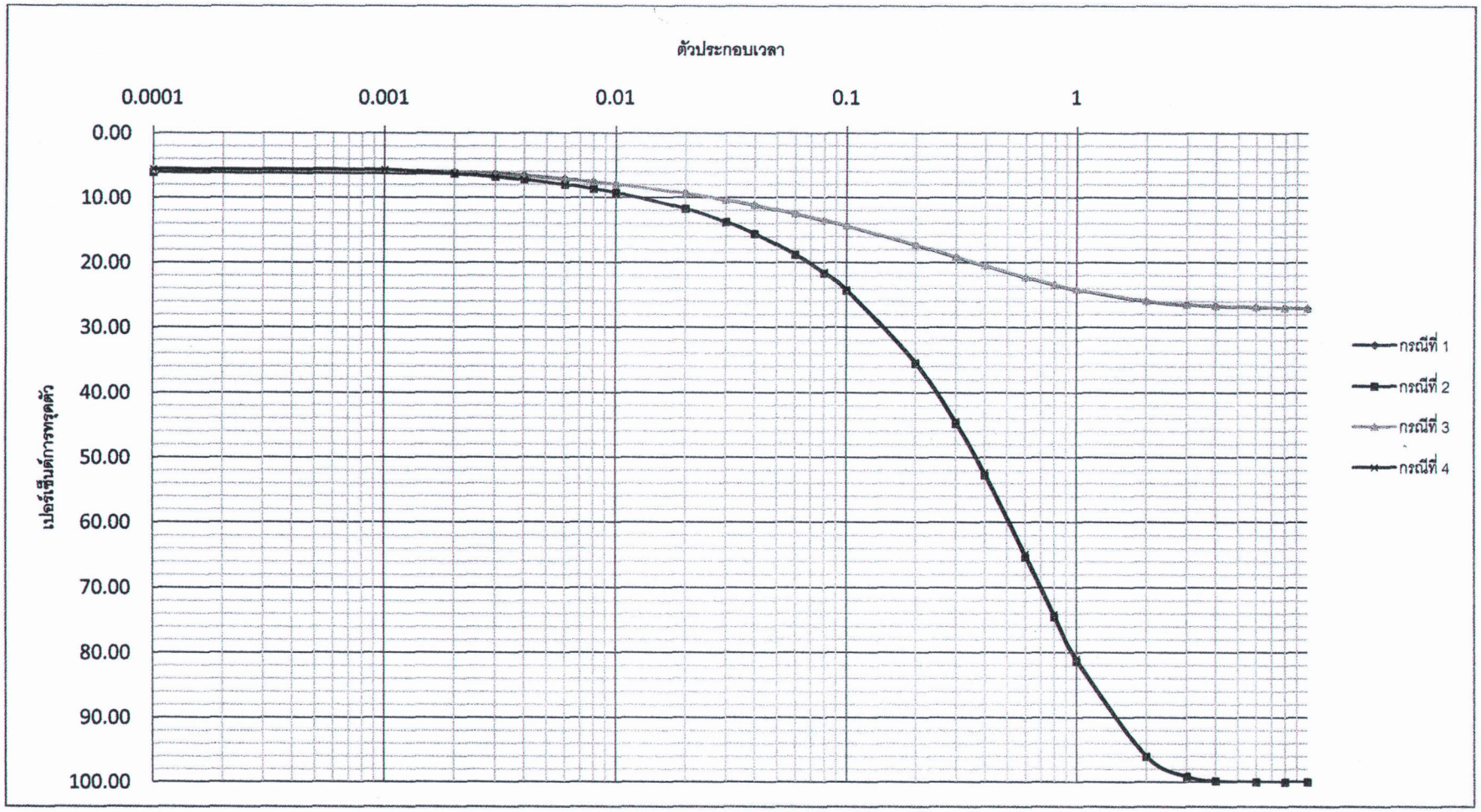
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 5.72 |
| 2.00E-03 | 6.34 |
| 3.00E-03 | 6.83 |
| 4.00E-03 | 7.27 |
| 6.00E-03 | 8.01 |
| 8.00E-03 | 8.66 |
| 1.00E-02 | 9.25 |
| 2.00E-02 | 11.71 |
| 3.00E-02 | 13.73 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 13.53 |
| 1.00E-01 | 14.38 |
| 2.00E-01 | 17.33 |
| 3.00E-01 | 19.19 |
| 4.00E-01 | 20.52 |
| 6.00E-01 | 22.30 |
| 8.00E-01 | 23.44 |
| 1 | 24.22 |
| 2 | 25.96 |
| 3 | 26.49 |
| 4 | 26.70 |
| 6 | 26.87 |
| 8 | 26.98 |
| 10 | 27.09 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 18.83 |
| 8.00E-02 | 21.70 |
| 1.00E-01 | 24.34 |
| 2.00E-01 | 35.58 |
| 3.00E-01 | 44.85 |
| 4.00E-01 | 52.77 |
| 6.00E-01 | 65.33 |
| 8.00E-01 | 74.56 |
| 1 | 81.33 |
| 2 | 96.02 |
| 3 | 99.15 |
| 4 | 99.82 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 12.44 |
| 8.00E-02 | 13.47 |
| 1.00E-01 | 14.32 |
| 2.00E-01 | 17.25 |
| 3.00E-01 | 19.10 |
| 4.00E-01 | 20.42 |
| 6.00E-01 | 22.21 |
| 8.00E-01 | 23.35 |
| 1 | 24.14 |
| 2 | 25.90 |
| 3 | 26.45 |
| 4 | 26.67 |
| 6 | 26.85 |
| 8 | 26.96 |
| 10 | 27.06 |

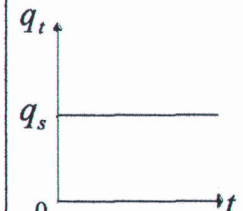
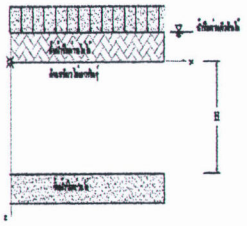
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 15.52 |
| 6.00E-02 | 18.70 |
| 8.00E-02 | 21.53 |
| 1.00E-01 | 24.15 |
| 2.00E-01 | 35.27 |
| 3.00E-01 | 44.47 |
| 4.00E-01 | 52.33 |
| 6.00E-01 | 64.85 |
| 8.00E-01 | 74.09 |
| 1 | 80.89 |
| 2 | 95.84 |
| 3 | 99.09 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ค.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ค.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-1.4)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-1.4))^2 - \left[1+(-1.4)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -1.4, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 1.39 |
| 2.00E-03 | 1.91 |
| 3.00E-03 | 2.31 |
| 4.00E-03 | 2.64 |
| 6.00E-03 | 3.19 |
| 8.00E-03 | 3.65 |
| 1.00E-02 | 4.04 |
| 2.00E-02 | 5.54 |
| 3.00E-02 | 6.63 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 1.62 |
| 2.00E-03 | 2.30 |
| 3.00E-03 | 2.85 |
| 4.00E-03 | 3.32 |
| 6.00E-03 | 4.14 |
| 8.00E-03 | 4.86 |
| 1.00E-02 | 5.51 |
| 2.00E-02 | 8.20 |
| 3.00E-02 | 10.42 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 1.37 |
| 2.00E-03 | 1.88 |
| 3.00E-03 | 2.27 |
| 4.00E-03 | 2.60 |
| 6.00E-03 | 3.14 |
| 8.00E-03 | 3.59 |
| 1.00E-02 | 3.98 |
| 2.00E-02 | 5.46 |
| 3.00E-02 | 6.53 |

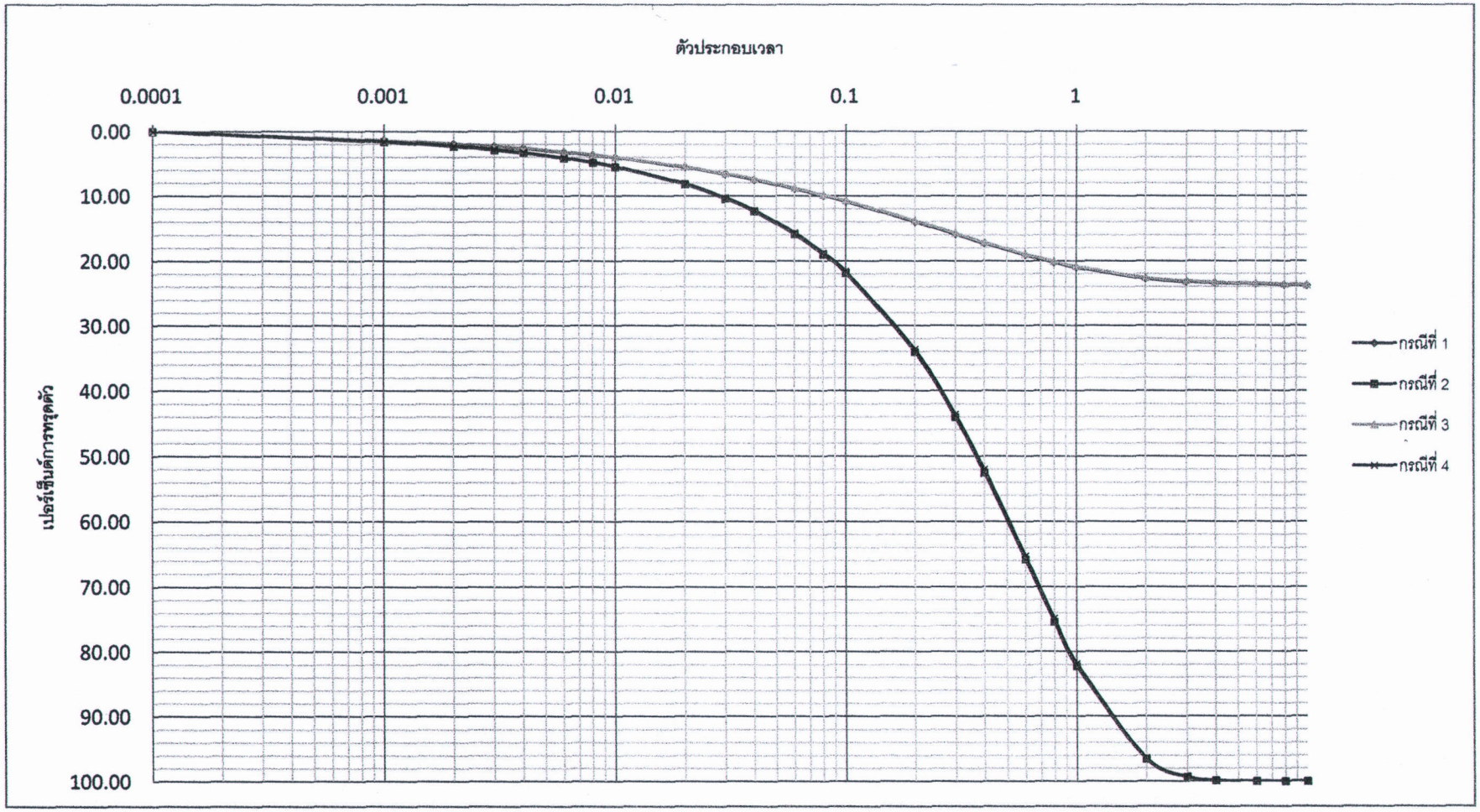
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 1.60 |
| 2.00E-03 | 2.27 |
| 3.00E-03 | 2.81 |
| 4.00E-03 | 3.27 |
| 6.00E-03 | 4.08 |
| 8.00E-03 | 4.79 |
| 1.00E-02 | 5.42 |
| 2.00E-02 | 8.08 |
| 3.00E-02 | 10.27 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 7.50 |
| 6.00E-02 | 8.89 |
| 8.00E-02 | 9.98 |
| 1.00E-01 | 10.88 |
| 2.00E-01 | 13.98 |
| 3.00E-01 | 15.91 |
| 4.00E-01 | 17.28 |
| 6.00E-01 | 19.09 |
| 8.00E-01 | 20.24 |
| 1 | 21.01 |
| 2 | 22.70 |
| 3 | 23.19 |
| 4 | 23.38 |
| 6 | 23.55 |
| 8 | 23.67 |
| 10 | 23.79 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 12.39 |
| 6.00E-02 | 15.88 |
| 8.00E-02 | 18.99 |
| 1.00E-01 | 21.86 |
| 2.00E-01 | 34.05 |
| 3.00E-01 | 44.06 |
| 4.00E-01 | 52.54 |
| 6.00E-01 | 65.81 |
| 8.00E-01 | 75.38 |
| 1 | 82.26 |
| 2 | 96.56 |
| 3 | 99.33 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 7.40 |
| 6.00E-02 | 8.77 |
| 8.00E-02 | 9.85 |
| 1.00E-01 | 10.75 |
| 2.00E-01 | 13.82 |
| 3.00E-01 | 15.75 |
| 4.00E-01 | 17.11 |
| 6.00E-01 | 18.94 |
| 8.00E-01 | 20.09 |
| 1 | 20.87 |
| 2 | 22.59 |
| 3 | 23.10 |
| 4 | 23.30 |
| 6 | 23.47 |
| 8 | 23.59 |
| 10 | 23.70 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 12.22 |
| 6.00E-02 | 15.66 |
| 8.00E-02 | 18.74 |
| 1.00E-01 | 21.58 |
| 2.00E-01 | 33.65 |
| 3.00E-01 | 43.58 |
| 4.00E-01 | 52.01 |
| 6.00E-01 | 65.25 |
| 8.00E-01 | 74.84 |
| 1 | 81.79 |
| 2 | 96.38 |
| 3 | 99.28 |
| 4 | 99.86 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ค.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ง.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

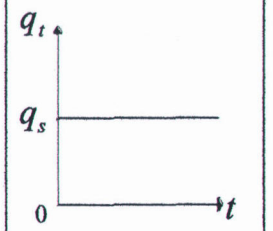
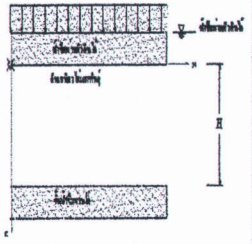
Drain Top, Drain Bottom (DD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ง.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 25.17 |
| 2.00E-03 | 27.27 |
| 3.00E-03 | 28.88 |
| 4.00E-03 | 30.24 |
| 6.00E-03 | 32.53 |
| 8.00E-03 | 34.47 |
| 1.00E-02 | 36.17 |
| 2.00E-02 | 42.85 |
| 3.00E-02 | 47.98 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 25.17 |
| 2.00E-03 | 27.27 |
| 3.00E-03 | 28.88 |
| 4.00E-03 | 30.24 |
| 6.00E-03 | 32.53 |
| 8.00E-03 | 34.47 |
| 1.00E-02 | 36.17 |
| 2.00E-02 | 42.85 |
| 3.00E-02 | 47.98 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.000 |
| 1.00E-03 | 25.169 |
| 2.00E-03 | 27.266 |
| 3.00E-03 | 28.881 |
| 4.00E-03 | 30.244 |
| 6.00E-03 | 32.534 |
| 8.00E-03 | 34.465 |
| 1.00E-02 | 36.168 |
| 2.00E-02 | 42.851 |
| 3.00E-02 | 47.981 |

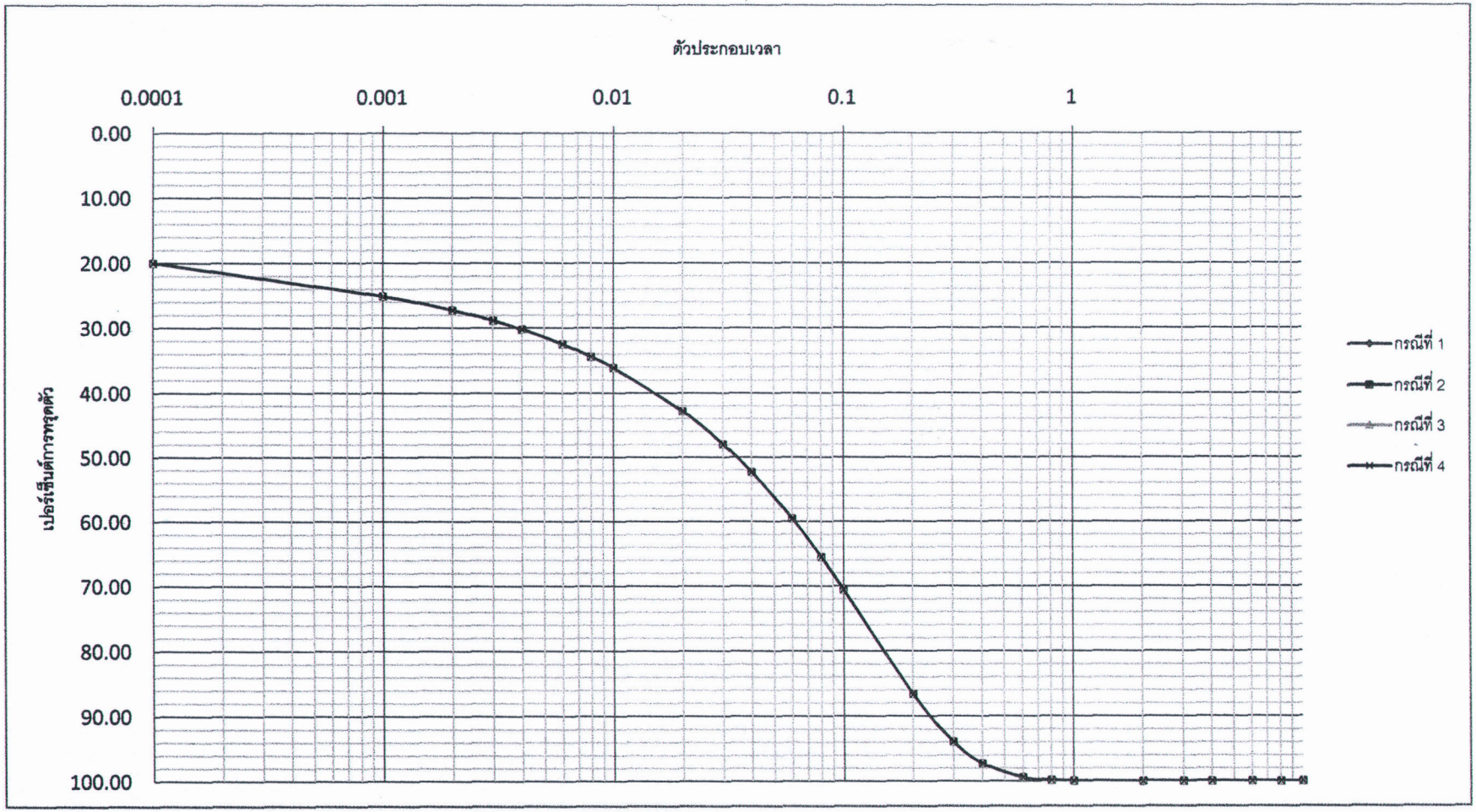
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 25.17 |
| 2.00E-03 | 27.27 |
| 3.00E-03 | 28.88 |
| 4.00E-03 | 30.24 |
| 6.00E-03 | 32.53 |
| 8.00E-03 | 34.47 |
| 1.00E-02 | 36.17 |
| 2.00E-02 | 42.85 |
| 3.00E-02 | 47.98 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.30 |
| 6.00E-02 | 59.53 |
| 8.00E-02 | 65.50 |
| 1.00E-01 | 70.56 |
| 2.00E-01 | 86.64 |
| 3.00E-01 | 93.93 |
| 4.00E-01 | 97.25 |
| 6.00E-01 | 99.43 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.30 |
| 6.00E-02 | 59.53 |
| 8.00E-02 | 65.50 |
| 1.00E-01 | 70.56 |
| 2.00E-01 | 86.64 |
| 3.00E-01 | 93.93 |
| 4.00E-01 | 97.25 |
| 6.00E-01 | 99.43 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.305 |
| 6.00E-02 | 59.530 |
| 8.00E-02 | 65.504 |
| 1.00E-01 | 70.558 |
| 2.00E-01 | 86.636 |
| 3.00E-01 | 93.928 |
| 4.00E-01 | 97.246 |
| 6.00E-01 | 99.432 |
| 8.00E-01 | 99.883 |
| 1 | 99.976 |
| 2 | 100.000 |
| 3 | 100.000 |
| 4 | 100.000 |
| 6 | 100.000 |
| 8 | 100.000 |
| 10 | 100.000 |

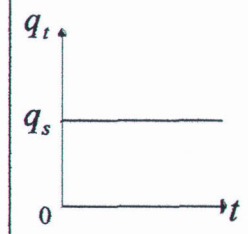
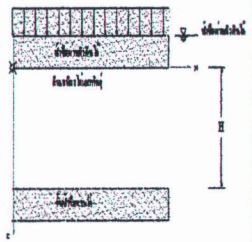
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.30 |
| 6.00E-02 | 59.53 |
| 8.00E-02 | 65.50 |
| 1.00E-01 | 70.56 |
| 2.00E-01 | 86.64 |
| 3.00E-01 | 93.93 |
| 4.00E-01 | 97.25 |
| 6.00E-01 | 99.43 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ง.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ง.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|   |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 20.66 |
| 2.00E-03 | 22.95 |
| 3.00E-03 | 24.72 |
| 4.00E-03 | 26.22 |
| 6.00E-03 | 28.73 |
| 8.00E-03 | 30.84 |
| 1.00E-02 | 32.71 |
| 2.00E-02 | 40.03 |
| 3.00E-02 | 45.64 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 20.66 |
| 2.00E-03 | 22.95 |
| 3.00E-03 | 24.72 |
| 4.00E-03 | 26.22 |
| 6.00E-03 | 28.73 |
| 8.00E-03 | 30.84 |
| 1.00E-02 | 32.71 |
| 2.00E-02 | 40.03 |
| 3.00E-02 | 45.64 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 20.66 |
| 2.00E-03 | 22.95 |
| 3.00E-03 | 24.72 |
| 4.00E-03 | 26.22 |
| 6.00E-03 | 28.73 |
| 8.00E-03 | 30.84 |
| 1.00E-02 | 32.71 |
| 2.00E-02 | 40.03 |
| 3.00E-02 | 45.64 |

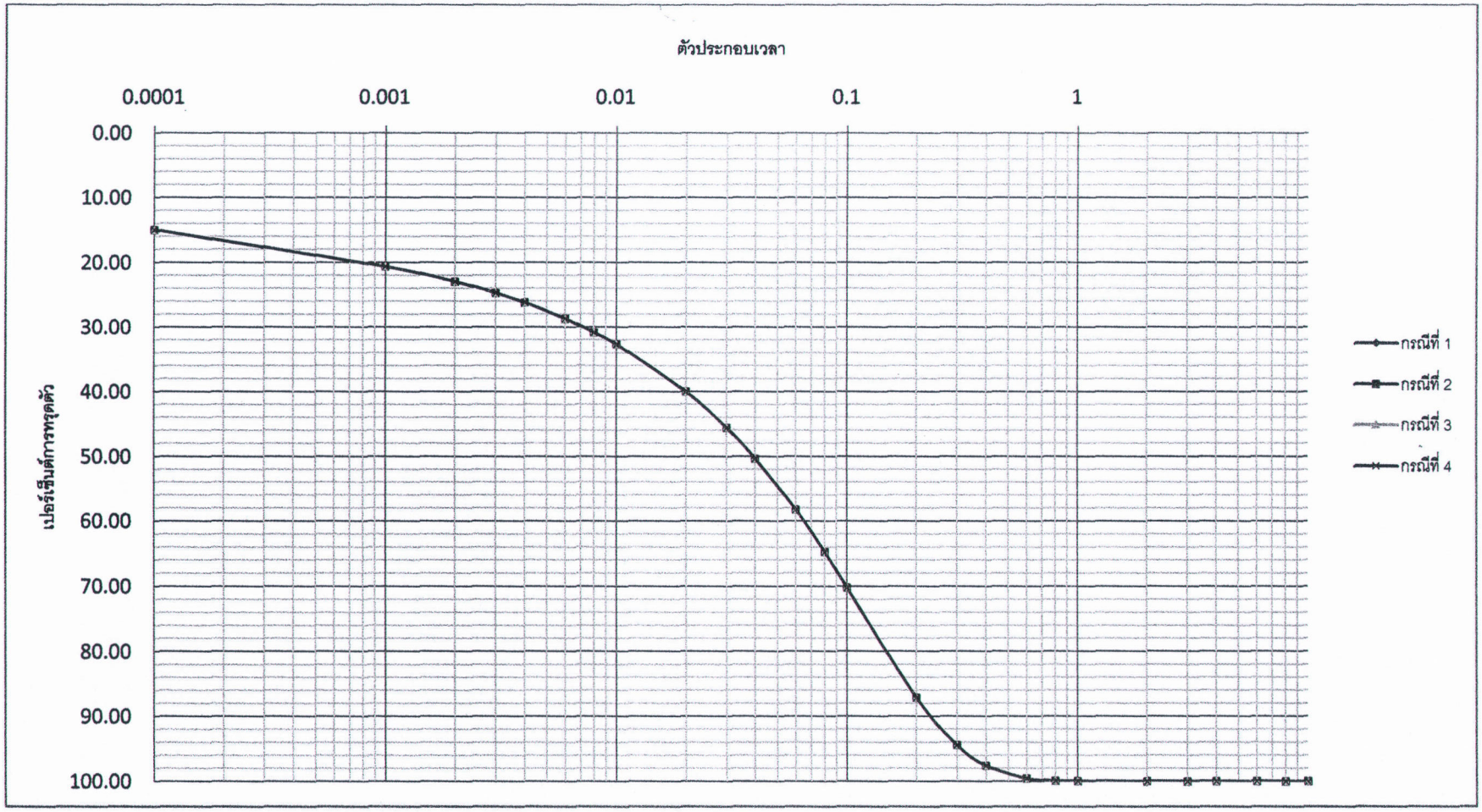
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 20.66 |
| 2.00E-03 | 22.95 |
| 3.00E-03 | 24.72 |
| 4.00E-03 | 26.22 |
| 6.00E-03 | 28.73 |
| 8.00E-03 | 30.84 |
| 1.00E-02 | 32.71 |
| 2.00E-02 | 40.03 |
| 3.00E-02 | 45.64 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.38 |
| 6.00E-02 | 58.28 |
| 8.00E-02 | 64.77 |
| 1.00E-01 | 70.23 |
| 2.00E-01 | 87.14 |
| 3.00E-01 | 94.44 |
| 4.00E-01 | 97.60 |
| 6.00E-01 | 99.55 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.38 |
| 6.00E-02 | 58.28 |
| 8.00E-02 | 64.77 |
| 1.00E-01 | 70.23 |
| 2.00E-01 | 87.14 |
| 3.00E-01 | 94.44 |
| 4.00E-01 | 97.60 |
| 6.00E-01 | 99.55 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.38 |
| 6.00E-02 | 58.28 |
| 8.00E-02 | 64.77 |
| 1.00E-01 | 70.23 |
| 2.00E-01 | 87.14 |
| 3.00E-01 | 94.44 |
| 4.00E-01 | 97.60 |
| 6.00E-01 | 99.55 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

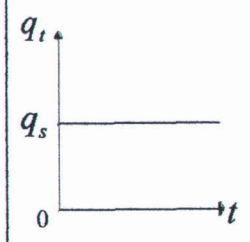
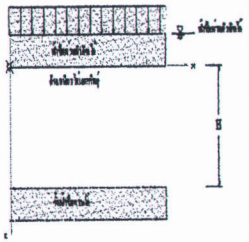
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.38 |
| 6.00E-02 | 58.28 |
| 8.00E-02 | 64.77 |
| 1.00E-01 | 70.23 |
| 2.00E-01 | 87.14 |
| 3.00E-01 | 94.44 |
| 4.00E-01 | 97.60 |
| 6.00E-01 | 99.55 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ง.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ง.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 16.16 |
| 2.00E-03 | 18.66 |
| 3.00E-03 | 20.59 |
| 4.00E-03 | 22.22 |
| 6.00E-03 | 24.95 |
| 8.00E-03 | 27.26 |
| 1.00E-02 | 29.29 |
| 2.00E-02 | 37.26 |
| 3.00E-02 | 43.39 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 16.16 |
| 2.00E-03 | 18.66 |
| 3.00E-03 | 20.59 |
| 4.00E-03 | 22.22 |
| 6.00E-03 | 24.95 |
| 8.00E-03 | 27.26 |
| 1.00E-02 | 29.29 |
| 2.00E-02 | 37.26 |
| 3.00E-02 | 43.39 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 16.16 |
| 2.00E-03 | 18.66 |
| 3.00E-03 | 20.59 |
| 4.00E-03 | 22.22 |
| 6.00E-03 | 24.95 |
| 8.00E-03 | 27.26 |
| 1.00E-02 | 29.29 |
| 2.00E-02 | 37.26 |
| 3.00E-02 | 43.39 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 16.16 |
| 2.00E-03 | 18.66 |
| 3.00E-03 | 20.59 |
| 4.00E-03 | 22.22 |
| 6.00E-03 | 24.95 |
| 8.00E-03 | 27.26 |
| 1.00E-02 | 29.29 |
| 2.00E-02 | 37.26 |
| 3.00E-02 | 43.39 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.54 |
| 6.00E-02 | 57.13 |
| 8.00E-02 | 64.15 |
| 1.00E-01 | 69.99 |
| 2.00E-01 | 87.66 |
| 3.00E-01 | 94.92 |
| 4.00E-01 | 97.91 |
| 6.00E-01 | 99.65 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

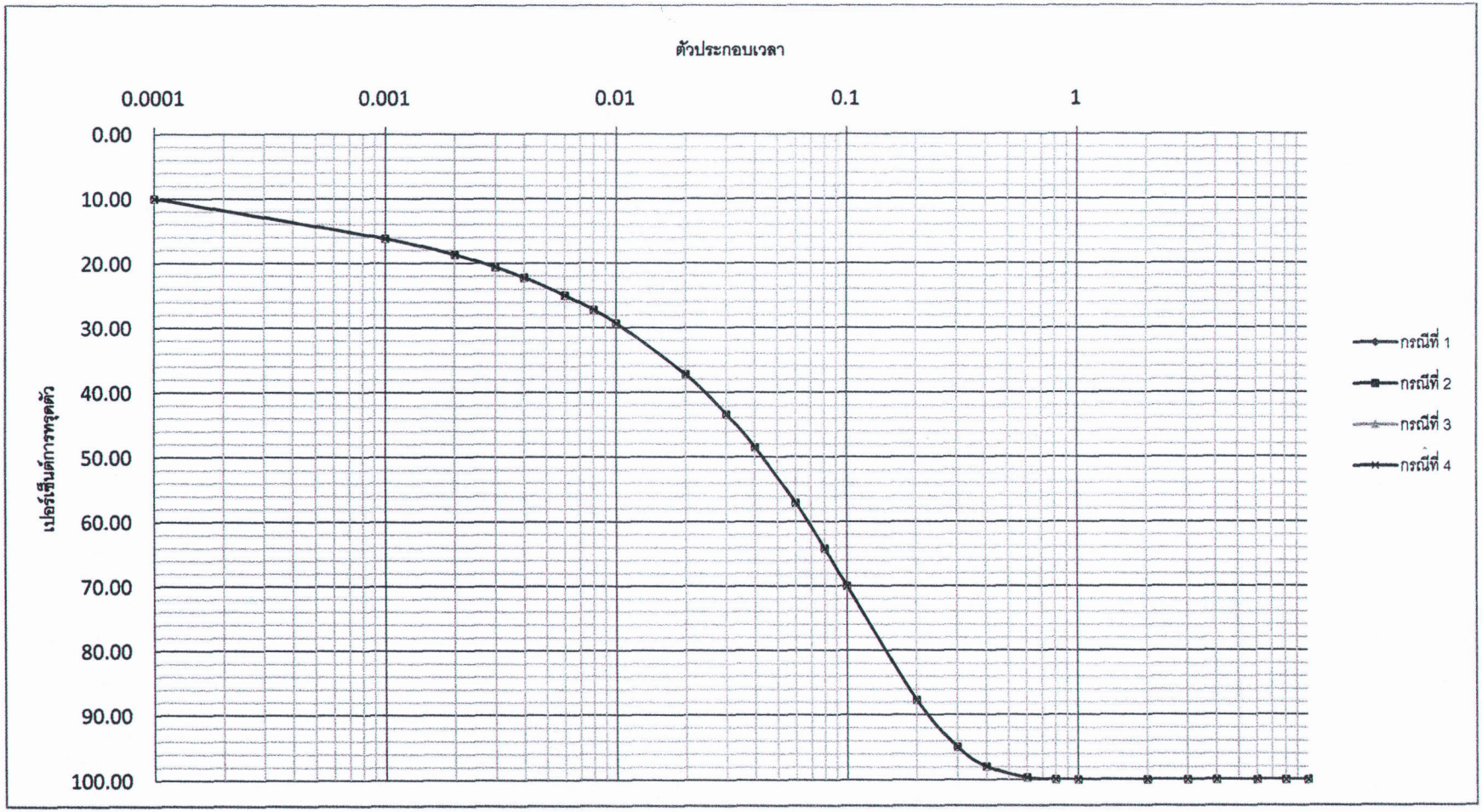
| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.54 |
| 6.00E-02 | 57.13 |
| 8.00E-02 | 64.15 |
| 1.00E-01 | 69.99 |
| 2.00E-01 | 87.66 |
| 3.00E-01 | 94.92 |
| 4.00E-01 | 97.91 |
| 6.00E-01 | 99.65 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.54 |
| 6.00E-02 | 57.13 |
| 8.00E-02 | 64.15 |
| 1.00E-01 | 69.99 |
| 2.00E-01 | 87.66 |
| 3.00E-01 | 94.92 |
| 4.00E-01 | 97.91 |
| 6.00E-01 | 99.65 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.54 |
| 6.00E-02 | 57.13 |
| 8.00E-02 | 64.15 |
| 1.00E-01 | 69.99 |
| 2.00E-01 | 87.66 |
| 3.00E-01 | 94.92 |
| 4.00E-01 | 97.91 |
| 6.00E-01 | 99.65 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |



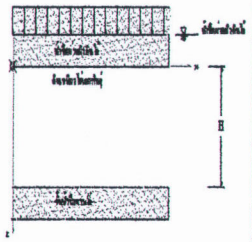





**รูป ง.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ง.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.68 |
| 2.00E-03 | 14.39 |
| 3.00E-03 | 16.48 |
| 4.00E-03 | 18.25 |
| 6.00E-03 | 21.21 |
| 8.00E-03 | 23.71 |
| 1.00E-02 | 25.92 |
| 2.00E-02 | 34.57 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.68 |
| 2.00E-03 | 14.39 |
| 3.00E-03 | 16.48 |
| 4.00E-03 | 18.25 |
| 6.00E-03 | 21.21 |
| 8.00E-03 | 23.71 |
| 1.00E-02 | 25.92 |
| 2.00E-02 | 34.57 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.68 |
| 2.00E-03 | 14.39 |
| 3.00E-03 | 16.48 |
| 4.00E-03 | 18.25 |
| 6.00E-03 | 21.21 |
| 8.00E-03 | 23.71 |
| 1.00E-02 | 25.92 |
| 2.00E-02 | 34.57 |

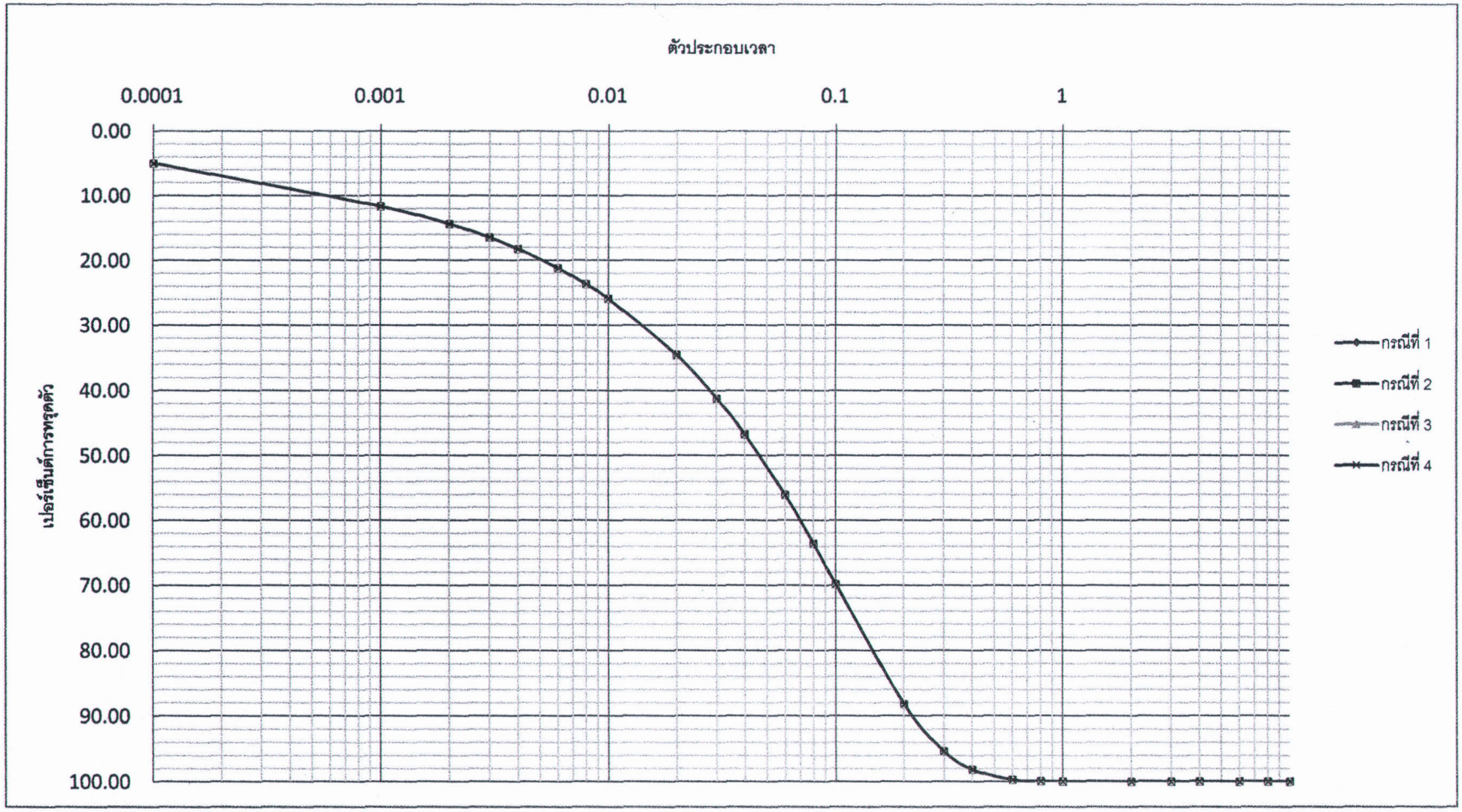
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.68 |
| 2.00E-03 | 14.39 |
| 3.00E-03 | 16.48 |
| 4.00E-03 | 18.25 |
| 6.00E-03 | 21.21 |
| 8.00E-03 | 23.71 |
| 1.00E-02 | 25.92 |
| 2.00E-02 | 34.57 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.21 |
| 4.00E-02 | 46.80 |
| 6.00E-02 | 56.08 |
| 8.00E-02 | 63.63 |
| 1.00E-01 | 69.85 |
| 2.00E-01 | 88.20 |
| 3.00E-01 | 95.38 |
| 4.00E-01 | 98.19 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.21 |
| 4.00E-02 | 46.80 |
| 6.00E-02 | 56.08 |
| 8.00E-02 | 63.63 |
| 1.00E-01 | 69.85 |
| 2.00E-01 | 88.20 |
| 3.00E-01 | 95.38 |
| 4.00E-01 | 98.19 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.21 |
| 4.00E-02 | 46.80 |
| 6.00E-02 | 56.08 |
| 8.00E-02 | 63.63 |
| 1.00E-01 | 69.85 |
| 2.00E-01 | 88.20 |
| 3.00E-01 | 95.38 |
| 4.00E-01 | 98.19 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

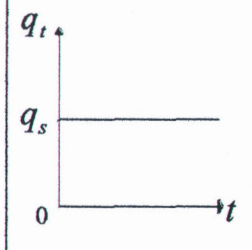
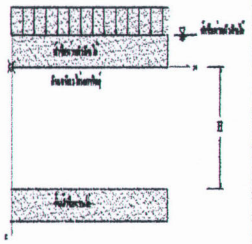
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.21 |
| 4.00E-02 | 46.80 |
| 6.00E-02 | 56.08 |
| 8.00E-02 | 63.63 |
| 1.00E-01 | 69.85 |
| 2.00E-01 | 88.20 |
| 3.00E-01 | 95.38 |
| 4.00E-01 | 98.19 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ง.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ง.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.21 |
| 2.00E-03 | 10.14 |
| 3.00E-03 | 12.40 |
| 4.00E-03 | 14.31 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 20.21 |
| 1.00E-02 | 22.59 |
| 2.00E-02 | 31.93 |
| 3.00E-02 | 39.10 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.21 |
| 2.00E-03 | 10.14 |
| 3.00E-03 | 12.40 |
| 4.00E-03 | 14.31 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 20.21 |
| 1.00E-02 | 22.59 |
| 2.00E-02 | 31.93 |
| 3.00E-02 | 39.10 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.21 |
| 2.00E-03 | 10.14 |
| 3.00E-03 | 12.40 |
| 4.00E-03 | 14.31 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 20.21 |
| 1.00E-02 | 22.59 |
| 2.00E-02 | 31.93 |
| 3.00E-02 | 39.10 |

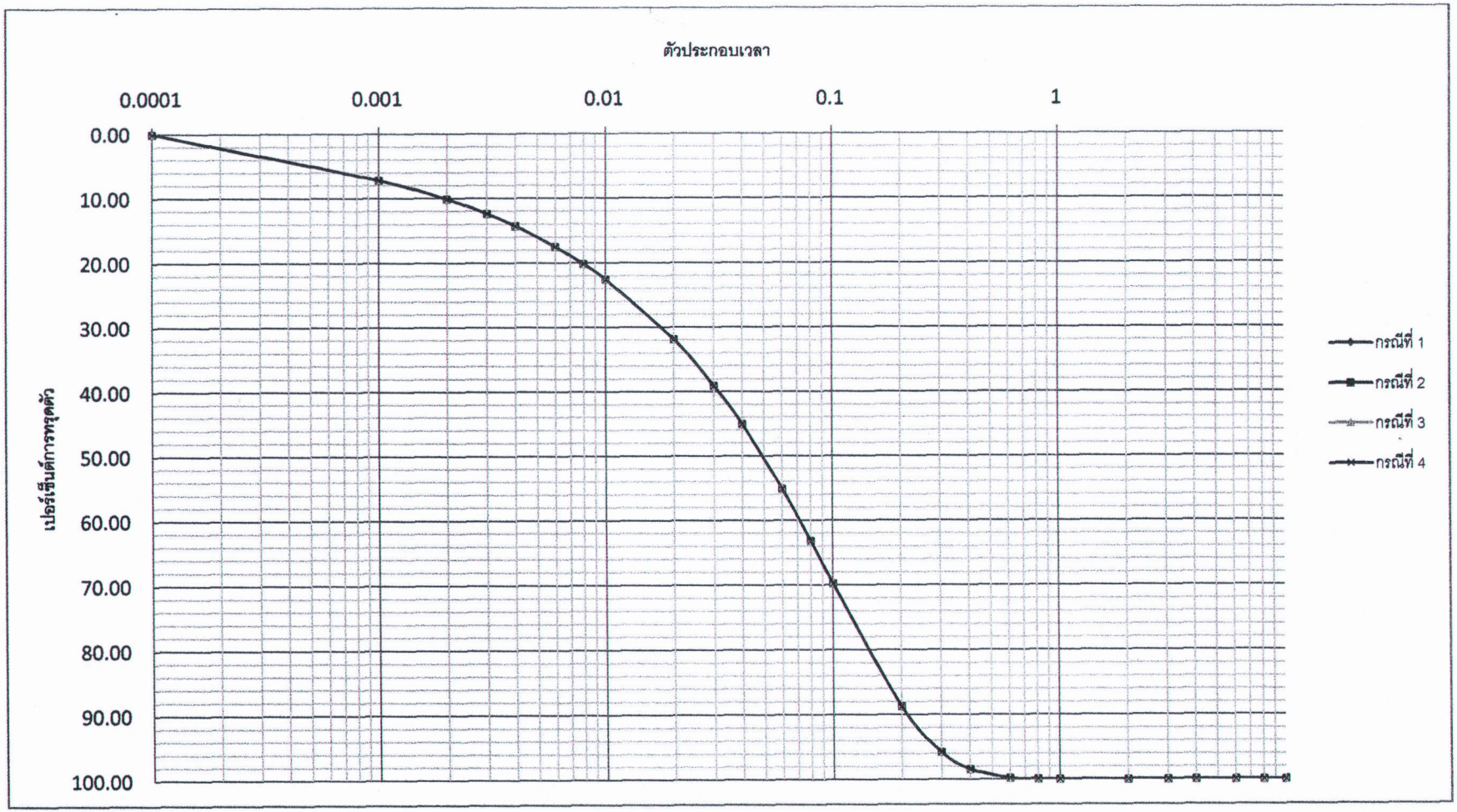
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.21 |
| 2.00E-03 | 10.14 |
| 3.00E-03 | 12.40 |
| 4.00E-03 | 14.31 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 20.21 |
| 1.00E-02 | 22.59 |
| 2.00E-02 | 31.93 |
| 3.00E-02 | 39.10 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.13 |
| 6.00E-02 | 55.13 |
| 8.00E-02 | 63.20 |
| 1.00E-01 | 69.80 |
| 2.00E-01 | 88.74 |
| 3.00E-01 | 95.80 |
| 4.00E-01 | 98.44 |
| 6.00E-01 | 99.78 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.13 |
| 6.00E-02 | 55.13 |
| 8.00E-02 | 63.20 |
| 1.00E-01 | 69.80 |
| 2.00E-01 | 88.74 |
| 3.00E-01 | 95.80 |
| 4.00E-01 | 98.44 |
| 6.00E-01 | 99.78 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.13 |
| 6.00E-02 | 55.13 |
| 8.00E-02 | 63.20 |
| 1.00E-01 | 69.80 |
| 2.00E-01 | 88.74 |
| 3.00E-01 | 95.80 |
| 4.00E-01 | 98.44 |
| 6.00E-01 | 99.78 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.13 |
| 6.00E-02 | 55.13 |
| 8.00E-02 | 63.20 |
| 1.00E-01 | 69.80 |
| 2.00E-01 | 88.74 |
| 3.00E-01 | 95.80 |
| 4.00E-01 | 98.44 |
| 6.00E-01 | 99.78 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ง.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# จ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน**

Drain Top, Drain Bottom (DD)

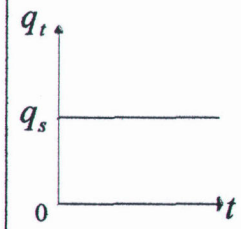
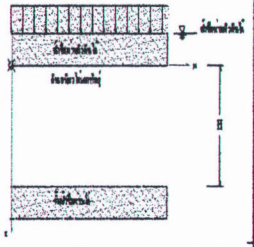
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง จ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.89 |
| 2.00E-03 | 26.12 |
| 3.00E-03 | 27.83 |
| 4.00E-03 | 29.28 |
| 6.00E-03 | 31.71 |
| 8.00E-03 | 33.76 |
| 1.00E-02 | 35.57 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.12 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.89 |
| 2.00E-03 | 26.12 |
| 3.00E-03 | 27.83 |
| 4.00E-03 | 29.28 |
| 6.00E-03 | 31.71 |
| 8.00E-03 | 33.76 |
| 1.00E-02 | 35.57 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.12 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.89 |
| 2.00E-03 | 26.12 |
| 3.00E-03 | 27.83 |
| 4.00E-03 | 29.28 |
| 6.00E-03 | 31.71 |
| 8.00E-03 | 33.76 |
| 1.00E-02 | 35.57 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.12 |

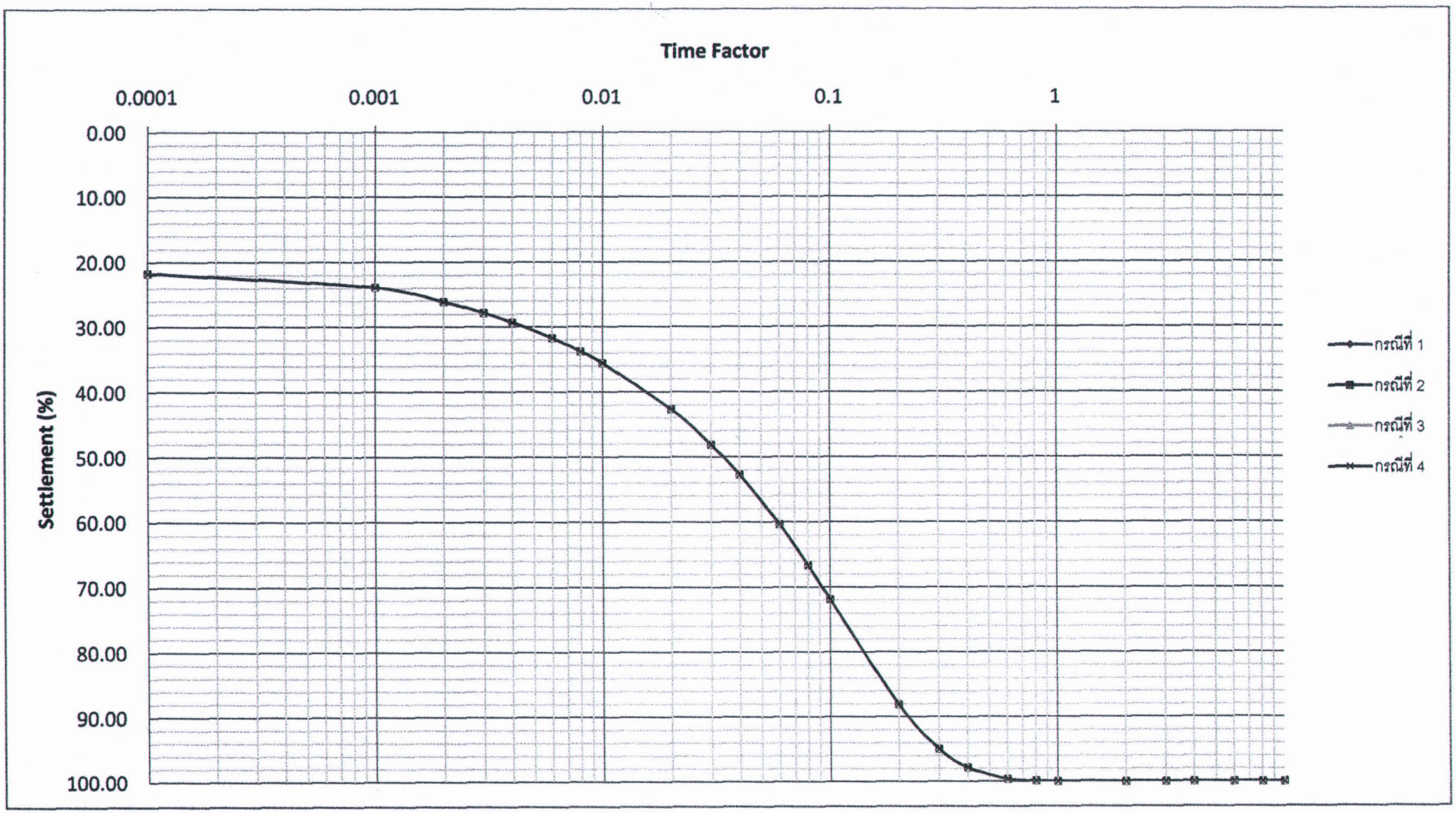
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.89 |
| 2.00E-03 | 26.12 |
| 3.00E-03 | 27.83 |
| 4.00E-03 | 29.28 |
| 6.00E-03 | 31.71 |
| 8.00E-03 | 33.76 |
| 1.00E-02 | 35.57 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.12 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.71 |
| 6.00E-02 | 60.37 |
| 8.00E-02 | 66.66 |
| 1.00E-01 | 71.92 |
| 2.00E-01 | 88.09 |
| 3.00E-01 | 94.94 |
| 4.00E-01 | 97.85 |
| 6.00E-01 | 99.61 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.71 |
| 6.00E-02 | 60.37 |
| 8.00E-02 | 66.66 |
| 1.00E-01 | 71.92 |
| 2.00E-01 | 88.09 |
| 3.00E-01 | 94.94 |
| 4.00E-01 | 97.85 |
| 6.00E-01 | 99.61 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.71 |
| 6.00E-02 | 60.37 |
| 8.00E-02 | 66.66 |
| 1.00E-01 | 71.92 |
| 2.00E-01 | 88.09 |
| 3.00E-01 | 94.94 |
| 4.00E-01 | 97.85 |
| 6.00E-01 | 99.61 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

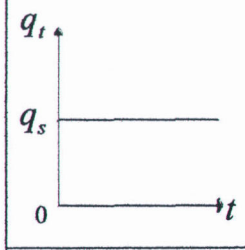
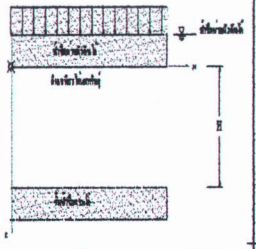
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.71 |
| 6.00E-02 | 60.37 |
| 8.00E-02 | 66.66 |
| 1.00E-01 | 71.92 |
| 2.00E-01 | 88.09 |
| 3.00E-01 | 94.94 |
| 4.00E-01 | 97.85 |
| 6.00E-01 | 99.61 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป จ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง จ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.73 |
| 2.00E-03 | 22.16 |
| 3.00E-03 | 24.04 |
| 4.00E-03 | 25.62 |
| 6.00E-03 | 28.27 |
| 8.00E-03 | 30.52 |
| 1.00E-02 | 32.49 |
| 2.00E-02 | 40.25 |
| 3.00E-02 | 46.20 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.73 |
| 2.00E-03 | 22.16 |
| 3.00E-03 | 24.04 |
| 4.00E-03 | 25.62 |
| 6.00E-03 | 28.27 |
| 8.00E-03 | 30.52 |
| 1.00E-02 | 32.49 |
| 2.00E-02 | 40.25 |
| 3.00E-02 | 46.20 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.73 |
| 2.00E-03 | 22.16 |
| 3.00E-03 | 24.04 |
| 4.00E-03 | 25.62 |
| 6.00E-03 | 28.27 |
| 8.00E-03 | 30.52 |
| 1.00E-02 | 32.49 |
| 2.00E-02 | 40.25 |
| 3.00E-02 | 46.20 |

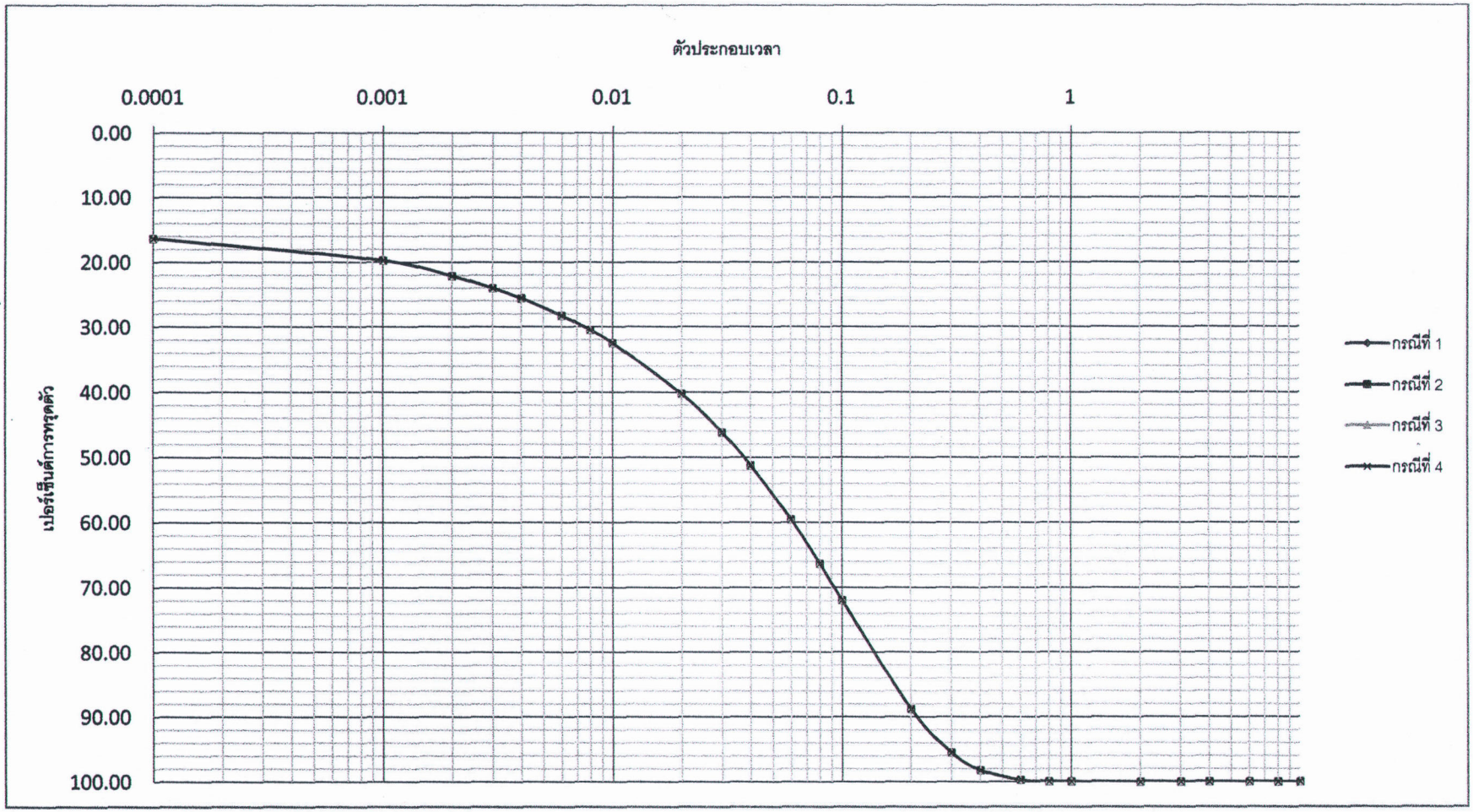
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.73 |
| 2.00E-03 | 22.16 |
| 3.00E-03 | 24.04 |
| 4.00E-03 | 25.62 |
| 6.00E-03 | 28.27 |
| 8.00E-03 | 30.52 |
| 1.00E-02 | 32.49 |
| 2.00E-02 | 40.25 |
| 3.00E-02 | 46.20 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.22 |
| 6.00E-02 | 59.57 |
| 8.00E-02 | 66.37 |
| 1.00E-01 | 72.00 |
| 2.00E-01 | 88.79 |
| 3.00E-01 | 95.51 |
| 4.00E-01 | 98.20 |
| 6.00E-01 | 99.71 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.22 |
| 6.00E-02 | 59.57 |
| 8.00E-02 | 66.37 |
| 1.00E-01 | 72.00 |
| 2.00E-01 | 88.79 |
| 3.00E-01 | 95.51 |
| 4.00E-01 | 98.20 |
| 6.00E-01 | 99.71 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.22 |
| 6.00E-02 | 59.57 |
| 8.00E-02 | 66.37 |
| 1.00E-01 | 72.00 |
| 2.00E-01 | 88.79 |
| 3.00E-01 | 95.51 |
| 4.00E-01 | 98.20 |
| 6.00E-01 | 99.71 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

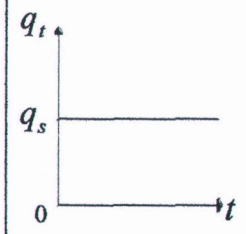
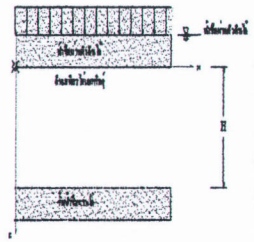
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.22 |
| 6.00E-02 | 59.57 |
| 8.00E-02 | 66.37 |
| 1.00E-01 | 72.00 |
| 2.00E-01 | 88.79 |
| 3.00E-01 | 95.51 |
| 4.00E-01 | 98.20 |
| 6.00E-01 | 99.71 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป จ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง จ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.62 |
| 2.00E-03 | 18.27 |
| 3.00E-03 | 20.31 |
| 4.00E-03 | 22.03 |
| 6.00E-03 | 24.91 |
| 8.00E-03 | 27.35 |
| 1.00E-02 | 29.50 |
| 2.00E-02 | 37.93 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.62 |
| 2.00E-03 | 18.27 |
| 3.00E-03 | 20.31 |
| 4.00E-03 | 22.03 |
| 6.00E-03 | 24.91 |
| 8.00E-03 | 27.35 |
| 1.00E-02 | 29.50 |
| 2.00E-02 | 37.93 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.62 |
| 2.00E-03 | 18.27 |
| 3.00E-03 | 20.31 |
| 4.00E-03 | 22.03 |
| 6.00E-03 | 24.91 |
| 8.00E-03 | 27.35 |
| 1.00E-02 | 29.50 |
| 2.00E-02 | 37.93 |

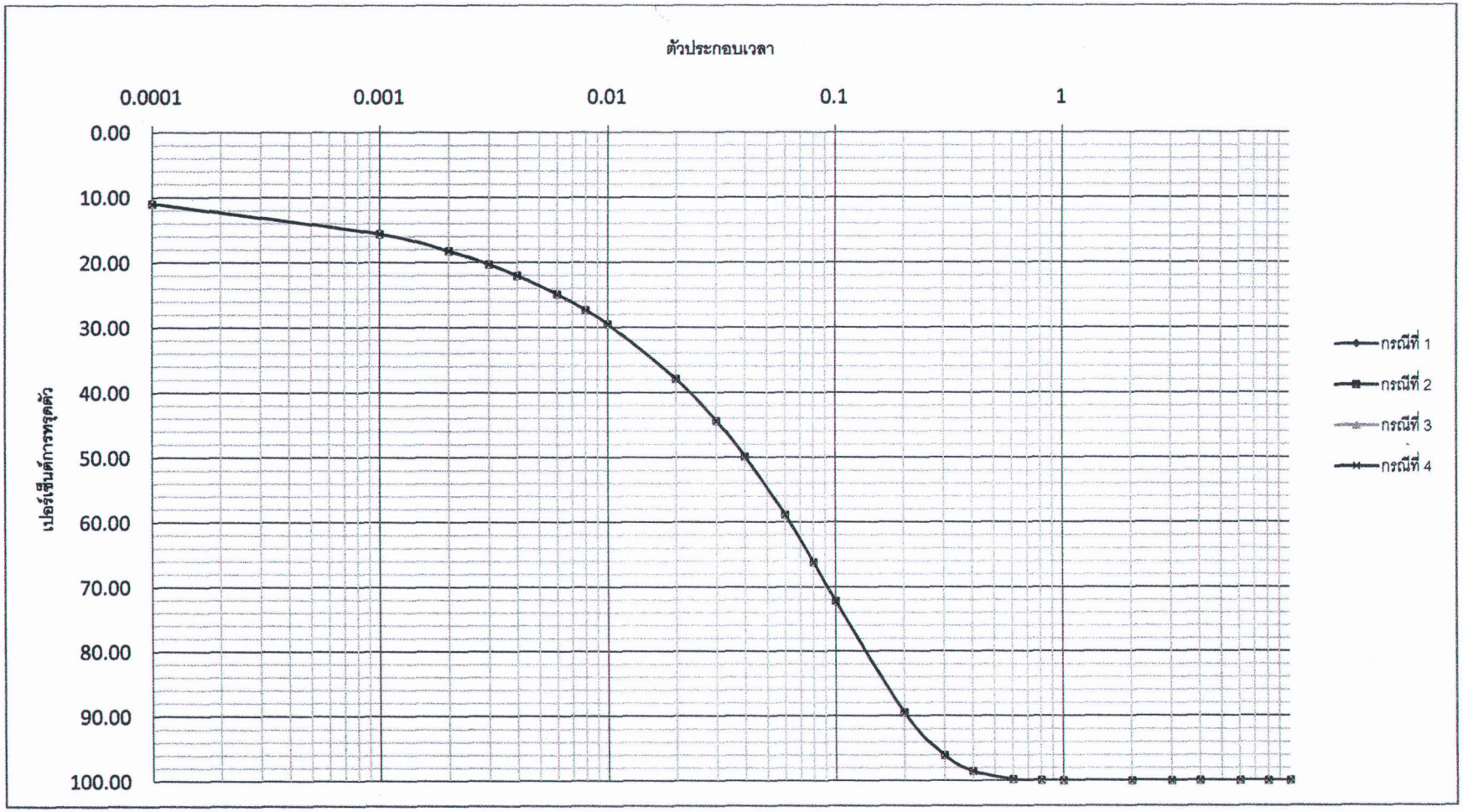
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.62 |
| 2.00E-03 | 18.27 |
| 3.00E-03 | 20.31 |
| 4.00E-03 | 22.03 |
| 6.00E-03 | 24.91 |
| 8.00E-03 | 27.35 |
| 1.00E-02 | 29.50 |
| 2.00E-02 | 37.93 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 44.41 |
| 4.00E-02 | 49.86 |
| 6.00E-02 | 58.90 |
| 8.00E-02 | 66.20 |
| 1.00E-01 | 72.19 |
| 2.00E-01 | 89.51 |
| 3.00E-01 | 96.04 |
| 4.00E-01 | 98.51 |
| 6.00E-01 | 99.79 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 44.41 |
| 4.00E-02 | 49.86 |
| 6.00E-02 | 58.90 |
| 8.00E-02 | 66.20 |
| 1.00E-01 | 72.19 |
| 2.00E-01 | 89.51 |
| 3.00E-01 | 96.04 |
| 4.00E-01 | 98.51 |
| 6.00E-01 | 99.79 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 44.41 |
| 4.00E-02 | 49.86 |
| 6.00E-02 | 58.90 |
| 8.00E-02 | 66.20 |
| 1.00E-01 | 72.19 |
| 2.00E-01 | 89.51 |
| 3.00E-01 | 96.04 |
| 4.00E-01 | 98.51 |
| 6.00E-01 | 99.79 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

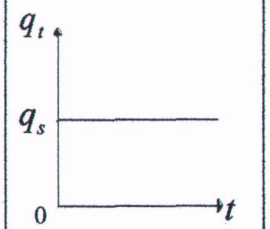
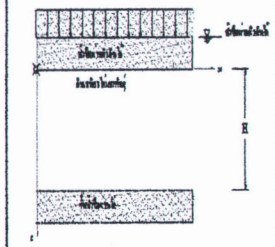
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 44.41 |
| 4.00E-02 | 49.86 |
| 6.00E-02 | 58.90 |
| 8.00E-02 | 66.20 |
| 1.00E-01 | 72.19 |
| 2.00E-01 | 89.51 |
| 3.00E-01 | 96.04 |
| 4.00E-01 | 98.51 |
| 6.00E-01 | 99.79 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป จ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง จ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.57 |
| 2.00E-03 | 14.44 |
| 3.00E-03 | 16.64 |
| 4.00E-03 | 18.50 |
| 6.00E-03 | 21.63 |
| 8.00E-03 | 24.27 |
| 1.00E-02 | 26.59 |
| 2.00E-02 | 35.72 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.57 |
| 2.00E-03 | 14.44 |
| 3.00E-03 | 16.64 |
| 4.00E-03 | 18.50 |
| 6.00E-03 | 21.63 |
| 8.00E-03 | 24.27 |
| 1.00E-02 | 26.59 |
| 2.00E-02 | 35.72 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.57 |
| 2.00E-03 | 14.44 |
| 3.00E-03 | 16.64 |
| 4.00E-03 | 18.50 |
| 6.00E-03 | 21.63 |
| 8.00E-03 | 24.27 |
| 1.00E-02 | 26.59 |
| 2.00E-02 | 35.72 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

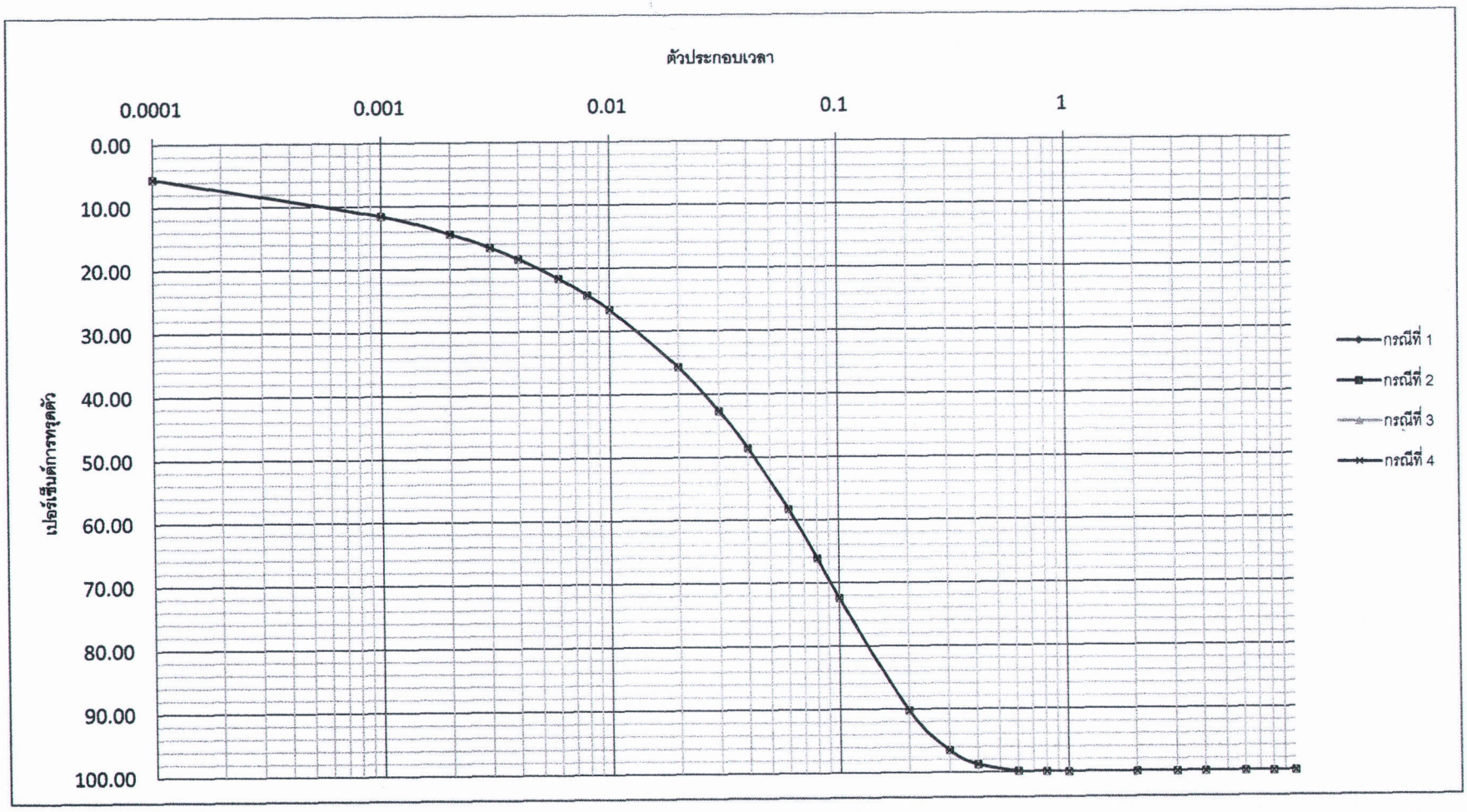
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.57 |
| 2.00E-03 | 14.44 |
| 3.00E-03 | 16.64 |
| 4.00E-03 | 18.50 |
| 6.00E-03 | 21.63 |
| 8.00E-03 | 24.27 |
| 1.00E-02 | 26.59 |
| 2.00E-02 | 35.72 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.62 |
| 6.00E-02 | 58.36 |
| 8.00E-02 | 66.16 |
| 1.00E-01 | 72.49 |
| 2.00E-01 | 90.22 |
| 3.00E-01 | 96.52 |
| 4.00E-01 | 98.76 |
| 6.00E-01 | 99.84 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.62 |
| 6.00E-02 | 58.36 |
| 8.00E-02 | 66.16 |
| 1.00E-01 | 72.49 |
| 2.00E-01 | 90.22 |
| 3.00E-01 | 96.52 |
| 4.00E-01 | 98.76 |
| 6.00E-01 | 99.84 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.62 |
| 6.00E-02 | 58.36 |
| 8.00E-02 | 66.16 |
| 1.00E-01 | 72.49 |
| 2.00E-01 | 90.22 |
| 3.00E-01 | 96.52 |
| 4.00E-01 | 98.76 |
| 6.00E-01 | 99.84 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

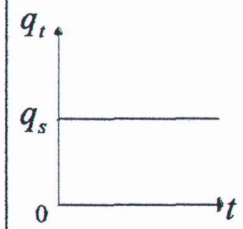
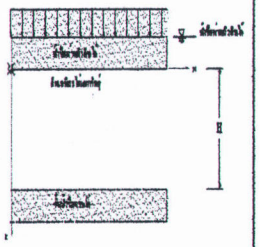
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.62 |
| 6.00E-02 | 58.36 |
| 8.00E-02 | 66.16 |
| 1.00E-01 | 72.49 |
| 2.00E-01 | 90.22 |
| 3.00E-01 | 96.52 |
| 4.00E-01 | 98.76 |
| 6.00E-01 | 99.84 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป จ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง จ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.57 |
| 2.00E-03 | 10.66 |
| 3.00E-03 | 13.04 |
| 4.00E-03 | 15.05 |
| 6.00E-03 | 18.42 |
| 8.00E-03 | 21.26 |
| 1.00E-02 | 23.77 |
| 2.00E-02 | 33.60 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.57 |
| 2.00E-03 | 10.66 |
| 3.00E-03 | 13.04 |
| 4.00E-03 | 15.05 |
| 6.00E-03 | 18.42 |
| 8.00E-03 | 21.26 |
| 1.00E-02 | 23.77 |
| 2.00E-02 | 33.60 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.57 |
| 2.00E-03 | 10.66 |
| 3.00E-03 | 13.04 |
| 4.00E-03 | 15.05 |
| 6.00E-03 | 18.42 |
| 8.00E-03 | 21.26 |
| 1.00E-02 | 23.77 |
| 2.00E-02 | 33.60 |

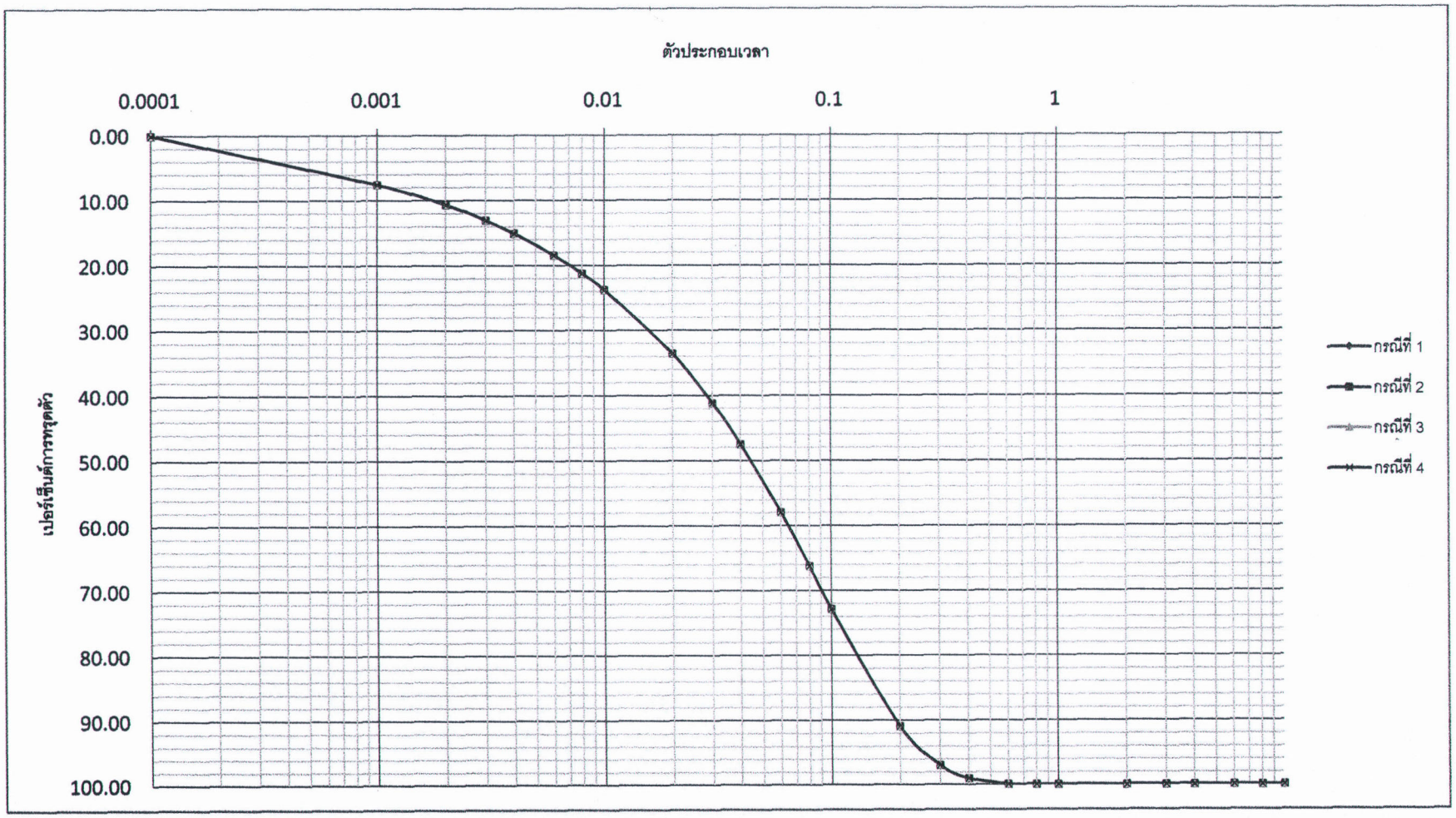
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.57 |
| 2.00E-03 | 10.66 |
| 3.00E-03 | 13.04 |
| 4.00E-03 | 15.05 |
| 6.00E-03 | 18.42 |
| 8.00E-03 | 21.26 |
| 1.00E-02 | 23.77 |
| 2.00E-02 | 33.60 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.15 |
| 4.00E-02 | 47.50 |
| 6.00E-02 | 57.94 |
| 8.00E-02 | 66.23 |
| 1.00E-01 | 72.87 |
| 2.00E-01 | 90.92 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.98 |
| 6.00E-01 | 99.89 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.15 |
| 4.00E-02 | 47.50 |
| 6.00E-02 | 57.94 |
| 8.00E-02 | 66.23 |
| 1.00E-01 | 72.87 |
| 2.00E-01 | 90.92 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.98 |
| 6.00E-01 | 99.89 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.15 |
| 4.00E-02 | 47.50 |
| 6.00E-02 | 57.94 |
| 8.00E-02 | 66.23 |
| 1.00E-01 | 72.87 |
| 2.00E-01 | 90.92 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.98 |
| 6.00E-01 | 99.89 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-02 | 41.15 |
| 4.00E-02 | 47.50 |
| 6.00E-02 | 57.94 |
| 8.00E-02 | 66.23 |
| 1.00E-01 | 72.87 |
| 2.00E-01 | 90.92 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.98 |
| 6.00E-01 | 99.89 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป จ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฉ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน**

Drain Top, Drain Bottom (DD)

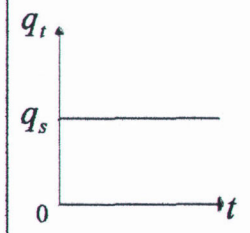
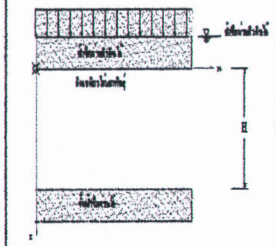
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฉ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 25.20 |
| 3.00E-03 | 27.01 |
| 4.00E-03 | 28.54 |
| 6.00E-03 | 31.10 |
| 8.00E-03 | 33.27 |
| 1.00E-02 | 35.18 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.44 |
| 4.00E-02 | 53.29 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 25.20 |
| 3.00E-03 | 27.01 |
| 4.00E-03 | 28.54 |
| 6.00E-03 | 31.10 |
| 8.00E-03 | 33.27 |
| 1.00E-02 | 35.18 |
| 2.00E-02 | 42.67 |
| 3.00E-02 | 48.44 |
| 4.00E-02 | 53.29 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 25.30 |
| 3.00E-03 | 27.09 |
| 4.00E-03 | 28.59 |
| 6.00E-03 | 31.12 |
| 8.00E-03 | 33.26 |
| 1.00E-02 | 35.15 |
| 2.00E-02 | 42.56 |
| 3.00E-02 | 48.26 |
| 4.00E-02 | 53.06 |

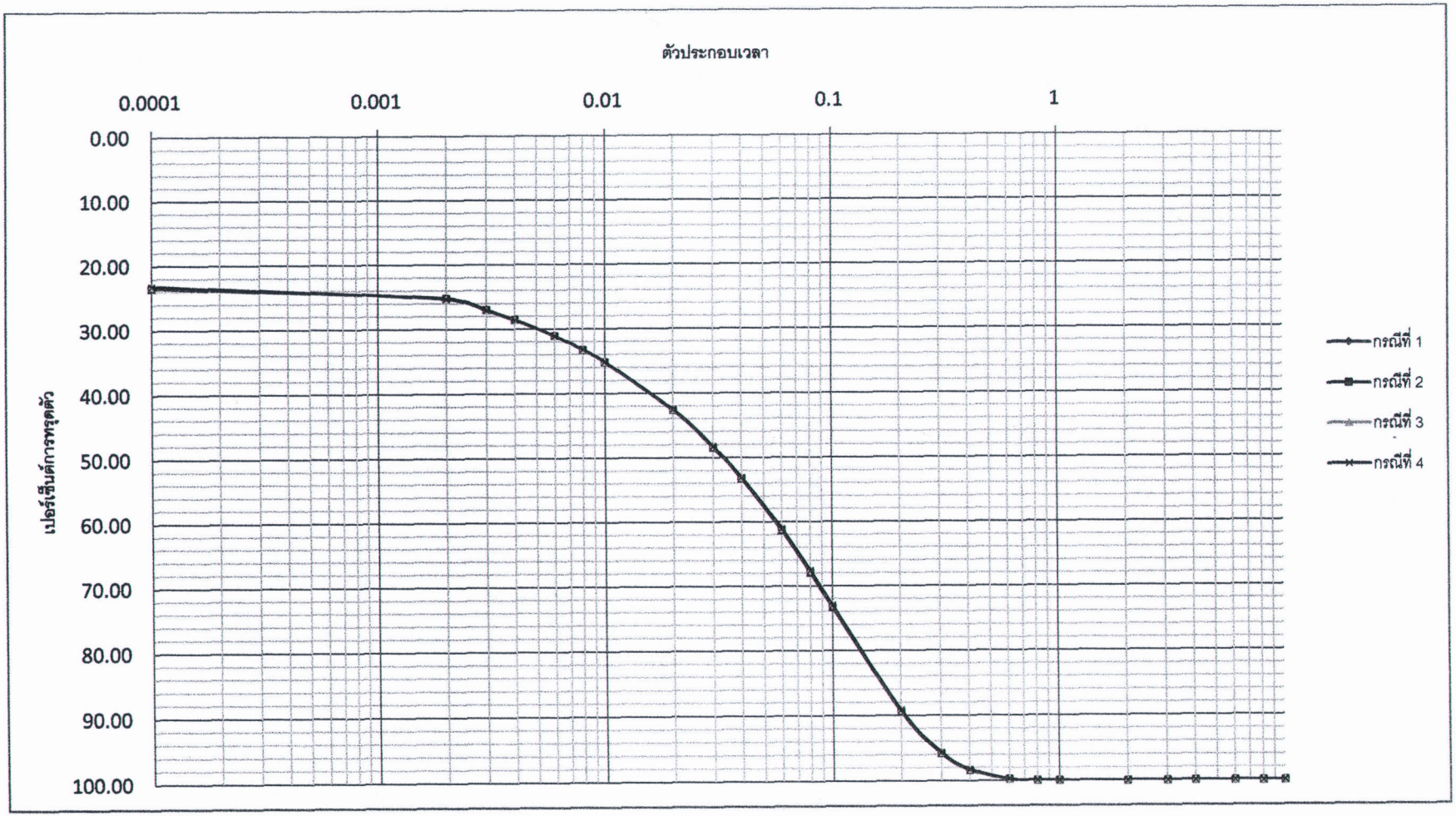
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 25.30 |
| 3.00E-03 | 27.09 |
| 4.00E-03 | 28.59 |
| 6.00E-03 | 31.12 |
| 8.00E-03 | 33.26 |
| 1.00E-02 | 35.15 |
| 2.00E-02 | 42.56 |
| 3.00E-02 | 48.26 |
| 4.00E-02 | 53.06 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 61.36 |
| 8.00E-02 | 67.93 |
| 1.00E-01 | 73.37 |
| 2.00E-01 | 89.46 |
| 3.00E-01 | 95.82 |
| 4.00E-01 | 98.35 |
| 6.00E-01 | 99.74 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 61.36 |
| 8.00E-02 | 67.93 |
| 1.00E-01 | 73.37 |
| 2.00E-01 | 89.46 |
| 3.00E-01 | 95.82 |
| 4.00E-01 | 98.35 |
| 6.00E-01 | 99.74 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 61.06 |
| 8.00E-02 | 67.59 |
| 1.00E-01 | 73.00 |
| 2.00E-01 | 89.16 |
| 3.00E-01 | 95.64 |
| 4.00E-01 | 98.25 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

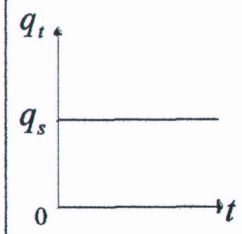
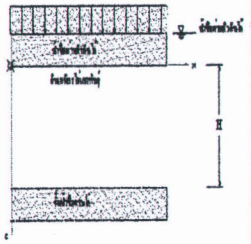
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 61.06 |
| 8.00E-02 | 67.59 |
| 1.00E-01 | 73.00 |
| 2.00E-01 | 89.16 |
| 3.00E-01 | 95.64 |
| 4.00E-01 | 98.25 |
| 6.00E-01 | 99.72 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฉ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 19.00 |
| 2.00E-03 | 21.56 |
| 3.00E-03 | 23.54 |
| 4.00E-03 | 25.21 |
| 6.00E-03 | 28.01 |
| 8.00E-03 | 30.37 |
| 1.00E-02 | 32.45 |
| 2.00E-02 | 40.64 |
| 3.00E-02 | 46.93 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 19.00 |
| 2.00E-03 | 21.56 |
| 3.00E-03 | 23.54 |
| 4.00E-03 | 25.21 |
| 6.00E-03 | 28.01 |
| 8.00E-03 | 30.37 |
| 1.00E-02 | 32.45 |
| 2.00E-02 | 40.64 |
| 3.00E-02 | 46.93 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 19.08 |
| 2.00E-03 | 21.61 |
| 3.00E-03 | 23.55 |
| 4.00E-03 | 25.20 |
| 6.00E-03 | 27.96 |
| 8.00E-03 | 30.29 |
| 1.00E-02 | 32.35 |
| 2.00E-02 | 40.44 |
| 3.00E-02 | 46.66 |

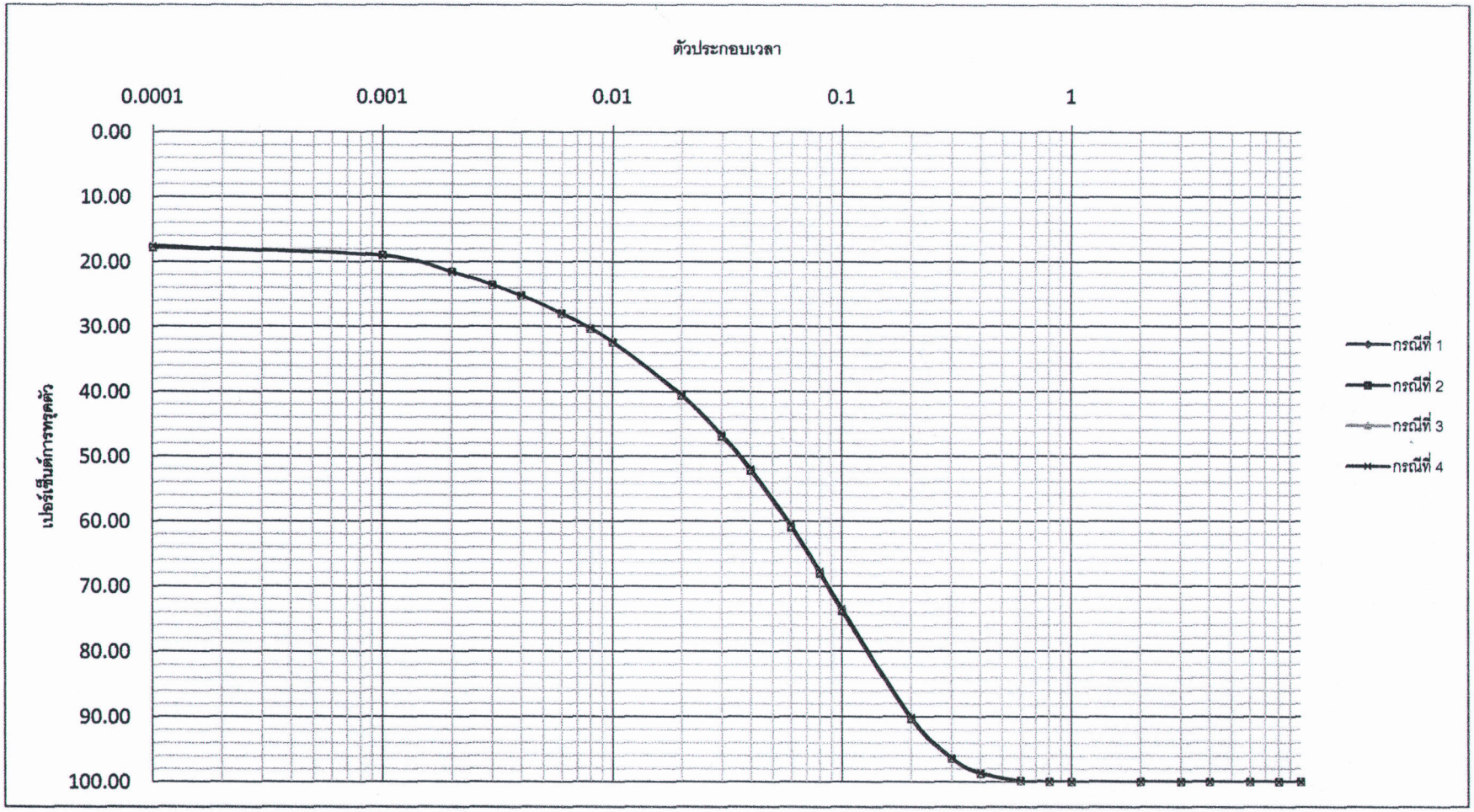
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 19.08 |
| 2.00E-03 | 21.61 |
| 3.00E-03 | 23.55 |
| 4.00E-03 | 25.20 |
| 6.00E-03 | 27.96 |
| 8.00E-03 | 30.29 |
| 1.00E-02 | 32.35 |
| 2.00E-02 | 40.44 |
| 3.00E-02 | 46.66 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.22 |
| 6.00E-02 | 60.99 |
| 8.00E-02 | 68.06 |
| 1.00E-01 | 73.83 |
| 2.00E-01 | 90.33 |
| 3.00E-01 | 96.42 |
| 4.00E-01 | 98.68 |
| 6.00E-01 | 99.82 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 52.22 |
| 6.00E-02 | 60.99 |
| 8.00E-02 | 68.06 |
| 1.00E-01 | 73.83 |
| 2.00E-01 | 90.33 |
| 3.00E-01 | 96.42 |
| 4.00E-01 | 98.68 |
| 6.00E-01 | 99.82 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.91 |
| 6.00E-02 | 60.60 |
| 8.00E-02 | 67.63 |
| 1.00E-01 | 73.39 |
| 2.00E-01 | 90.00 |
| 3.00E-01 | 96.24 |
| 4.00E-01 | 98.59 |
| 6.00E-01 | 99.80 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

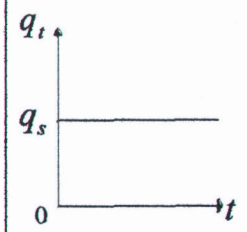
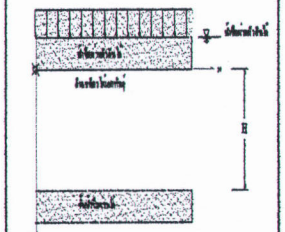
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.91 |
| 6.00E-02 | 60.60 |
| 8.00E-02 | 67.63 |
| 1.00E-01 | 73.39 |
| 2.00E-01 | 90.00 |
| 3.00E-01 | 96.24 |
| 4.00E-01 | 98.59 |
| 6.00E-01 | 99.80 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฉ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 15.23 |
| 2.00E-03 | 18.02 |
| 3.00E-03 | 20.17 |
| 4.00E-03 | 21.98 |
| 6.00E-03 | 25.02 |
| 8.00E-03 | 27.59 |
| 1.00E-02 | 29.85 |
| 2.00E-02 | 38.74 |
| 3.00E-02 | 45.57 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 15.23 |
| 2.00E-03 | 18.02 |
| 3.00E-03 | 20.17 |
| 4.00E-03 | 21.98 |
| 6.00E-03 | 25.02 |
| 8.00E-03 | 27.59 |
| 1.00E-02 | 29.85 |
| 2.00E-02 | 38.74 |
| 3.00E-02 | 45.57 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 15.25 |
| 2.00E-03 | 18.00 |
| 3.00E-03 | 20.11 |
| 4.00E-03 | 21.90 |
| 6.00E-03 | 24.90 |
| 8.00E-03 | 27.44 |
| 1.00E-02 | 29.67 |
| 2.00E-02 | 38.46 |
| 3.00E-02 | 45.22 |

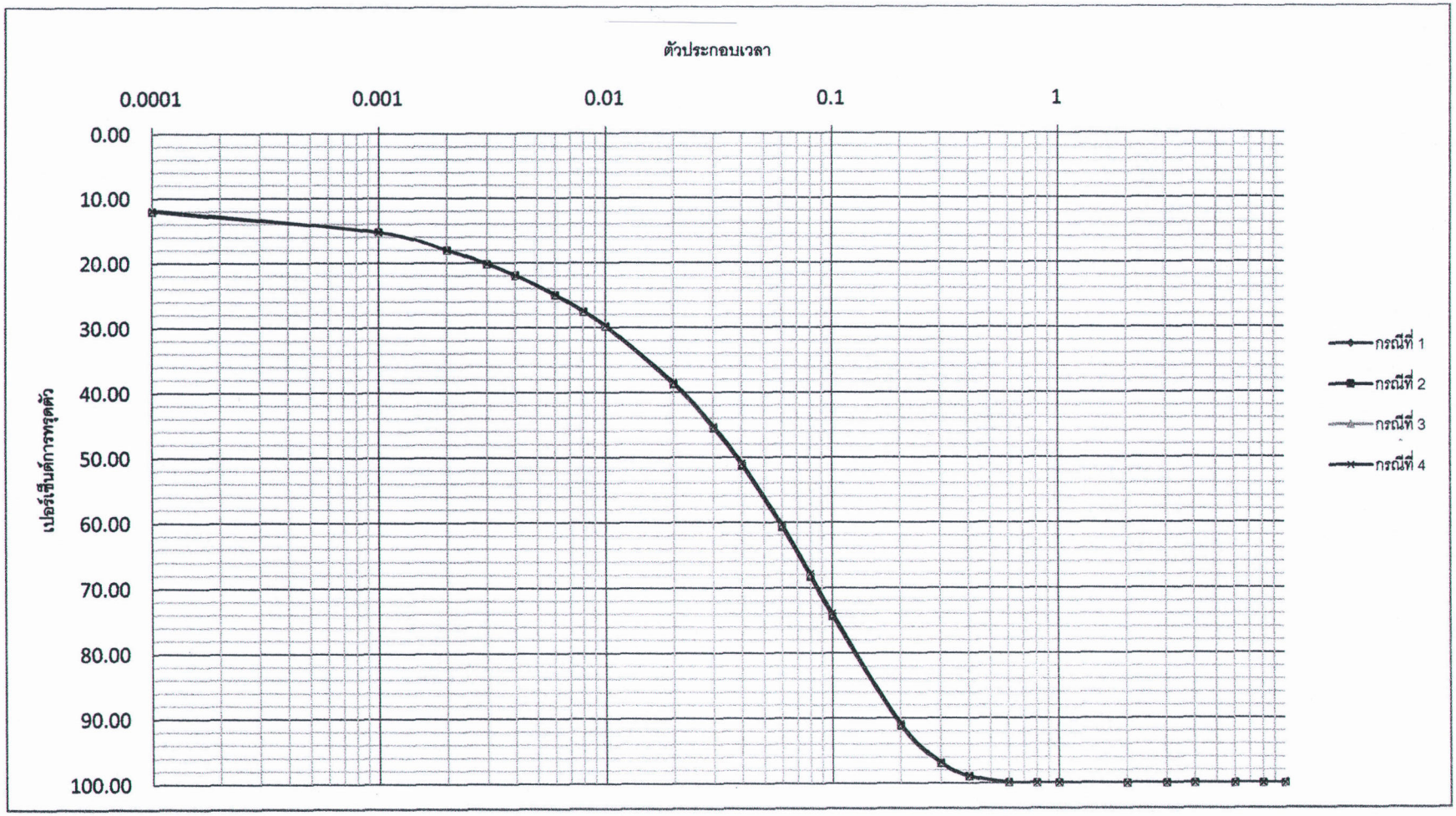
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 15.25 |
| 2.00E-03 | 18.00 |
| 3.00E-03 | 20.11 |
| 4.00E-03 | 21.90 |
| 6.00E-03 | 24.90 |
| 8.00E-03 | 27.44 |
| 1.00E-02 | 29.67 |
| 2.00E-02 | 38.46 |
| 3.00E-02 | 45.22 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.31 |
| 6.00E-02 | 60.77 |
| 8.00E-02 | 68.32 |
| 1.00E-01 | 74.41 |
| 2.00E-01 | 91.18 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.95 |
| 6.00E-01 | 99.88 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 51.31 |
| 6.00E-02 | 60.77 |
| 8.00E-02 | 68.32 |
| 1.00E-01 | 74.41 |
| 2.00E-01 | 91.18 |
| 3.00E-01 | 96.96 |
| 4.00E-01 | 98.95 |
| 6.00E-01 | 99.88 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.90 |
| 6.00E-02 | 60.30 |
| 8.00E-02 | 67.81 |
| 1.00E-01 | 73.89 |
| 2.00E-01 | 90.83 |
| 3.00E-01 | 96.78 |
| 4.00E-01 | 98.87 |
| 6.00E-01 | 99.86 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

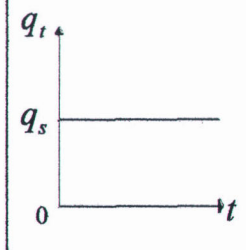
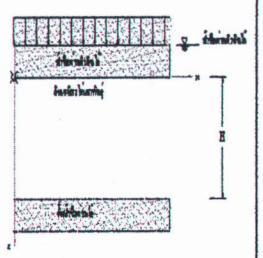
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.90 |
| 6.00E-02 | 60.30 |
| 8.00E-02 | 67.81 |
| 1.00E-01 | 73.89 |
| 2.00E-01 | 90.83 |
| 3.00E-01 | 96.78 |
| 4.00E-01 | 98.87 |
| 6.00E-01 | 99.86 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฉ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 11.55 |
| 2.00E-03 | 14.57 |
| 3.00E-03 | 16.89 |
| 4.00E-03 | 18.85 |
| 6.00E-03 | 22.14 |
| 8.00E-03 | 24.91 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 36.97 |
| 3.00E-02 | 44.35 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 11.55 |
| 2.00E-03 | 14.57 |
| 3.00E-03 | 16.89 |
| 4.00E-03 | 18.85 |
| 6.00E-03 | 22.14 |
| 8.00E-03 | 24.91 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 36.97 |
| 3.00E-02 | 44.35 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 11.50 |
| 2.00E-03 | 14.47 |
| 3.00E-03 | 16.76 |
| 4.00E-03 | 18.70 |
| 6.00E-03 | 21.94 |
| 8.00E-03 | 24.68 |
| 1.00E-02 | 27.10 |
| 2.00E-02 | 36.60 |
| 3.00E-02 | 43.91 |

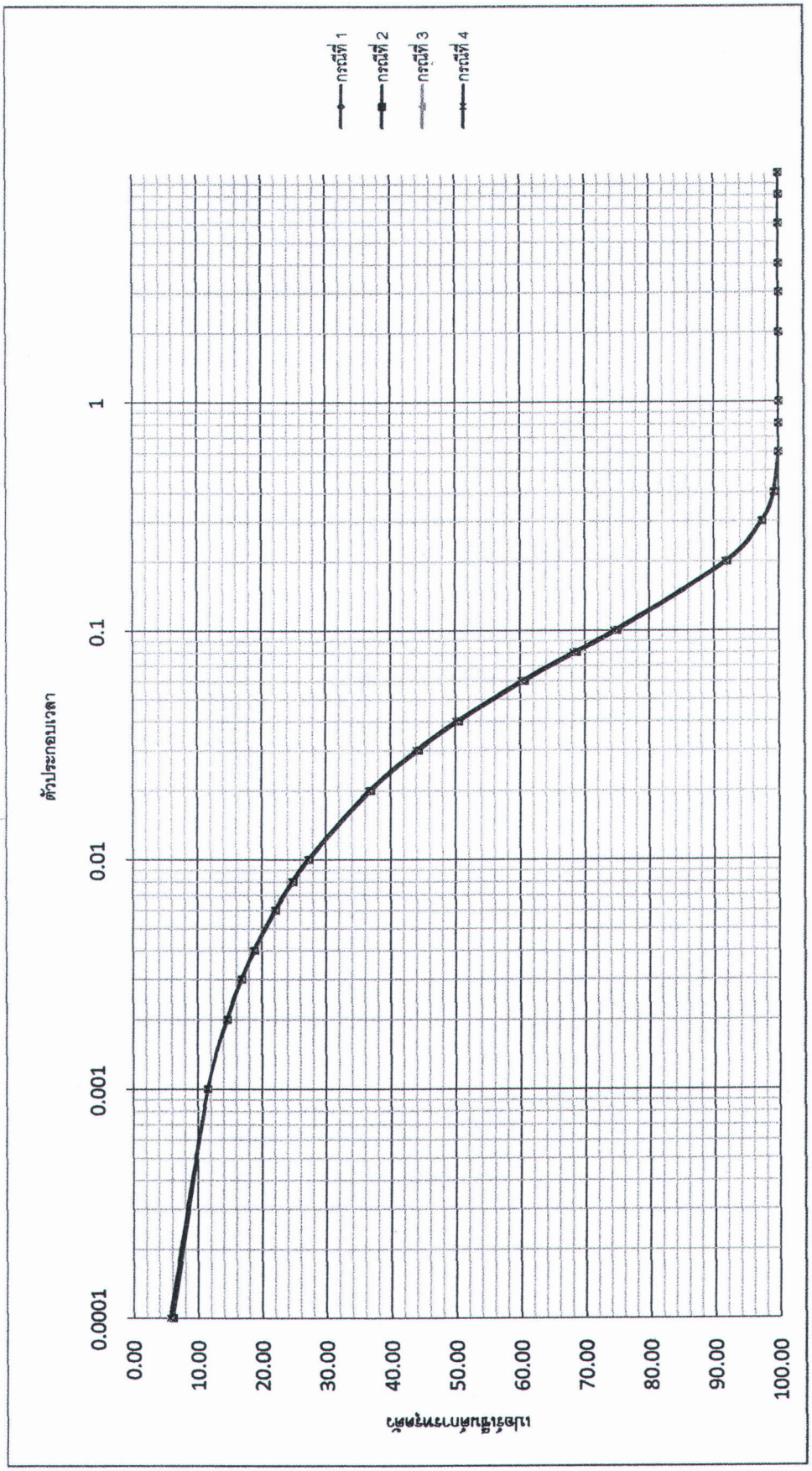
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 11.50 |
| 2.00E-03 | 14.47 |
| 3.00E-03 | 16.76 |
| 4.00E-03 | 18.70 |
| 6.00E-03 | 21.94 |
| 8.00E-03 | 24.68 |
| 1.00E-02 | 27.10 |
| 2.00E-02 | 36.60 |
| 3.00E-02 | 43.91 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.55 |
| 6.00E-02 | 60.71 |
| 8.00E-02 | 68.71 |
| 1.00E-01 | 75.08 |
| 2.00E-01 | 92.01 |
| 3.00E-01 | 97.44 |
| 4.00E-01 | 99.18 |
| 6.00E-01 | 99.92 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.55 |
| 6.00E-02 | 60.71 |
| 8.00E-02 | 68.71 |
| 1.00E-01 | 75.08 |
| 2.00E-01 | 92.01 |
| 3.00E-01 | 97.44 |
| 4.00E-01 | 99.18 |
| 6.00E-01 | 99.92 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.05 |
| 6.00E-02 | 60.13 |
| 8.00E-02 | 68.12 |
| 1.00E-01 | 74.49 |
| 2.00E-01 | 91.64 |
| 3.00E-01 | 97.26 |
| 4.00E-01 | 99.10 |
| 6.00E-01 | 99.90 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

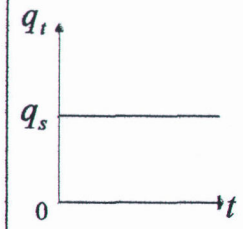
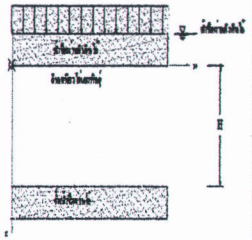
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.05 |
| 6.00E-02 | 60.13 |
| 8.00E-02 | 68.12 |
| 1.00E-01 | 74.49 |
| 2.00E-01 | 91.64 |
| 3.00E-01 | 97.26 |
| 4.00E-01 | 99.10 |
| 6.00E-01 | 99.90 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินใต้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฉ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$  $q_s$ 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.95 |
| 2.00E-03 | 11.20 |
| 3.00E-03 | 13.71 |
| 4.00E-03 | 15.82 |
| 6.00E-03 | 19.36 |
| 8.00E-03 | 22.35 |
| 1.00E-02 | 24.99 |
| 2.00E-02 | 35.33 |
| 3.00E-02 | 43.27 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.95 |
| 2.00E-03 | 11.20 |
| 3.00E-03 | 13.71 |
| 4.00E-03 | 15.82 |
| 6.00E-03 | 19.36 |
| 8.00E-03 | 22.35 |
| 1.00E-02 | 24.99 |
| 2.00E-02 | 35.33 |
| 3.00E-02 | 43.27 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.83 |
| 2.00E-03 | 11.04 |
| 3.00E-03 | 13.50 |
| 4.00E-03 | 15.58 |
| 6.00E-03 | 19.08 |
| 8.00E-03 | 22.03 |
| 1.00E-02 | 24.64 |
| 2.00E-02 | 34.87 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

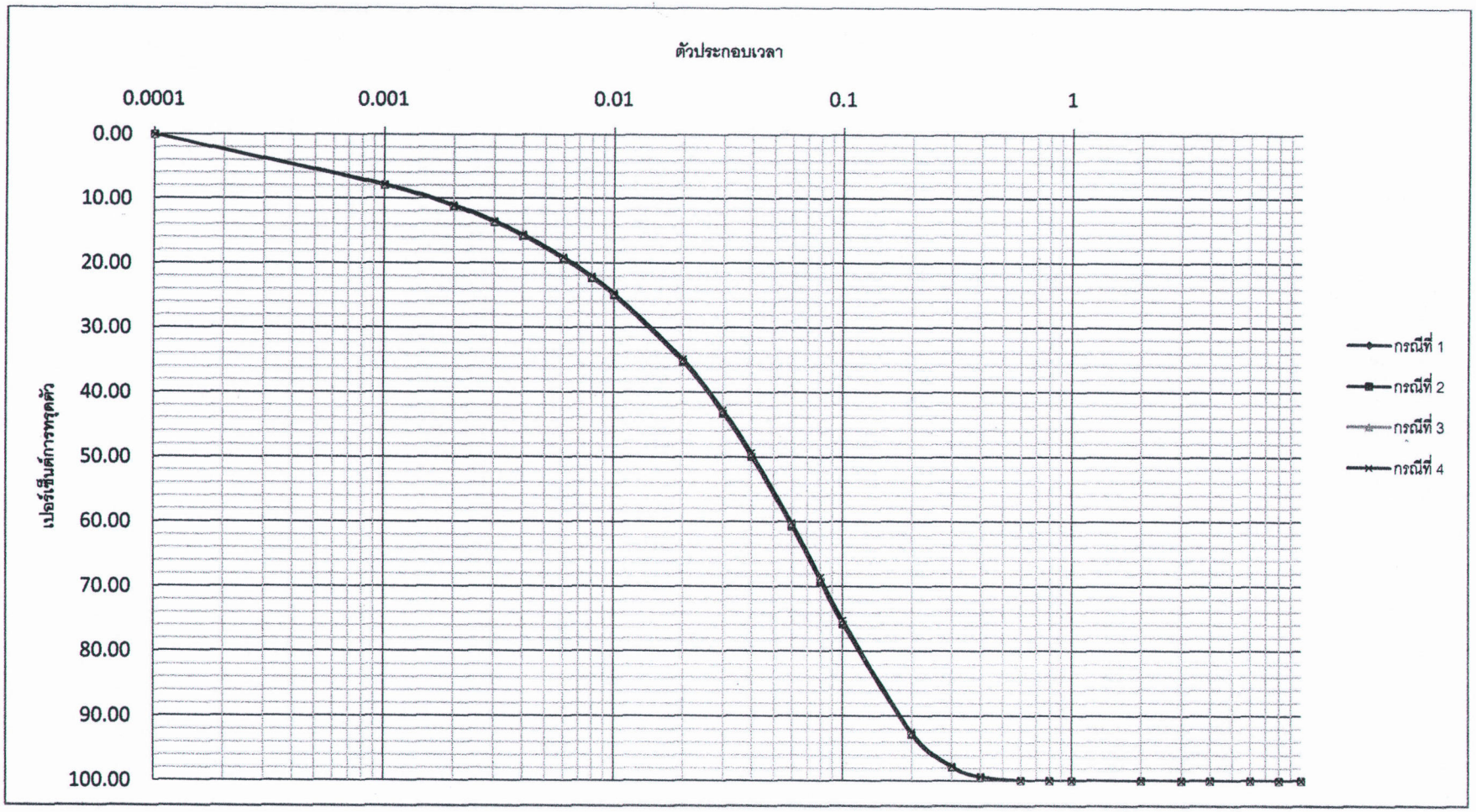
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.83 |
| 2.00E-03 | 11.04 |
| 3.00E-03 | 13.50 |
| 4.00E-03 | 15.58 |
| 6.00E-03 | 19.08 |
| 8.00E-03 | 22.03 |
| 1.00E-02 | 24.64 |
| 2.00E-02 | 34.87 |
| 3.00E-02 | 42.73 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.93 |
| 6.00E-02 | 60.78 |
| 8.00E-02 | 69.22 |
| 1.00E-01 | 75.84 |
| 2.00E-01 | 92.80 |
| 3.00E-01 | 97.85 |
| 4.00E-01 | 99.36 |
| 6.00E-01 | 99.94 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.93 |
| 6.00E-02 | 60.78 |
| 8.00E-02 | 69.22 |
| 1.00E-01 | 75.84 |
| 2.00E-01 | 92.80 |
| 3.00E-01 | 97.85 |
| 4.00E-01 | 99.36 |
| 6.00E-01 | 99.94 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.33 |
| 6.00E-02 | 60.11 |
| 8.00E-02 | 68.54 |
| 1.00E-01 | 75.18 |
| 2.00E-01 | 92.42 |
| 3.00E-01 | 97.68 |
| 4.00E-01 | 99.29 |
| 6.00E-01 | 99.93 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.33 |
| 6.00E-02 | 60.11 |
| 8.00E-02 | 68.54 |
| 1.00E-01 | 75.18 |
| 2.00E-01 | 92.42 |
| 3.00E-01 | 97.68 |
| 4.00E-01 | 99.29 |
| 6.00E-01 | 99.93 |
| 8.00E-01 | 99.99 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ช.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

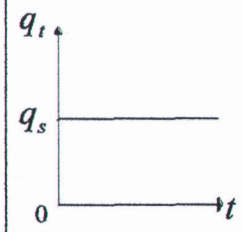
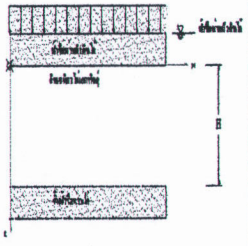
Drain Top, Drain Bottom (DD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ช.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

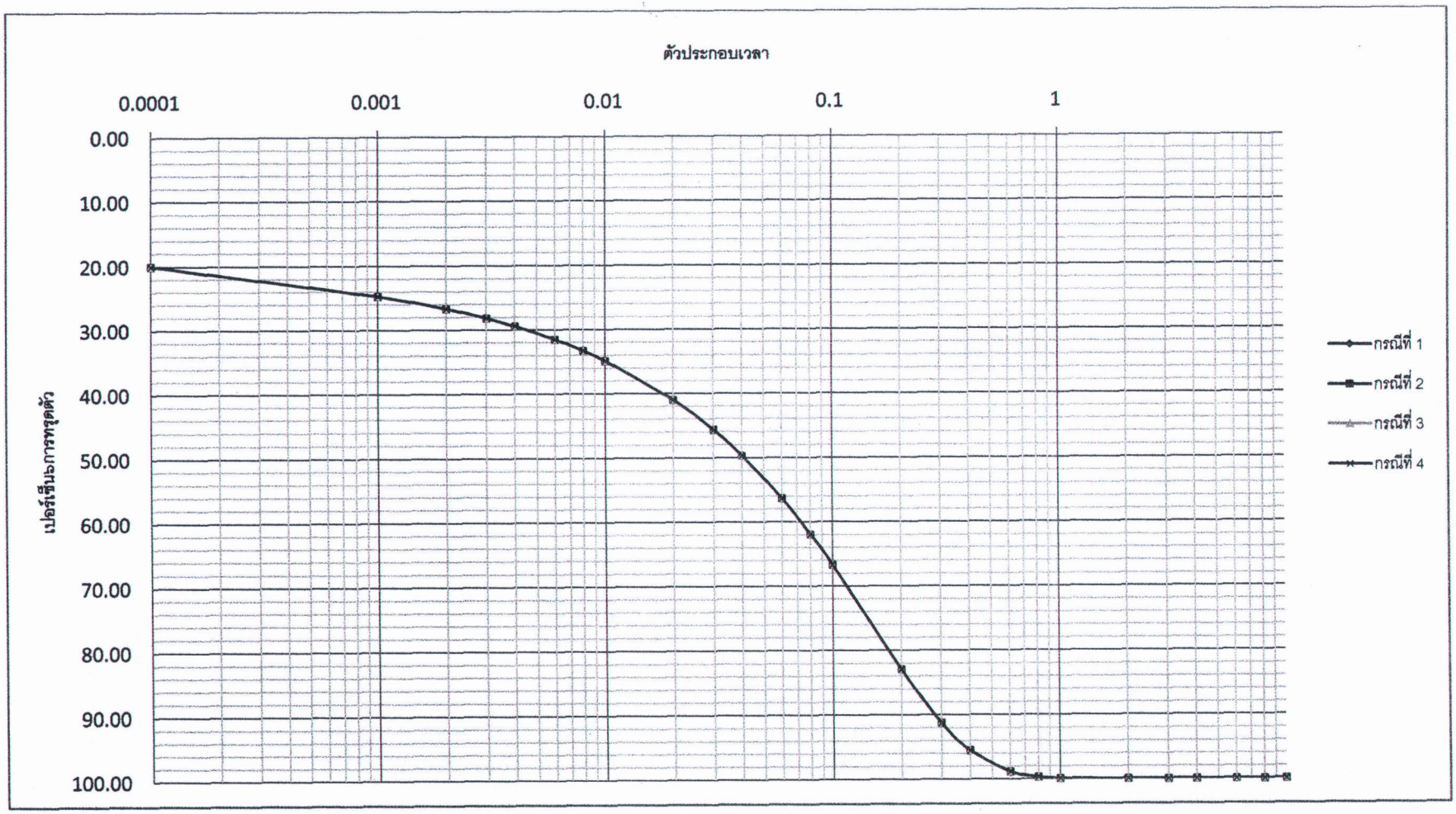
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

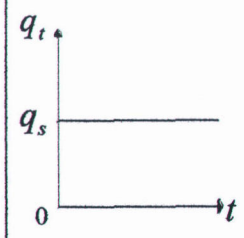
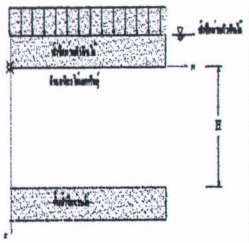
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ช.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ช.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

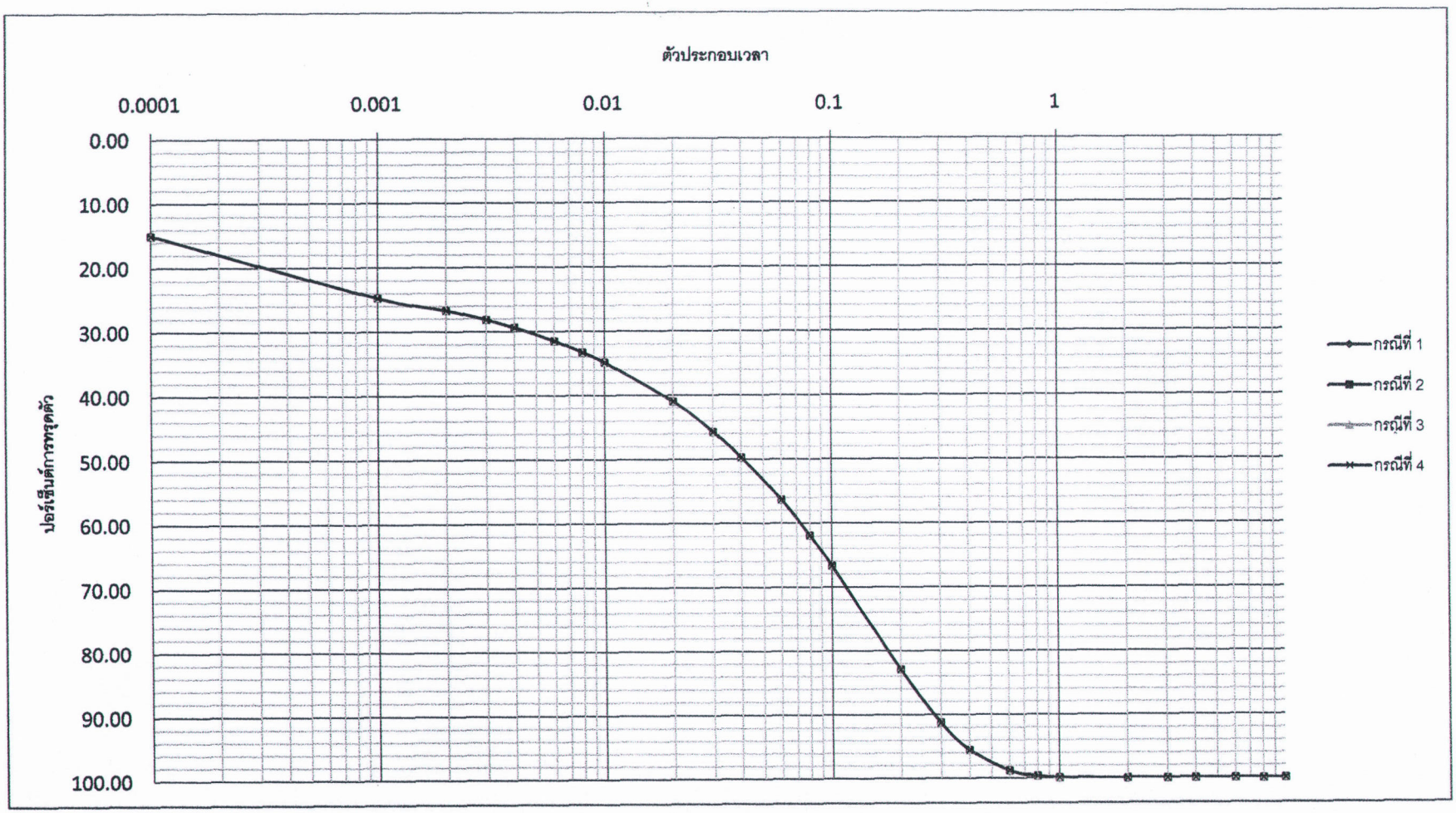
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 24.76 |
| 2.00E-03 | 26.69 |
| 3.00E-03 | 28.17 |
| 4.00E-03 | 29.42 |
| 6.00E-03 | 31.53 |
| 8.00E-03 | 33.30 |
| 1.00E-02 | 34.87 |
| 2.00E-02 | 41.01 |
| 3.00E-02 | 45.72 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

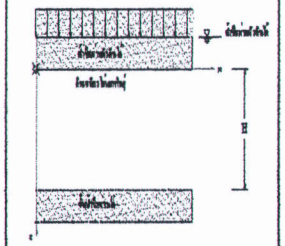
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.70 |
| 6.00E-02 | 56.36 |
| 8.00E-02 | 61.92 |
| 1.00E-01 | 66.71 |
| 2.00E-01 | 82.92 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.50 |
| 6.00E-01 | 98.81 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ช.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ช.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.67 |
| 2.00E-03 | 17.97 |
| 3.00E-03 | 19.74 |
| 4.00E-03 | 21.24 |
| 6.00E-03 | 23.75 |
| 8.00E-03 | 25.87 |
| 1.00E-02 | 27.74 |
| 2.00E-02 | 35.07 |
| 3.00E-02 | 40.69 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.67 |
| 2.00E-03 | 17.97 |
| 3.00E-03 | 19.74 |
| 4.00E-03 | 21.24 |
| 6.00E-03 | 23.75 |
| 8.00E-03 | 25.87 |
| 1.00E-02 | 27.74 |
| 2.00E-02 | 35.07 |
| 3.00E-02 | 40.69 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.67 |
| 2.00E-03 | 17.97 |
| 3.00E-03 | 19.74 |
| 4.00E-03 | 21.24 |
| 6.00E-03 | 23.75 |
| 8.00E-03 | 25.87 |
| 1.00E-02 | 27.74 |
| 2.00E-02 | 35.07 |
| 3.00E-02 | 40.69 |

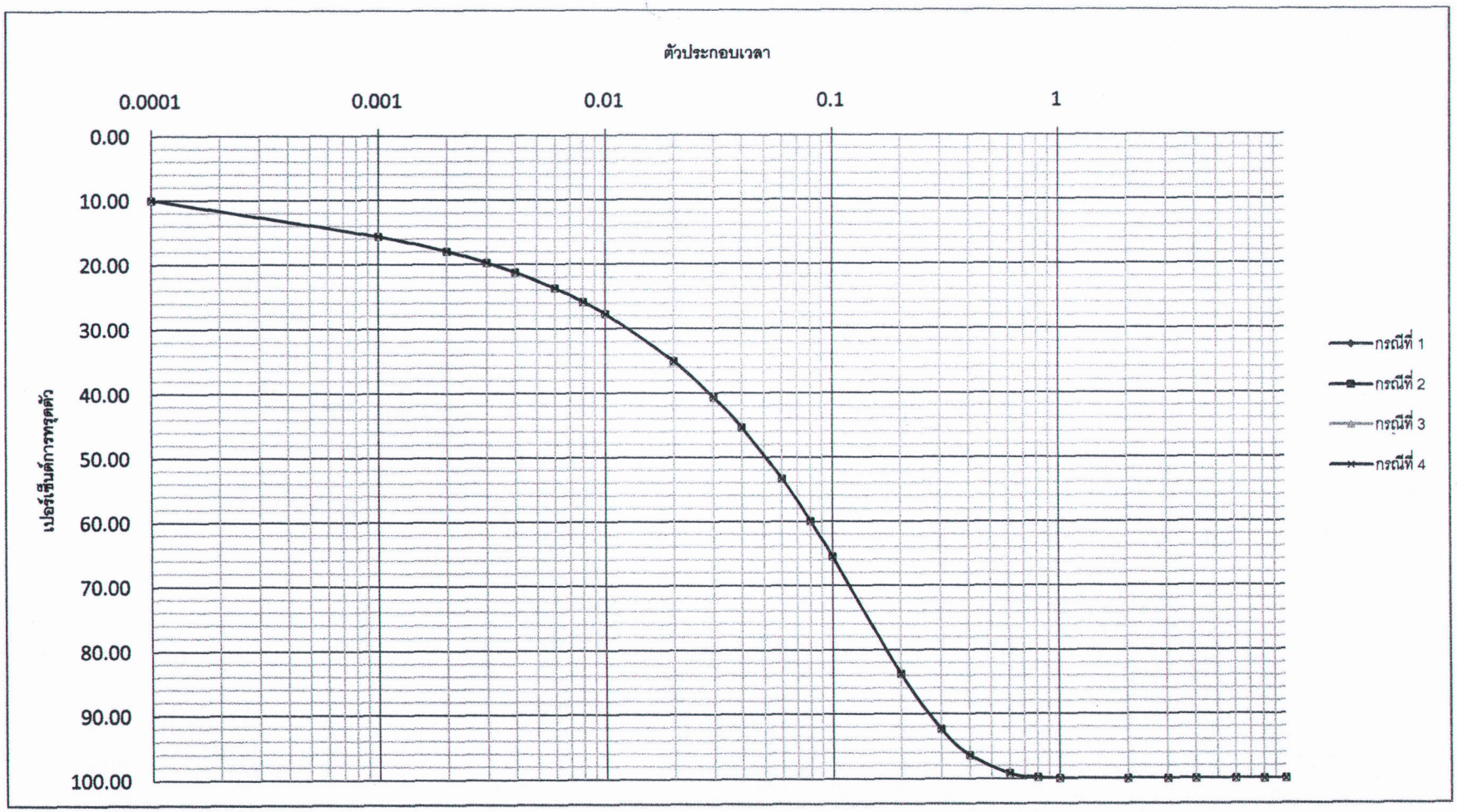
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.67 |
| 2.00E-03 | 17.97 |
| 3.00E-03 | 19.74 |
| 4.00E-03 | 21.24 |
| 6.00E-03 | 23.75 |
| 8.00E-03 | 25.87 |
| 1.00E-02 | 27.74 |
| 2.00E-02 | 35.07 |
| 3.00E-02 | 40.69 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.44 |
| 6.00E-02 | 53.37 |
| 8.00E-02 | 59.95 |
| 1.00E-01 | 65.56 |
| 2.00E-01 | 83.74 |
| 3.00E-01 | 92.32 |
| 4.00E-01 | 96.37 |
| 6.00E-01 | 99.19 |
| 8.00E-01 | 99.82 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.44 |
| 6.00E-02 | 53.37 |
| 8.00E-02 | 59.95 |
| 1.00E-01 | 65.56 |
| 2.00E-01 | 83.74 |
| 3.00E-01 | 92.32 |
| 4.00E-01 | 96.37 |
| 6.00E-01 | 99.19 |
| 8.00E-01 | 99.82 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.44 |
| 6.00E-02 | 53.37 |
| 8.00E-02 | 59.95 |
| 1.00E-01 | 65.56 |
| 2.00E-01 | 83.74 |
| 3.00E-01 | 92.32 |
| 4.00E-01 | 96.37 |
| 6.00E-01 | 99.19 |
| 8.00E-01 | 99.82 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

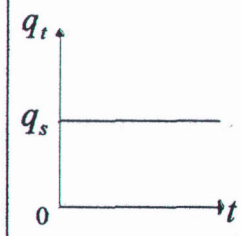
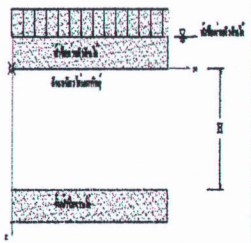
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.44 |
| 6.00E-02 | 53.37 |
| 8.00E-02 | 59.95 |
| 1.00E-01 | 65.56 |
| 2.00E-01 | 83.74 |
| 3.00E-01 | 92.32 |
| 4.00E-01 | 96.37 |
| 6.00E-01 | 99.19 |
| 8.00E-01 | 99.82 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ช.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ช.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.15 |
| 2.00E-03 | 13.64 |
| 3.00E-03 | 15.57 |
| 4.00E-03 | 17.19 |
| 6.00E-03 | 19.91 |
| 8.00E-03 | 22.21 |
| 1.00E-02 | 24.23 |
| 2.00E-02 | 32.18 |
| 3.00E-02 | 38.29 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.15 |
| 2.00E-03 | 13.64 |
| 3.00E-03 | 15.57 |
| 4.00E-03 | 17.19 |
| 6.00E-03 | 19.91 |
| 8.00E-03 | 22.21 |
| 1.00E-02 | 24.23 |
| 2.00E-02 | 32.18 |
| 3.00E-02 | 38.29 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.15 |
| 2.00E-03 | 13.64 |
| 3.00E-03 | 15.57 |
| 4.00E-03 | 17.19 |
| 6.00E-03 | 19.91 |
| 8.00E-03 | 22.21 |
| 1.00E-02 | 24.23 |
| 2.00E-02 | 32.18 |
| 3.00E-02 | 38.29 |

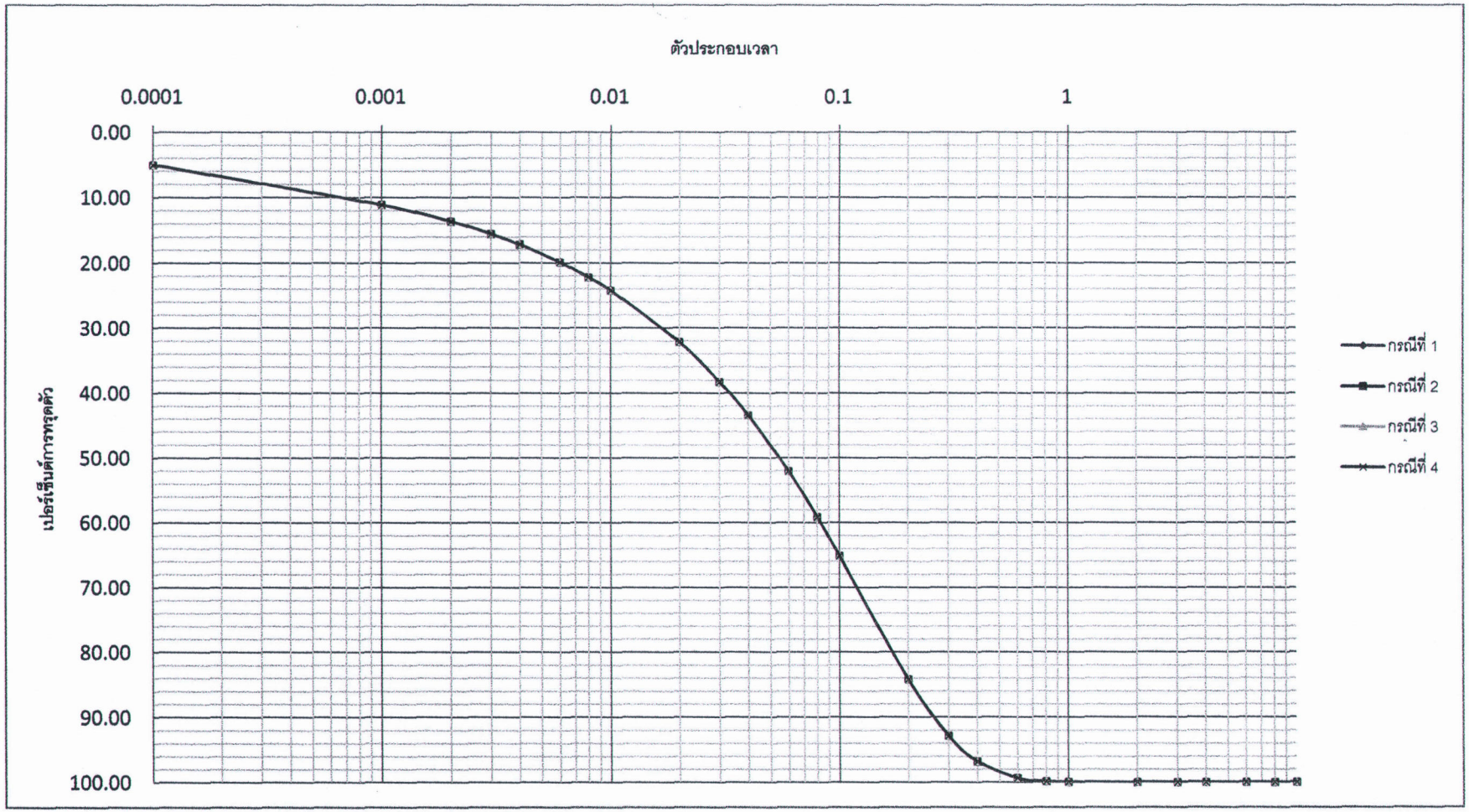
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 11.15 |
| 2.00E-03 | 13.64 |
| 3.00E-03 | 15.57 |
| 4.00E-03 | 17.19 |
| 6.00E-03 | 19.91 |
| 8.00E-03 | 22.21 |
| 1.00E-02 | 24.23 |
| 2.00E-02 | 32.18 |
| 3.00E-02 | 38.29 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.43 |
| 6.00E-02 | 52.02 |
| 8.00E-02 | 59.12 |
| 1.00E-01 | 65.13 |
| 2.00E-01 | 84.21 |
| 3.00E-01 | 92.84 |
| 4.00E-01 | 96.76 |
| 6.00E-01 | 99.33 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.43 |
| 6.00E-02 | 52.02 |
| 8.00E-02 | 59.12 |
| 1.00E-01 | 65.13 |
| 2.00E-01 | 84.21 |
| 3.00E-01 | 92.84 |
| 4.00E-01 | 96.76 |
| 6.00E-01 | 99.33 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.43 |
| 6.00E-02 | 52.02 |
| 8.00E-02 | 59.12 |
| 1.00E-01 | 65.13 |
| 2.00E-01 | 84.21 |
| 3.00E-01 | 92.84 |
| 4.00E-01 | 96.76 |
| 6.00E-01 | 99.33 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

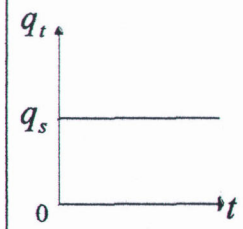
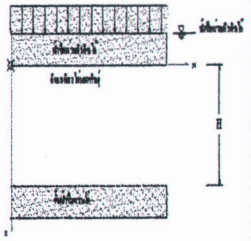
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.43 |
| 6.00E-02 | 52.02 |
| 8.00E-02 | 59.12 |
| 1.00E-01 | 65.13 |
| 2.00E-01 | 84.21 |
| 3.00E-01 | 92.84 |
| 4.00E-01 | 96.76 |
| 6.00E-01 | 99.33 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ช.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ช.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.64 |
| 2.00E-03 | 9.33 |
| 3.00E-03 | 11.41 |
| 4.00E-03 | 13.16 |
| 6.00E-03 | 16.10 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 20.77 |
| 2.00E-02 | 29.36 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.64 |
| 2.00E-03 | 9.33 |
| 3.00E-03 | 11.41 |
| 4.00E-03 | 13.16 |
| 6.00E-03 | 16.10 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 20.77 |
| 2.00E-02 | 29.36 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.64 |
| 2.00E-03 | 9.33 |
| 3.00E-03 | 11.41 |
| 4.00E-03 | 13.16 |
| 6.00E-03 | 16.10 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 20.77 |
| 2.00E-02 | 29.36 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

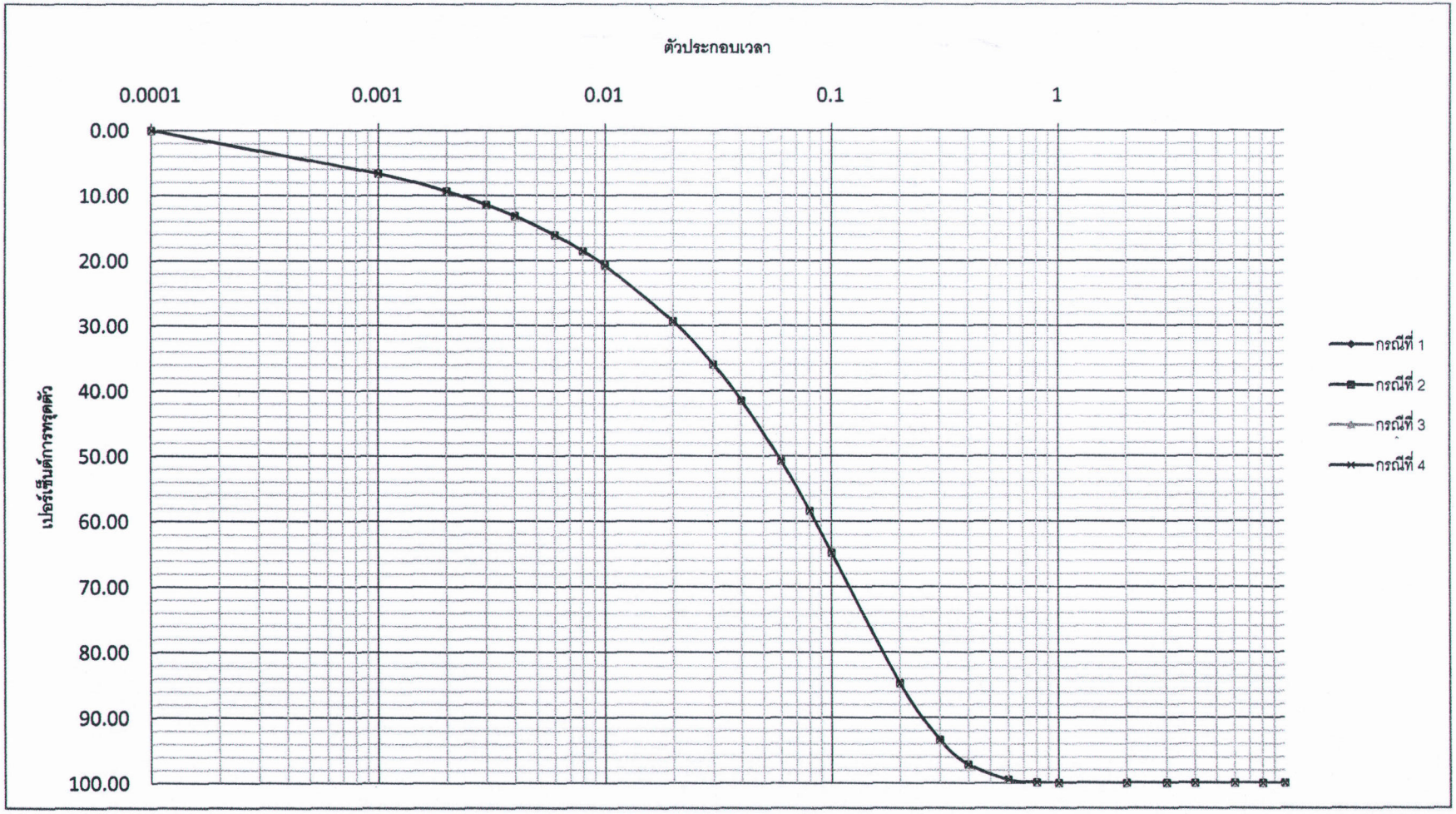
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.64 |
| 2.00E-03 | 9.33 |
| 3.00E-03 | 11.41 |
| 4.00E-03 | 13.16 |
| 6.00E-03 | 16.10 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 20.77 |
| 2.00E-02 | 29.36 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.50 |
| 6.00E-02 | 50.77 |
| 8.00E-02 | 58.39 |
| 1.00E-01 | 64.80 |
| 2.00E-01 | 84.71 |
| 3.00E-01 | 93.35 |
| 4.00E-01 | 97.11 |
| 6.00E-01 | 99.45 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.50 |
| 6.00E-02 | 50.77 |
| 8.00E-02 | 58.39 |
| 1.00E-01 | 64.80 |
| 2.00E-01 | 84.71 |
| 3.00E-01 | 93.35 |
| 4.00E-01 | 97.11 |
| 6.00E-01 | 99.45 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.50 |
| 6.00E-02 | 50.77 |
| 8.00E-02 | 58.39 |
| 1.00E-01 | 64.80 |
| 2.00E-01 | 84.71 |
| 3.00E-01 | 93.35 |
| 4.00E-01 | 97.11 |
| 6.00E-01 | 99.45 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 41.50 |
| 6.00E-02 | 50.77 |
| 8.00E-02 | 58.39 |
| 1.00E-01 | 64.80 |
| 2.00E-01 | 84.71 |
| 3.00E-01 | 93.35 |
| 4.00E-01 | 97.11 |
| 6.00E-01 | 99.45 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ช.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

**ซ.**

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน**

Drain Top, Drain Bottom (DD)

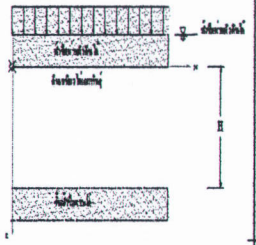
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ซ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.48 |
| 2.00E-03 | 25.53 |
| 3.00E-03 | 27.11 |
| 4.00E-03 | 28.45 |
| 6.00E-03 | 30.69 |
| 8.00E-03 | 32.58 |
| 1.00E-02 | 34.24 |
| 2.00E-02 | 40.79 |
| 3.00E-02 | 45.81 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.48 |
| 2.00E-03 | 25.53 |
| 3.00E-03 | 27.11 |
| 4.00E-03 | 28.45 |
| 6.00E-03 | 30.69 |
| 8.00E-03 | 32.58 |
| 1.00E-02 | 34.24 |
| 2.00E-02 | 40.79 |
| 3.00E-02 | 45.81 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.48 |
| 2.00E-03 | 25.53 |
| 3.00E-03 | 27.11 |
| 4.00E-03 | 28.45 |
| 6.00E-03 | 30.69 |
| 8.00E-03 | 32.58 |
| 1.00E-02 | 34.24 |
| 2.00E-02 | 40.79 |
| 3.00E-02 | 45.81 |

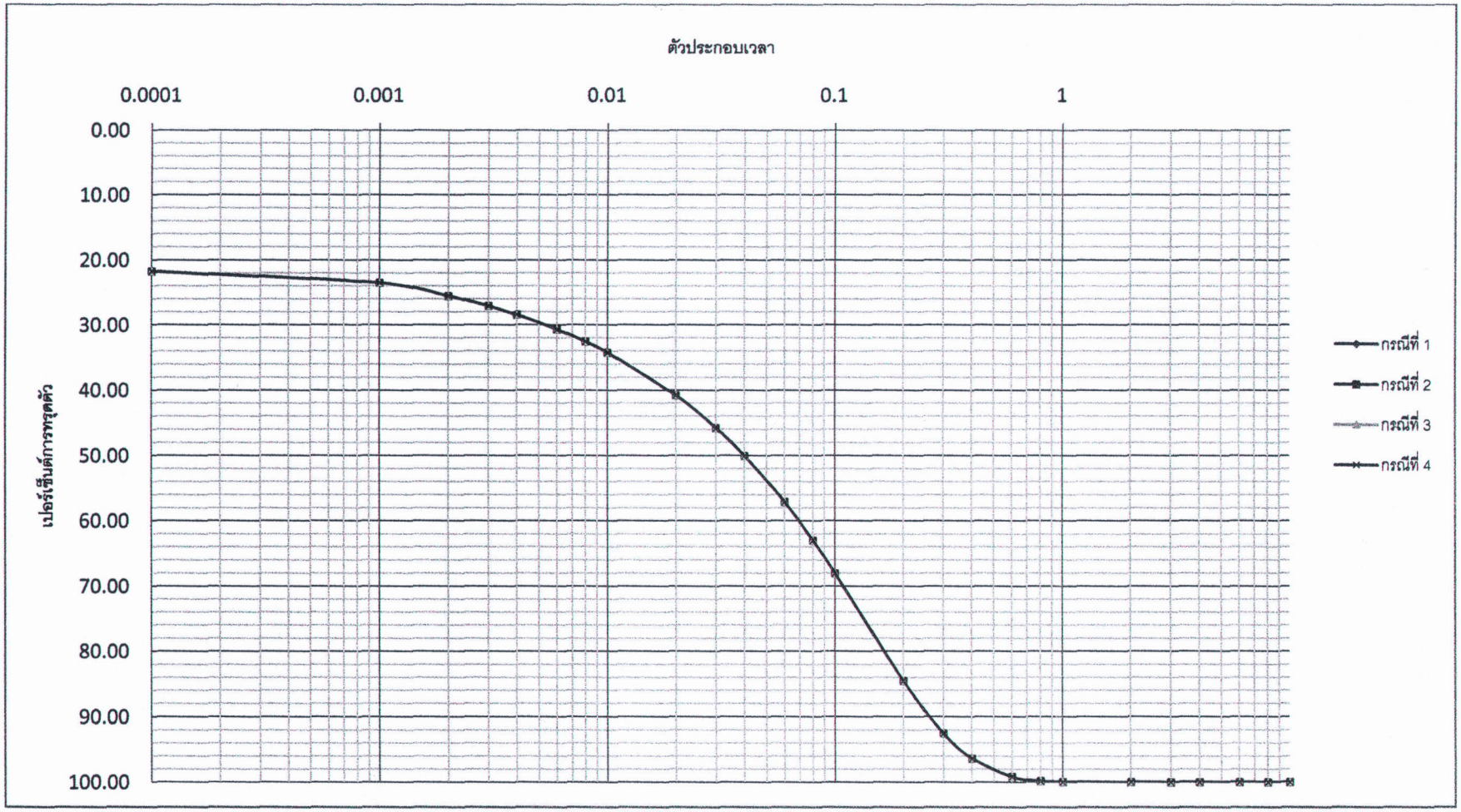
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.48 |
| 2.00E-03 | 25.53 |
| 3.00E-03 | 27.11 |
| 4.00E-03 | 28.45 |
| 6.00E-03 | 30.69 |
| 8.00E-03 | 32.58 |
| 1.00E-02 | 34.24 |
| 2.00E-02 | 40.79 |
| 3.00E-02 | 45.81 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.04 |
| 6.00E-02 | 57.12 |
| 8.00E-02 | 63.00 |
| 1.00E-01 | 68.03 |
| 2.00E-01 | 84.54 |
| 3.00E-01 | 92.52 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.15 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.04 |
| 6.00E-02 | 57.12 |
| 8.00E-02 | 63.00 |
| 1.00E-01 | 68.03 |
| 2.00E-01 | 84.54 |
| 3.00E-01 | 92.52 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.15 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.04 |
| 6.00E-02 | 57.12 |
| 8.00E-02 | 63.00 |
| 1.00E-01 | 68.03 |
| 2.00E-01 | 84.54 |
| 3.00E-01 | 92.52 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.15 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

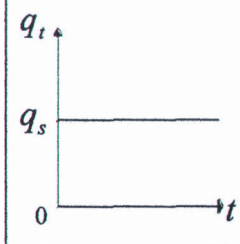
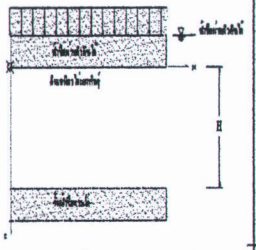
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 50.04 |
| 6.00E-02 | 57.12 |
| 8.00E-02 | 63.00 |
| 1.00E-01 | 68.03 |
| 2.00E-01 | 84.54 |
| 3.00E-01 | 92.52 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.15 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ซ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ซ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.28 |
| 2.00E-03 | 21.52 |
| 3.00E-03 | 23.25 |
| 4.00E-03 | 24.71 |
| 6.00E-03 | 27.16 |
| 8.00E-03 | 29.22 |
| 1.00E-02 | 31.05 |
| 2.00E-02 | 38.19 |
| 3.00E-02 | 43.68 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.28 |
| 2.00E-03 | 21.52 |
| 3.00E-03 | 23.25 |
| 4.00E-03 | 24.71 |
| 6.00E-03 | 27.16 |
| 8.00E-03 | 29.22 |
| 1.00E-02 | 31.05 |
| 2.00E-02 | 38.19 |
| 3.00E-02 | 43.68 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.28 |
| 2.00E-03 | 21.52 |
| 3.00E-03 | 23.25 |
| 4.00E-03 | 24.71 |
| 6.00E-03 | 27.16 |
| 8.00E-03 | 29.22 |
| 1.00E-02 | 31.05 |
| 2.00E-02 | 38.19 |
| 3.00E-02 | 43.68 |

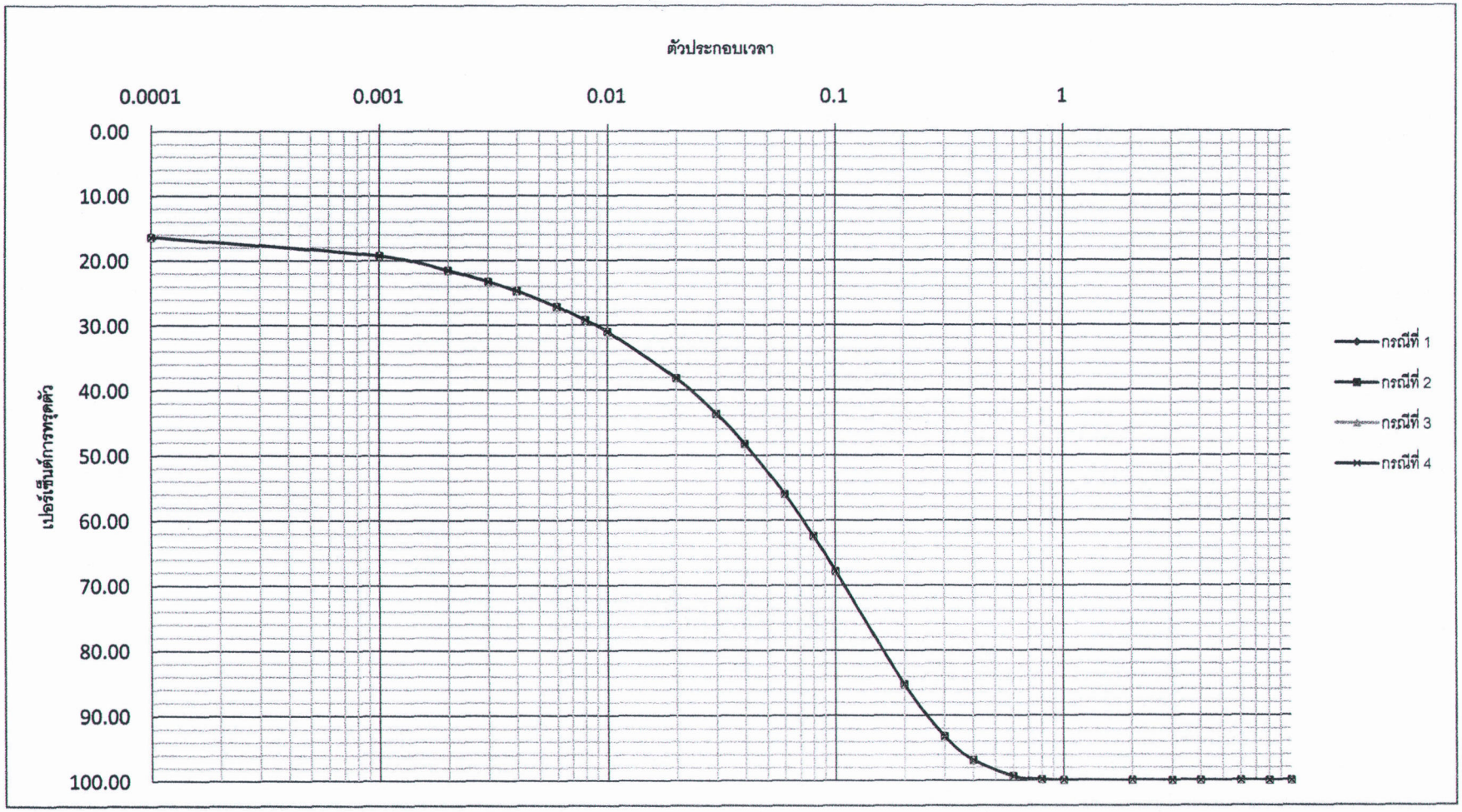
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 19.28 |
| 2.00E-03 | 21.52 |
| 3.00E-03 | 23.25 |
| 4.00E-03 | 24.71 |
| 6.00E-03 | 27.16 |
| 8.00E-03 | 29.22 |
| 1.00E-02 | 31.05 |
| 2.00E-02 | 38.19 |
| 3.00E-02 | 43.68 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.30 |
| 6.00E-02 | 56.03 |
| 8.00E-02 | 62.43 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 85.21 |
| 3.00E-01 | 93.19 |
| 4.00E-01 | 96.87 |
| 6.00E-01 | 99.34 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.30 |
| 6.00E-02 | 56.03 |
| 8.00E-02 | 62.43 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 85.21 |
| 3.00E-01 | 93.19 |
| 4.00E-01 | 96.87 |
| 6.00E-01 | 99.34 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.30 |
| 6.00E-02 | 56.03 |
| 8.00E-02 | 62.43 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 85.21 |
| 3.00E-01 | 93.19 |
| 4.00E-01 | 96.87 |
| 6.00E-01 | 99.34 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

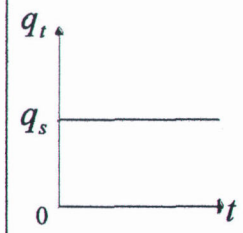
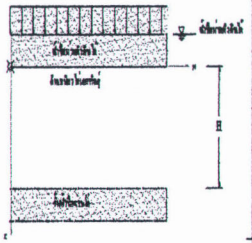
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.30 |
| 6.00E-02 | 56.03 |
| 8.00E-02 | 62.43 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 85.21 |
| 3.00E-01 | 93.19 |
| 4.00E-01 | 96.87 |
| 6.00E-01 | 99.34 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ซ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ซ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.13 |
| 2.00E-03 | 17.57 |
| 3.00E-03 | 19.45 |
| 4.00E-03 | 21.04 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 25.95 |
| 1.00E-02 | 27.93 |
| 2.00E-02 | 35.70 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.13 |
| 2.00E-03 | 17.57 |
| 3.00E-03 | 19.45 |
| 4.00E-03 | 21.04 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 25.95 |
| 1.00E-02 | 27.93 |
| 2.00E-02 | 35.70 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.13 |
| 2.00E-03 | 17.57 |
| 3.00E-03 | 19.45 |
| 4.00E-03 | 21.04 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 25.95 |
| 1.00E-02 | 27.93 |
| 2.00E-02 | 35.70 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

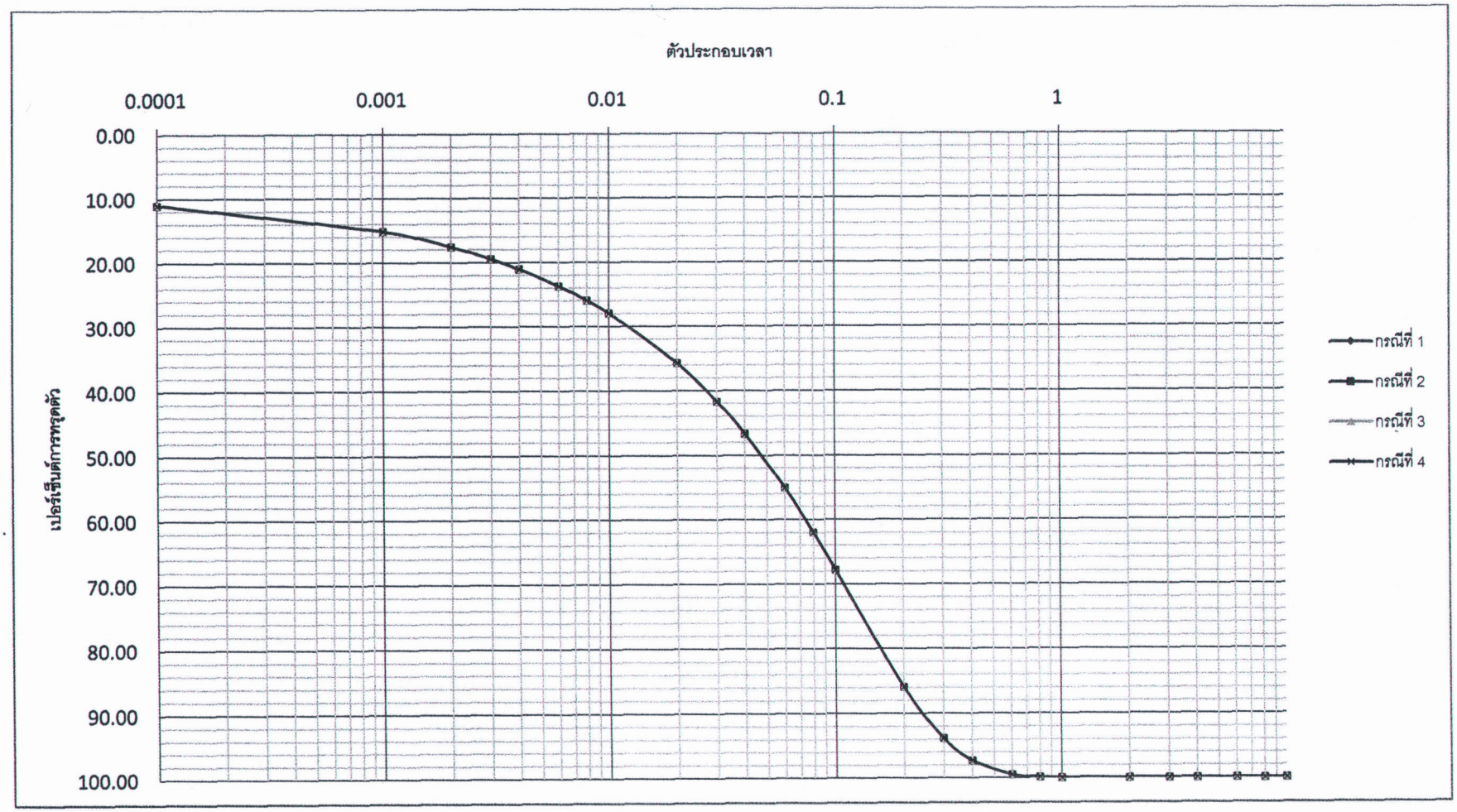
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 15.13 |
| 2.00E-03 | 17.57 |
| 3.00E-03 | 19.45 |
| 4.00E-03 | 21.04 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 25.95 |
| 1.00E-02 | 27.93 |
| 2.00E-02 | 35.70 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.69 |
| 6.00E-02 | 55.08 |
| 8.00E-02 | 61.98 |
| 1.00E-01 | 67.79 |
| 2.00E-01 | 85.91 |
| 3.00E-01 | 93.83 |
| 4.00E-01 | 97.30 |
| 6.00E-01 | 99.48 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.69 |
| 6.00E-02 | 55.08 |
| 8.00E-02 | 61.98 |
| 1.00E-01 | 67.79 |
| 2.00E-01 | 85.91 |
| 3.00E-01 | 93.83 |
| 4.00E-01 | 97.30 |
| 6.00E-01 | 99.48 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.69 |
| 6.00E-02 | 55.08 |
| 8.00E-02 | 61.98 |
| 1.00E-01 | 67.79 |
| 2.00E-01 | 85.91 |
| 3.00E-01 | 93.83 |
| 4.00E-01 | 97.30 |
| 6.00E-01 | 99.48 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

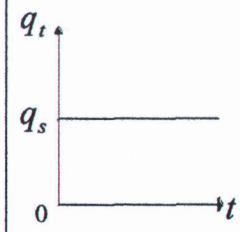
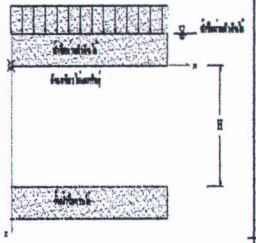
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.69 |
| 6.00E-02 | 55.08 |
| 8.00E-02 | 61.98 |
| 1.00E-01 | 67.79 |
| 2.00E-01 | 85.91 |
| 3.00E-01 | 93.83 |
| 4.00E-01 | 97.30 |
| 6.00E-01 | 99.48 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ซ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ซ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.04 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 15.72 |
| 4.00E-03 | 17.44 |
| 6.00E-03 | 20.32 |
| 8.00E-03 | 22.75 |
| 1.00E-02 | 24.90 |
| 2.00E-02 | 33.31 |
| 3.00E-02 | 39.77 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.04 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 15.72 |
| 4.00E-03 | 17.44 |
| 6.00E-03 | 20.32 |
| 8.00E-03 | 22.75 |
| 1.00E-02 | 24.90 |
| 2.00E-02 | 33.31 |
| 3.00E-02 | 39.77 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.04 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 15.72 |
| 4.00E-03 | 17.44 |
| 6.00E-03 | 20.32 |
| 8.00E-03 | 22.75 |
| 1.00E-02 | 24.90 |
| 2.00E-02 | 33.31 |
| 3.00E-02 | 39.77 |

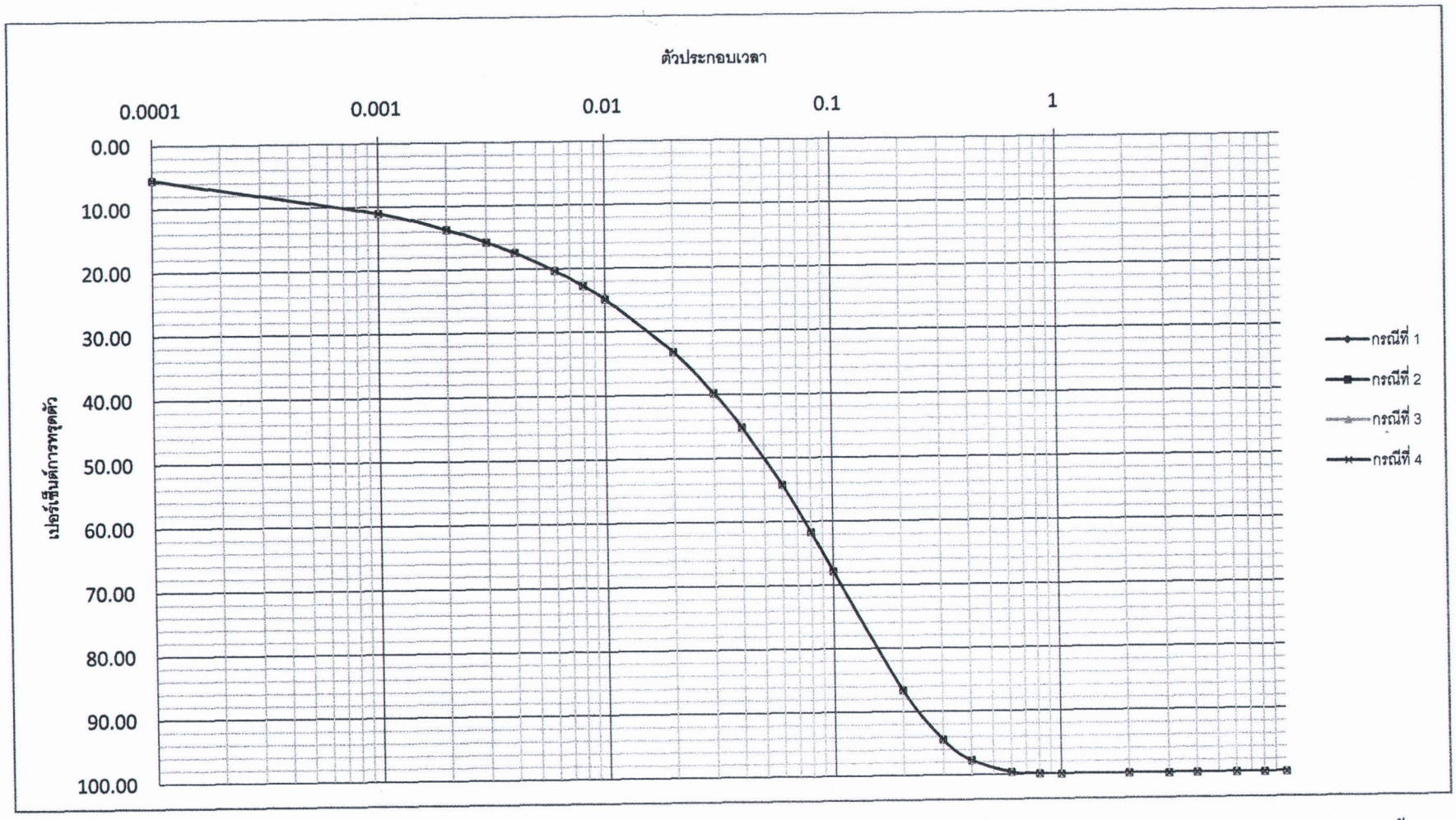
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 11.04 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 15.72 |
| 4.00E-03 | 17.44 |
| 6.00E-03 | 20.32 |
| 8.00E-03 | 22.75 |
| 1.00E-02 | 24.90 |
| 2.00E-02 | 33.31 |
| 3.00E-02 | 39.77 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.20 |
| 6.00E-02 | 54.26 |
| 8.00E-02 | 61.67 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.69 |
| 6.00E-01 | 99.60 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.20 |
| 6.00E-02 | 54.26 |
| 8.00E-02 | 61.67 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.69 |
| 6.00E-01 | 99.60 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.20 |
| 6.00E-02 | 54.26 |
| 8.00E-02 | 61.67 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.69 |
| 6.00E-01 | 99.60 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

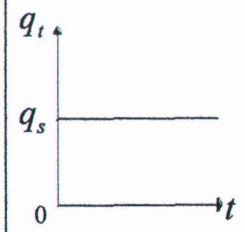
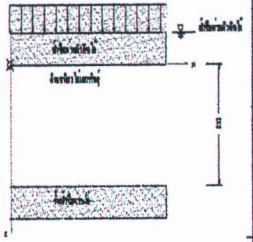
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.20 |
| 6.00E-02 | 54.26 |
| 8.00E-02 | 61.67 |
| 1.00E-01 | 67.85 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.69 |
| 6.00E-01 | 99.60 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ซ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ซ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.01 |
| 2.00E-03 | 9.86 |
| 3.00E-03 | 12.05 |
| 4.00E-03 | 13.90 |
| 6.00E-03 | 17.01 |
| 8.00E-03 | 19.63 |
| 1.00E-02 | 21.94 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 37.97 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.01 |
| 2.00E-03 | 9.86 |
| 3.00E-03 | 12.05 |
| 4.00E-03 | 13.90 |
| 6.00E-03 | 17.01 |
| 8.00E-03 | 19.63 |
| 1.00E-02 | 21.94 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 37.97 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.01 |
| 2.00E-03 | 9.86 |
| 3.00E-03 | 12.05 |
| 4.00E-03 | 13.90 |
| 6.00E-03 | 17.01 |
| 8.00E-03 | 19.63 |
| 1.00E-02 | 21.94 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 37.97 |

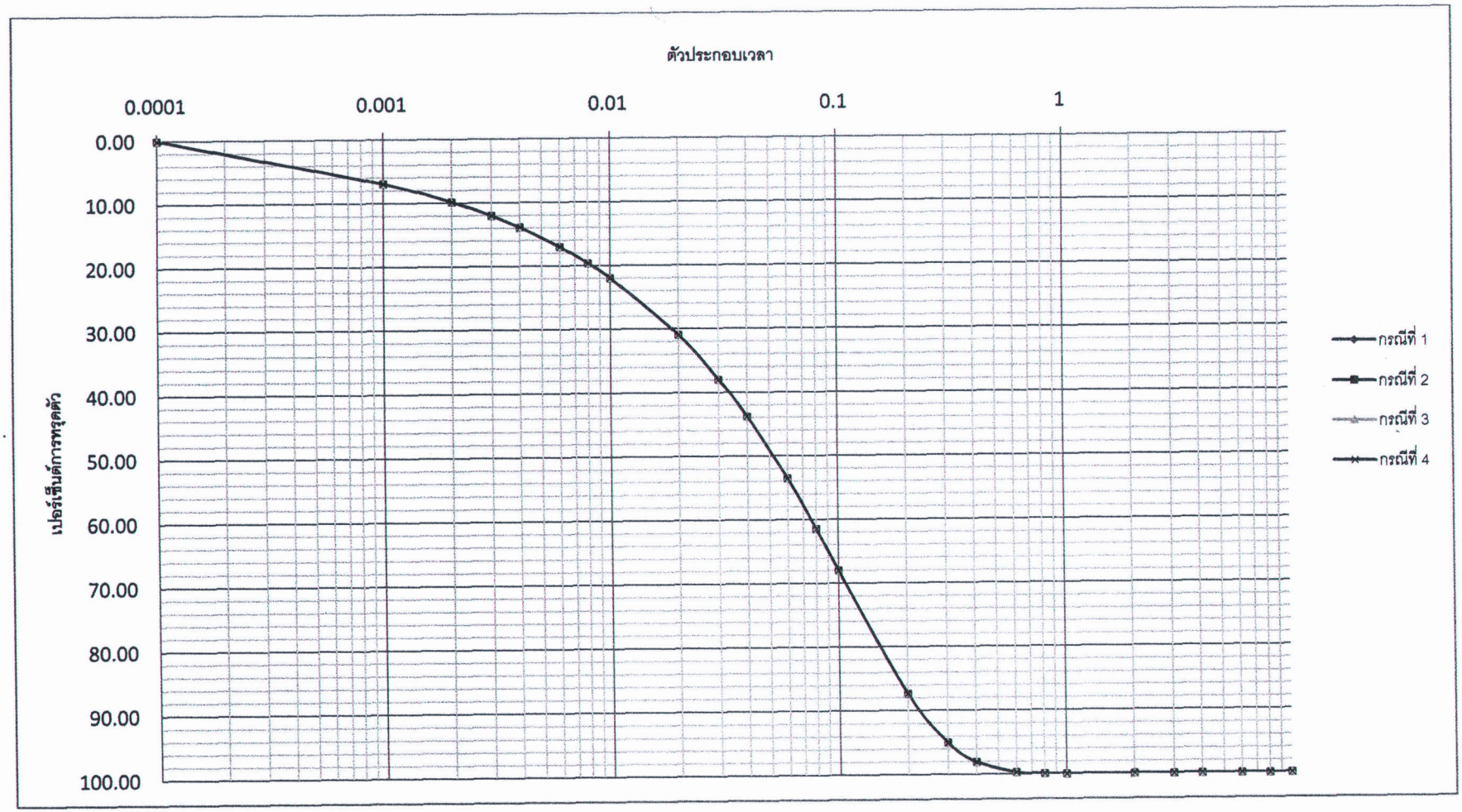
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.01 |
| 2.00E-03 | 9.86 |
| 3.00E-03 | 12.05 |
| 4.00E-03 | 13.90 |
| 6.00E-03 | 17.01 |
| 8.00E-03 | 19.63 |
| 1.00E-02 | 21.94 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 37.97 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.83 |
| 6.00E-02 | 53.56 |
| 8.00E-02 | 61.47 |
| 1.00E-01 | 68.01 |
| 2.00E-01 | 87.36 |
| 3.00E-01 | 95.00 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.69 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.83 |
| 6.00E-02 | 53.56 |
| 8.00E-02 | 61.47 |
| 1.00E-01 | 68.01 |
| 2.00E-01 | 87.36 |
| 3.00E-01 | 95.00 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.69 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.83 |
| 6.00E-02 | 53.56 |
| 8.00E-02 | 61.47 |
| 1.00E-01 | 68.01 |
| 2.00E-01 | 87.36 |
| 3.00E-01 | 95.00 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.69 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.83 |
| 6.00E-02 | 53.56 |
| 8.00E-02 | 61.47 |
| 1.00E-01 | 68.01 |
| 2.00E-01 | 87.36 |
| 3.00E-01 | 95.00 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.69 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ซ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฌ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

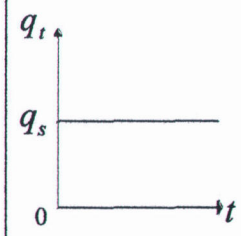
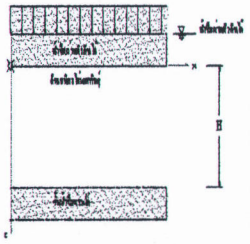
Drain Top, Drain Bottom (DD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฌ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 24.61 |
| 3.00E-03 | 26.29 |
| 4.00E-03 | 27.70 |
| 6.00E-03 | 30.07 |
| 8.00E-03 | 32.07 |
| 1.00E-02 | 33.84 |
| 2.00E-02 | 40.76 |
| 3.00E-02 | 46.08 |
| 4.00E-02 | 50.56 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 24.61 |
| 3.00E-03 | 26.29 |
| 4.00E-03 | 27.70 |
| 6.00E-03 | 30.07 |
| 8.00E-03 | 32.07 |
| 1.00E-02 | 33.84 |
| 2.00E-02 | 40.76 |
| 3.00E-02 | 46.08 |
| 4.00E-02 | 50.56 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 24.72 |
| 3.00E-03 | 26.37 |
| 4.00E-03 | 27.77 |
| 6.00E-03 | 30.11 |
| 8.00E-03 | 32.08 |
| 1.00E-02 | 33.82 |
| 2.00E-02 | 40.67 |
| 3.00E-02 | 45.92 |
| 4.00E-02 | 50.36 |

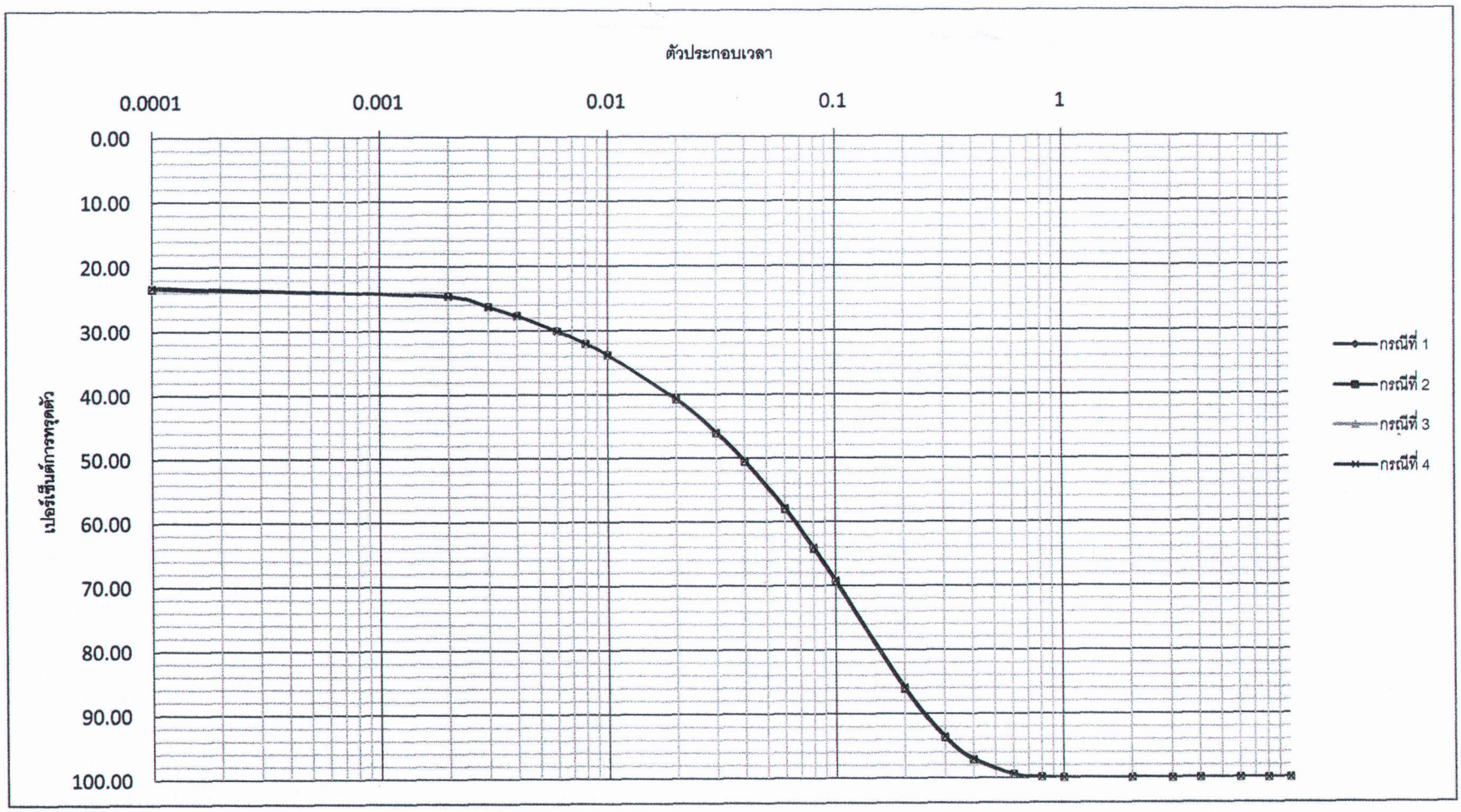
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 24.72 |
| 3.00E-03 | 26.37 |
| 4.00E-03 | 27.77 |
| 6.00E-03 | 30.11 |
| 8.00E-03 | 32.08 |
| 1.00E-02 | 33.82 |
| 2.00E-02 | 40.67 |
| 3.00E-02 | 45.92 |
| 4.00E-02 | 50.36 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 58.05 |
| 8.00E-02 | 64.23 |
| 1.00E-01 | 69.47 |
| 2.00E-01 | 86.12 |
| 3.00E-01 | 93.68 |
| 4.00E-01 | 97.13 |
| 6.00E-01 | 99.41 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 58.05 |
| 8.00E-02 | 64.23 |
| 1.00E-01 | 69.47 |
| 2.00E-01 | 86.12 |
| 3.00E-01 | 93.68 |
| 4.00E-01 | 97.13 |
| 6.00E-01 | 99.41 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 57.77 |
| 8.00E-02 | 63.91 |
| 1.00E-01 | 69.11 |
| 2.00E-01 | 85.78 |
| 3.00E-01 | 93.44 |
| 4.00E-01 | 96.98 |
| 6.00E-01 | 99.36 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

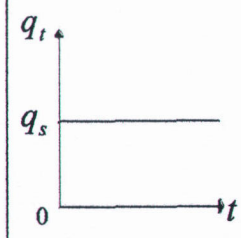
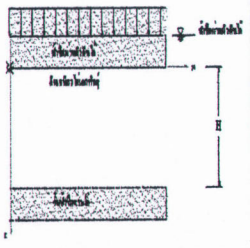
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 57.77 |
| 8.00E-02 | 63.91 |
| 1.00E-01 | 69.11 |
| 2.00E-01 | 85.78 |
| 3.00E-01 | 93.44 |
| 4.00E-01 | 96.98 |
| 6.00E-01 | 99.36 |
| 8.00E-01 | 99.86 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฌ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 18.55 |
| 2.00E-03 | 20.92 |
| 3.00E-03 | 22.75 |
| 4.00E-03 | 24.29 |
| 6.00E-03 | 26.88 |
| 8.00E-03 | 29.07 |
| 1.00E-02 | 31.00 |
| 2.00E-02 | 38.56 |
| 3.00E-02 | 44.36 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 18.55 |
| 2.00E-03 | 20.92 |
| 3.00E-03 | 22.75 |
| 4.00E-03 | 24.29 |
| 6.00E-03 | 26.88 |
| 8.00E-03 | 29.07 |
| 1.00E-02 | 31.00 |
| 2.00E-02 | 38.56 |
| 3.00E-02 | 44.36 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 18.64 |
| 2.00E-03 | 20.97 |
| 3.00E-03 | 22.78 |
| 4.00E-03 | 24.30 |
| 6.00E-03 | 26.85 |
| 8.00E-03 | 29.01 |
| 1.00E-02 | 30.91 |
| 2.00E-02 | 38.38 |
| 3.00E-02 | 44.12 |

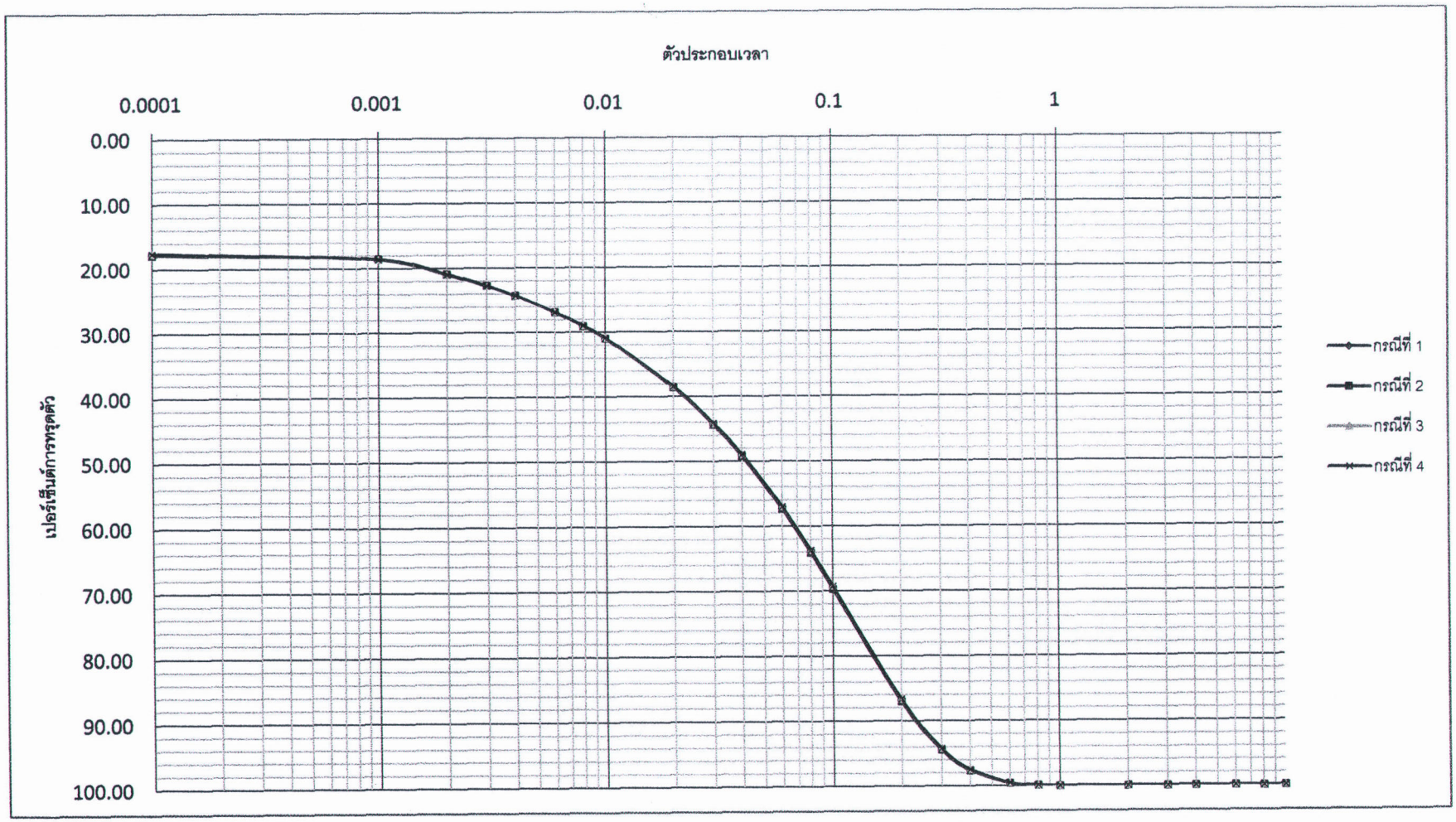
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 18.64 |
| 2.00E-03 | 20.97 |
| 3.00E-03 | 22.78 |
| 4.00E-03 | 24.30 |
| 6.00E-03 | 26.85 |
| 8.00E-03 | 29.01 |
| 1.00E-02 | 30.91 |
| 2.00E-02 | 38.38 |
| 3.00E-02 | 44.12 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.25 |
| 6.00E-02 | 57.40 |
| 8.00E-02 | 64.09 |
| 1.00E-01 | 69.70 |
| 2.00E-01 | 87.01 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.61 |
| 6.00E-01 | 99.56 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 49.25 |
| 6.00E-02 | 57.40 |
| 8.00E-02 | 64.09 |
| 1.00E-01 | 69.70 |
| 2.00E-01 | 87.01 |
| 3.00E-01 | 94.43 |
| 4.00E-01 | 97.61 |
| 6.00E-01 | 99.56 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.96 |
| 6.00E-02 | 57.04 |
| 8.00E-02 | 63.68 |
| 1.00E-01 | 69.27 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.18 |
| 4.00E-01 | 97.47 |
| 6.00E-01 | 99.52 |
| 8.00E-01 | 99.91 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

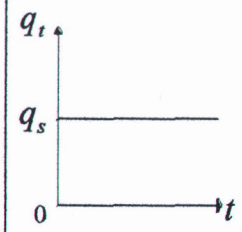
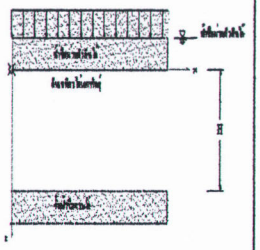
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.96 |
| 6.00E-02 | 57.04 |
| 8.00E-02 | 63.68 |
| 1.00E-01 | 69.27 |
| 2.00E-01 | 86.63 |
| 3.00E-01 | 94.18 |
| 4.00E-01 | 97.47 |
| 6.00E-01 | 99.52 |
| 8.00E-01 | 99.91 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฌ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 14.75 |
| 2.00E-03 | 17.33 |
| 3.00E-03 | 19.31 |
| 4.00E-03 | 20.99 |
| 6.00E-03 | 23.80 |
| 8.00E-03 | 26.18 |
| 1.00E-02 | 28.27 |
| 2.00E-02 | 36.49 |
| 3.00E-02 | 42.79 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 14.75 |
| 2.00E-03 | 17.33 |
| 3.00E-03 | 19.31 |
| 4.00E-03 | 20.99 |
| 6.00E-03 | 23.80 |
| 8.00E-03 | 26.18 |
| 1.00E-02 | 28.27 |
| 2.00E-02 | 36.49 |
| 3.00E-02 | 42.79 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 14.77 |
| 2.00E-03 | 17.31 |
| 3.00E-03 | 19.27 |
| 4.00E-03 | 20.92 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 26.05 |
| 1.00E-02 | 28.11 |
| 2.00E-02 | 36.23 |
| 3.00E-02 | 42.46 |

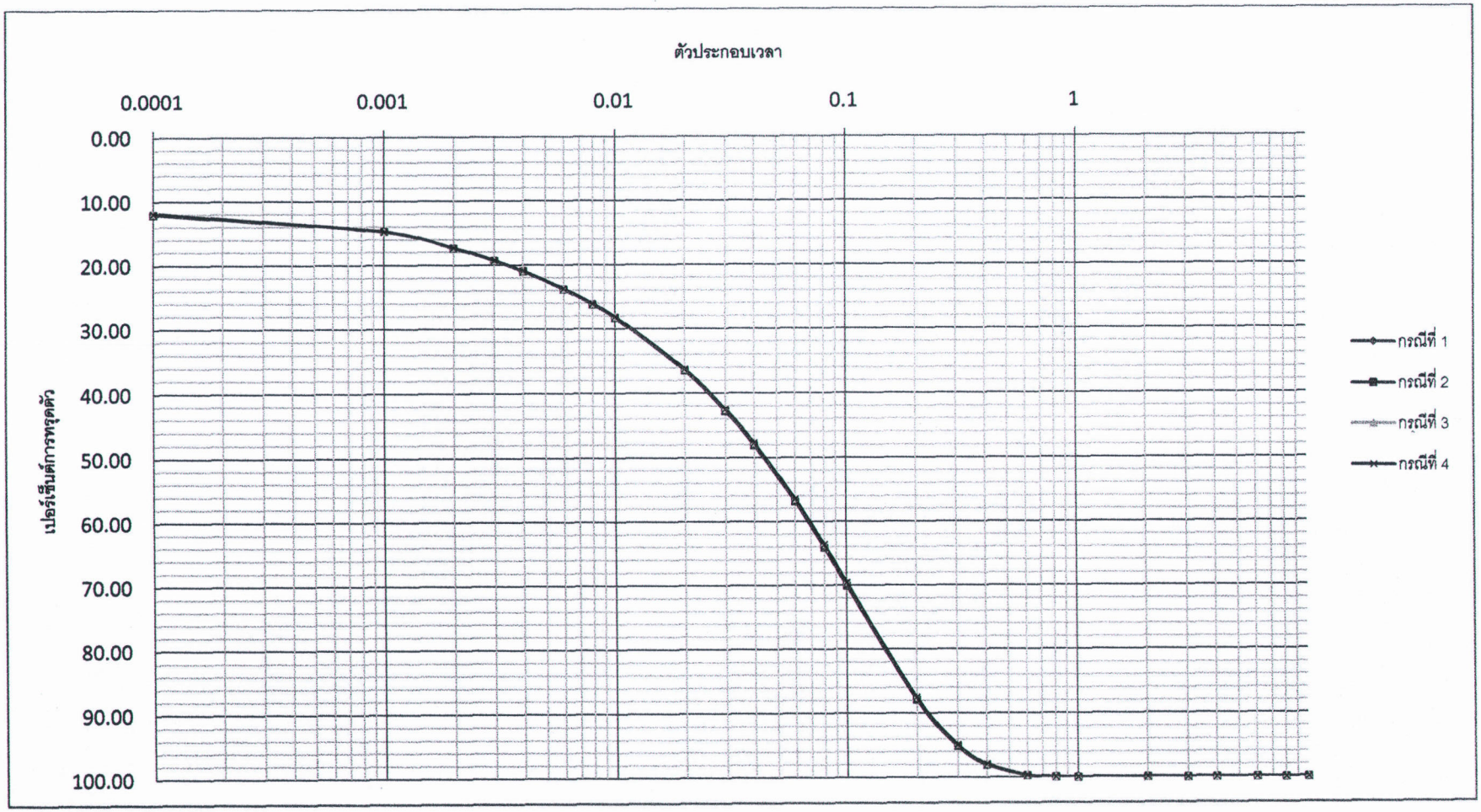
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 14.77 |
| 2.00E-03 | 17.31 |
| 3.00E-03 | 19.27 |
| 4.00E-03 | 20.92 |
| 6.00E-03 | 23.70 |
| 8.00E-03 | 26.05 |
| 1.00E-02 | 28.11 |
| 2.00E-02 | 36.23 |
| 3.00E-02 | 42.46 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.10 |
| 6.00E-02 | 56.92 |
| 8.00E-02 | 64.11 |
| 1.00E-01 | 70.07 |
| 2.00E-01 | 87.92 |
| 3.00E-01 | 95.12 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.68 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 48.10 |
| 6.00E-02 | 56.92 |
| 8.00E-02 | 64.11 |
| 1.00E-01 | 70.07 |
| 2.00E-01 | 87.92 |
| 3.00E-01 | 95.12 |
| 4.00E-01 | 98.03 |
| 6.00E-01 | 99.68 |
| 8.00E-01 | 99.95 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.72 |
| 6.00E-02 | 56.46 |
| 8.00E-02 | 63.61 |
| 1.00E-01 | 69.56 |
| 2.00E-01 | 87.50 |
| 3.00E-01 | 94.86 |
| 4.00E-01 | 97.89 |
| 6.00E-01 | 99.64 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

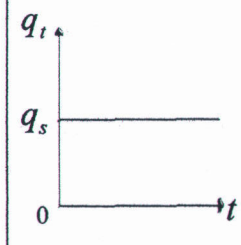
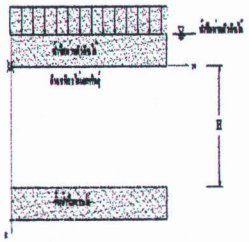
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.72 |
| 6.00E-02 | 56.46 |
| 8.00E-02 | 63.61 |
| 1.00E-01 | 69.56 |
| 2.00E-01 | 87.50 |
| 3.00E-01 | 94.86 |
| 4.00E-01 | 97.89 |
| 6.00E-01 | 99.64 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฌ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 11.03 |
| 2.00E-03 | 13.82 |
| 3.00E-03 | 15.97 |
| 4.00E-03 | 17.78 |
| 6.00E-03 | 20.83 |
| 8.00E-03 | 23.40 |
| 1.00E-02 | 25.66 |
| 2.00E-02 | 34.54 |
| 3.00E-02 | 41.36 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 11.03 |
| 2.00E-03 | 13.82 |
| 3.00E-03 | 15.97 |
| 4.00E-03 | 17.78 |
| 6.00E-03 | 20.83 |
| 8.00E-03 | 23.40 |
| 1.00E-02 | 25.66 |
| 2.00E-02 | 34.54 |
| 3.00E-02 | 41.36 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 10.98 |
| 2.00E-03 | 13.74 |
| 3.00E-03 | 15.86 |
| 4.00E-03 | 17.64 |
| 6.00E-03 | 20.65 |
| 8.00E-03 | 23.18 |
| 1.00E-02 | 25.42 |
| 2.00E-02 | 34.20 |
| 3.00E-02 | 40.94 |

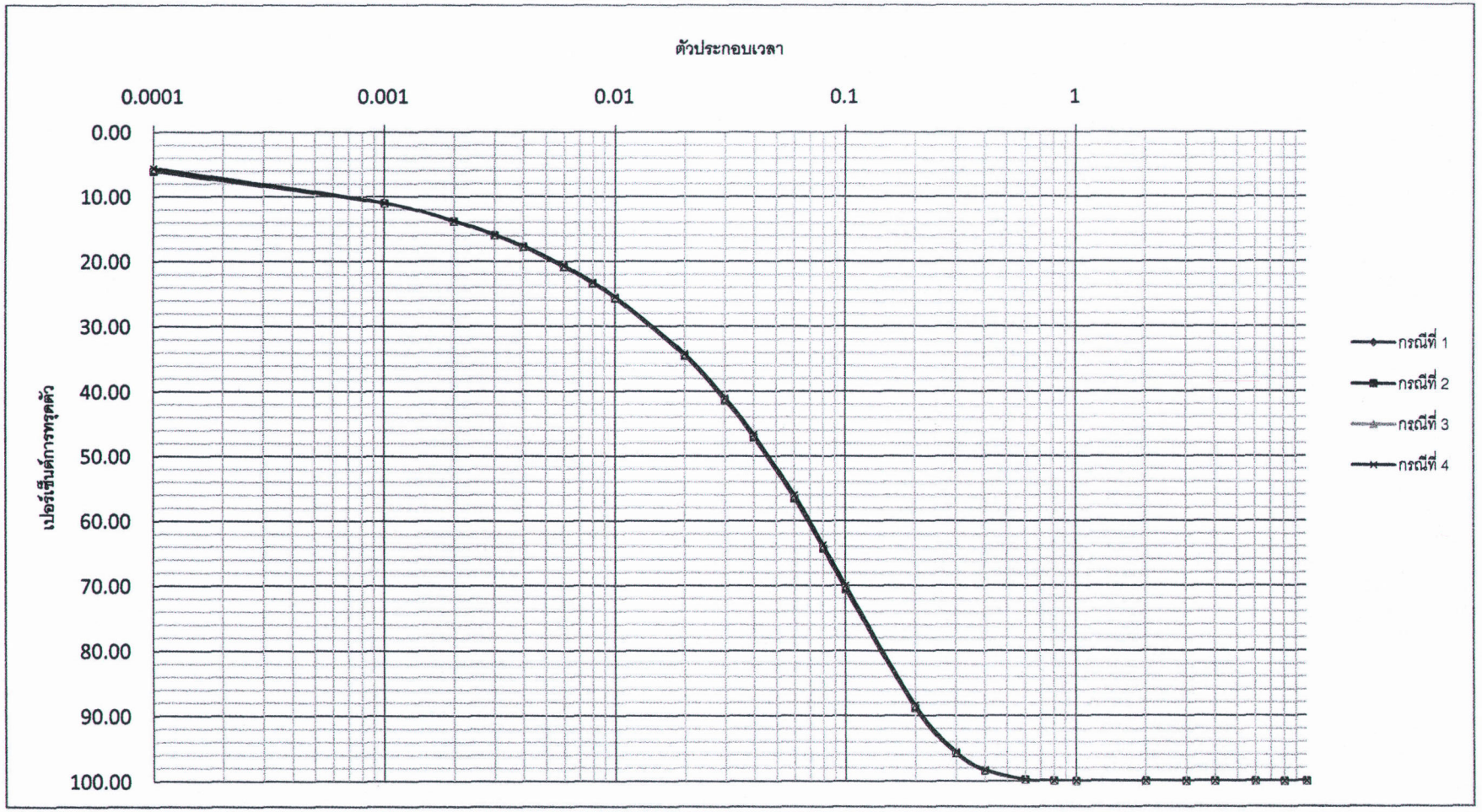
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 10.98 |
| 2.00E-03 | 13.74 |
| 3.00E-03 | 15.86 |
| 4.00E-03 | 17.64 |
| 6.00E-03 | 20.65 |
| 8.00E-03 | 23.18 |
| 1.00E-02 | 25.42 |
| 2.00E-02 | 34.20 |
| 3.00E-02 | 40.94 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.09 |
| 6.00E-02 | 56.59 |
| 8.00E-02 | 64.27 |
| 1.00E-01 | 70.57 |
| 2.00E-01 | 88.83 |
| 3.00E-01 | 95.75 |
| 4.00E-01 | 98.39 |
| 6.00E-01 | 99.77 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.09 |
| 6.00E-02 | 56.59 |
| 8.00E-02 | 64.27 |
| 1.00E-01 | 70.57 |
| 2.00E-01 | 88.83 |
| 3.00E-01 | 95.75 |
| 4.00E-01 | 98.39 |
| 6.00E-01 | 99.77 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.61 |
| 6.00E-02 | 56.04 |
| 8.00E-02 | 63.68 |
| 1.00E-01 | 69.97 |
| 2.00E-01 | 88.38 |
| 3.00E-01 | 95.50 |
| 4.00E-01 | 98.26 |
| 6.00E-01 | 99.74 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

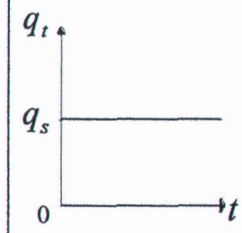
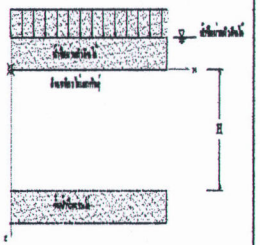
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.61 |
| 6.00E-02 | 56.04 |
| 8.00E-02 | 63.68 |
| 1.00E-01 | 69.97 |
| 2.00E-01 | 88.38 |
| 3.00E-01 | 95.50 |
| 4.00E-01 | 98.26 |
| 6.00E-01 | 99.74 |
| 8.00E-01 | 99.96 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฌ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.39 |
| 2.00E-03 | 10.40 |
| 3.00E-03 | 12.72 |
| 4.00E-03 | 14.67 |
| 6.00E-03 | 17.95 |
| 8.00E-03 | 20.72 |
| 1.00E-02 | 23.16 |
| 2.00E-02 | 32.72 |
| 3.00E-02 | 40.06 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.39 |
| 2.00E-03 | 10.40 |
| 3.00E-03 | 12.72 |
| 4.00E-03 | 14.67 |
| 6.00E-03 | 17.95 |
| 8.00E-03 | 20.72 |
| 1.00E-02 | 23.16 |
| 2.00E-02 | 32.72 |
| 3.00E-02 | 40.06 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.28 |
| 2.00E-03 | 10.24 |
| 3.00E-03 | 12.53 |
| 4.00E-03 | 14.45 |
| 6.00E-03 | 17.69 |
| 8.00E-03 | 20.42 |
| 1.00E-02 | 22.83 |
| 2.00E-02 | 32.28 |
| 3.00E-02 | 39.54 |

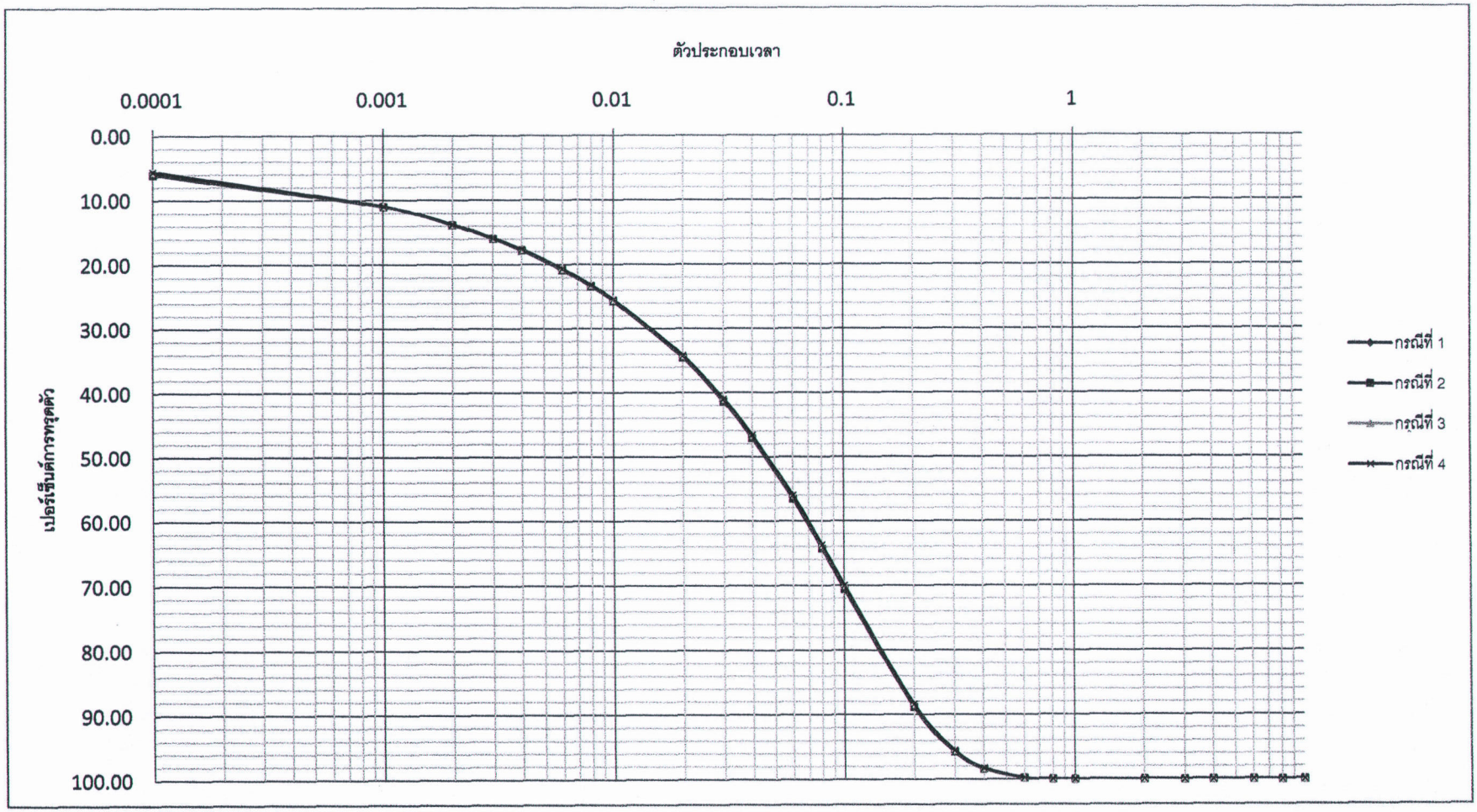
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 7.28 |
| 2.00E-03 | 10.24 |
| 3.00E-03 | 12.53 |
| 4.00E-03 | 14.45 |
| 6.00E-03 | 17.69 |
| 8.00E-03 | 20.42 |
| 1.00E-02 | 22.83 |
| 2.00E-02 | 32.28 |
| 3.00E-02 | 39.54 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.22 |
| 6.00E-02 | 56.40 |
| 8.00E-02 | 64.56 |
| 1.00E-01 | 71.17 |
| 2.00E-01 | 89.72 |
| 3.00E-01 | 96.33 |
| 4.00E-01 | 98.69 |
| 6.00E-01 | 99.83 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.22 |
| 6.00E-02 | 56.40 |
| 8.00E-02 | 64.56 |
| 1.00E-01 | 71.17 |
| 2.00E-01 | 89.72 |
| 3.00E-01 | 96.33 |
| 4.00E-01 | 98.69 |
| 6.00E-01 | 99.83 |
| 8.00E-01 | 99.98 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.65 |
| 6.00E-02 | 55.75 |
| 8.00E-02 | 63.87 |
| 1.00E-01 | 70.49 |
| 2.00E-01 | 89.25 |
| 3.00E-01 | 96.08 |
| 4.00E-01 | 98.57 |
| 6.00E-01 | 99.81 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.65 |
| 6.00E-02 | 55.75 |
| 8.00E-02 | 63.87 |
| 1.00E-01 | 70.49 |
| 2.00E-01 | 89.25 |
| 3.00E-01 | 96.08 |
| 4.00E-01 | 98.57 |
| 6.00E-01 | 99.81 |
| 8.00E-01 | 99.97 |
| 1 | 100.00 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ญ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน**

Drain Top, Drain Bottom (DD)

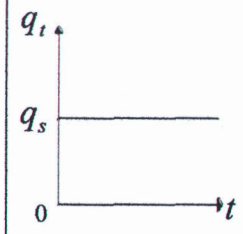
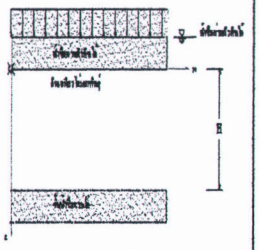
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3 , \beta = -0.2$

**ตาราง ญ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.42 |
| 2.00E-03 | 26.20 |
| 3.00E-03 | 27.57 |
| 4.00E-03 | 28.73 |
| 6.00E-03 | 30.67 |
| 8.00E-03 | 32.31 |
| 1.00E-02 | 33.75 |
| 2.00E-02 | 39.42 |
| 3.00E-02 | 43.76 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.43 |
| 2.00E-03 | 26.21 |
| 3.00E-03 | 27.59 |
| 4.00E-03 | 28.75 |
| 6.00E-03 | 30.70 |
| 8.00E-03 | 32.35 |
| 1.00E-02 | 33.81 |
| 2.00E-02 | 39.52 |
| 3.00E-02 | 43.92 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.42 |
| 2.00E-03 | 26.20 |
| 3.00E-03 | 27.57 |
| 4.00E-03 | 28.73 |
| 6.00E-03 | 30.67 |
| 8.00E-03 | 32.31 |
| 1.00E-02 | 33.75 |
| 2.00E-02 | 39.42 |
| 3.00E-02 | 43.76 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 24.43 |
| 2.00E-03 | 26.21 |
| 3.00E-03 | 27.59 |
| 4.00E-03 | 28.75 |
| 6.00E-03 | 30.70 |
| 8.00E-03 | 32.35 |
| 1.00E-02 | 33.81 |
| 2.00E-02 | 39.52 |
| 3.00E-02 | 43.92 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.42 |
| 6.00E-02 | 53.54 |
| 8.00E-02 | 58.68 |
| 1.00E-01 | 63.15 |
| 2.00E-01 | 79.05 |
| 3.00E-01 | 88.06 |
| 4.00E-01 | 93.21 |
| 6.00E-01 | 97.79 |
| 8.00E-01 | 99.29 |
| 1 | 99.77 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

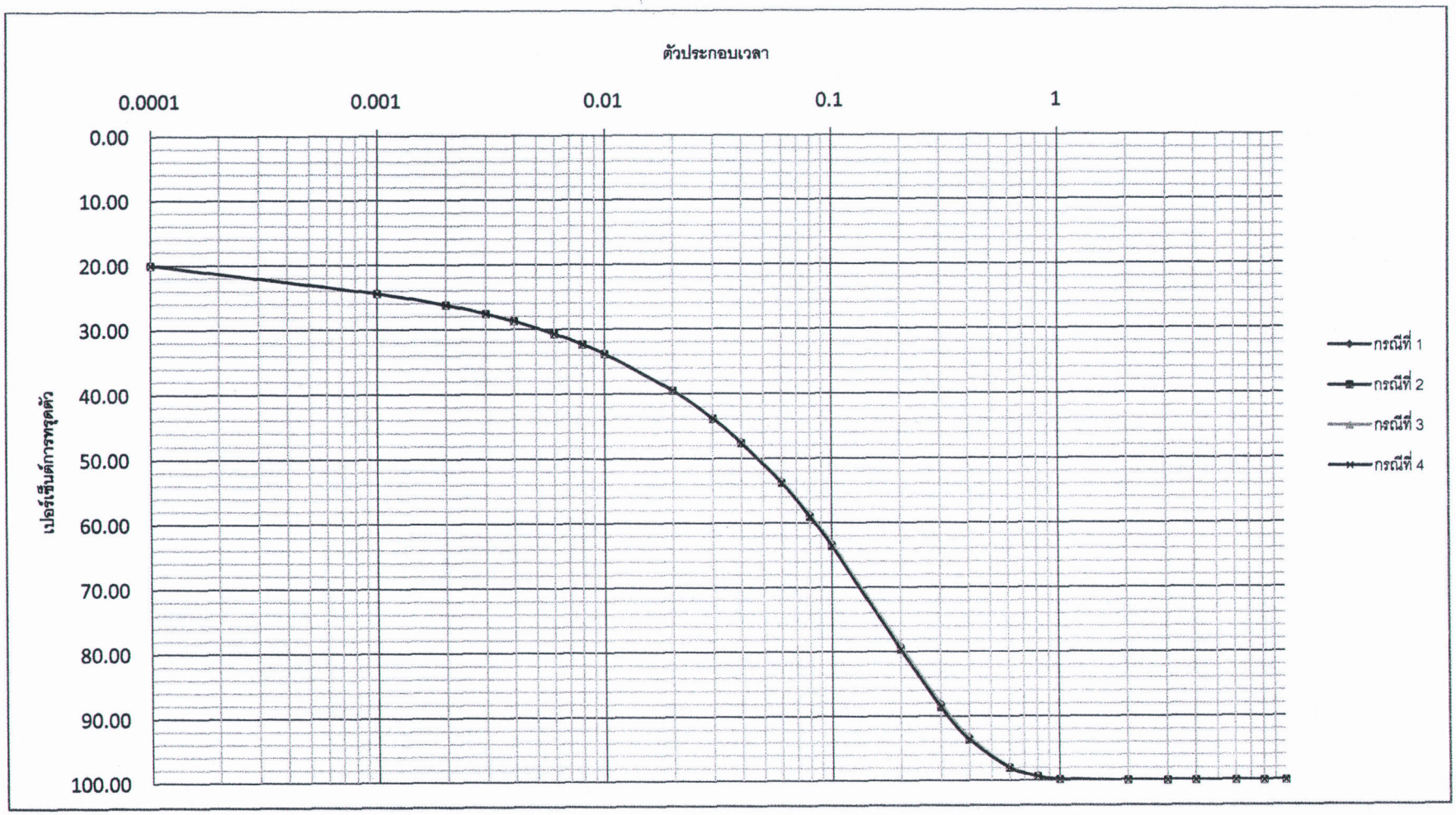
| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.62 |
| 6.00E-02 | 53.84 |
| 8.00E-02 | 59.07 |
| 1.00E-01 | 63.61 |
| 2.00E-01 | 79.64 |
| 3.00E-01 | 88.59 |
| 4.00E-01 | 93.61 |
| 6.00E-01 | 98.00 |
| 8.00E-01 | 99.37 |
| 1 | 99.80 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.42 |
| 6.00E-02 | 53.54 |
| 8.00E-02 | 58.68 |
| 1.00E-01 | 63.15 |
| 2.00E-01 | 79.05 |
| 3.00E-01 | 88.06 |
| 4.00E-01 | 93.21 |
| 6.00E-01 | 97.79 |
| 8.00E-01 | 99.29 |
| 1 | 99.77 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.62 |
| 6.00E-02 | 53.84 |
| 8.00E-02 | 59.07 |
| 1.00E-01 | 63.61 |
| 2.00E-01 | 79.64 |
| 3.00E-01 | 88.59 |
| 4.00E-01 | 93.61 |
| 6.00E-01 | 98.00 |
| 8.00E-01 | 99.37 |
| 1 | 99.80 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |



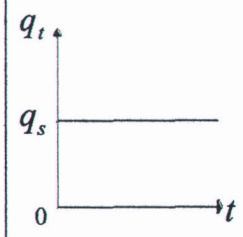
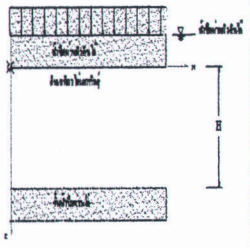





**รูป ญ .1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ญ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 19.84 |
| 2.00E-03 | 21.79 |
| 3.00E-03 | 23.29 |
| 4.00E-03 | 24.55 |
| 6.00E-03 | 26.68 |
| 8.00E-03 | 28.48 |
| 1.00E-02 | 30.06 |
| 2.00E-02 | 36.26 |
| 3.00E-02 | 41.02 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 19.85 |
| 2.00E-03 | 21.80 |
| 3.00E-03 | 23.31 |
| 4.00E-03 | 24.58 |
| 6.00E-03 | 26.72 |
| 8.00E-03 | 28.53 |
| 1.00E-02 | 30.12 |
| 2.00E-02 | 36.38 |
| 3.00E-02 | 41.20 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 19.84 |
| 2.00E-03 | 21.79 |
| 3.00E-03 | 23.29 |
| 4.00E-03 | 24.55 |
| 6.00E-03 | 26.68 |
| 8.00E-03 | 28.48 |
| 1.00E-02 | 30.06 |
| 2.00E-02 | 36.26 |
| 3.00E-02 | 41.02 |

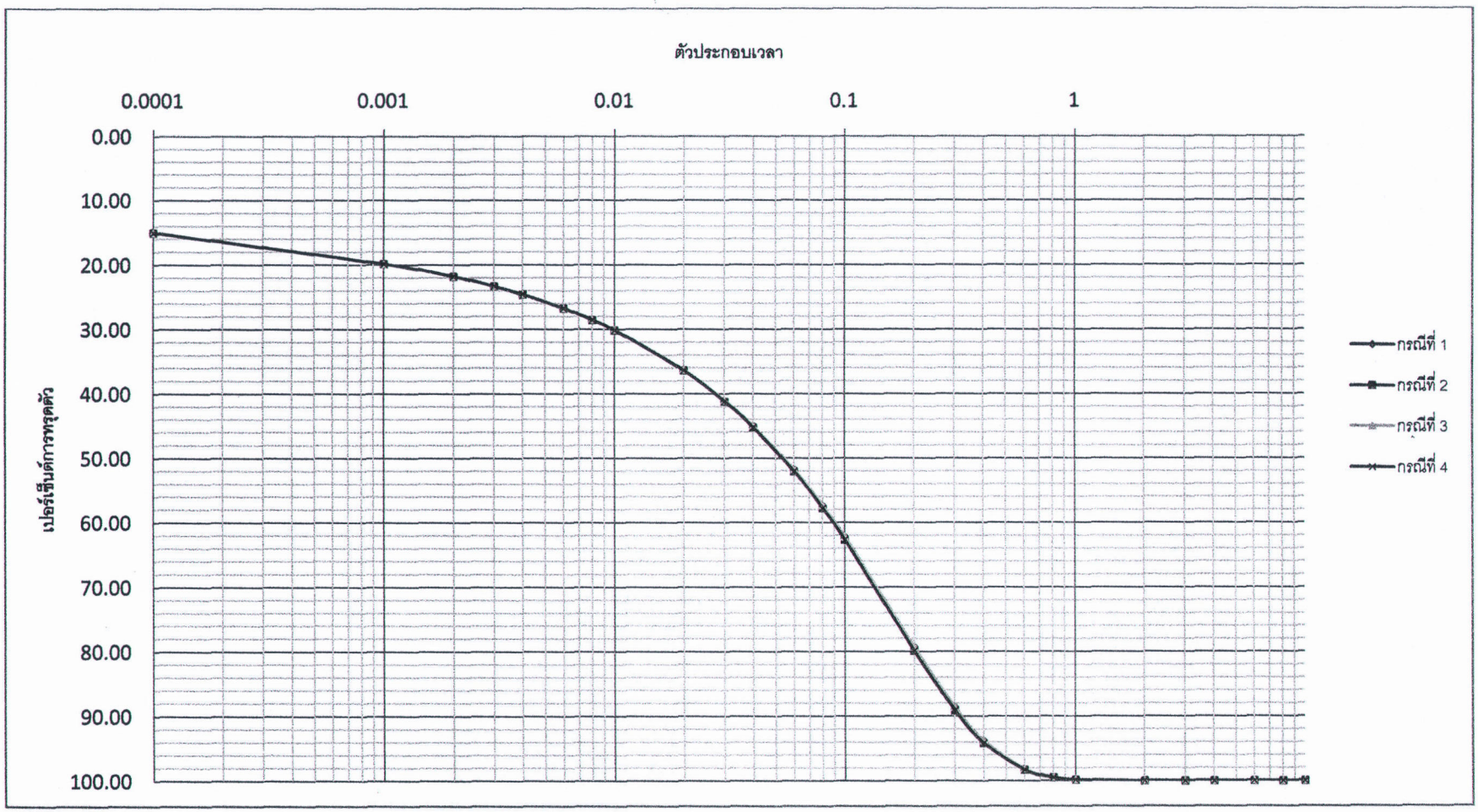
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 19.85 |
| 2.00E-03 | 21.80 |
| 3.00E-03 | 23.31 |
| 4.00E-03 | 24.58 |
| 6.00E-03 | 26.72 |
| 8.00E-03 | 28.53 |
| 1.00E-02 | 30.12 |
| 2.00E-02 | 36.38 |
| 3.00E-02 | 41.20 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.02 |
| 6.00E-02 | 51.73 |
| 8.00E-02 | 57.35 |
| 1.00E-01 | 62.22 |
| 2.00E-01 | 79.25 |
| 3.00E-01 | 88.59 |
| 4.00E-01 | 93.73 |
| 6.00E-01 | 98.10 |
| 8.00E-01 | 99.43 |
| 1 | 99.83 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.25 |
| 6.00E-02 | 52.06 |
| 8.00E-02 | 57.77 |
| 1.00E-01 | 62.72 |
| 2.00E-01 | 79.88 |
| 3.00E-01 | 89.13 |
| 4.00E-01 | 94.13 |
| 6.00E-01 | 98.29 |
| 8.00E-01 | 99.50 |
| 1 | 99.85 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.02 |
| 6.00E-02 | 51.73 |
| 8.00E-02 | 57.35 |
| 1.00E-01 | 62.22 |
| 2.00E-01 | 79.25 |
| 3.00E-01 | 88.59 |
| 4.00E-01 | 93.73 |
| 6.00E-01 | 98.10 |
| 8.00E-01 | 99.43 |
| 1 | 99.83 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

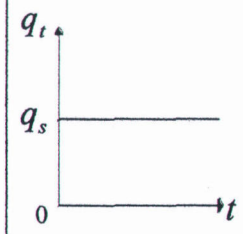
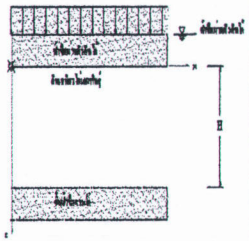
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.25 |
| 6.00E-02 | 52.06 |
| 8.00E-02 | 57.77 |
| 1.00E-01 | 62.72 |
| 2.00E-01 | 79.88 |
| 3.00E-01 | 89.13 |
| 4.00E-01 | 94.13 |
| 6.00E-01 | 98.29 |
| 8.00E-01 | 99.50 |
| 1 | 99.85 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ญ .2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ญ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.27 |
| 2.00E-03 | 17.39 |
| 3.00E-03 | 19.03 |
| 4.00E-03 | 20.41 |
| 6.00E-03 | 22.73 |
| 8.00E-03 | 24.68 |
| 1.00E-02 | 26.40 |
| 2.00E-02 | 33.16 |
| 3.00E-02 | 38.34 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.28 |
| 2.00E-03 | 17.41 |
| 3.00E-03 | 19.05 |
| 4.00E-03 | 20.44 |
| 6.00E-03 | 22.77 |
| 8.00E-03 | 24.74 |
| 1.00E-02 | 26.48 |
| 2.00E-02 | 33.30 |
| 3.00E-02 | 38.54 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.0 |
| 1.00E-03 | 15.3 |
| 2.00E-03 | 17.4 |
| 3.00E-03 | 19.0 |
| 4.00E-03 | 20.4 |
| 6.00E-03 | 22.7 |
| 8.00E-03 | 24.7 |
| 1.00E-02 | 26.4 |
| 2.00E-02 | 33.2 |
| 3.00E-02 | 38.3 |

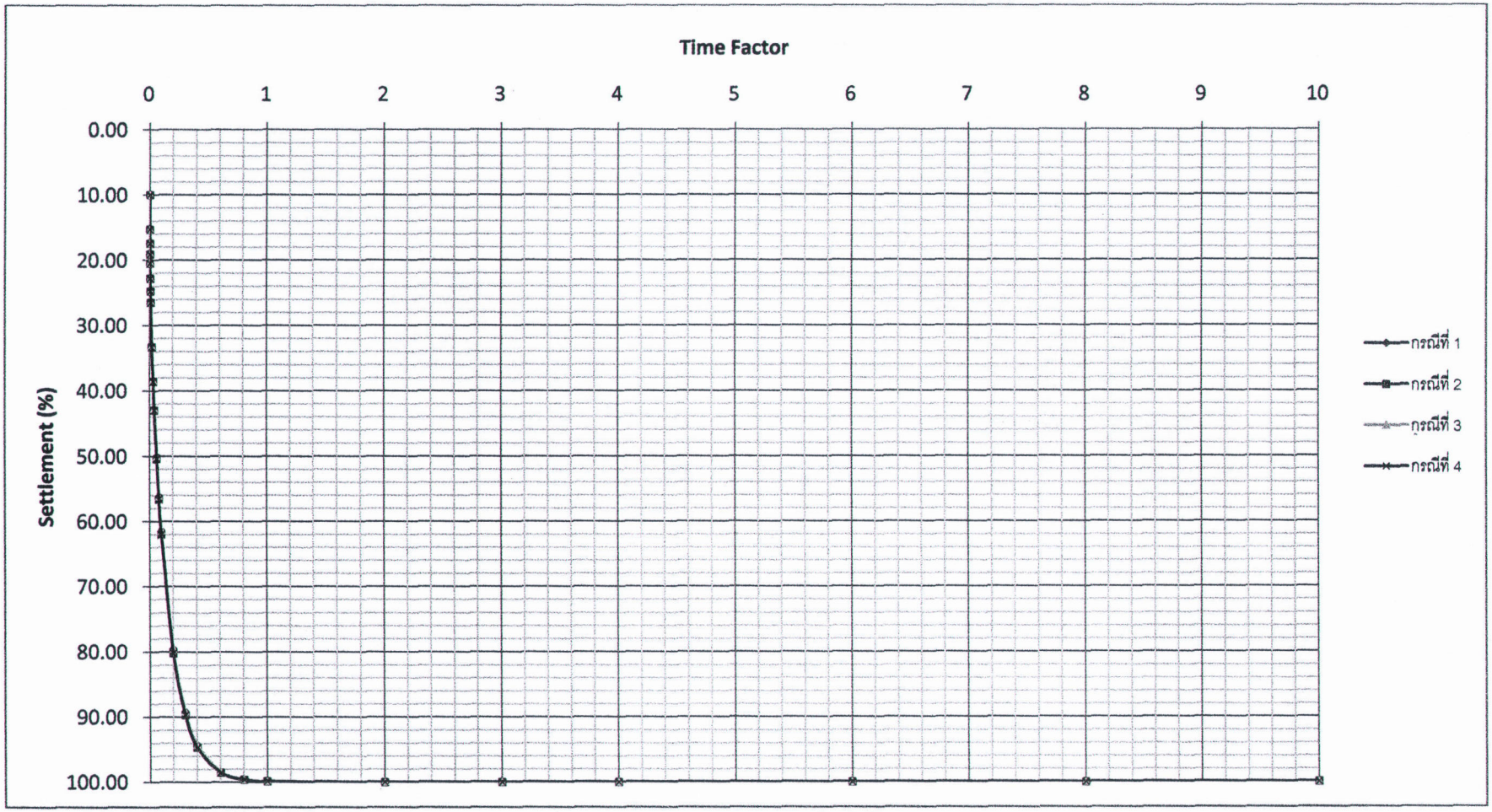
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 15.28 |
| 2.00E-03 | 17.41 |
| 3.00E-03 | 19.05 |
| 4.00E-03 | 20.44 |
| 6.00E-03 | 22.77 |
| 8.00E-03 | 24.74 |
| 1.00E-02 | 26.48 |
| 2,00E-02 | 33.30 |
| 3.00E-02 | 38.54 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.70 |
| 6.00E-02 | 50.01 |
| 8.00E-02 | 56.11 |
| 1.00E-01 | 61.39 |
| 2.00E-01 | 79.52 |
| 3.00E-01 | 89.13 |
| 4.00E-01 | 94.23 |
| 6.00E-01 | 98.37 |
| 8.00E-01 | 99.54 |
| 1 | 99.87 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.97 |
| 6.00E-02 | 50.38 |
| 8.00E-02 | 56.59 |
| 1.00E-01 | 61.94 |
| 2.00E-01 | 80.19 |
| 3.00E-01 | 89.67 |
| 4.00E-01 | 94.62 |
| 6.00E-01 | 98.54 |
| 8.00E-01 | 99.60 |
| 1 | 99.89 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.7 |
| 6.00E-02 | 50.0 |
| 8.00E-02 | 56.1 |
| 1.00E-01 | 61.4 |
| 2.00E-01 | 79.5 |
| 3.00E-01 | 89.1 |
| 4.00E-01 | 94.2 |
| 6.00E-01 | 98.4 |
| 8.00E-01 | 99.5 |
| 1 | 99.9 |
| 2 | 100.0 |
| 3 | 100.0 |
| 4 | 100.0 |
| 6 | 100.0 |
| 8 | 100.0 |
| 10 | 100.00 |

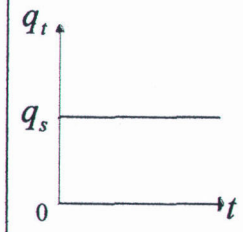
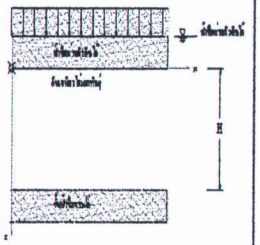
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.97 |
| 6.00E-02 | 50.38 |
| 8.00E-02 | 56.59 |
| 1.00E-01 | 61.94 |
| 2.00E-01 | 80.19 |
| 3.00E-01 | 89.67 |
| 4.00E-01 | 94.62 |
| 6.00E-01 | 98.54 |
| 8.00E-01 | 99.60 |
| 1 | 99.89 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ญ .3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ญ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 10.71 |
| 2.00E-03 | 13.01 |
| 3.00E-03 | 14.79 |
| 4.00E-03 | 16.28 |
| 6.00E-03 | 18.80 |
| 8.00E-03 | 20.92 |
| 1.00E-02 | 22.79 |
| 2.00E-02 | 30.12 |
| 3.00E-02 | 35.73 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 10.72 |
| 2.00E-03 | 13.03 |
| 3.00E-03 | 14.81 |
| 4.00E-03 | 16.32 |
| 6.00E-03 | 18.85 |
| 8.00E-03 | 20.98 |
| 1.00E-02 | 22.87 |
| 2.00E-02 | 30.27 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 10.71 |
| 2.00E-03 | 13.01 |
| 3.00E-03 | 14.79 |
| 4.00E-03 | 16.28 |
| 6.00E-03 | 18.80 |
| 8.00E-03 | 20.92 |
| 1.00E-02 | 22.79 |
| 2.00E-02 | 30.12 |
| 3.00E-02 | 35.73 |

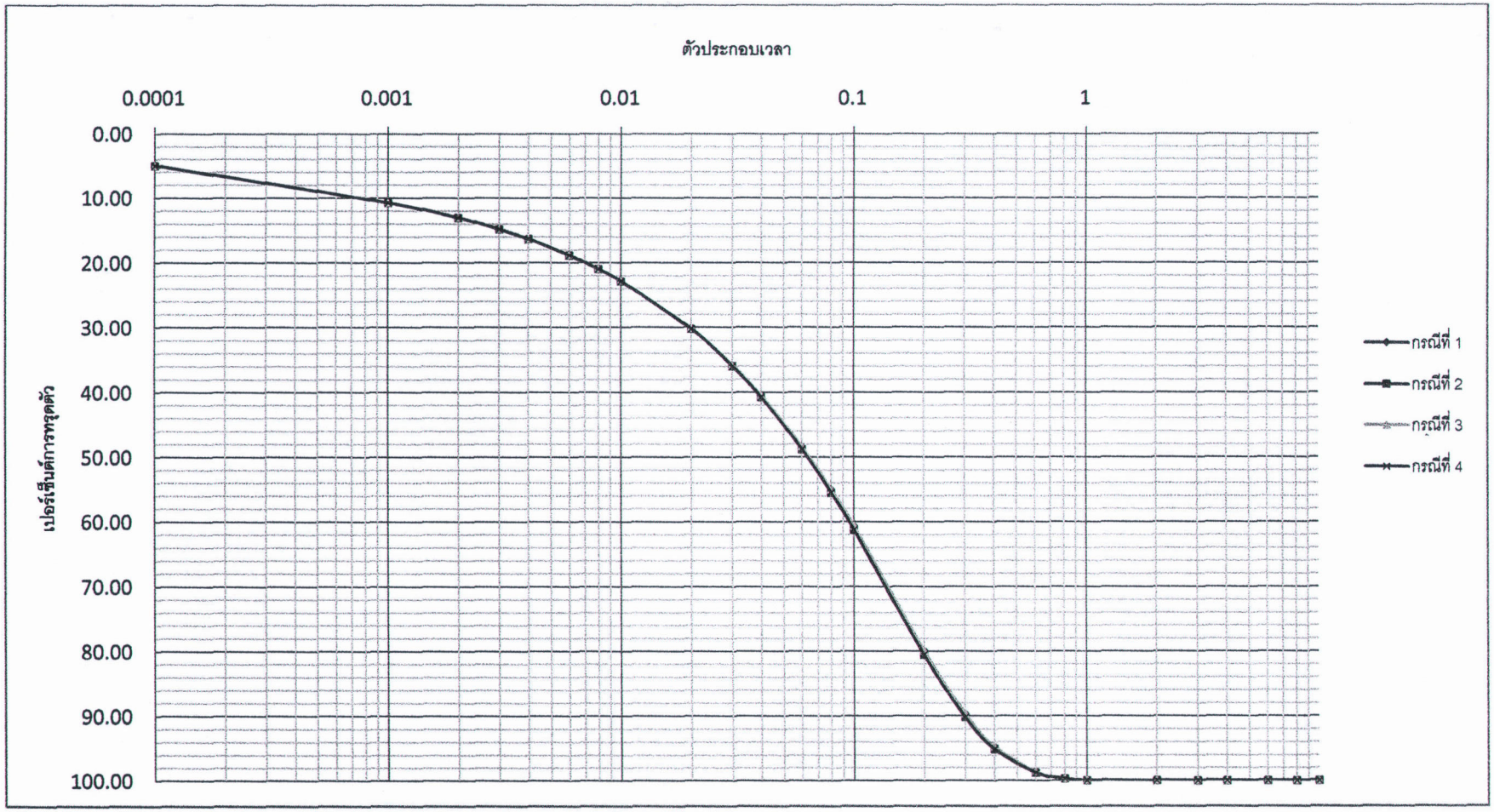
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 10.72 |
| 2.00E-03 | 13.03 |
| 3.00E-03 | 14.81 |
| 4.00E-03 | 16.32 |
| 6.00E-03 | 18.85 |
| 8.00E-03 | 20.98 |
| 1.00E-02 | 22.87 |
| 2.00E-02 | 30.27 |
| 3.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.46 |
| 6.00E-02 | 48.38 |
| 8.00E-02 | 54.98 |
| 1.00E-01 | 60.66 |
| 2.00E-01 | 79.86 |
| 3.00E-01 | 89.67 |
| 4.00E-01 | 94.71 |
| 6.00E-01 | 98.61 |
| 8.00E-01 | 99.64 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.75 |
| 6.00E-02 | 48.79 |
| 8.00E-02 | 55.50 |
| 1.00E-01 | 61.26 |
| 2.00E-01 | 80.55 |
| 3.00E-01 | 90.22 |
| 4.00E-01 | 95.09 |
| 6.00E-01 | 98.76 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.46 |
| 6.00E-02 | 48.38 |
| 8.00E-02 | 54.98 |
| 1.00E-01 | 60.66 |
| 2.00E-01 | 79.86 |
| 3.00E-01 | 89.67 |
| 4.00E-01 | 94.71 |
| 6.00E-01 | 98.61 |
| 8.00E-01 | 99.64 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

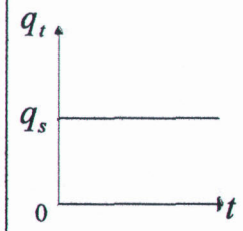
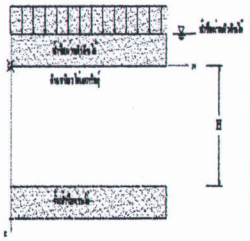
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.75 |
| 6.00E-02 | 48.79 |
| 8.00E-02 | 55.50 |
| 1.00E-01 | 61.26 |
| 2.00E-01 | 80.55 |
| 3.00E-01 | 90.22 |
| 4.00E-01 | 95.09 |
| 6.00E-01 | 98.76 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ญ .4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ญ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.16 |
| 2.00E-03 | 8.65 |
| 3.00E-03 | 10.57 |
| 4.00E-03 | 12.18 |
| 6.00E-03 | 14.90 |
| 8.00E-03 | 17.19 |
| 1.00E-02 | 19.21 |
| 2.00E-02 | 27.12 |
| 3.00E-02 | 33.19 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.17 |
| 2.00E-03 | 8.67 |
| 3.00E-03 | 10.59 |
| 4.00E-03 | 12.22 |
| 6.00E-03 | 14.95 |
| 8.00E-03 | 17.26 |
| 1.00E-02 | 19.30 |
| 2.00E-02 | 27.29 |
| 3.00E-02 | 33.43 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.16 |
| 2.00E-03 | 8.65 |
| 3.00E-03 | 10.57 |
| 4.00E-03 | 12.18 |
| 6.00E-03 | 14.90 |
| 8.00E-03 | 17.19 |
| 1.00E-02 | 19.21 |
| 2.00E-02 | 27.12 |
| 3.00E-02 | 33.19 |

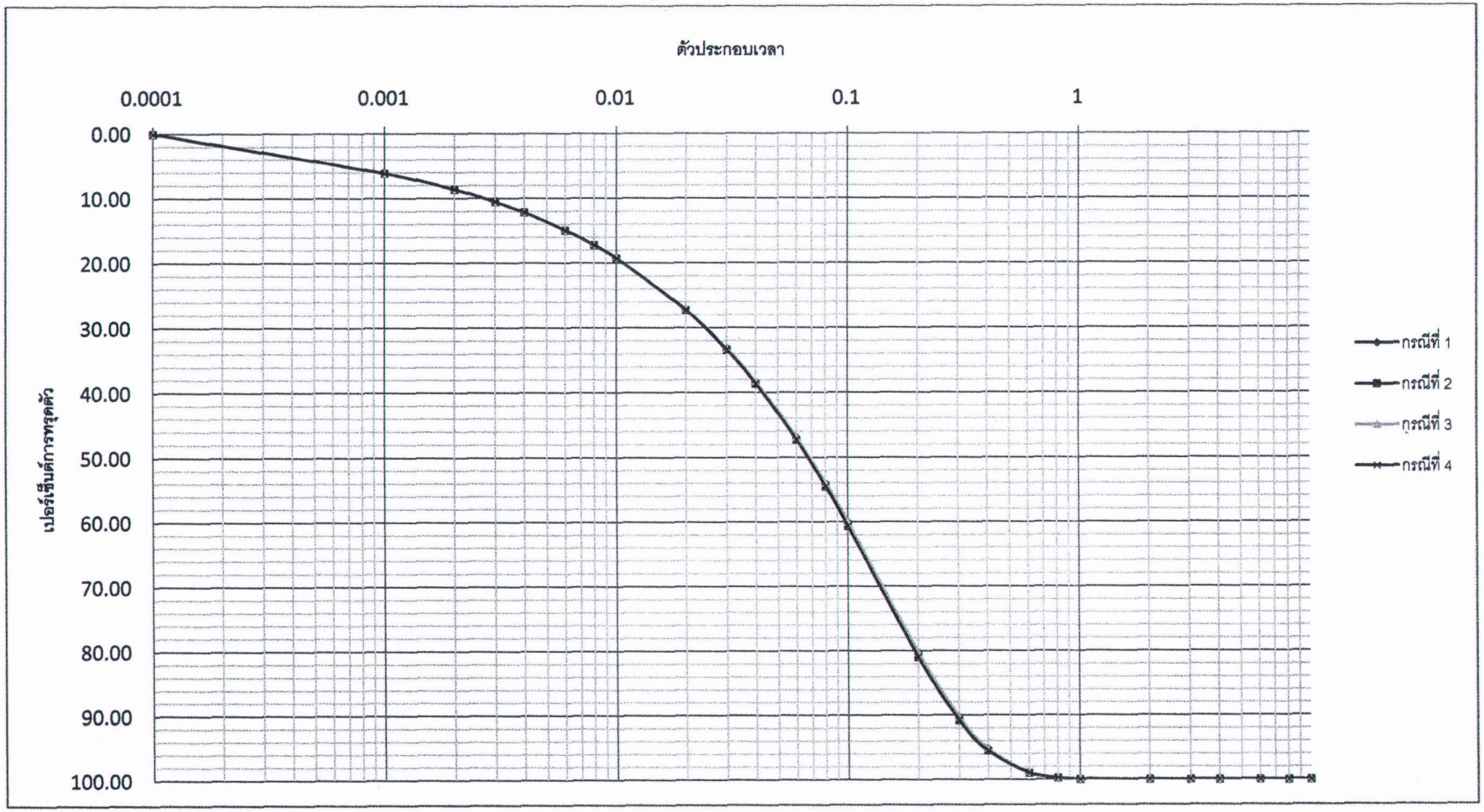
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.17 |
| 2.00E-03 | 8.67 |
| 3.00E-03 | 10.59 |
| 4.00E-03 | 12.22 |
| 6.00E-03 | 14.95 |
| 8.00E-03 | 17.26 |
| 1.00E-02 | 19.30 |
| 2.00E-02 | 27.29 |
| 3.00E-02 | 33.43 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 38.29 |
| 6.00E-02 | 46.84 |
| 8.00E-02 | 53.94 |
| 1.00E-01 | 60.03 |
| 2.00E-01 | 80.24 |
| 3.00E-01 | 90.22 |
| 4.00E-01 | 95.16 |
| 6.00E-01 | 98.82 |
| 8.00E-01 | 99.71 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 38.61 |
| 6.00E-02 | 47.29 |
| 8.00E-02 | 54.51 |
| 1.00E-01 | 60.68 |
| 2.00E-01 | 80.96 |
| 3.00E-01 | 90.76 |
| 4.00E-01 | 95.53 |
| 6.00E-01 | 98.95 |
| 8.00E-01 | 99.75 |
| 1 | 99.94 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 38.29 |
| 6.00E-02 | 46.84 |
| 8.00E-02 | 53.94 |
| 1.00E-01 | 60.03 |
| 2.00E-01 | 80.24 |
| 3.00E-01 | 90.22 |
| 4.00E-01 | 95.16 |
| 6.00E-01 | 98.82 |
| 8.00E-01 | 99.71 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 38.61 |
| 6.00E-02 | 47.29 |
| 8.00E-02 | 54.51 |
| 1.00E-01 | 60.68 |
| 2.00E-01 | 80.96 |
| 3.00E-01 | 90.76 |
| 4.00E-01 | 95.53 |
| 6.00E-01 | 98.95 |
| 8.00E-01 | 99.75 |
| 1 | 99.94 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ญ .5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฎ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

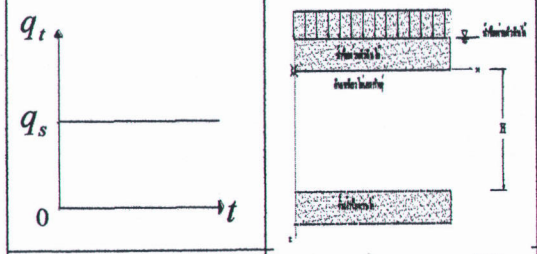
Drain Top, Drain Bottom (DD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฎ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.14 |
| 2.00E-03 | 25.04 |
| 3.00E-03 | 26.50 |
| 4.00E-03 | 27.74 |
| 6.00E-03 | 29.81 |
| 8.00E-03 | 31.57 |
| 1.00E-02 | 33.11 |
| 2.00E-02 | 39.15 |
| 3.00E-02 | 43.79 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.14 |
| 2.00E-03 | 25.05 |
| 3.00E-03 | 26.52 |
| 4.00E-03 | 27.76 |
| 6.00E-03 | 29.85 |
| 8.00E-03 | 31.62 |
| 1.00E-02 | 33.17 |
| 2.00E-02 | 39.27 |
| 3.00E-02 | 43.96 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.14 |
| 2.00E-03 | 25.04 |
| 3.00E-03 | 26.50 |
| 4.00E-03 | 27.74 |
| 6.00E-03 | 29.81 |
| 8.00E-03 | 31.57 |
| 1.00E-02 | 33.11 |
| 2.00E-02 | 39.15 |
| 3.00E-02 | 43.79 |

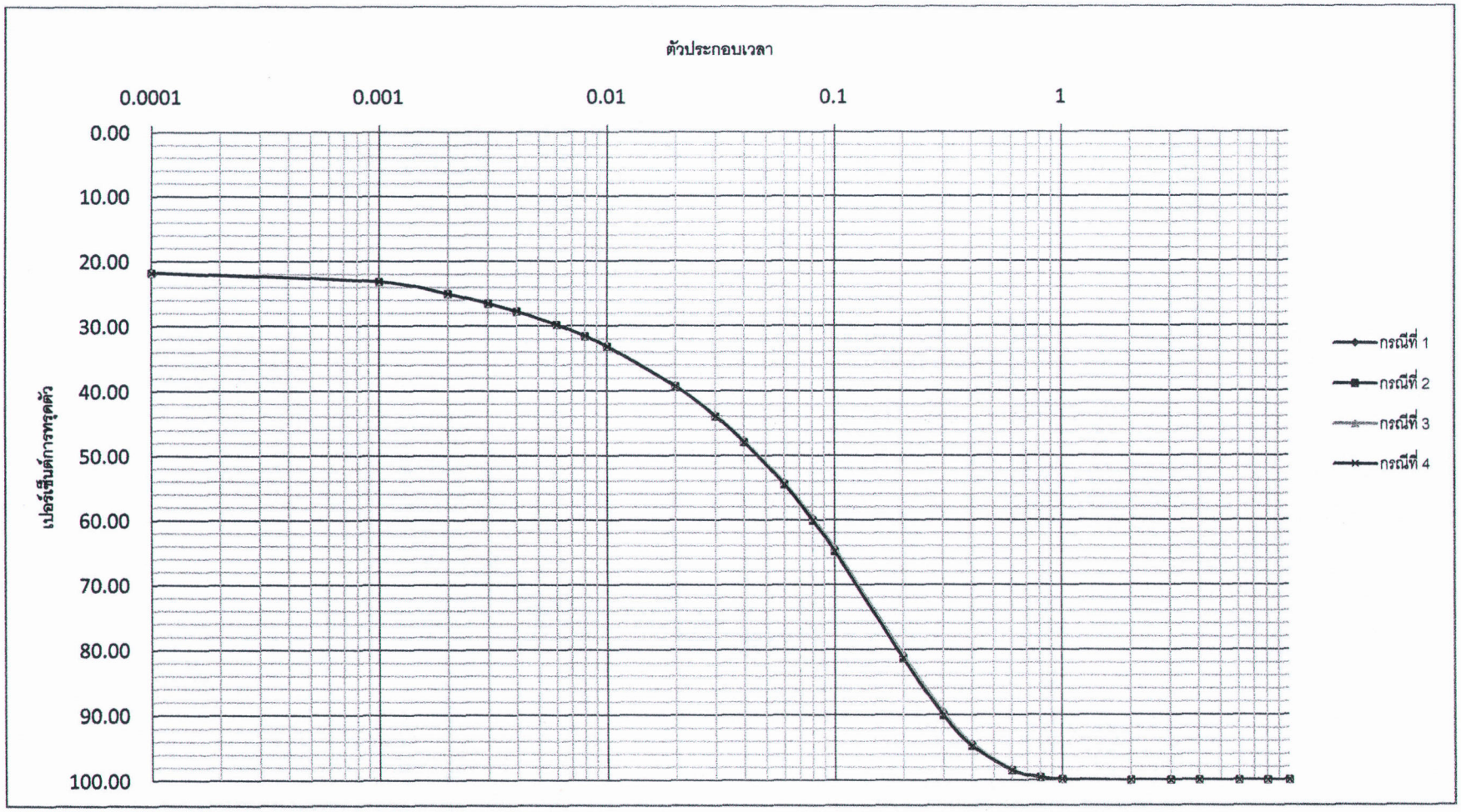
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 23.14 |
| 2.00E-03 | 25.05 |
| 3.00E-03 | 26.52 |
| 4.00E-03 | 27.76 |
| 6.00E-03 | 29.85 |
| 8.00E-03 | 31.62 |
| 1.00E-02 | 33.17 |
| 2.00E-02 | 39.27 |
| 3.00E-02 | 43.96 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.69 |
| 6.00E-02 | 54.21 |
| 8.00E-02 | 59.68 |
| 1.00E-01 | 64.40 |
| 2.00E-01 | 80.78 |
| 3.00E-01 | 89.61 |
| 4.00E-01 | 94.38 |
| 6.00E-01 | 98.36 |
| 8.00E-01 | 99.52 |
| 1 | 99.86 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.91 |
| 6.00E-02 | 54.54 |
| 8.00E-02 | 60.09 |
| 1.00E-01 | 64.89 |
| 2.00E-01 | 81.38 |
| 3.00E-01 | 90.11 |
| 4.00E-01 | 94.75 |
| 6.00E-01 | 98.52 |
| 8.00E-01 | 99.58 |
| 1 | 99.88 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.69 |
| 6.00E-02 | 54.21 |
| 8.00E-02 | 59.68 |
| 1.00E-01 | 64.40 |
| 2.00E-01 | 80.78 |
| 3.00E-01 | 89.61 |
| 4.00E-01 | 94.38 |
| 6.00E-01 | 98.36 |
| 8.00E-01 | 99.52 |
| 1 | 99.86 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

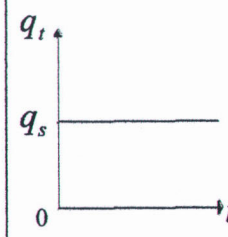
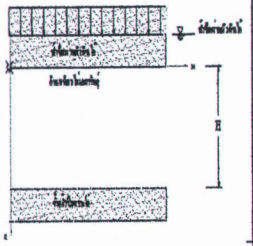
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 47.91 |
| 6.00E-02 | 54.54 |
| 8.00E-02 | 60.09 |
| 1.00E-01 | 64.89 |
| 2.00E-01 | 81.38 |
| 3.00E-01 | 90.11 |
| 4.00E-01 | 94.75 |
| 6.00E-01 | 98.52 |
| 8.00E-01 | 99.58 |
| 1 | 99.88 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฎ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1+(-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1+(-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 18.90 |
| 2.00E-03 | 20.98 |
| 3.00E-03 | 22.58 |
| 4.00E-03 | 23.93 |
| 6.00E-03 | 26.20 |
| 8.00E-03 | 28.12 |
| 1.00E-02 | 29.80 |
| 2.00E-02 | 36.41 |
| 3.00E-02 | 41.47 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 18.91 |
| 2.00E-03 | 21.00 |
| 3.00E-03 | 22.60 |
| 4.00E-03 | 23.96 |
| 6.00E-03 | 26.25 |
| 8.00E-03 | 28.17 |
| 1.00E-02 | 29.87 |
| 2.00E-02 | 36.55 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 18.90 |
| 2.00E-03 | 20.98 |
| 3.00E-03 | 22.58 |
| 4.00E-03 | 23.93 |
| 6.00E-03 | 26.20 |
| 8.00E-03 | 28.12 |
| 1.00E-02 | 29.80 |
| 2.00E-02 | 36.41 |
| 3.00E-02 | 41.47 |

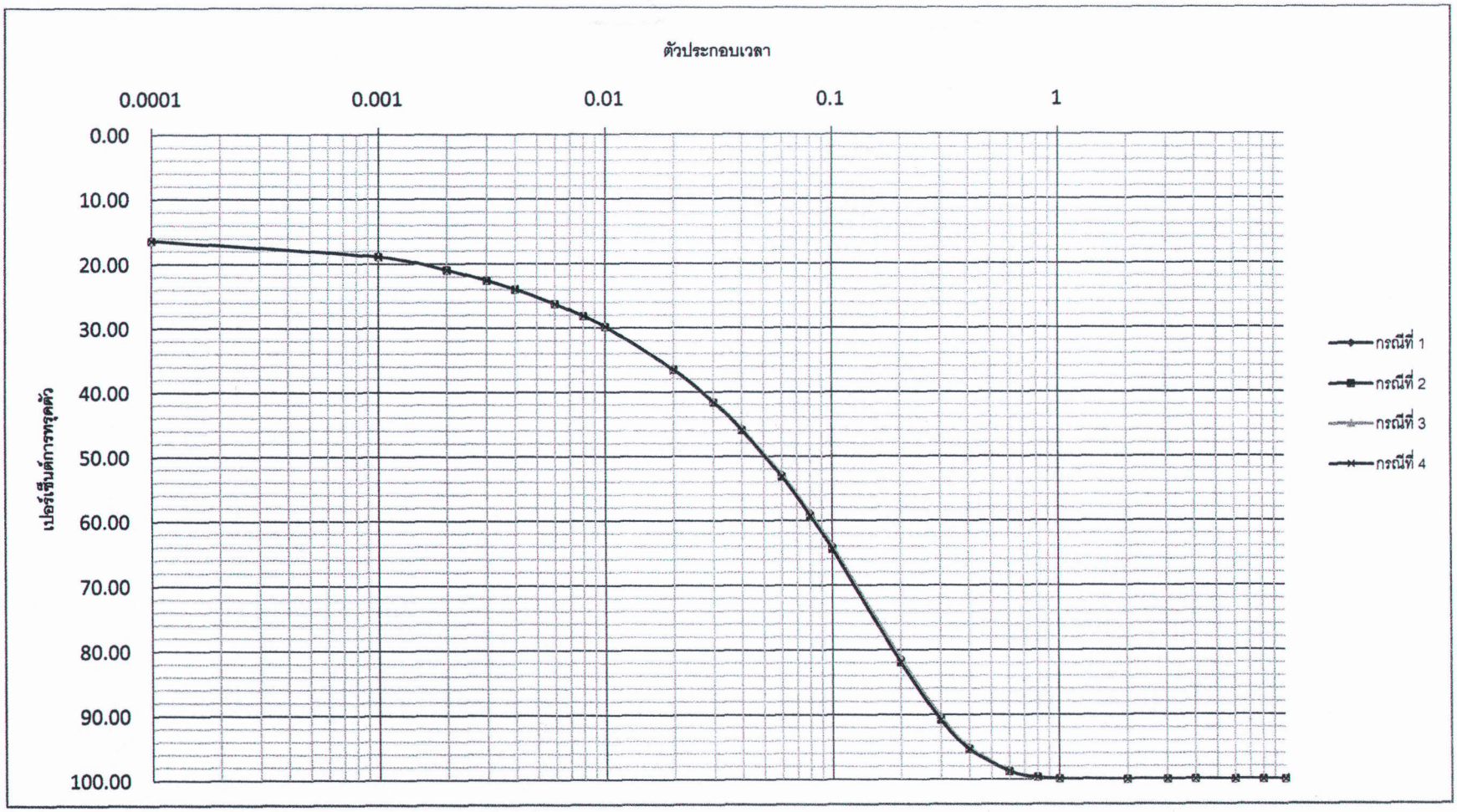
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 18.91 |
| 2.00E-03 | 21.00 |
| 3.00E-03 | 22.60 |
| 4.00E-03 | 23.96 |
| 6.00E-03 | 26.25 |
| 8.00E-03 | 28.17 |
| 1.00E-02 | 29.87 |
| 2.00E-02 | 36.55 |
| 3.00E-02 | 41.67 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.74 |
| 6.00E-02 | 52.87 |
| 8.00E-02 | 58.81 |
| 1.00E-01 | 63.94 |
| 2.00E-01 | 81.33 |
| 3.00E-01 | 90.32 |
| 4.00E-01 | 94.99 |
| 6.00E-01 | 98.65 |
| 8.00E-01 | 99.64 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.99 |
| 6.00E-02 | 53.23 |
| 8.00E-02 | 59.28 |
| 1.00E-01 | 64.47 |
| 2.00E-01 | 81.96 |
| 3.00E-01 | 90.82 |
| 4.00E-01 | 95.34 |
| 6.00E-01 | 98.80 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.74 |
| 6.00E-02 | 52.87 |
| 8.00E-02 | 58.81 |
| 1.00E-01 | 63.94 |
| 2.00E-01 | 81.33 |
| 3.00E-01 | 90.32 |
| 4.00E-01 | 94.99 |
| 6.00E-01 | 98.65 |
| 8.00E-01 | 99.64 |
| 1 | 99.90 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

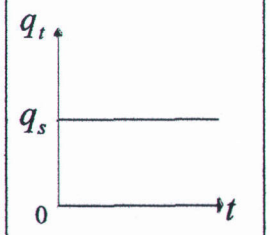
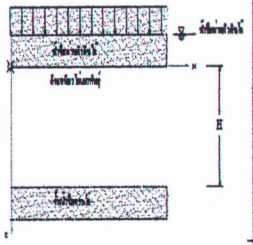
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.99 |
| 6.00E-02 | 53.23 |
| 8.00E-02 | 59.28 |
| 1.00E-01 | 64.47 |
| 2.00E-01 | 81.96 |
| 3.00E-01 | 90.82 |
| 4.00E-01 | 95.34 |
| 6.00E-01 | 98.80 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฎ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 14.72 |
| 2.00E-03 | 16.99 |
| 3.00E-03 | 18.73 |
| 4.00E-03 | 20.20 |
| 6.00E-03 | 22.67 |
| 8.00E-03 | 24.75 |
| 1.00E-02 | 26.58 |
| 2.00E-02 | 33.77 |
| 3.00E-02 | 39.27 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 14.73 |
| 2.00E-03 | 17.00 |
| 3.00E-03 | 18.75 |
| 4.00E-03 | 20.23 |
| 6.00E-03 | 22.71 |
| 8.00E-03 | 24.81 |
| 1.00E-02 | 26.66 |
| 2.00E-02 | 33.92 |
| 3.00E-02 | 39.49 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 14.72 |
| 2.00E-03 | 16.99 |
| 3.00E-03 | 18.73 |
| 4.00E-03 | 20.20 |
| 6.00E-03 | 22.67 |
| 8.00E-03 | 24.75 |
| 1.00E-02 | 26.58 |
| 2.00E-02 | 33.77 |
| 3.00E-02 | 39.27 |

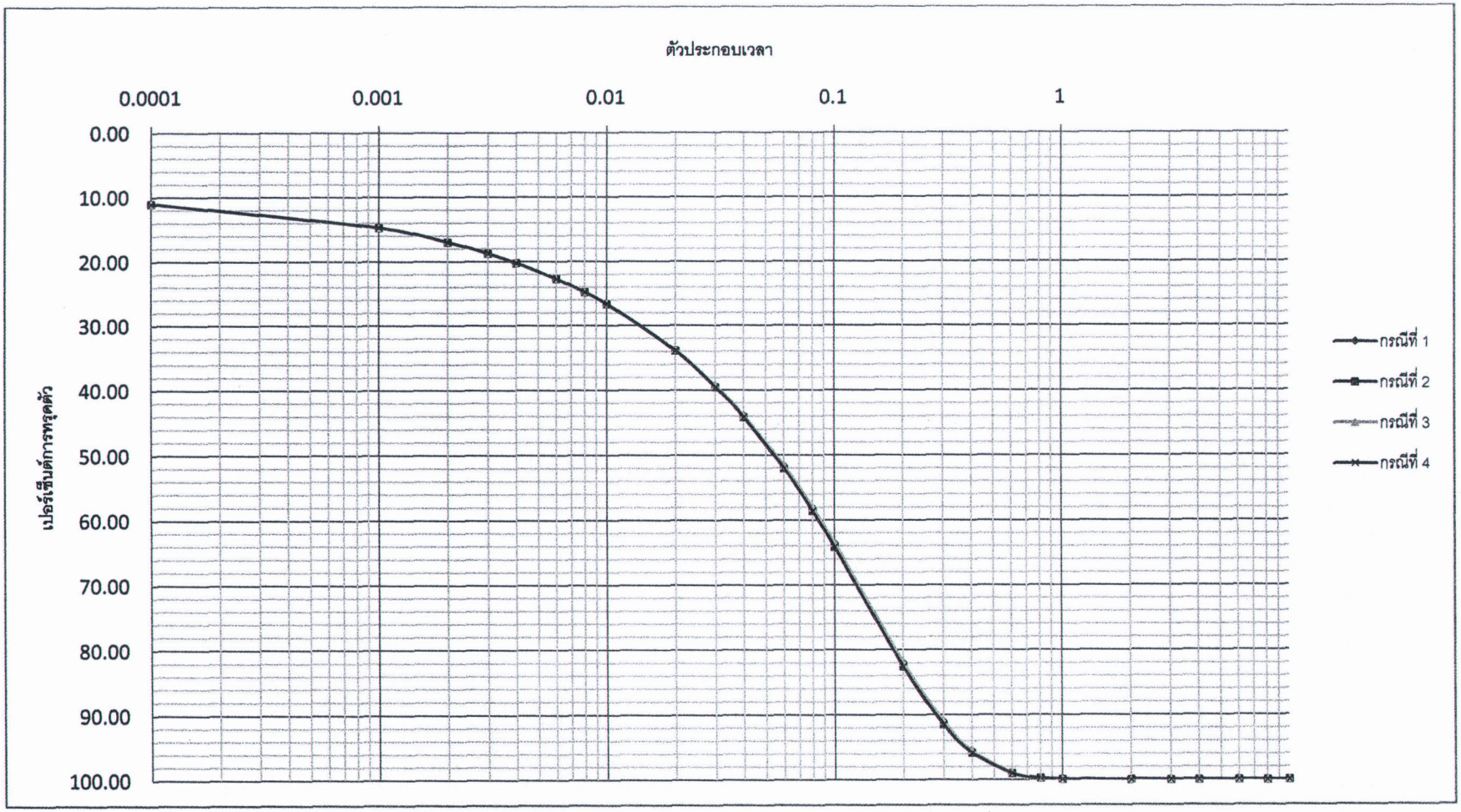
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 14.73 |
| 2.00E-03 | 17.00 |
| 3.00E-03 | 18.75 |
| 4.00E-03 | 20.23 |
| 6.00E-03 | 22.71 |
| 8.00E-03 | 24.81 |
| 1.00E-02 | 26.66 |
| 2.00E-02 | 33.92 |
| 3.00E-02 | 39.49 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.90 |
| 6.00E-02 | 51.65 |
| 8.00E-02 | 58.09 |
| 1.00E-01 | 63.60 |
| 2.00E-01 | 81.94 |
| 3.00E-01 | 91.03 |
| 4.00E-01 | 95.55 |
| 6.00E-01 | 98.90 |
| 8.00E-01 | 99.73 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.19 |
| 6.00E-02 | 52.05 |
| 8.00E-02 | 58.60 |
| 1.00E-01 | 64.19 |
| 2.00E-01 | 82.59 |
| 3.00E-01 | 91.53 |
| 4.00E-01 | 95.88 |
| 6.00E-01 | 99.02 |
| 8.00E-01 | 99.77 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.90 |
| 6.00E-02 | 51.65 |
| 8.00E-02 | 58.09 |
| 1.00E-01 | 63.60 |
| 2.00E-01 | 81.94 |
| 3.00E-01 | 91.03 |
| 4.00E-01 | 95.55 |
| 6.00E-01 | 98.90 |
| 8.00E-01 | 99.73 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

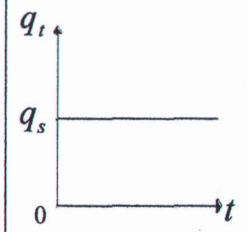
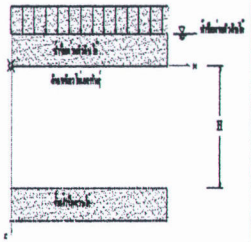
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.19 |
| 6.00E-02 | 52.05 |
| 8.00E-02 | 58.60 |
| 1.00E-01 | 64.19 |
| 2.00E-01 | 82.59 |
| 3.00E-01 | 91.53 |
| 4.00E-01 | 95.88 |
| 6.00E-01 | 99.02 |
| 8.00E-01 | 99.77 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฎ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 10.60 |
| 2.00E-03 | 13.05 |
| 3.00E-03 | 14.94 |
| 4.00E-03 | 16.53 |
| 6.00E-03 | 19.20 |
| 8.00E-03 | 21.45 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 31.21 |
| 3.00E-02 | 37.17 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 10.61 |
| 2.00E-03 | 13.07 |
| 3.00E-03 | 14.96 |
| 4.00E-03 | 16.57 |
| 6.00E-03 | 19.25 |
| 8.00E-03 | 21.52 |
| 1.00E-02 | 23.52 |
| 2.00E-02 | 31.38 |
| 3.00E-02 | 37.41 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 10.60 |
| 2.00E-03 | 13.05 |
| 3.00E-03 | 14.94 |
| 4.00E-03 | 16.53 |
| 6.00E-03 | 19.20 |
| 8.00E-03 | 21.45 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 31.21 |
| 3.00E-02 | 37.17 |

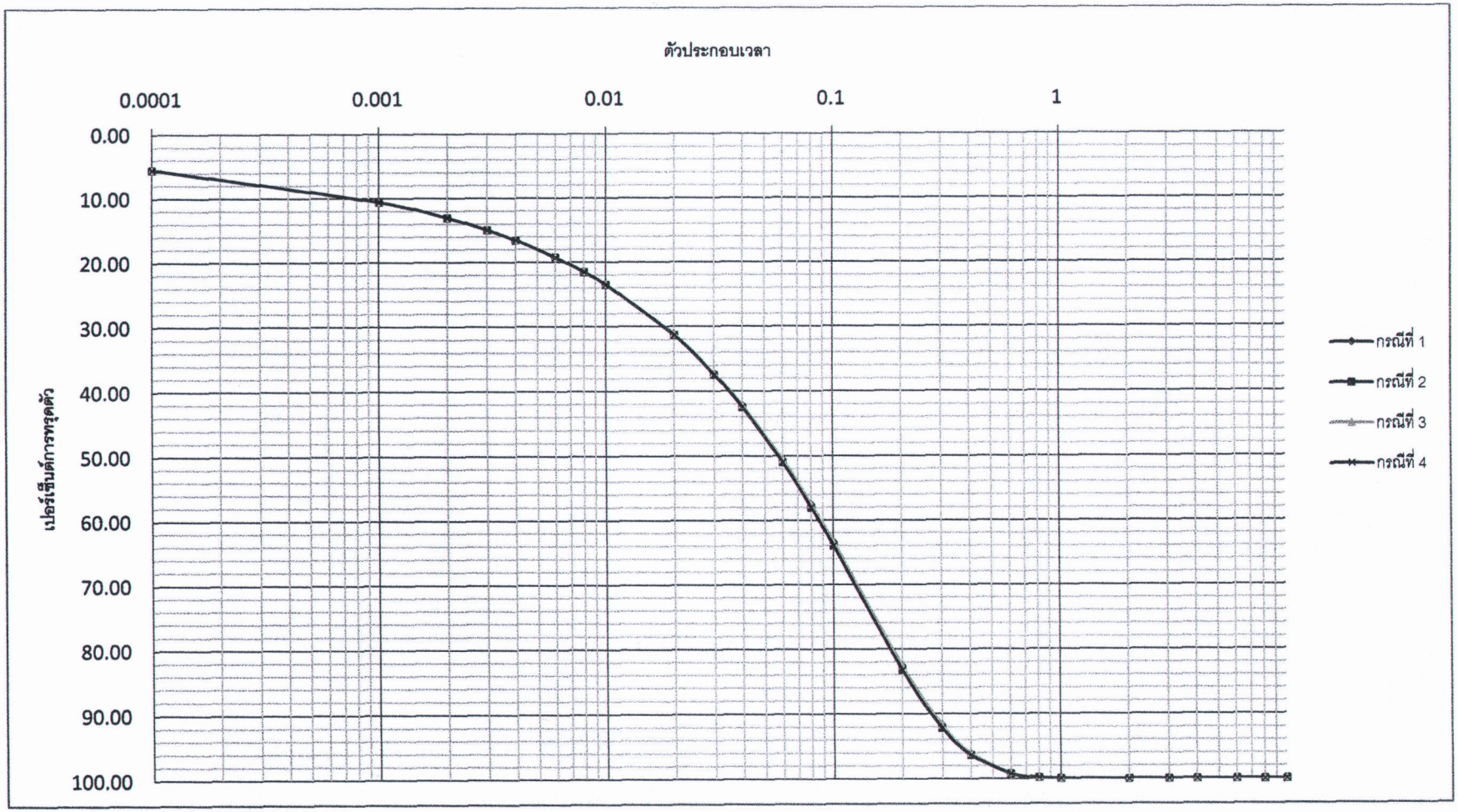
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 10.61 |
| 2.00E-03 | 13.07 |
| 3.00E-03 | 14.96 |
| 4.00E-03 | 16.57 |
| 6.00E-03 | 19.25 |
| 8.00E-03 | 21.52 |
| 1.00E-02 | 23.52 |
| 2.00E-02 | 31.38 |
| 3.00E-02 | 37.41 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.18 |
| 6.00E-02 | 50.55 |
| 8.00E-02 | 57.49 |
| 1.00E-01 | 63.40 |
| 2.00E-01 | 82.61 |
| 3.00E-01 | 91.72 |
| 4.00E-01 | 96.07 |
| 6.00E-01 | 99.11 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.50 |
| 6.00E-02 | 51.00 |
| 8.00E-02 | 58.05 |
| 1.00E-01 | 64.03 |
| 2.00E-01 | 83.27 |
| 3.00E-01 | 92.21 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.22 |
| 8.00E-01 | 99.83 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.18 |
| 6.00E-02 | 50.55 |
| 8.00E-02 | 57.49 |
| 1.00E-01 | 63.40 |
| 2.00E-01 | 82.61 |
| 3.00E-01 | 91.72 |
| 4.00E-01 | 96.07 |
| 6.00E-01 | 99.11 |
| 8.00E-01 | 99.80 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

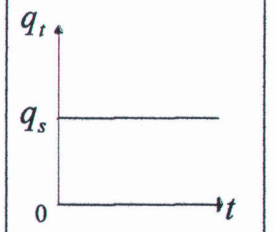
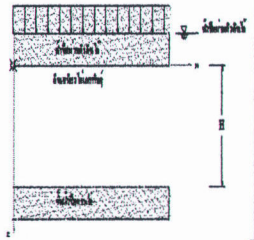
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.50 |
| 6.00E-02 | 51.00 |
| 8.00E-02 | 58.05 |
| 1.00E-01 | 64.03 |
| 2.00E-01 | 83.27 |
| 3.00E-01 | 92.21 |
| 4.00E-01 | 96.38 |
| 6.00E-01 | 99.22 |
| 8.00E-01 | 99.83 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฎ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.53 |
| 2.00E-03 | 9.17 |
| 3.00E-03 | 11.21 |
| 4.00E-03 | 12.92 |
| 6.00E-03 | 15.81 |
| 8.00E-03 | 18.23 |
| 1.00E-02 | 20.37 |
| 2.00E-02 | 28.76 |
| 3.00E-02 | 35.17 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.54 |
| 2.00E-03 | 9.19 |
| 3.00E-03 | 11.24 |
| 4.00E-03 | 12.96 |
| 6.00E-03 | 15.86 |
| 8.00E-03 | 18.31 |
| 1.00E-02 | 20.47 |
| 2.00E-02 | 28.94 |
| 3.00E-02 | 35.44 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.53 |
| 2.00E-03 | 9.17 |
| 3.00E-03 | 11.21 |
| 4.00E-03 | 12.92 |
| 6.00E-03 | 15.81 |
| 8.00E-03 | 18.23 |
| 1.00E-02 | 20.37 |
| 2.00E-02 | 28.76 |
| 3.00E-02 | 35.17 |

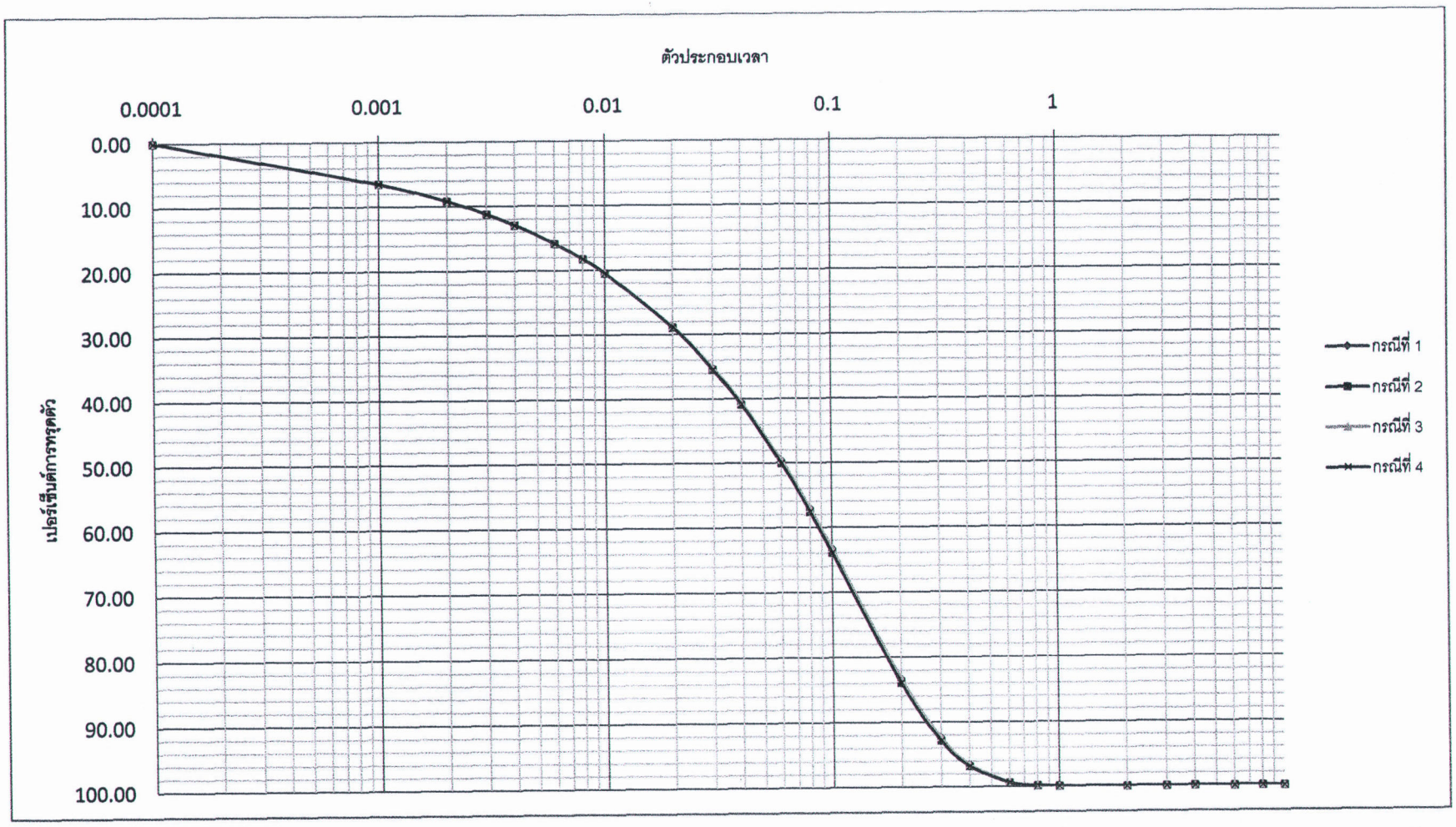
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.54 |
| 2.00E-03 | 9.19 |
| 3.00E-03 | 11.24 |
| 4.00E-03 | 12.96 |
| 6.00E-03 | 15.86 |
| 8.00E-03 | 18.31 |
| 1.00E-02 | 20.47 |
| 2.00E-02 | 28.94 |
| 3.00E-02 | 35.44 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.58 |
| 6.00E-02 | 49.58 |
| 8.00E-02 | 57.02 |
| 1.00E-01 | 63.31 |
| 2.00E-01 | 83.31 |
| 3.00E-01 | 92.40 |
| 4.00E-01 | 96.54 |
| 6.00E-01 | 99.28 |
| 8.00E-01 | 99.85 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.92 |
| 6.00E-02 | 50.08 |
| 8.00E-02 | 57.62 |
| 1.00E-01 | 63.98 |
| 2.00E-01 | 83.99 |
| 3.00E-01 | 92.87 |
| 4.00E-01 | 96.83 |
| 6.00E-01 | 99.37 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.58 |
| 6.00E-02 | 49.58 |
| 8.00E-02 | 57.02 |
| 1.00E-01 | 63.31 |
| 2.00E-01 | 83.31 |
| 3.00E-01 | 92.40 |
| 4.00E-01 | 96.54 |
| 6.00E-01 | 99.28 |
| 8.00E-01 | 99.85 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 40.92 |
| 6.00E-02 | 50.08 |
| 8.00E-02 | 57.62 |
| 1.00E-01 | 63.98 |
| 2.00E-01 | 83.99 |
| 3.00E-01 | 92.87 |
| 4.00E-01 | 96.83 |
| 6.00E-01 | 99.37 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฎ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

Drain Top, Drain Bottom (DD)

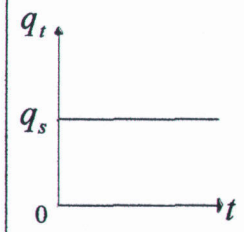
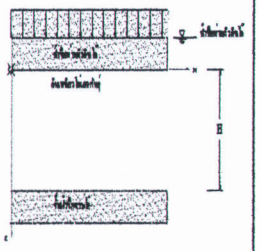
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฎ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 24.12 |
| 3.00E-03 | 25.67 |
| 4.00E-03 | 26.99 |
| 6.00E-03 | 29.19 |
| 8.00E-03 | 31.05 |
| 1.00E-02 | 32.69 |
| 2.00E-02 | 39.11 |
| 3.00E-02 | 44.02 |
| 4.00E-02 | 48.16 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-03 | 24.13 |
| 3.00E-03 | 25.69 |
| 4.00E-03 | 27.01 |
| 6.00E-03 | 29.23 |
| 8.00E-03 | 31.10 |
| 1.00E-02 | 32.76 |
| 2.00E-02 | 39.24 |
| 3.00E-02 | 44.21 |
| 4.00E-02 | 48.41 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 24.23 |
| 3.00E-03 | 25.77 |
| 4.00E-03 | 27.06 |
| 6.00E-03 | 29.24 |
| 8.00E-03 | 31.07 |
| 1.00E-02 | 32.69 |
| 2.00E-02 | 39.03 |
| 3.00E-02 | 43.89 |
| 4.00E-02 | 47.98 |

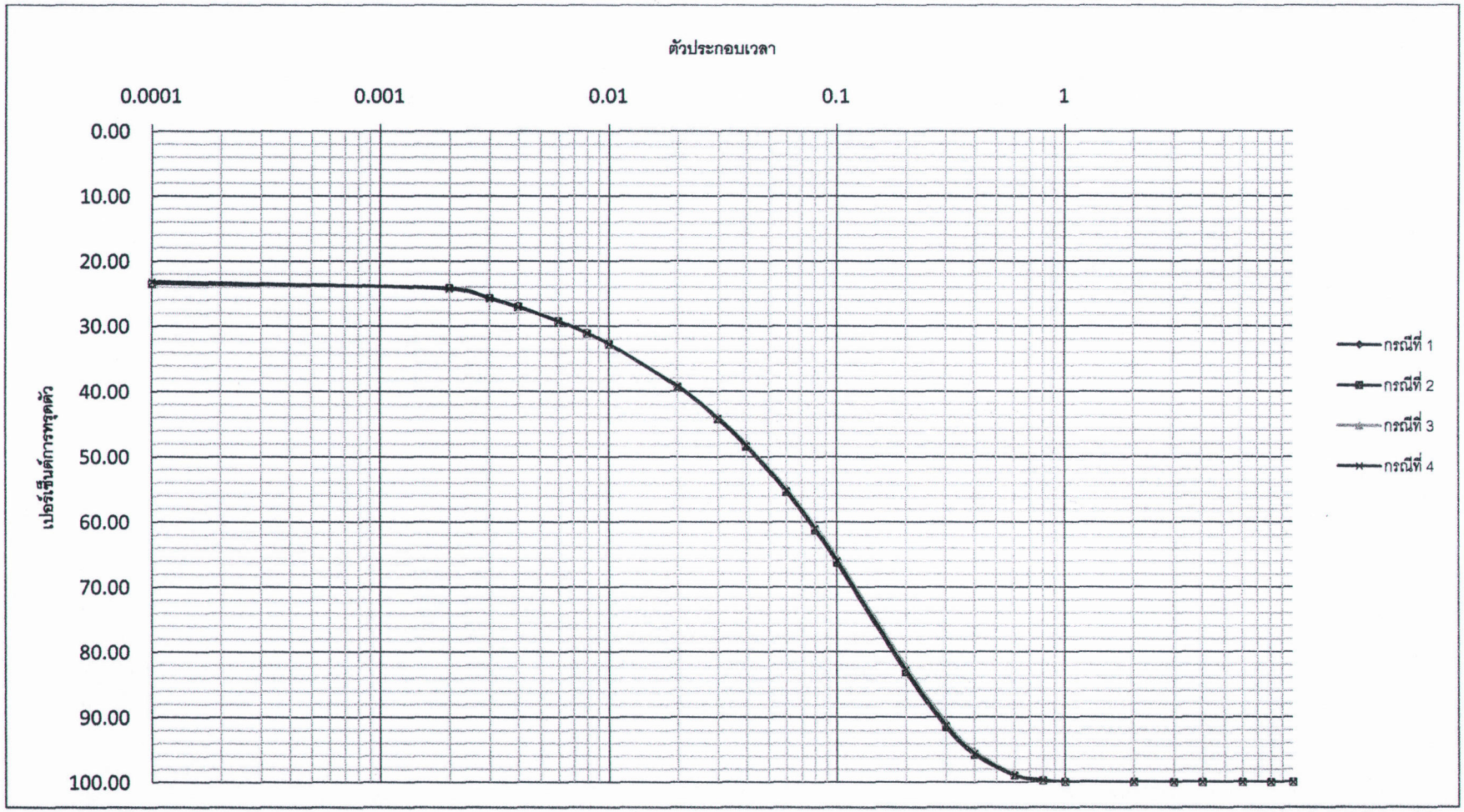
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-03 | 24.25 |
| 3.00E-03 | 25.79 |
| 4.00E-03 | 27.09 |
| 6.00E-03 | 29.28 |
| 8.00E-03 | 31.13 |
| 1.00E-02 | 32.75 |
| 2.00E-02 | 39.15 |
| 3.00E-02 | 44.07 |
| 4.00E-02 | 48.22 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 55.08 |
| 8.00E-02 | 60.84 |
| 1.00E-01 | 65.79 |
| 2.00E-01 | 82.51 |
| 3.00E-01 | 91.04 |
| 4.00E-01 | 95.42 |
| 6.00E-01 | 98.80 |
| 8.00E-01 | 99.69 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 55.43 |
| 8.00E-02 | 61.29 |
| 1.00E-01 | 66.31 |
| 2.00E-01 | 83.10 |
| 3.00E-01 | 91.51 |
| 4.00E-01 | 95.74 |
| 6.00E-01 | 98.93 |
| 8.00E-01 | 99.73 |
| 1 | 99.93 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 54.83 |
| 8.00E-02 | 60.54 |
| 1.00E-01 | 65.46 |
| 2.00E-01 | 82.14 |
| 3.00E-01 | 90.75 |
| 4.00E-01 | 95.22 |
| 6.00E-01 | 98.72 |
| 8.00E-01 | 99.66 |
| 1 | 99.91 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

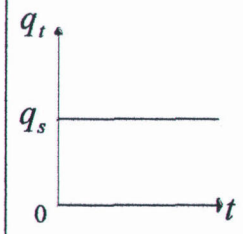
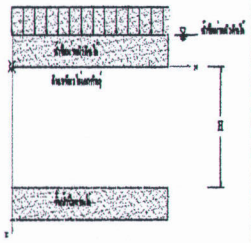
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 55.18 |
| 8.00E-02 | 60.98 |
| 1.00E-01 | 65.97 |
| 2.00E-01 | 82.74 |
| 3.00E-01 | 91.23 |
| 4.00E-01 | 95.55 |
| 6.00E-01 | 98.85 |
| 8.00E-01 | 99.70 |
| 1 | 99.92 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฎ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 18.17 |
| 2.00E-03 | 20.38 |
| 3.00E-03 | 22.08 |
| 4.00E-03 | 23.52 |
| 6.00E-03 | 25.93 |
| 8.00E-03 | 27.96 |
| 1.00E-02 | 29.75 |
| 2.00E-02 | 36.75 |
| 3.00E-02 | 42.12 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 1.00E-03 | 18.18 |
| 2.00E-03 | 20.40 |
| 3.00E-03 | 22.11 |
| 4.00E-03 | 23.55 |
| 6.00E-03 | 25.97 |
| 8.00E-03 | 28.02 |
| 1.00E-02 | 29.82 |
| 2.00E-02 | 36.90 |
| 3.00E-02 | 42.33 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 18.26 |
| 2.00E-03 | 20.44 |
| 3.00E-03 | 22.12 |
| 4.00E-03 | 23.53 |
| 6.00E-03 | 25.91 |
| 8.00E-03 | 27.91 |
| 1.00E-02 | 29.68 |
| 2.00E-02 | 36.60 |
| 3.00E-02 | 41.90 |

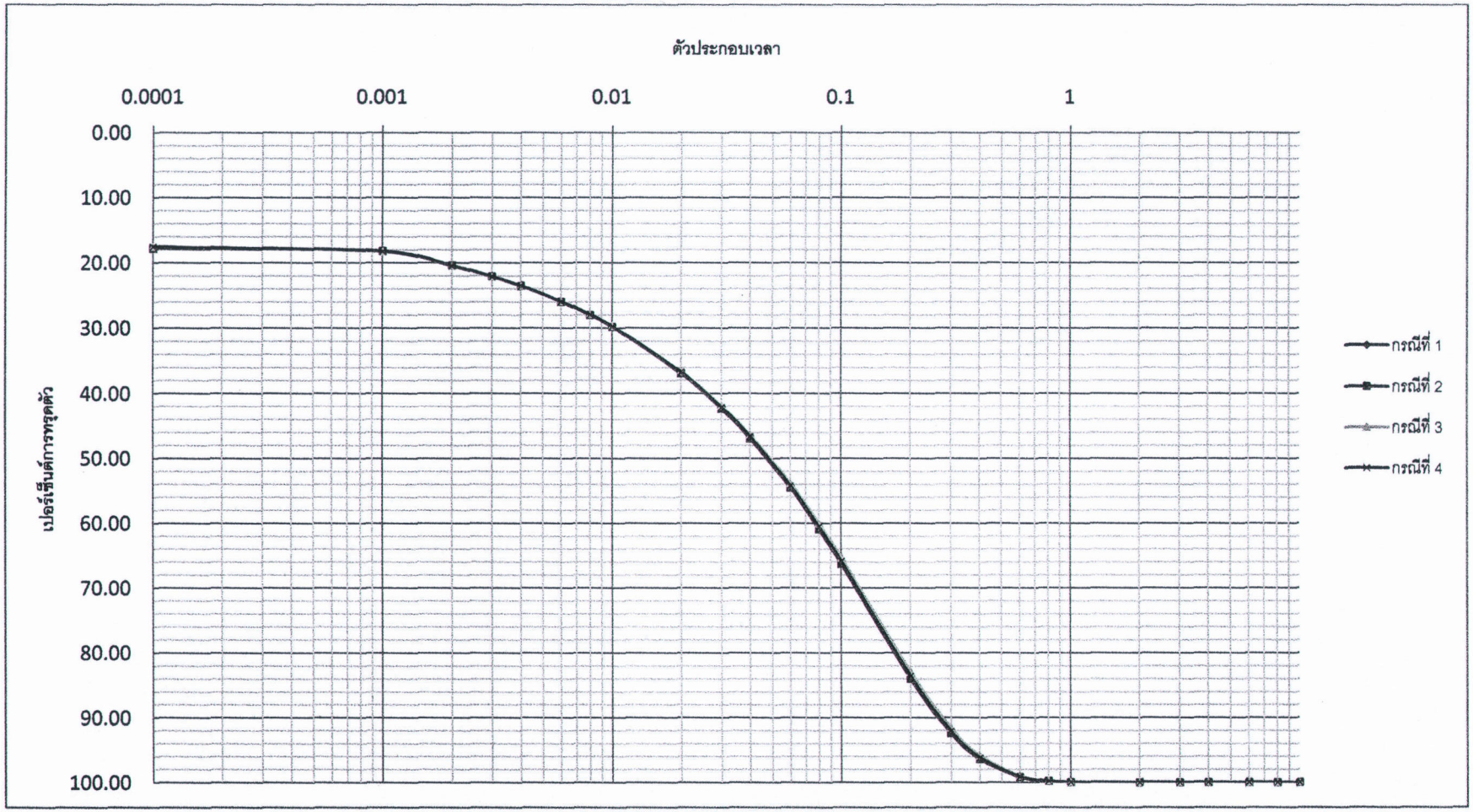
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 1.00E-03 | 18.27 |
| 2.00E-03 | 20.46 |
| 3.00E-03 | 22.14 |
| 4.00E-03 | 23.56 |
| 6.00E-03 | 25.95 |
| 8.00E-03 | 27.97 |
| 1.00E-02 | 29.75 |
| 2.00E-02 | 36.74 |
| 3.00E-02 | 42.11 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.63 |
| 6.00E-02 | 54.17 |
| 8.00E-02 | 60.43 |
| 1.00E-01 | 65.77 |
| 2.00E-01 | 83.35 |
| 3.00E-01 | 91.89 |
| 4.00E-01 | 96.05 |
| 6.00E-01 | 99.06 |
| 8.00E-01 | 99.78 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.91 |
| 6.00E-02 | 54.57 |
| 8.00E-02 | 60.93 |
| 1.00E-01 | 66.34 |
| 2.00E-01 | 83.96 |
| 3.00E-01 | 92.35 |
| 4.00E-01 | 96.36 |
| 6.00E-01 | 99.17 |
| 8.00E-01 | 99.81 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.37 |
| 6.00E-02 | 53.84 |
| 8.00E-02 | 60.04 |
| 1.00E-01 | 65.35 |
| 2.00E-01 | 82.94 |
| 3.00E-01 | 91.58 |
| 4.00E-01 | 95.85 |
| 6.00E-01 | 98.99 |
| 8.00E-01 | 99.76 |
| 1 | 99.94 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

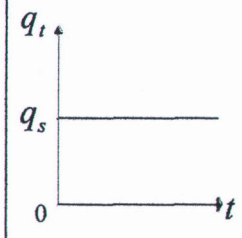
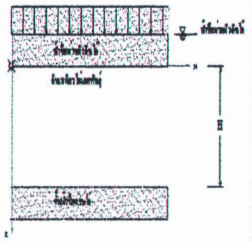
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 46.65 |
| 6.00E-02 | 54.23 |
| 8.00E-02 | 60.53 |
| 1.00E-01 | 65.91 |
| 2.00E-01 | 83.55 |
| 3.00E-01 | 92.05 |
| 4.00E-01 | 96.17 |
| 6.00E-01 | 99.11 |
| 8.00E-01 | 99.79 |
| 1 | 99.95 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฎ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 14.34 |
| 2.00E-03 | 16.74 |
| 3.00E-03 | 18.59 |
| 4.00E-03 | 20.15 |
| 6.00E-03 | 22.77 |
| 8.00E-03 | 24.97 |
| 1.00E-02 | 26.92 |
| 2.00E-02 | 34.53 |
| 3.00E-02 | 40.36 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 14.35 |
| 2.00E-03 | 16.76 |
| 3.00E-03 | 18.62 |
| 4.00E-03 | 20.18 |
| 6.00E-03 | 22.82 |
| 8.00E-03 | 25.04 |
| 1.00E-02 | 27.00 |
| 2.00E-02 | 34.69 |
| 3.00E-02 | 40.59 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 14.37 |
| 2.00E-03 | 16.73 |
| 3.00E-03 | 18.56 |
| 4.00E-03 | 20.10 |
| 6.00E-03 | 22.68 |
| 8.00E-03 | 24.85 |
| 1.00E-02 | 26.77 |
| 2.00E-02 | 34.29 |
| 3.00E-02 | 40.06 |

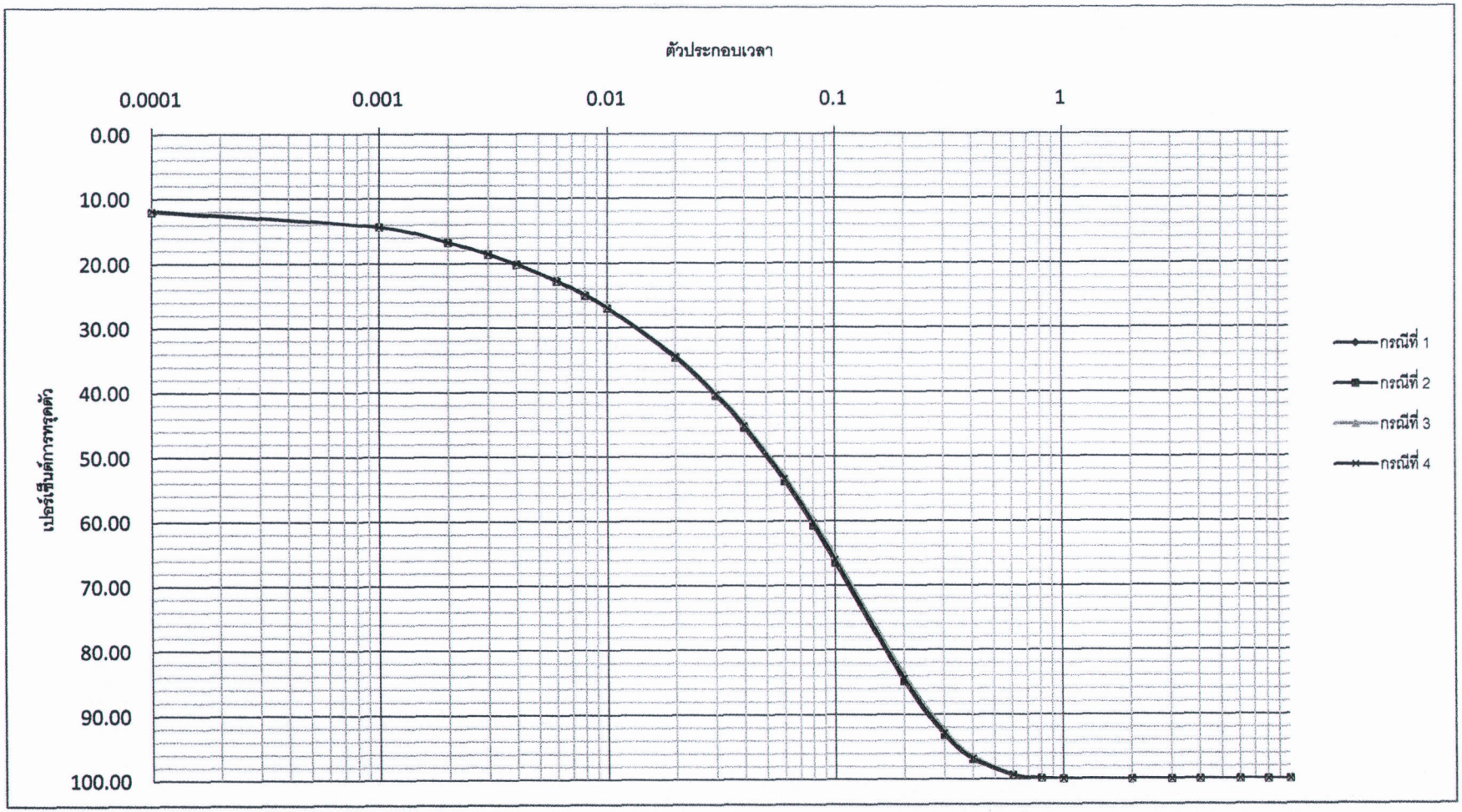
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 14.38 |
| 2.00E-03 | 16.75 |
| 3.00E-03 | 18.58 |
| 4.00E-03 | 20.13 |
| 6.00E-03 | 22.73 |
| 8.00E-03 | 24.92 |
| 1.00E-02 | 26.86 |
| 2.00E-02 | 34.45 |
| 3.00E-02 | 40.29 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.26 |
| 6.00E-02 | 53.43 |
| 8.00E-02 | 60.19 |
| 1.00E-01 | 65.91 |
| 2.00E-01 | 84.25 |
| 3.00E-01 | 92.71 |
| 4.00E-01 | 96.63 |
| 6.00E-01 | 99.28 |
| 8.00E-01 | 99.85 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.57 |
| 6.00E-02 | 53.87 |
| 8.00E-02 | 60.73 |
| 1.00E-01 | 66.52 |
| 2.00E-01 | 84.87 |
| 3.00E-01 | 93.15 |
| 4.00E-01 | 96.91 |
| 6.00E-01 | 99.37 |
| 8.00E-01 | 99.87 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.91 |
| 6.00E-02 | 53.00 |
| 8.00E-02 | 59.71 |
| 1.00E-01 | 65.40 |
| 2.00E-01 | 83.78 |
| 3.00E-01 | 92.39 |
| 4.00E-01 | 96.43 |
| 6.00E-01 | 99.21 |
| 8.00E-01 | 99.83 |
| 1 | 99.96 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

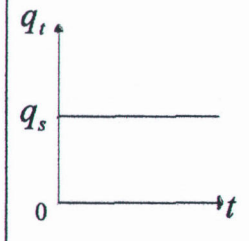
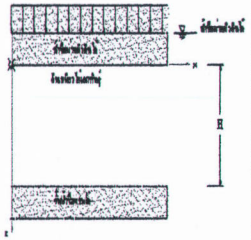
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 45.21 |
| 6.00E-02 | 53.44 |
| 8.00E-02 | 60.24 |
| 1.00E-01 | 66.01 |
| 2.00E-01 | 84.41 |
| 3.00E-01 | 92.84 |
| 4.00E-01 | 96.72 |
| 6.00E-01 | 99.31 |
| 8.00E-01 | 99.85 |
| 1 | 99.97 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฏ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 10.58 |
| 2.00E-03 | 13.19 |
| 3.00E-03 | 15.19 |
| 4.00E-03 | 16.88 |
| 6.00E-03 | 19.71 |
| 8.00E-03 | 22.09 |
| 1.00E-02 | 24.20 |
| 2.00E-02 | 32.43 |
| 3.00E-02 | 38.73 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 10.60 |
| 2.00E-03 | 13.21 |
| 3.00E-03 | 15.22 |
| 4.00E-03 | 16.91 |
| 6.00E-03 | 19.77 |
| 8.00E-03 | 22.17 |
| 1.00E-02 | 24.29 |
| 2.00E-02 | 32.61 |
| 3.00E-02 | 38.99 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 10.55 |
| 2.00E-03 | 13.11 |
| 3.00E-03 | 15.08 |
| 4.00E-03 | 16.75 |
| 6.00E-03 | 19.54 |
| 8.00E-03 | 21.90 |
| 1.00E-02 | 23.97 |
| 2.00E-02 | 32.11 |
| 3.00E-02 | 38.34 |

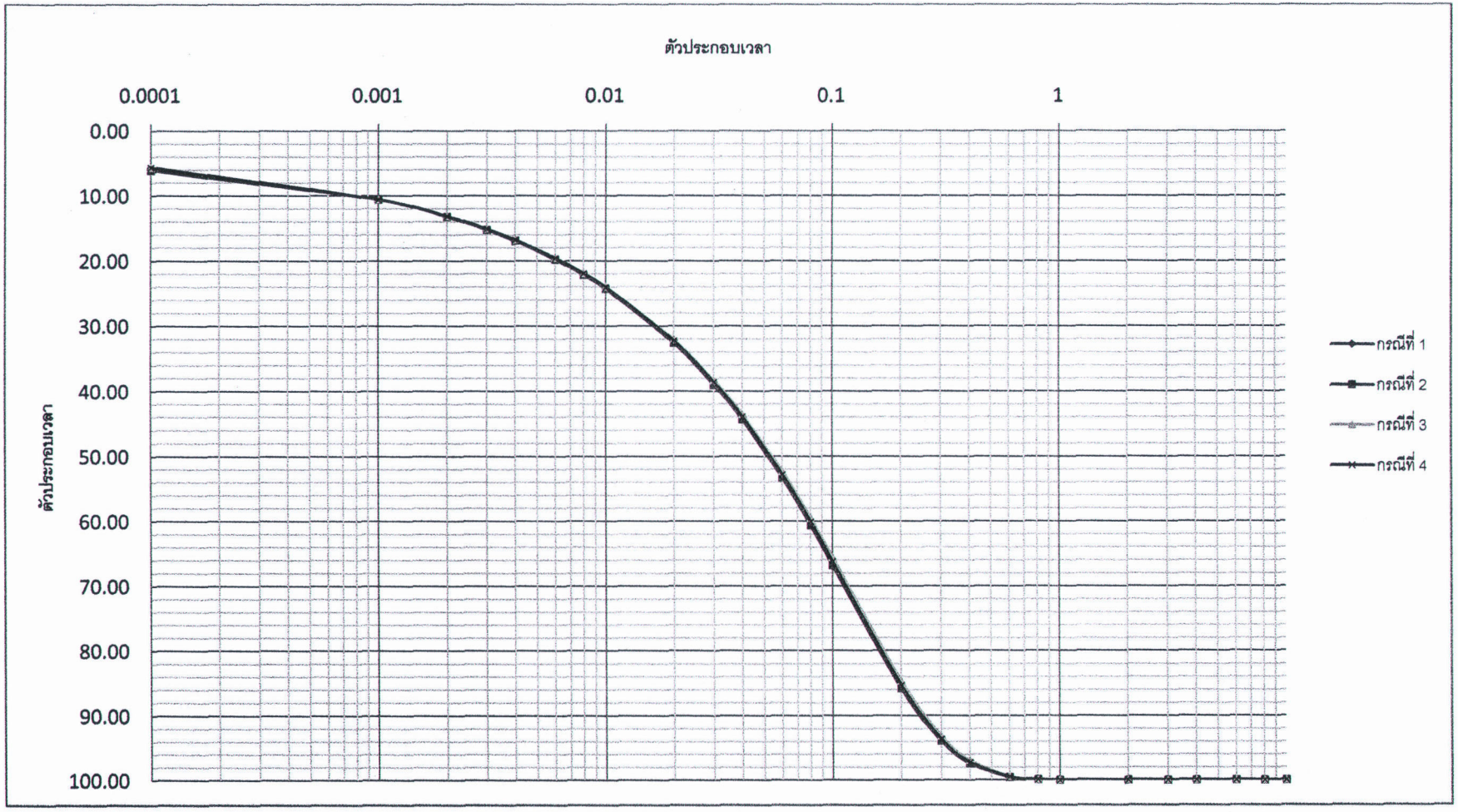
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 10.56 |
| 2.00E-03 | 13.13 |
| 3.00E-03 | 15.11 |
| 4.00E-03 | 16.79 |
| 6.00E-03 | 19.60 |
| 8.00E-03 | 21.97 |
| 1.00E-02 | 24.07 |
| 2.00E-02 | 32.29 |
| 3.00E-02 | 38.60 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.03 |
| 6.00E-02 | 52.84 |
| 8.00E-02 | 60.09 |
| 1.00E-01 | 66.18 |
| 2.00E-01 | 85.17 |
| 3.00E-01 | 93.49 |
| 4.00E-01 | 97.15 |
| 6.00E-01 | 99.45 |
| 8.00E-01 | 99.89 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 44.37 |
| 6.00E-02 | 53.33 |
| 8.00E-02 | 60.68 |
| 1.00E-01 | 66.83 |
| 2.00E-01 | 85.80 |
| 3.00E-01 | 93.92 |
| 4.00E-01 | 97.40 |
| 6.00E-01 | 99.52 |
| 8.00E-01 | 99.91 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.58 |
| 6.00E-02 | 52.32 |
| 8.00E-02 | 59.52 |
| 1.00E-01 | 65.58 |
| 2.00E-01 | 84.66 |
| 3.00E-01 | 93.16 |
| 4.00E-01 | 96.95 |
| 6.00E-01 | 99.39 |
| 8.00E-01 | 99.88 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

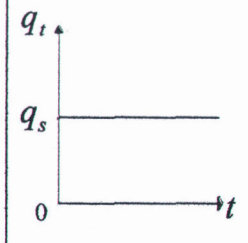
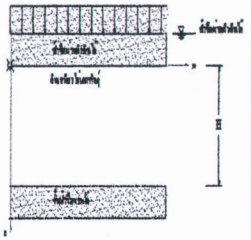
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.92 |
| 6.00E-02 | 52.80 |
| 8.00E-02 | 60.10 |
| 1.00E-01 | 66.23 |
| 2.00E-01 | 85.30 |
| 3.00E-01 | 93.59 |
| 4.00E-01 | 97.21 |
| 6.00E-01 | 99.47 |
| 8.00E-01 | 99.90 |
| 1 | 99.98 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฎ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.91 |
| 2.00E-03 | 9.72 |
| 3.00E-03 | 11.88 |
| 4.00E-03 | 13.70 |
| 6.00E-03 | 16.75 |
| 8.00E-03 | 19.32 |
| 1.00E-02 | 21.58 |
| 2.00E-02 | 30.45 |
| 3.00E-02 | 37.23 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.93 |
| 2.00E-03 | 9.74 |
| 3.00E-03 | 11.91 |
| 4.00E-03 | 13.74 |
| 6.00E-03 | 16.81 |
| 8.00E-03 | 19.40 |
| 1.00E-02 | 21.69 |
| 2.00E-02 | 30.65 |
| 3.00E-02 | 37.52 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.81 |
| 2.00E-03 | 9.57 |
| 3.00E-03 | 11.70 |
| 4.00E-03 | 13.49 |
| 6.00E-03 | 16.50 |
| 8.00E-03 | 19.04 |
| 1.00E-02 | 21.27 |
| 2.00E-02 | 30.04 |
| 3.00E-02 | 36.74 |

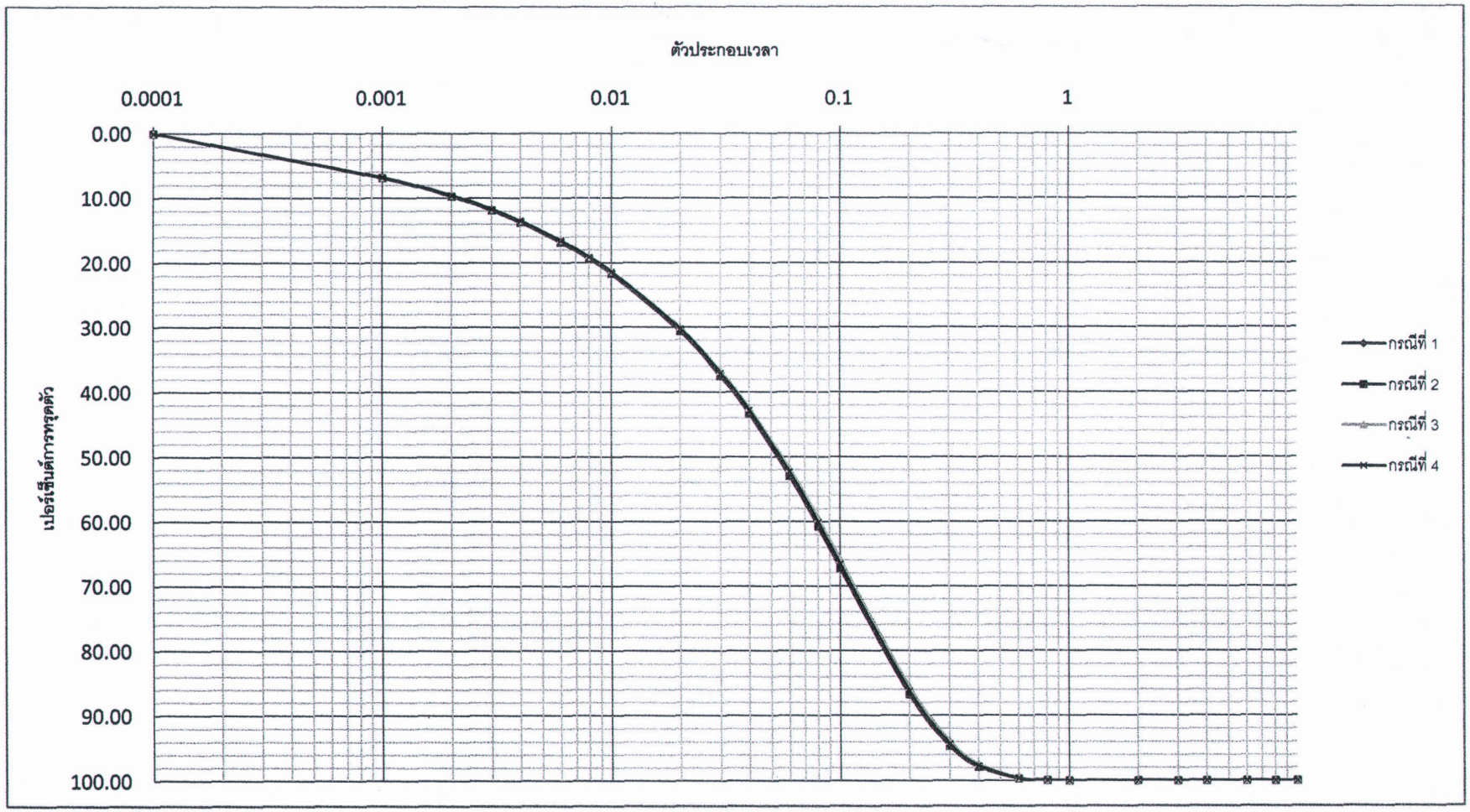
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 6.82 |
| 2.00E-03 | 9.59 |
| 3.00E-03 | 11.73 |
| 4.00E-03 | 13.53 |
| 6.00E-03 | 16.56 |
| 8.00E-03 | 19.12 |
| 1.00E-02 | 21.38 |
| 2.00E-02 | 30.23 |
| 3.00E-02 | 37.03 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.93 |
| 6.00E-02 | 52.40 |
| 8.00E-02 | 60.14 |
| 1.00E-01 | 66.58 |
| 2.00E-01 | 86.12 |
| 3.00E-01 | 94.22 |
| 4.00E-01 | 97.60 |
| 6.00E-01 | 99.59 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 43.31 |
| 6.00E-02 | 52.93 |
| 8.00E-02 | 60.77 |
| 1.00E-01 | 67.27 |
| 2.00E-01 | 86.75 |
| 3.00E-01 | 94.63 |
| 4.00E-01 | 97.83 |
| 6.00E-01 | 99.64 |
| 8.00E-01 | 99.94 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.39 |
| 6.00E-02 | 51.78 |
| 8.00E-02 | 59.46 |
| 1.00E-01 | 65.89 |
| 2.00E-01 | 85.56 |
| 3.00E-01 | 93.88 |
| 4.00E-01 | 97.41 |
| 6.00E-01 | 99.54 |
| 8.00E-01 | 99.92 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 42.76 |
| 6.00E-02 | 52.30 |
| 8.00E-02 | 60.10 |
| 1.00E-01 | 66.58 |
| 2.00E-01 | 86.21 |
| 3.00E-01 | 94.30 |
| 4.00E-01 | 97.65 |
| 6.00E-01 | 99.60 |
| 8.00E-01 | 99.93 |
| 1 | 99.99 |
| 2 | 100.00 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฎ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนและระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฐ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน

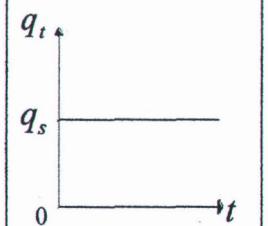
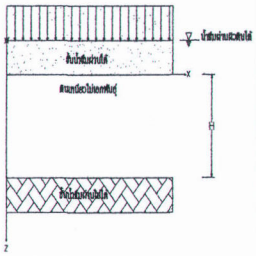
Drain Top, Undrain Bottom (DU)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฐ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

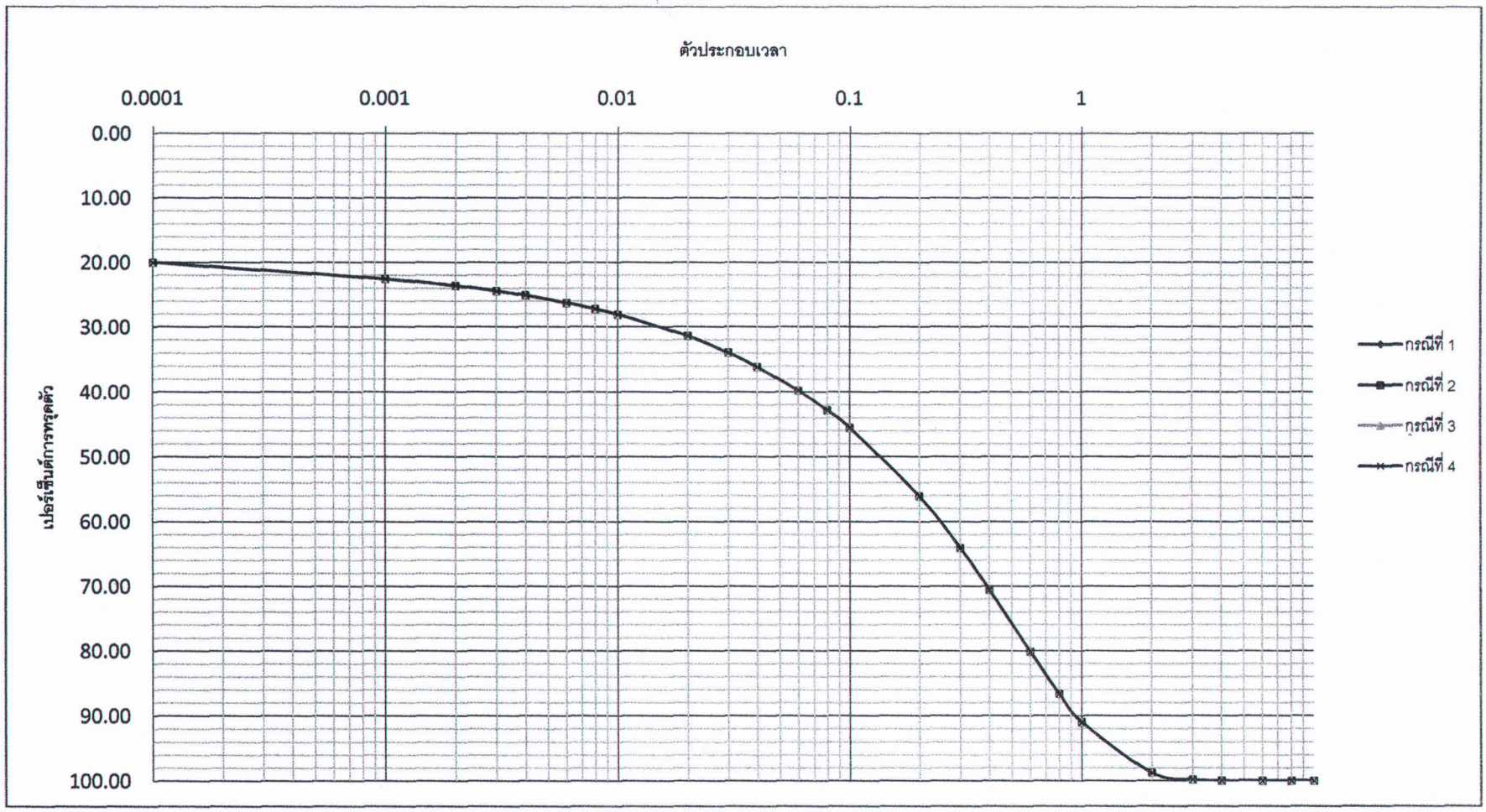
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

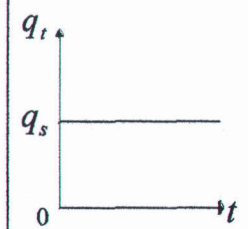
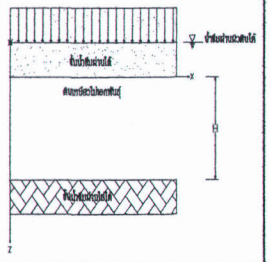
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฐ.1**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฐ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

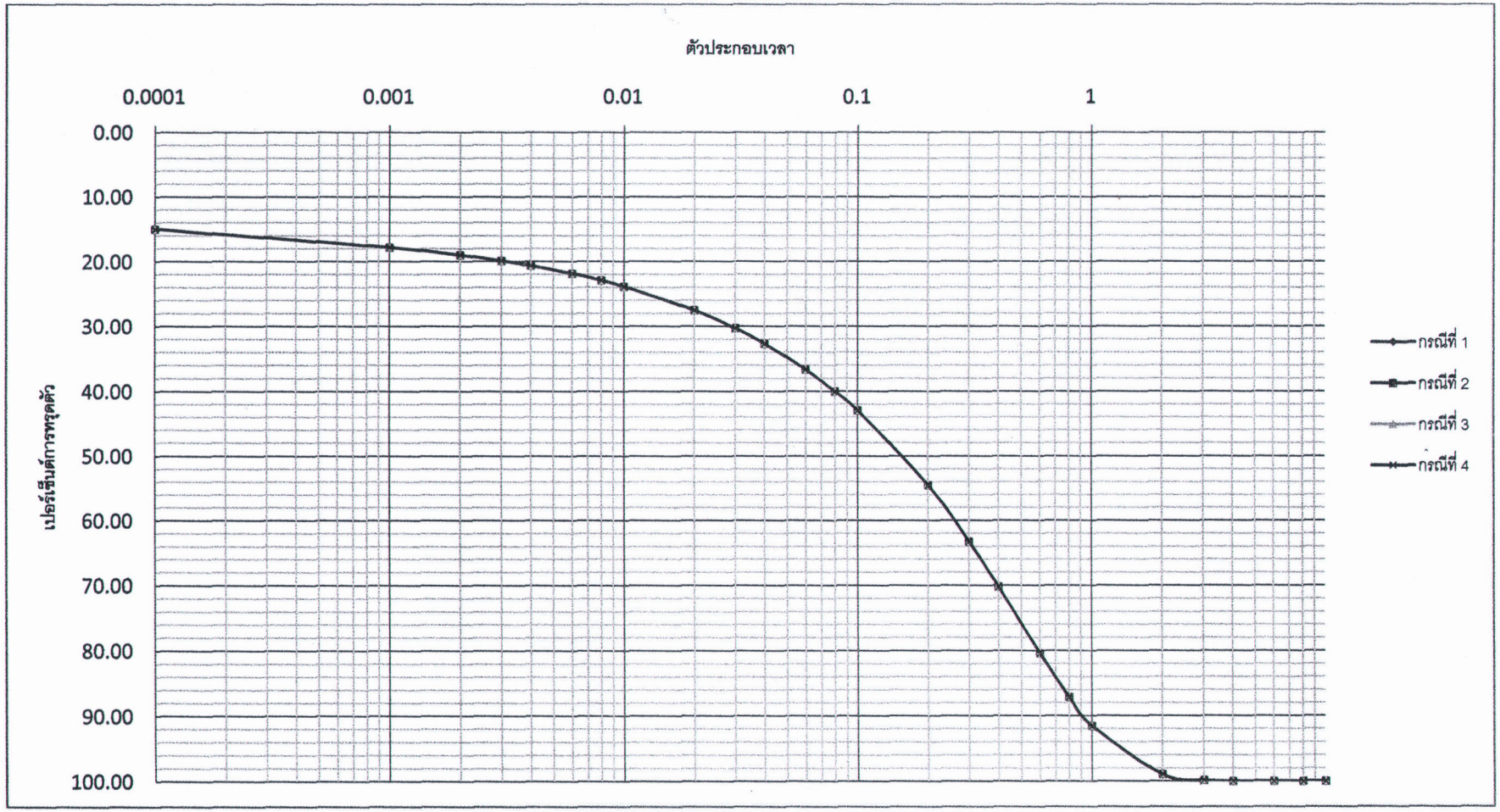
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

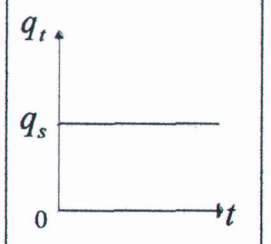
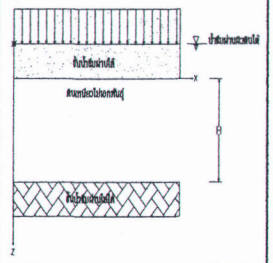
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฐ.2**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฐ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

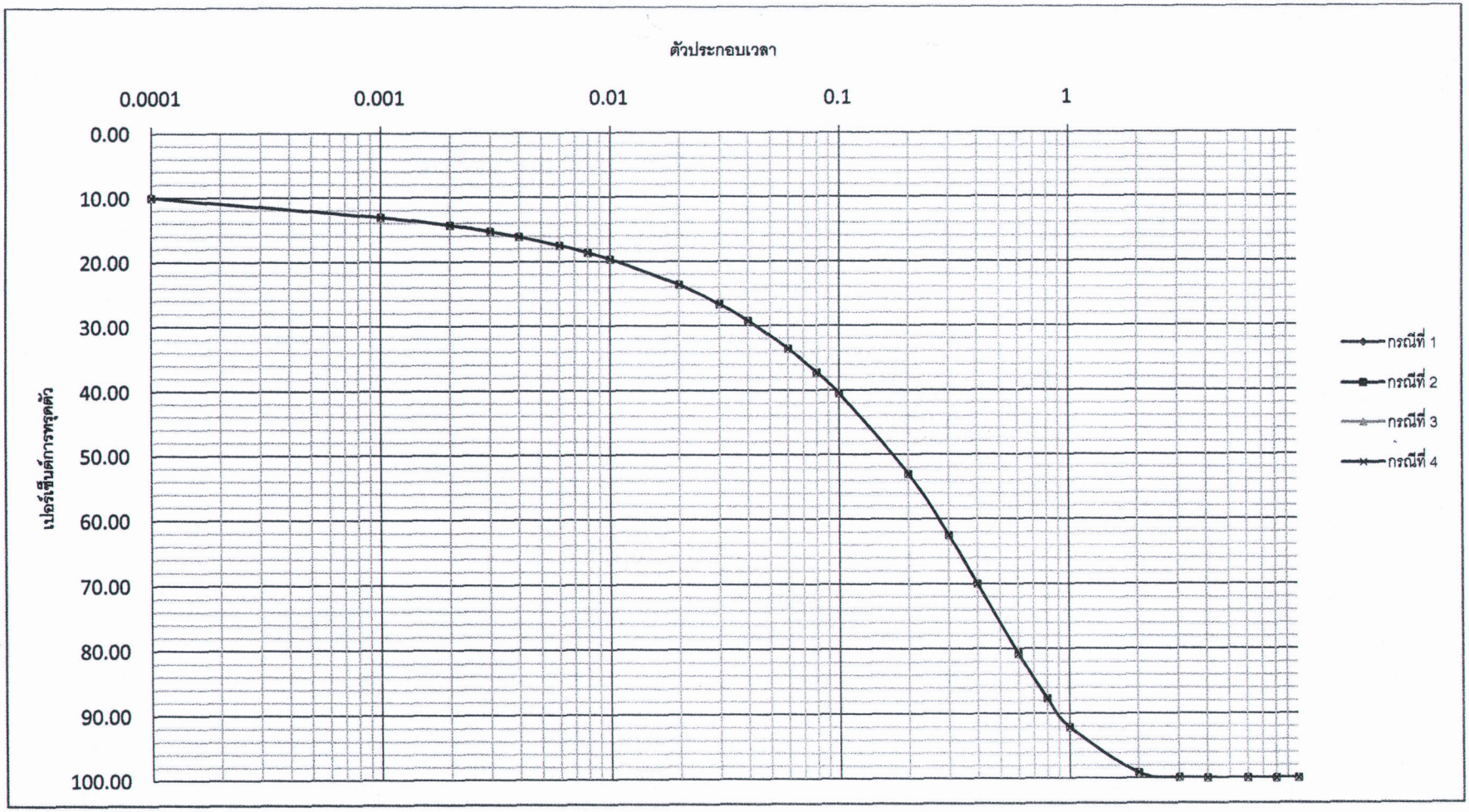
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

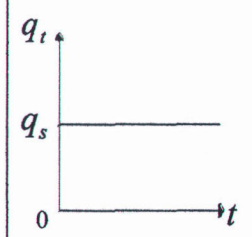
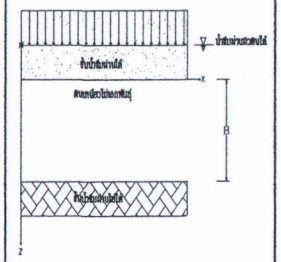
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฐ.3**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฐ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

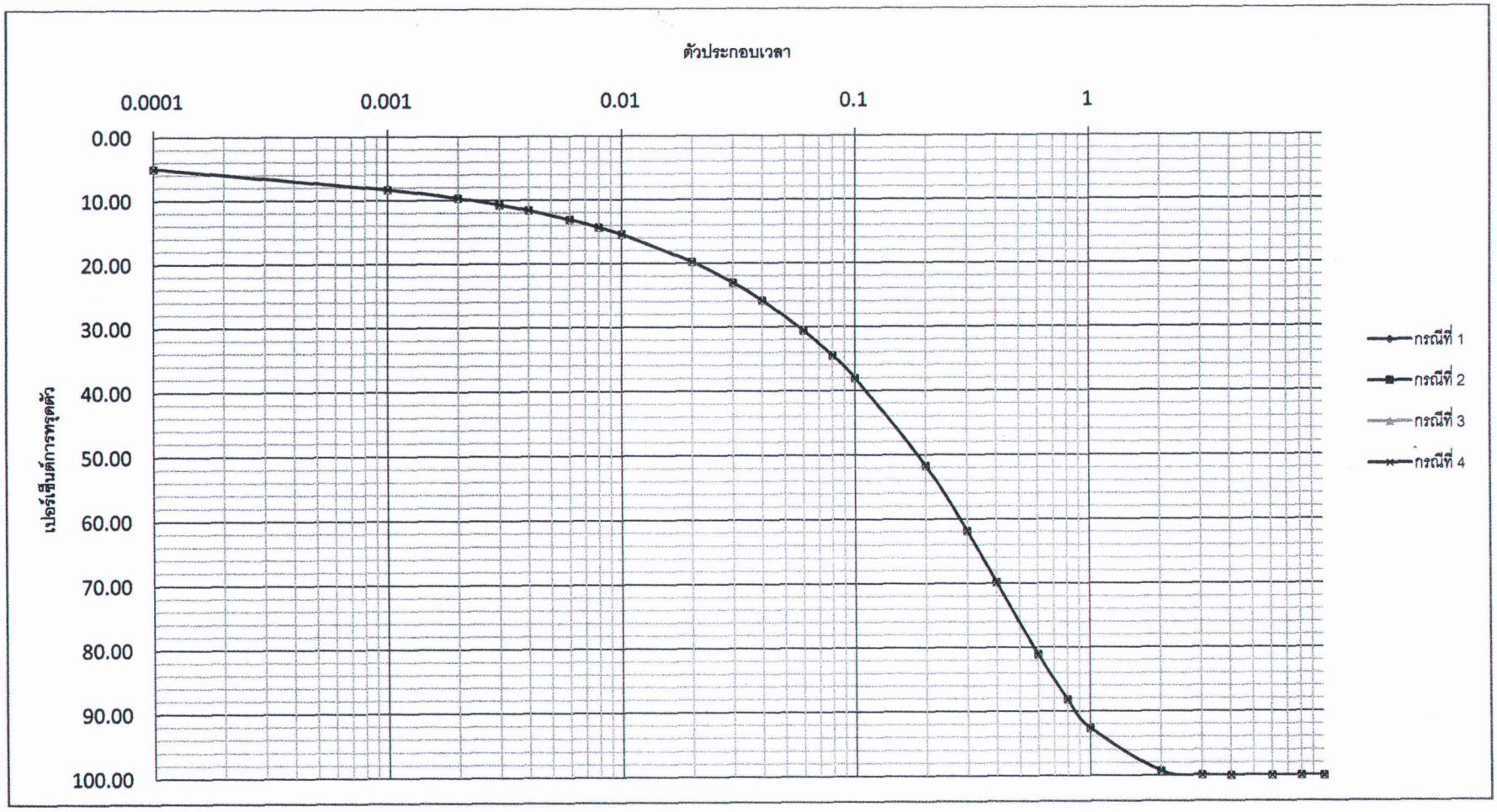
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

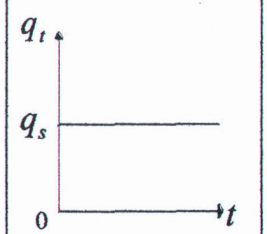
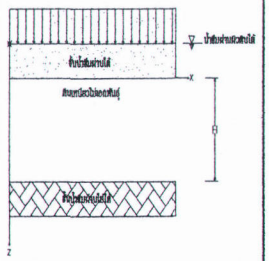
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฐ.4**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฐ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

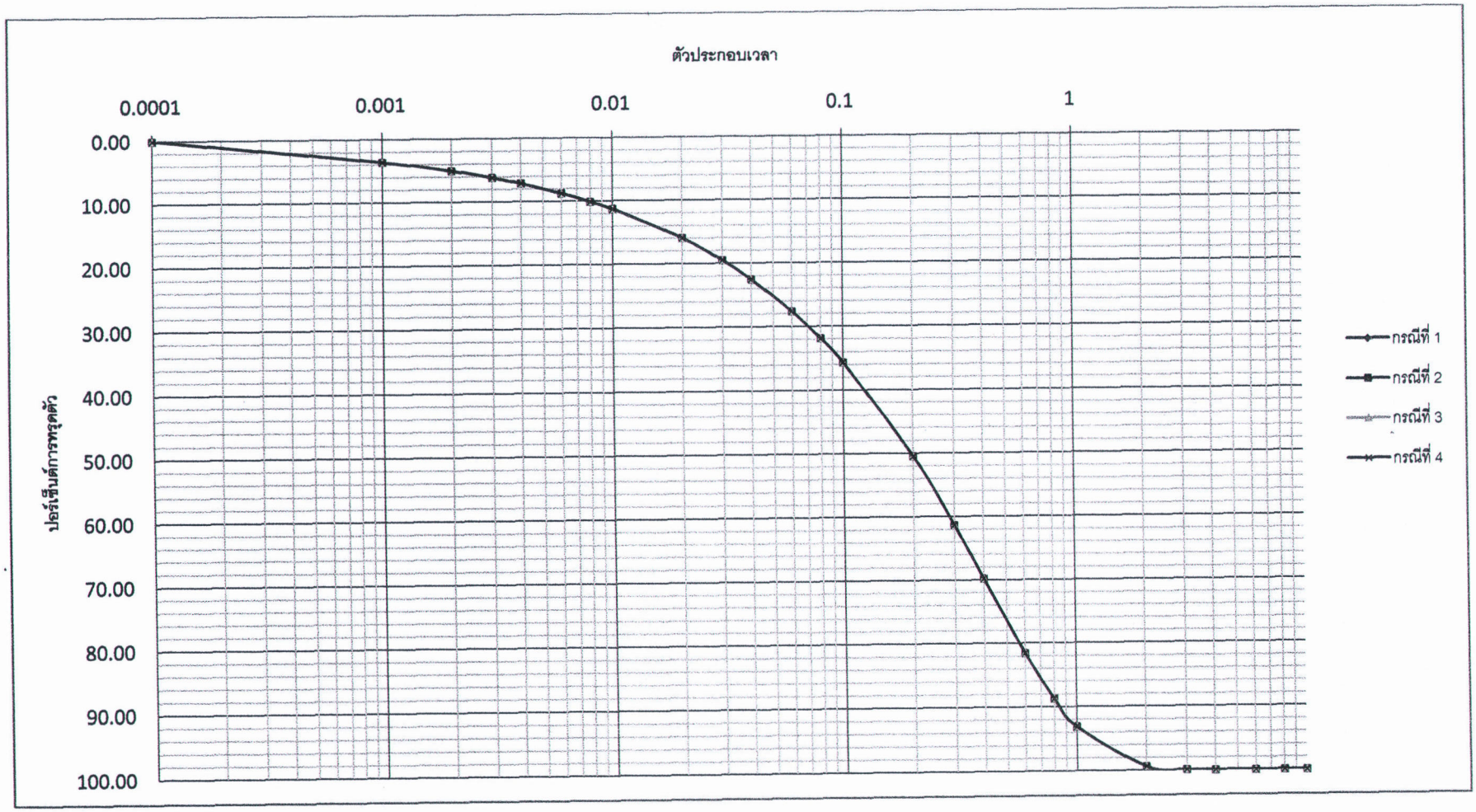
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฐ.5**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฑ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

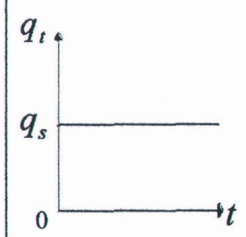
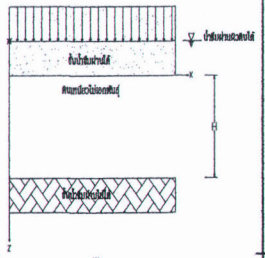
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฑ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 21.29 |
| 2.00E-03 | 22.45 |
| 3.00E-03 | 23.34 |
| 4.00E-03 | 24.09 |
| 6.00E-03 | 25.36 |
| 8.00E-03 | 26.43 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 31.04 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 21.29 |
| 2.00E-03 | 22.45 |
| 3.00E-03 | 23.34 |
| 4.00E-03 | 24.09 |
| 6.00E-03 | 25.36 |
| 8.00E-03 | 26.43 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 31.04 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 21.29 |
| 2.00E-03 | 22.45 |
| 3.00E-03 | 23.34 |
| 4.00E-03 | 24.09 |
| 6.00E-03 | 25.36 |
| 8.00E-03 | 26.43 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 31.04 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

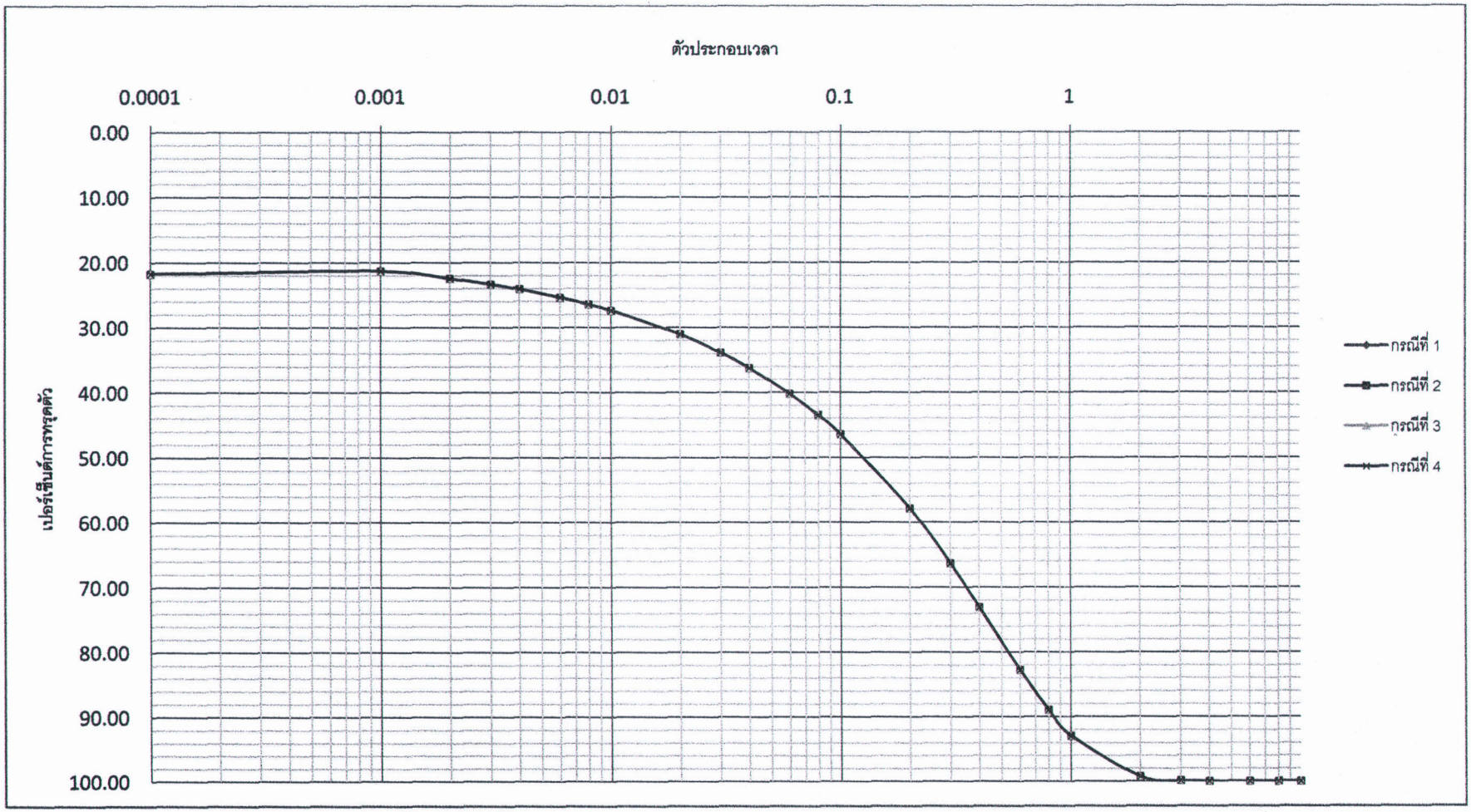
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 1.00E-03 | 21.29 |
| 2.00E-03 | 22.45 |
| 3.00E-03 | 23.34 |
| 4.00E-03 | 24.09 |
| 6.00E-03 | 25.36 |
| 8.00E-03 | 26.43 |
| 1.00E-02 | 27.36 |
| 2.00E-02 | 31.04 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.23 |
| 6.00E-02 | 40.20 |
| 8.00E-02 | 43.53 |
| 1.00E-01 | 46.46 |
| 2.00E-01 | 57.86 |
| 3.00E-01 | 66.35 |
| 4.00E-01 | 73.07 |
| 6.00E-01 | 82.73 |
| 8.00E-01 | 88.93 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.23 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.23 |
| 6.00E-02 | 40.20 |
| 8.00E-02 | 43.53 |
| 1.00E-01 | 46.46 |
| 2.00E-01 | 57.86 |
| 3.00E-01 | 66.35 |
| 4.00E-01 | 73.07 |
| 6.00E-01 | 82.73 |
| 8.00E-01 | 88.93 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.23 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.23 |
| 6.00E-02 | 40.20 |
| 8.00E-02 | 43.53 |
| 1.00E-01 | 46.46 |
| 2.00E-01 | 57.86 |
| 3.00E-01 | 66.35 |
| 4.00E-01 | 73.07 |
| 6.00E-01 | 82.73 |
| 8.00E-01 | 88.93 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.23 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

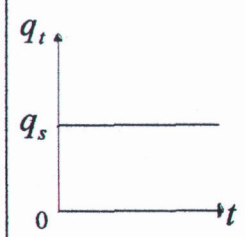
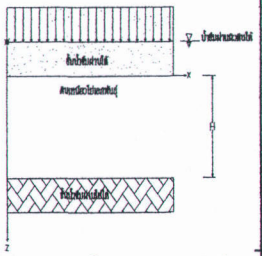
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.23 |
| 6.00E-02 | 40.20 |
| 8.00E-02 | 43.53 |
| 1.00E-01 | 46.46 |
| 2.00E-01 | 57.86 |
| 3.00E-01 | 66.35 |
| 4.00E-01 | 73.07 |
| 6.00E-01 | 82.73 |
| 8.00E-01 | 88.93 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.23 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฑ.1**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฑ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.89 |
| 2.00E-03 | 18.16 |
| 3.00E-03 | 19.14 |
| 4.00E-03 | 19.96 |
| 6.00E-03 | 21.35 |
| 8.00E-03 | 22.51 |
| 1.00E-02 | 23.54 |
| 2.00E-02 | 27.57 |
| 3.00E-02 | 30.65 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.89 |
| 2.00E-03 | 18.16 |
| 3.00E-03 | 19.14 |
| 4.00E-03 | 19.96 |
| 6.00E-03 | 21.35 |
| 8.00E-03 | 22.51 |
| 1.00E-02 | 23.54 |
| 2.00E-02 | 27.57 |
| 3.00E-02 | 30.65 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.89 |
| 2.00E-03 | 18.16 |
| 3.00E-03 | 19.14 |
| 4.00E-03 | 19.96 |
| 6.00E-03 | 21.35 |
| 8.00E-03 | 22.51 |
| 1.00E-02 | 23.54 |
| 2.00E-02 | 27.57 |
| 3.00E-02 | 30.65 |

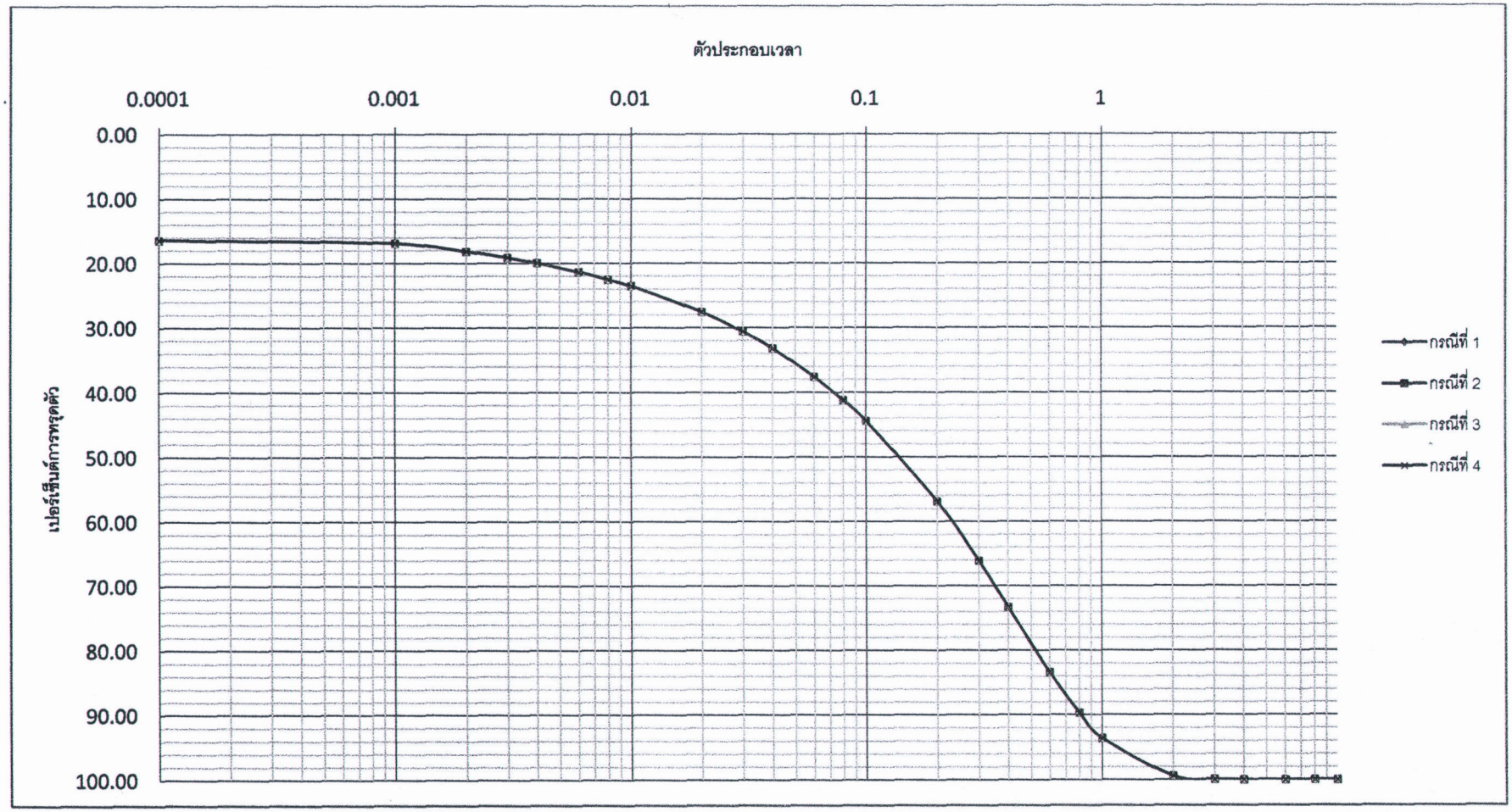
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.89 |
| 2.00E-03 | 18.16 |
| 3.00E-03 | 19.14 |
| 4.00E-03 | 19.96 |
| 6.00E-03 | 21.35 |
| 8.00E-03 | 22.51 |
| 1.00E-02 | 23.54 |
| 2.00E-02 | 27.57 |
| 3.00E-02 | 30.65 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.25 |
| 6.00E-02 | 37.59 |
| 8.00E-02 | 41.23 |
| 1.00E-01 | 44.43 |
| 2.00E-01 | 56.88 |
| 3.00E-01 | 66.08 |
| 4.00E-01 | 73.28 |
| 6.00E-01 | 83.39 |
| 8.00E-01 | 89.68 |
| 1 | 93.59 |
| 2 | 99.41 |
| 3 | 99.94 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.25 |
| 6.00E-02 | 37.59 |
| 8.00E-02 | 41.23 |
| 1.00E-01 | 44.43 |
| 2.00E-01 | 56.88 |
| 3.00E-01 | 66.08 |
| 4.00E-01 | 73.28 |
| 6.00E-01 | 83.39 |
| 8.00E-01 | 89.68 |
| 1 | 93.59 |
| 2 | 99.41 |
| 3 | 99.94 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.25 |
| 6.00E-02 | 37.59 |
| 8.00E-02 | 41.23 |
| 1.00E-01 | 44.43 |
| 2.00E-01 | 56.88 |
| 3.00E-01 | 66.08 |
| 4.00E-01 | 73.28 |
| 6.00E-01 | 83.39 |
| 8.00E-01 | 89.68 |
| 1 | 93.59 |
| 2 | 99.41 |
| 3 | 99.94 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

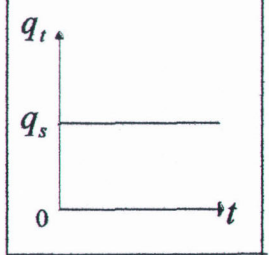
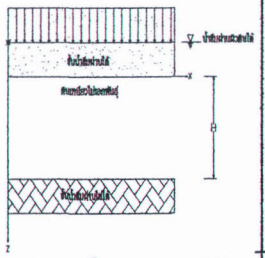
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.25 |
| 6.00E-02 | 37.59 |
| 8.00E-02 | 41.23 |
| 1.00E-01 | 44.43 |
| 2.00E-01 | 56.88 |
| 3.00E-01 | 66.08 |
| 4.00E-01 | 73.28 |
| 6.00E-01 | 83.39 |
| 8.00E-01 | 89.68 |
| 1 | 93.59 |
| 2 | 99.41 |
| 3 | 99.94 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฑ.2**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฑ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.54 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.99 |
| 4.00E-03 | 15.89 |
| 6.00E-03 | 17.40 |
| 8.00E-03 | 18.67 |
| 1.00E-02 | 19.79 |
| 2.00E-02 | 24.18 |
| 3.00E-02 | 27.53 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.54 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.99 |
| 4.00E-03 | 15.89 |
| 6.00E-03 | 17.40 |
| 8.00E-03 | 18.67 |
| 1.00E-02 | 19.79 |
| 2.00E-02 | 24.18 |
| 3.00E-02 | 27.53 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.54 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.99 |
| 4.00E-03 | 15.89 |
| 6.00E-03 | 17.40 |
| 8.00E-03 | 18.67 |
| 1.00E-02 | 19.79 |
| 2.00E-02 | 24.18 |
| 3.00E-02 | 27.53 |

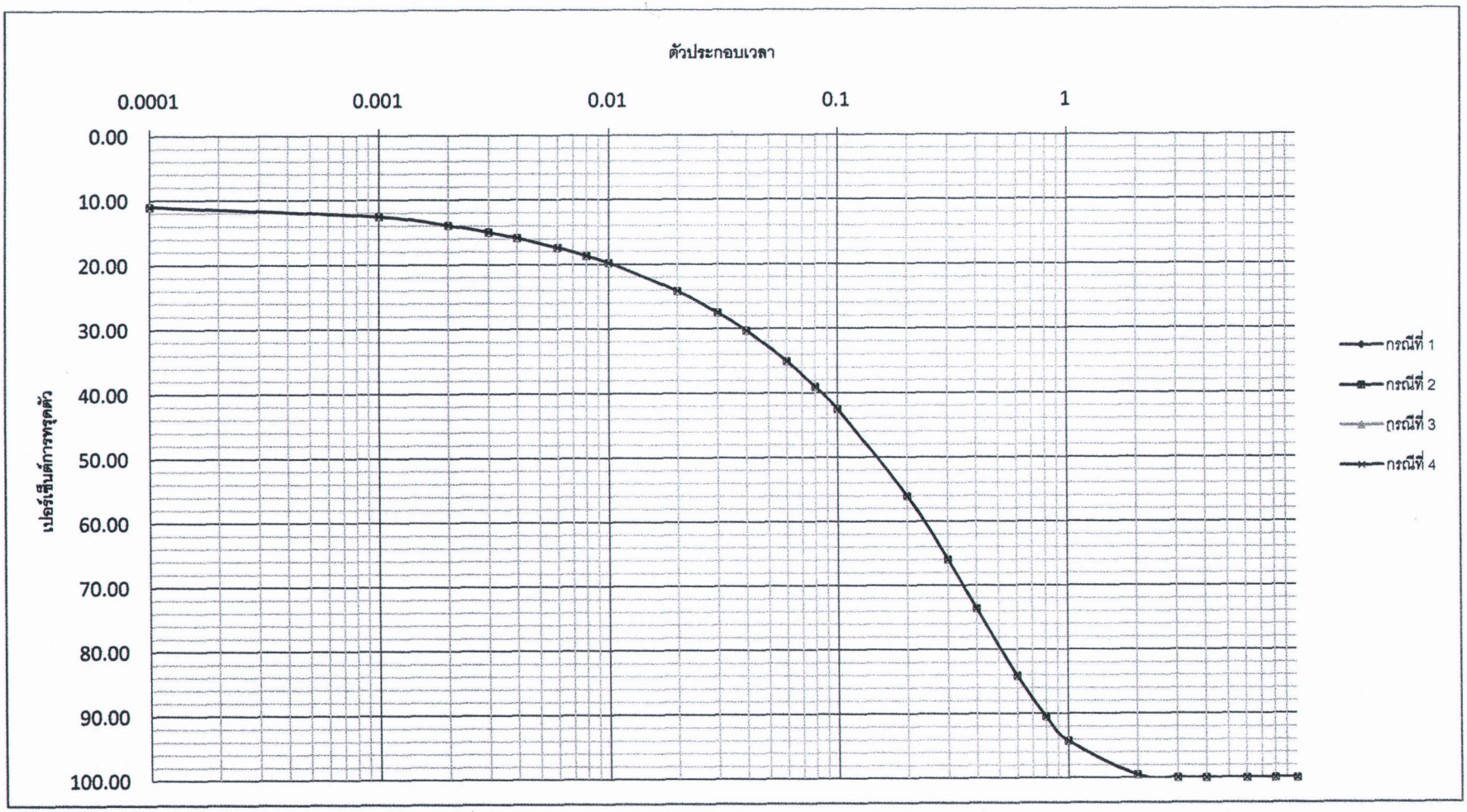
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.54 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.99 |
| 4.00E-03 | 15.89 |
| 6.00E-03 | 17.40 |
| 8.00E-03 | 18.67 |
| 1.00E-02 | 19.79 |
| 2.00E-02 | 24.18 |
| 3.00E-02 | 27.53 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.35 |
| 6.00E-02 | 35.08 |
| 8.00E-02 | 39.04 |
| 1.00E-01 | 42.52 |
| 2.00E-01 | 56.04 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 73.60 |
| 6.00E-01 | 84.11 |
| 8.00E-01 | 90.44 |
| 1 | 94.24 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.35 |
| 6.00E-02 | 35.08 |
| 8.00E-02 | 39.04 |
| 1.00E-01 | 42.52 |
| 2.00E-01 | 56.04 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 73.60 |
| 6.00E-01 | 84.11 |
| 8.00E-01 | 90.44 |
| 1 | 94.24 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.35 |
| 6.00E-02 | 35.08 |
| 8.00E-02 | 39.04 |
| 1.00E-01 | 42.52 |
| 2.00E-01 | 56.04 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 73.60 |
| 6.00E-01 | 84.11 |
| 8.00E-01 | 90.44 |
| 1 | 94.24 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

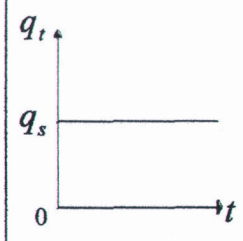
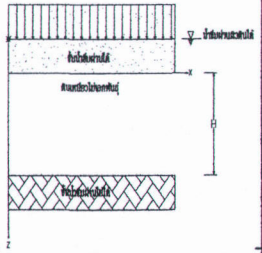
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.35 |
| 6.00E-02 | 35.08 |
| 8.00E-02 | 39.04 |
| 1.00E-01 | 42.52 |
| 2.00E-01 | 56.04 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 73.60 |
| 6.00E-01 | 84.11 |
| 8.00E-01 | 90.44 |
| 1 | 94.24 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฑ.3**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฑ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.75 |
| 3.00E-03 | 10.90 |
| 4.00E-03 | 11.88 |
| 6.00E-03 | 13.51 |
| 8.00E-03 | 14.89 |
| 1.00E-02 | 16.11 |
| 2.00E-02 | 20.86 |
| 3.00E-02 | 24.49 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.75 |
| 3.00E-03 | 10.90 |
| 4.00E-03 | 11.88 |
| 6.00E-03 | 13.51 |
| 8.00E-03 | 14.89 |
| 1.00E-02 | 16.11 |
| 2.00E-02 | 20.86 |
| 3.00E-02 | 24.49 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.75 |
| 3.00E-03 | 10.90 |
| 4.00E-03 | 11.88 |
| 6.00E-03 | 13.51 |
| 8.00E-03 | 14.89 |
| 1.00E-02 | 16.11 |
| 2.00E-02 | 20.86 |
| 3.00E-02 | 24.49 |

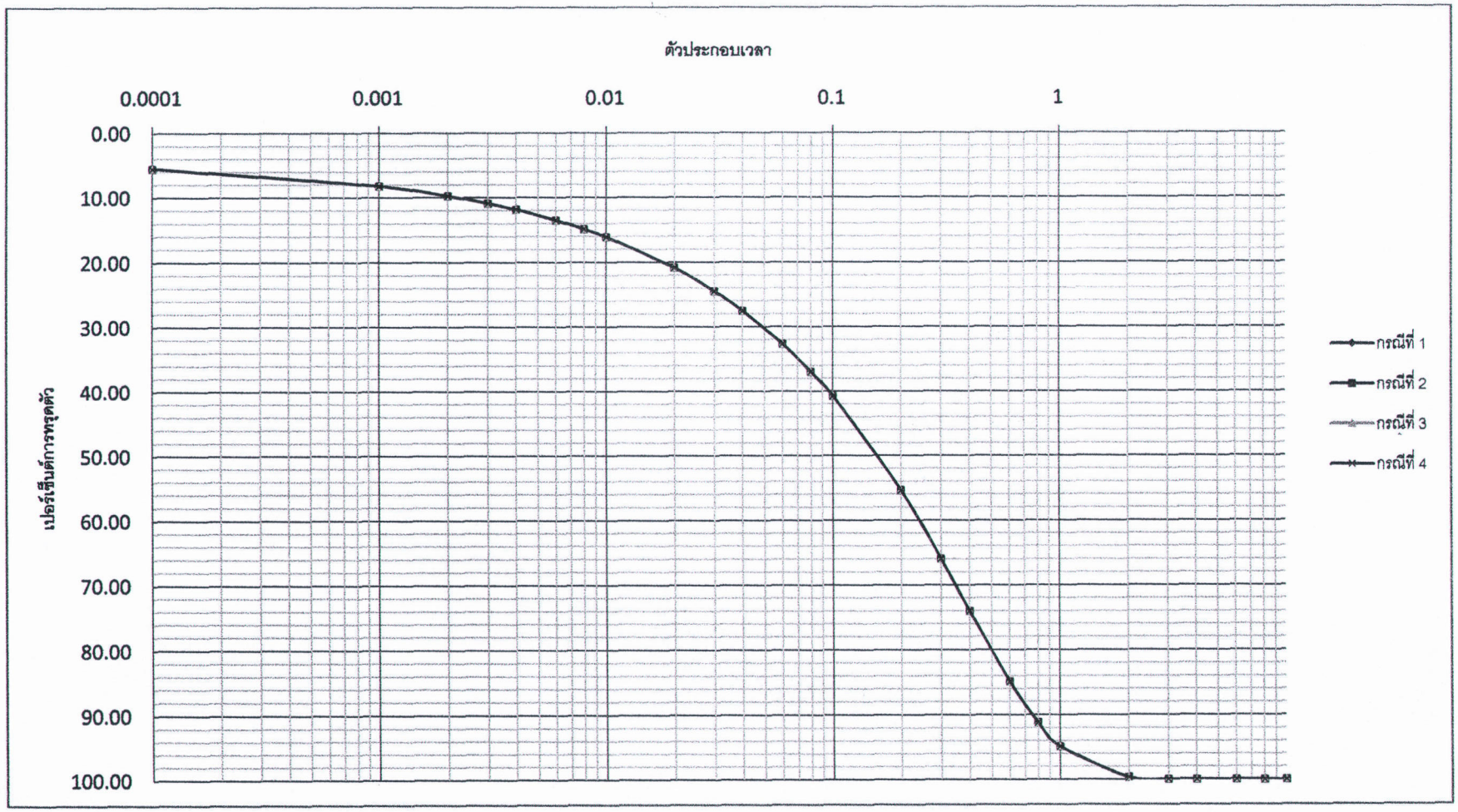
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.75 |
| 3.00E-03 | 10.90 |
| 4.00E-03 | 11.88 |
| 6.00E-03 | 13.51 |
| 8.00E-03 | 14.89 |
| 1.00E-02 | 16.11 |
| 2.00E-02 | 20.86 |
| 3.00E-02 | 24.49 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.55 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 36.96 |
| 1.00E-01 | 40.73 |
| 2.00E-01 | 55.34 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 74.03 |
| 6.00E-01 | 84.86 |
| 8.00E-01 | 91.18 |
| 1 | 94.86 |
| 2 | 99.66 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.55 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 36.96 |
| 1.00E-01 | 40.73 |
| 2.00E-01 | 55.34 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 74.03 |
| 6.00E-01 | 84.86 |
| 8.00E-01 | 91.18 |
| 1 | 94.86 |
| 2 | 99.66 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.55 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 36.96 |
| 1.00E-01 | 40.73 |
| 2.00E-01 | 55.34 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 74.03 |
| 6.00E-01 | 84.86 |
| 8.00E-01 | 91.18 |
| 1 | 94.86 |
| 2 | 99.66 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

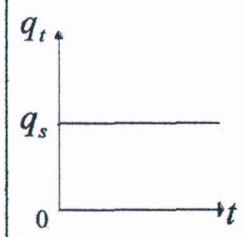
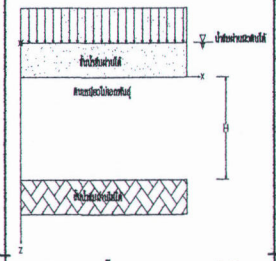
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.55 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 36.96 |
| 1.00E-01 | 40.73 |
| 2.00E-01 | 55.34 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 74.03 |
| 6.00E-01 | 84.86 |
| 8.00E-01 | 91.18 |
| 1 | 94.86 |
| 2 | 99.66 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฑ.4**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฑ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

<table>
<tr><td rowspan="2">
</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">ดินไม่เอกพันธุ์</td><td>กรณี</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 1</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">น้ำหนักบรรทุก ($q_s$)<br>ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">ดินเกือบอิ่มตัว</td><td>กรณีที่ 2</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 3</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 4</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">น้ำหนักบรรทุก ($q_s$)<br>ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้</td><td>ดินเกือบอิ่มตัว</td><td>$\eta_0 = 1.00$</td><td>$\alpha = -0.3, p = 0$</td><td>$\beta = -0.2, q = 1$</td></tr>
</table>

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.00 |
| 2.00E-03 | 5.62 |
| 3.00E-03 | 6.87 |
| 4.00E-03 | 7.92 |
| 6.00E-03 | 9.69 |
| 8.00E-03 | 11.18 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 17.62 |
| 3.00E-02 | 21.54 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.00 |
| 2.00E-03 | 5.62 |
| 3.00E-03 | 6.87 |
| 4.00E-03 | 7.92 |
| 6.00E-03 | 9.69 |
| 8.00E-03 | 11.18 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 17.62 |
| 3.00E-02 | 21.54 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.00 |
| 2.00E-03 | 5.62 |
| 3.00E-03 | 6.87 |
| 4.00E-03 | 7.92 |
| 6.00E-03 | 9.69 |
| 8.00E-03 | 11.18 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 17.62 |
| 3.00E-02 | 21.54 |

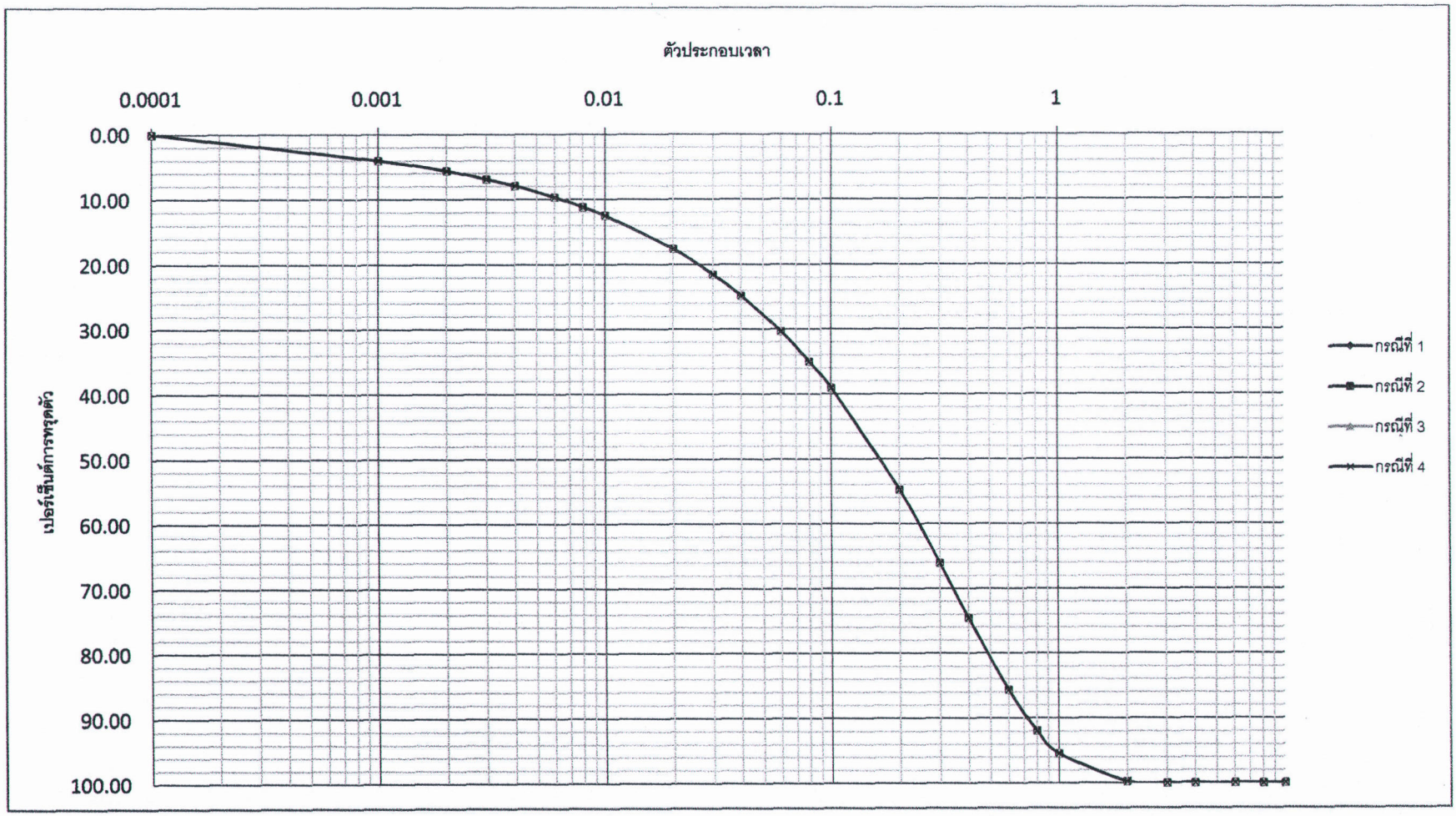
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.00 |
| 2.00E-03 | 5.62 |
| 3.00E-03 | 6.87 |
| 4.00E-03 | 7.92 |
| 6.00E-03 | 9.69 |
| 8.00E-03 | 11.18 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 17.62 |
| 3.00E-02 | 21.54 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.84 |
| 6.00E-02 | 30.35 |
| 8.00E-02 | 34.99 |
| 1.00E-01 | 39.05 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 66.07 |
| 4.00E-01 | 74.54 |
| 6.00E-01 | 85.64 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.44 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.84 |
| 6.00E-02 | 30.35 |
| 8.00E-02 | 34.99 |
| 1.00E-01 | 39.05 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 66.07 |
| 4.00E-01 | 74.54 |
| 6.00E-01 | 85.64 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.44 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.84 |
| 6.00E-02 | 30.35 |
| 8.00E-02 | 34.99 |
| 1.00E-01 | 39.05 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 66.07 |
| 4.00E-01 | 74.54 |
| 6.00E-01 | 85.64 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.44 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.84 |
| 6.00E-02 | 30.35 |
| 8.00E-02 | 34.99 |
| 1.00E-01 | 39.05 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 66.07 |
| 4.00E-01 | 74.54 |
| 6.00E-01 | 85.64 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.44 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฑ.5**ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

**ฒ.**

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

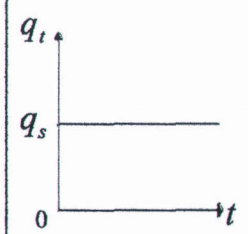
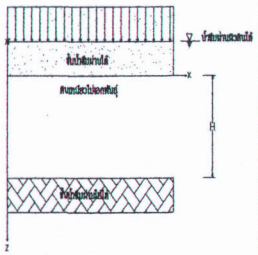
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฒ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.74 |
| 8.00E-03 | 25.92 |
| 1.00E-02 | 26.95 |
| 2.00E-02 | 30.98 |
| 3.00E-02 | 34.05 |
| 4.00E-02 | 36.63 |
| 6.00E-02 | 40.94 |
| 8.00E-02 | 44.54 |
| 1.00E-01 | 47.69 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.74 |
| 8.00E-03 | 25.92 |
| 1.00E-02 | 26.95 |
| 2.00E-02 | 30.98 |
| 3.00E-02 | 34.05 |
| 4.00E-02 | 36.63 |
| 6.00E-02 | 40.94 |
| 8.00E-02 | 44.54 |
| 1.00E-01 | 47.69 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.48 |
| 6.00E-03 | 24.85 |
| 8.00E-03 | 26.01 |
| 1.00E-02 | 27.03 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 34.05 |
| 4.00E-02 | 36.60 |
| 6.00E-02 | 40.86 |
| 8.00E-02 | 44.42 |

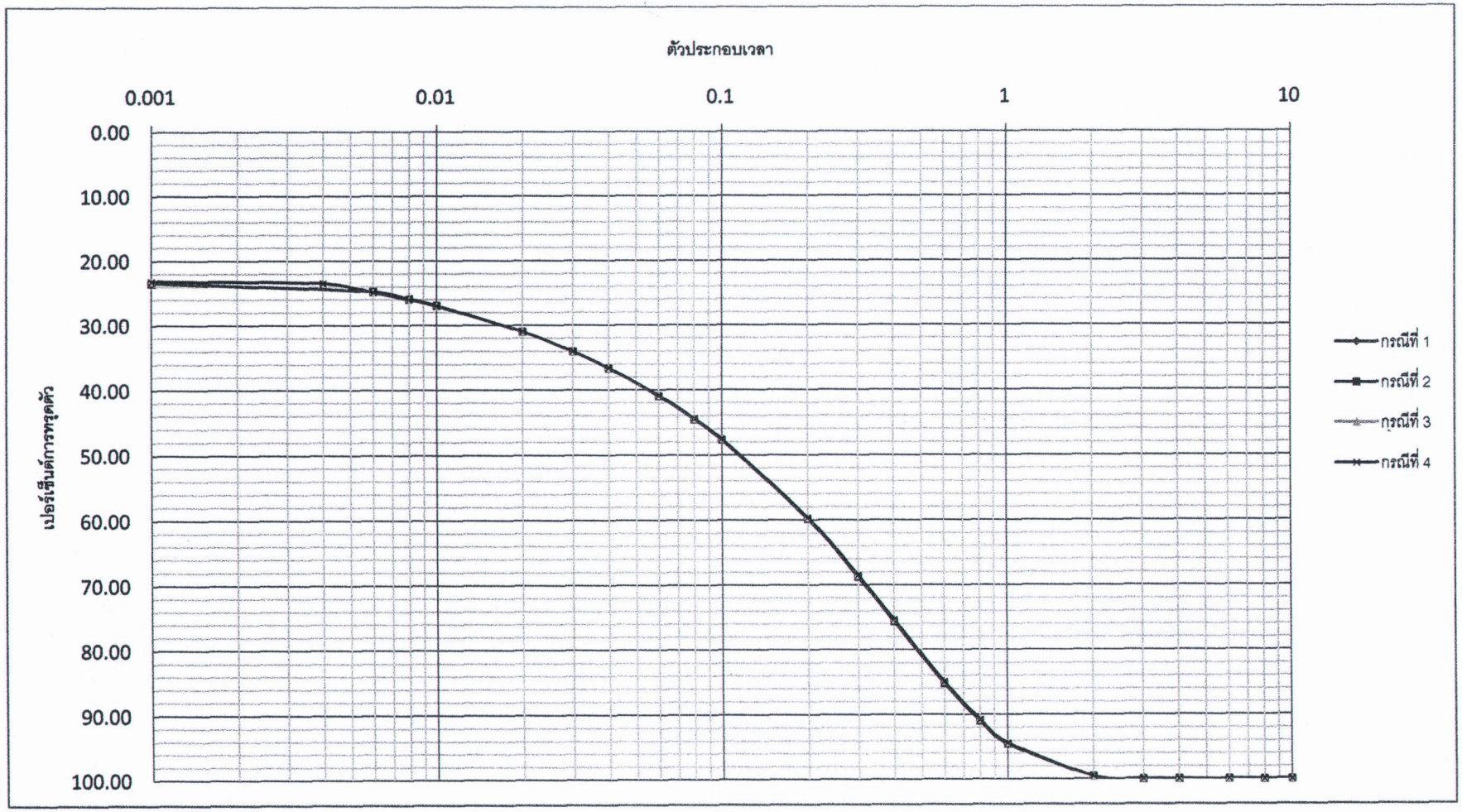
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.48 |
| 6.00E-03 | 24.85 |
| 8.00E-03 | 26.01 |
| 1.00E-02 | 27.03 |
| 2.00E-02 | 31.01 |
| 3.00E-02 | 34.05 |
| 4.00E-02 | 36.60 |
| 6.00E-02 | 40.86 |
| 8.00E-02 | 44.42 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 59.86 |
| 3.00E-01 | 68.76 |
| 4.00E-01 | 75.65 |
| 6.00E-01 | 85.18 |
| 8.00E-01 | 90.99 |
| 1 | 94.52 |
| 2 | 99.54 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 59.86 |
| 3.00E-01 | 68.76 |
| 4.00E-01 | 75.65 |
| 6.00E-01 | 85.18 |
| 8.00E-01 | 90.99 |
| 1 | 94.52 |
| 2 | 99.54 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 47.55 |
| 2.00E-01 | 59.62 |
| 3.00E-01 | 68.47 |
| 4.00E-01 | 75.34 |
| 6.00E-01 | 84.89 |
| 8.00E-01 | 90.75 |
| 1 | 94.33 |
| 2 | 99.51 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

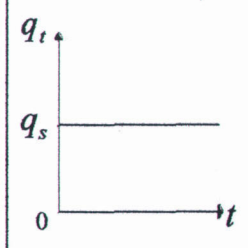
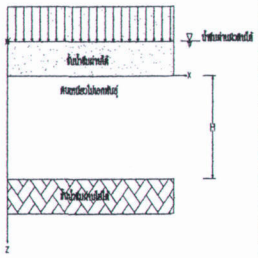
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 47.55 |
| 2.00E-01 | 59.62 |
| 3.00E-01 | 68.47 |
| 4.00E-01 | 75.34 |
| 6.00E-01 | 84.89 |
| 8.00E-01 | 90.75 |
| 1 | 94.33 |
| 2 | 99.51 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฒ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฒ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.66 |
| 4.00E-03 | 19.56 |
| 6.00E-03 | 21.09 |
| 8.00E-03 | 22.37 |
| 1.00E-02 | 23.50 |
| 2.00E-02 | 27.91 |
| 3.00E-02 | 31.28 |
| 4.00E-02 | 34.10 |
| 6.00E-02 | 38.80 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.66 |
| 4.00E-03 | 19.56 |
| 6.00E-03 | 21.09 |
| 8.00E-03 | 22.37 |
| 1.00E-02 | 23.50 |
| 2.00E-02 | 27.91 |
| 3.00E-02 | 31.28 |
| 4.00E-02 | 34.10 |
| 6.00E-02 | 38.80 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 17.68 |
| 3.00E-03 | 18.74 |
| 4.00E-03 | 19.64 |
| 6.00E-03 | 21.14 |
| 8.00E-03 | 22.41 |
| 1.00E-02 | 23.52 |
| 2.00E-02 | 27.87 |
| 3.00E-02 | 31.20 |
| 4.00E-02 | 33.99 |

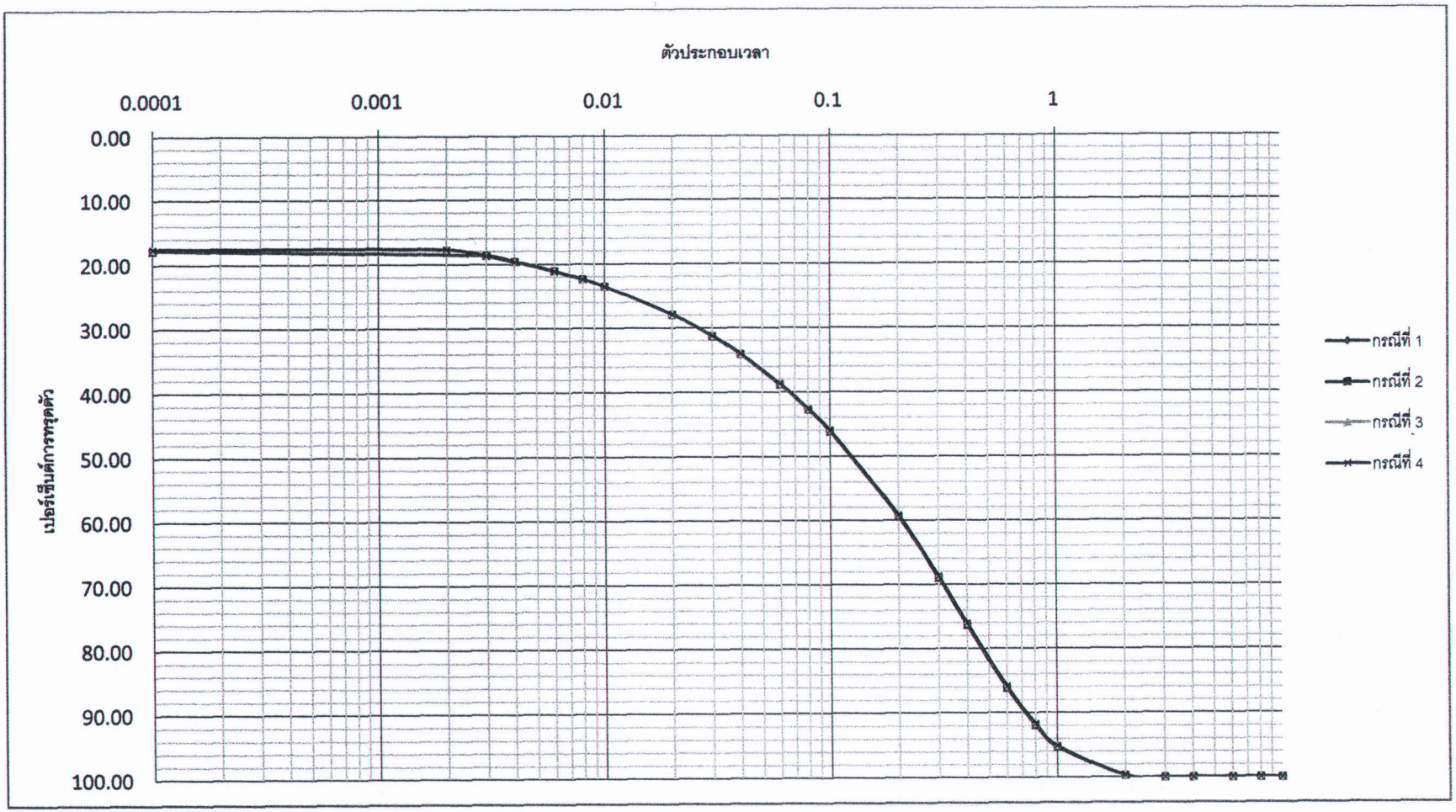
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 17.68 |
| 3.00E-03 | 18.74 |
| 4.00E-03 | 19.64 |
| 6.00E-03 | 21.14 |
| 8.00E-03 | 22.41 |
| 1.00E-02 | 23.52 |
| 2.00E-02 | 27.87 |
| 3.00E-02 | 31.20 |
| 4.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 42.74 |
| 1.00E-01 | 46.18 |
| 2.00E-01 | 59.44 |
| 3.00E-01 | 69.04 |
| 4.00E-01 | 76.34 |
| 6.00E-01 | 86.16 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.27 |
| 2 | 99.68 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 42.74 |
| 1.00E-01 | 46.18 |
| 2.00E-01 | 59.44 |
| 3.00E-01 | 69.04 |
| 4.00E-01 | 76.34 |
| 6.00E-01 | 86.16 |
| 8.00E-01 | 91.91 |
| 1 | 95.27 |
| 2 | 99.68 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.65 |
| 8.00E-02 | 42.54 |
| 1.00E-01 | 45.96 |
| 2.00E-01 | 59.12 |
| 3.00E-01 | 68.67 |
| 4.00E-01 | 75.96 |
| 6.00E-01 | 85.83 |
| 8.00E-01 | 91.65 |
| 1 | 95.08 |
| 2 | 99.65 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

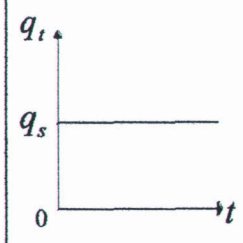
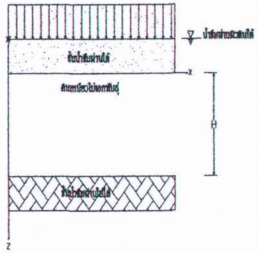
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.65 |
| 8.00E-02 | 42.54 |
| 1.00E-01 | 45.96 |
| 2.00E-01 | 59.12 |
| 3.00E-01 | 68.67 |
| 4.00E-01 | 75.96 |
| 6.00E-01 | 85.83 |
| 8.00E-01 | 91.65 |
| 1 | 95.08 |
| 2 | 99.65 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฒ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฒ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^0 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.18 |
| 2.00E-03 | 13.70 |
| 3.00E-03 | 14.88 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.53 |
| 8.00E-03 | 18.92 |
| 1.00E-02 | 20.15 |
| 2.00E-02 | 24.95 |
| 3.00E-02 | 28.61 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.18 |
| 2.00E-03 | 13.70 |
| 3.00E-03 | 14.88 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.53 |
| 8.00E-03 | 18.92 |
| 1.00E-02 | 20.15 |
| 2.00E-02 | 24.95 |
| 3.00E-02 | 28.61 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.24 |
| 2.00E-03 | 13.75 |
| 3.00E-03 | 14.90 |
| 4.00E-03 | 15.88 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 18.89 |
| 1.00E-02 | 20.11 |
| 2.00E-02 | 24.85 |
| 3.00E-02 | 28.47 |

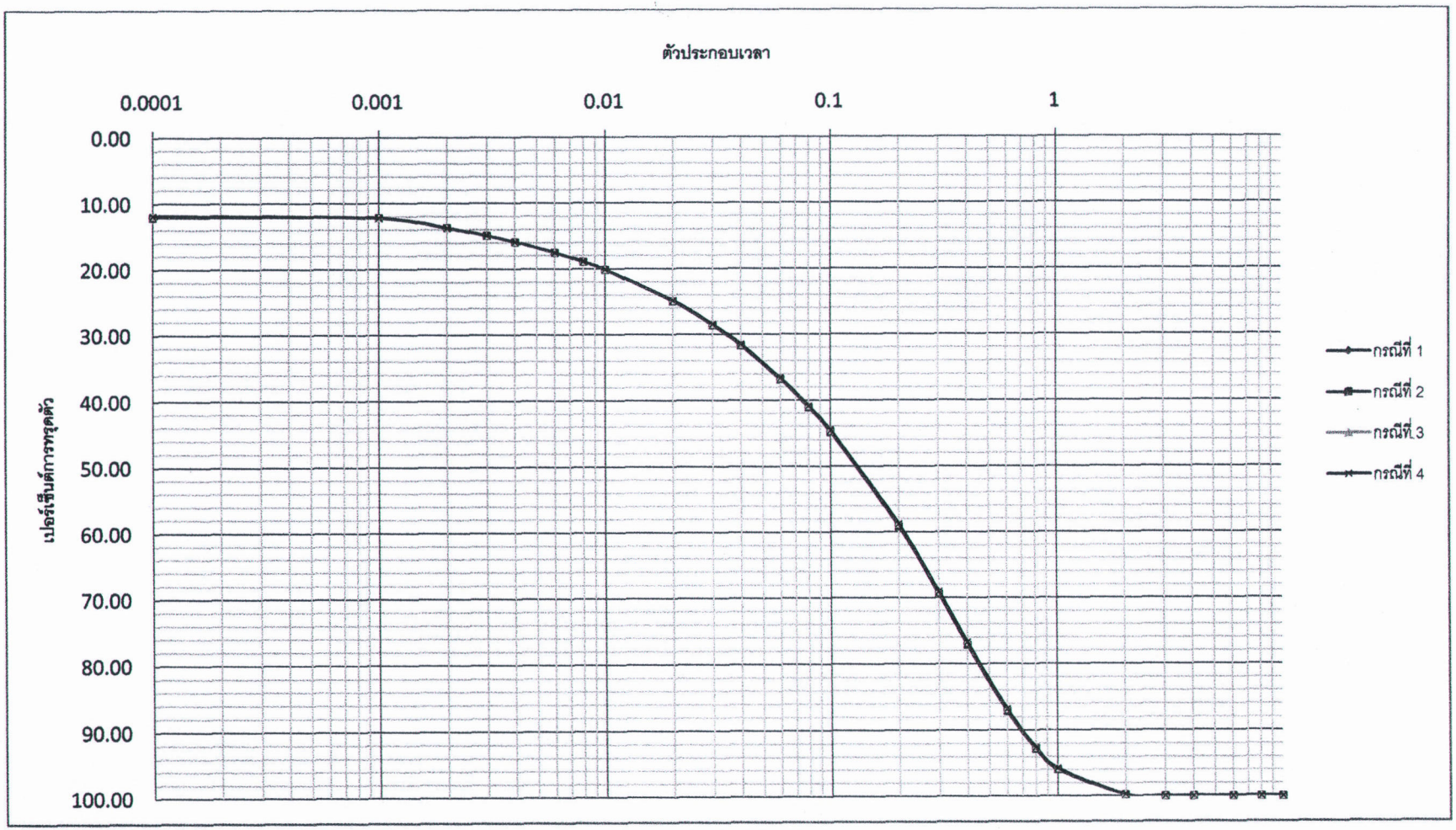
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.24 |
| 2.00E-03 | 13.75 |
| 3.00E-03 | 14.90 |
| 4.00E-03 | 15.88 |
| 6.00E-03 | 17.51 |
| 8.00E-03 | 18.89 |
| 1.00E-02 | 20.11 |
| 2.00E-02 | 24.85 |
| 3.00E-02 | 28.47 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.68 |
| 6.00E-02 | 36.80 |
| 8.00E-02 | 41.08 |
| 1.00E-01 | 44.82 |
| 2.00E-01 | 59.19 |
| 3.00E-01 | 69.46 |
| 4.00E-01 | 77.13 |
| 6.00E-01 | 87.16 |
| 8.00E-01 | 92.80 |
| 1 | 95.96 |
| 2 | 99.77 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.68 |
| 6.00E-02 | 36.80 |
| 8.00E-02 | 41.08 |
| 1.00E-01 | 44.82 |
| 2.00E-01 | 59.19 |
| 3.00E-01 | 69.46 |
| 4.00E-01 | 77.13 |
| 6.00E-01 | 87.16 |
| 8.00E-01 | 92.80 |
| 1 | 95.96 |
| 2 | 99.77 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.50 |
| 6.00E-02 | 36.57 |
| 8.00E-02 | 40.81 |
| 1.00E-01 | 44.52 |
| 2.00E-01 | 58.79 |
| 3.00E-01 | 69.03 |
| 4.00E-01 | 76.70 |
| 6.00E-01 | 86.80 |
| 8.00E-01 | 92.53 |
| 1 | 95.77 |
| 2 | 99.75 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

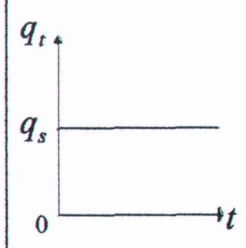
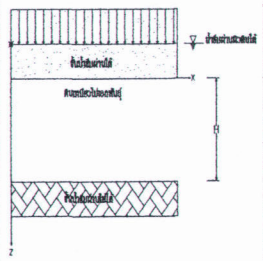
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.50 |
| 6.00E-02 | 36.57 |
| 8.00E-02 | 40.81 |
| 1.00E-01 | 44.52 |
| 2.00E-01 | 58.79 |
| 3.00E-01 | 69.03 |
| 4.00E-01 | 76.70 |
| 6.00E-01 | 86.80 |
| 8.00E-01 | 92.53 |
| 1 | 95.77 |
| 2 | 99.75 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฒ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฒ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.26 |
| 2.00E-03 | 9.91 |
| 3.00E-03 | 11.19 |
| 4.00E-03 | 12.26 |
| 6.00E-03 | 14.06 |
| 8.00E-03 | 15.57 |
| 1.00E-02 | 16.90 |
| 2.00E-02 | 22.10 |
| 3.00E-02 | 26.07 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.26 |
| 2.00E-03 | 9.91 |
| 3.00E-03 | 11.19 |
| 4.00E-03 | 12.26 |
| 6.00E-03 | 14.06 |
| 8.00E-03 | 15.57 |
| 1.00E-02 | 16.90 |
| 2.00E-02 | 22.10 |
| 3.00E-02 | 26.07 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.26 |
| 2.00E-03 | 9.89 |
| 3.00E-03 | 11.14 |
| 4.00E-03 | 12.20 |
| 6.00E-03 | 13.98 |
| 8.00E-03 | 15.47 |
| 1.00E-02 | 16.78 |
| 2.00E-02 | 21.92 |
| 3.00E-02 | 25.84 |

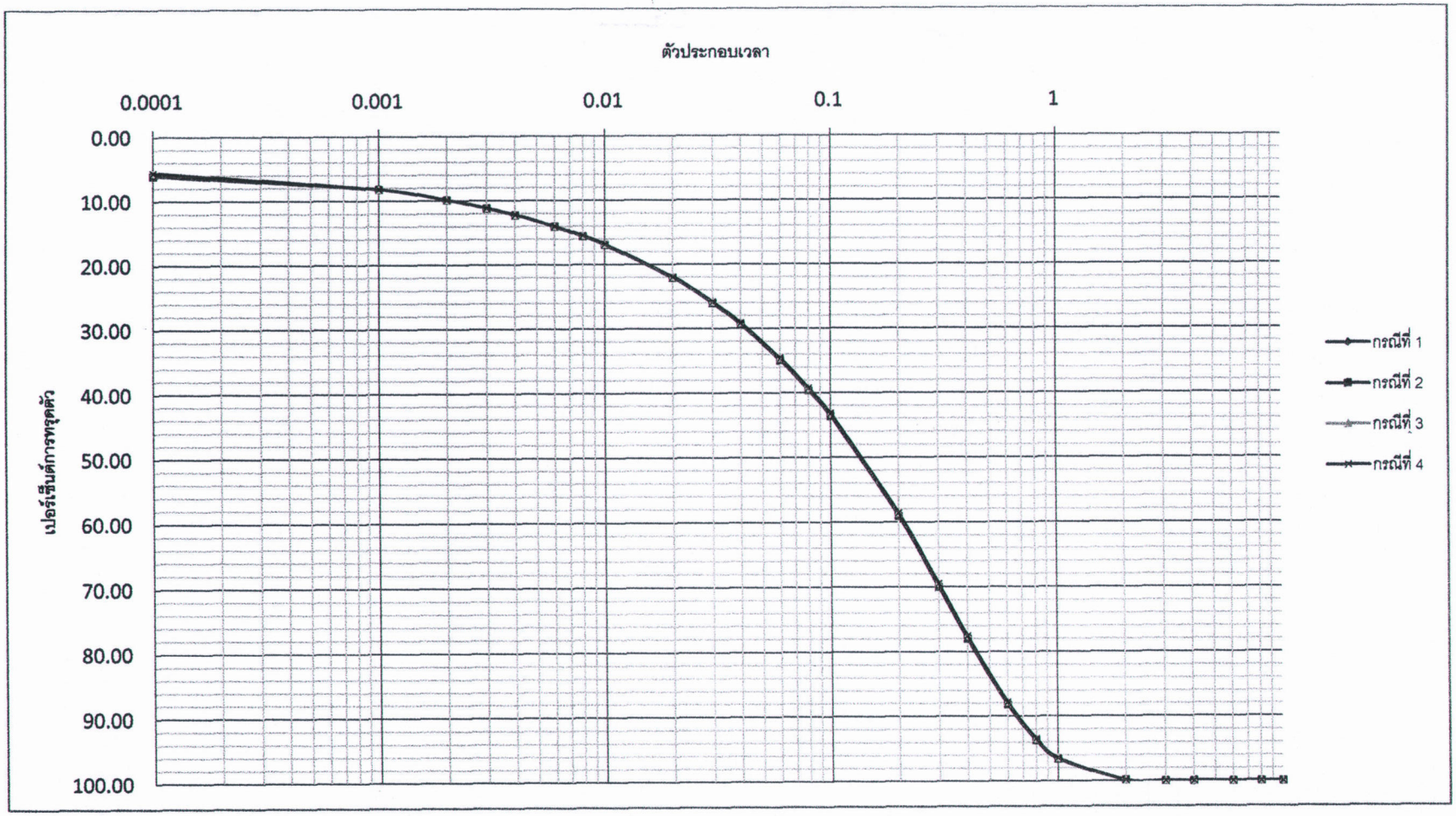
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.26 |
| 2.00E-03 | 9.89 |
| 3.00E-03 | 11.14 |
| 4.00E-03 | 12.20 |
| 6.00E-03 | 13.98 |
| 8.00E-03 | 15.47 |
| 1.00E-02 | 16.78 |
| 2.00E-02 | 21.92 |
| 3.00E-02 | 25.84 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.39 |
| 6.00E-02 | 34.93 |
| 8.00E-02 | 39.56 |
| 1.00E-01 | 43.61 |
| 2.00E-01 | 59.11 |
| 3.00E-01 | 70.03 |
| 4.00E-01 | 78.03 |
| 6.00E-01 | 88.18 |
| 8.00E-01 | 93.64 |
| 1 | 96.58 |
| 2 | 99.85 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.39 |
| 6.00E-02 | 34.93 |
| 8.00E-02 | 39.56 |
| 1.00E-01 | 43.61 |
| 2.00E-01 | 59.11 |
| 3.00E-01 | 70.03 |
| 4.00E-01 | 78.03 |
| 6.00E-01 | 88.18 |
| 8.00E-01 | 93.64 |
| 1 | 96.58 |
| 2 | 99.85 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.13 |
| 6.00E-02 | 34.61 |
| 8.00E-02 | 39.20 |
| 1.00E-01 | 43.22 |
| 2.00E-01 | 58.62 |
| 3.00E-01 | 69.52 |
| 4.00E-01 | 77.54 |
| 6.00E-01 | 87.78 |
| 8.00E-01 | 93.36 |
| 1 | 96.39 |
| 2 | 99.83 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

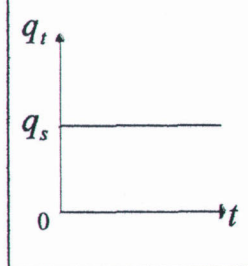
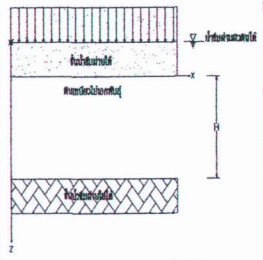
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.13 |
| 6.00E-02 | 34.61 |
| 8.00E-02 | 39.20 |
| 1.00E-01 | 43.22 |
| 2.00E-01 | 58.62 |
| 3.00E-01 | 69.52 |
| 4.00E-01 | 77.54 |
| 6.00E-01 | 87.78 |
| 8.00E-01 | 93.36 |
| 1 | 96.39 |
| 2 | 99.83 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฒ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฒ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.41 |
| 2.00E-03 | 6.20 |
| 3.00E-03 | 7.58 |
| 4.00E-03 | 8.74 |
| 6.00E-03 | 10.68 |
| 8.00E-03 | 12.31 |
| 1.00E-02 | 13.75 |
| 2.00E-02 | 19.36 |
| 3.00E-02 | 23.63 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.41 |
| 2.00E-03 | 6.20 |
| 3.00E-03 | 7.58 |
| 4.00E-03 | 8.74 |
| 6.00E-03 | 10.68 |
| 8.00E-03 | 12.31 |
| 1.00E-02 | 13.75 |
| 2.00E-02 | 19.36 |
| 3.00E-02 | 23.63 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.35 |
| 2.00E-03 | 6.11 |
| 3.00E-03 | 7.46 |
| 4.00E-03 | 8.61 |
| 6.00E-03 | 10.52 |
| 8.00E-03 | 12.13 |
| 1.00E-02 | 13.55 |
| 2.00E-02 | 19.09 |
| 3.00E-02 | 23.32 |

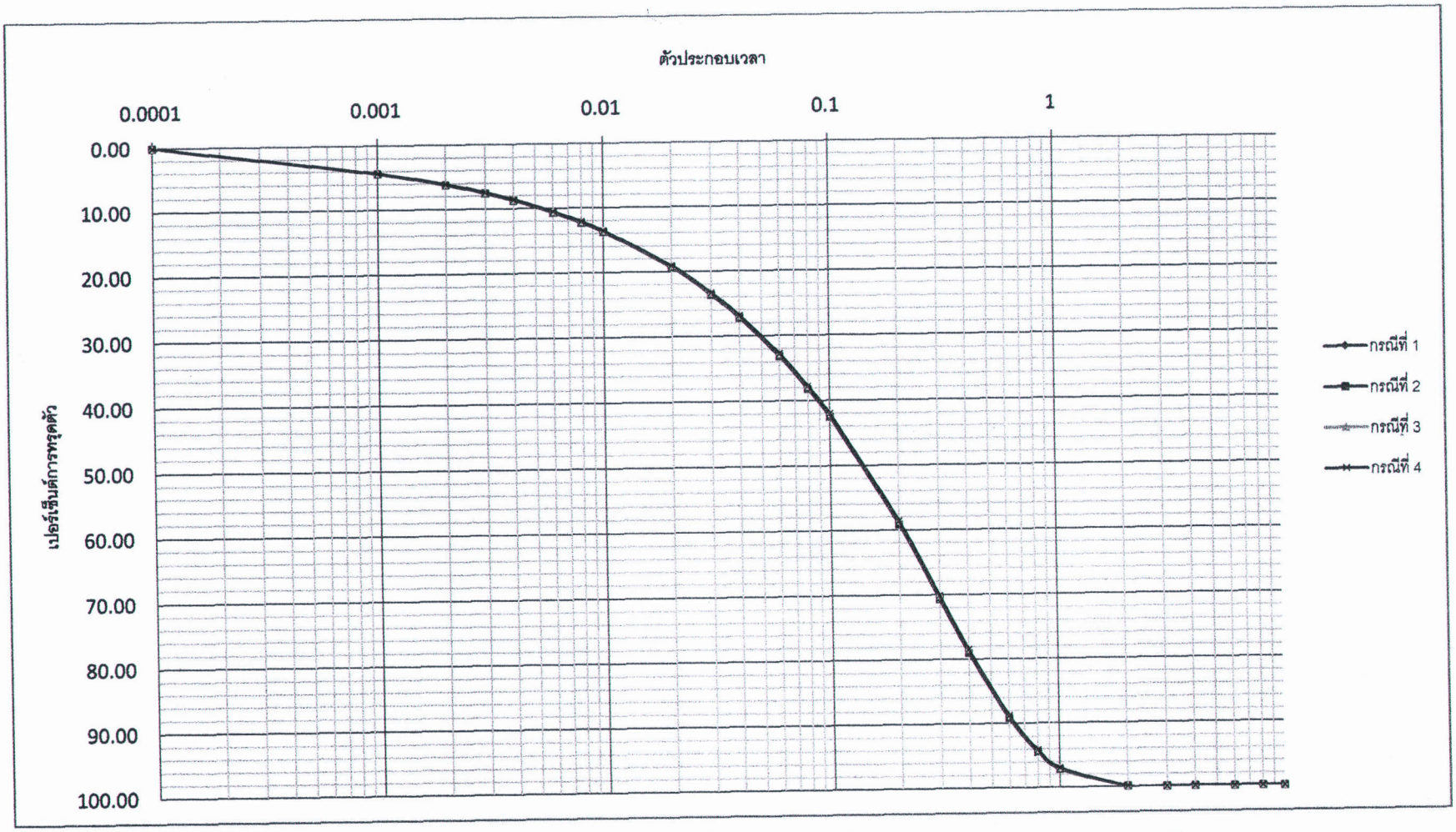
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.35 |
| 2.00E-03 | 6.11 |
| 3.00E-03 | 7.46 |
| 4.00E-03 | 8.61 |
| 6.00E-03 | 10.52 |
| 8.00E-03 | 12.13 |
| 1.00E-02 | 13.55 |
| 2.00E-02 | 19.09 |
| 3.00E-02 | 23.32 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.22 |
| 6.00E-02 | 33.19 |
| 8.00E-02 | 38.18 |
| 1.00E-01 | 42.54 |
| 2.00E-01 | 59.18 |
| 3.00E-01 | 70.72 |
| 4.00E-01 | 79.00 |
| 6.00E-01 | 89.18 |
| 8.00E-01 | 94.43 |
| 1 | 97.13 |
| 2 | 99.90 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.22 |
| 6.00E-02 | 33.19 |
| 8.00E-02 | 38.18 |
| 1.00E-01 | 42.54 |
| 2.00E-01 | 59.18 |
| 3.00E-01 | 70.72 |
| 4.00E-01 | 79.00 |
| 6.00E-01 | 89.18 |
| 8.00E-01 | 94.43 |
| 1 | 97.13 |
| 2 | 99.90 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.87 |
| 6.00E-02 | 32.78 |
| 8.00E-02 | 37.73 |
| 1.00E-01 | 42.06 |
| 2.00E-01 | 58.60 |
| 3.00E-01 | 70.13 |
| 4.00E-01 | 78.45 |
| 6.00E-01 | 88.77 |
| 8.00E-01 | 94.15 |
| 1 | 96.95 |
| 2 | 99.88 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.87 |
| 6.00E-02 | 32.78 |
| 8.00E-02 | 37.73 |
| 1.00E-01 | 42.06 |
| 2.00E-01 | 58.60 |
| 3.00E-01 | 70.13 |
| 4.00E-01 | 78.45 |
| 6.00E-01 | 88.77 |
| 8.00E-01 | 94.15 |
| 1 | 96.95 |
| 2 | 99.88 |
| 3 | 100.00 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฒ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ณ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน

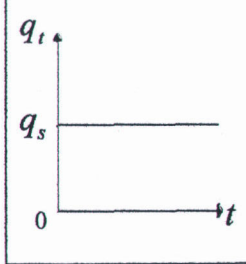
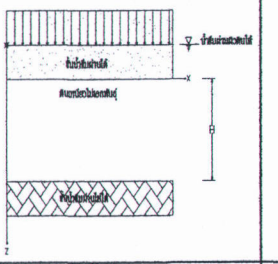
Drain Top, Undrain Bottom (DU)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฌ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.11 |
| 6.00E-03 | 26.24 |
| 8.00E-03 | 27.20 |
| 1.00E-02 | 28.04 |
| 2.00E-02 | 31.34 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.11 |
| 6.00E-03 | 26.24 |
| 8.00E-03 | 27.20 |
| 1.00E-02 | 28.04 |
| 2.00E-02 | 31.34 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.11 |
| 6.00E-03 | 26.24 |
| 8.00E-03 | 27.20 |
| 1.00E-02 | 28.04 |
| 2.00E-02 | 31.34 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

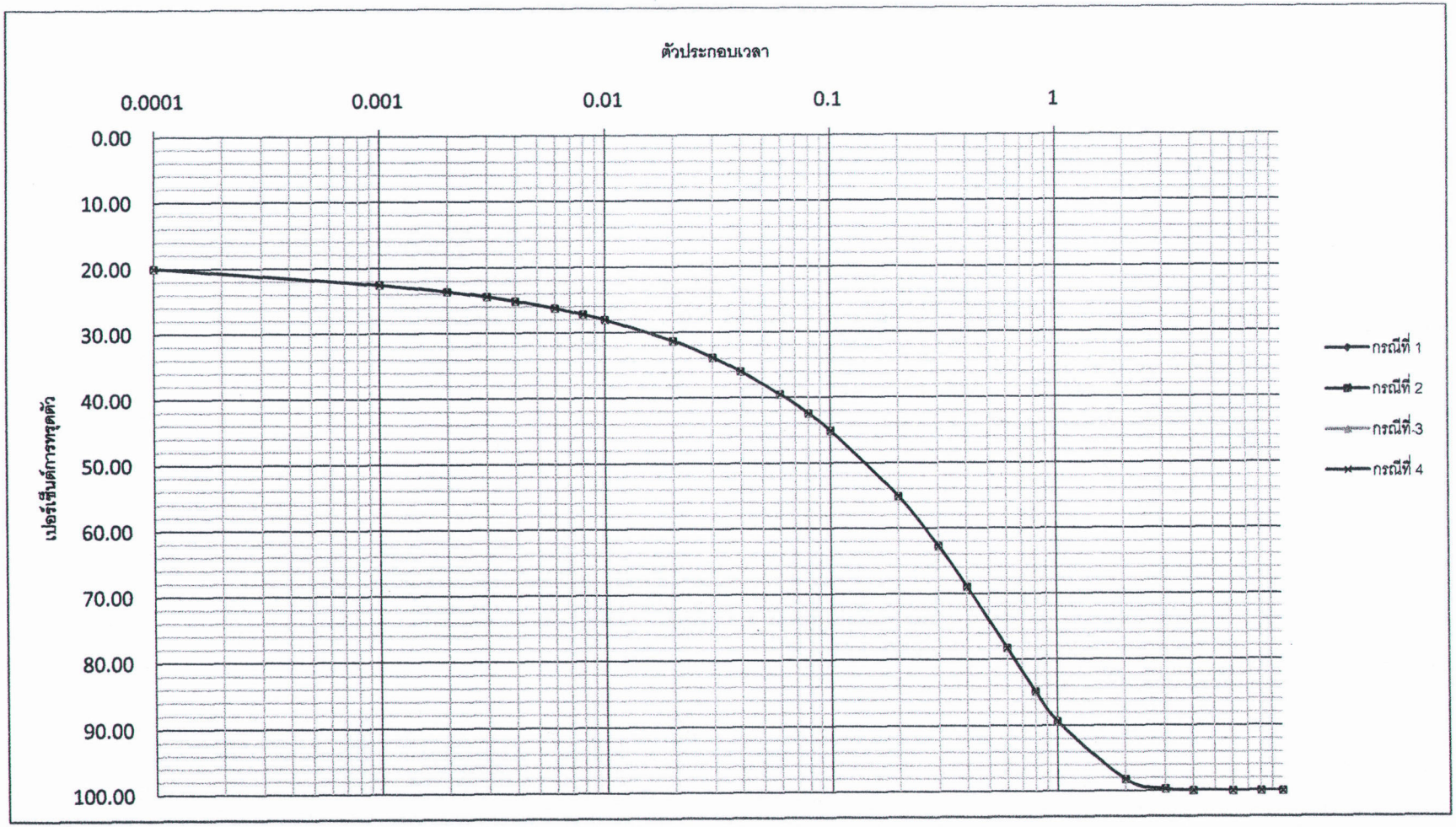
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.11 |
| 6.00E-03 | 26.24 |
| 8.00E-03 | 27.20 |
| 1.00E-02 | 28.04 |
| 2.00E-02 | 31.34 |
| 3.00E-02 | 33.86 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.97 |
| 6.00E-02 | 39.51 |
| 8.00E-02 | 42.47 |
| 1.00E-01 | 45.08 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 62.75 |
| 4.00E-01 | 68.92 |
| 6.00E-01 | 78.29 |
| 8.00E-01 | 84.83 |
| 1 | 89.40 |
| 2 | 98.23 |
| 3 | 99.71 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.97 |
| 6.00E-02 | 39.51 |
| 8.00E-02 | 42.47 |
| 1.00E-01 | 45.08 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 62.75 |
| 4.00E-01 | 68.92 |
| 6.00E-01 | 78.29 |
| 8.00E-01 | 84.83 |
| 1 | 89.40 |
| 2 | 98.23 |
| 3 | 99.71 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.97 |
| 6.00E-02 | 39.51 |
| 8.00E-02 | 42.47 |
| 1.00E-01 | 45.08 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 62.75 |
| 4.00E-01 | 68.92 |
| 6.00E-01 | 78.29 |
| 8.00E-01 | 84.83 |
| 1 | 89.40 |
| 2 | 98.23 |
| 3 | 99.71 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

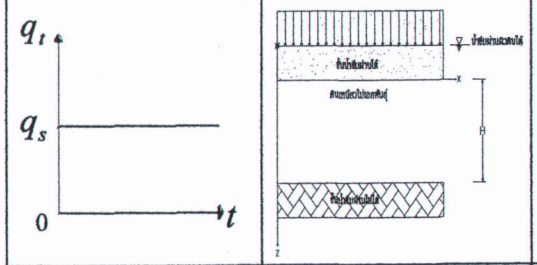
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.97 |
| 6.00E-02 | 39.51 |
| 8.00E-02 | 42.47 |
| 1.00E-01 | 45.08 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 62.75 |
| 4.00E-01 | 68.92 |
| 6.00E-01 | 78.29 |
| 8.00E-01 | 84.83 |
| 1 | 89.40 |
| 2 | 98.23 |
| 3 | 99.71 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฌ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.85 |
| 4.00E-03 | 20.59 |
| 6.00E-03 | 21.84 |
| 8.00E-03 | 22.88 |
| 1.00E-02 | 23.81 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.17 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.85 |
| 4.00E-03 | 20.59 |
| 6.00E-03 | 21.84 |
| 8.00E-03 | 22.88 |
| 1.00E-02 | 23.81 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.17 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.85 |
| 4.00E-03 | 20.59 |
| 6.00E-03 | 21.84 |
| 8.00E-03 | 22.88 |
| 1.00E-02 | 23.81 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.17 |

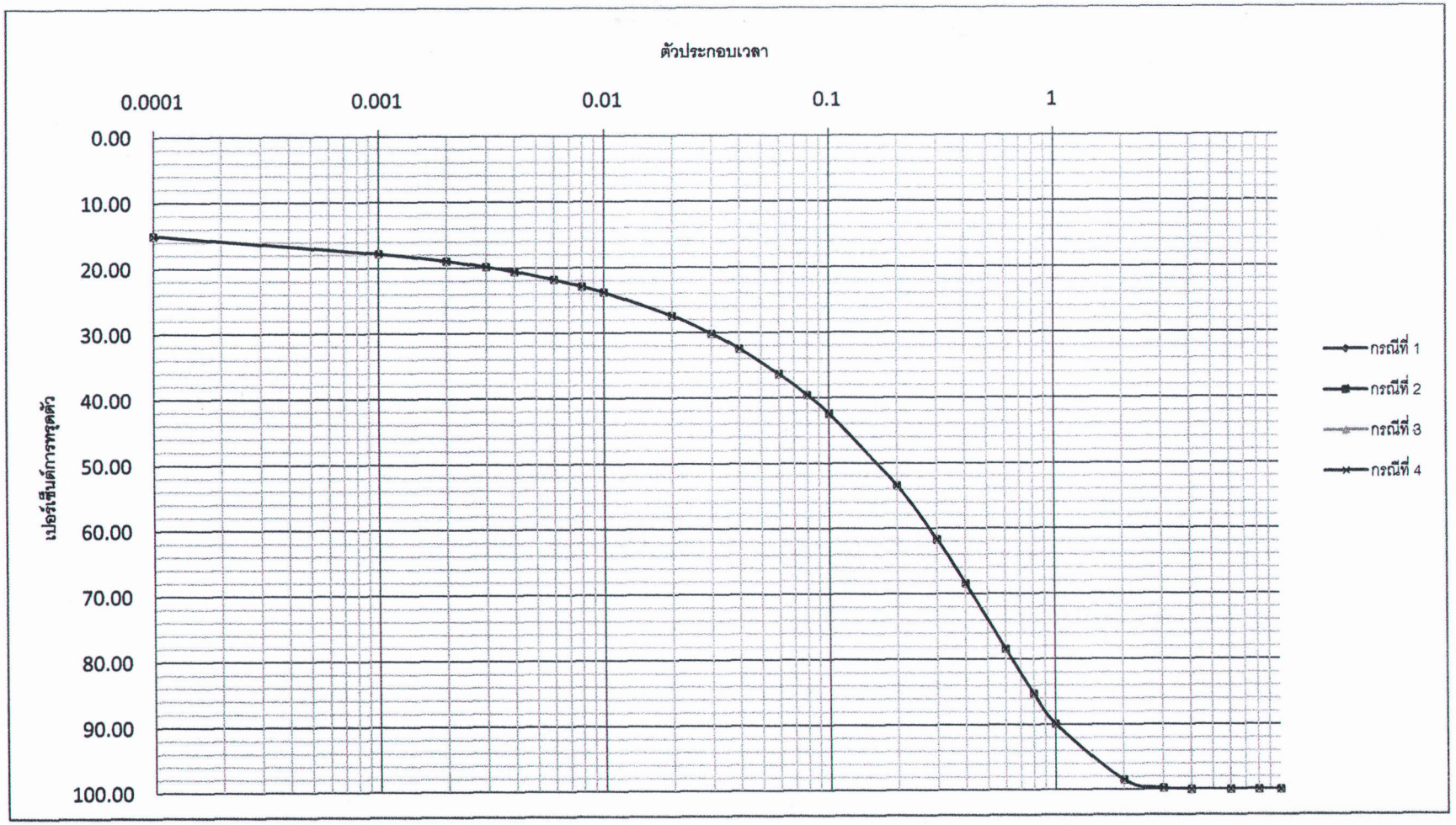
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.85 |
| 4.00E-03 | 20.59 |
| 6.00E-03 | 21.84 |
| 8.00E-03 | 22.88 |
| 1.00E-02 | 23.81 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.17 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.49 |
| 6.00E-02 | 36.36 |
| 8.00E-02 | 39.60 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 53.48 |
| 3.00E-01 | 61.75 |
| 4.00E-01 | 68.43 |
| 6.00E-01 | 78.43 |
| 8.00E-01 | 85.26 |
| 1 | 89.93 |
| 2 | 98.50 |
| 3 | 99.78 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.49 |
| 6.00E-02 | 36.36 |
| 8.00E-02 | 39.60 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 53.48 |
| 3.00E-01 | 61.75 |
| 4.00E-01 | 68.43 |
| 6.00E-01 | 78.43 |
| 8.00E-01 | 85.26 |
| 1 | 89.93 |
| 2 | 98.50 |
| 3 | 99.78 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.49 |
| 6.00E-02 | 36.36 |
| 8.00E-02 | 39.60 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 53.48 |
| 3.00E-01 | 61.75 |
| 4.00E-01 | 68.43 |
| 6.00E-01 | 78.43 |
| 8.00E-01 | 85.26 |
| 1 | 89.93 |
| 2 | 98.50 |
| 3 | 99.78 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

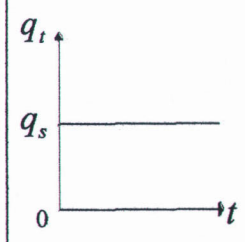
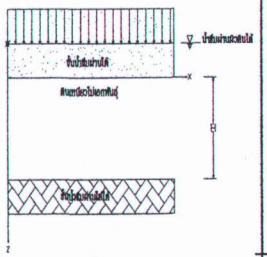
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.49 |
| 6.00E-02 | 36.36 |
| 8.00E-02 | 39.60 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 53.48 |
| 3.00E-01 | 61.75 |
| 4.00E-01 | 68.43 |
| 6.00E-01 | 78.43 |
| 8.00E-01 | 85.26 |
| 1 | 89.93 |
| 2 | 98.50 |
| 3 | 99.78 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฌ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

<table>
<tr><td rowspan="5">
</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">ดินไม่เอกพันธุ์</td><td>กรณี</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 1</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 2</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 3</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 4</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$</td></tr>
<tr><td>น้ำหนักบรรทุก ($q_s$)</td><td>ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้</td><td>ดินเกือบอิ่มตัว</td><td>$\eta_0 = 0.90$</td><td>$\alpha = -0.3, p = 1$</td><td>$\beta = -0.2, q = 0$</td></tr>
</table>

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.09 |
| 6.00E-03 | 17.45 |
| 8.00E-03 | 18.59 |
| 1.00E-02 | 19.59 |
| 2.00E-02 | 23.52 |
| 3.00E-02 | 26.53 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.09 |
| 6.00E-03 | 17.45 |
| 8.00E-03 | 18.59 |
| 1.00E-02 | 19.59 |
| 2.00E-02 | 23.52 |
| 3.00E-02 | 26.53 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.09 |
| 6.00E-03 | 17.45 |
| 8.00E-03 | 18.59 |
| 1.00E-02 | 19.59 |
| 2.00E-02 | 23.52 |
| 3.00E-02 | 26.53 |

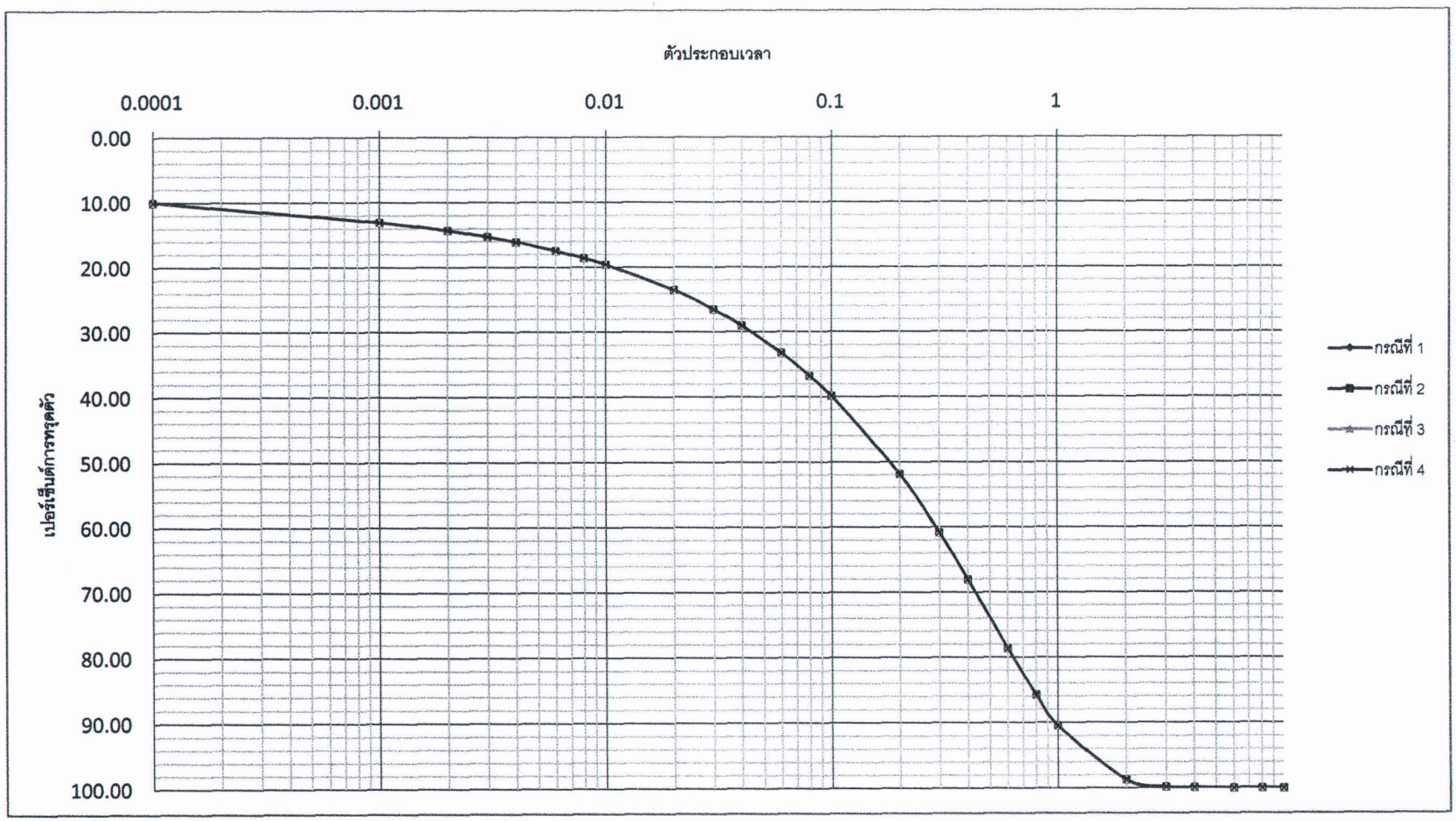
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.09 |
| 6.00E-03 | 17.45 |
| 8.00E-03 | 18.59 |
| 1.00E-02 | 19.59 |
| 2.00E-02 | 23.52 |
| 3.00E-02 | 26.53 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.05 |
| 6.00E-02 | 33.26 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 39.88 |
| 2.00E-01 | 51.89 |
| 3.00E-01 | 60.85 |
| 4.00E-01 | 68.04 |
| 6.00E-01 | 78.64 |
| 8.00E-01 | 85.73 |
| 1 | 90.47 |
| 2 | 98.73 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.05 |
| 6.00E-02 | 33.26 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 39.88 |
| 2.00E-01 | 51.89 |
| 3.00E-01 | 60.85 |
| 4.00E-01 | 68.04 |
| 6.00E-01 | 78.64 |
| 8.00E-01 | 85.73 |
| 1 | 90.47 |
| 2 | 98.73 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.05 |
| 6.00E-02 | 33.26 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 39.88 |
| 2.00E-01 | 51.89 |
| 3.00E-01 | 60.85 |
| 4.00E-01 | 68.04 |
| 6.00E-01 | 78.64 |
| 8.00E-01 | 85.73 |
| 1 | 90.47 |
| 2 | 98.73 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

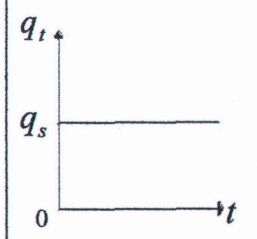
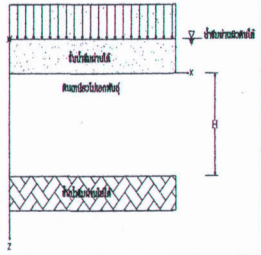
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.05 |
| 6.00E-02 | 33.26 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 39.88 |
| 2.00E-01 | 51.89 |
| 3.00E-01 | 60.85 |
| 4.00E-01 | 68.04 |
| 6.00E-01 | 78.64 |
| 8.00E-01 | 85.73 |
| 1 | 90.47 |
| 2 | 98.73 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฌ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.69 |
| 3.00E-03 | 10.73 |
| 4.00E-03 | 11.60 |
| 6.00E-03 | 13.07 |
| 8.00E-03 | 14.31 |
| 1.00E-02 | 15.40 |
| 2.00E-02 | 19.66 |
| 3.00E-02 | 22.92 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.69 |
| 3.00E-03 | 10.73 |
| 4.00E-03 | 11.60 |
| 6.00E-03 | 13.07 |
| 8.00E-03 | 14.31 |
| 1.00E-02 | 15.40 |
| 2.00E-02 | 19.66 |
| 3.00E-02 | 22.92 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.69 |
| 3.00E-03 | 10.73 |
| 4.00E-03 | 11.60 |
| 6.00E-03 | 13.07 |
| 8.00E-03 | 14.31 |
| 1.00E-02 | 15.40 |
| 2.00E-02 | 19.66 |
| 3.00E-02 | 22.92 |

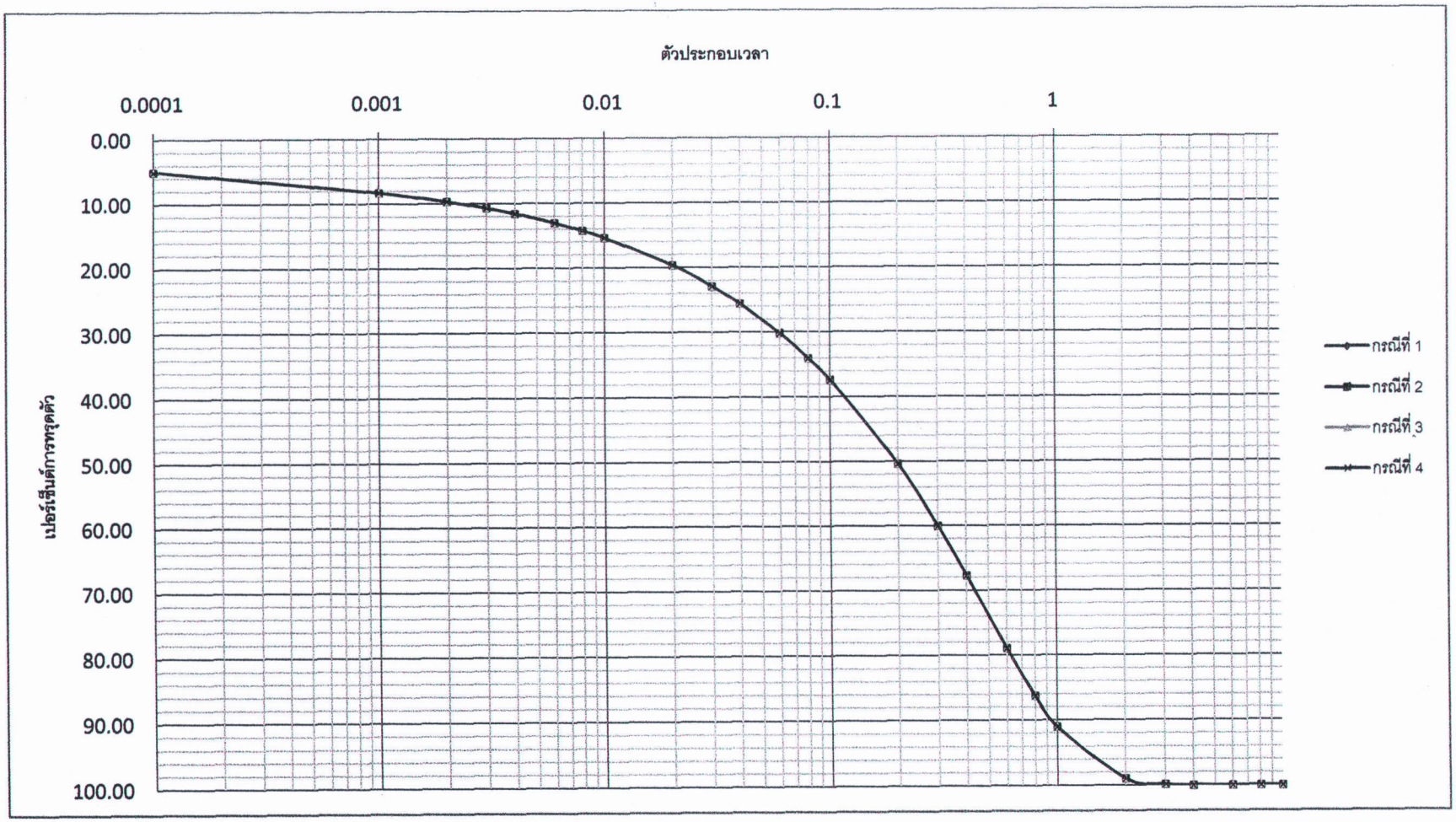
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.69 |
| 3.00E-03 | 10.73 |
| 4.00E-03 | 11.60 |
| 6.00E-03 | 13.07 |
| 8.00E-03 | 14.31 |
| 1.00E-02 | 15.40 |
| 2.00E-02 | 19.66 |
| 3.00E-02 | 22.92 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.65 |
| 6.00E-02 | 30.21 |
| 8.00E-02 | 34.04 |
| 1.00E-01 | 37.39 |
| 2.00E-01 | 50.39 |
| 3.00E-01 | 60.05 |
| 4.00E-01 | 67.74 |
| 6.00E-01 | 78.92 |
| 8.00E-01 | 86.23 |
| 1 | 91.00 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.65 |
| 6.00E-02 | 30.21 |
| 8.00E-02 | 34.04 |
| 1.00E-01 | 37.39 |
| 2.00E-01 | 50.39 |
| 3.00E-01 | 60.05 |
| 4.00E-01 | 67.74 |
| 6.00E-01 | 78.92 |
| 8.00E-01 | 86.23 |
| 1 | 91.00 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.65 |
| 6.00E-02 | 30.21 |
| 8.00E-02 | 34.04 |
| 1.00E-01 | 37.39 |
| 2.00E-01 | 50.39 |
| 3.00E-01 | 60.05 |
| 4.00E-01 | 67.74 |
| 6.00E-01 | 78.92 |
| 8.00E-01 | 86.23 |
| 1 | 91.00 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

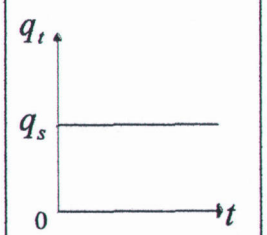
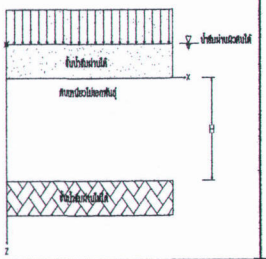
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.65 |
| 6.00E-02 | 30.21 |
| 8.00E-02 | 34.04 |
| 1.00E-01 | 37.39 |
| 2.00E-01 | 50.39 |
| 3.00E-01 | 60.05 |
| 4.00E-01 | 67.74 |
| 6.00E-01 | 78.92 |
| 8.00E-01 | 86.23 |
| 1 | 91.00 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฌ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.72 |
| 8.00E-03 | 10.05 |
| 1.00E-02 | 11.23 |
| 2.00E-02 | 15.83 |
| 3.00E-02 | 19.34 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.72 |
| 8.00E-03 | 10.05 |
| 1.00E-02 | 11.23 |
| 2.00E-02 | 15.83 |
| 3.00E-02 | 19.34 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.72 |
| 8.00E-03 | 10.05 |
| 1.00E-02 | 11.23 |
| 2.00E-02 | 15.83 |
| 3.00E-02 | 19.34 |

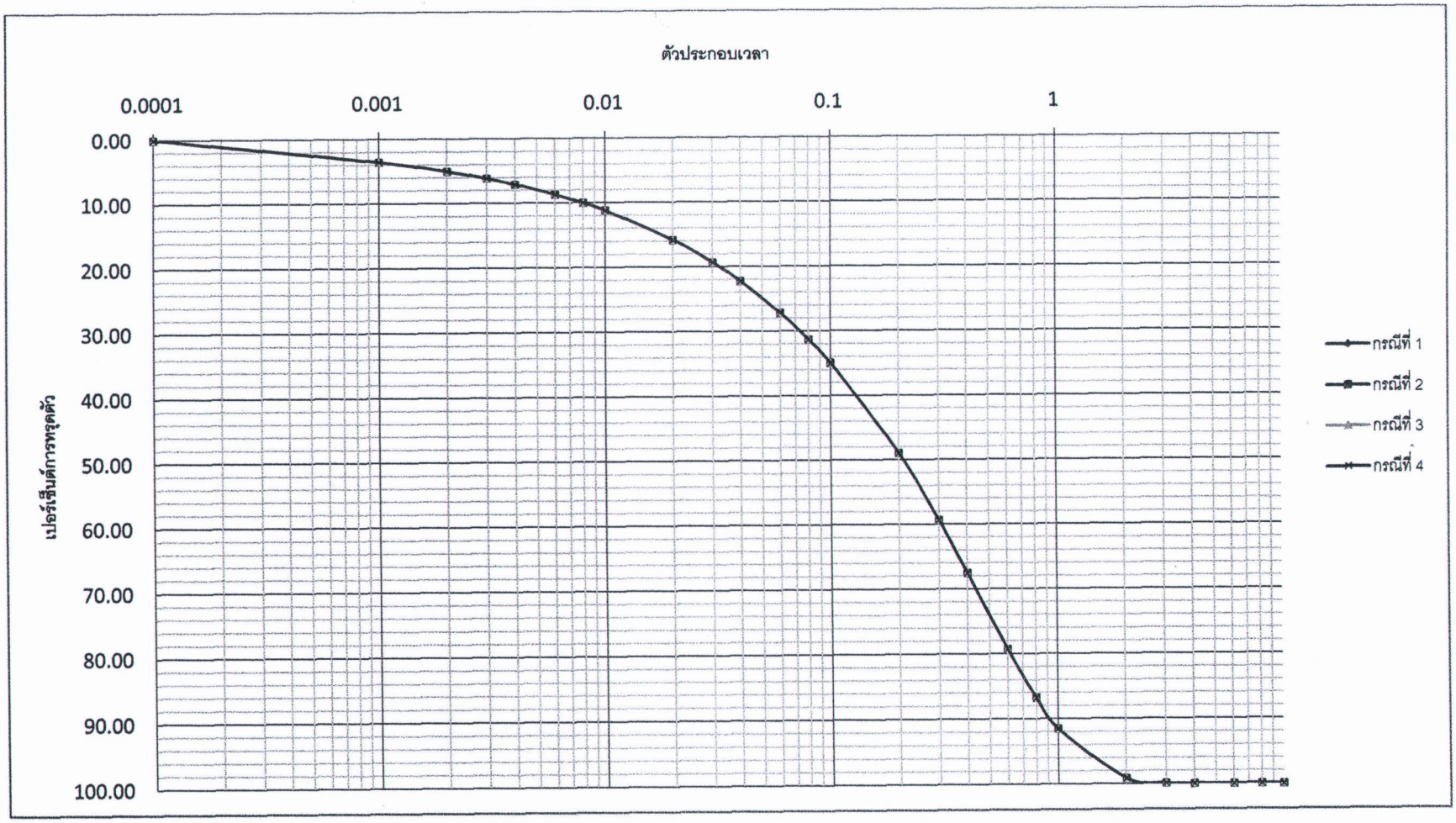
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.72 |
| 8.00E-03 | 10.05 |
| 1.00E-02 | 11.23 |
| 2.00E-02 | 15.83 |
| 3.00E-02 | 19.34 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.29 |
| 6.00E-02 | 27.22 |
| 8.00E-02 | 31.34 |
| 1.00E-01 | 34.96 |
| 2.00E-01 | 48.97 |
| 3.00E-01 | 59.35 |
| 4.00E-01 | 67.53 |
| 6.00E-01 | 79.25 |
| 8.00E-01 | 86.75 |
| 1 | 91.53 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.29 |
| 6.00E-02 | 27.22 |
| 8.00E-02 | 31.34 |
| 1.00E-01 | 34.96 |
| 2.00E-01 | 48.97 |
| 3.00E-01 | 59.35 |
| 4.00E-01 | 67.53 |
| 6.00E-01 | 79.25 |
| 8.00E-01 | 86.75 |
| 1 | 91.53 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.29 |
| 6.00E-02 | 27.22 |
| 8.00E-02 | 31.34 |
| 1.00E-01 | 34.96 |
| 2.00E-01 | 48.97 |
| 3.00E-01 | 59.35 |
| 4.00E-01 | 67.53 |
| 6.00E-01 | 79.25 |
| 8.00E-01 | 86.75 |
| 1 | 91.53 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.29 |
| 6.00E-02 | 27.22 |
| 8.00E-02 | 31.34 |
| 1.00E-01 | 34.96 |
| 2.00E-01 | 48.97 |
| 3.00E-01 | 59.35 |
| 4.00E-01 | 67.53 |
| 6.00E-01 | 79.25 |
| 8.00E-01 | 86.75 |
| 1 | 91.53 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฌ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ด.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

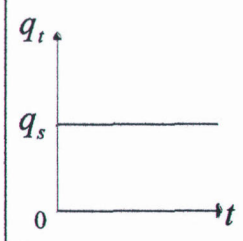
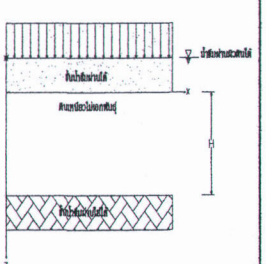
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ด.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนนำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.33 |
| 4.00E-03 | 24.08 |
| 6.00E-03 | 25.33 |
| 8.00E-03 | 26.39 |
| 1.00E-02 | 27.32 |
| 2.00E-02 | 30.95 |
| 3.00E-02 | 33.72 |
| 4.00E-02 | 36.04 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.33 |
| 4.00E-03 | 24.08 |
| 6.00E-03 | 25.33 |
| 8.00E-03 | 26.39 |
| 1.00E-02 | 27.32 |
| 2.00E-02 | 30.95 |
| 3.00E-02 | 33.72 |
| 4.00E-02 | 36.04 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.33 |
| 4.00E-03 | 24.08 |
| 6.00E-03 | 25.33 |
| 8.00E-03 | 26.39 |
| 1.00E-02 | 27.32 |
| 2.00E-02 | 30.95 |
| 3.00E-02 | 33.72 |
| 4.00E-02 | 36.04 |

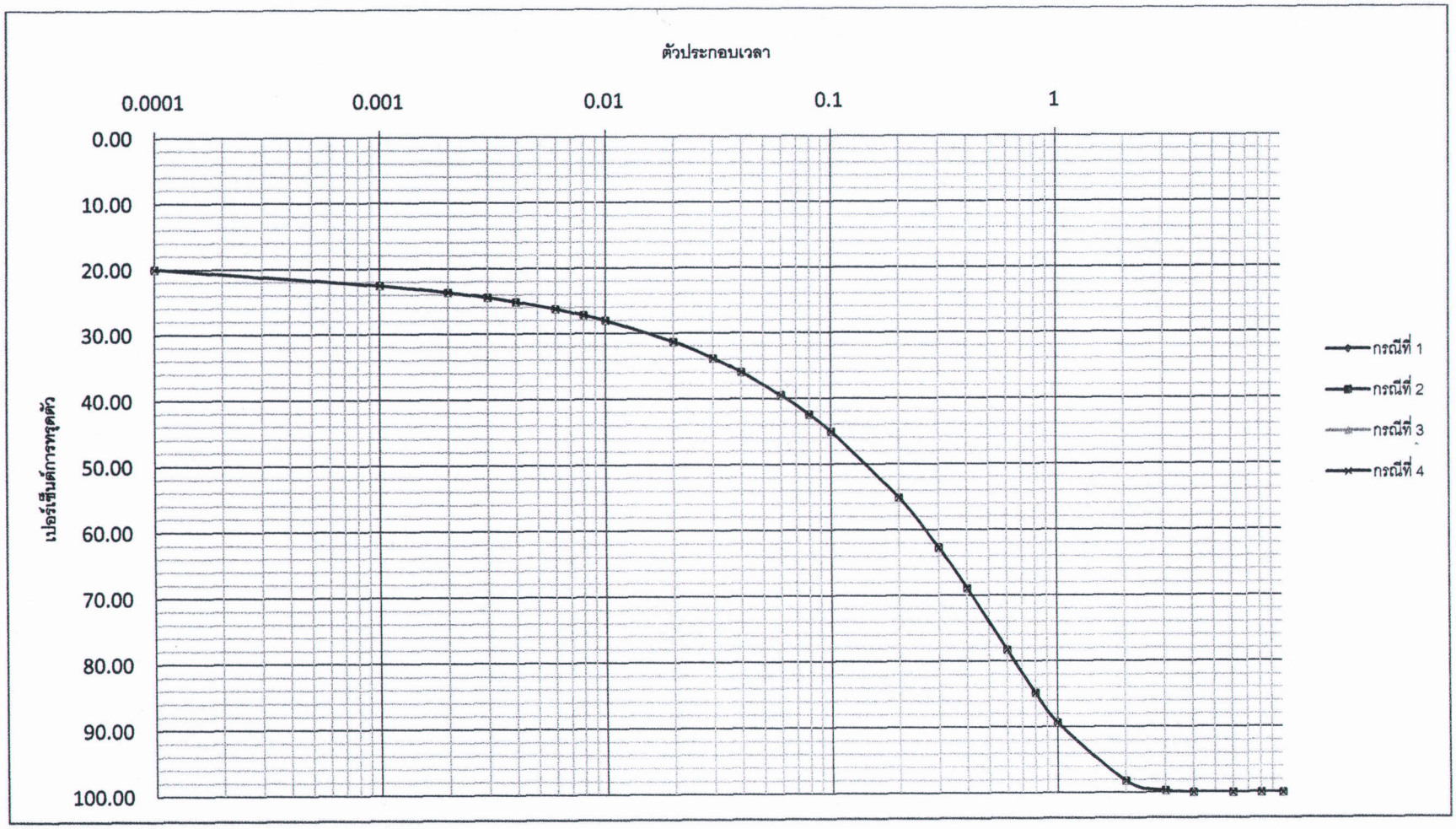
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.33 |
| 4.00E-03 | 24.08 |
| 6.00E-03 | 25.33 |
| 8.00E-03 | 26.39 |
| 1.00E-02 | 27.32 |
| 2.00E-02 | 30.95 |
| 3.00E-02 | 33.72 |
| 4.00E-02 | 36.04 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.90 |
| 8.00E-02 | 43.13 |
| 1.00E-01 | 45.95 |
| 2.00E-01 | 56.85 |
| 3.00E-01 | 64.92 |
| 4.00E-01 | 71.38 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.25 |
| 1 | 91.49 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.90 |
| 8.00E-02 | 43.13 |
| 1.00E-01 | 45.95 |
| 2.00E-01 | 56.85 |
| 3.00E-01 | 64.92 |
| 4.00E-01 | 71.38 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.25 |
| 1 | 91.49 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.90 |
| 8.00E-02 | 43.13 |
| 1.00E-01 | 45.95 |
| 2.00E-01 | 56.85 |
| 3.00E-01 | 64.92 |
| 4.00E-01 | 71.38 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.25 |
| 1 | 91.49 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

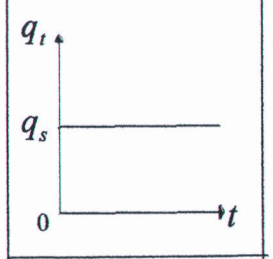
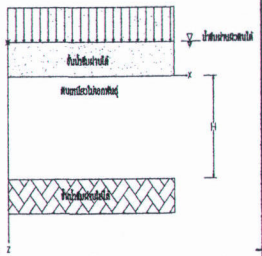
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.90 |
| 8.00E-02 | 43.13 |
| 1.00E-01 | 45.95 |
| 2.00E-01 | 56.85 |
| 3.00E-01 | 64.92 |
| 4.00E-01 | 71.38 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.25 |
| 1 | 91.49 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ด.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ด.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.32 |
| 8.00E-03 | 22.47 |
| 1.00E-02 | 23.49 |
| 2.00E-02 | 27.46 |
| 3.00E-02 | 30.49 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.32 |
| 8.00E-03 | 22.47 |
| 1.00E-02 | 23.49 |
| 2.00E-02 | 27.46 |
| 3.00E-02 | 30.49 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.32 |
| 8.00E-03 | 22.47 |
| 1.00E-02 | 23.49 |
| 2.00E-02 | 27.46 |
| 3.00E-02 | 30.49 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.32 |
| 8.00E-03 | 22.47 |
| 1.00E-02 | 23.49 |
| 2.00E-02 | 27.46 |
| 3.00E-02 | 30.49 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.03 |
| 6.00E-02 | 37.25 |
| 8.00E-02 | 40.78 |
| 1.00E-01 | 43.86 |
| 2.00E-01 | 55.74 |
| 3.00E-01 | 64.50 |
| 4.00E-01 | 71.44 |
| 6.00E-01 | 81.47 |
| 8.00E-01 | 87.98 |
| 1 | 92.20 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

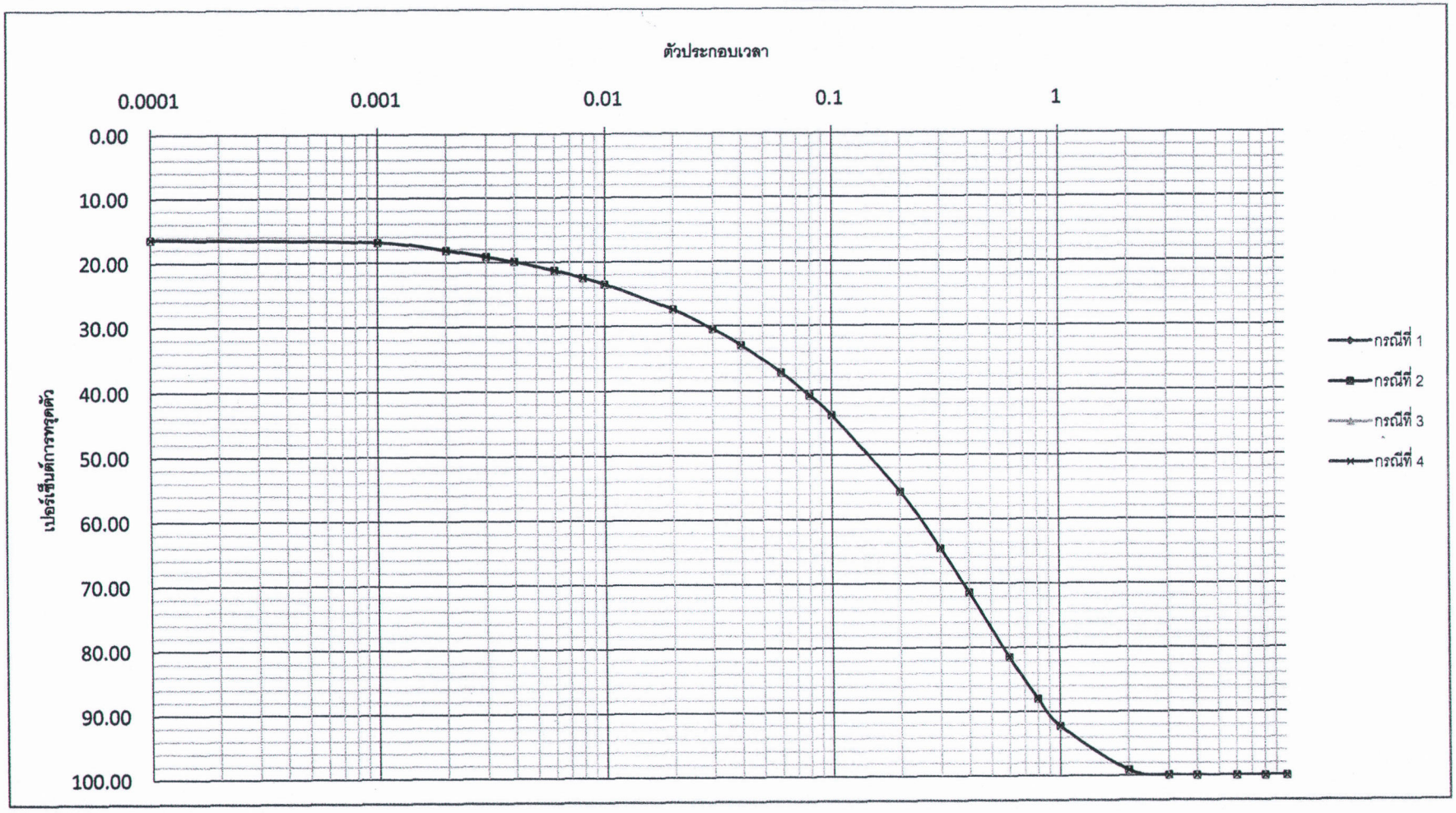
| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.03 |
| 6.00E-02 | 37.25 |
| 8.00E-02 | 40.78 |
| 1.00E-01 | 43.86 |
| 2.00E-01 | 55.74 |
| 3.00E-01 | 64.50 |
| 4.00E-01 | 71.44 |
| 6.00E-01 | 81.47 |
| 8.00E-01 | 87.98 |
| 1 | 92.20 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.03 |
| 6.00E-02 | 37.25 |
| 8.00E-02 | 40.78 |
| 1.00E-01 | 43.86 |
| 2.00E-01 | 55.74 |
| 3.00E-01 | 64.50 |
| 4.00E-01 | 71.44 |
| 6.00E-01 | 81.47 |
| 8.00E-01 | 87.98 |
| 1 | 92.20 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.03 |
| 6.00E-02 | 37.25 |
| 8.00E-02 | 40.78 |
| 1.00E-01 | 43.86 |
| 2.00E-01 | 55.74 |
| 3.00E-01 | 64.50 |
| 4.00E-01 | 71.44 |
| 6.00E-01 | 81.47 |
| 8.00E-01 | 87.98 |
| 1 | 92.20 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |



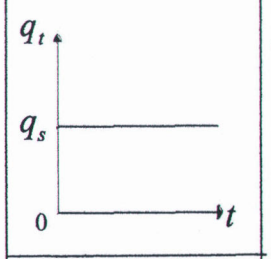
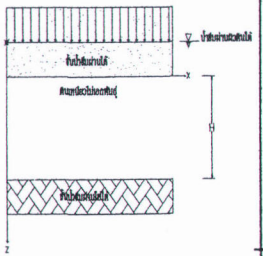





**รูป ด.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ด.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.98 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.37 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.73 |
| 2.00E-02 | 24.06 |
| 3.00E-02 | 27.35 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.98 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.37 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.73 |
| 2.00E-02 | 24.06 |
| 3.00E-02 | 27.35 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.98 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.37 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.73 |
| 2.00E-02 | 24.06 |
| 3.00E-02 | 27.35 |

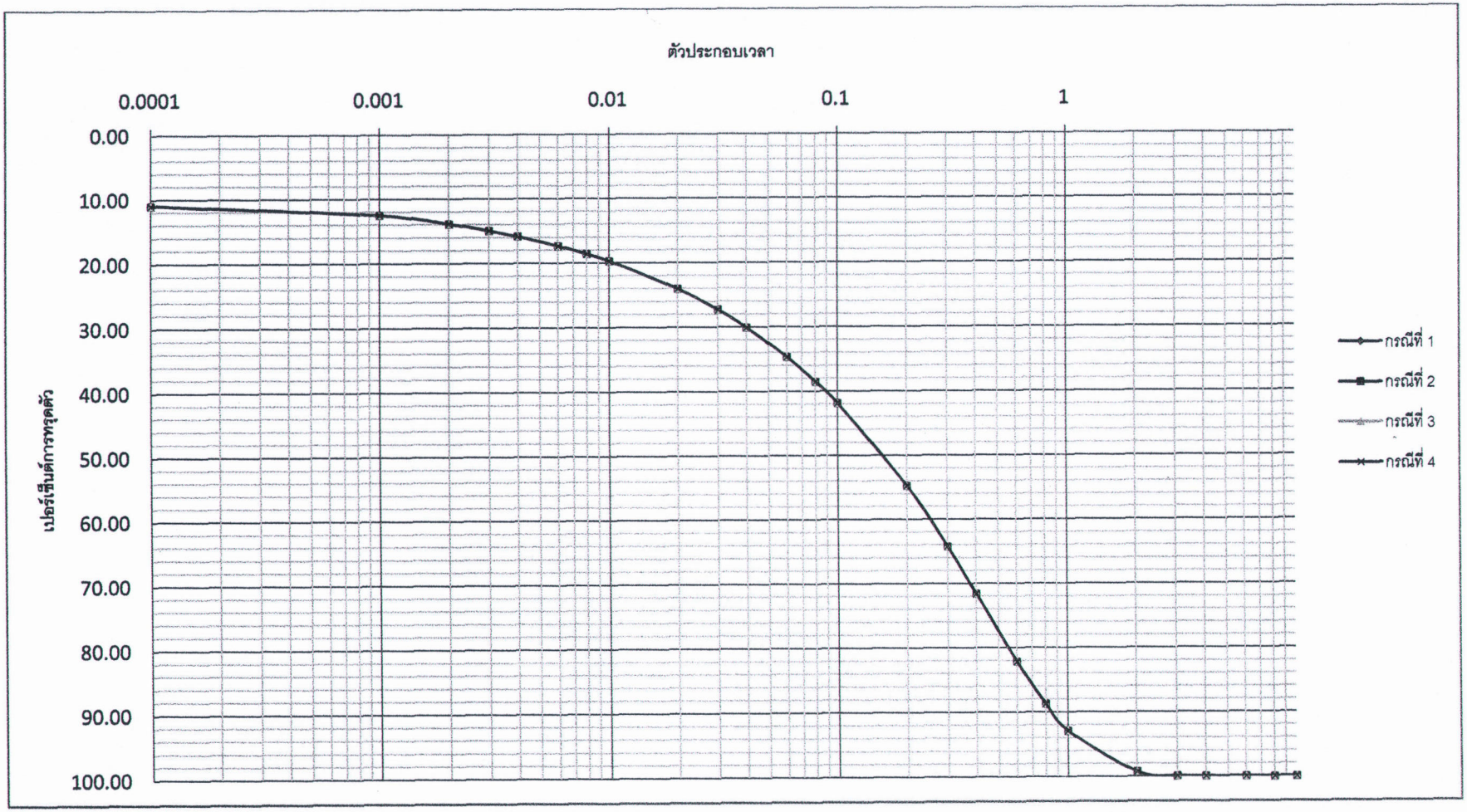
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.92 |
| 3.00E-03 | 14.98 |
| 4.00E-03 | 15.87 |
| 6.00E-03 | 17.37 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.73 |
| 2.00E-02 | 24.06 |
| 3.00E-02 | 27.35 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.11 |
| 6.00E-02 | 34.70 |
| 8.00E-02 | 38.53 |
| 1.00E-01 | 41.88 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 64.23 |
| 4.00E-01 | 71.63 |
| 6.00E-01 | 82.12 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.11 |
| 6.00E-02 | 34.70 |
| 8.00E-02 | 38.53 |
| 1.00E-01 | 41.88 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 64.23 |
| 4.00E-01 | 71.63 |
| 6.00E-01 | 82.12 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.11 |
| 6.00E-02 | 34.70 |
| 8.00E-02 | 38.53 |
| 1.00E-01 | 41.88 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 64.23 |
| 4.00E-01 | 71.63 |
| 6.00E-01 | 82.12 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

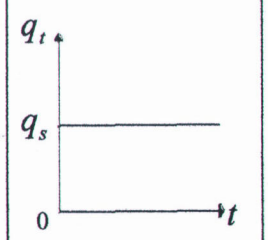
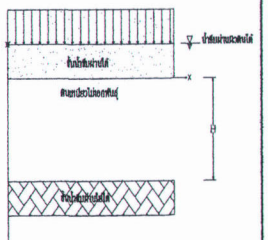
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.11 |
| 6.00E-02 | 34.70 |
| 8.00E-02 | 38.53 |
| 1.00E-01 | 41.88 |
| 2.00E-01 | 54.77 |
| 3.00E-01 | 64.23 |
| 4.00E-01 | 71.63 |
| 6.00E-01 | 82.12 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 92.90 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ด.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ด.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.74 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.85 |
| 6.00E-03 | 13.48 |
| 8.00E-03 | 14.84 |
| 1.00E-02 | 16.04 |
| 2.00E-02 | 20.72 |
| 3.00E-02 | 24.29 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.74 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.85 |
| 6.00E-03 | 13.48 |
| 8.00E-03 | 14.84 |
| 1.00E-02 | 16.04 |
| 2.00E-02 | 20.72 |
| 3.00E-02 | 24.29 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.74 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.85 |
| 6.00E-03 | 13.48 |
| 8.00E-03 | 14.84 |
| 1.00E-02 | 16.04 |
| 2.00E-02 | 20.72 |
| 3.00E-02 | 24.29 |

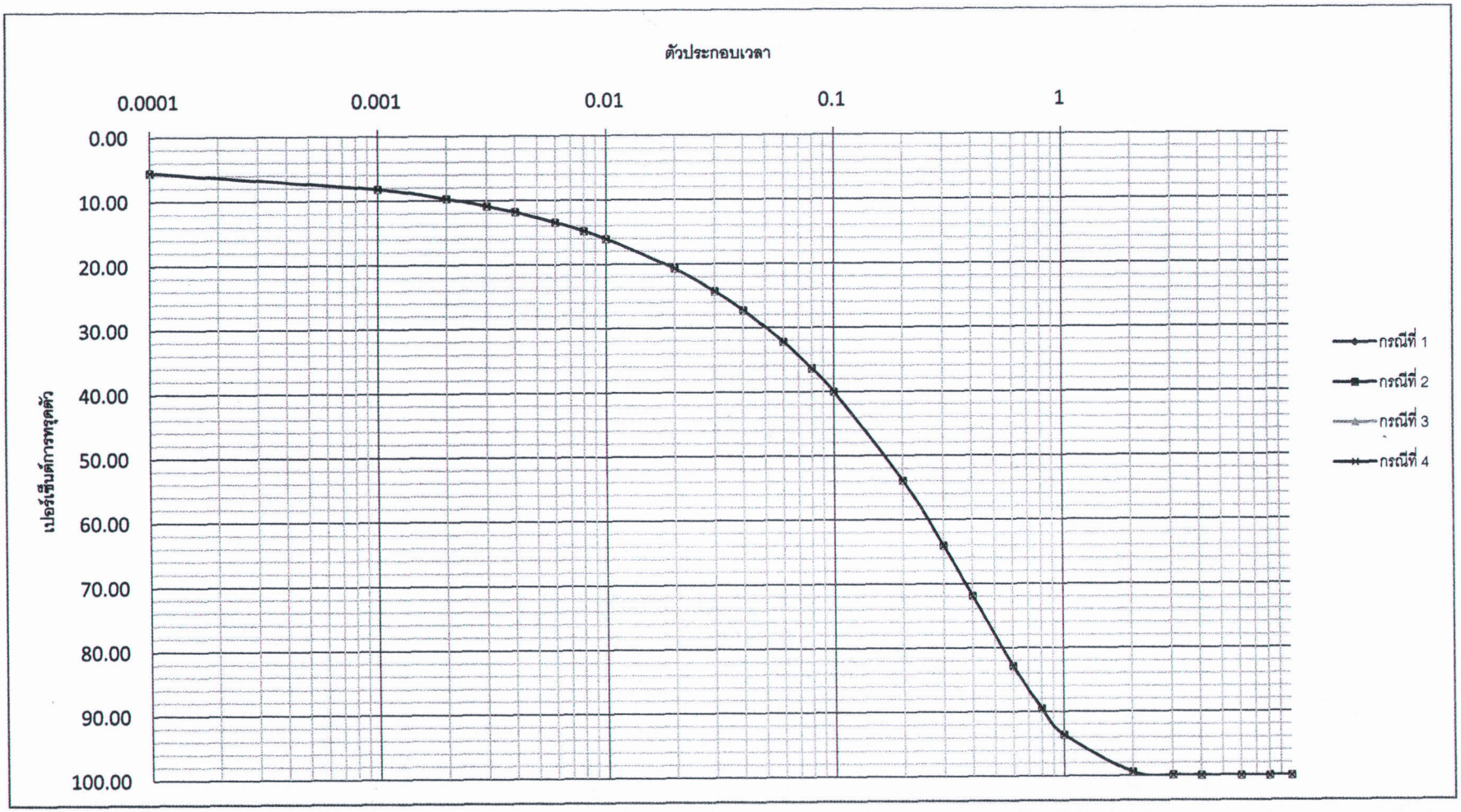
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.74 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.85 |
| 6.00E-03 | 13.48 |
| 8.00E-03 | 14.84 |
| 1.00E-02 | 16.04 |
| 2.00E-02 | 20.72 |
| 3.00E-02 | 24.29 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.27 |
| 6.00E-02 | 32.24 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 40.02 |
| 2.00E-01 | 53.94 |
| 3.00E-01 | 64.08 |
| 4.00E-01 | 71.93 |
| 6.00E-01 | 82.82 |
| 8.00E-01 | 89.50 |
| 1 | 93.57 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.27 |
| 6.00E-02 | 32.24 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 40.02 |
| 2.00E-01 | 53.94 |
| 3.00E-01 | 64.08 |
| 4.00E-01 | 71.93 |
| 6.00E-01 | 82.82 |
| 8.00E-01 | 89.50 |
| 1 | 93.57 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.27 |
| 6.00E-02 | 32.24 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 40.02 |
| 2.00E-01 | 53.94 |
| 3.00E-01 | 64.08 |
| 4.00E-01 | 71.93 |
| 6.00E-01 | 82.82 |
| 8.00E-01 | 89.50 |
| 1 | 93.57 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

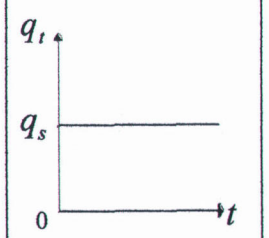
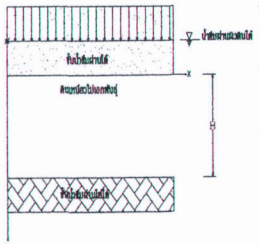
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.27 |
| 6.00E-02 | 32.24 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 40.02 |
| 2.00E-01 | 53.94 |
| 3.00E-01 | 64.08 |
| 4.00E-01 | 71.93 |
| 6.00E-01 | 82.82 |
| 8.00E-01 | 89.50 |
| 1 | 93.57 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ด.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ด.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

<table>
<tr><td rowspan="5">
</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">ดินไม่เอกพันธุ์</td><td>กรณี</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 1</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 2</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 3</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 4</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td>น้ำหนักบรรทุก ($q_s$)</td><td>ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้</td><td>ดินเกือบอิ่มตัว</td><td>$\eta_0 = 1.00$</td><td>$\alpha = -0.3, p = 1$</td><td>$\beta = -0.2, q = 1$</td></tr>
</table>

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.61 |
| 3.00E-03 | 6.85 |
| 4.00E-03 | 7.90 |
| 6.00E-03 | 9.65 |
| 8.00E-03 | 11.12 |
| 1.00E-02 | 12.41 |
| 2.00E-02 | 17.47 |
| 3.00E-02 | 21.31 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.61 |
| 3.00E-03 | 6.85 |
| 4.00E-03 | 7.90 |
| 6.00E-03 | 9.65 |
| 8.00E-03 | 11.12 |
| 1.00E-02 | 12.41 |
| 2.00E-02 | 17.47 |
| 3.00E-02 | 21.31 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.61 |
| 3.00E-03 | 6.85 |
| 4.00E-03 | 7.90 |
| 6.00E-03 | 9.65 |
| 8.00E-03 | 11.12 |
| 1.00E-02 | 12.41 |
| 2.00E-02 | 17.47 |
| 3.00E-02 | 21.31 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.61 |
| 3.00E-03 | 6.85 |
| 4.00E-03 | 7.90 |
| 6.00E-03 | 9.65 |
| 8.00E-03 | 11.12 |
| 1.00E-02 | 12.41 |
| 2.00E-02 | 17.47 |
| 3.00E-02 | 21.31 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.53 |
| 6.00E-02 | 29.88 |
| 8.00E-02 | 34.35 |
| 1.00E-01 | 38.26 |
| 2.00E-01 | 53.23 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 72.32 |
| 6.00E-01 | 83.57 |
| 8.00E-01 | 90.25 |
| 1 | 94.21 |
| 2 | 99.57 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.53 |
| 6.00E-02 | 29.88 |
| 8.00E-02 | 34.35 |
| 1.00E-01 | 38.26 |
| 2.00E-01 | 53.23 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 72.32 |
| 6.00E-01 | 83.57 |
| 8.00E-01 | 90.25 |
| 1 | 94.21 |
| 2 | 99.57 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.53 |
| 6.00E-02 | 29.88 |
| 8.00E-02 | 34.35 |
| 1.00E-01 | 38.26 |
| 2.00E-01 | 53.23 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 72.32 |
| 6.00E-01 | 83.57 |
| 8.00E-01 | 90.25 |
| 1 | 94.21 |
| 2 | 99.57 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.53 |
| 6.00E-02 | 29.88 |
| 8.00E-02 | 34.35 |
| 1.00E-01 | 38.26 |
| 2.00E-01 | 53.23 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 72.32 |
| 6.00E-01 | 83.57 |
| 8.00E-01 | 90.25 |
| 1 | 94.21 |
| 2 | 99.57 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

**ต.**

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ต.**

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

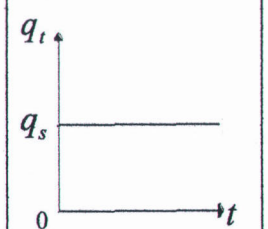
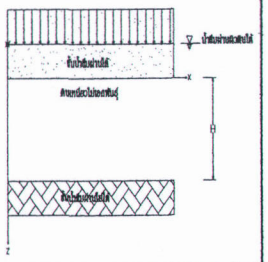
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ต.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.72 |
| 8.00E-03 | 25.88 |
| 1.00E-02 | 26.90 |
| 2.00E-02 | 30.87 |
| 3.00E-02 | 33.90 |
| 4.00E-02 | 36.42 |
| 6.00E-02 | 40.62 |
| 8.00E-02 | 44.11 |
| 1.00E-01 | 47.15 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.72 |
| 8.00E-03 | 25.88 |
| 1.00E-02 | 26.90 |
| 2.00E-02 | 30.87 |
| 3.00E-02 | 33.90 |
| 4.00E-02 | 36.42 |
| 6.00E-02 | 40.62 |
| 8.00E-02 | 44.11 |
| 1.00E-01 | 47.15 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.46 |
| 6.00E-03 | 24.83 |
| 8.00E-03 | 25.97 |
| 1.00E-02 | 26.98 |
| 2.00E-02 | 30.90 |
| 3.00E-02 | 33.89 |
| 4.00E-02 | 36.39 |
| 6.00E-02 | 40.54 |
| 8.00E-02 | 44.00 |

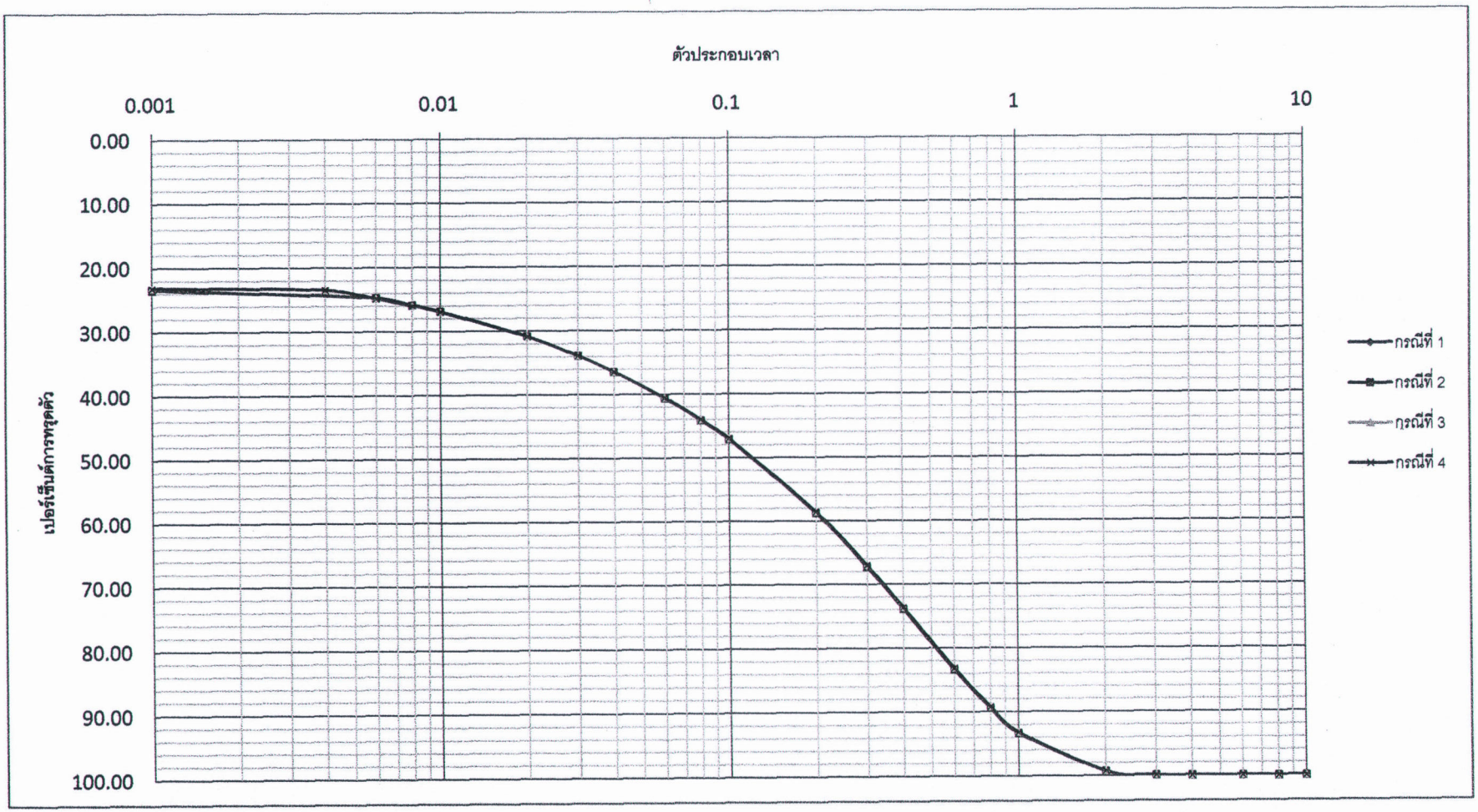
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.46 |
| 6.00E-03 | 24.83 |
| 8.00E-03 | 25.97 |
| 1.00E-02 | 26.98 |
| 2.00E-02 | 30.90 |
| 3.00E-02 | 33.89 |
| 4.00E-02 | 36.39 |
| 6.00E-02 | 40.54 |
| 8.00E-02 | 44.00 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 58.78 |
| 3.00E-01 | 67.27 |
| 4.00E-01 | 73.93 |
| 6.00E-01 | 83.42 |
| 8.00E-01 | 89.46 |
| 1 | 93.30 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 58.78 |
| 3.00E-01 | 67.27 |
| 4.00E-01 | 73.93 |
| 6.00E-01 | 83.42 |
| 8.00E-01 | 89.46 |
| 1 | 93.30 |
| 2 | 99.30 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 47.01 |
| 2.00E-01 | 58.55 |
| 3.00E-01 | 67.00 |
| 4.00E-01 | 73.63 |
| 6.00E-01 | 83.13 |
| 8.00E-01 | 89.21 |
| 1 | 93.10 |
| 2 | 99.26 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

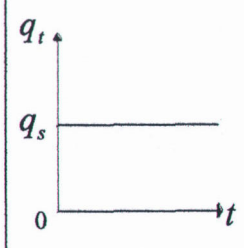
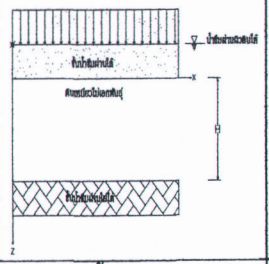
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 47.01 |
| 2.00E-01 | 58.55 |
| 3.00E-01 | 67.00 |
| 4.00E-01 | 73.63 |
| 6.00E-01 | 83.13 |
| 8.00E-01 | 89.21 |
| 1 | 93.10 |
| 2 | 99.26 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99:99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ต.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ต.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.64 |
| 4.00E-03 | 19.54 |
| 6.00E-03 | 21.06 |
| 8.00E-03 | 22.33 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 27.79 |
| 3.00E-02 | 31.10 |
| 4.00E-02 | 33.86 |
| 6.00E-02 | 38.43 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 3.00E-03 | 18.64 |
| 4.00E-03 | 19.54 |
| 6.00E-03 | 21.06 |
| 8.00E-03 | 22.33 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 27.79 |
| 3.00E-02 | 31.10 |
| 4.00E-02 | 33.86 |
| 6.00E-02 | 38.43 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 17.67 |
| 3.00E-03 | 18.73 |
| 4.00E-03 | 19.62 |
| 6.00E-03 | 21.11 |
| 8.00E-03 | 22.36 |
| 1.00E-02 | 23.46 |
| 2.00E-02 | 27.76 |
| 3.00E-02 | 31.02 |
| 4.00E-02 | 33.75 |

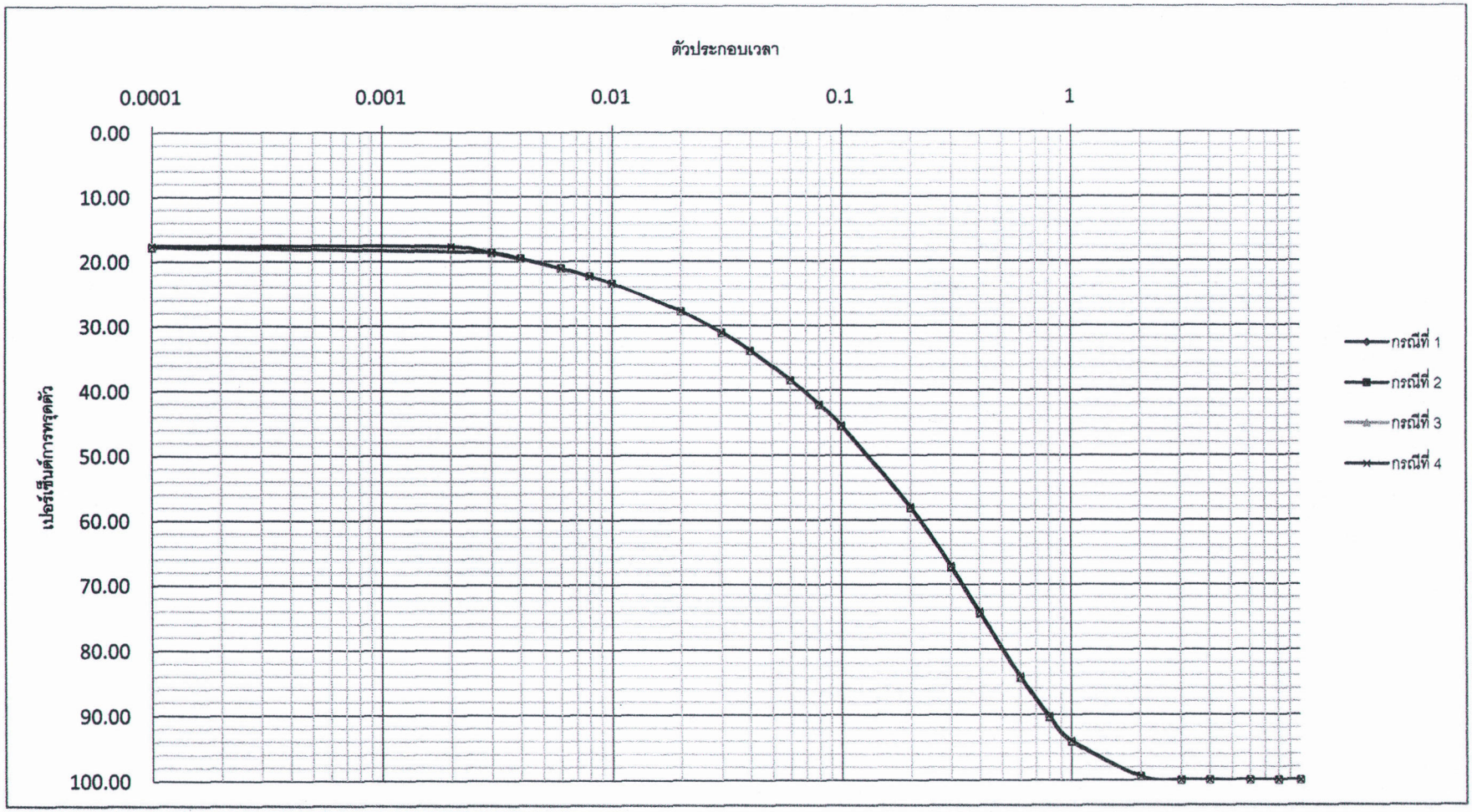
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 2.00E-03 | 17.67 |
| 3.00E-03 | 18.73 |
| 4.00E-03 | 19.62 |
| 6.00E-03 | 21.11 |
| 8.00E-03 | 22.36 |
| 1.00E-02 | 23.46 |
| 2.00E-02 | 27.76 |
| 3.00E-02 | 31.02 |
| 4.00E-02 | 33.75 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 42.25 |
| 1.00E-01 | 45.56 |
| 2.00E-01 | 58.23 |
| 3.00E-01 | 67.40 |
| 4.00E-01 | 74.50 |
| 6.00E-01 | 84.36 |
| 8.00E-01 | 90.41 |
| 1 | 94.12 |
| 2 | 99.49 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 42.25 |
| 1.00E-01 | 45.56 |
| 2.00E-01 | 58.23 |
| 3.00E-01 | 67.40 |
| 4.00E-01 | 74.50 |
| 6.00E-01 | 84.36 |
| 8.00E-01 | 90.41 |
| 1 | 94.12 |
| 2 | 99.49 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.29 |
| 8.00E-02 | 42.06 |
| 1.00E-01 | 45.35 |
| 2.00E-01 | 57.93 |
| 3.00E-01 | 67.05 |
| 4.00E-01 | 74.13 |
| 6.00E-01 | 84.03 |
| 8.00E-01 | 90.14 |
| 1 | 93.91 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

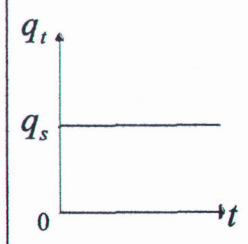
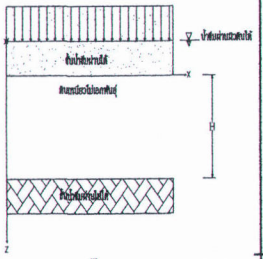
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.29 |
| 8.00E-02 | 42.06 |
| 1.00E-01 | 45.35 |
| 2.00E-01 | 57.93 |
| 3.00E-01 | 67.05 |
| 4.00E-01 | 74.13 |
| 6.00E-01 | 84.03 |
| 8.00E-01 | 90.14 |
| 1 | 93.91 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ต.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ต.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.17 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 14.86 |
| 4.00E-03 | 15.85 |
| 6.00E-03 | 17.49 |
| 8.00E-03 | 18.87 |
| 1.00E-02 | 20.09 |
| 2.00E-02 | 24.82 |
| 3.00E-02 | 28.41 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.17 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 14.86 |
| 4.00E-03 | 15.85 |
| 6.00E-03 | 17.49 |
| 8.00E-03 | 18.87 |
| 1.00E-02 | 20.09 |
| 2.00E-02 | 24.82 |
| 3.00E-02 | 28.41 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.24 |
| 2.00E-03 | 13.74 |
| 3.00E-03 | 14.89 |
| 4.00E-03 | 15.86 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.84 |
| 1.00E-02 | 20.04 |
| 2.00E-02 | 24.72 |
| 3.00E-02 | 28.27 |

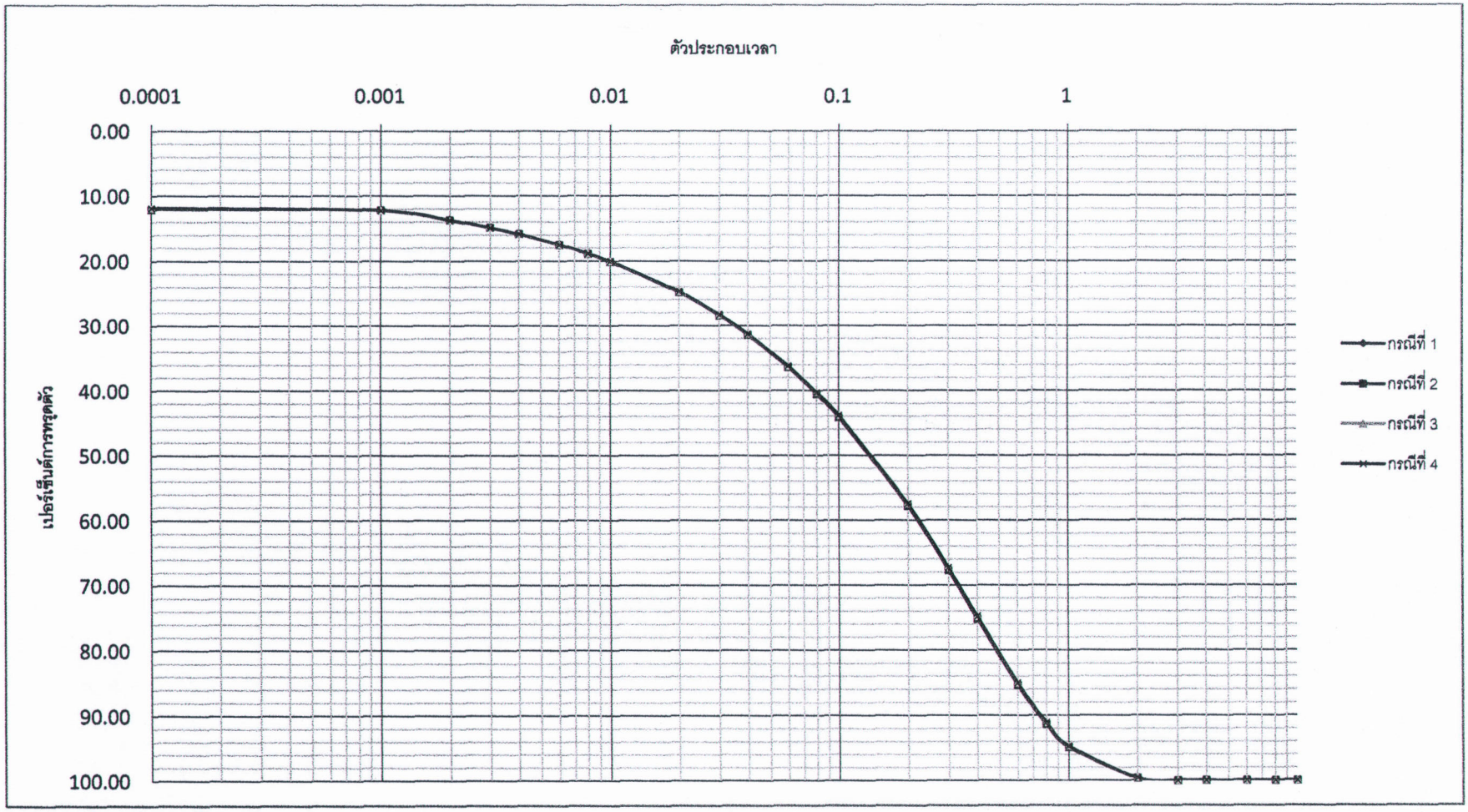
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.24 |
| 2.00E-03 | 13.74 |
| 3.00E-03 | 14.89 |
| 4.00E-03 | 15.86 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.84 |
| 1.00E-02 | 20.04 |
| 2.00E-02 | 24.72 |
| 3.00E-02 | 28.27 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.41 |
| 6.00E-02 | 36.39 |
| 8.00E-02 | 40.52 |
| 1.00E-01 | 44.13 |
| 2.00E-01 | 57.84 |
| 3.00E-01 | 67.69 |
| 4.00E-01 | 75.19 |
| 6.00E-01 | 85.34 |
| 8.00E-01 | 91.35 |
| 1 | 94.89 |
| 2 | 99.63 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.41 |
| 6.00E-02 | 36.39 |
| 8.00E-02 | 40.52 |
| 1.00E-01 | 44.13 |
| 2.00E-01 | 57.84 |
| 3.00E-01 | 67.69 |
| 4.00E-01 | 75.19 |
| 6.00E-01 | 85.34 |
| 8.00E-01 | 91.35 |
| 1 | 94.89 |
| 2 | 99.63 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.23 |
| 6.00E-02 | 36.16 |
| 8.00E-02 | 40.26 |
| 1.00E-01 | 43.83 |
| 2.00E-01 | 57.46 |
| 3.00E-01 | 67.27 |
| 4.00E-01 | 74.76 |
| 6.00E-01 | 84.97 |
| 8.00E-01 | 91.05 |
| 1 | 94.67 |
| 2 | 99.60 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

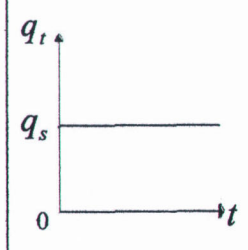
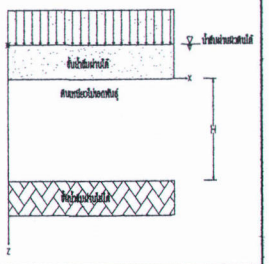
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.23 |
| 6.00E-02 | 36.16 |
| 8.00E-02 | 40.26 |
| 1.00E-01 | 43.83 |
| 2.00E-01 | 57.46 |
| 3.00E-01 | 67.27 |
| 4.00E-01 | 74.76 |
| 6.00E-01 | 84.97 |
| 8.00E-01 | 91.05 |
| 1 | 94.67 |
| 2 | 99.60 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ต.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ต.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.90 |
| 3.00E-03 | 11.17 |
| 4.00E-03 | 12.23 |
| 6.00E-03 | 14.02 |
| 8.00E-03 | 15.52 |
| 1.00E-02 | 16.83 |
| 2.00E-02 | 21.95 |
| 3.00E-02 | 25.84 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.90 |
| 3.00E-03 | 11.17 |
| 4.00E-03 | 12.23 |
| 6.00E-03 | 14.02 |
| 8.00E-03 | 15.52 |
| 1.00E-02 | 16.83 |
| 2.00E-02 | 21.95 |
| 3.00E-02 | 25.84 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.88 |
| 3.00E-03 | 11.13 |
| 4.00E-03 | 12.18 |
| 6.00E-03 | 13.94 |
| 8.00E-03 | 15.41 |
| 1.00E-02 | 16.71 |
| 2.00E-02 | 21.77 |
| 3.00E-02 | 25.62 |

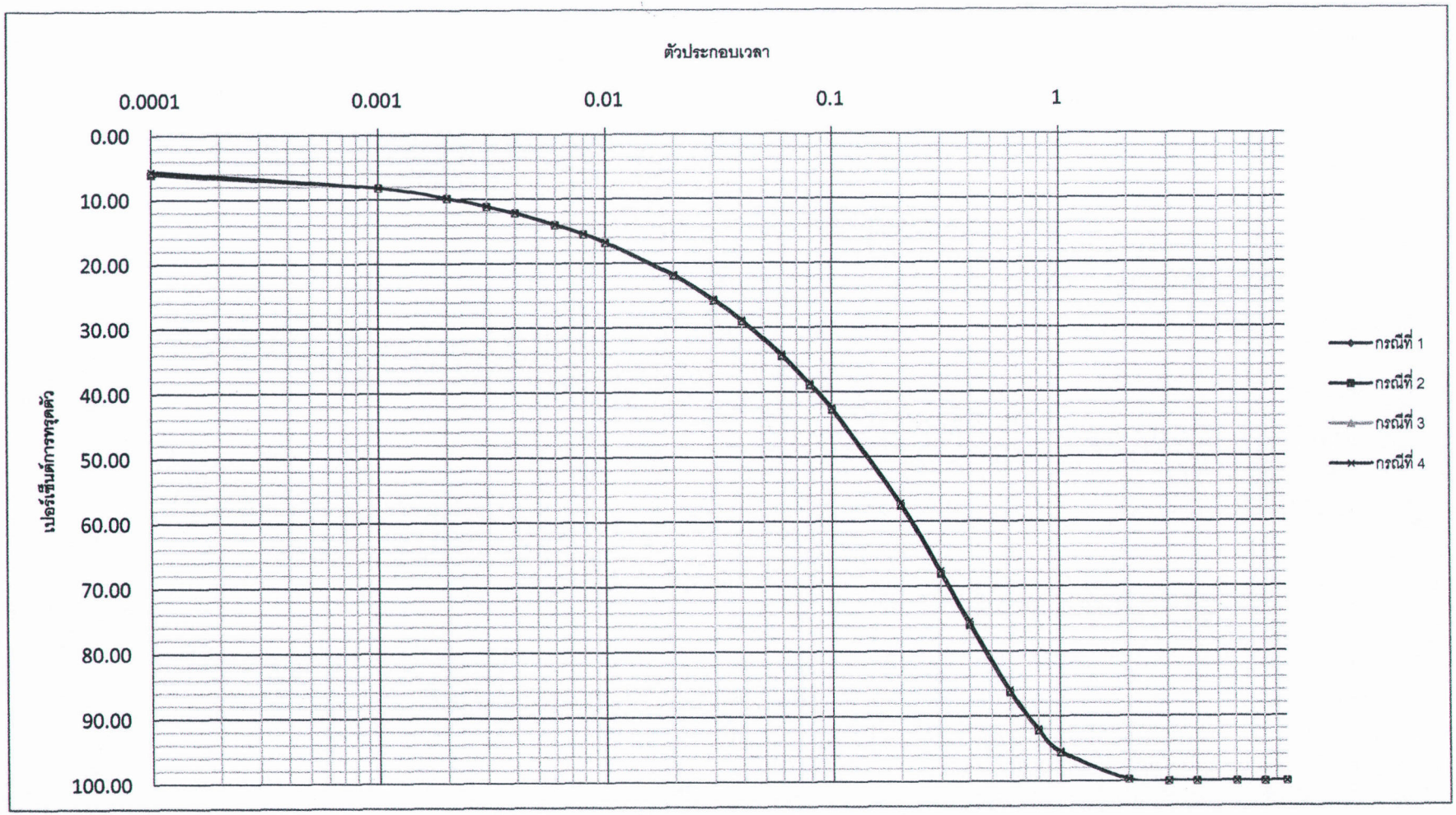
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.88 |
| 3.00E-03 | 11.13 |
| 4.00E-03 | 12.18 |
| 6.00E-03 | 13.94 |
| 8.00E-03 | 15.41 |
| 1.00E-02 | 16.71 |
| 2.00E-02 | 21.77 |
| 3.00E-02 | 25.62 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.09 |
| 6.00E-02 | 34.47 |
| 8.00E-02 | 38.94 |
| 1.00E-01 | 42.83 |
| 2.00E-01 | 57.62 |
| 3.00E-01 | 68.12 |
| 4.00E-01 | 75.99 |
| 6.00E-01 | 86.36 |
| 8.00E-01 | 92.25 |
| 1 | 95.60 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.09 |
| 6.00E-02 | 34.47 |
| 8.00E-02 | 38.94 |
| 1.00E-01 | 42.83 |
| 2.00E-01 | 57.62 |
| 3.00E-01 | 68.12 |
| 4.00E-01 | 75.99 |
| 6.00E-01 | 86.36 |
| 8.00E-01 | 92.25 |
| 1 | 95.60 |
| 2 | 99.74 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.83 |
| 6.00E-02 | 34.16 |
| 8.00E-02 | 38.59 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 57.15 |
| 3.00E-01 | 67.62 |
| 4.00E-01 | 75.50 |
| 6.00E-01 | 85.94 |
| 8.00E-01 | 91.94 |
| 1 | 95.38 |
| 2 | 99.71 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

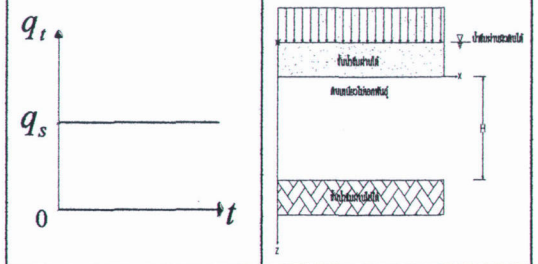
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.83 |
| 6.00E-02 | 34.16 |
| 8.00E-02 | 38.59 |
| 1.00E-01 | 42.45 |
| 2.00E-01 | 57.15 |
| 3.00E-01 | 67.62 |
| 4.00E-01 | 75.50 |
| 6.00E-01 | 85.94 |
| 8.00E-01 | 91.94 |
| 1 | 95.38 |
| 2 | 99.71 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ต.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ต.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.41 |
| 2.00E-03 | 6.19 |
| 3.00E-03 | 7.56 |
| 4.00E-03 | 8.71 |
| 6.00E-03 | 10.63 |
| 8.00E-03 | 12.25 |
| 1.00E-02 | 13.67 |
| 2.00E-02 | 19.19 |
| 3.00E-02 | 23.38 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.41 |
| 2.00E-03 | 6.19 |
| 3.00E-03 | 7.56 |
| 4.00E-03 | 8.71 |
| 6.00E-03 | 10.63 |
| 8.00E-03 | 12.25 |
| 1.00E-02 | 13.67 |
| 2.00E-02 | 19.19 |
| 3.00E-02 | 23.38 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.34 |
| 2.00E-03 | 6.10 |
| 3.00E-03 | 7.44 |
| 4.00E-03 | 8.58 |
| 6.00E-03 | 10.48 |
| 8.00E-03 | 12.07 |
| 1.00E-02 | 13.47 |
| 2.00E-02 | 18.93 |
| 3.00E-02 | 23.07 |

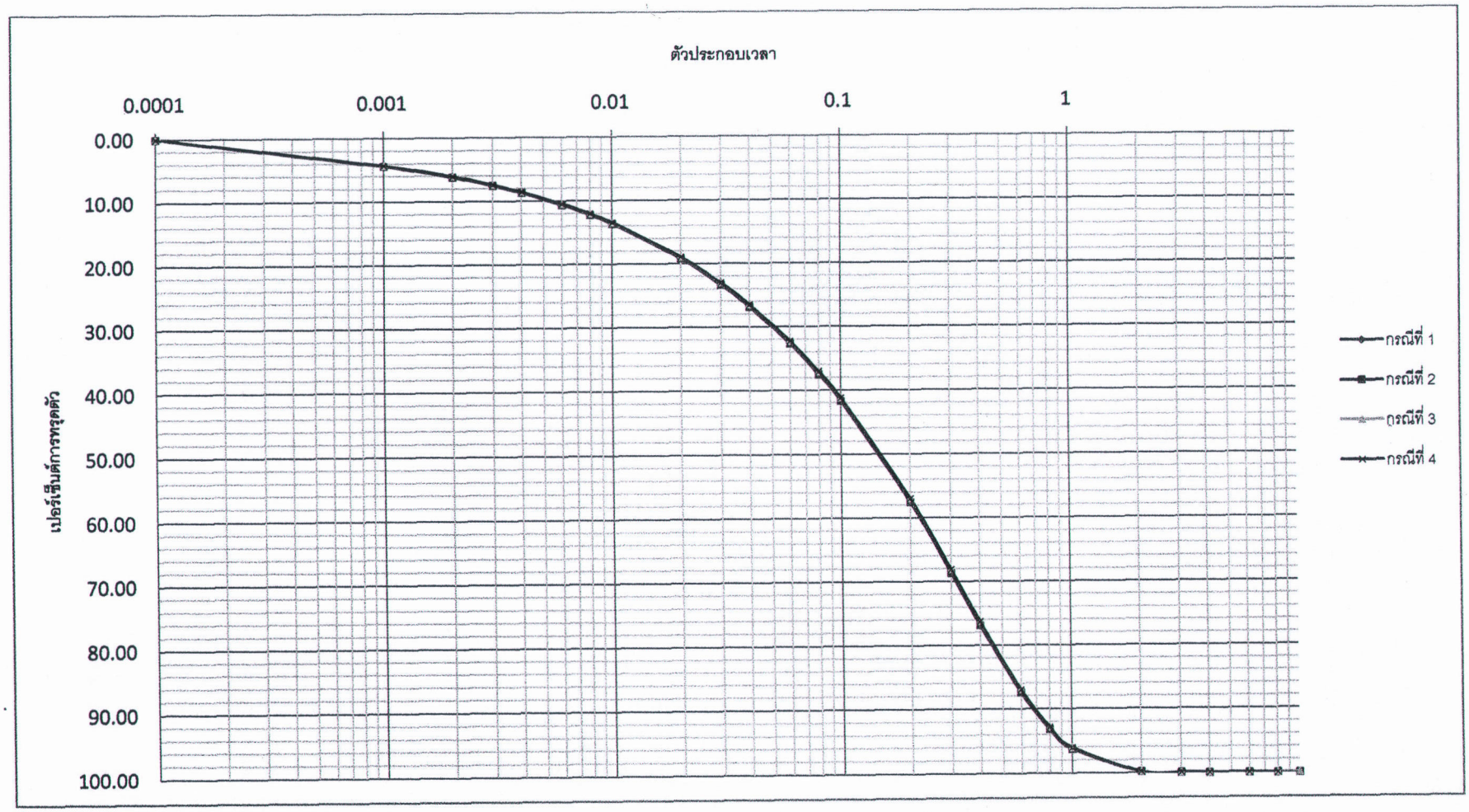
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.34 |
| 2.00E-03 | 6.10 |
| 3.00E-03 | 7.44 |
| 4.00E-03 | 8.58 |
| 6.00E-03 | 10.48 |
| 8.00E-03 | 12.07 |
| 1.00E-02 | 13.47 |
| 2.00E-02 | 18.93 |
| 3.00E-02 | 23.07 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.88 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 37.49 |
| 1.00E-01 | 41.68 |
| 2.00E-01 | 57.55 |
| 3.00E-01 | 68.69 |
| 4.00E-01 | 76.88 |
| 6.00E-01 | 87.38 |
| 8.00E-01 | 93.12 |
| 1 | 96.24 |
| 2 | 99.82 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.88 |
| 6.00E-02 | 32.67 |
| 8.00E-02 | 37.49 |
| 1.00E-01 | 41.68 |
| 2.00E-01 | 57.55 |
| 3.00E-01 | 68.69 |
| 4.00E-01 | 76.88 |
| 6.00E-01 | 87.38 |
| 8.00E-01 | 93.12 |
| 1 | 96.24 |
| 2 | 99.82 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.53 |
| 6.00E-02 | 32.27 |
| 8.00E-02 | 37.05 |
| 1.00E-01 | 41.21 |
| 2.00E-01 | 56.99 |
| 3.00E-01 | 68.11 |
| 4.00E-01 | 76.33 |
| 6.00E-01 | 86.94 |
| 8.00E-01 | 92.80 |
| 1 | 96.03 |
| 2 | 99.80 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.53 |
| 6.00E-02 | 32.27 |
| 8.00E-02 | 37.05 |
| 1.00E-01 | 41.21 |
| 2.00E-01 | 56.99 |
| 3.00E-01 | 68.11 |
| 4.00E-01 | 76.33 |
| 6.00E-01 | 86.94 |
| 8.00E-01 | 92.80 |
| 1 | 96.03 |
| 2 | 99.80 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ต.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฉ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

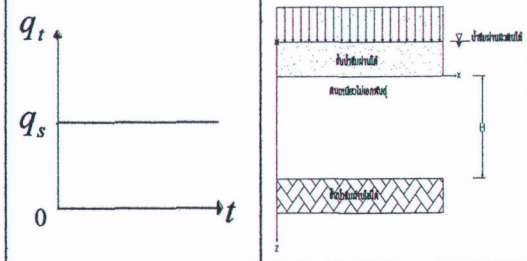
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฉ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.62 |
| 3.00E-03 | 24.42 |
| 4.00E-03 | 25.09 |
| 6.00E-03 | 26.22 |
| 8.00E-03 | 27.17 |
| 1.00E-02 | 28.00 |
| 2.00E-02 | 31.26 |
| 3.00E-02 | 33.73 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.62 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.10 |
| 6.00E-03 | 26.23 |
| 8.00E-03 | 27.19 |
| 1.00E-02 | 28.03 |
| 2.00E-02 | 31.30 |
| 3.00E-02 | 33.80 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.62 |
| 3.00E-03 | 24.42 |
| 4.00E-03 | 25.09 |
| 6.00E-03 | 26.22 |
| 8.00E-03 | 27.17 |
| 1.00E-02 | 28.00 |
| 2.00E-02 | 31.26 |
| 3.00E-02 | 33.73 |

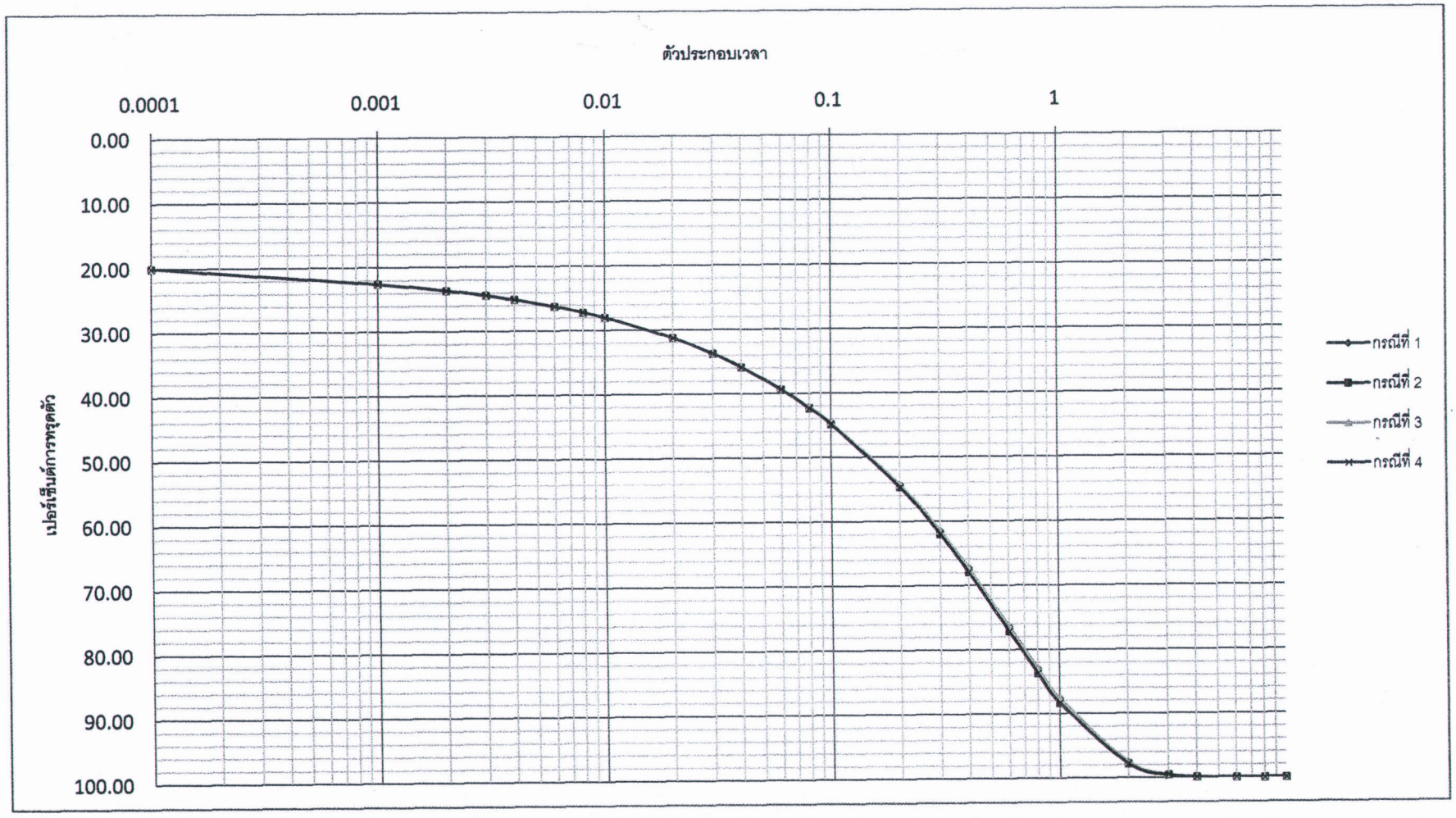
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.62 |
| 3.00E-03 | 24.43 |
| 4.00E-03 | 25.10 |
| 6.00E-03 | 26.23 |
| 8.00E-03 | 27.19 |
| 1.00E-02 | 28.03 |
| 2.00E-02 | 31.30 |
| 3.00E-02 | 33.80 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.80 |
| 6.00E-02 | 39.25 |
| 8.00E-02 | 42.12 |
| 1.00E-01 | 44.64 |
| 2.00E-01 | 54.30 |
| 3.00E-01 | 61.48 |
| 4.00E-01 | 67.33 |
| 6.00E-01 | 76.38 |
| 8.00E-01 | 82.91 |
| 1 | 87.63 |
| 2 | 97.54 |
| 3 | 99.51 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.90 |
| 6.00E-02 | 39.39 |
| 8.00E-02 | 42.31 |
| 1.00E-01 | 44.86 |
| 2.00E-01 | 54.70 |
| 3.00E-01 | 62.04 |
| 4.00E-01 | 68.00 |
| 6.00E-01 | 77.16 |
| 8.00E-01 | 83.69 |
| 1 | 88.35 |
| 2 | 97.83 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.80 |
| 6.00E-02 | 39.25 |
| 8.00E-02 | 42.12 |
| 1.00E-01 | 44.64 |
| 2.00E-01 | 54.30 |
| 3.00E-01 | 61.48 |
| 4.00E-01 | 67.33 |
| 6.00E-01 | 76.38 |
| 8.00E-01 | 82.91 |
| 1 | 87.63 |
| 2 | 97.54 |
| 3 | 99.51 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

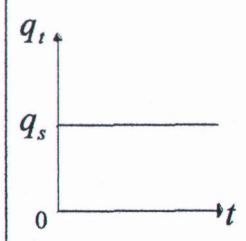
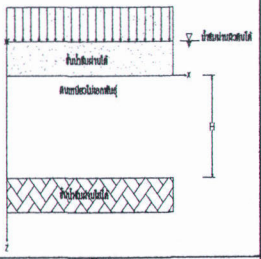
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 35.90 |
| 6.00E-02 | 39.39 |
| 8.00E-02 | 42.31 |
| 1.00E-01 | 44.86 |
| 2.00E-01 | 54.70 |
| 3.00E-01 | 62.04 |
| 4.00E-01 | 68.00 |
| 6.00E-01 | 77.16 |
| 8.00E-01 | 83.69 |
| 1 | 88:35 |
| 2 | 97.83 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ถ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.82 |
| 2.00E-03 | 18.96 |
| 3.00E-03 | 19.84 |
| 4.00E-03 | 20.58 |
| 6.00E-03 | 21.81 |
| 8.00E-03 | 22.85 |
| 1.00E-02 | 23.76 |
| 2.00E-02 | 27.32 |
| 3.00E-02 | 30.03 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.82 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.84 |
| 4.00E-03 | 20.58 |
| 6.00E-03 | 21.83 |
| 8.00E-03 | 22.87 |
| 1.00E-02 | 23.79 |
| 2.00E-02 | 27.37 |
| 3.00E-02 | 30.11 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.82 |
| 2.00E-03 | 18.96 |
| 3.00E-03 | 19.84 |
| 4.00E-03 | 20.58 |
| 6.00E-03 | 21.81 |
| 8.00E-03 | 22.85 |
| 1.00E-02 | 23.76 |
| 2.00E-02 | 27.32 |
| 3.00E-02 | 30.03 |

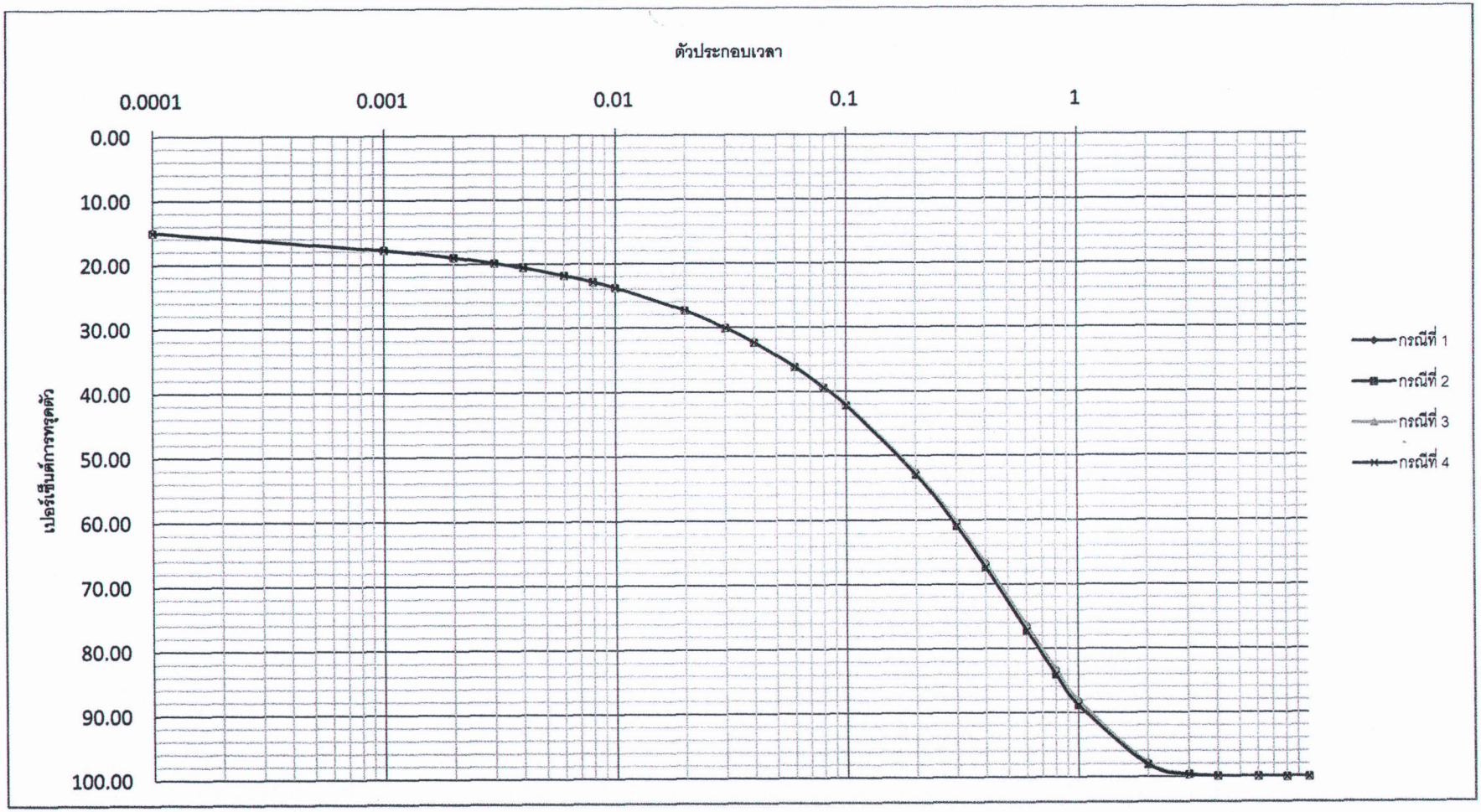
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.82 |
| 2.00E-03 | 18.97 |
| 3.00E-03 | 19.84 |
| 4.00E-03 | 20.58 |
| 6.00E-03 | 21.83 |
| 8.00E-03 | 22.87 |
| 1.00E-02 | 23.79 |
| 2.00E-02 | 27.37 |
| 3.00E-02 | 30.11 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.29 |
| 6.00E-02 | 36.06 |
| 8.00E-02 | 39.20 |
| 1.00E-01 | 41.95 |
| 2.00E-01 | 52.50 |
| 3.00E-01 | 60.33 |
| 4.00E-01 | 66.68 |
| 6.00E-01 | 76.38 |
| 8.00E-01 | 83.25 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 97.87 |
| 3 | 99.62 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.40 |
| 6.00E-02 | 36.22 |
| 8.00E-02 | 39.41 |
| 1.00E-01 | 42.20 |
| 2.00E-01 | 52.95 |
| 3.00E-01 | 60.94 |
| 4.00E-01 | 67.41 |
| 6.00E-01 | 77.22 |
| 8.00E-01 | 84.06 |
| 1 | 88.85 |
| 2 | 98.13 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.29 |
| 6.00E-02 | 36.06 |
| 8.00E-02 | 39.20 |
| 1.00E-01 | 41.95 |
| 2.00E-01 | 52.50 |
| 3.00E-01 | 60.33 |
| 4.00E-01 | 66.68 |
| 6.00E-01 | 76.38 |
| 8.00E-01 | 83.25 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 97.87 |
| 3 | 99.62 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

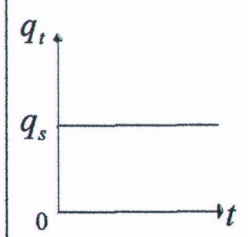
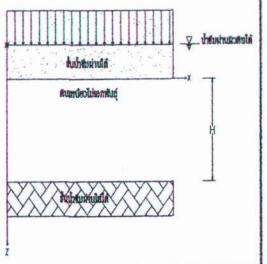
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.40 |
| 6.00E-02 | 36.22 |
| 8.00E-02 | 39.41 |
| 1.00E-01 | 42.20 |
| 2.00E-01 | 52.95 |
| 3.00E-01 | 60.94 |
| 4.00E-01 | 67.41 |
| 6.00E-01 | 77.22 |
| 8.00E-01 | 84.06 |
| 1 | 88.85 |
| 2 | 98.13 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฉ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^{10}\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^{10}\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.07 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.27 |
| 4.00E-03 | 16.07 |
| 6.00E-03 | 17.42 |
| 8.00E-03 | 18.55 |
| 1.00E-02 | 19.54 |
| 2.00E-02 | 23.42 |
| 3.00E-02 | 26.36 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.08 |
| 6.00E-03 | 17.43 |
| 8.00E-03 | 18.57 |
| 1.00E-02 | 19.57 |
| 2.00E-02 | 23.48 |
| 3.00E-02 | 26.45 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.07 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.27 |
| 4.00E-03 | 16.07 |
| 6.00E-03 | 17.42 |
| 8.00E-03 | 18.55 |
| 1.00E-02 | 19.54 |
| 2.00E-02 | 23.42 |
| 3.00E-02 | 26.36 |

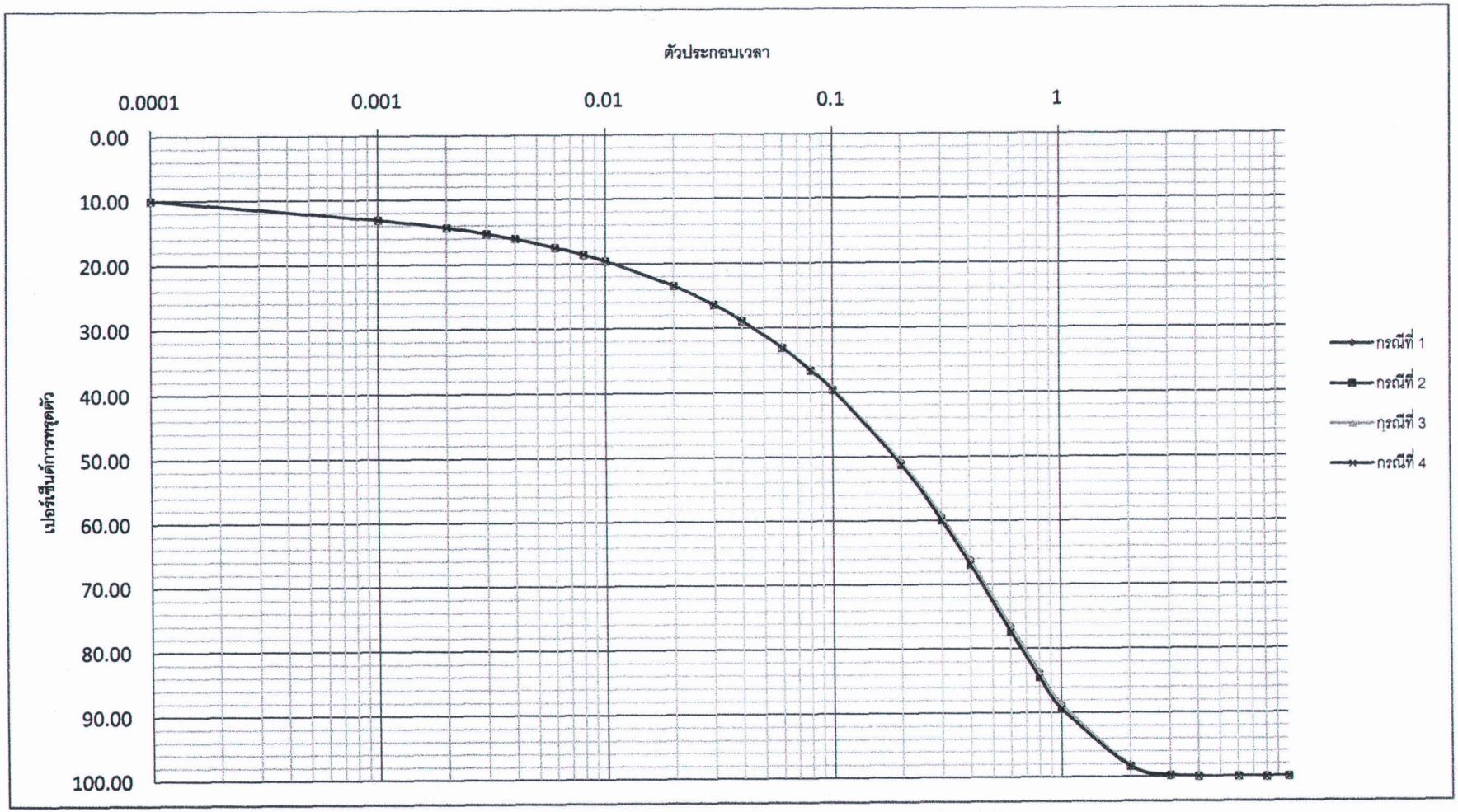
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.32 |
| 3.00E-03 | 15.28 |
| 4.00E-03 | 16.08 |
| 6.00E-03 | 17.43 |
| 8.00E-03 | 18.57 |
| 1.00E-02 | 19.57 |
| 2.00E-02 | 23.48 |
| 3.00E-02 | 26.45 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.83 |
| 6.00E-02 | 32.93 |
| 8.00E-02 | 36.34 |
| 1.00E-01 | 39.33 |
| 2.00E-01 | 50.79 |
| 3.00E-01 | 59.28 |
| 4.00E-01 | 66.12 |
| 6.00E-01 | 76.47 |
| 8.00E-01 | 83.64 |
| 1 | 88.63 |
| 2 | 98.15 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.95 |
| 6.00E-02 | 33.10 |
| 8.00E-02 | 36.57 |
| 1.00E-01 | 39.61 |
| 2.00E-01 | 51.29 |
| 3.00E-01 | 59.95 |
| 4.00E-01 | 66.92 |
| 6.00E-01 | 77.35 |
| 8.00E-01 | 84.49 |
| 1 | 89.37 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.76 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.83 |
| 6.00E-02 | 32.93 |
| 8.00E-02 | 36.34 |
| 1.00E-01 | 39.33 |
| 2.00E-01 | 50.79 |
| 3.00E-01 | 59.28 |
| 4.00E-01 | 66.12 |
| 6.00E-01 | 76.47 |
| 8.00E-01 | 83.64 |
| 1 | 88.63 |
| 2 | 98.15 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

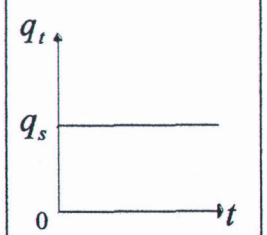
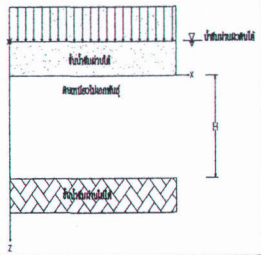
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.95 |
| 6.00E-02 | 33.10 |
| 8.00E-02 | 36.57 |
| 1.00E-01 | 39.61 |
| 2.00E-01 | 51.29 |
| 3.00E-01 | 59.95 |
| 4.00E-01 | 66.92 |
| 6.00E-01 | 77.35 |
| 8.00E-01 | 84.49 |
| 1 | 89.37 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.76 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฉ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^0 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.68 |
| 3.00E-03 | 10.71 |
| 4.00E-03 | 11.58 |
| 6.00E-03 | 13.04 |
| 8.00E-03 | 14.27 |
| 1.00E-02 | 15.34 |
| 2.00E-02 | 19.54 |
| 3.00E-02 | 22.73 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.68 |
| 3.00E-03 | 10.72 |
| 4.00E-03 | 11.59 |
| 6.00E-03 | 13.06 |
| 8.00E-03 | 14.29 |
| 1.00E-02 | 15.38 |
| 2.00E-02 | 19.61 |
| 3.00E-02 | 22.83 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.68 |
| 3.00E-03 | 10.71 |
| 4.00E-03 | 11.58 |
| 6.00E-03 | 13.04 |
| 8.00E-03 | 14.27 |
| 1.00E-02 | 15.34 |
| 2.00E-02 | 19.54 |
| 3.00E-02 | 22.73 |

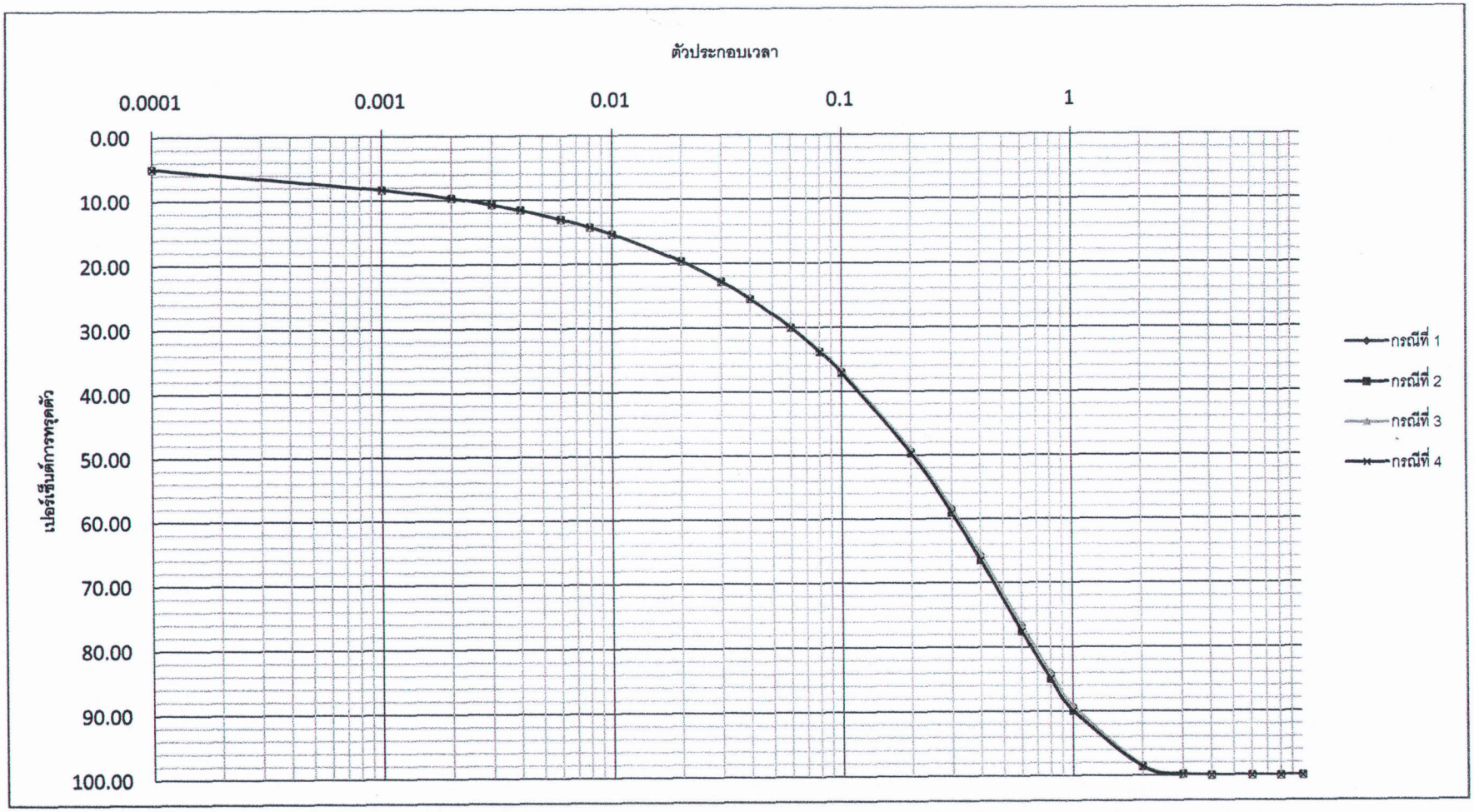
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.33 |
| 2.00E-03 | 9.68 |
| 3.00E-03 | 10.72 |
| 4.00E-03 | 11.59 |
| 6.00E-03 | 13.06 |
| 8.00E-03 | 14.29 |
| 1.00E-02 | 15.38 |
| 2.00E-02 | 19.61 |
| 3.00E-02 | 22.83 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.40 |
| 6.00E-02 | 29.84 |
| 8.00E-02 | 33.54 |
| 1.00E-01 | 36.77 |
| 2.00E-01 | 49.17 |
| 3.00E-01 | 58.32 |
| 4.00E-01 | 65.67 |
| 6.00E-01 | 76.62 |
| 8.00E-01 | 84.07 |
| 1 | 89.15 |
| 2 | 98.41 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.54 |
| 6.00E-02 | 30.04 |
| 8.00E-02 | 33.79 |
| 1.00E-01 | 37.08 |
| 2.00E-01 | 49.72 |
| 3.00E-01 | 59.06 |
| 4.00E-01 | 66.53 |
| 6.00E-01 | 77.55 |
| 8.00E-01 | 84.95 |
| 1 | 89.90 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.81 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.40 |
| 6.00E-02 | 29.84 |
| 8.00E-02 | 33.54 |
| 1.00E-01 | 36.77 |
| 2.00E-01 | 49.17 |
| 3.00E-01 | 58.32 |
| 4.00E-01 | 65.67 |
| 6.00E-01 | 76.62 |
| 8.00E-01 | 84.07 |
| 1 | 89.15 |
| 2 | 98.41 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

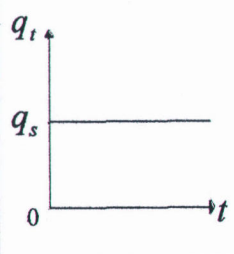
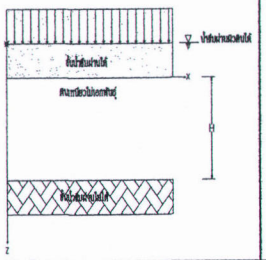
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.54 |
| 6.00E-02 | 30.04 |
| 8.00E-02 | 33.79 |
| 1.00E-01 | 37.08 |
| 2.00E-01 | 49.72 |
| 3.00E-01 | 59.06 |
| 4.00E-01 | 66.53 |
| 6.00E-01 | 77.55 |
| 8.00E-01 | 84.95 |
| 1 | 89.90 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.81 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฉ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฉ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$  $q_s$ 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.59 |
| 2.00E-03 | 5.05 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.11 |
| 6.00E-03 | 8.68 |
| 8.00E-03 | 10.00 |
| 1.00E-02 | 11.17 |
| 2.00E-02 | 15.70 |
| 3.00E-02 | 19.14 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.12 |
| 6.00E-03 | 8.70 |
| 8.00E-03 | 10.03 |
| 1.00E-02 | 11.20 |
| 2.00E-02 | 15.77 |
| 3.00E-02 | 19.25 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.59 |
| 2.00E-03 | 5.05 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.11 |
| 6.00E-03 | 8.68 |
| 8.00E-03 | 10.00 |
| 1.00E-02 | 11.17 |
| 2.00E-02 | 15.70 |
| 3.00E-02 | 19.14 |

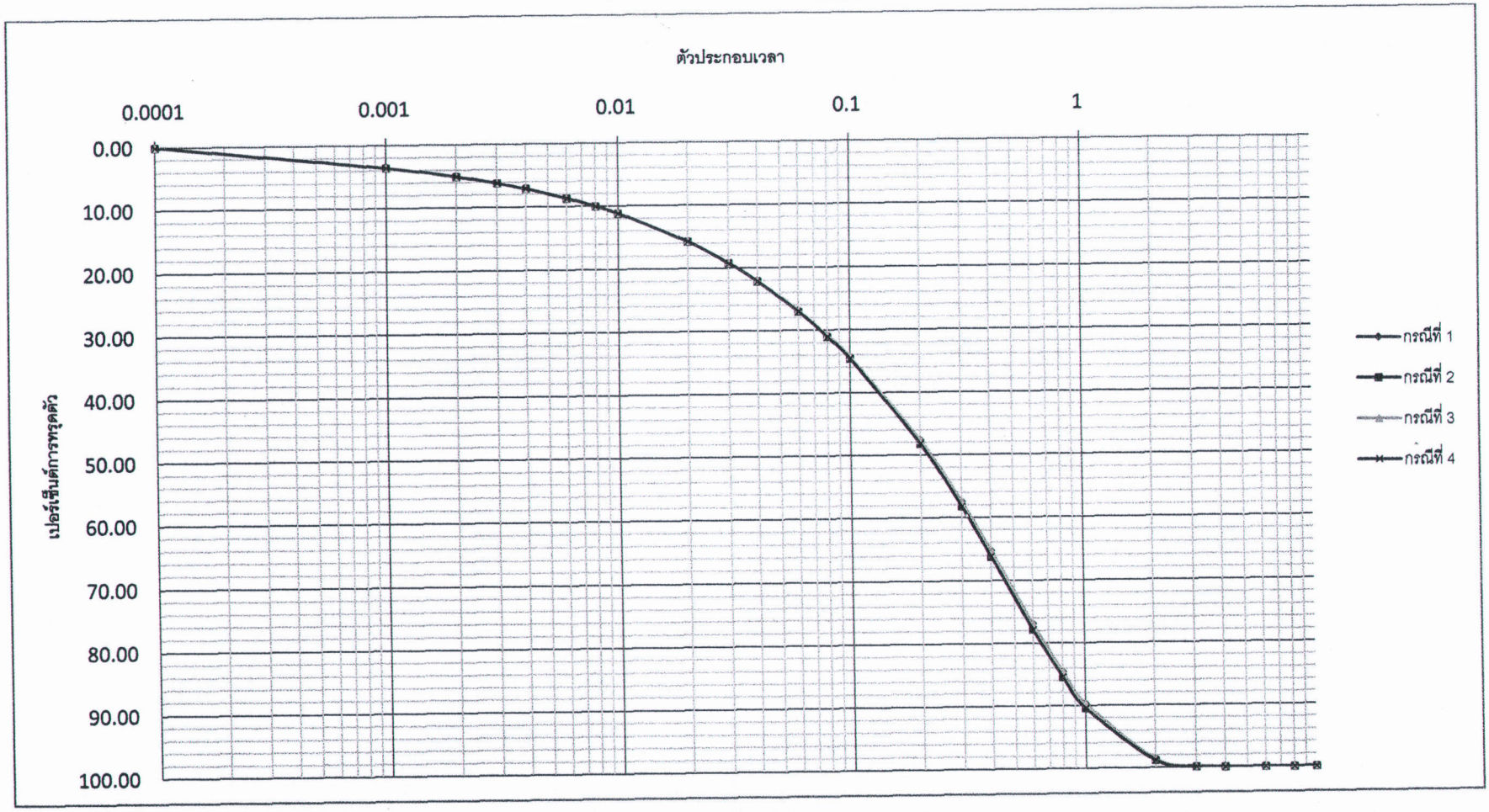
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.06 |
| 3.00E-03 | 6.18 |
| 4.00E-03 | 7.12 |
| 6.00E-03 | 8.70 |
| 8.00E-03 | 10.03 |
| 1.00E-02 | 11.20 |
| 2.00E-02 | 15.77 |
| 3.00E-02 | 19.25 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.02 |
| 6.00E-02 | 26.81 |
| 8.00E-02 | 30.80 |
| 1.00E-01 | 34.28 |
| 2.00E-01 | 47.62 |
| 3.00E-01 | 57.45 |
| 4.00E-01 | 65.30 |
| 6.00E-01 | 76.84 |
| 8.00E-01 | 84.54 |
| 1 | 89.68 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.82 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.17 |
| 6.00E-02 | 27.02 |
| 8.00E-02 | 31.07 |
| 1.00E-01 | 34.62 |
| 2.00E-01 | 48.23 |
| 3.00E-01 | 58.26 |
| 4.00E-01 | 66.22 |
| 6.00E-01 | 77.82 |
| 8.00E-01 | 85.43 |
| 1 | 90.43 |
| 2 | 98.83 |
| 3 | 99.86 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.02 |
| 6.00E-02 | 26.81 |
| 8.00E-02 | 30.80 |
| 1.00E-01 | 34.28 |
| 2.00E-01 | 47.62 |
| 3.00E-01 | 57.45 |
| 4.00E-01 | 65.30 |
| 6.00E-01 | 76.84 |
| 8.00E-01 | 84.54 |
| 1 | 89.68 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.82 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.17 |
| 6.00E-02 | 27.02 |
| 8.00E-02 | 31.07 |
| 1.00E-01 | 34.62 |
| 2.00E-01 | 48.23 |
| 3.00E-01 | 58.26 |
| 4.00E-01 | 66.22 |
| 6.00E-01 | 77.82 |
| 8.00E-01 | 85.43 |
| 1 | 90.43 |
| 2 | 98.83 |
| 3 | 99.86 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ถ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ท.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

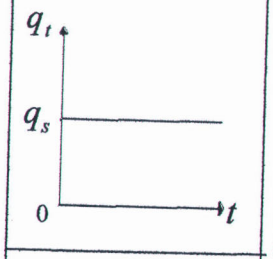
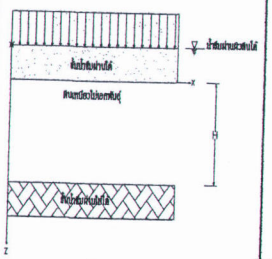
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ท.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.43 |
| 3.00E-03 | 23.32 |
| 4.00E-03 | 24.06 |
| 6.00E-03 | 25.31 |
| 8.00E-03 | 26.36 |
| 1.00E-02 | 27.28 |
| 2.00E-02 | 30.86 |
| 3.00E-02 | 33.58 |
| 4.00E-02 | 35.85 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.32 |
| 4.00E-03 | 24.07 |
| 6.00E-03 | 25.32 |
| 8.00E-03 | 26.38 |
| 1.00E-02 | 27.30 |
| 2.00E-02 | 30.91 |
| 3.00E-02 | 33.65 |
| 4.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.43 |
| 3.00E-03 | 23.32 |
| 4.00E-03 | 24.06 |
| 6.00E-03 | 25.31 |
| 8.00E-03 | 26.36 |
| 1.00E-02 | 27.28 |
| 2.00E-02 | 30.86 |
| 3.00E-02 | 33.58 |
| 4.00E-02 | 35.85 |

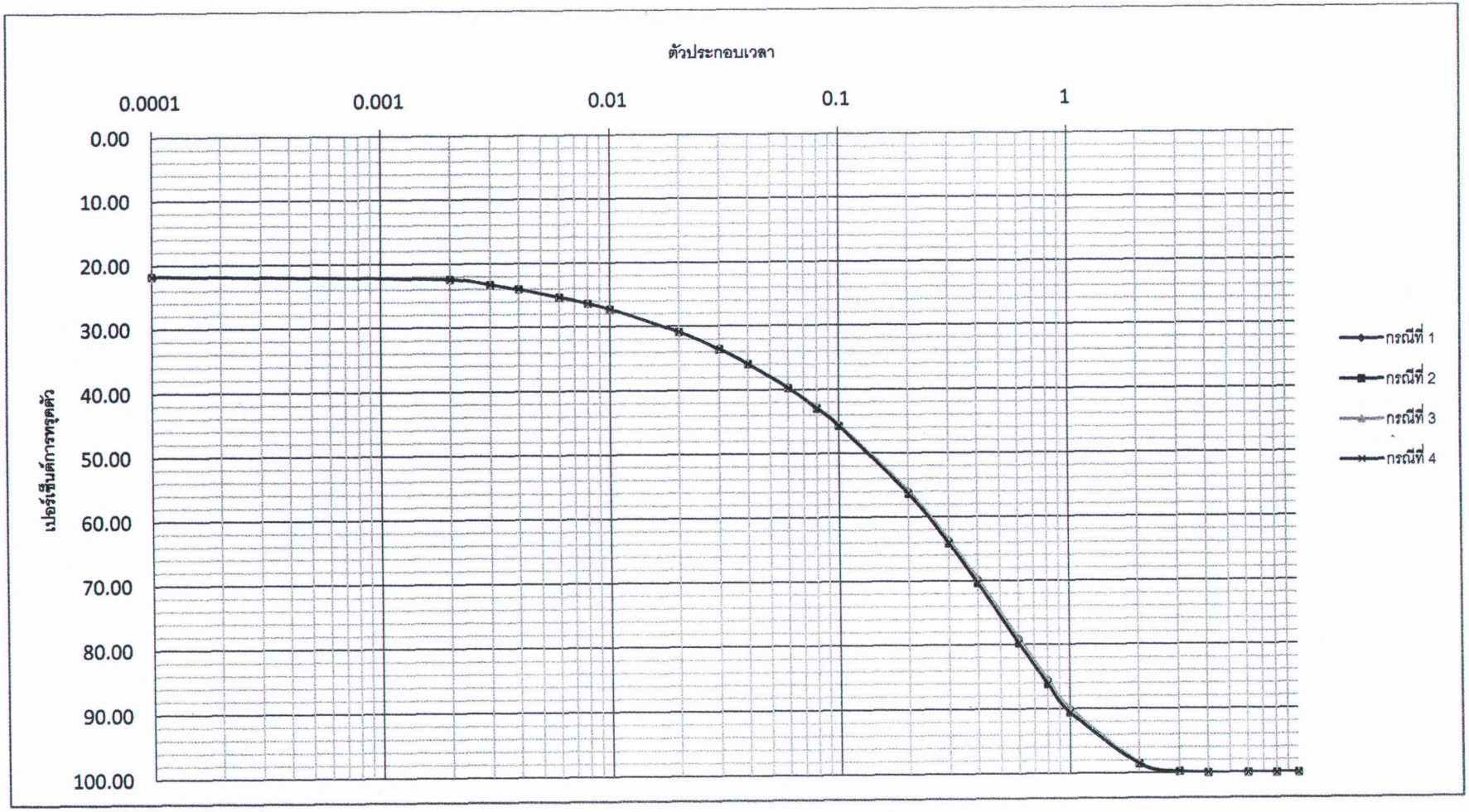
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.44 |
| 3.00E-03 | 23.32 |
| 4.00E-03 | 24.07 |
| 6.00E-03 | 25.32 |
| 8.00E-03 | 26.38 |
| 1.00E-02 | 27.30 |
| 2.00E-02 | 30.91 |
| 3.00E-02 | 33.65 |
| 4.00E-02 | 35.95 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.61 |
| 8.00E-02 | 42.75 |
| 1.00E-01 | 45.47 |
| 2.00E-01 | 55.90 |
| 3.00E-01 | 63.56 |
| 4.00E-01 | 69.72 |
| 6.00E-01 | 79.00 |
| 8.00E-01 | 85.43 |
| 1 | 89.88 |
| 2 | 98.37 |
| 3 | 99.74 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.76 |
| 8.00E-02 | 42.94 |
| 1.00E-01 | 45.72 |
| 2.00E-01 | 56.34 |
| 3.00E-01 | 64.15 |
| 4.00E-01 | 70.42 |
| 6.00E-01 | 79.78 |
| 8.00E-01 | 86.17 |
| 1 | 90.54 |
| 2 | 98.58 |
| 3 | 99.79 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.61 |
| 8.00E-02 | 42.75 |
| 1.00E-01 | 45.47 |
| 2.00E-01 | 55.90 |
| 3.00E-01 | 63.56 |
| 4.00E-01 | 69.72 |
| 6.00E-01 | 79.00 |
| 8.00E-01 | 85.43 |
| 1 | 89.88 |
| 2 | 98.37 |
| 3 | 99.74 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

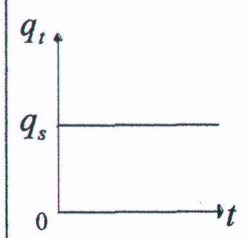
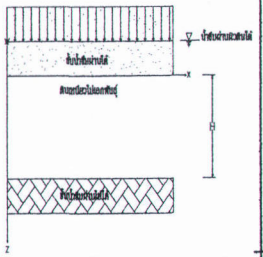
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 39.76 |
| 8.00E-02 | 42.94 |
| 1.00E-01 | 45.72 |
| 2.00E-01 | 56.34 |
| 3.00E-01 | 64.15 |
| 4.00E-01 | 70.42 |
| 6.00E-01 | 79.78 |
| 8.00E-01 | 86.17 |
| 1 | 90.54 |
| 2 | 98.58 |
| 3 | 99.79 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ท.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ท.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.14 |
| 3.00E-03 | 19.11 |
| 4.00E-03 | 19.93 |
| 6.00E-03 | 21.29 |
| 8.00E-03 | 22.44 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 27.36 |
| 3.00E-02 | 30.33 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.31 |
| 8.00E-03 | 22.46 |
| 1.00E-02 | 23.47 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.42 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.14 |
| 3.00E-03 | 19.11 |
| 4.00E-03 | 19.93 |
| 6.00E-03 | 21.29 |
| 8.00E-03 | 22.44 |
| 1.00E-02 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 27.36 |
| 3.00E-02 | 30.33 |

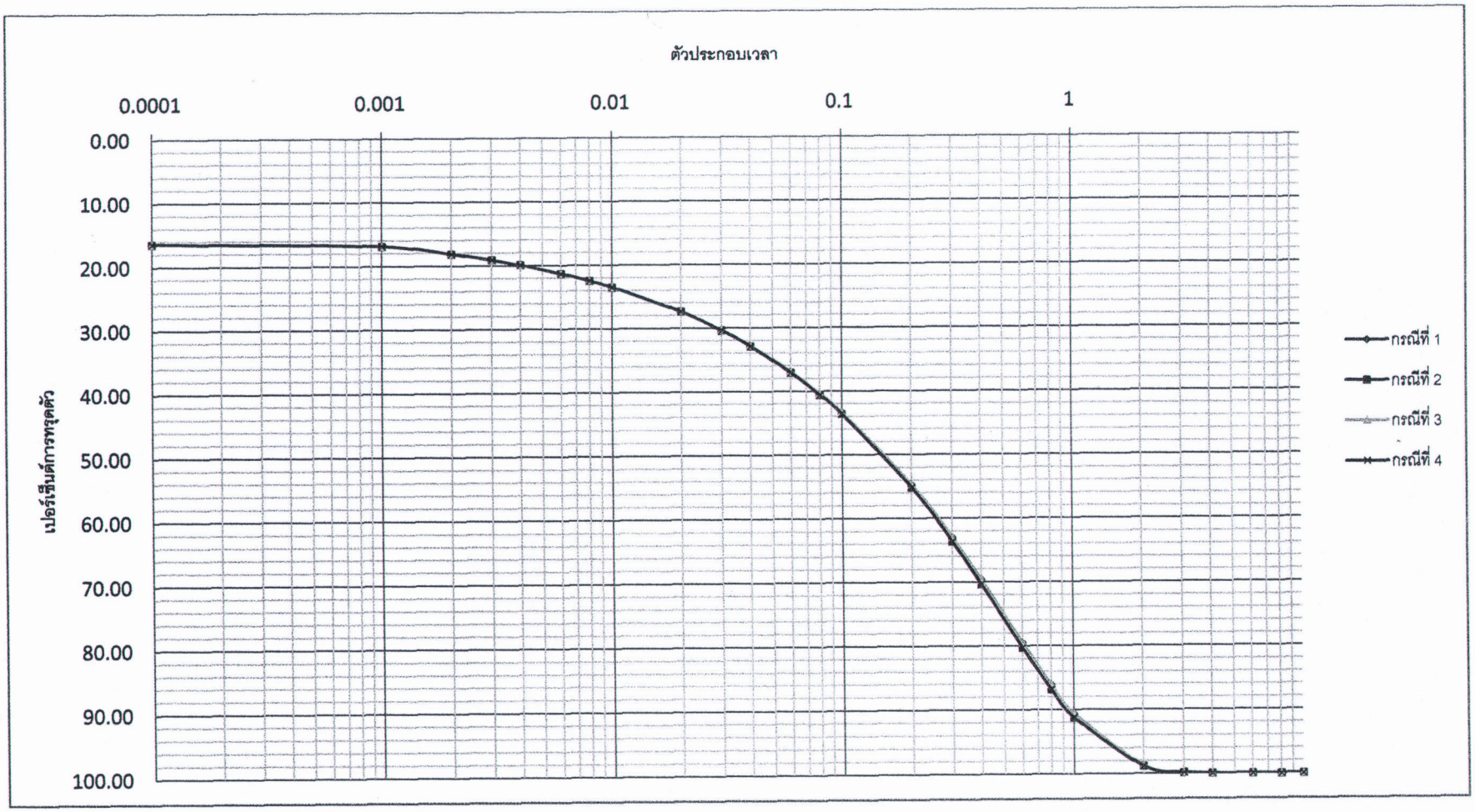
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.88 |
| 2.00E-03 | 18.15 |
| 3.00E-03 | 19.12 |
| 4.00E-03 | 19.94 |
| 6.00E-03 | 21.31 |
| 8.00E-03 | 22.46 |
| 1.00E-02 | 23.47 |
| 2.00E-02 | 27.42 |
| 3.00E-02 | 30.42 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.81 |
| 6.00E-02 | 36.92 |
| 8.00E-02 | 40.34 |
| 1.00E-01 | 43.32 |
| 2.00E-01 | 54.67 |
| 3.00E-01 | 62.99 |
| 4.00E-01 | 69.63 |
| 6.00E-01 | 79.47 |
| 8.00E-01 | 86.12 |
| 1 | 90.61 |
| 2 | 98.67 |
| 3 | 99.81 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.93 |
| 6.00E-02 | 37.09 |
| 8.00E-02 | 40.57 |
| 1.00E-01 | 43.59 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 63.65 |
| 4.00E-01 | 70.39 |
| 6.00E-01 | 80.29 |
| 8.00E-01 | 86.88 |
| 1 | 91.27 |
| 2 | 98.86 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.81 |
| 6.00E-02 | 36.92 |
| 8.00E-02 | 40.34 |
| 1.00E-01 | 43.32 |
| 2.00E-01 | 54.67 |
| 3.00E-01 | 62.99 |
| 4.00E-01 | 69.63 |
| 6.00E-01 | 79.47 |
| 8.00E-01 | 86.12 |
| 1 | 90.61 |
| 2 | 98.67 |
| 3 | 99.81 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

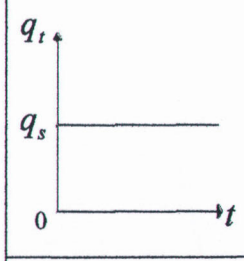
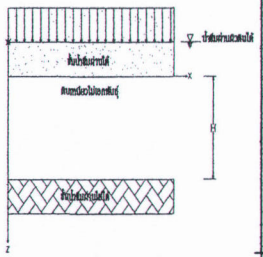
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.93 |
| 6.00E-02 | 37.09 |
| 8.00E-02 | 40.57 |
| 1.00E-01 | 43.59 |
| 2.00E-01 | 55.17 |
| 3.00E-01 | 63.65 |
| 4.00E-01 | 70.39 |
| 6.00E-01 | 80.29 |
| 8.00E-01 | 86.88 |
| 1 | 91.27 |
| 2 | 98.86 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ท.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ท.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} \approx \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} \approx \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.91 |
| 3.00E-03 | 14.96 |
| 4.00E-03 | 15.85 |
| 6.00E-03 | 17.33 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 19.68 |
| 2.00E-02 | 23.94 |
| 3.00E-02 | 27.17 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.91 |
| 3.00E-03 | 14.97 |
| 4.00E-03 | 15.86 |
| 6.00E-03 | 17.35 |
| 8.00E-03 | 18.61 |
| 1.00E-02 | 19.71 |
| 2.00E-02 | 24.00 |
| 3.00E-02 | 27.27 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.91 |
| 3.00E-03 | 14.96 |
| 4.00E-03 | 15.85 |
| 6.00E-03 | 17.33 |
| 8.00E-03 | 18.58 |
| 1.00E-02 | 19.68 |
| 2.00E-02 | 23.94 |
| 3.00E-02 | 27.17 |

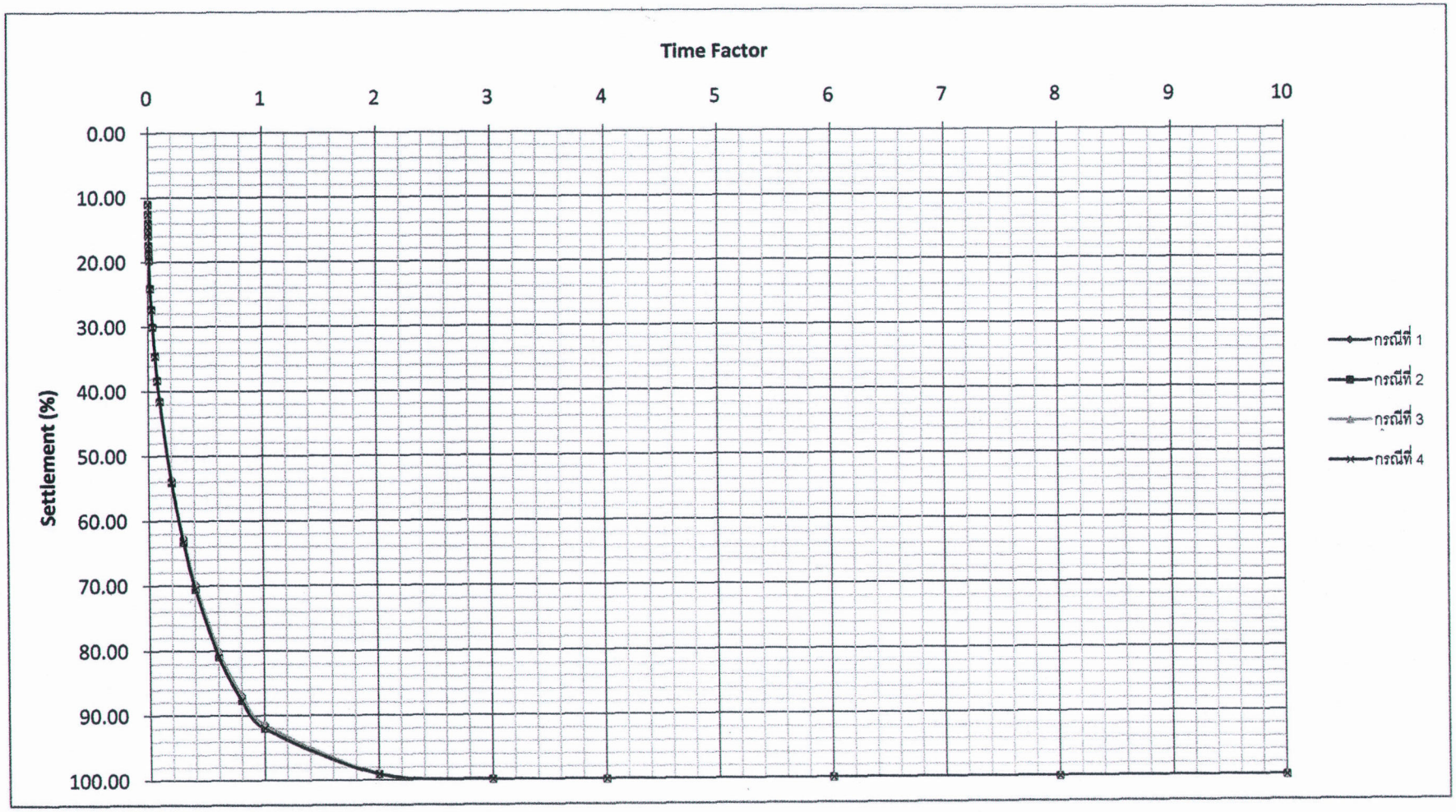
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.53 |
| 2.00E-03 | 13.91 |
| 3.00E-03 | 14.97 |
| 4.00E-03 | 15.86 |
| 6.00E-03 | 17.35 |
| 8.00E-03 | 18.61 |
| 1.00E-02 | 19.71 |
| 2.00E-02 | 24.00 |
| 3.00E-02 | 27.27 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.86 |
| 6.00E-02 | 34.33 |
| 8.00E-02 | 38.04 |
| 1.00E-01 | 41.28 |
| 2.00E-01 | 53.58 |
| 3.00E-01 | 62.56 |
| 4.00E-01 | 69.67 |
| 6.00E-01 | 80.03 |
| 8.00E-01 | 86.85 |
| 1 | 91.34 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.99 |
| 6.00E-02 | 34.52 |
| 8.00E-02 | 38.29 |
| 1.00E-01 | 41.58 |
| 2.00E-01 | 54.13 |
| 3.00E-01 | 63.28 |
| 4.00E-01 | 70.49 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.62 |
| 1 | 91.98 |
| 2 | 99.09 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.86 |
| 6.00E-02 | 34.33 |
| 8.00E-02 | 38.04 |
| 1.00E-01 | 41.28 |
| 2.00E-01 | 53.58 |
| 3.00E-01 | 62.56 |
| 4.00E-01 | 69.67 |
| 6.00E-01 | 80.03 |
| 8.00E-01 | 86.85 |
| 1 | 91.34 |
| 2 | 98.93 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

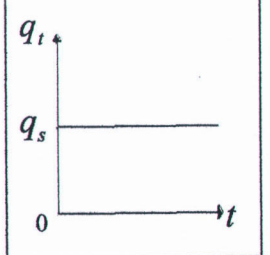
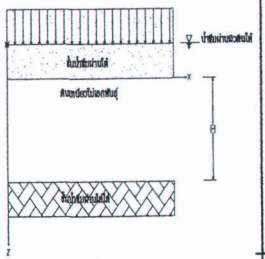
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.99 |
| 6.00E-02 | 34.52 |
| 8.00E-02 | 38.29 |
| 1.00E-01 | 41.58 |
| 2.00E-01 | 54.13 |
| 3.00E-01 | 63.28 |
| 4.00E-01 | 70.49 |
| 6.00E-01 | 80.89 |
| 8.00E-01 | 87.62 |
| 1 | 91.98 |
| 2 | 99.09 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ท.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ท.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

<table>
<tr><td rowspan="2">
</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">ดินไม่เอกพันธุ์</td><td>กรณี</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้</td><td>ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร</td></tr>
<tr><td>กรณีที่ 1</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">น้ำหนักบรรทุก ($q_s$)</td><td rowspan="2">ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้</td><td>กรณีที่ 2</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ดินเกือบอิ่มตัว</td><td>กรณีที่ 3</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} \approx \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td>$\eta_0 = 0.95$</td><td>กรณีที่ 4</td><td>$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$</td><td>$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} \approx \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>$\alpha = -0.3, p = 2$</td><td>$\beta = -0.2, q = 1$</td></tr>
</table>

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.23 |
| 2.00E-03 | 9.72 |
| 3.00E-03 | 10.87 |
| 4.00E-03 | 11.83 |
| 6.00E-03 | 13.44 |
| 8.00E-03 | 14.79 |
| 1.00E-02 | 15.98 |
| 2.00E-02 | 20.59 |
| 3.00E-02 | 24.09 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.73 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.84 |
| 6.00E-03 | 13.46 |
| 8.00E-03 | 14.82 |
| 1.00E-02 | 16.01 |
| 2.00E-02 | 20.66 |
| 3.00E-02 | 24.20 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.23 |
| 2.00E-03 | 9.72 |
| 3.00E-03 | 10.87 |
| 4.00E-03 | 11.83 |
| 6.00E-03 | 13.44 |
| 8.00E-03 | 14.79 |
| 1.00E-02 | 15.98 |
| 2.00E-02 | 20.59 |
| 3.00E-02 | 24.09 |

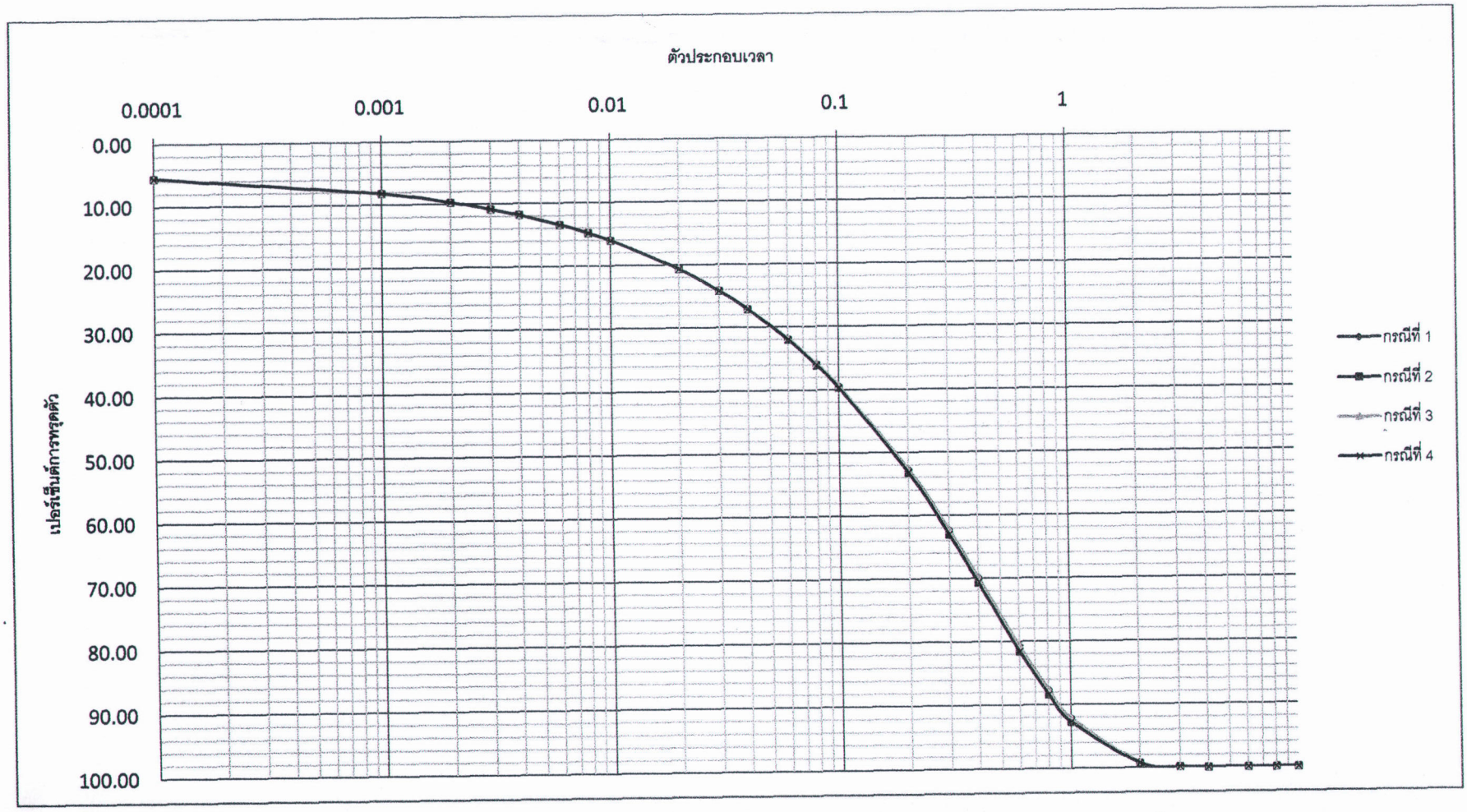
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 8.24 |
| 2.00E-03 | 9.73 |
| 3.00E-03 | 10.88 |
| 4.00E-03 | 11.84 |
| 6.00E-03 | 13.46 |
| 8.00E-03 | 14.82 |
| 1.00E-02 | 16.01 |
| 2.00E-02 | 20.66 |
| 3.00E-02 | 24.20 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.00 |
| 6.00E-02 | 31.84 |
| 8.00E-02 | 35.85 |
| 1.00E-01 | 39.34 |
| 2.00E-01 | 52.62 |
| 3.00E-01 | 62.26 |
| 4.00E-01 | 69.82 |
| 6.00E-01 | 80.65 |
| 8.00E-01 | 87.60 |
| 1 | 92.05 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.15 |
| 6.00E-02 | 32.05 |
| 8.00E-02 | 36.12 |
| 1.00E-01 | 39.68 |
| 2.00E-01 | 53.21 |
| 3.00E-01 | 63.04 |
| 4.00E-01 | 70.70 |
| 6.00E-01 | 81.54 |
| 8.00E-01 | 88.37 |
| 1 | 92.68 |
| 2 | 99.27 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.00 |
| 6.00E-02 | 31.84 |
| 8.00E-02 | 35.85 |
| 1.00E-01 | 39.34 |
| 2.00E-01 | 52.62 |
| 3.00E-01 | 62.26 |
| 4.00E-01 | 69.82 |
| 6.00E-01 | 80.65 |
| 8.00E-01 | 87.60 |
| 1 | 92.05 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

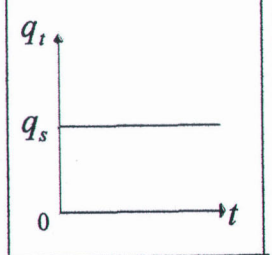
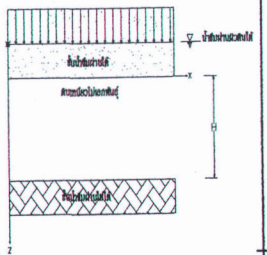
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.15 |
| 6.00E-02 | 32.05 |
| 8.00E-02 | 36.12 |
| 1.00E-01 | 39.68 |
| 2.00E-01 | 53.21 |
| 3.00E-01 | 63.04 |
| 4.00E-01 | 70.70 |
| 6.00E-01 | 81.54 |
| 8.00E-01 | 88.37 |
| 1 | 92.68 |
| 2 | 99.27 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ท.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ท.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.60 |
| 3.00E-03 | 6.83 |
| 4.00E-03 | 7.87 |
| 6.00E-03 | 9.61 |
| 8.00E-03 | 11.06 |
| 1.00E-02 | 12.34 |
| 2.00E-02 | 17.32 |
| 3.00E-02 | 21.09 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.60 |
| 3.00E-03 | 6.84 |
| 4.00E-03 | 7.88 |
| 6.00E-03 | 9.63 |
| 8.00E-03 | 11.10 |
| 1.00E-02 | 12.38 |
| 2.00E-02 | 17.40 |
| 3.00E-02 | 21.21 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.60 |
| 3.00E-03 | 6.83 |
| 4.00E-03 | 7.87 |
| 6.00E-03 | 9.61 |
| 8.00E-03 | 11.06 |
| 1.00E-02 | 12.34 |
| 2.00E-02 | 17.32 |
| 3.00E-02 | 21.09 |

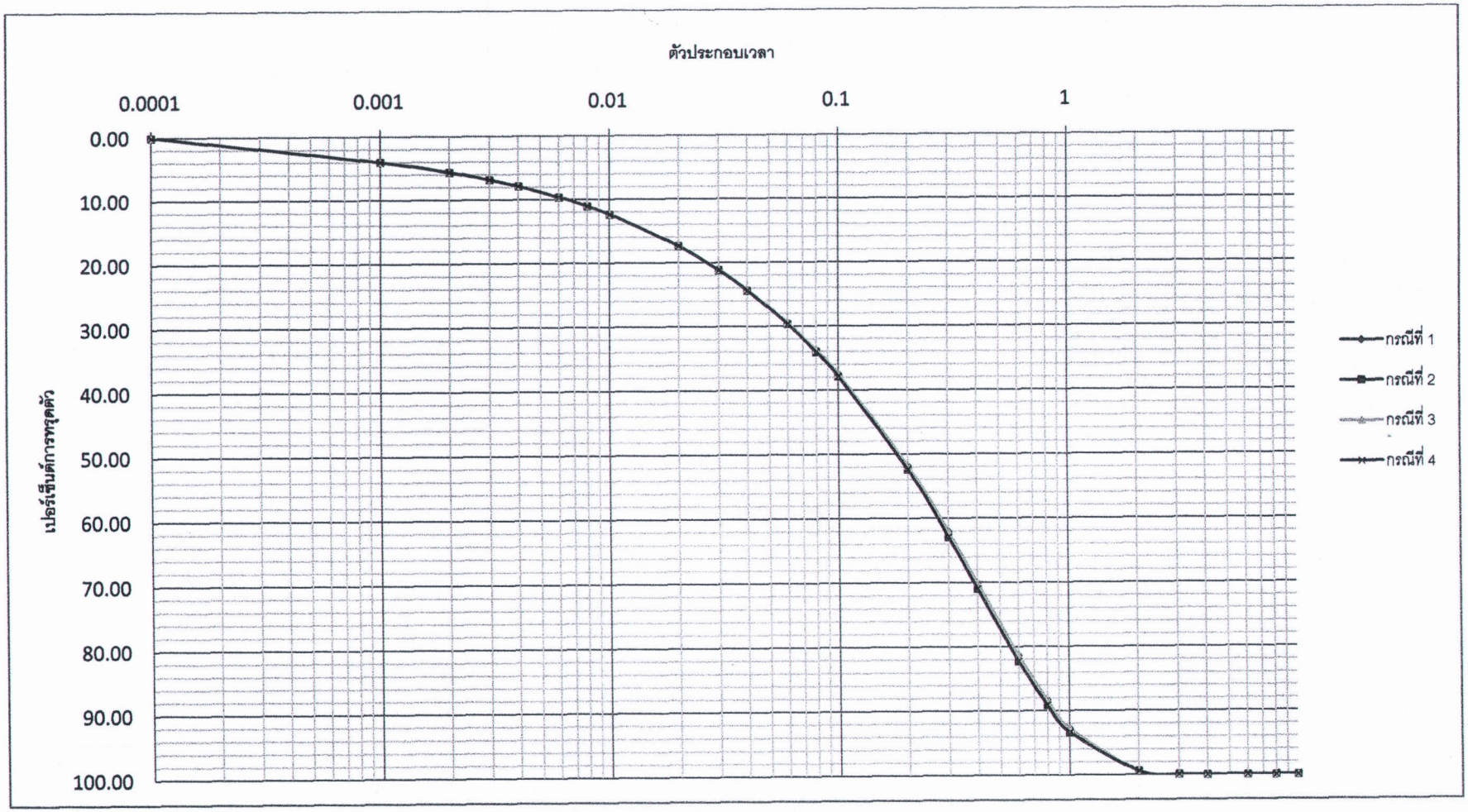
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.99 |
| 2.00E-03 | 5.60 |
| 3.00E-03 | 6.84 |
| 4.00E-03 | 7.88 |
| 6.00E-03 | 9.63 |
| 8.00E-03 | 11.10 |
| 1.00E-02 | 12.38 |
| 2.00E-02 | 17.40 |
| 3.00E-02 | 21.21 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.23 |
| 6.00E-02 | 29.43 |
| 8.00E-02 | 33.75 |
| 1.00E-01 | 37.51 |
| 2.00E-01 | 51.77 |
| 3.00E-01 | 62.08 |
| 4.00E-01 | 70.08 |
| 6.00E-01 | 81.33 |
| 8.00E-01 | 88.35 |
| 1 | 92.73 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.39 |
| 6.00E-02 | 29.67 |
| 8.00E-02 | 34.06 |
| 1.00E-01 | 37.88 |
| 2.00E-01 | 52.42 |
| 3.00E-01 | 62.92 |
| 4.00E-01 | 71.01 |
| 6.00E-01 | 82.25 |
| 8.00E-01 | 89.13 |
| 1 | 93.34 |
| 2 | 99.43 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.23 |
| 6.00E-02 | 29.43 |
| 8.00E-02 | 33.75 |
| 1.00E-01 | 37.51 |
| 2.00E-01 | 51.77 |
| 3.00E-01 | 62.08 |
| 4.00E-01 | 70.08 |
| 6.00E-01 | 81.33 |
| 8.00E-01 | 88.35 |
| 1 | 92.73 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.39 |
| 6.00E-02 | 29.67 |
| 8.00E-02 | 34.06 |
| 1.00E-01 | 37.88 |
| 2.00E-01 | 52.42 |
| 3.00E-01 | 62.92 |
| 4.00E-01 | 71.01 |
| 6.00E-01 | 82.25 |
| 8.00E-01 | 89.13 |
| 1 | 93.34 |
| 2 | 99.43 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ท.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

**ธ.**

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวบนของชั้นดิน**

Drain Top, Undrain Bottom (DU)

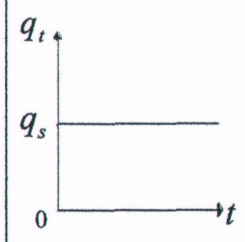
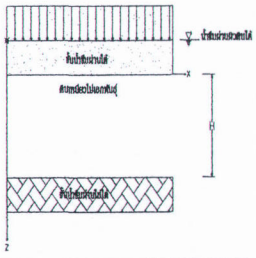
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ธ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.69 |
| 8.00E-03 | 25.84 |
| 1.00E-02 | 26.85 |
| 2.00E-02 | 30.77 |
| 3.00E-02 | 33.74 |
| 4.00E-02 | 36.22 |
| 6.00E-02 | 40.30 |
| 8.00E-02 | 43.69 |
| 1.00E-01 | 46.63 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.70 |
| 8.00E-03 | 25.86 |
| 1.00E-02 | 26.88 |
| 2.00E-02 | 30.83 |
| 3.00E-02 | 33.83 |
| 4.00E-02 | 36.33 |
| 6.00E-02 | 40.47 |
| 8.00E-02 | 43.91 |
| 1.00E-01 | 46.89 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.45 |
| 6.00E-03 | 24.80 |
| 8.00E-03 | 25.93 |
| 1.00E-02 | 26.93 |
| 2.00E-02 | 30.81 |
| 3.00E-02 | 33.74 |
| 4.00E-02 | 36.18 |
| 6.00E-02 | 40.23 |
| 8.00E-02 | 43.59 |

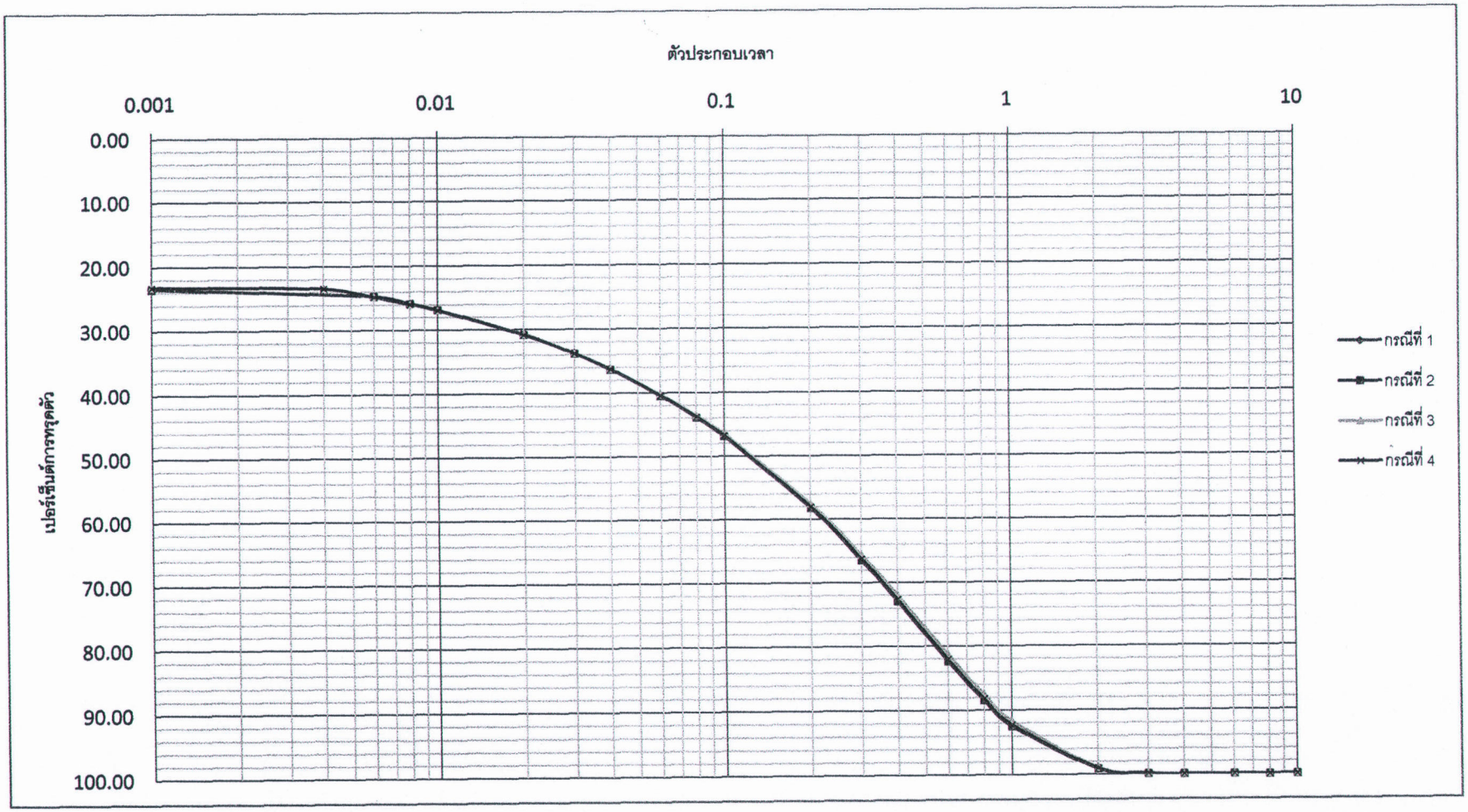
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.46 |
| 6.00E-03 | 24.82 |
| 8.00E-03 | 25.96 |
| 1.00E-02 | 26.96 |
| 2.00E-02 | 30.86 |
| 3.00E-02 | 33.82 |
| 4.00E-02 | 36.30 |
| 6.00E-02 | 40.39 |
| 8.00E-02 | 43.80 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 57.77 |
| 3.00E-01 | 65.85 |
| 4.00E-01 | 72.24 |
| 6.00E-01 | 81.58 |
| 8.00E-01 | 87.78 |
| 1 | 91.89 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 58.24 |
| 3.00E-01 | 66.47 |
| 4.00E-01 | 72.95 |
| 6.00E-01 | 82.34 |
| 8.00E-01 | 88.47 |
| 1 | 92.47 |
| 2 | 99.11 |
| 3 | 99.89 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 46.50 |
| 2.00E-01 | 57.55 |
| 3.00E-01 | 65.58 |
| 4.00E-01 | 71.95 |
| 6.00E-01 | 81.29 |
| 8.00E-01 | 87.52 |
| 1 | 91.67 |
| 2 | 98.90 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

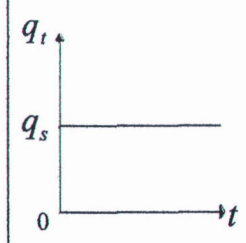
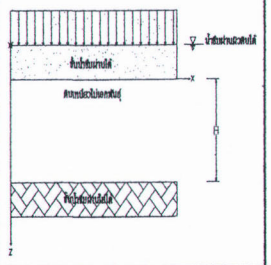
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 46.76 |
| 2.00E-01 | 58.02 |
| 3.00E-01 | 66.20 |
| 4.00E-01 | 72.66 |
| 6.00E-01 | 82.05 |
| 8.00E-01 | 88.22 |
| 1 | 92.26 |
| 2 | 99.05 |
| 3 | 99.88 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ธ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ธ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.69 |
| 8.00E-03 | 25.84 |
| 1.00E-02 | 26.85 |
| 2.00E-02 | 30.77 |
| 3.00E-02 | 33.74 |
| 4.00E-02 | 36.22 |
| 6.00E-02 | 40.30 |
| 8.00E-02 | 43.69 |
| 1.00E-01 | 46.63 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 24.70 |
| 8.00E-03 | 25.86 |
| 1.00E-02 | 26.88 |
| 2.00E-02 | 30.83 |
| 3.00E-02 | 33.83 |
| 4.00E-02 | 36.33 |
| 6.00E-02 | 40.47 |
| 8.00E-02 | 43.91 |
| 1.00E-01 | 46.89 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.45 |
| 6.00E-03 | 24.80 |
| 8.00E-03 | 25.93 |
| 1.00E-02 | 26.93 |
| 2.00E-02 | 30.81 |
| 3.00E-02 | 33.74 |
| 4.00E-02 | 36.18 |
| 6.00E-02 | 40.23 |
| 8.00E-02 | 43.59 |

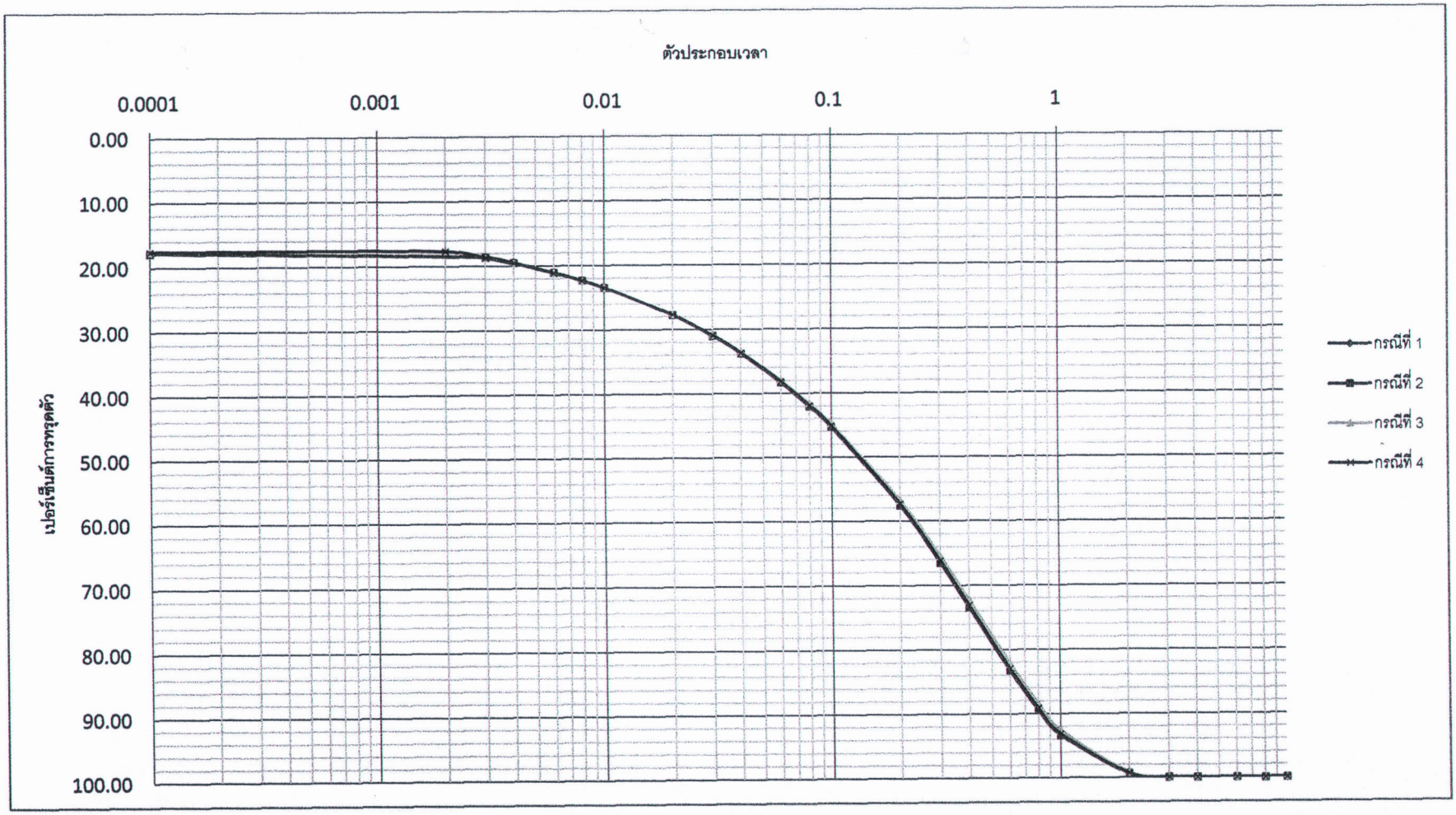
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.46 |
| 6.00E-03 | 24.82 |
| 8.00E-03 | 25.96 |
| 1.00E-02 | 26.96 |
| 2.00E-02 | 30.86 |
| 3.00E-02 | 33.82 |
| 4.00E-02 | 36.30 |
| 6.00E-02 | 40.39 |
| 8.00E-02 | 43.80 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 57.77 |
| 3.00E-01 | 65.85 |
| 4.00E-01 | 72.24 |
| 6.00E-01 | 81.58 |
| 8.00E-01 | 87.78 |
| 1 | 91.89 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 58.24 |
| 3.00E-01 | 66.47 |
| 4.00E-01 | 72.95 |
| 6.00E-01 | 82.34 |
| 8.00E-01 | 88.47 |
| 1 | 92.47 |
| 2 | 99.11 |
| 3 | 99.89 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 46.50 |
| 2.00E-01 | 57.55 |
| 3.00E-01 | 65.58 |
| 4.00E-01 | 71.95 |
| 6.00E-01 | 81.29 |
| 8.00E-01 | 87.52 |
| 1 | 91.67 |
| 2 | 98.90 |
| 3 | 99.85 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

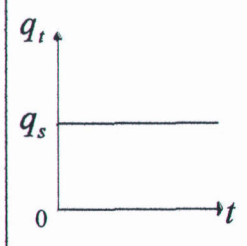
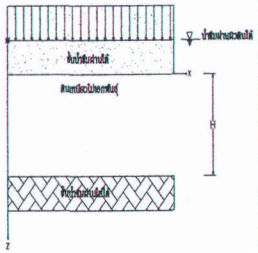
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 46.76 |
| 2.00E-01 | 58.02 |
| 3.00E-01 | 66.20 |
| 4.00E-01 | 72.66 |
| 6.00E-01 | 82.05 |
| 8.00E-01 | 88.22 |
| 1 | 92.26 |
| 2 | 99.05 |
| 3 | 99.88 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ธ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ธ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.17 |
| 2.00E-03 | 13.68 |
| 3.00E-03 | 14.85 |
| 4.00E-03 | 15.82 |
| 6.00E-03 | 17.46 |
| 8.00E-03 | 18.83 |
| 1.00E-02 | 20.03 |
| 2.00E-02 | 24.69 |
| 3.00E-02 | 28.22 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 1.00E-03 | 12.17 |
| 2.00E-03 | 13.69 |
| 3.00E-03 | 14.85 |
| 4.00E-03 | 15.84 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.85 |
| 1.00E-02 | 20.06 |
| 2.00E-02 | 24.76 |
| 3.00E-02 | 28.32 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.23 |
| 2.00E-03 | 13.73 |
| 3.00E-03 | 14.87 |
| 4.00E-03 | 15.83 |
| 6.00E-03 | 17.44 |
| 8.00E-03 | 18.80 |
| 1.00E-02 | 19.98 |
| 2.00E-02 | 24.59 |
| 3.00E-02 | 28.07 |

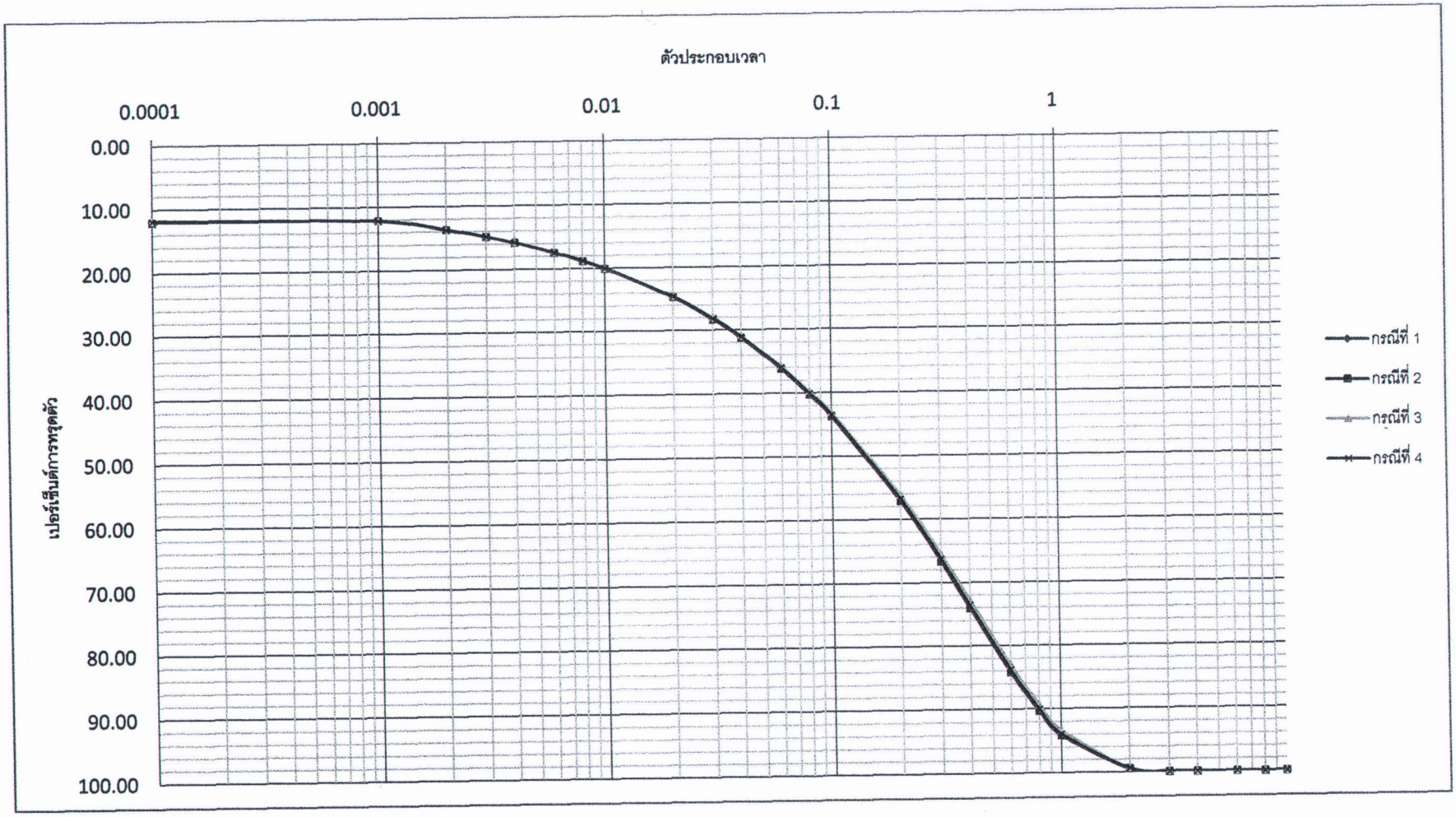
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 1.00E-03 | 12.23 |
| 2.00E-03 | 13.73 |
| 3.00E-03 | 14.88 |
| 4.00E-03 | 15.85 |
| 6.00E-03 | 17.46 |
| 8.00E-03 | 18.82 |
| 1.00E-02 | 20.02 |
| 2.00E-02 | 24.66 |
| 3.00E-02 | 28.18 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.15 |
| 6.00E-02 | 35.99 |
| 8.00E-02 | 40.00 |
| 1.00E-01 | 43.47 |
| 2.00E-01 | 56.57 |
| 3.00E-01 | 65.96 |
| 4.00E-01 | 73.23 |
| 6.00E-01 | 83.39 |
| 8.00E-01 | 89.69 |
| 1 | 93.60 |
| 2 | 99.41 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.29 |
| 6.00E-02 | 36.20 |
| 8.00E-02 | 40.27 |
| 1.00E-01 | 43.80 |
| 2.00E-01 | 57.15 |
| 3.00E-01 | 66.71 |
| 4.00E-01 | 74.05 |
| 6.00E-01 | 84.19 |
| 8.00E-01 | 90.38 |
| 1 | 94.14 |
| 2 | 99.51 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.97 |
| 6.00E-02 | 35.77 |
| 8.00E-02 | 39.74 |
| 1.00E-01 | 43.18 |
| 2.00E-01 | 56.20 |
| 3.00E-01 | 65.55 |
| 4.00E-01 | 72.80 |
| 6.00E-01 | 83.00 |
| 8.00E-01 | 89.38 |
| 1 | 93.36 |
| 2 | 99.37 |
| 3 | 99.94 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

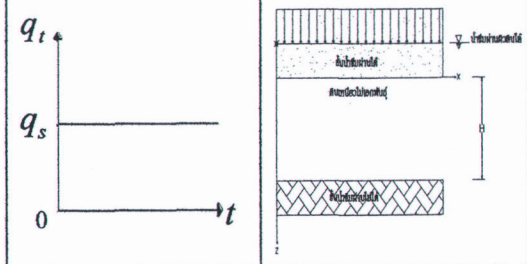
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.11 |
| 6.00E-02 | 35.97 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 43.51 |
| 2.00E-01 | 56.77 |
| 3.00E-01 | 66.29 |
| 4.00E-01 | 73.63 |
| 6.00E-01 | 83.81 |
| 8.00E-01 | 90.07 |
| 1 | 93.91 |
| 2 | 99.47 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ธ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ธ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.89 |
| 3.00E-03 | 11.15 |
| 4.00E-03 | 12.21 |
| 6.00E-03 | 13.98 |
| 8.00E-03 | 15.46 |
| 1.00E-02 | 16.76 |
| 2.00E-02 | 21.81 |
| 3.00E-02 | 25.62 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.90 |
| 3.00E-03 | 11.16 |
| 4.00E-03 | 12.22 |
| 6.00E-03 | 14.00 |
| 8.00E-03 | 15.49 |
| 1.00E-02 | 16.80 |
| 2.00E-02 | 21.89 |
| 3.00E-02 | 25.74 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.87 |
| 3.00E-03 | 11.11 |
| 4.00E-03 | 12.15 |
| 6.00E-03 | 13.90 |
| 8.00E-03 | 15.36 |
| 1.00E-02 | 16.64 |
| 2.00E-02 | 21.63 |
| 3.00E-02 | 25.40 |

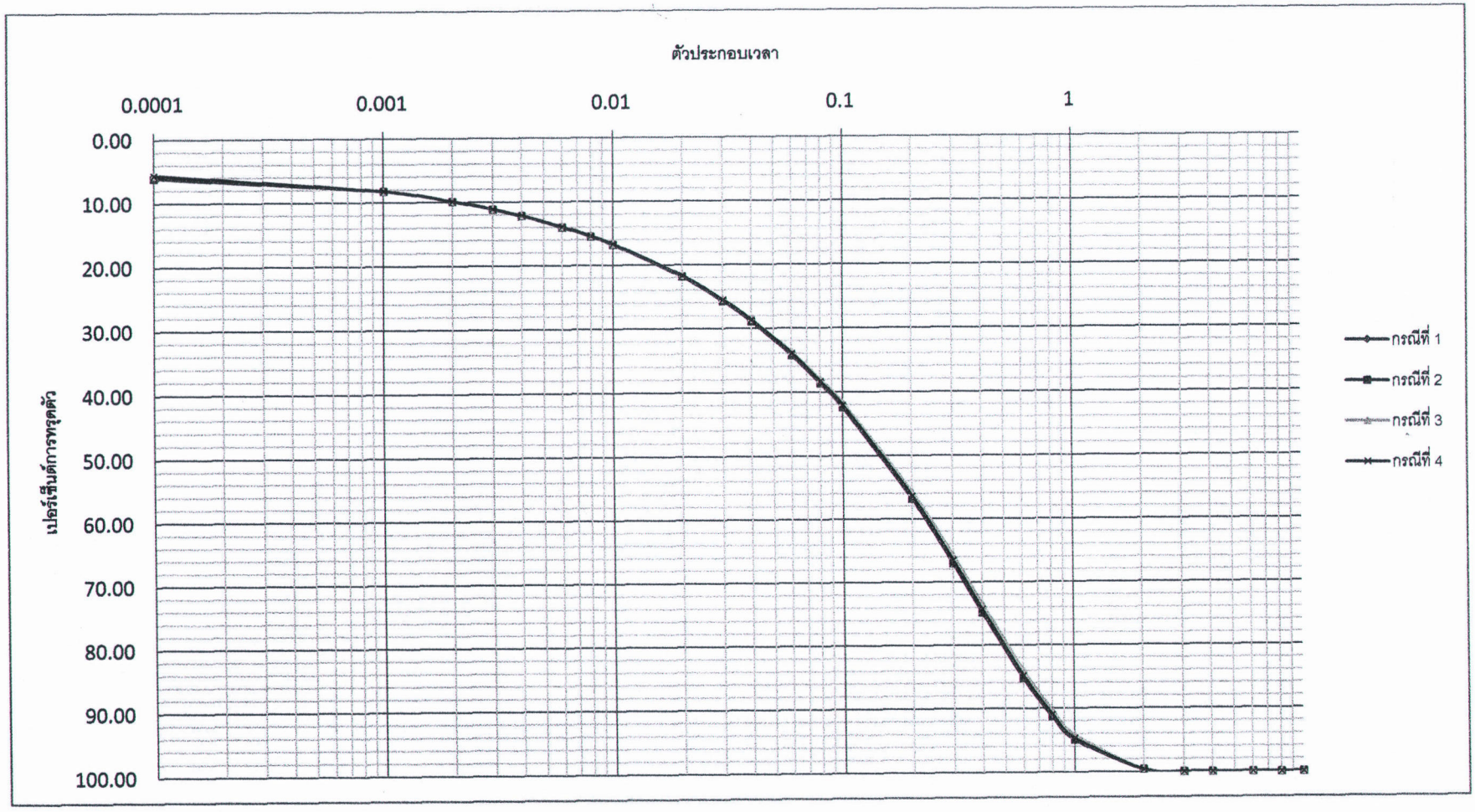
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 8.25 |
| 2.00E-03 | 9.87 |
| 3.00E-03 | 11.12 |
| 4.00E-03 | 12.17 |
| 6.00E-03 | 13.92 |
| 8.00E-03 | 15.39 |
| 1.00E-02 | 16.68 |
| 2.00E-02 | 21.71 |
| 3.00E-02 | 25.52 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.79 |
| 6.00E-02 | 34.02 |
| 8.00E-02 | 38.35 |
| 1.00E-01 | 42.10 |
| 2.00E-01 | 56.21 |
| 3.00E-01 | 66.25 |
| 4.00E-01 | 73.91 |
| 6.00E-01 | 84.37 |
| 8.00E-01 | 90.64 |
| 1 | 94.39 |
| 2 | 99.57 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.95 |
| 6.00E-02 | 34.25 |
| 8.00E-02 | 38.65 |
| 1.00E-01 | 42.46 |
| 2.00E-01 | 56.84 |
| 3.00E-01 | 67.05 |
| 4.00E-01 | 74.78 |
| 6.00E-01 | 85.19 |
| 8.00E-01 | 91.31 |
| 1 | 94.90 |
| 2 | 99.64 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.54 |
| 6.00E-02 | 33.72 |
| 8.00E-02 | 38.01 |
| 1.00E-01 | 41.73 |
| 2.00E-01 | 55.76 |
| 3.00E-01 | 65.76 |
| 4.00E-01 | 73.42 |
| 6.00E-01 | 83.94 |
| 8.00E-01 | 90.30 |
| 1 | 94.14 |
| 2 | 99.53 |
| 3 | 99.96 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

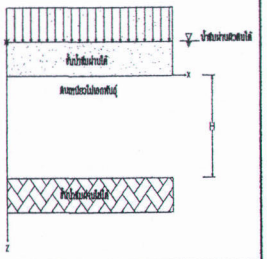
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.69 |
| 6.00E-02 | 33.95 |
| 8.00E-02 | 38.31 |
| 1.00E-01 | 42.09 |
| 2.00E-01 | 56.38 |
| 3.00E-01 | 66.56 |
| 4.00E-01 | 74.29 |
| 6.00E-01 | 84.77 |
| 8.00E-01 | 90.98 |
| 1 | 94.66 |
| 2 | 99.61 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ธ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ธ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวน้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3))^2 - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกไม่ได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.40 |
| 2.00E-03 | 6.18 |
| 3.00E-03 | 7.54 |
| 4.00E-03 | 8.68 |
| 6.00E-03 | 10.59 |
| 8.00E-03 | 12.19 |
| 1.00E-02 | 13.59 |
| 2.00E-02 | 19.03 |
| 3.00E-02 | 23.13 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.41 |
| 2.00E-03 | 6.18 |
| 3.00E-03 | 7.55 |
| 4.00E-03 | 8.69 |
| 6.00E-03 | 10.61 |
| 8.00E-03 | 12.22 |
| 1.00E-02 | 13.63 |
| 2.00E-02 | 19.12 |
| 3.00E-02 | 23.27 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.33 |
| 2.00E-03 | 6.08 |
| 3.00E-03 | 7.42 |
| 4.00E-03 | 8.55 |
| 6.00E-03 | 10.43 |
| 8.00E-03 | 12.01 |
| 1.00E-02 | 13.39 |
| 2.00E-02 | 18.77 |
| 3.00E-02 | 22.83 |

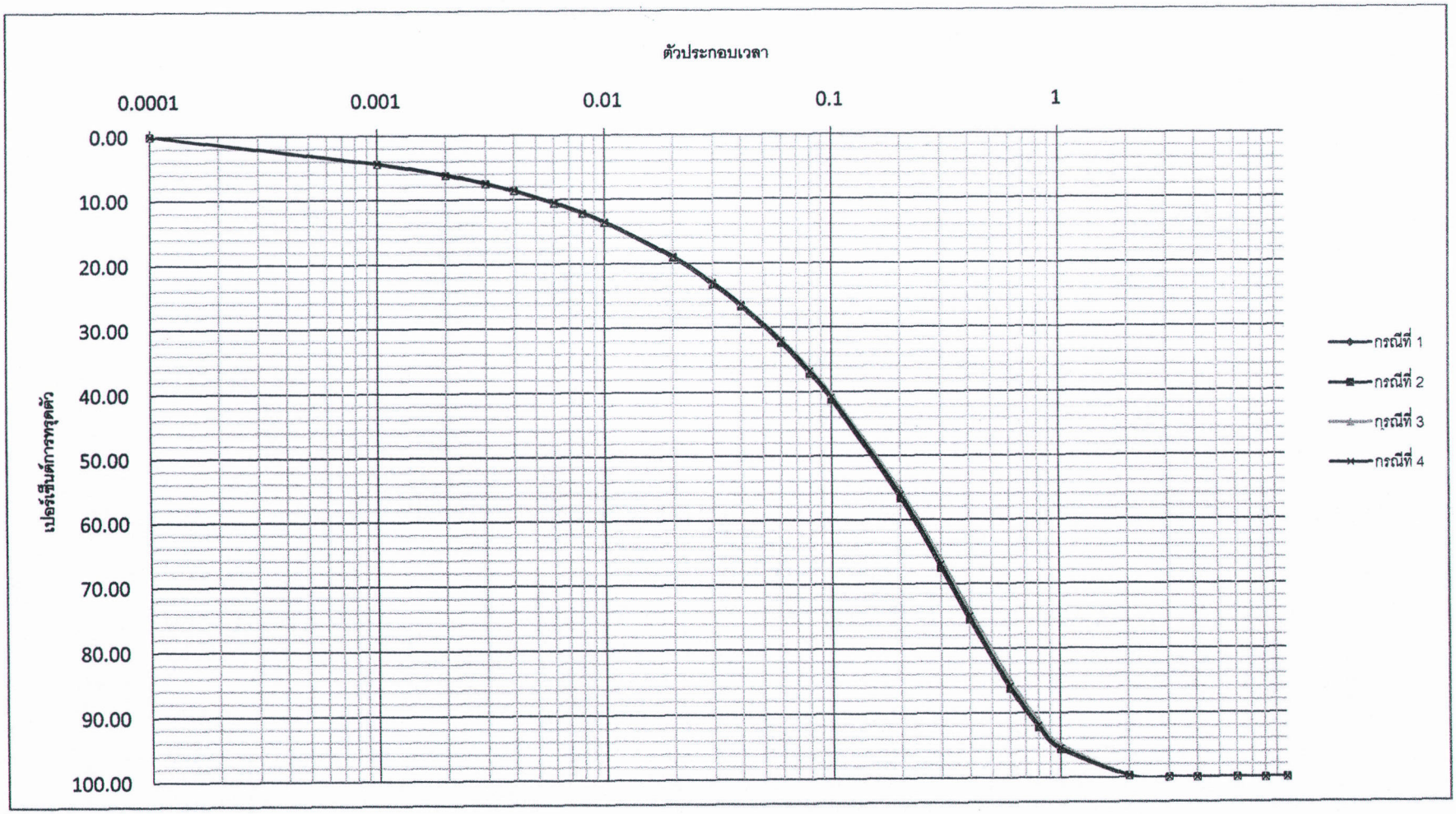
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 4.34 |
| 2.00E-03 | 6.09 |
| 3.00E-03 | 7.43 |
| 4.00E-03 | 8.57 |
| 6.00E-03 | 10.46 |
| 8.00E-03 | 12.04 |
| 1.00E-02 | 13.44 |
| 2.00E-02 | 18.86 |
| 3.00E-02 | 22.96 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.55 |
| 6.00E-02 | 32.18 |
| 8.00E-02 | 36.83 |
| 1.00E-01 | 40.86 |
| 2.00E-01 | 56.00 |
| 3.00E-01 | 66.68 |
| 4.00E-01 | 74.70 |
| 6.00E-01 | 85.39 |
| 8.00E-01 | 91.56 |
| 1 | 95.13 |
| 2 | 99.69 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.72 |
| 6.00E-02 | 32.43 |
| 8.00E-02 | 37.16 |
| 1.00E-01 | 41.26 |
| 2.00E-01 | 56.69 |
| 3.00E-01 | 67.53 |
| 4.00E-01 | 75.61 |
| 6.00E-01 | 86.21 |
| 8.00E-01 | 92.21 |
| 1 | 95.60 |
| 2 | 99.75 |
| 3 | 99.99 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.21 |
| 6.00E-02 | 31.79 |
| 8.00E-02 | 36.40 |
| 1.00E-01 | 40.40 |
| 2.00E-01 | 55.46 |
| 3.00E-01 | 66.11 |
| 4.00E-01 | 74.14 |
| 6.00E-01 | 84.92 |
| 8.00E-01 | 91.21 |
| 1 | 94.87 |
| 2 | 99.65 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.38 |
| 6.00E-02 | 32.04 |
| 8.00E-02 | 36.73 |
| 1.00E-01 | 40.80 |
| 2.00E-01 | 56.14 |
| 3.00E-01 | 66.96 |
| 4.00E-01 | 75.06 |
| 6.00E-01 | 85.76 |
| 8.00E-01 | 91.87 |
| 1 | 95.36 |
| 2 | 99.72 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ธ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวบนของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# น.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

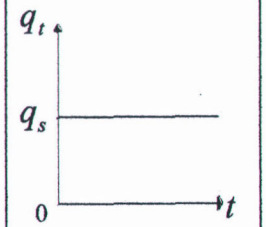
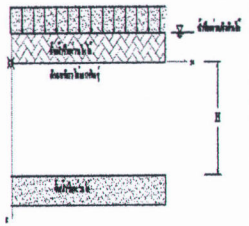
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง น.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

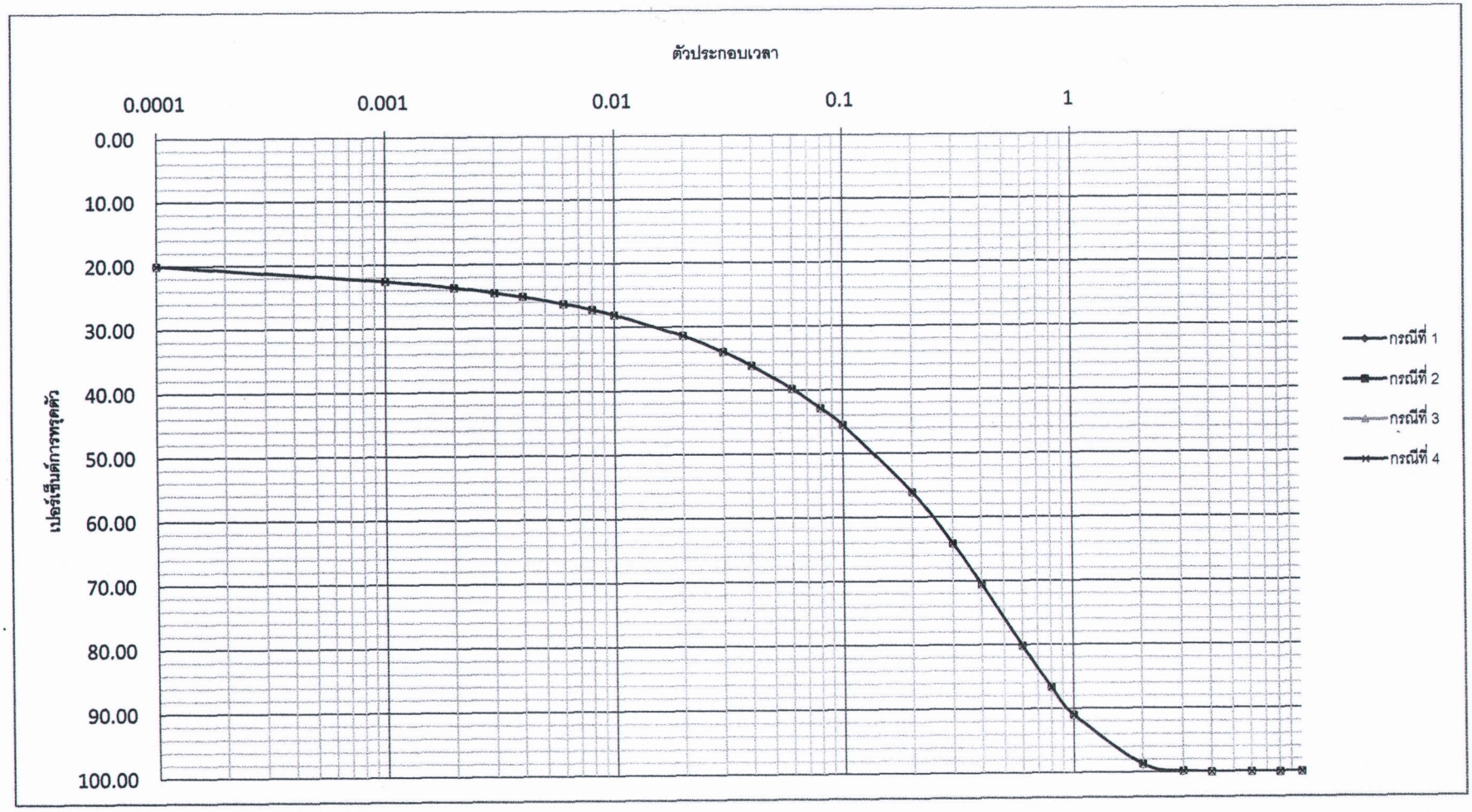
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.58 |
| 2.00E-03 | 23.63 |
| 3.00E-03 | 24.44 |
| 4.00E-03 | 25.12 |
| 6.00E-03 | 26.27 |
| 8.00E-03 | 27.23 |
| 1.00E-02 | 28.08 |
| 2.00E-02 | 31.43 |
| 3.00E-02 | 33.99 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

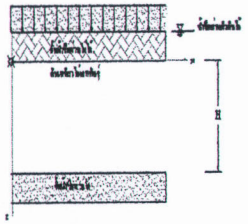
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 36.15 |
| 6.00E-02 | 39.78 |
| 8.00E-02 | 42.84 |
| 1.00E-01 | 45.54 |
| 2.00E-01 | 56.10 |
| 3.00E-01 | 64.09 |
| 4.00E-01 | 70.55 |
| 6.00E-01 | 80.16 |
| 8.00E-01 | 86.63 |
| 1 | 90.99 |
| 2 | 98.75 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป น.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง น.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

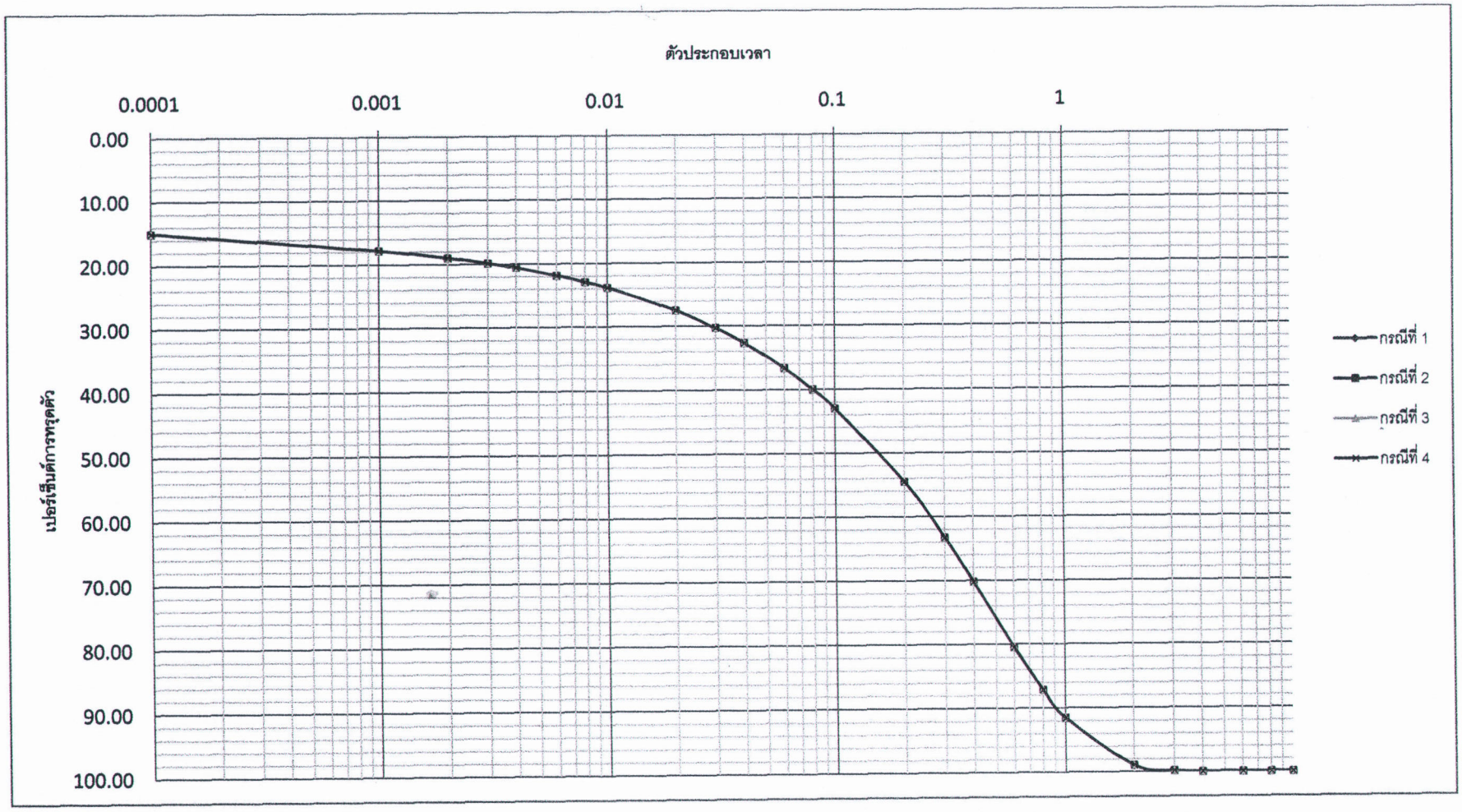
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.83 |
| 2.00E-03 | 18.98 |
| 3.00E-03 | 19.86 |
| 4.00E-03 | 20.61 |
| 6.00E-03 | 21.86 |
| 8.00E-03 | 22.92 |
| 1.00E-02 | 23.85 |
| 2.00E-02 | 27.51 |
| 3.00E-02 | 30.32 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

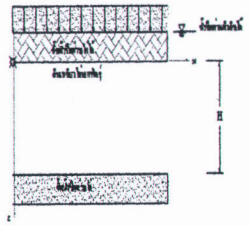
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 32.69 |
| 6.00E-02 | 36.66 |
| 8.00E-02 | 40.01 |
| 1.00E-01 | 42.97 |
| 2.00E-01 | 54.53 |
| 3.00E-01 | 63.24 |
| 4.00E-01 | 70.22 |
| 6.00E-01 | 80.42 |
| 8.00E-01 | 87.13 |
| 1 | 91.54 |
| 2 | 98.96 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป น.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง น.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

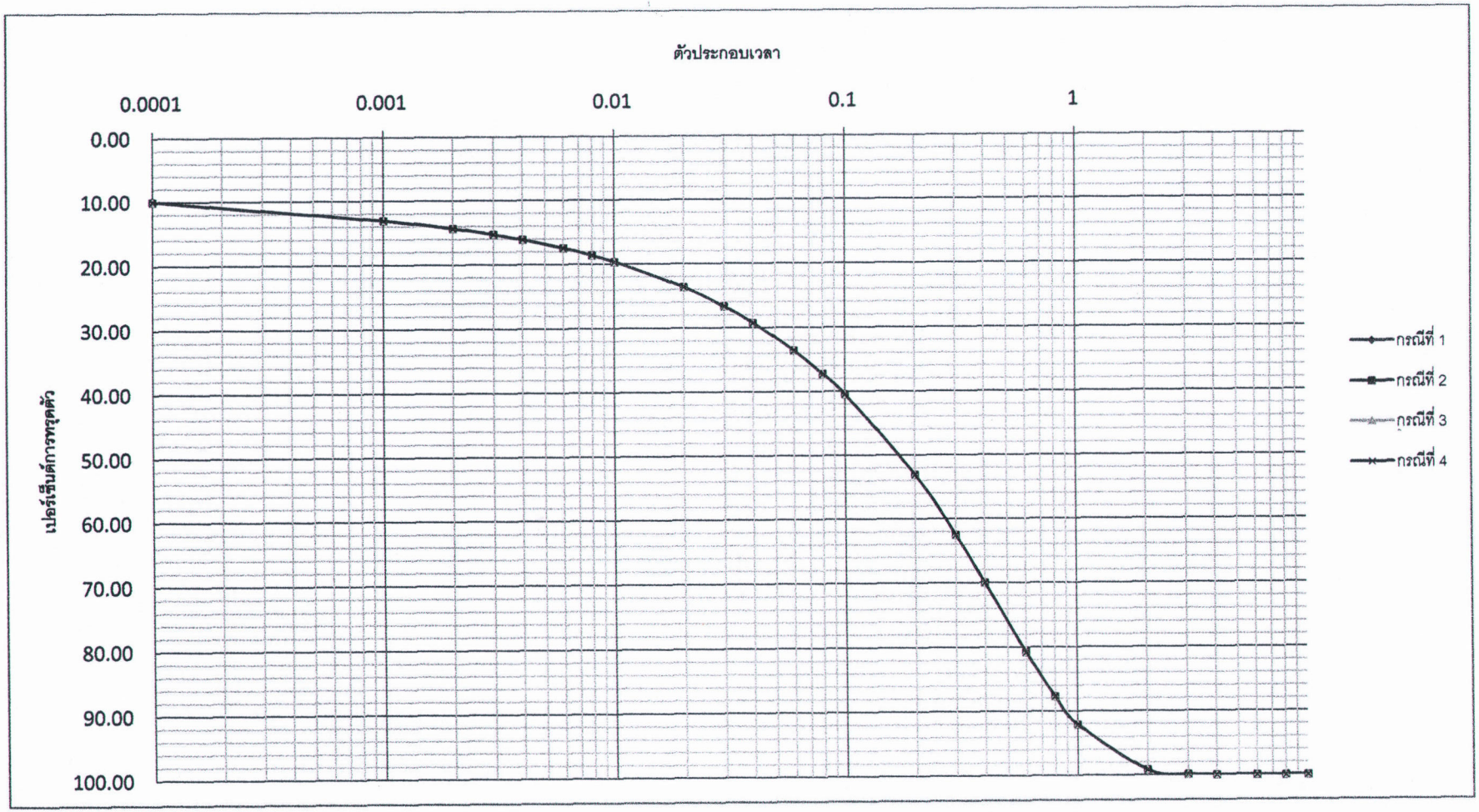
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 13.08 |
| 2.00E-03 | 14.33 |
| 3.00E-03 | 15.30 |
| 4.00E-03 | 16.11 |
| 6.00E-03 | 17.48 |
| 8.00E-03 | 18.63 |
| 1.00E-02 | 19.64 |
| 2.00E-02 | 23.63 |
| 3.00E-02 | 26.69 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

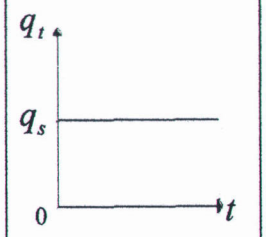
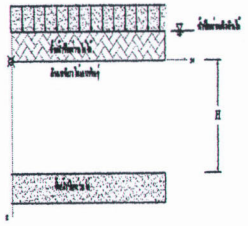
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 29.27 |
| 6.00E-02 | 33.60 |
| 8.00E-02 | 37.25 |
| 1.00E-01 | 40.47 |
| 2.00E-01 | 53.06 |
| 3.00E-01 | 62.50 |
| 4.00E-01 | 69.99 |
| 6.00E-01 | 80.75 |
| 8.00E-01 | 87.66 |
| 1 | 92.08 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป น.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง น.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

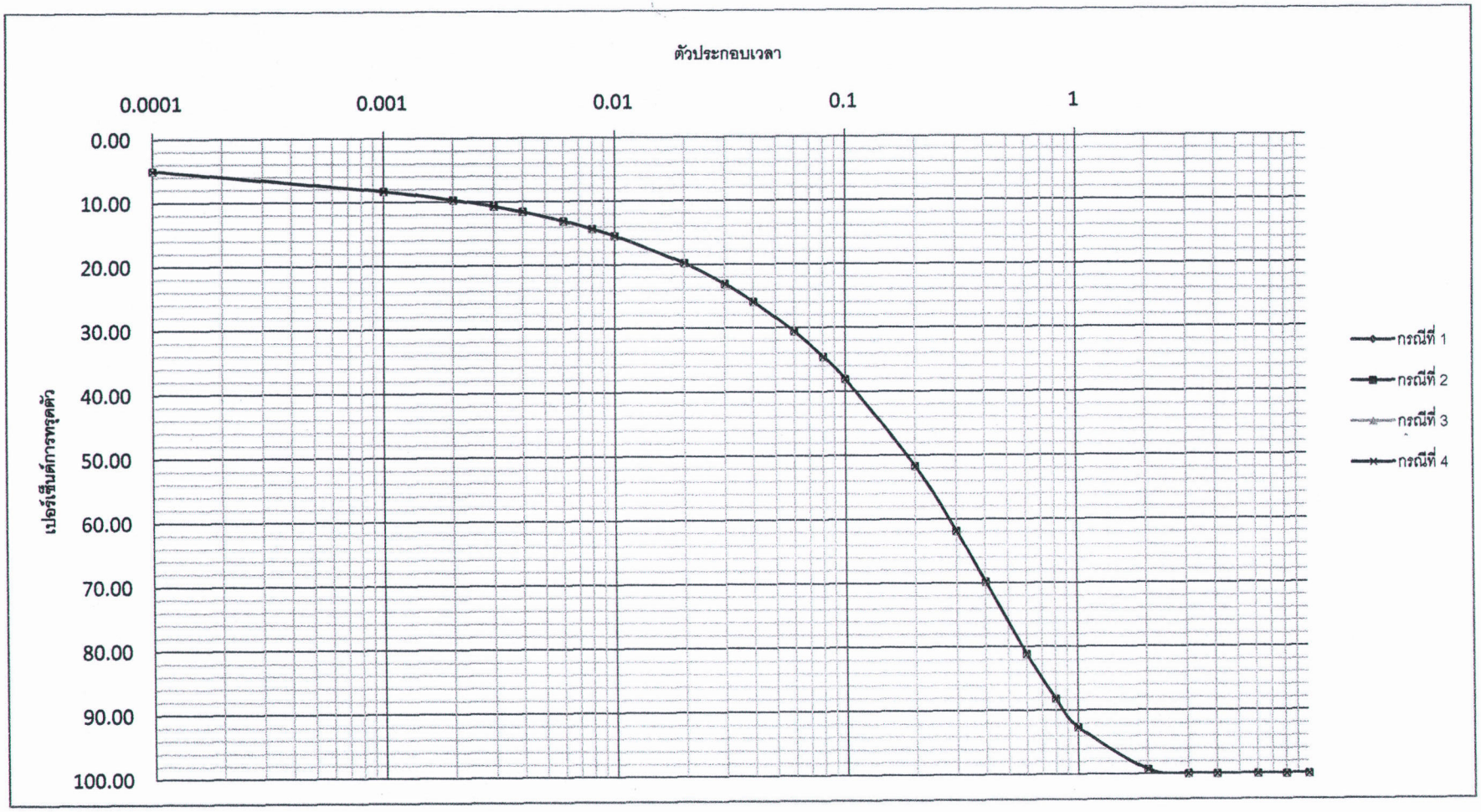
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 8.34 |
| 2.00E-03 | 9.70 |
| 3.00E-03 | 10.74 |
| 4.00E-03 | 11.63 |
| 6.00E-03 | 13.11 |
| 8.00E-03 | 14.36 |
| 1.00E-02 | 15.46 |
| 2.00E-02 | 19.78 |
| 3.00E-02 | 23.10 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

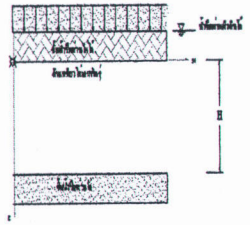
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.90 |
| 6.00E-02 | 30.60 |
| 8.00E-02 | 34.56 |
| 1.00E-01 | 38.04 |
| 2.00E-01 | 51.69 |
| 3.00E-01 | 61.86 |
| 4.00E-01 | 69.85 |
| 6.00E-01 | 81.13 |
| 8.00E-01 | 88.19 |
| 1 | 92.61 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป น.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง น.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

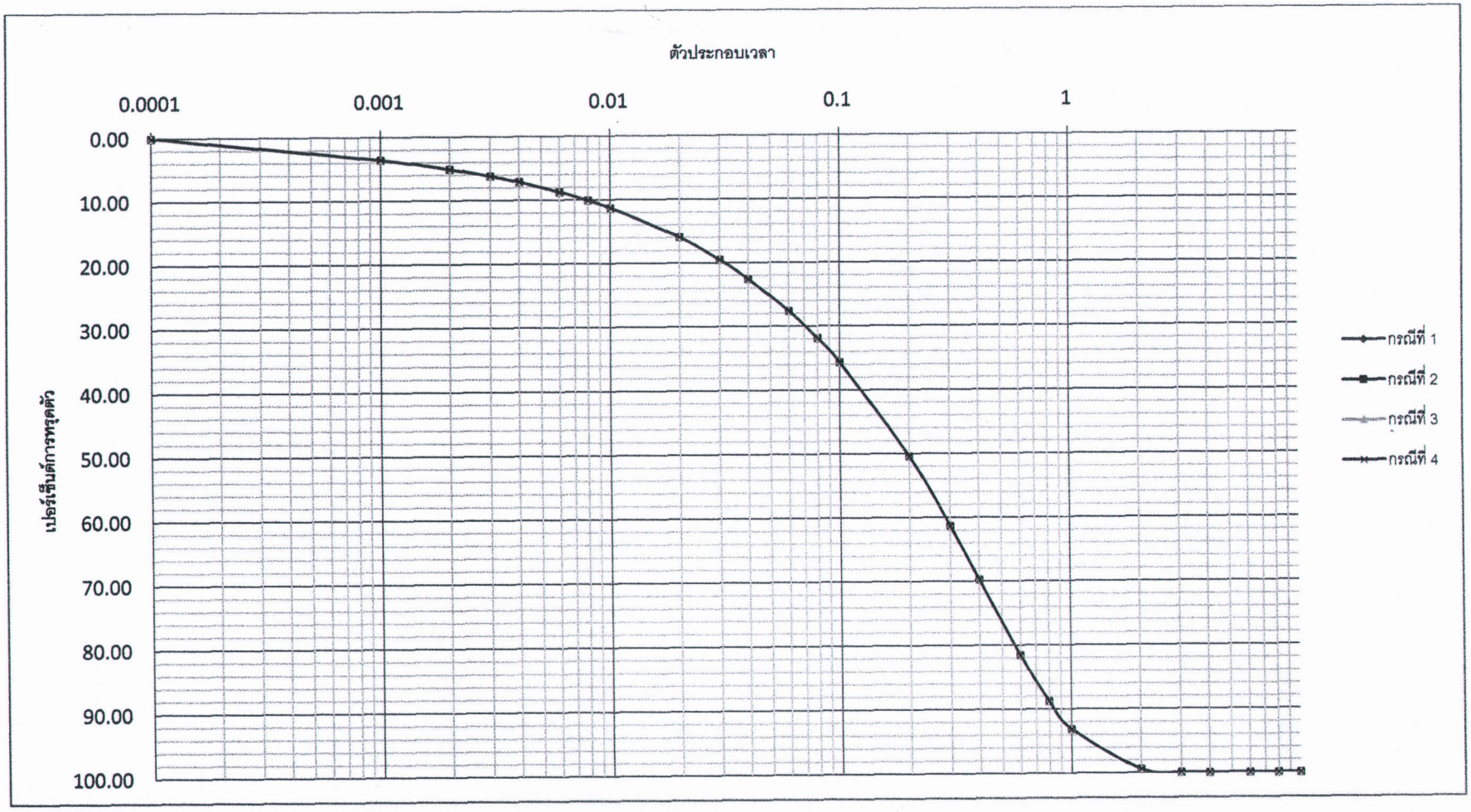
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.60 |
| 2.00E-03 | 5.07 |
| 3.00E-03 | 6.20 |
| 4.00E-03 | 7.15 |
| 6.00E-03 | 8.75 |
| 8.00E-03 | 10.10 |
| 1.00E-02 | 11.29 |
| 2.00E-02 | 15.97 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.57 |
| 6.00E-02 | 27.64 |
| 8.00E-02 | 31.92 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 50.41 |
| 3.00E-01 | 61.32 |
| 4.00E-01 | 69.79 |
| 6.00E-01 | 81.55 |
| 8.00E-01 | 88.74 |
| 1 | 93.13 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป น.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ข.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

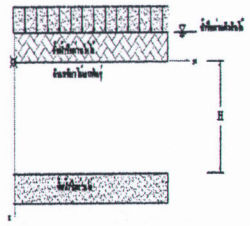
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง บ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.09 |
| 3.00E-03 | 22.91 |
| 4.00E-03 | 23.60 |
| 6.00E-03 | 24.77 |
| 8.00E-03 | 25.75 |
| 1.00E-02 | 26.62 |
| 2.00E-02 | 30.04 |
| 3.00E-02 | 32.67 |
| 4.00E-02 | 34.90 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.09 |
| 3.00E-03 | 22.91 |
| 4.00E-03 | 23.60 |
| 6.00E-03 | 24.77 |
| 8.00E-03 | 25.75 |
| 1.00E-02 | 26.62 |
| 2.00E-02 | 30.04 |
| 3.00E-02 | 32.67 |
| 4.00E-02 | 34.90 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.09 |
| 3.00E-03 | 22.91 |
| 4.00E-03 | 23.60 |
| 6.00E-03 | 24.77 |
| 8.00E-03 | 25.75 |
| 1.00E-02 | 26.62 |
| 2.00E-02 | 30.04 |
| 3.00E-02 | 32.67 |
| 4.00E-02 | 34.90 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 2.00E-03 | 22.09 |
| 3.00E-03 | 22.91 |
| 4.00E-03 | 23.60 |
| 6.00E-03 | 24.77 |
| 8.00E-03 | 25.75 |
| 1.00E-02 | 26.62 |
| 2.00E-02 | 30.04 |
| 3.00E-02 | 32.67 |
| 4.00E-02 | 34.90 |



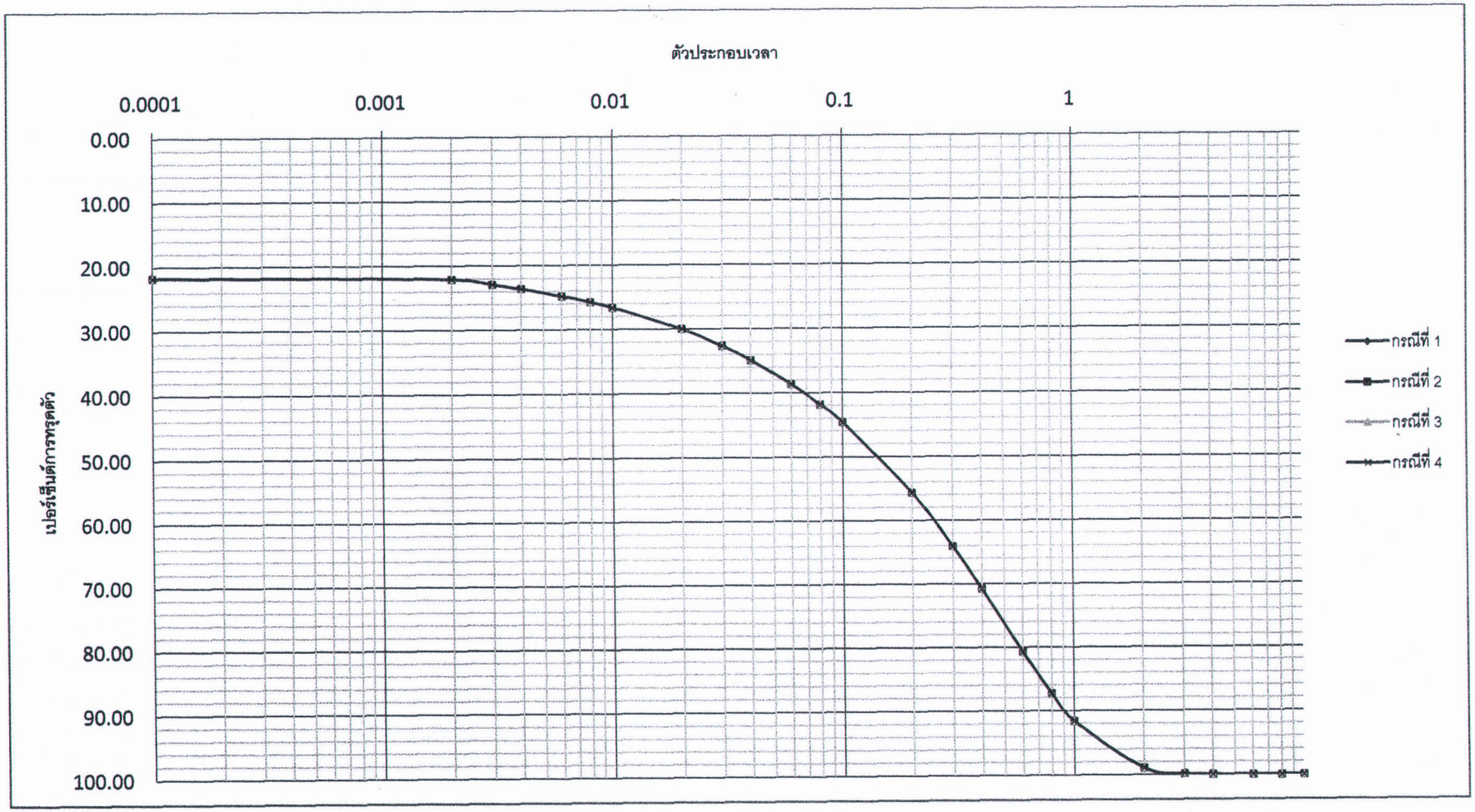
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.64 |
| 8.00E-02 | 41.81 |
| 1.00E-01 | 44.61 |
| 2.00E-01 | 55.66 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 70.79 |
| 6.00E-01 | 80.69 |
| 8.00E-01 | 87.24 |
| 1 | 91.57 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.64 |
| 8.00E-02 | 41.81 |
| 1.00E-01 | 44.61 |
| 2.00E-01 | 55.66 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 70.79 |
| 6.00E-01 | 80.69 |
| 8.00E-01 | 87.24 |
| 1 | 91.57 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.64 |
| 8.00E-02 | 41.81 |
| 1.00E-01 | 44.61 |
| 2.00E-01 | 55.66 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 70.79 |
| 6.00E-01 | 80.69 |
| 8.00E-01 | 87.24 |
| 1 | 91.57 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

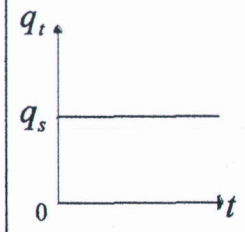
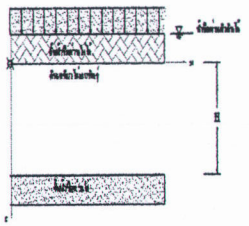
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 38.64 |
| 8.00E-02 | 41.81 |
| 1.00E-01 | 44.61 |
| 2.00E-01 | 55.66 |
| 3.00E-01 | 64.05 |
| 4.00E-01 | 70.79 |
| 6.00E-01 | 80.69 |
| 8.00E-01 | 87.24 |
| 1 | 91.57 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป บ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง บ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.59 |
| 2.00E-03 | 17.75 |
| 3.00E-03 | 18.65 |
| 4.00E-03 | 19.40 |
| 6.00E-03 | 20.67 |
| 8.00E-03 | 21.75 |
| 1.00E-02 | 22.69 |
| 2.00E-02 | 26.42 |
| 3.00E-02 | 29.30 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.59 |
| 2.00E-03 | 17.75 |
| 3.00E-03 | 18.65 |
| 4.00E-03 | 19.40 |
| 6.00E-03 | 20.67 |
| 8.00E-03 | 21.75 |
| 1.00E-02 | 22.69 |
| 2.00E-02 | 26.42 |
| 3.00E-02 | 29.30 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.59 |
| 2.00E-03 | 17.75 |
| 3.00E-03 | 18.65 |
| 4.00E-03 | 19.40 |
| 6.00E-03 | 20.67 |
| 8.00E-03 | 21.75 |
| 1.00E-02 | 22.69 |
| 2.00E-02 | 26.42 |
| 3.00E-02 | 29.30 |

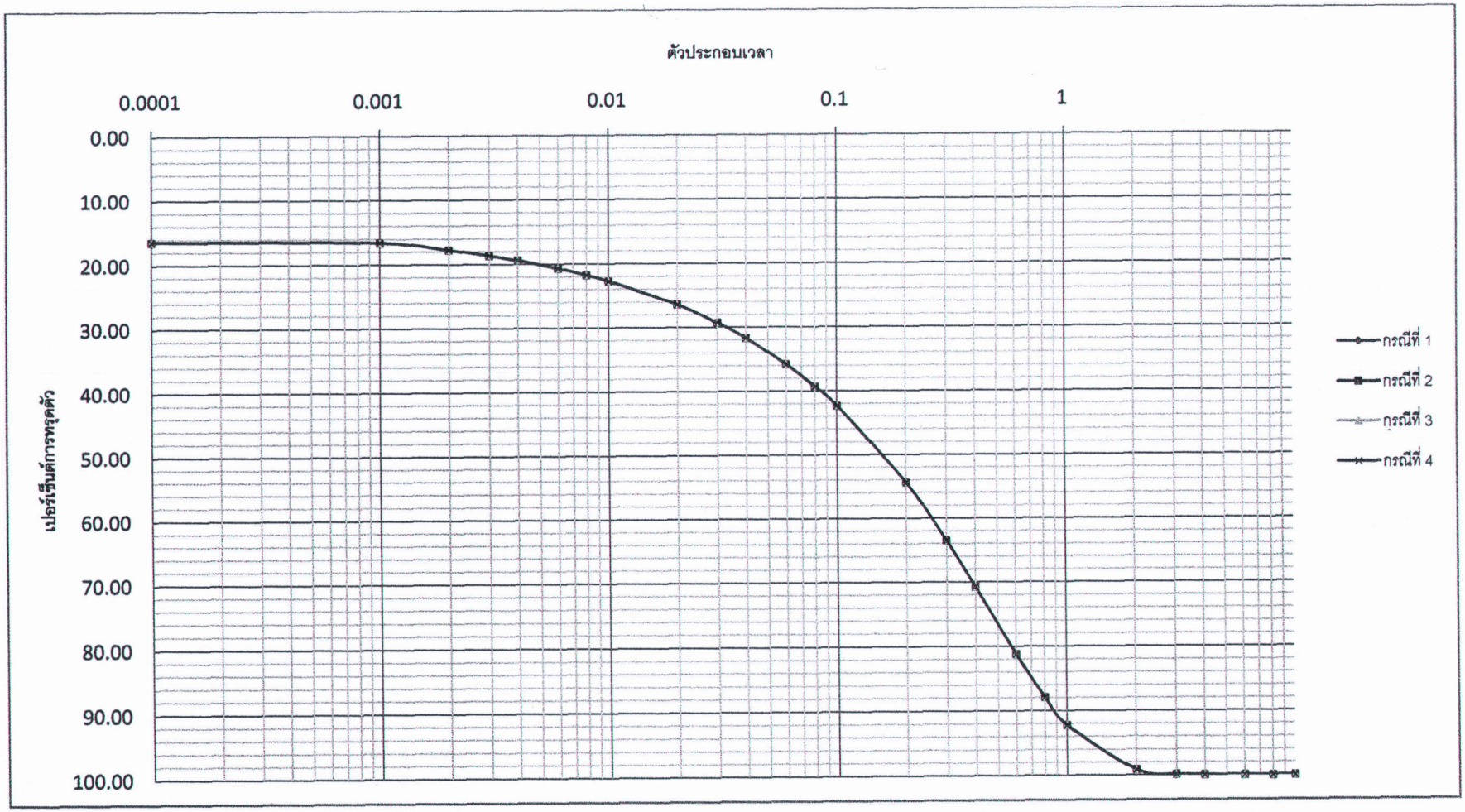
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 1.00E-03 | 16.59 |
| 2.00E-03 | 17.75 |
| 3.00E-03 | 18.65 |
| 4.00E-03 | 19.40 |
| 6.00E-03 | 20.67 |
| 8.00E-03 | 21.75 |
| 1.00E-02 | 22.69 |
| 2.00E-02 | 26.42 |
| 3.00E-02 | 29.30 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 35.81 |
| 8.00E-02 | 39.28 |
| 1.00E-01 | 42.34 |
| 2.00E-01 | 54.40 |
| 3.00E-01 | 63.50 |
| 4.00E-01 | 70.74 |
| 6.00E-01 | 81.18 |
| 8.00E-01 | 87.90 |
| 1 | 92.21 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 35.81 |
| 8.00E-02 | 39.28 |
| 1.00E-01 | 42.34 |
| 2.00E-01 | 54.40 |
| 3.00E-01 | 63.50 |
| 4.00E-01 | 70.74 |
| 6.00E-01 | 81.18 |
| 8.00E-01 | 87.90 |
| 1 | 92.21 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 35.81 |
| 8.00E-02 | 39.28 |
| 1.00E-01 | 42.34 |
| 2.00E-01 | 54.40 |
| 3.00E-01 | 63.50 |
| 4.00E-01 | 70.74 |
| 6.00E-01 | 81.18 |
| 8.00E-01 | 87.90 |
| 1 | 92.21 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

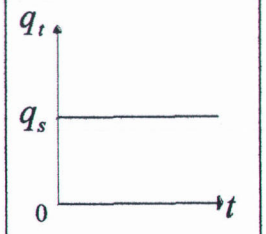
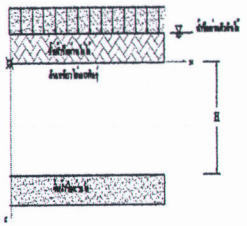
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 35.81 |
| 8.00E-02 | 39.28 |
| 1.00E-01 | 42.34 |
| 2.00E-01 | 54.40 |
| 3.00E-01 | 63.50 |
| 4.00E-01 | 70.74 |
| 6.00E-01 | 81.18 |
| 8.00E-01 | 87.90 |
| 1 | 92.21 |
| 2 | 99.14 |
| 3 | 99.91 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป บ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง บ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.47 |
| 3.00E-03 | 14.44 |
| 4.00E-03 | 15.26 |
| 6.00E-03 | 16.64 |
| 8.00E-03 | 17.80 |
| 1.00E-02 | 18.83 |
| 2.00E-02 | 22.88 |
| 3.00E-02 | 26.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.47 |
| 3.00E-03 | 14.44 |
| 4.00E-03 | 15.26 |
| 6.00E-03 | 16.64 |
| 8.00E-03 | 17.80 |
| 1.00E-02 | 18.83 |
| 2.00E-02 | 22.88 |
| 3.00E-02 | 26.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.47 |
| 3.00E-03 | 14.44 |
| 4.00E-03 | 15.26 |
| 6.00E-03 | 16.64 |
| 8.00E-03 | 17.80 |
| 1.00E-02 | 18.83 |
| 2.00E-02 | 22.88 |
| 3.00E-02 | 26.00 |

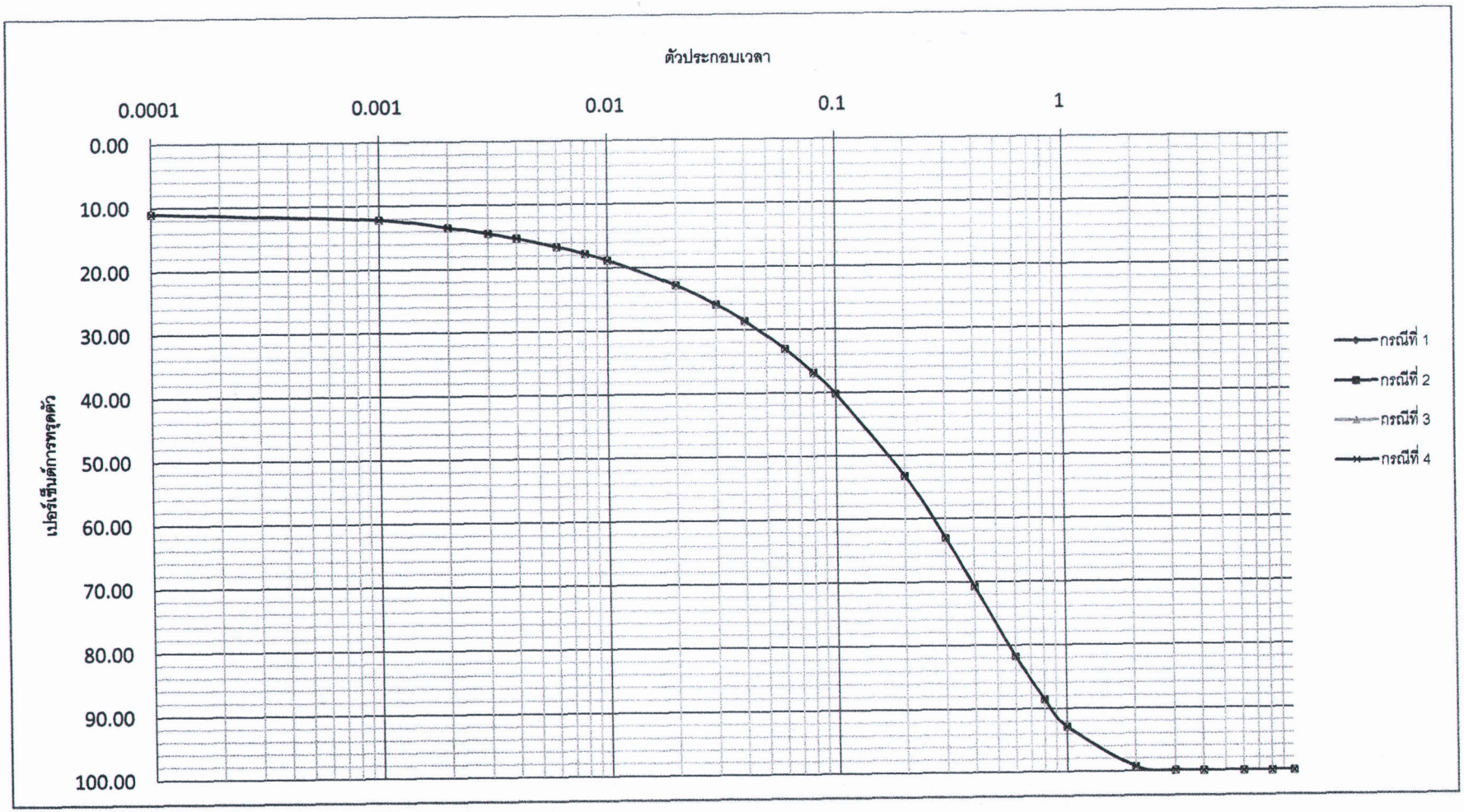
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.47 |
| 3.00E-03 | 14.44 |
| 4.00E-03 | 15.26 |
| 6.00E-03 | 16.64 |
| 8.00E-03 | 17.80 |
| 1.00E-02 | 18.83 |
| 2.00E-02 | 22.88 |
| 3.00E-02 | 26.00 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.63 |
| 6.00E-02 | 33.08 |
| 8.00E-02 | 36.84 |
| 1.00E-01 | 40.16 |
| 2.00E-01 | 53.26 |
| 3.00E-01 | 63.08 |
| 4.00E-01 | 70.81 |
| 6.00E-01 | 81.73 |
| 8.00E-01 | 88.57 |
| 1 | 92.84 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.63 |
| 6.00E-02 | 33.08 |
| 8.00E-02 | 36.84 |
| 1.00E-01 | 40.16 |
| 2.00E-01 | 53.26 |
| 3.00E-01 | 63.08 |
| 4.00E-01 | 70.81 |
| 6.00E-01 | 81.73 |
| 8.00E-01 | 88.57 |
| 1 | 92.84 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.63 |
| 6.00E-02 | 33.08 |
| 8.00E-02 | 36.84 |
| 1.00E-01 | 40.16 |
| 2.00E-01 | 53.26 |
| 3.00E-01 | 63.08 |
| 4.00E-01 | 70.81 |
| 6.00E-01 | 81.73 |
| 8.00E-01 | 88.57 |
| 1 | 92.84 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

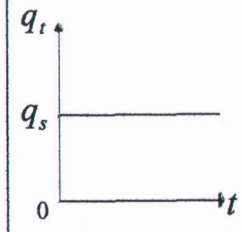
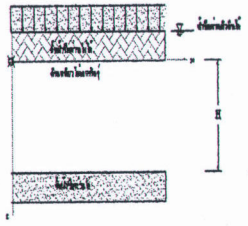
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 28.63 |
| 6.00E-02 | 33.08 |
| 8.00E-02 | 36.84 |
| 1.00E-01 | 40.16 |
| 2.00E-01 | 53.26 |
| 3.00E-01 | 63.08 |
| 4.00E-01 | 70.81 |
| 6.00E-01 | 81.73 |
| 8.00E-01 | 88.57 |
| 1 | 92.84 |
| 2 | 99.31 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป บ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง บ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.87 |
| 2.00E-03 | 9.23 |
| 3.00E-03 | 10.28 |
| 4.00E-03 | 11.17 |
| 6.00E-03 | 12.66 |
| 8.00E-03 | 13.92 |
| 1.00E-02 | 15.03 |
| 2.00E-02 | 19.40 |
| 3.00E-02 | 22.77 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.87 |
| 2.00E-03 | 9.23 |
| 3.00E-03 | 10.28 |
| 4.00E-03 | 11.17 |
| 6.00E-03 | 12.66 |
| 8.00E-03 | 13.92 |
| 1.00E-02 | 15.03 |
| 2.00E-02 | 19.40 |
| 3.00E-02 | 22.77 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.87 |
| 2.00E-03 | 9.23 |
| 3.00E-03 | 10.28 |
| 4.00E-03 | 11.17 |
| 6.00E-03 | 12.66 |
| 8.00E-03 | 13.92 |
| 1.00E-02 | 15.03 |
| 2.00E-02 | 19.40 |
| 3.00E-02 | 22.77 |

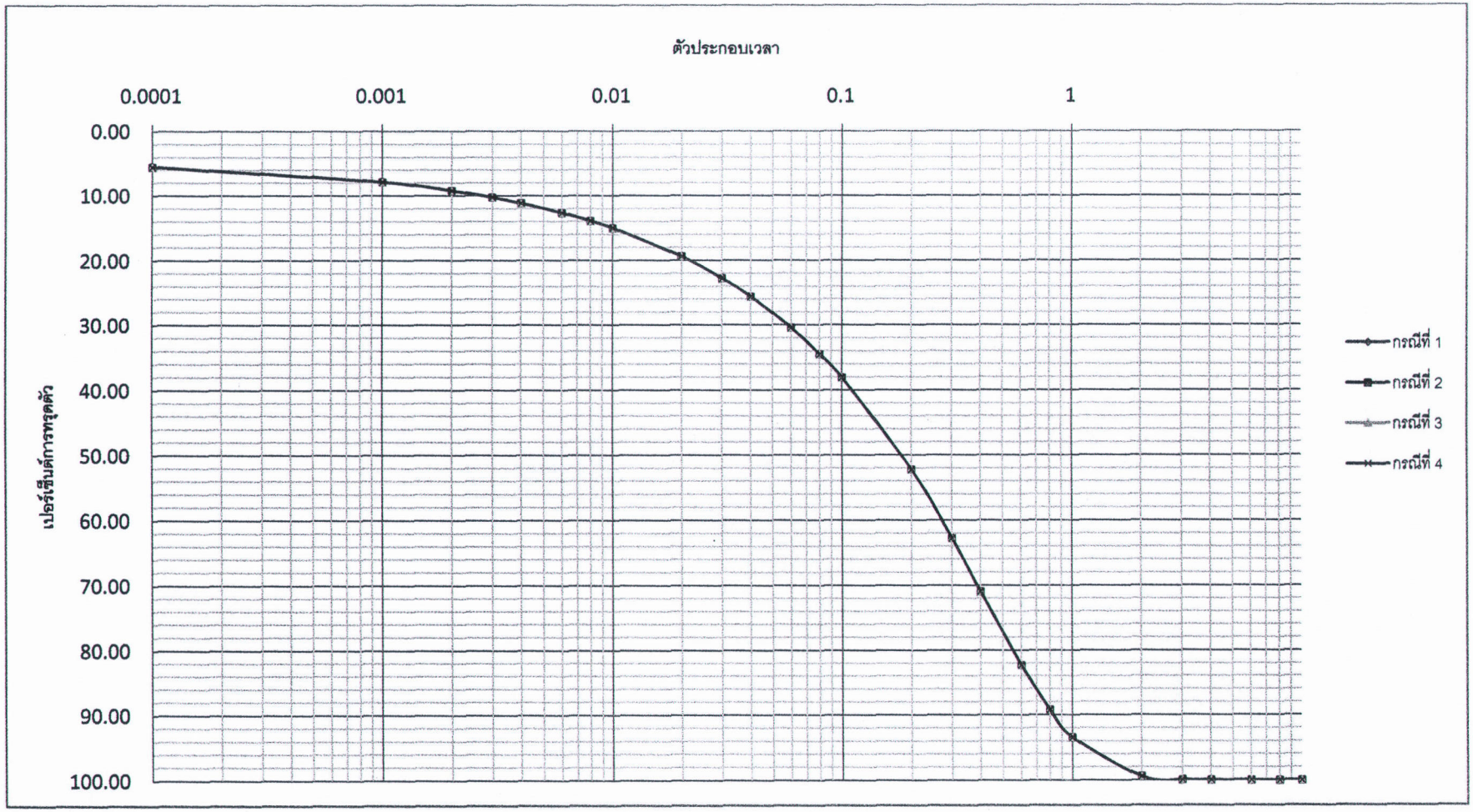
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.87 |
| 2.00E-03 | 9.23 |
| 3.00E-03 | 10.28 |
| 4.00E-03 | 11.17 |
| 6.00E-03 | 12.66 |
| 8.00E-03 | 13.92 |
| 1.00E-02 | 15.03 |
| 2.00E-02 | 19.40 |
| 3.00E-02 | 22.77 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.62 |
| 6.00E-02 | 30.42 |
| 8.00E-02 | 34.49 |
| 1.00E-01 | 38.08 |
| 2.00E-01 | 52.24 |
| 3.00E-01 | 62.78 |
| 4.00E-01 | 70.97 |
| 6.00E-01 | 82.32 |
| 8.00E-01 | 89.24 |
| 1 | 93.45 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.62 |
| 6.00E-02 | 30.42 |
| 8.00E-02 | 34.49 |
| 1.00E-01 | 38.08 |
| 2.00E-01 | 52.24 |
| 3.00E-01 | 62.78 |
| 4.00E-01 | 70.97 |
| 6.00E-01 | 82.32 |
| 8.00E-01 | 89.24 |
| 1 | 93.45 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.62 |
| 6.00E-02 | 30.42 |
| 8.00E-02 | 34.49 |
| 1.00E-01 | 38.08 |
| 2.00E-01 | 52.24 |
| 3.00E-01 | 62.78 |
| 4.00E-01 | 70.97 |
| 6.00E-01 | 82.32 |
| 8.00E-01 | 89.24 |
| 1 | 93.45 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

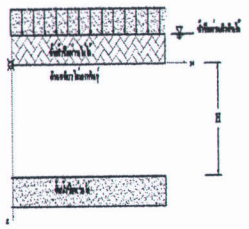
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.62 |
| 6.00E-02 | 30.42 |
| 8.00E-02 | 34.49 |
| 1.00E-01 | 38.08 |
| 2.00E-01 | 52.24 |
| 3.00E-01 | 62.78 |
| 4.00E-01 | 70.97 |
| 6.00E-01 | 82.32 |
| 8.00E-01 | 89.24 |
| 1 | 93.45 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป บ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง บ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.58 |
| 2.00E-03 | 5.04 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.73 |
| 8.00E-03 | 10.09 |
| 1.00E-02 | 11.28 |
| 2.00E-02 | 15.99 |
| 3.00E-02 | 19.62 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.58 |
| 2.00E-03 | 5.04 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.73 |
| 8.00E-03 | 10.09 |
| 1.00E-02 | 11.28 |
| 2.00E-02 | 15.99 |
| 3.00E-02 | 19.62 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.58 |
| 2.00E-03 | 5.04 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.73 |
| 8.00E-03 | 10.09 |
| 1.00E-02 | 11.28 |
| 2.00E-02 | 15.99 |
| 3.00E-02 | 19.62 |

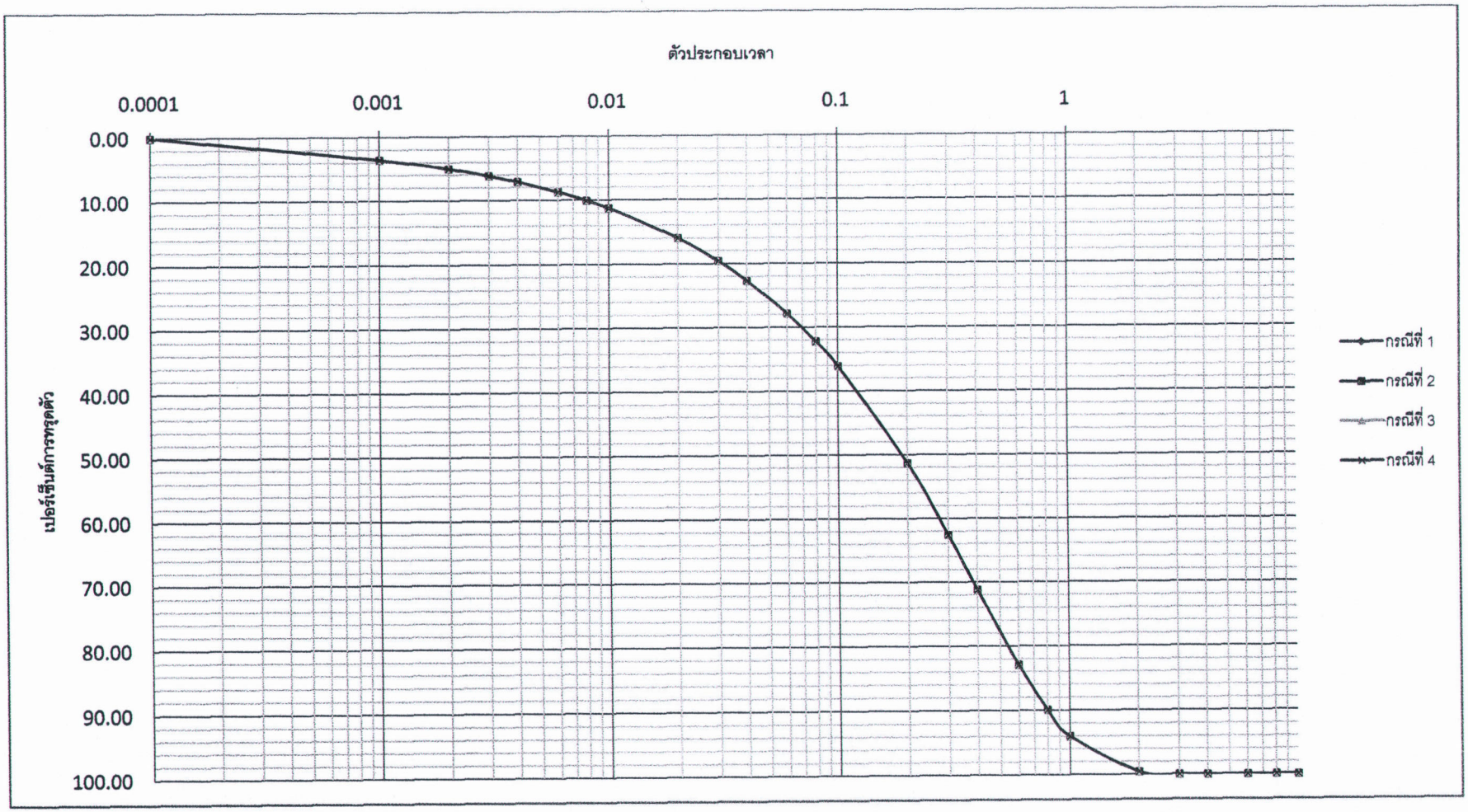
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.58 |
| 2.00E-03 | 5.04 |
| 3.00E-03 | 6.17 |
| 4.00E-03 | 7.13 |
| 6.00E-03 | 8.73 |
| 8.00E-03 | 10.09 |
| 1.00E-02 | 11.28 |
| 2.00E-02 | 15.99 |
| 3.00E-02 | 19.62 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.69 |
| 6.00E-02 | 27.86 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 36.11 |
| 2.00E-01 | 51.33 |
| 3.00E-01 | 62.58 |
| 4.00E-01 | 71.22 |
| 6.00E-01 | 82.95 |
| 8.00E-01 | 89.91 |
| 1 | 94.02 |
| 2 | 99.56 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.69 |
| 6.00E-02 | 27.86 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 36.11 |
| 2.00E-01 | 51.33 |
| 3.00E-01 | 62.58 |
| 4.00E-01 | 71.22 |
| 6.00E-01 | 82.95 |
| 8.00E-01 | 89.91 |
| 1 | 94.02 |
| 2 | 99.56 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.69 |
| 6.00E-02 | 27.86 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 36.11 |
| 2.00E-01 | 51.33 |
| 3.00E-01 | 62.58 |
| 4.00E-01 | 71.22 |
| 6.00E-01 | 82.95 |
| 8.00E-01 | 89.91 |
| 1 | 94.02 |
| 2 | 99.56 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.69 |
| 6.00E-02 | 27.86 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 36.11 |
| 2.00E-01 | 51.33 |
| 3.00E-01 | 62.58 |
| 4.00E-01 | 71.22 |
| 6.00E-01 | 82.95 |
| 8.00E-01 | 89.91 |
| 1 | 94.02 |
| 2 | 99.56 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป บ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ป.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

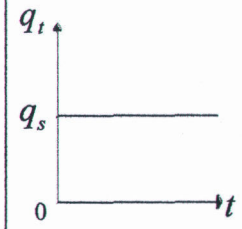
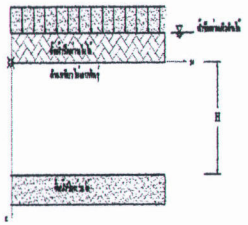
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้คงตัว**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ป.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|   |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 23.44 |
| 8.00E-03 | 24.44 |
| 1.00E-02 | 25.31 |
| 2.00E-02 | 28.78 |
| 3.00E-02 | 31.46 |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 37.58 |
| 8.00E-02 | 40.86 |
| 1.00E-01 | 43.76 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 6.00E-03 | 23.44 |
| 8.00E-03 | 24.44 |
| 1.00E-02 | 25.31 |
| 2.00E-02 | 28.78 |
| 3.00E-02 | 31.46 |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 37.58 |
| 8.00E-02 | 40.86 |
| 1.00E-01 | 43.76 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 6.00E-03 | 23.58 |
| 8.00E-03 | 24.56 |
| 1.00E-02 | 25.43 |
| 2.00E-02 | 28.85 |
| 3.00E-02 | 31.51 |
| 4.00E-02 | 33.77 |
| 6.00E-02 | 37.58 |
| 8.00E-02 | 40.83 |
| 1.00E-01 | 43.71 |

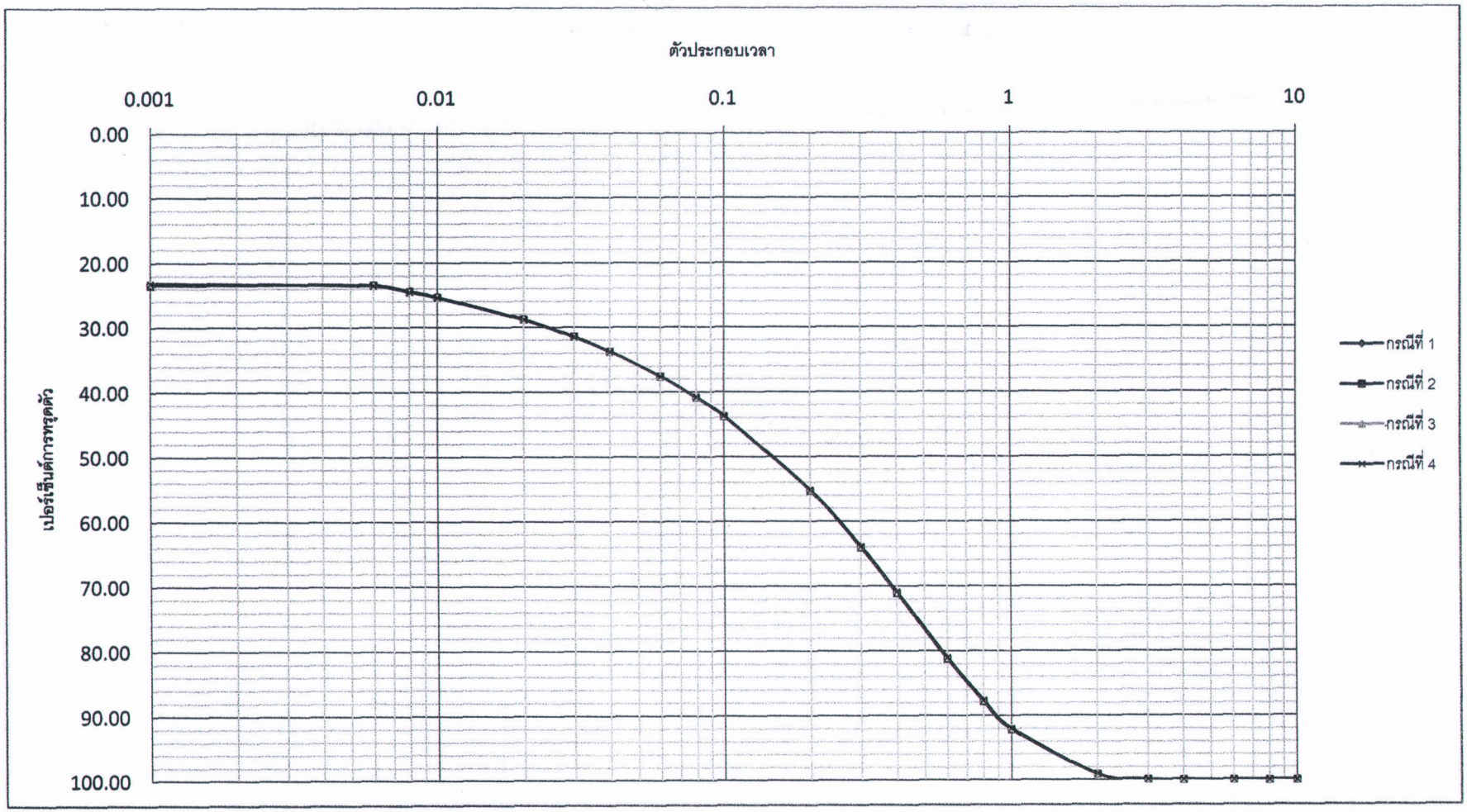
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 6.00E-03 | 23.58 |
| 8.00E-03 | 24.56 |
| 1.00E-02 | 25.43 |
| 2.00E-02 | 28.85 |
| 3.00E-02 | 31.51 |
| 4.00E-02 | 33.77 |
| 6.00E-02 | 37.58 |
| 8.00E-02 | 40.83 |
| 1.00E-01 | 43.71 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 55.29 |
| 3.00E-01 | 64.07 |
| 4.00E-01 | 71.08 |
| 6.00E-01 | 81.24 |
| 8.00E-01 | 87.84 |
| 1 | 92.11 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 55.29 |
| 3.00E-01 | 64.07 |
| 4.00E-01 | 71.08 |
| 6.00E-01 | 81.24 |
| 8.00E-01 | 87.84 |
| 1 | 92.11 |
| 2 | 99.10 |
| 3 | 99.90 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 55.15 |
| 3.00E-01 | 63.87 |
| 4.00E-01 | 70.85 |
| 6.00E-01 | 81.00 |
| 8.00E-01 | 87.62 |
| 1 | 91.93 |
| 2 | 99.05 |
| 3 | 99.89 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

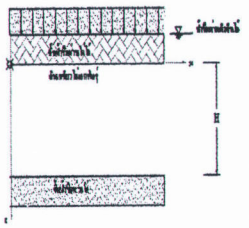
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 55.15 |
| 3.00E-01 | 63.87 |
| 4.00E-01 | 70.85 |
| 6.00E-01 | 81.00 |
| 8.00E-01 | 87.62 |
| 1 | 91.93 |
| 2 | 99.05 |
| 3 | 99.89 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ป.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ป.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 4.00E-03 | 18.35 |
| 6.00E-03 | 19.62 |
| 8.00E-03 | 20.70 |
| 1.00E-02 | 21.66 |
| 2.00E-02 | 25.43 |
| 3.00E-02 | 28.35 |
| 4.00E-02 | 30.83 |
| 6.00E-02 | 35.03 |
| 8.00E-02 | 38.59 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 4.00E-03 | 18.35 |
| 6.00E-03 | 19.62 |
| 8.00E-03 | 20.70 |
| 1.00E-02 | 21.66 |
| 2.00E-02 | 25.43 |
| 3.00E-02 | 28.35 |
| 4.00E-02 | 30.83 |
| 6.00E-02 | 35.03 |
| 8.00E-02 | 38.59 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 3.00E-03 | 17.69 |
| 4.00E-03 | 18.44 |
| 6.00E-03 | 19.70 |
| 8.00E-03 | 20.77 |
| 1.00E-02 | 21.72 |
| 2.00E-02 | 25.45 |
| 3.00E-02 | 28.34 |
| 4.00E-02 | 30.80 |
| 6.00E-02 | 34.96 |

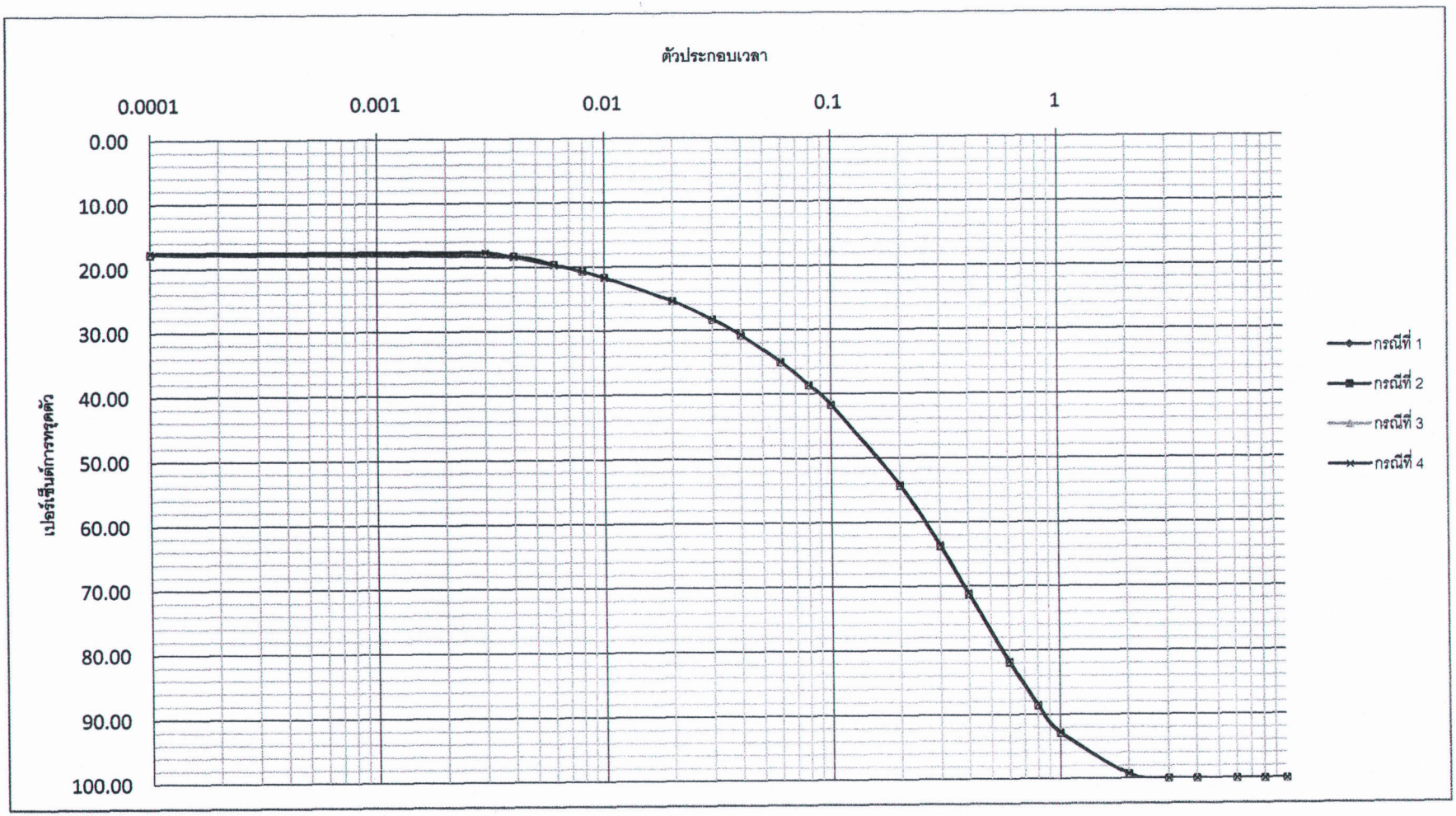
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 3.00E-03 | 17.69 |
| 4.00E-03 | 18.44 |
| 6.00E-03 | 19.70 |
| 8.00E-03 | 20.77 |
| 1.00E-02 | 21.72 |
| 2.00E-02 | 25.45 |
| 3.00E-02 | 28.34 |
| 4.00E-02 | 30.80 |
| 6.00E-02 | 34.96 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 41.76 |
| 2.00E-01 | 54.33 |
| 3.00E-01 | 63.81 |
| 4.00E-01 | 71.30 |
| 6.00E-01 | 81.94 |
| 8.00E-01 | 88.63 |
| 1 | 92.85 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 41.76 |
| 2.00E-01 | 54.33 |
| 3.00E-01 | 63.81 |
| 4.00E-01 | 71.30 |
| 6.00E-01 | 81.94 |
| 8.00E-01 | 88.63 |
| 1 | 92.85 |
| 2 | 99.29 |
| 3 | 99.93 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.50 |
| 1.00E-01 | 41.64 |
| 2.00E-01 | 54.11 |
| 3.00E-01 | 63.55 |
| 4.00E-01 | 71.01 |
| 6.00E-01 | 81.65 |
| 8.00E-01 | 88.39 |
| 1 | 92.65 |
| 2 | 99.25 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

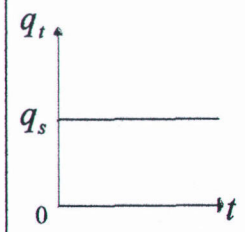
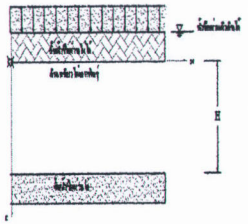
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.50 |
| 1.00E-01 | 41.64 |
| 2.00E-01 | 54.11 |
| 3.00E-01 | 63.55 |
| 4.00E-01 | 71.01 |
| 6.00E-01 | 81.65 |
| 8.00E-01 | 88.39 |
| 1 | 92.65 |
| 2 | 99.25 |
| 3 | 99.92 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ป.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ป.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 2.00E-03 | 12.72 |
| 3.00E-03 | 13.69 |
| 4.00E-03 | 14.51 |
| 6.00E-03 | 15.89 |
| 8.00E-03 | 17.06 |
| 1.00E-02 | 18.10 |
| 2.00E-02 | 22.19 |
| 3.00E-02 | 25.35 |
| 4.00E-02 | 28.04 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 2.00E-03 | 12.72 |
| 3.00E-03 | 13.69 |
| 4.00E-03 | 14.51 |
| 6.00E-03 | 15.89 |
| 8.00E-03 | 17.06 |
| 1.00E-02 | 18.10 |
| 2.00E-02 | 22.19 |
| 3.00E-02 | 25.35 |
| 4.00E-02 | 28.04 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.73 |
| 4.00E-03 | 14.54 |
| 6.00E-03 | 15.91 |
| 8.00E-03 | 17.07 |
| 1.00E-02 | 18.09 |
| 2.00E-02 | 22.14 |
| 3.00E-02 | 25.27 |
| 4.00E-02 | 27.94 |

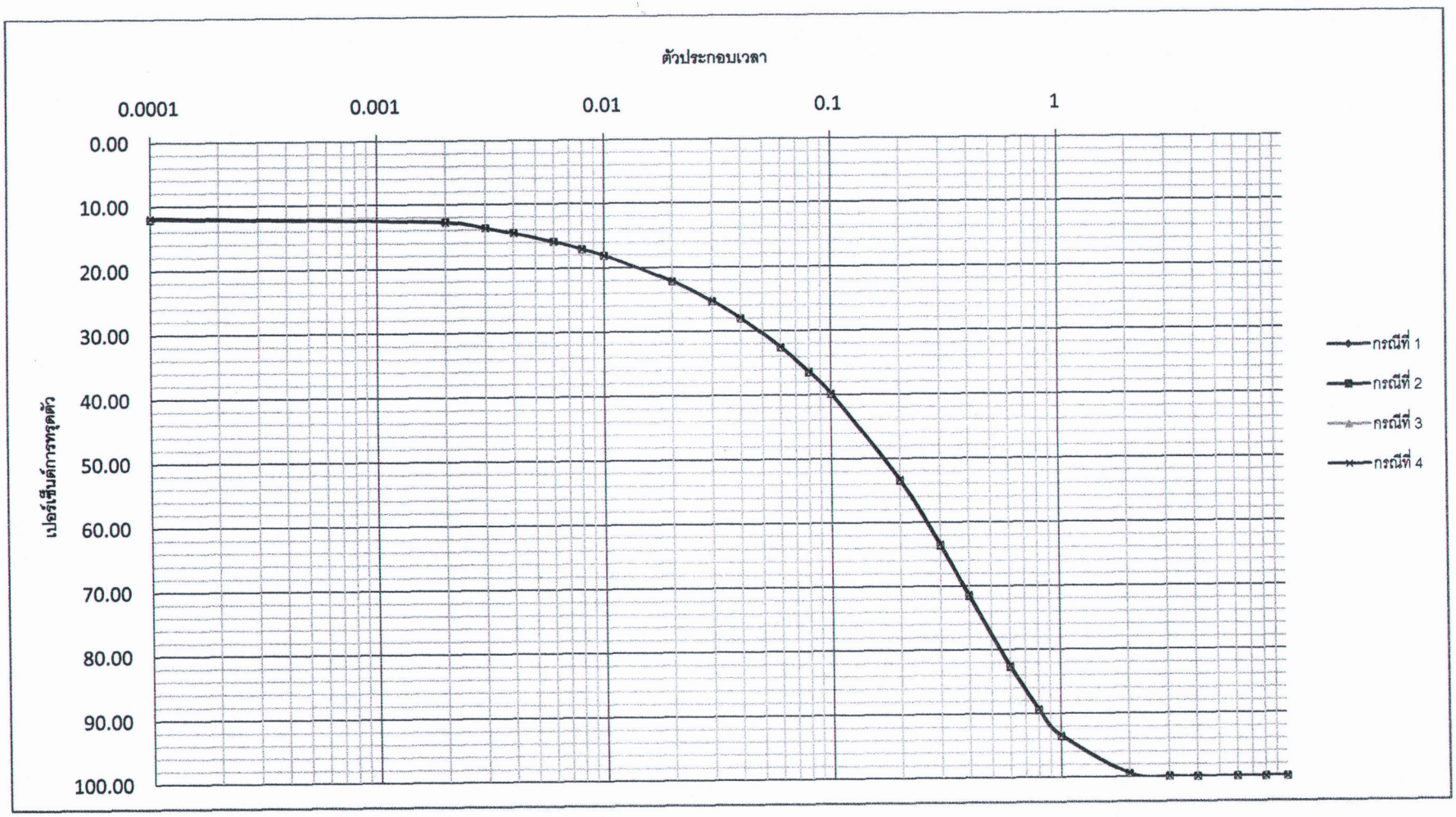
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.73 |
| 4.00E-03 | 14.54 |
| 6.00E-03 | 15.91 |
| 8.00E-03 | 17.07 |
| 1.00E-02 | 18.09 |
| 2.00E-02 | 22.14 |
| 3.00E-02 | 25.27 |
| 4.00E-02 | 27.94 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.59 |
| 8.00E-02 | 36.45 |
| 1.00E-01 | 39.89 |
| 2.00E-01 | 53.50 |
| 3.00E-01 | 63.70 |
| 4.00E-01 | 71.65 |
| 6.00E-01 | 82.68 |
| 8.00E-01 | 89.43 |
| 1 | 93.54 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.59 |
| 8.00E-02 | 36.45 |
| 1.00E-01 | 39.89 |
| 2.00E-01 | 53.50 |
| 3.00E-01 | 63.70 |
| 4.00E-01 | 71.65 |
| 6.00E-01 | 82.68 |
| 8.00E-01 | 89.43 |
| 1 | 93.54 |
| 2 | 99.45 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.45 |
| 8.00E-02 | 36.28 |
| 1.00E-01 | 39.69 |
| 2.00E-01 | 53.21 |
| 3.00E-01 | 63.36 |
| 4.00E-01 | 71.29 |
| 6.00E-01 | 82.35 |
| 8.00E-01 | 89.16 |
| 1 | 93.34 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

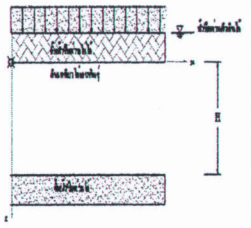
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.45 |
| 8.00E-02 | 36.28 |
| 1.00E-01 | 39.69 |
| 2.00E-01 | 53.21 |
| 3.00E-01 | 63.36 |
| 4.00E-01 | 71.29 |
| 6.00E-01 | 82.35 |
| 8.00E-01 | 89.16 |
| 1 | 93.34 |
| 2 | 99.42 |
| 3 | 99.95 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ป.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ป.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 7.46 |
| 2.00E-03 | 8.82 |
| 3.00E-03 | 9.87 |
| 4.00E-03 | 10.75 |
| 6.00E-03 | 12.25 |
| 8.00E-03 | 13.51 |
| 1.00E-02 | 14.63 |
| 2.00E-02 | 19.04 |
| 3.00E-02 | 22.45 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 7.46 |
| 2.00E-03 | 8.82 |
| 3.00E-03 | 9.87 |
| 4.00E-03 | 10.75 |
| 6.00E-03 | 12.25 |
| 8.00E-03 | 13.51 |
| 1.00E-02 | 14.63 |
| 2.00E-02 | 19.04 |
| 3.00E-02 | 22.45 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 7.48 |
| 2.00E-03 | 8.81 |
| 3.00E-03 | 9.85 |
| 4.00E-03 | 10.72 |
| 6.00E-03 | 12.20 |
| 8.00E-03 | 13.45 |
| 1.00E-02 | 14.55 |
| 2.00E-02 | 18.91 |
| 3.00E-02 | 22.30 |

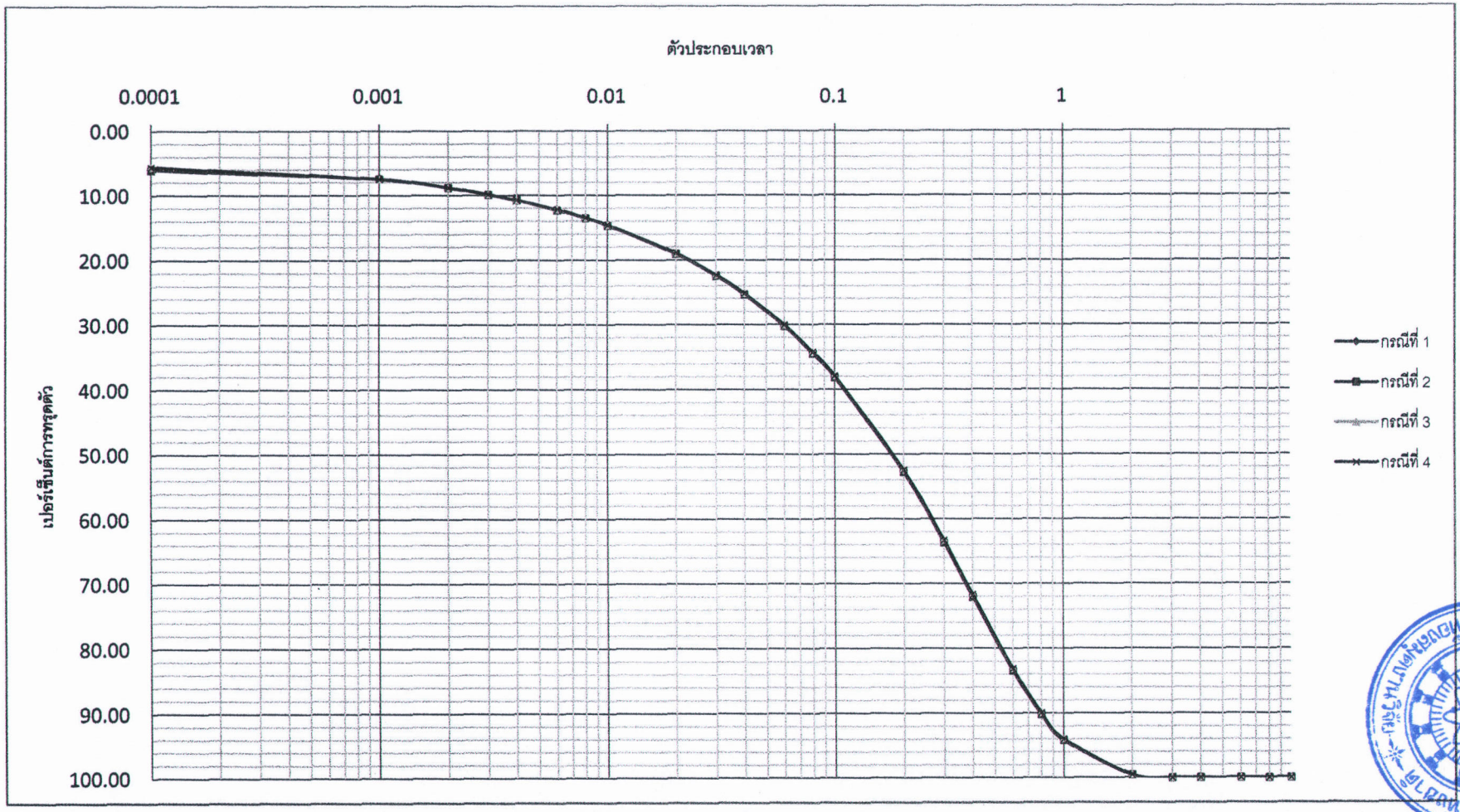
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 7.48 |
| 2.00E-03 | 8.81 |
| 3.00E-03 | 9.85 |
| 4.00E-03 | 10.72 |
| 6.00E-03 | 12.20 |
| 8.00E-03 | 13.45 |
| 1.00E-02 | 14.55 |
| 2.00E-02 | 18.91 |
| 3.00E-02 | 22.30 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.35 |
| 6.00E-02 | 30.26 |
| 8.00E-02 | 34.43 |
| 1.00E-01 | 38.14 |
| 2.00E-01 | 52.82 |
| 3.00E-01 | 63.71 |
| 4.00E-01 | 72.09 |
| 6.00E-01 | 83.46 |
| 8.00E-01 | 90.21 |
| 1 | 94.20 |
| 2 | 99.58 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.35 |
| 6.00E-02 | 30.26 |
| 8.00E-02 | 34.43 |
| 1.00E-01 | 38.14 |
| 2.00E-01 | 52.82 |
| 3.00E-01 | 63.71 |
| 4.00E-01 | 72.09 |
| 6.00E-01 | 83.46 |
| 8.00E-01 | 90.21 |
| 1 | 94.20 |
| 2 | 99.58 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.17 |
| 6.00E-02 | 30.04 |
| 8.00E-02 | 34.18 |
| 1.00E-01 | 37.86 |
| 2.00E-01 | 52.45 |
| 3.00E-01 | 63.30 |
| 4.00E-01 | 71.67 |
| 6.00E-01 | 83.10 |
| 8.00E-01 | 89.92 |
| 1 | 93.99 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.17 |
| 6.00E-02 | 30.04 |
| 8.00E-02 | 34.18 |
| 1.00E-01 | 37.86 |
| 2.00E-01 | 52.45 |
| 3.00E-01 | 63.30 |
| 4.00E-01 | 71.67 |
| 6.00E-01 | 83.10 |
| 8.00E-01 | 89.92 |
| 1 | 93.99 |
| 2 | 99.55 |
| 3 | 99.97 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

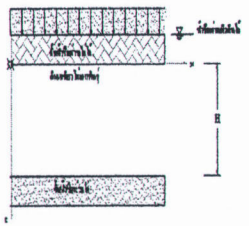



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

**รูป ป.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ป.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^0$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^0 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 0$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.54 |
| 2.00E-03 | 5.00 |
| 3.00E-03 | 6.13 |
| 4.00E-03 | 7.08 |
| 6.00E-03 | 8.68 |
| 8.00E-03 | 10.04 |
| 1.00E-02 | 11.24 |
| 2.00E-02 | 15.98 |
| 3.00E-02 | 19.65 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.54 |
| 2.00E-03 | 5.00 |
| 3.00E-03 | 6.13 |
| 4.00E-03 | 7.08 |
| 6.00E-03 | 8.68 |
| 8.00E-03 | 10.04 |
| 1.00E-02 | 11.24 |
| 2.00E-02 | 15.98 |
| 3.00E-02 | 19.65 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.49 |
| 2.00E-03 | 4.93 |
| 3.00E-03 | 6.04 |
| 4.00E-03 | 6.98 |
| 6.00E-03 | 8.56 |
| 8.00E-03 | 9.90 |
| 1.00E-02 | 11.09 |
| 2.00E-02 | 15.78 |
| 3.00E-02 | 19.41 |

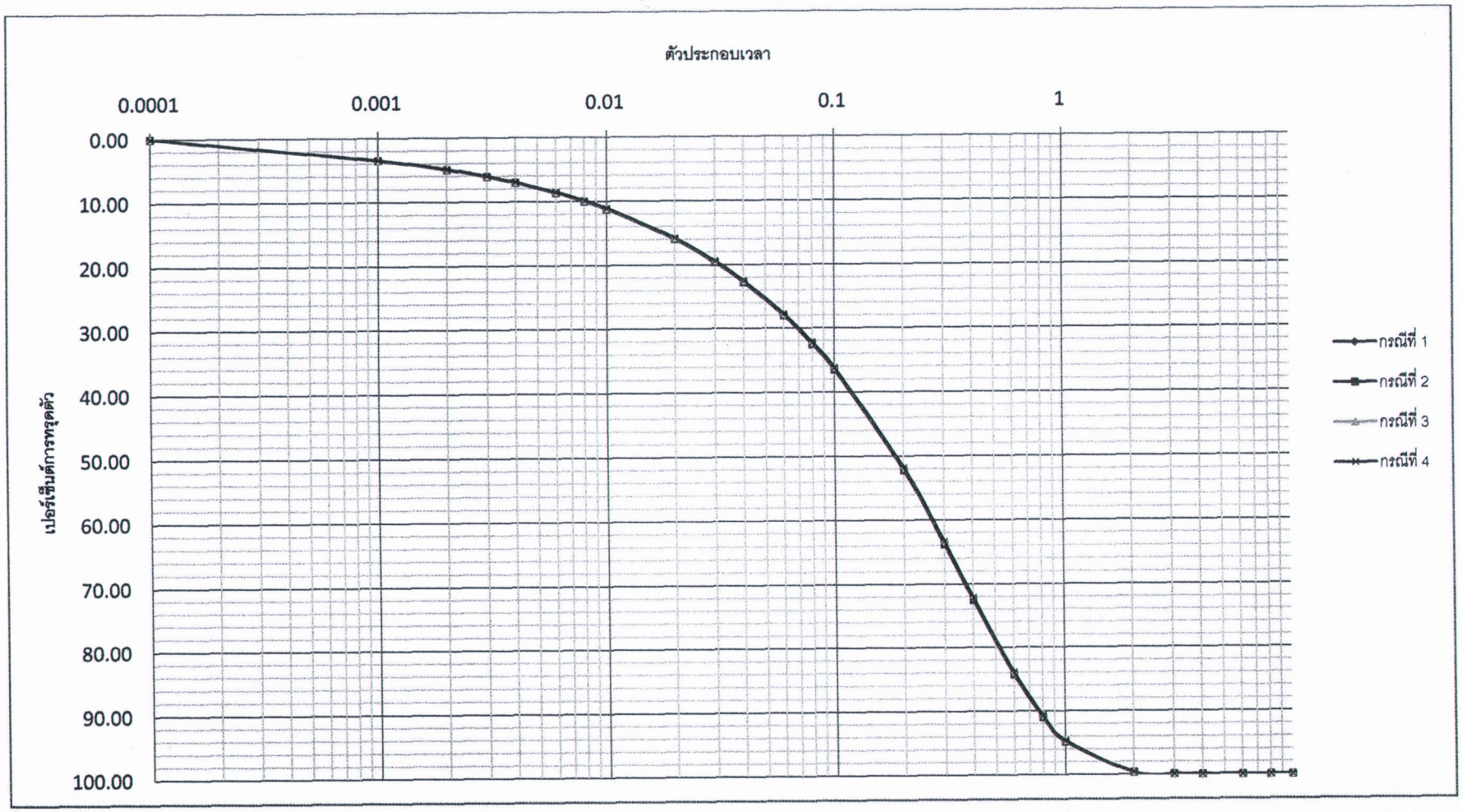
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.49 |
| 2.00E-03 | 4.93 |
| 3.00E-03 | 6.04 |
| 4.00E-03 | 6.98 |
| 6.00E-03 | 8.56 |
| 8.00E-03 | 9.90 |
| 1.00E-02 | 11.09 |
| 2.00E-02 | 15.78 |
| 3.00E-02 | 19.41 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.76 |
| 6.00E-02 | 28.03 |
| 8.00E-02 | 32.52 |
| 1.00E-01 | 36.51 |
| 2.00E-01 | 52.26 |
| 3.00E-01 | 63.84 |
| 4.00E-01 | 72.61 |
| 6.00E-01 | 84.27 |
| 8.00E-01 | 90.97 |
| 1 | 94.82 |
| 2 | 99.68 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.76 |
| 6.00E-02 | 28.03 |
| 8.00E-02 | 32.52 |
| 1.00E-01 | 36.51 |
| 2.00E-01 | 52.26 |
| 3.00E-01 | 63.84 |
| 4.00E-01 | 72.61 |
| 6.00E-01 | 84.27 |
| 8.00E-01 | 90.97 |
| 1 | 94.82 |
| 2 | 99.68 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.50 |
| 6.00E-02 | 27.73 |
| 8.00E-02 | 32.19 |
| 1.00E-01 | 36.15 |
| 2.00E-01 | 51.81 |
| 3.00E-01 | 63.36 |
| 4.00E-01 | 72.13 |
| 6.00E-01 | 83.87 |
| 8.00E-01 | 90.67 |
| 1 | 94.60 |
| 2 | 99.65 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.50 |
| 6.00E-02 | 27.73 |
| 8.00E-02 | 32.19 |
| 1.00E-01 | 36.15 |
| 2.00E-01 | 51.81 |
| 3.00E-01 | 63.36 |
| 4.00E-01 | 72.13 |
| 6.00E-01 | 83.87 |
| 8.00E-01 | 90.67 |
| 1 | 94.60 |
| 2 | 99.65 |
| 3 | 99.98 |
| 4 | 100.00 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ป.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ผ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

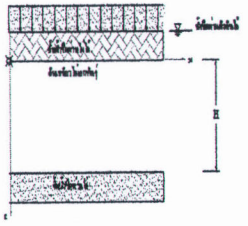
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ผ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.18 |
| 2.00E-03 | 23.06 |
| 3.00E-03 | 23.74 |
| 4.00E-03 | 24.32 |
| 6.00E-03 | 25.28 |
| 8.00E-03 | 26.10 |
| 1.00E-02 | 26.82 |
| 2.00E-02 | 29.67 |
| 3.00E-02 | 31.87 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.18 |
| 2.00E-03 | 23.06 |
| 3.00E-03 | 23.74 |
| 4.00E-03 | 24.32 |
| 6.00E-03 | 25.28 |
| 8.00E-03 | 26.10 |
| 1.00E-02 | 26.82 |
| 2.00E-02 | 29.67 |
| 3.00E-02 | 31.87 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.18 |
| 2.00E-03 | 23.06 |
| 3.00E-03 | 23.74 |
| 4.00E-03 | 24.32 |
| 6.00E-03 | 25.28 |
| 8.00E-03 | 26.10 |
| 1.00E-02 | 26.82 |
| 2.00E-02 | 29.67 |
| 3.00E-02 | 31.87 |

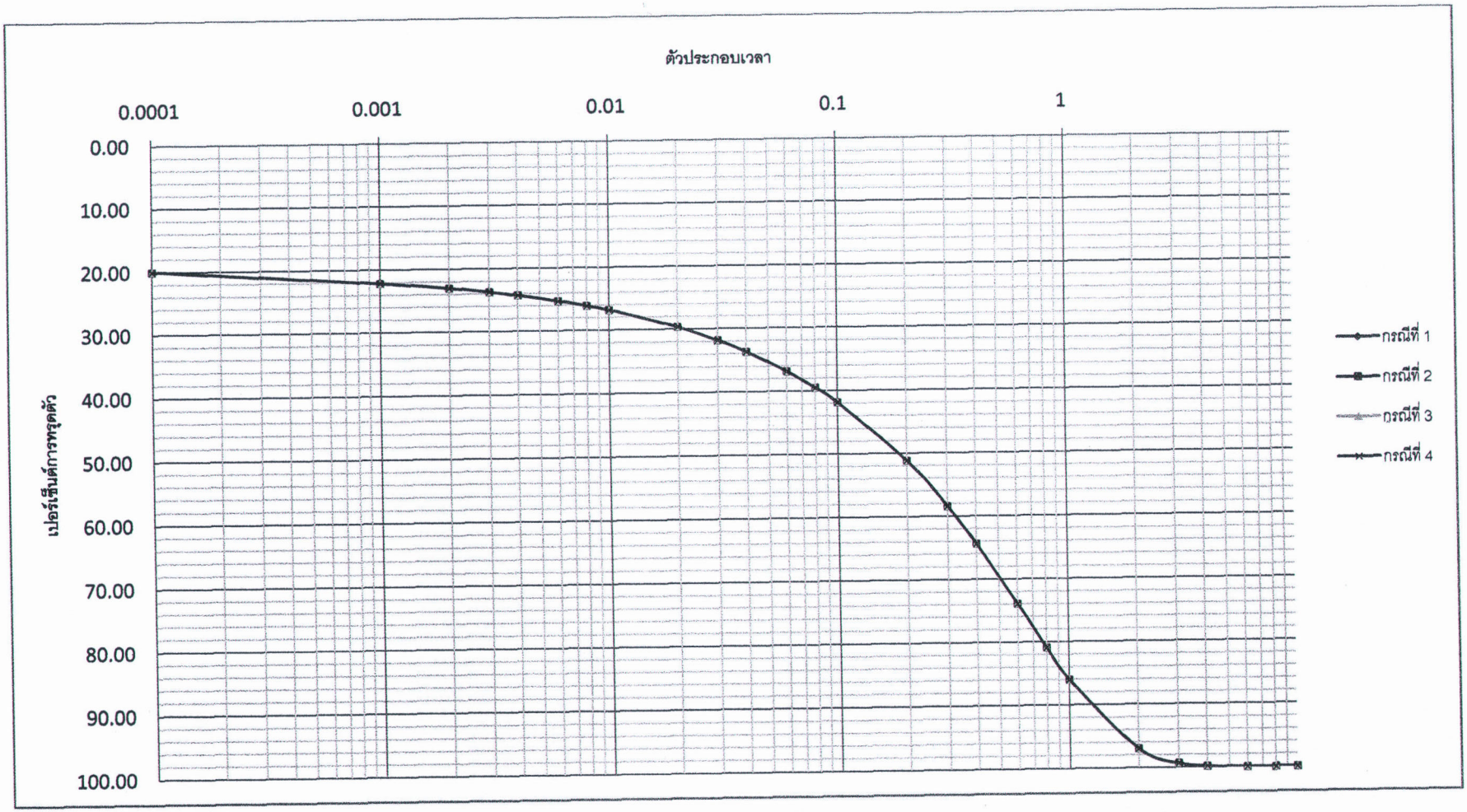
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 22.18 |
| 2.00E-03 | 23.06 |
| 3.00E-03 | 23.74 |
| 4.00E-03 | 24.32 |
| 6.00E-03 | 25.28 |
| 8.00E-03 | 26.10 |
| 1.00E-02 | 26.82 |
| 2.00E-02 | 29.67 |
| 3.00E-02 | 31.87 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 36.86 |
| 8.00E-02 | 39.52 |
| 1.00E-01 | 41.87 |
| 2.00E-01 | 51.20 |
| 3.00E-01 | 58.42 |
| 4.00E-01 | 64.45 |
| 6.00E-01 | 73.94 |
| 8.00E-01 | 80.89 |
| 1 | 85.99 |
| 2 | 97.03 |
| 3 | 99.37 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 36.86 |
| 8.00E-02 | 39.52 |
| 1.00E-01 | 41.87 |
| 2.00E-01 | 51.20 |
| 3.00E-01 | 58.42 |
| 4.00E-01 | 64.45 |
| 6.00E-01 | 73.94 |
| 8.00E-01 | 80.89 |
| 1 | 85.99 |
| 2 | 97.03 |
| 3 | 99.37 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 36.86 |
| 8.00E-02 | 39.52 |
| 1.00E-01 | 41.87 |
| 2.00E-01 | 51.20 |
| 3.00E-01 | 58.42 |
| 4.00E-01 | 64.45 |
| 6.00E-01 | 73.94 |
| 8.00E-01 | 80.89 |
| 1 | 85.99 |
| 2 | 97.03 |
| 3 | 99.37 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

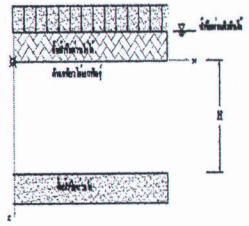
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 33.73 |
| 6.00E-02 | 36.86 |
| 8.00E-02 | 39.52 |
| 1.00E-01 | 41.87 |
| 2.00E-01 | 51.20 |
| 3.00E-01 | 58.42 |
| 4.00E-01 | 64.45 |
| 6.00E-01 | 73.94 |
| 8.00E-01 | 80.89 |
| 1 | 85.99 |
| 2 | 97.03 |
| 3 | 99.37 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ผ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ผ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.39 |
| 2.00E-03 | 18.35 |
| 3.00E-03 | 19.10 |
| 4.00E-03 | 19.73 |
| 6.00E-03 | 20.79 |
| 8.00E-03 | 21.68 |
| 1.00E-02 | 22.47 |
| 2.00E-02 | 25.59 |
| 3.00E-02 | 28.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.39 |
| 2.00E-03 | 18.35 |
| 3.00E-03 | 19.10 |
| 4.00E-03 | 19.73 |
| 6.00E-03 | 20.79 |
| 8.00E-03 | 21.68 |
| 1.00E-02 | 22.47 |
| 2.00E-02 | 25.59 |
| 3.00E-02 | 28.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.39 |
| 2.00E-03 | 18.35 |
| 3.00E-03 | 19.10 |
| 4.00E-03 | 19.73 |
| 6.00E-03 | 20.79 |
| 8.00E-03 | 21.68 |
| 1.00E-02 | 22.47 |
| 2.00E-02 | 25.59 |
| 3.00E-02 | 28.00 |

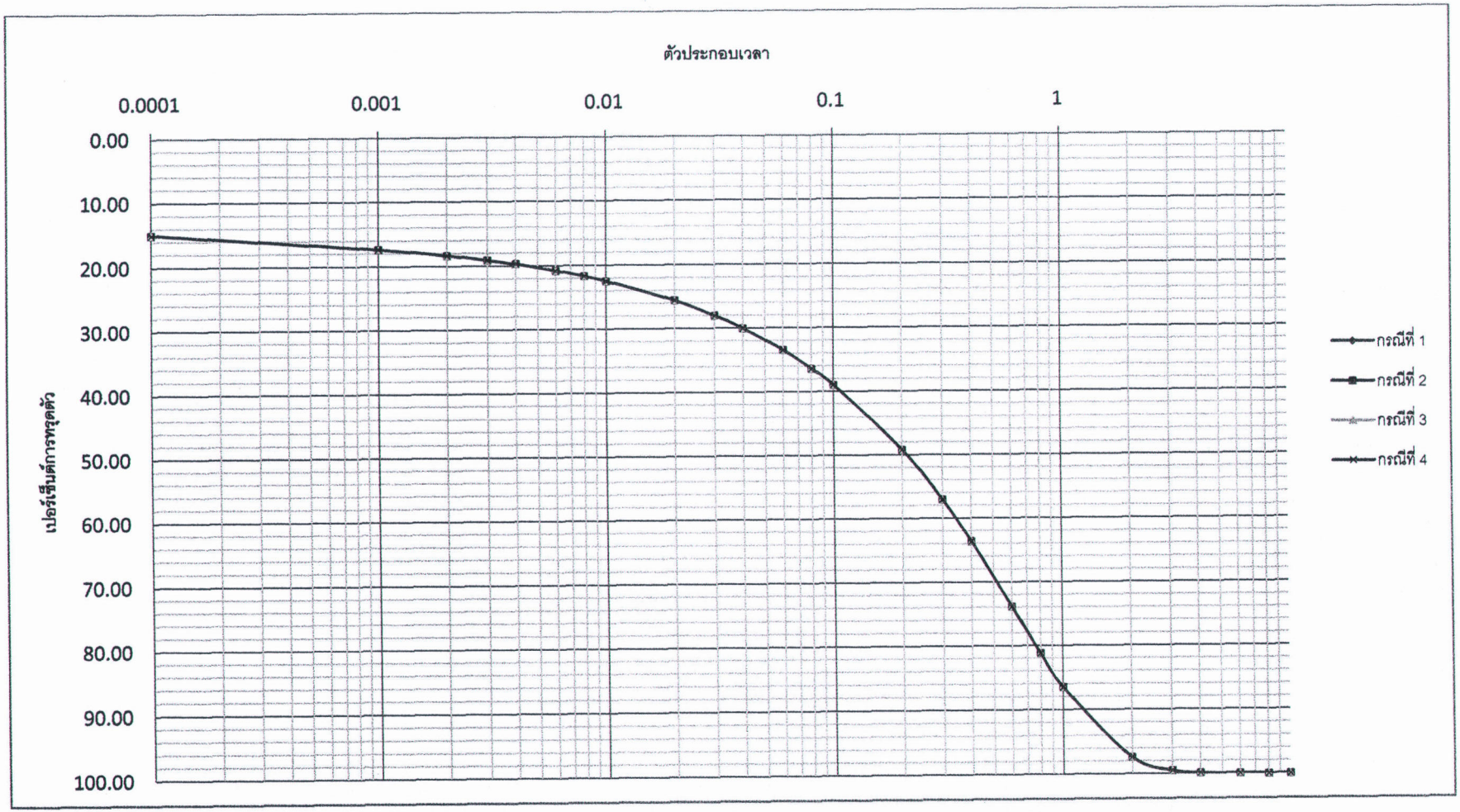
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.39 |
| 2.00E-03 | 18.35 |
| 3.00E-03 | 19.10 |
| 4.00E-03 | 19.73 |
| 6.00E-03 | 20.79 |
| 8.00E-03 | 21.68 |
| 1.00E-02 | 22.47 |
| 2.00E-02 | 25.59 |
| 3.00E-02 | 28.00 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.04 |
| 6.00E-02 | 33.47 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 38.97 |
| 2.00E-01 | 49.20 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 63.67 |
| 6.00E-01 | 73.88 |
| 8.00E-01 | 81.22 |
| 1 | 86.49 |
| 2 | 97.40 |
| 3 | 99.50 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.04 |
| 6.00E-02 | 33.47 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 38.97 |
| 2.00E-01 | 49.20 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 63.67 |
| 6.00E-01 | 73.88 |
| 8.00E-01 | 81.22 |
| 1 | 86.49 |
| 2 | 97.40 |
| 3 | 99.50 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.04 |
| 6.00E-02 | 33.47 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 38.97 |
| 2.00E-01 | 49.20 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 63.67 |
| 6.00E-01 | 73.88 |
| 8.00E-01 | 81.22 |
| 1 | 86.49 |
| 2 | 97.40 |
| 3 | 99.50 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

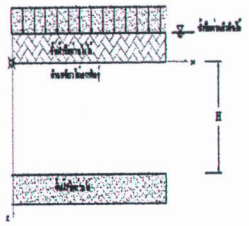
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 30.04 |
| 6.00E-02 | 33.47 |
| 8.00E-02 | 36.39 |
| 1.00E-01 | 38.97 |
| 2.00E-01 | 49.20 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 63.67 |
| 6.00E-01 | 73.88 |
| 8.00E-01 | 81.22 |
| 1 | 86.49 |
| 2 | 97.40 |
| 3 | 99.50 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ผ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ผ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.60 |
| 2.00E-03 | 13.65 |
| 3.00E-03 | 14.46 |
| 4.00E-03 | 15.15 |
| 6.00E-03 | 16.30 |
| 8.00E-03 | 17.28 |
| 1.00E-02 | 18.14 |
| 2.00E-02 | 21.54 |
| 3.00E-02 | 24.17 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.60 |
| 2.00E-03 | 13.65 |
| 3.00E-03 | 14.46 |
| 4.00E-03 | 15.15 |
| 6.00E-03 | 16.30 |
| 8.00E-03 | 17.28 |
| 1.00E-02 | 18.14 |
| 2.00E-02 | 21.54 |
| 3.00E-02 | 24.17 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.60 |
| 2.00E-03 | 13.65 |
| 3.00E-03 | 14.46 |
| 4.00E-03 | 15.15 |
| 6.00E-03 | 16.30 |
| 8.00E-03 | 17.28 |
| 1.00E-02 | 18.14 |
| 2.00E-02 | 21.54 |
| 3.00E-02 | 24.17 |

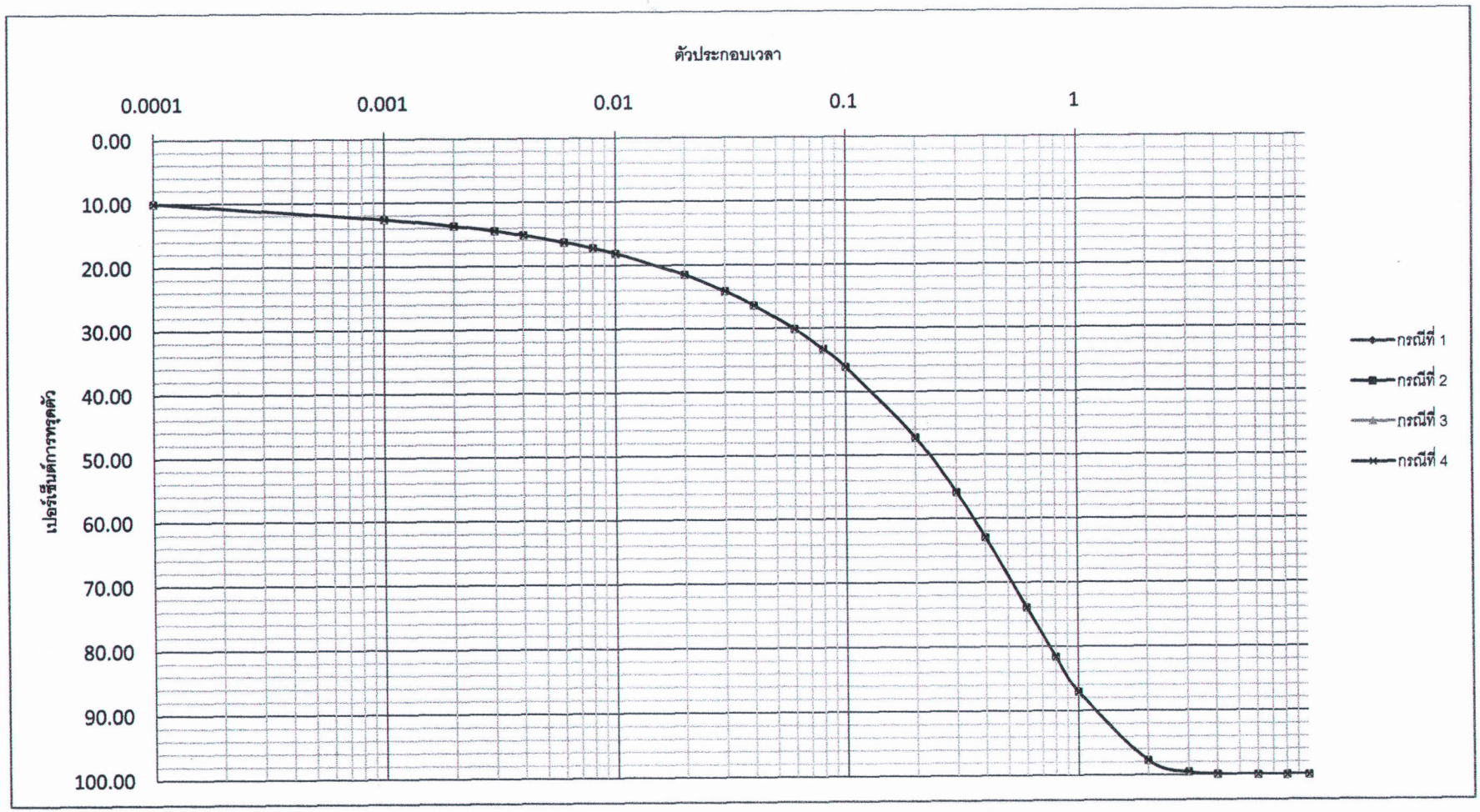
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.60 |
| 2.00E-03 | 13.65 |
| 3.00E-03 | 14.46 |
| 4.00E-03 | 15.15 |
| 6.00E-03 | 16.30 |
| 8.00E-03 | 17.28 |
| 1.00E-02 | 18.14 |
| 2.00E-02 | 21.54 |
| 3.00E-02 | 24.17 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.39 |
| 6.00E-02 | 30.14 |
| 8.00E-02 | 33.32 |
| 1.00E-01 | 36.13 |
| 2.00E-01 | 47.29 |
| 3.00E-01 | 55.90 |
| 4.00E-01 | 63.00 |
| 6.00E-01 | 73.90 |
| 8.00E-01 | 81.60 |
| 1 | 87.02 |
| 2 | 97.73 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.39 |
| 6.00E-02 | 30.14 |
| 8.00E-02 | 33.32 |
| 1.00E-01 | 36.13 |
| 2.00E-01 | 47.29 |
| 3.00E-01 | 55.90 |
| 4.00E-01 | 63.00 |
| 6.00E-01 | 73.90 |
| 8.00E-01 | 81.60 |
| 1 | 87.02 |
| 2 | 97.73 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.39 |
| 6.00E-02 | 30.14 |
| 8.00E-02 | 33.32 |
| 1.00E-01 | 36.13 |
| 2.00E-01 | 47.29 |
| 3.00E-01 | 55.90 |
| 4.00E-01 | 63.00 |
| 6.00E-01 | 73.90 |
| 8.00E-01 | 81.60 |
| 1 | 87.02 |
| 2 | 97.73 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

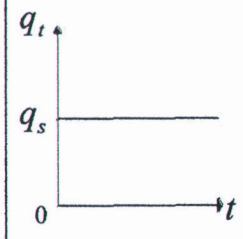
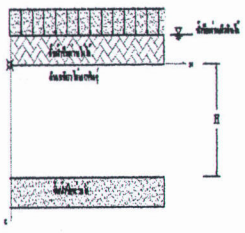
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 26.39 |
| 6.00E-02 | 30.14 |
| 8.00E-02 | 33.32 |
| 1.00E-01 | 36.13 |
| 2.00E-01 | 47.29 |
| 3.00E-01 | 55.90 |
| 4.00E-01 | 63.00 |
| 6.00E-01 | 73.90 |
| 8.00E-01 | 81.60 |
| 1 | 87.02 |
| 2 | 97.73 |
| 3 | 99.60 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ผ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ผ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.82 |
| 2.00E-03 | 8.96 |
| 3.00E-03 | 9.84 |
| 4.00E-03 | 10.58 |
| 6.00E-03 | 11.84 |
| 8.00E-03 | 12.90 |
| 1.00E-02 | 13.83 |
| 2.00E-02 | 17.52 |
| 3.00E-02 | 20.37 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.82 |
| 2.00E-03 | 8.96 |
| 3.00E-03 | 9.84 |
| 4.00E-03 | 10.58 |
| 6.00E-03 | 11.84 |
| 8.00E-03 | 12.90 |
| 1.00E-02 | 13.83 |
| 2.00E-02 | 17.52 |
| 3.00E-02 | 20.37 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.82 |
| 2.00E-03 | 8.96 |
| 3.00E-03 | 9.84 |
| 4.00E-03 | 10.58 |
| 6.00E-03 | 11.84 |
| 8.00E-03 | 12.90 |
| 1.00E-02 | 13.83 |
| 2.00E-02 | 17.52 |
| 3.00E-02 | 20.37 |

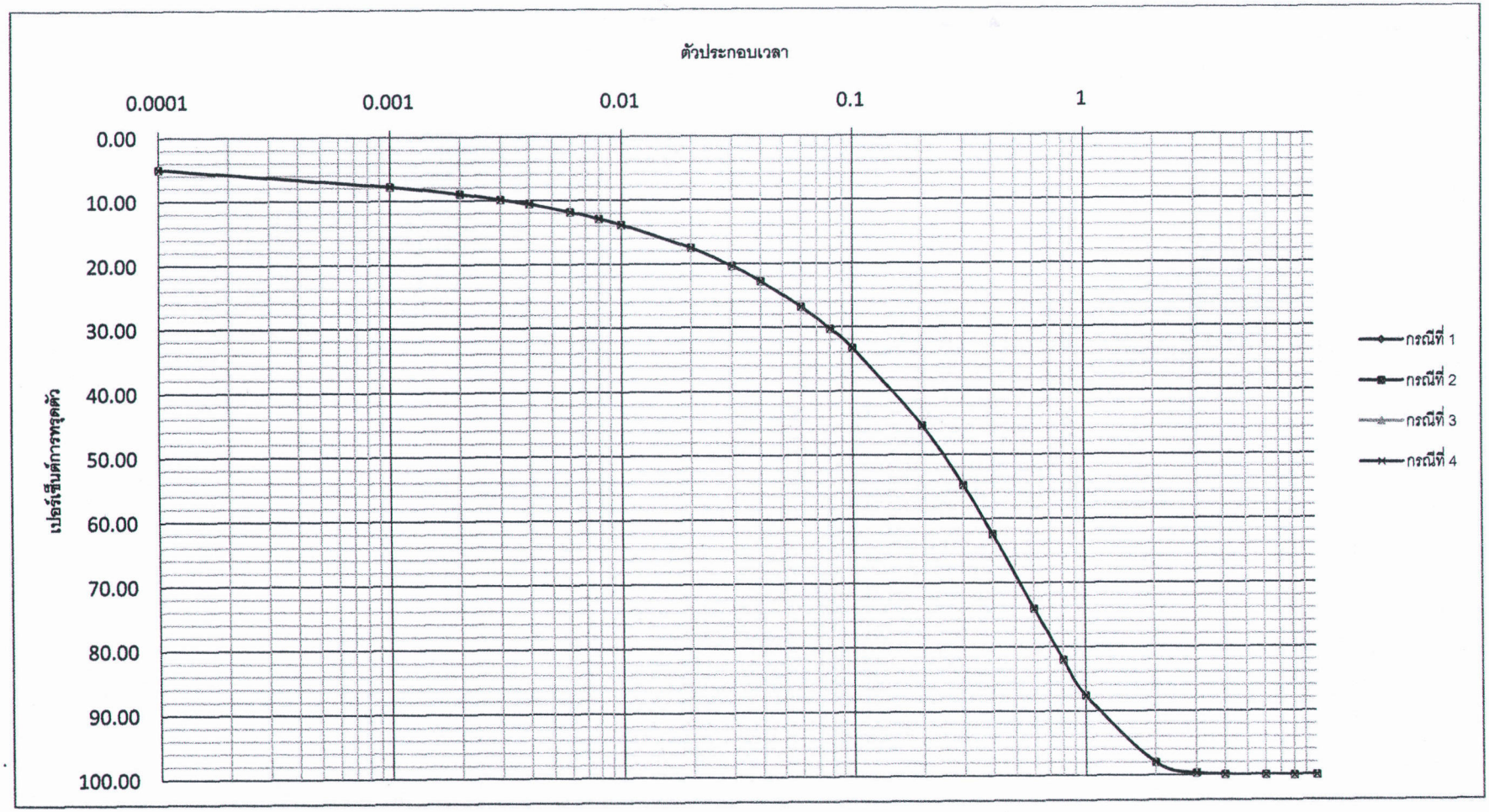
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.82 |
| 2.00E-03 | 8.96 |
| 3.00E-03 | 9.84 |
| 4.00E-03 | 10.58 |
| 6.00E-03 | 11.84 |
| 8.00E-03 | 12.90 |
| 1.00E-02 | 13.83 |
| 2.00E-02 | 17.52 |
| 3.00E-02 | 20.37 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.78 |
| 6.00E-02 | 26.85 |
| 8.00E-02 | 30.30 |
| 1.00E-01 | 33.35 |
| 2.00E-01 | 45.47 |
| 3.00E-01 | 54.79 |
| 4.00E-01 | 62.43 |
| 6.00E-01 | 74.01 |
| 8.00E-01 | 82.02 |
| 1 | 87.56 |
| 2 | 98.03 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.78 |
| 6.00E-02 | 26.85 |
| 8.00E-02 | 30.30 |
| 1.00E-01 | 33.35 |
| 2.00E-01 | 45.47 |
| 3.00E-01 | 54.79 |
| 4.00E-01 | 62.43 |
| 6.00E-01 | 74.01 |
| 8.00E-01 | 82.02 |
| 1 | 87.56 |
| 2 | 98.03 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.78 |
| 6.00E-02 | 26.85 |
| 8.00E-02 | 30.30 |
| 1.00E-01 | 33.35 |
| 2.00E-01 | 45.47 |
| 3.00E-01 | 54.79 |
| 4.00E-01 | 62.43 |
| 6.00E-01 | 74.01 |
| 8.00E-01 | 82.02 |
| 1 | 87.56 |
| 2 | 98.03 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

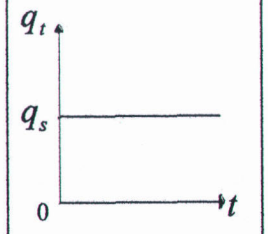
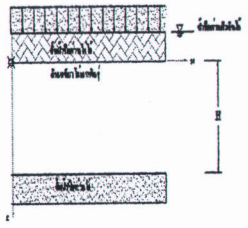
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.78 |
| 6.00E-02 | 26.85 |
| 8.00E-02 | 30.30 |
| 1.00E-01 | 33.35 |
| 2.00E-01 | 45.47 |
| 3.00E-01 | 54.79 |
| 4.00E-01 | 62.43 |
| 6.00E-01 | 74.01 |
| 8.00E-01 | 82.02 |
| 1 | 87.56 |
| 2 | 98.03 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ผ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ผ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.04 |
| 2.00E-03 | 4.27 |
| 3.00E-03 | 5.22 |
| 4.00E-03 | 6.03 |
| 6.00E-03 | 7.38 |
| 8.00E-03 | 8.53 |
| 1.00E-02 | 9.54 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.61 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.04 |
| 2.00E-03 | 4.27 |
| 3.00E-03 | 5.22 |
| 4.00E-03 | 6.03 |
| 6.00E-03 | 7.38 |
| 8.00E-03 | 8.53 |
| 1.00E-02 | 9.54 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.61 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.04 |
| 2.00E-03 | 4.27 |
| 3.00E-03 | 5.22 |
| 4.00E-03 | 6.03 |
| 6.00E-03 | 7.38 |
| 8.00E-03 | 8.53 |
| 1.00E-02 | 9.54 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.61 |

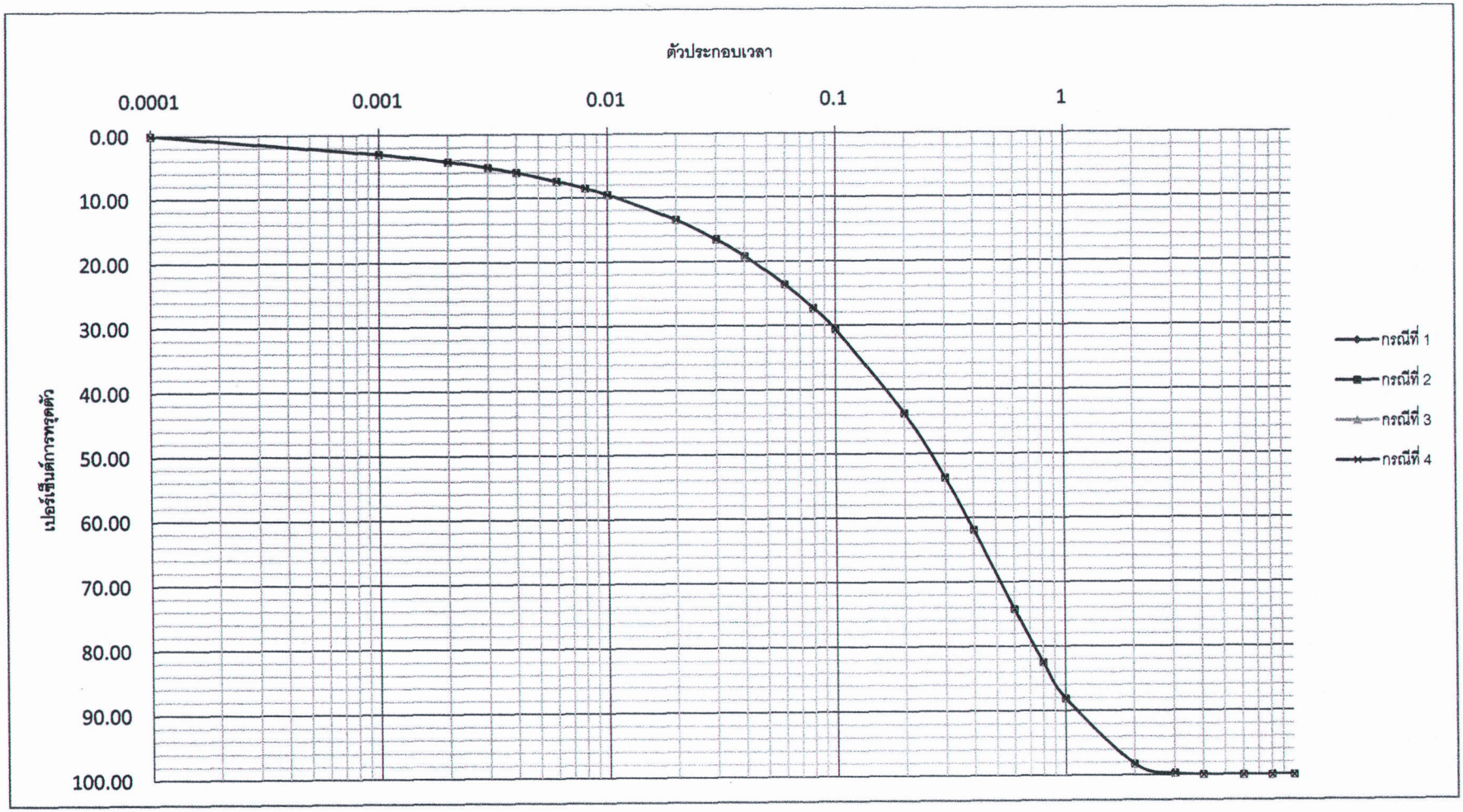
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.04 |
| 2.00E-03 | 4.27 |
| 3.00E-03 | 5.22 |
| 4.00E-03 | 6.03 |
| 6.00E-03 | 7.38 |
| 8.00E-03 | 8.53 |
| 1.00E-02 | 9.54 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.61 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.21 |
| 6.00E-02 | 23.61 |
| 8.00E-02 | 27.34 |
| 1.00E-01 | 30.64 |
| 2.00E-01 | 43.74 |
| 3.00E-01 | 53.78 |
| 4.00E-01 | 61.96 |
| 6.00E-01 | 74.19 |
| 8.00E-01 | 82.49 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 98.29 |
| 3 | 99.75 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.21 |
| 6.00E-02 | 23.61 |
| 8.00E-02 | 27.34 |
| 1.00E-01 | 30.64 |
| 2.00E-01 | 43.74 |
| 3.00E-01 | 53.78 |
| 4.00E-01 | 61.96 |
| 6.00E-01 | 74.19 |
| 8.00E-01 | 82.49 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 98.29 |
| 3 | 99.75 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.21 |
| 6.00E-02 | 23.61 |
| 8.00E-02 | 27.34 |
| 1.00E-01 | 30.64 |
| 2.00E-01 | 43.74 |
| 3.00E-01 | 53.78 |
| 4.00E-01 | 61.96 |
| 6.00E-01 | 74.19 |
| 8.00E-01 | 82.49 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 98.29 |
| 3 | 99.75 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.21 |
| 6.00E-02 | 23.61 |
| 8.00E-02 | 27.34 |
| 1.00E-01 | 30.64 |
| 2.00E-01 | 43.74 |
| 3.00E-01 | 53.78 |
| 4.00E-01 | 61.96 |
| 6.00E-01 | 74.19 |
| 8.00E-01 | 82.49 |
| 1 | 88.12 |
| 2 | 98.29 |
| 3 | 99.75 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ผ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฝ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

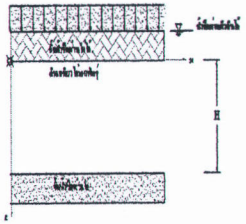
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฝ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 3.00E-03 | 22.20 |
| 4.00E-03 | 22.79 |
| 6.00E-03 | 23.77 |
| 8.00E-03 | 24.60 |
| 1.00E-02 | 25.34 |
| 2.00E-02 | 28.25 |
| 3.00E-02 | 30.50 |
| 4.00E-02 | 32.42 |
| 6.00E-02 | 35.65 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 3.00E-03 | 22.20 |
| 4.00E-03 | 22.79 |
| 6.00E-03 | 23.77 |
| 8.00E-03 | 24.60 |
| 1.00E-02 | 25.34 |
| 2.00E-02 | 28.25 |
| 3.00E-02 | 30.50 |
| 4.00E-02 | 32.42 |
| 6.00E-02 | 35.65 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 3.00E-03 | 22.20 |
| 4.00E-03 | 22.79 |
| 6.00E-03 | 23.77 |
| 8.00E-03 | 24.60 |
| 1.00E-02 | 25.34 |
| 2.00E-02 | 28.25 |
| 3.00E-02 | 30.50 |
| 4.00E-02 | 32.42 |
| 6.00E-02 | 35.65 |

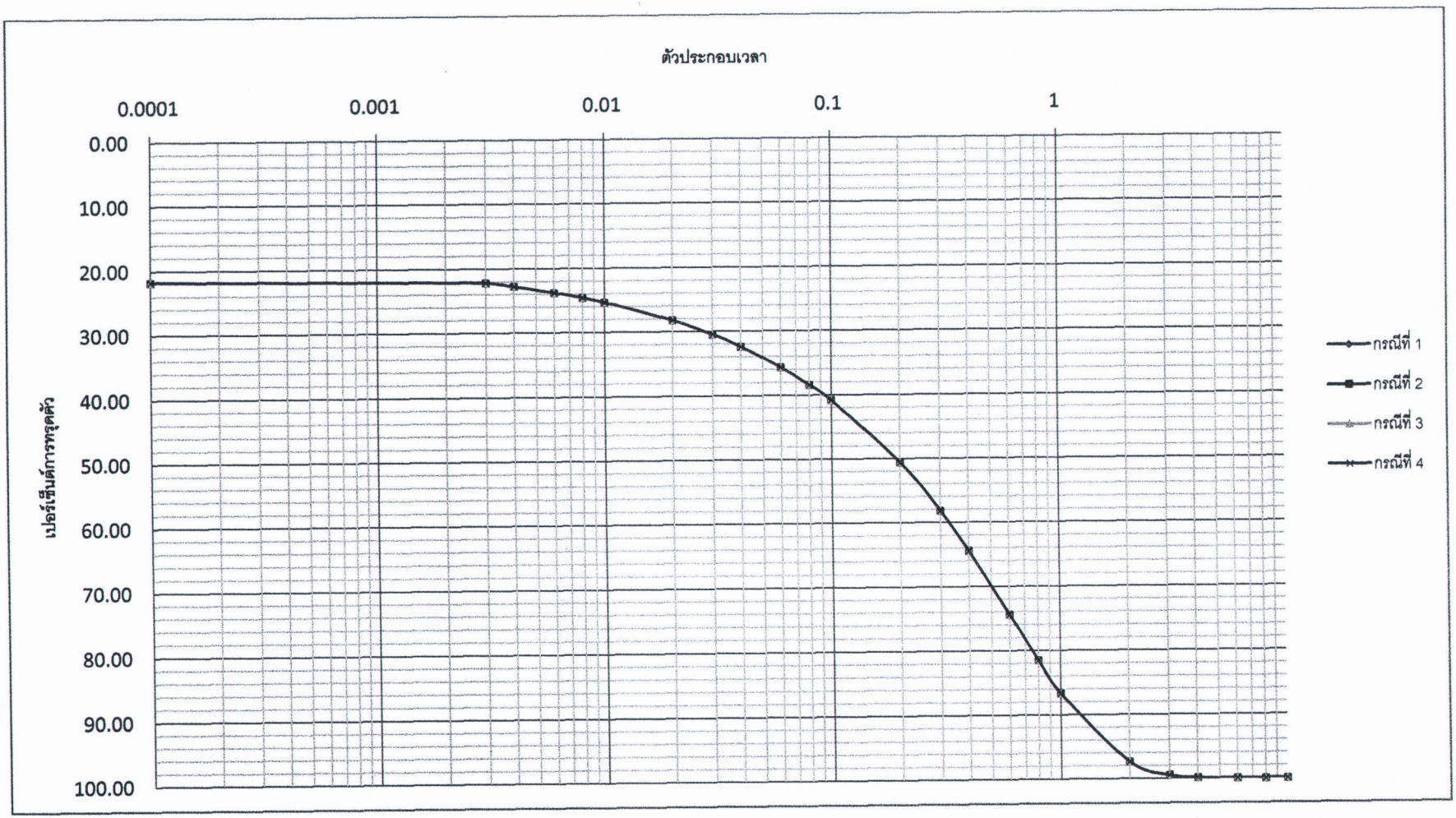
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 3.00E-03 | 22.20 |
| 4.00E-03 | 22.79 |
| 6.00E-03 | 23.77 |
| 8.00E-03 | 24.60 |
| 1.00E-02 | 25.34 |
| 2.00E-02 | 28.25 |
| 3.00E-02 | 30.50 |
| 4.00E-02 | 32.42 |
| 6.00E-02 | 35.65 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.40 |
| 1.00E-01 | 40.84 |
| 2.00E-01 | 50.60 |
| 3.00E-01 | 58.19 |
| 4.00E-01 | 64.51 |
| 6.00E-01 | 74.39 |
| 8.00E-01 | 81.52 |
| 1 | 86.66 |
| 2 | 97.39 |
| 3 | 99.49 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.40 |
| 1.00E-01 | 40.84 |
| 2.00E-01 | 50.60 |
| 3.00E-01 | 58.19 |
| 4.00E-01 | 64.51 |
| 6.00E-01 | 74.39 |
| 8.00E-01 | 81.52 |
| 1 | 86.66 |
| 2 | 97.39 |
| 3 | 99.49 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.40 |
| 1.00E-01 | 40.84 |
| 2.00E-01 | 50.60 |
| 3.00E-01 | 58.19 |
| 4.00E-01 | 64.51 |
| 6.00E-01 | 74.39 |
| 8.00E-01 | 81.52 |
| 1 | 86.66 |
| 2 | 97.39 |
| 3 | 99.49 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

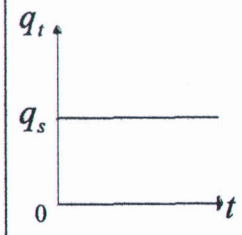
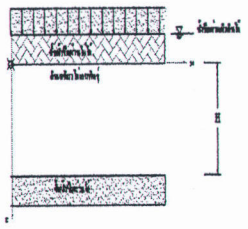
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 38.40 |
| 1.00E-01 | 40.84 |
| 2.00E-01 | 50.60 |
| 3.00E-01 | 58.19 |
| 4.00E-01 | 64.51 |
| 6.00E-01 | 74.39 |
| 8.00E-01 | 81.52 |
| 1 | 86.66 |
| 2 | 97.39 |
| 3 | 99.49 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฝ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฝ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |



| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 17.12 |
| 3.00E-03 | 17.87 |
| 4.00E-03 | 18.51 |
| 6.00E-03 | 19.59 |
| 8.00E-03 | 20.50 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 24.48 |
| 3.00E-02 | 26.94 |
| 4.00E-02 | 29.03 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 17.12 |
| 3.00E-03 | 17.87 |
| 4.00E-03 | 18.51 |
| 6.00E-03 | 19.59 |
| 8.00E-03 | 20.50 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 24.48 |
| 3.00E-02 | 26.94 |
| 4.00E-02 | 29.03 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 17.12 |
| 3.00E-03 | 17.87 |
| 4.00E-03 | 18.51 |
| 6.00E-03 | 19.59 |
| 8.00E-03 | 20.50 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 24.48 |
| 3.00E-02 | 26.94 |
| 4.00E-02 | 29.03 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 17.12 |
| 3.00E-03 | 17.87 |
| 4.00E-03 | 18.51 |
| 6.00E-03 | 19.59 |
| 8.00E-03 | 20.50 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 24.48 |
| 3.00E-02 | 26.94 |
| 4.00E-02 | 29.03 |

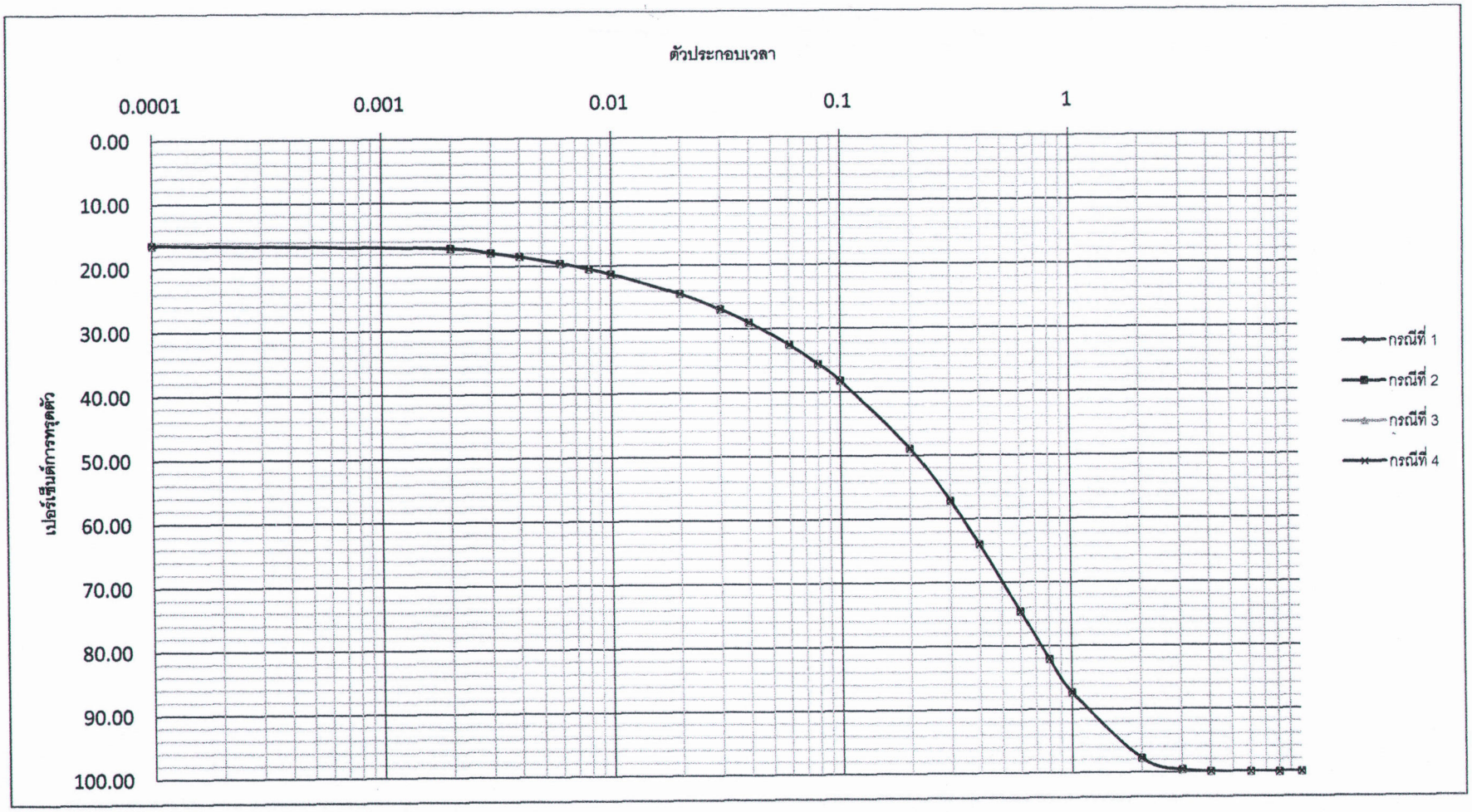


| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.56 |
| 8.00E-02 | 35.57 |
| 1.00E-01 | 38.24 |
| 2.00E-01 | 48.91 |
| 3.00E-01 | 57.19 |
| 4.00E-01 | 64.05 |
| 6.00E-01 | 74.60 |
| 8.00E-01 | 82.06 |
| 1 | 87.33 |
| 2 | 97.77 |
| 3 | 99.61 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.56 |
| 8.00E-02 | 35.57 |
| 1.00E-01 | 38.24 |
| 2.00E-01 | 48.91 |
| 3.00E-01 | 57.19 |
| 4.00E-01 | 64.05 |
| 6.00E-01 | 74.60 |
| 8.00E-01 | 82.06 |
| 1 | 87.33 |
| 2 | 97.77 |
| 3 | 99.61 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.56 |
| 8.00E-02 | 35.57 |
| 1.00E-01 | 38.24 |
| 2.00E-01 | 48.91 |
| 3.00E-01 | 57.19 |
| 4.00E-01 | 64.05 |
| 6.00E-01 | 74.60 |
| 8.00E-01 | 82.06 |
| 1 | 87.33 |
| 2 | 97.77 |
| 3 | 99.61 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

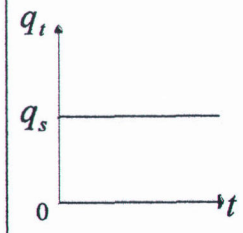
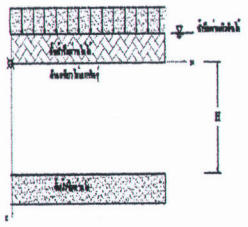
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 32.56 |
| 8.00E-02 | 35.57 |
| 1.00E-01 | 38.24 |
| 2.00E-01 | 48.91 |
| 3.00E-01 | 57.19 |
| 4.00E-01 | 64.05 |
| 6.00E-01 | 74.60 |
| 8.00E-01 | 82.06 |
| 1 | 87.33 |
| 2 | 97.77 |
| 3 | 99.61 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฝ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฝ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.72 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.60 |
| 4.00E-03 | 14.29 |
| 6.00E-03 | 15.46 |
| 8.00E-03 | 16.45 |
| 1.00E-02 | 17.32 |
| 2.00E-02 | 20.77 |
| 3.00E-02 | 23.44 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.72 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.60 |
| 4.00E-03 | 14.29 |
| 6.00E-03 | 15.46 |
| 8.00E-03 | 16.45 |
| 1.00E-02 | 17.32 |
| 2.00E-02 | 20.77 |
| 3.00E-02 | 23.44 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.72 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.60 |
| 4.00E-03 | 14.29 |
| 6.00E-03 | 15.46 |
| 8.00E-03 | 16.45 |
| 1.00E-02 | 17.32 |
| 2.00E-02 | 20.77 |
| 3.00E-02 | 23.44 |

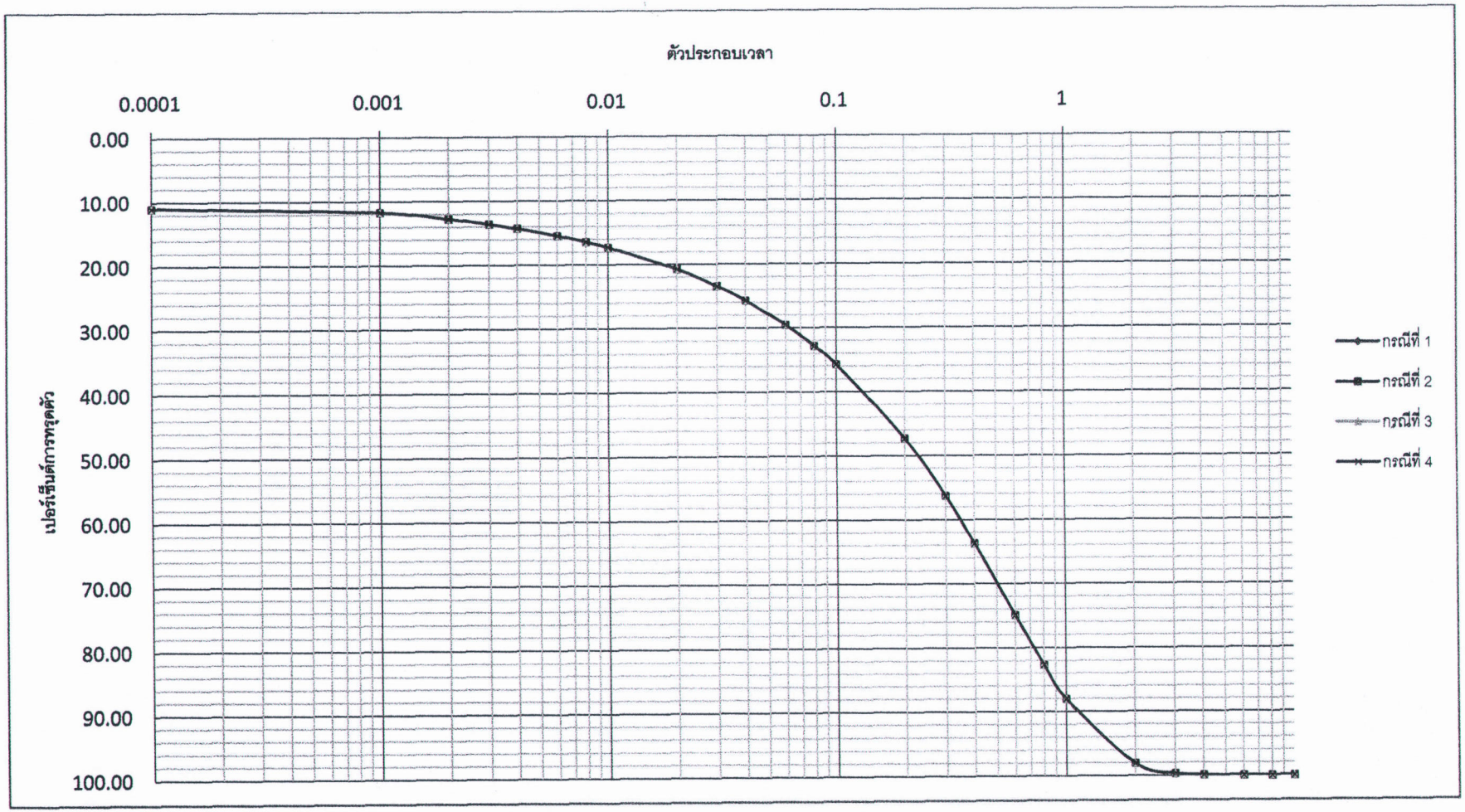
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.72 |
| 2.00E-03 | 12.78 |
| 3.00E-03 | 13.60 |
| 4.00E-03 | 14.29 |
| 6.00E-03 | 15.46 |
| 8.00E-03 | 16.45 |
| 1.00E-02 | 17.32 |
| 2.00E-02 | 20.77 |
| 3.00E-02 | 23.44 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.71 |
| 6.00E-02 | 29.55 |
| 8.00E-02 | 32.82 |
| 1.00E-01 | 35.73 |
| 2.00E-01 | 47.34 |
| 3.00E-01 | 56.33 |
| 4.00E-01 | 63.71 |
| 6.00E-01 | 74.91 |
| 8.00E-01 | 82.66 |
| 1 | 88.01 |
| 2 | 98.11 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.71 |
| 6.00E-02 | 29.55 |
| 8.00E-02 | 32.82 |
| 1.00E-01 | 35.73 |
| 2.00E-01 | 47.34 |
| 3.00E-01 | 56.33 |
| 4.00E-01 | 63.71 |
| 6.00E-01 | 74.91 |
| 8.00E-01 | 82.66 |
| 1 | 88.01 |
| 2 | 98.11 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.71 |
| 6.00E-02 | 29.55 |
| 8.00E-02 | 32.82 |
| 1.00E-01 | 35.73 |
| 2.00E-01 | 47.34 |
| 3.00E-01 | 56.33 |
| 4.00E-01 | 63.71 |
| 6.00E-01 | 74.91 |
| 8.00E-01 | 82.66 |
| 1 | 88.01 |
| 2 | 98.11 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

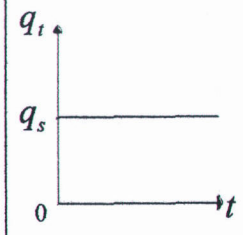
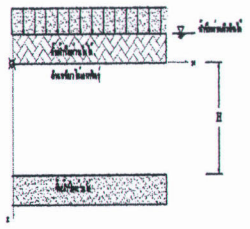
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 25.71 |
| 6.00E-02 | 29.55 |
| 8.00E-02 | 32.82 |
| 1.00E-01 | 35.73 |
| 2.00E-01 | 47.34 |
| 3.00E-01 | 56.33 |
| 4.00E-01 | 63.71 |
| 6.00E-01 | 74.91 |
| 8.00E-01 | 82.66 |
| 1 | 88.01 |
| 2 | 98.11 |
| 3 | 99.70 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฝ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฝ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.34 |
| 2.00E-03 | 8.49 |
| 3.00E-03 | 9.37 |
| 4.00E-03 | 10.12 |
| 6.00E-03 | 11.38 |
| 8.00E-03 | 12.45 |
| 1.00E-02 | 13.40 |
| 2.00E-02 | 17.13 |
| 3.00E-02 | 20.02 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.34 |
| 2.00E-03 | 8.49 |
| 3.00E-03 | 9.37 |
| 4.00E-03 | 10.12 |
| 6.00E-03 | 11.38 |
| 8.00E-03 | 12.45 |
| 1.00E-02 | 13.40 |
| 2.00E-02 | 17.13 |
| 3.00E-02 | 20.02 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.34 |
| 2.00E-03 | 8.49 |
| 3.00E-03 | 9.37 |
| 4.00E-03 | 10.12 |
| 6.00E-03 | 11.38 |
| 8.00E-03 | 12.45 |
| 1.00E-02 | 13.40 |
| 2.00E-02 | 17.13 |
| 3.00E-02 | 20.02 |

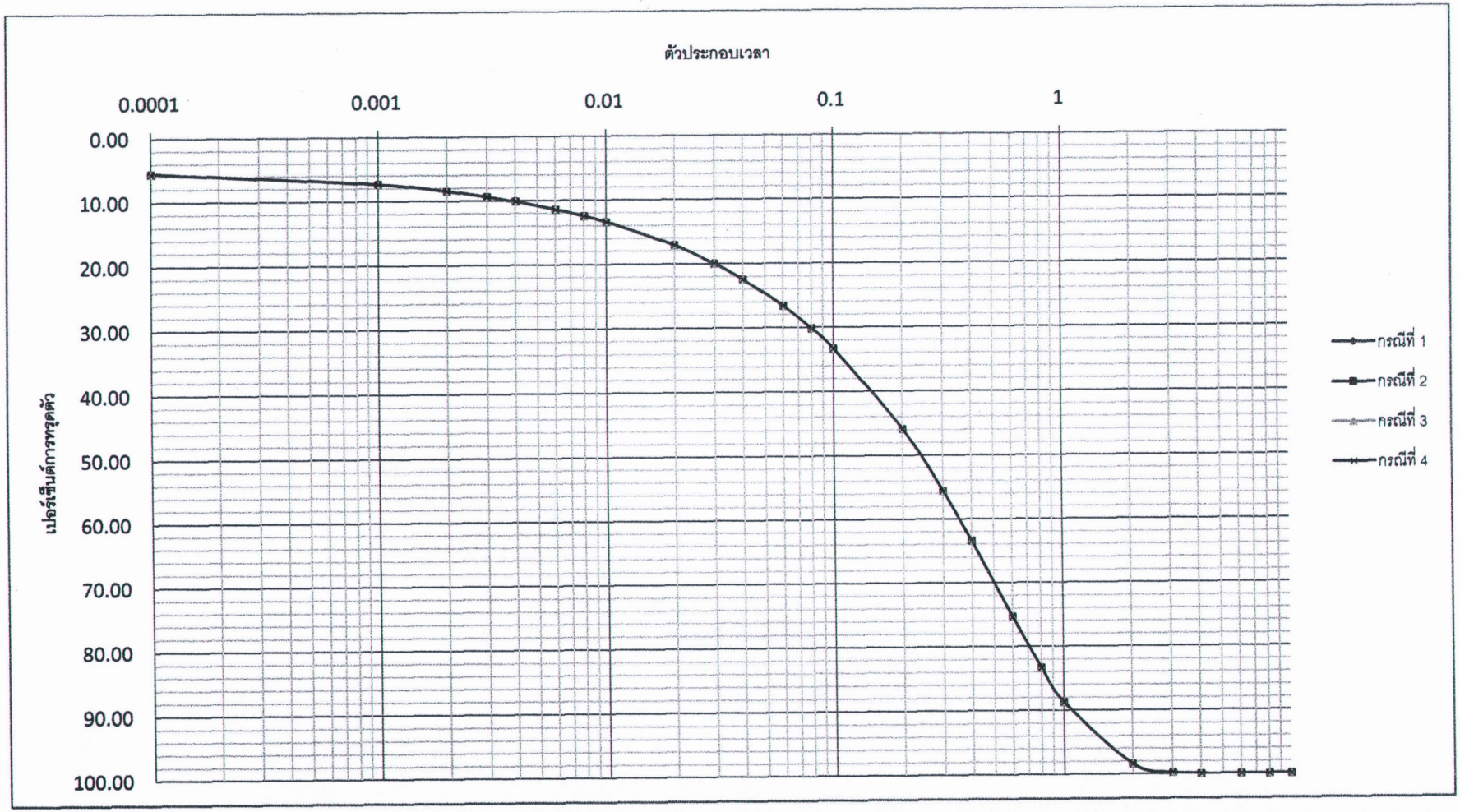
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 7.34 |
| 2.00E-03 | 8.49 |
| 3.00E-03 | 9.37 |
| 4.00E-03 | 10.12 |
| 6.00E-03 | 11.38 |
| 8.00E-03 | 12.45 |
| 1.00E-02 | 13.40 |
| 2.00E-02 | 17.13 |
| 3.00E-02 | 20.02 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.47 |
| 6.00E-02 | 26.63 |
| 8.00E-02 | 30.17 |
| 1.00E-01 | 33.32 |
| 2.00E-01 | 45.89 |
| 3.00E-01 | 55.59 |
| 4.00E-01 | 63.49 |
| 6.00E-01 | 75.30 |
| 8.00E-01 | 83.29 |
| 1 | 88.70 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.47 |
| 6.00E-02 | 26.63 |
| 8.00E-02 | 30.17 |
| 1.00E-01 | 33.32 |
| 2.00E-01 | 45.89 |
| 3.00E-01 | 55.59 |
| 4.00E-01 | 63.49 |
| 6.00E-01 | 75.30 |
| 8.00E-01 | 83.29 |
| 1 | 88.70 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.47 |
| 6.00E-02 | 26.63 |
| 8.00E-02 | 30.17 |
| 1.00E-01 | 33.32 |
| 2.00E-01 | 45.89 |
| 3.00E-01 | 55.59 |
| 4.00E-01 | 63.49 |
| 6.00E-01 | 75.30 |
| 8.00E-01 | 83.29 |
| 1 | 88.70 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

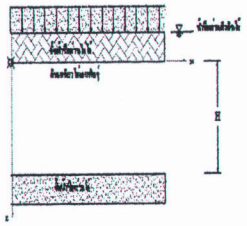
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.47 |
| 6.00E-02 | 26.63 |
| 8.00E-02 | 30.17 |
| 1.00E-01 | 33.32 |
| 2.00E-01 | 45.89 |
| 3.00E-01 | 55.59 |
| 4.00E-01 | 63.49 |
| 6.00E-01 | 75.30 |
| 8.00E-01 | 83.29 |
| 1 | 88.70 |
| 2 | 98.40 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฝ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฝ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2)) - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.02 |
| 2.00E-03 | 4.25 |
| 3.00E-03 | 5.20 |
| 4.00E-03 | 6.01 |
| 6.00E-03 | 7.36 |
| 8.00E-03 | 8.51 |
| 1.00E-02 | 9.53 |
| 2.00E-02 | 13.55 |
| 3.00E-02 | 16.66 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.02 |
| 2.00E-03 | 4.25 |
| 3.00E-03 | 5.20 |
| 4.00E-03 | 6.01 |
| 6.00E-03 | 7.36 |
| 8.00E-03 | 8.51 |
| 1.00E-02 | 9.53 |
| 2.00E-02 | 13.55 |
| 3.00E-02 | 16.66 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.02 |
| 2.00E-03 | 4.25 |
| 3.00E-03 | 5.20 |
| 4.00E-03 | 6.01 |
| 6.00E-03 | 7.36 |
| 8.00E-03 | 8.51 |
| 1.00E-02 | 9.53 |
| 2.00E-02 | 13.55 |
| 3.00E-02 | 16.66 |

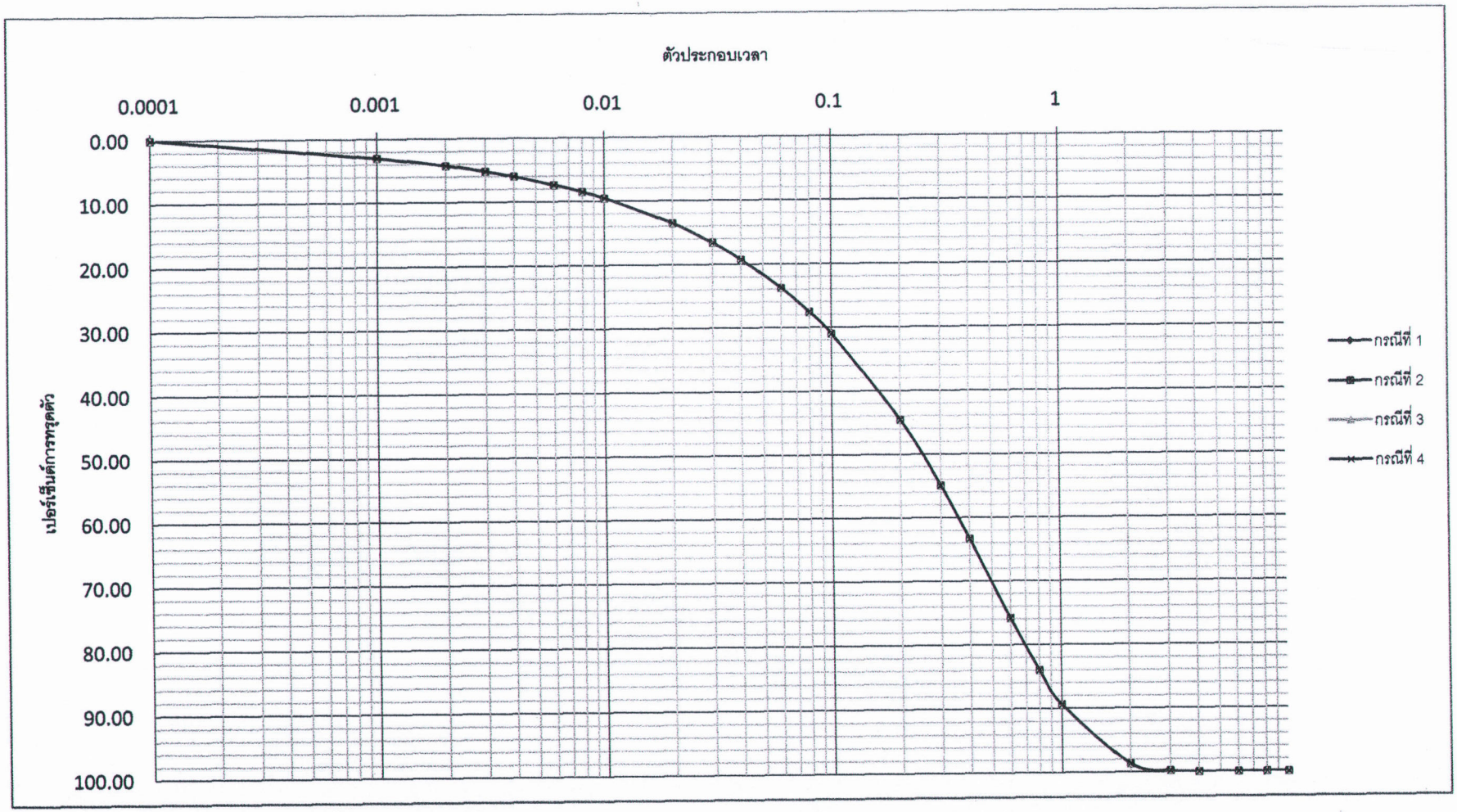
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 3.02 |
| 2.00E-03 | 4.25 |
| 3.00E-03 | 5.20 |
| 4.00E-03 | 6.01 |
| 6.00E-03 | 7.36 |
| 8.00E-03 | 8.51 |
| 1.00E-02 | 9.53 |
| 2.00E-02 | 13.55 |
| 3.00E-02 | 16.66 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.31 |
| 6.00E-02 | 23.78 |
| 8.00E-02 | 27.60 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.55 |
| 3.00E-01 | 54.97 |
| 4.00E-01 | 63.38 |
| 6.00E-01 | 75.76 |
| 8.00E-01 | 83.96 |
| 1 | 89.38 |
| 2 | 98.65 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.31 |
| 6.00E-02 | 23.78 |
| 8.00E-02 | 27.60 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.55 |
| 3.00E-01 | 54.97 |
| 4.00E-01 | 63.38 |
| 6.00E-01 | 75.76 |
| 8.00E-01 | 83.96 |
| 1 | 89.38 |
| 2 | 98.65 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.31 |
| 6.00E-02 | 23.78 |
| 8.00E-02 | 27.60 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.55 |
| 3.00E-01 | 54.97 |
| 4.00E-01 | 63.38 |
| 6.00E-01 | 75.76 |
| 8.00E-01 | 83.96 |
| 1 | 89.38 |
| 2 | 98.65 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.31 |
| 6.00E-02 | 23.78 |
| 8.00E-02 | 27.60 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.55 |
| 3.00E-01 | 54.97 |
| 4.00E-01 | 63.38 |
| 6.00E-01 | 75.76 |
| 8.00E-01 | 83.96 |
| 1 | 89.38 |
| 2 | 98.65 |
| 3 | 99.83 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฝ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

# พ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน

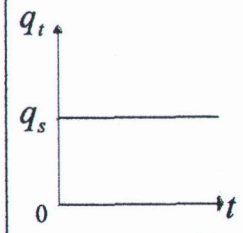
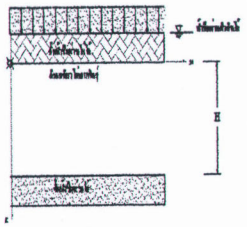
Undrain Top, Drain Bottom (UD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงเส้น
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง พ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 1.00E-02 | 24.02 |
| 2.00E-02 | 26.97 |
| 3.00E-02 | 29.26 |
| 4.00E-02 | 31.21 |
| 6.00E-02 | 34.53 |
| 8.00E-02 | 37.37 |
| 1.00E-01 | 39.90 |
| 2.00E-01 | 50.07 |
| 3.00E-01 | 58.03 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 1.00E-02 | 24.02 |
| 2.00E-02 | 26.97 |
| 3.00E-02 | 29.26 |
| 4.00E-02 | 31.21 |
| 6.00E-02 | 34.53 |
| 8.00E-02 | 37.37 |
| 1.00E-01 | 39.90 |
| 2.00E-01 | 50.07 |
| 3.00E-01 | 58.03 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 8.00E-03 | 23.42 |
| 1.00E-02 | 24.15 |
| 2.00E-02 | 27.07 |
| 3.00E-02 | 29.33 |
| 4.00E-02 | 31.27 |
| 6.00E-02 | 34.55 |
| 8.00E-02 | 37.37 |
| 1.00E-01 | 39.87 |
| 2.00E-01 | 49.96 |

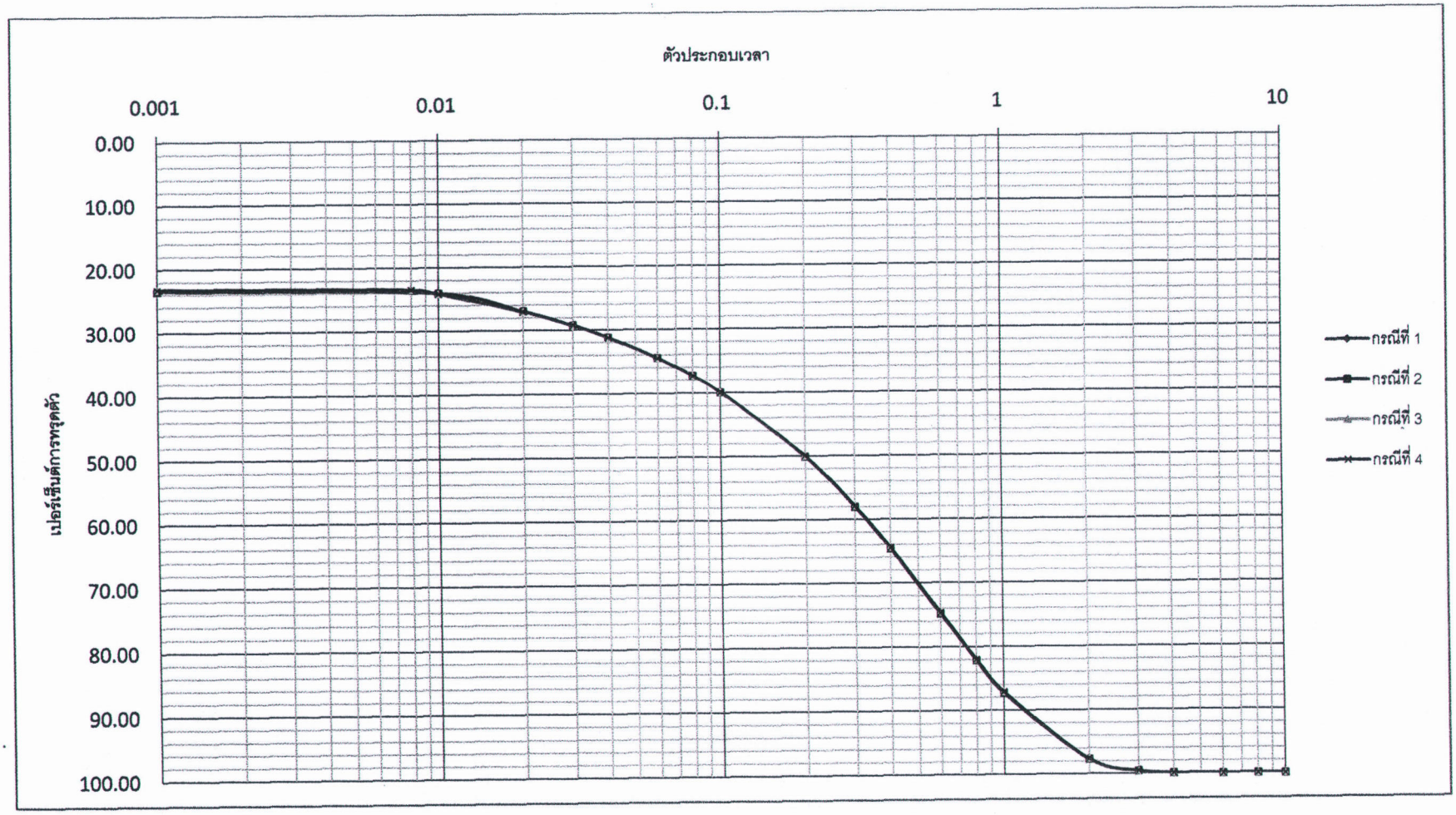
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 8.00E-03 | 23.42 |
| 1.00E-02 | 24.15 |
| 2.00E-02 | 27.07 |
| 3.00E-02 | 29.33 |
| 4.00E-02 | 31.27 |
| 6.00E-02 | 34.55 |
| 8.00E-02 | 37.37 |
| 1.00E-01 | 39.87 |
| 2.00E-01 | 49.96 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-01 | 64.65 |
| 6.00E-01 | 74.88 |
| 8.00E-01 | 82.15 |
| 1 | 87.32 |
| 2 | 97.70 |
| 3 | 99.58 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-01 | 64.65 |
| 6.00E-01 | 74.88 |
| 8.00E-01 | 82.15 |
| 1 | 87.32 |
| 2 | 97.70 |
| 3 | 99.58 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-01 | 57.86 |
| 4.00E-01 | 64.44 |
| 6.00E-01 | 74.63 |
| 8.00E-01 | 81.90 |
| 1 | 87.09 |
| 2 | 97.61 |
| 3 | 99.56 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

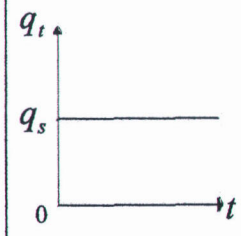
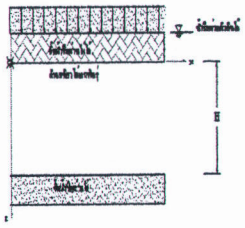
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-01 | 57.86 |
| 4.00E-01 | 64.44 |
| 6.00E-01 | 74.63 |
| 8.00E-01 | 81.90 |
| 1 | 87.09 |
| 2 | 97.61 |
| 3 | 99.56 |
| 4 | 99.92 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป พ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง พ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 6.00E-03 | 18.53 |
| 8.00E-03 | 19.45 |
| 1.00E-02 | 20.26 |
| 2.00E-02 | 23.47 |
| 3.00E-02 | 25.97 |
| 4.00E-02 | 28.10 |
| 6.00E-02 | 31.72 |
| 8.00E-02 | 34.81 |
| 1.00E-01 | 37.57 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 6.00E-03 | 18.53 |
| 8.00E-03 | 19.45 |
| 1.00E-02 | 20.26 |
| 2.00E-02 | 23.47 |
| 3.00E-02 | 25.97 |
| 4.00E-02 | 28.10 |
| 6.00E-02 | 31.72 |
| 8.00E-02 | 34.81 |
| 1.00E-01 | 37.57 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 4.00E-03 | 17.56 |
| 6.00E-03 | 18.63 |
| 8.00E-03 | 19.53 |
| 1.00E-02 | 20.33 |
| 2.00E-02 | 23.51 |
| 3.00E-02 | 25.98 |
| 4.00E-02 | 28.09 |
| 6.00E-02 | 31.68 |
| 8.00E-02 | 34.74 |

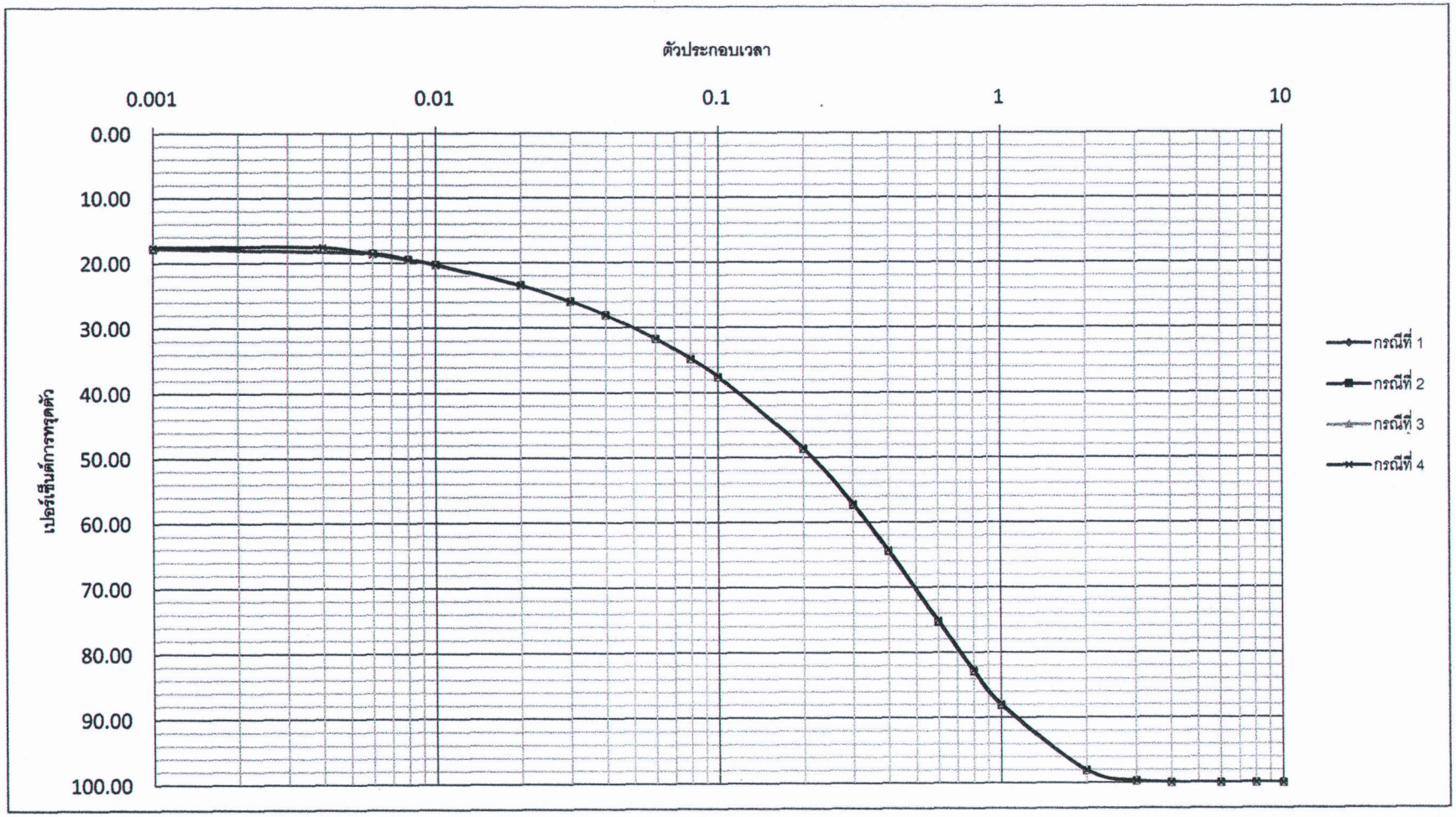
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 4.00E-03 | 17.56 |
| 6.00E-03 | 18.63 |
| 8.00E-03 | 19.53 |
| 1.00E-02 | 20.33 |
| 2.00E-02 | 23.51 |
| 3.00E-02 | 25.98 |
| 4.00E-02 | 28.09 |
| 6.00E-02 | 31.68 |
| 8.00E-02 | 34.74 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 48.68 |
| 3.00E-01 | 57.34 |
| 4.00E-01 | 64.49 |
| 6.00E-01 | 75.35 |
| 8.00E-01 | 82.90 |
| 1 | 88.13 |
| 2 | 98.09 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 48.68 |
| 3.00E-01 | 57.34 |
| 4.00E-01 | 64.49 |
| 6.00E-01 | 75.35 |
| 8.00E-01 | 82.90 |
| 1 | 88.13 |
| 2 | 98.09 |
| 3 | 99.69 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.48 |
| 2.00E-01 | 48.50 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 64.21 |
| 6.00E-01 | 75.05 |
| 8.00E-01 | 82.61 |
| 1 | 87.88 |
| 2 | 98.00 |
| 3 | 99.67 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

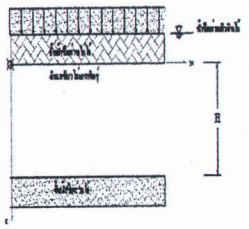
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.48 |
| 2.00E-01 | 48.50 |
| 3.00E-01 | 57.10 |
| 4.00E-01 | 64.21 |
| 6.00E-01 | 75.05 |
| 8.00E-01 | 82.61 |
| 1 | 87.88 |
| 2 | 98.00 |
| 3 | 99.67 |
| 4 | 99.95 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป พ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง พ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))-\left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2-\left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 2.00E-03 | 12.03 |
| 3.00E-03 | 12.85 |
| 4.00E-03 | 13.55 |
| 6.00E-03 | 14.71 |
| 8.00E-03 | 15.71 |
| 1.00E-02 | 16.58 |
| 2.00E-02 | 20.07 |
| 3.00E-02 | 22.78 |
| 4.00E-02 | 25.09 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 2.00E-03 | 12.03 |
| 3.00E-03 | 12.85 |
| 4.00E-03 | 13.55 |
| 6.00E-03 | 14.71 |
| 8.00E-03 | 15.71 |
| 1.00E-02 | 16.58 |
| 2.00E-02 | 20.07 |
| 3.00E-02 | 22.78 |
| 4.00E-02 | 25.09 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 2.00E-03 | 12.10 |
| 3.00E-03 | 12.91 |
| 4.00E-03 | 13.59 |
| 6.00E-03 | 14.75 |
| 8.00E-03 | 15.73 |
| 1.00E-02 | 16.59 |
| 2.00E-02 | 20.04 |
| 3.00E-02 | 22.72 |
| 4.00E-02 | 25.01 |

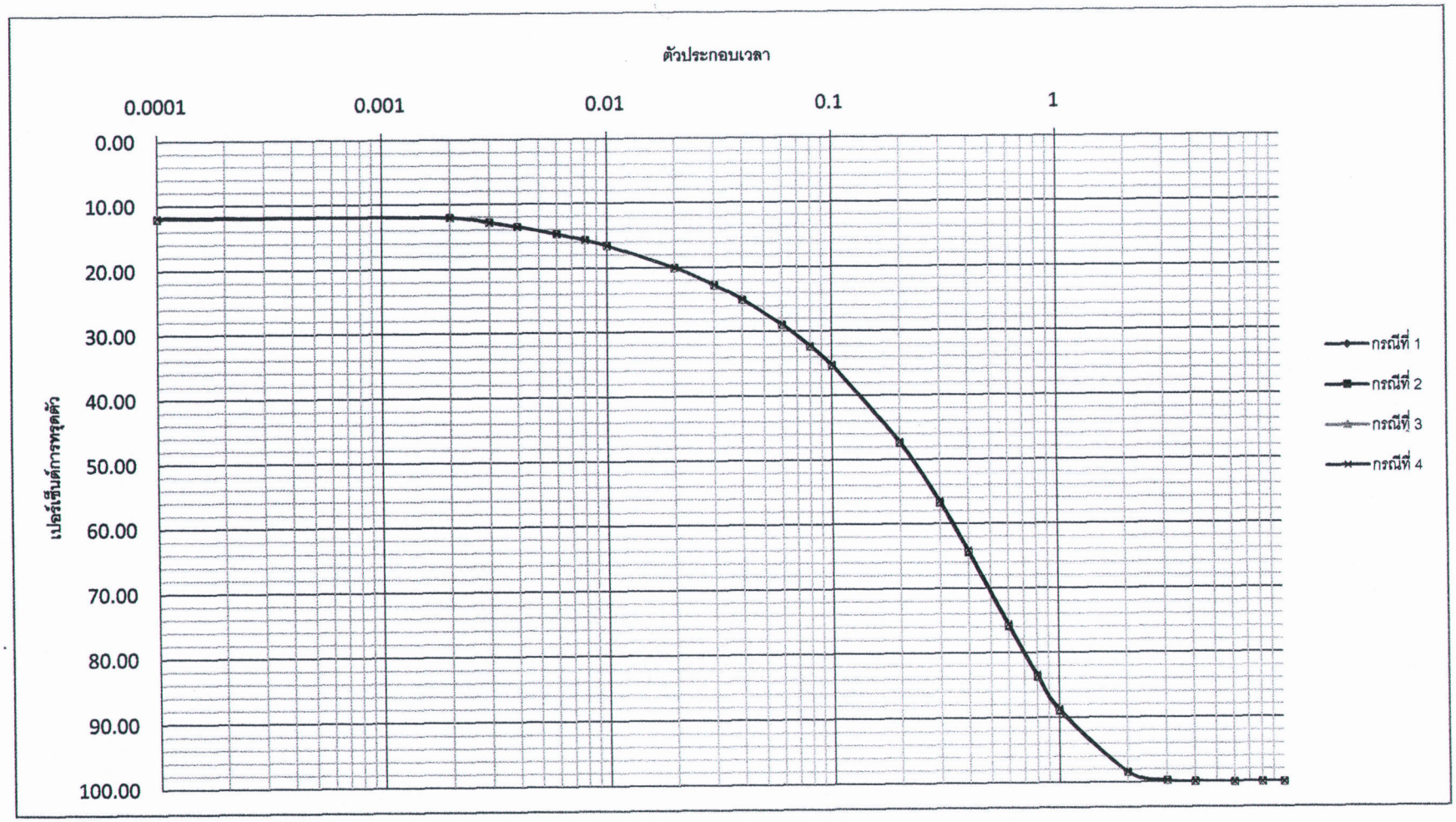
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 2.00E-03 | 12.10 |
| 3.00E-03 | 12.91 |
| 4.00E-03 | 13.59 |
| 6.00E-03 | 14.75 |
| 8.00E-03 | 15.73 |
| 1.00E-02 | 16.59 |
| 2.00E-02 | 20.04 |
| 3.00E-02 | 22.72 |
| 4.00E-02 | 25.01 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.01 |
| 8.00E-02 | 32.38 |
| 1.00E-01 | 35.37 |
| 2.00E-01 | 47.44 |
| 3.00E-01 | 56.81 |
| 4.00E-01 | 64.47 |
| 6.00E-01 | 75.92 |
| 8.00E-01 | 83.69 |
| 1 | 88.95 |
| 2 | 98.42 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.01 |
| 8.00E-02 | 32.38 |
| 1.00E-01 | 35.37 |
| 2.00E-01 | 47.44 |
| 3.00E-01 | 56.81 |
| 4.00E-01 | 64.47 |
| 6.00E-01 | 75.92 |
| 8.00E-01 | 83.69 |
| 1 | 88.95 |
| 2 | 98.42 |
| 3 | 99.77 |
| 4 | 99.97 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 28.90 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 35.21 |
| 2.00E-01 | 47.18 |
| 3.00E-01 | 56.49 |
| 4.00E-01 | 64.12 |
| 6.00E-01 | 75.56 |
| 8.00E-01 | 83.36 |
| 1 | 88.67 |
| 2 | 98.34 |
| 3 | 99.76 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

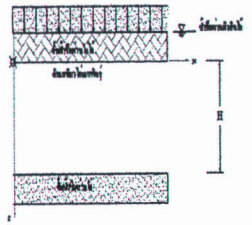
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 28.90 |
| 8.00E-02 | 32.23 |
| 1.00E-01 | 35.21 |
| 2.00E-01 | 47.18 |
| 3.00E-01 | 56.49 |
| 4.00E-01 | 64.12 |
| 6.00E-01 | 75.56 |
| 8.00E-01 | 83.36 |
| 1 | 88.67 |
| 2 | 98.34 |
| 3 | 99.76 |
| 4 | 99.96 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป พ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง พ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + (-0.3)) - \left[1 + (-0.3)(1 - \frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + (-0.2))^2 - \left[1 + (-0.2)(1 - \frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ <br> ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 6.94 |
| 2.00E-03 | 8.08 |
| 3.00E-03 | 8.97 |
| 4.00E-03 | 9.72 |
| 6.00E-03 | 10.98 |
| 8.00E-03 | 12.05 |
| 1.00E-02 | 13.00 |
| 2.00E-02 | 16.75 |
| 3.00E-02 | 19.68 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 6.94 |
| 2.00E-03 | 8.08 |
| 3.00E-03 | 8.97 |
| 4.00E-03 | 9.72 |
| 6.00E-03 | 10.98 |
| 8.00E-03 | 12.05 |
| 1.00E-02 | 13.00 |
| 2.00E-02 | 16.75 |
| 3.00E-02 | 19.68 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 6.96 |
| 2.00E-03 | 8.09 |
| 3.00E-03 | 8.96 |
| 4.00E-03 | 9.70 |
| 6.00E-03 | 10.94 |
| 8.00E-03 | 12.00 |
| 1.00E-02 | 12.94 |
| 2.00E-02 | 16.65 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

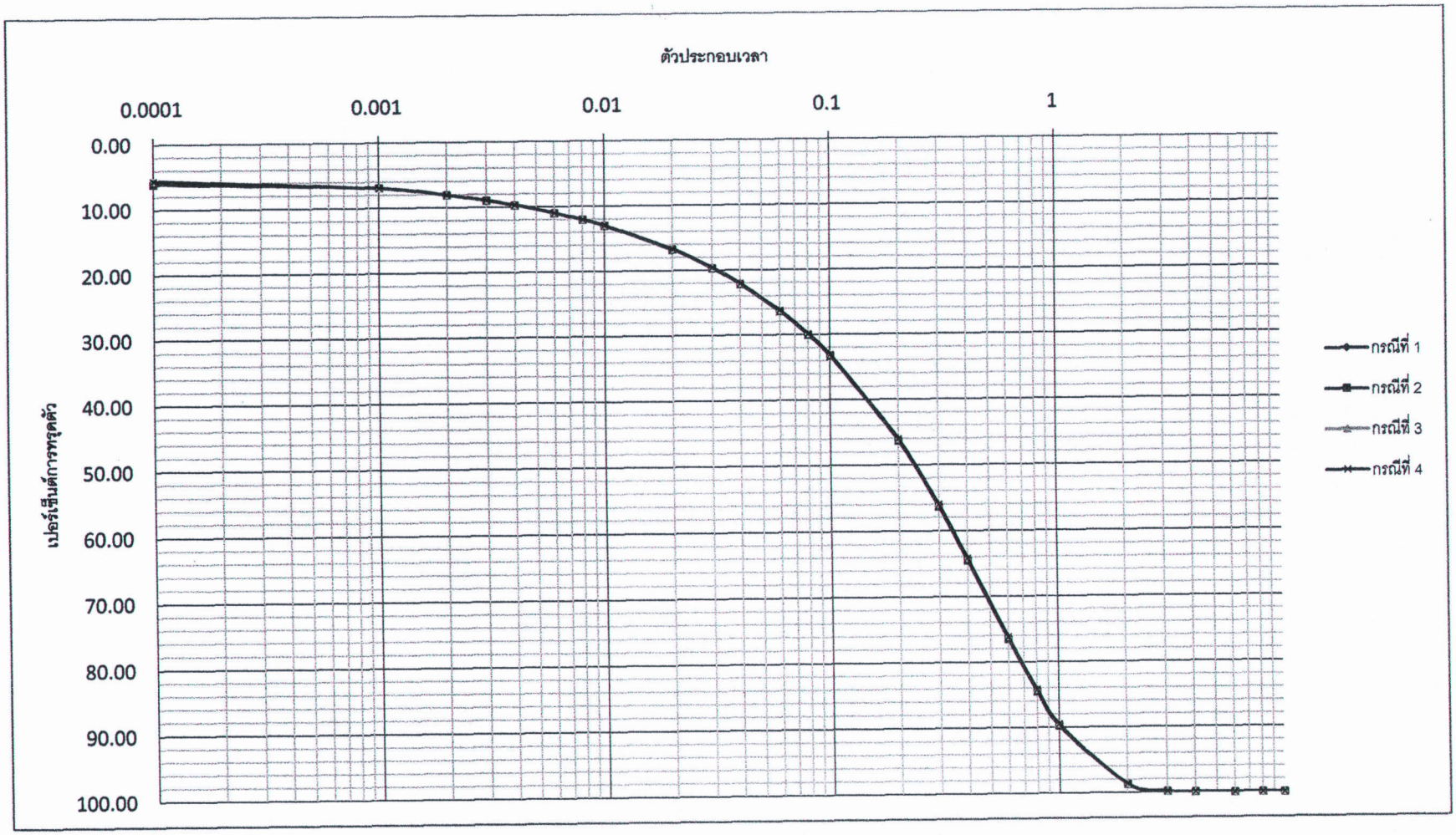
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 6.96 |
| 2.00E-03 | 8.09 |
| 3.00E-03 | 8.96 |
| 4.00E-03 | 9.70 |
| 6.00E-03 | 10.94 |
| 8.00E-03 | 12.00 |
| 1.00E-02 | 12.94 |
| 2.00E-02 | 16.65 |
| 3.00E-02 | 19.55 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.18 |
| 6.00E-02 | 26.42 |
| 8.00E-02 | 30.05 |
| 1.00E-01 | 33.29 |
| 2.00E-01 | 46.34 |
| 3.00E-01 | 56.42 |
| 4.00E-01 | 64.58 |
| 6.00E-01 | 76.57 |
| 8.00E-01 | 84.51 |
| 1 | 89.76 |
| 2 | 98.70 |
| 3 | 99.84 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.18 |
| 6.00E-02 | 26.42 |
| 8.00E-02 | 30.05 |
| 1.00E-01 | 33.29 |
| 2.00E-01 | 46.34 |
| 3.00E-01 | 56.42 |
| 4.00E-01 | 64.58 |
| 6.00E-01 | 76.57 |
| 8.00E-01 | 84.51 |
| 1 | 89.76 |
| 2 | 98.70 |
| 3 | 99.84 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.02 |
| 6.00E-02 | 26.23 |
| 8.00E-02 | 29.83 |
| 1.00E-01 | 33.05 |
| 2.00E-01 | 46.00 |
| 3.00E-01 | 56.02 |
| 4.00E-01 | 64.15 |
| 6.00E-01 | 76.15 |
| 8.00E-01 | 84.14 |
| 1 | 89.45 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.82 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 22.02 |
| 6.00E-02 | 26.23 |
| 8.00E-02 | 29.83 |
| 1.00E-01 | 33.05 |
| 2.00E-01 | 46.00 |
| 3.00E-01 | 56.02 |
| 4.00E-01 | 64.15 |
| 6.00E-01 | 76.15 |
| 8.00E-01 | 84.14 |
| 1 | 89.45 |
| 2 | 98.63 |
| 3 | 99.82 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป พ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง พ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ | | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3)) - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 1$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.98 |
| 2.00E-03 | 4.21 |
| 3.00E-03 | 5.16 |
| 4.00E-03 | 5.96 |
| 6.00E-03 | 7.32 |
| 8.00E-03 | 8.47 |
| 1.00E-02 | 9.49 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.68 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.98 |
| 2.00E-03 | 4.21 |
| 3.00E-03 | 5.16 |
| 4.00E-03 | 5.96 |
| 6.00E-03 | 7.32 |
| 8.00E-03 | 8.47 |
| 1.00E-02 | 9.49 |
| 2.00E-02 | 13.53 |
| 3.00E-02 | 16.68 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.94 |
| 2.00E-03 | 4.15 |
| 3.00E-03 | 5.08 |
| 4.00E-03 | 5.88 |
| 6.00E-03 | 7.22 |
| 8.00E-03 | 8.35 |
| 1.00E-02 | 9.36 |
| 2.00E-02 | 13.36 |
| 3.00E-02 | 16.47 |

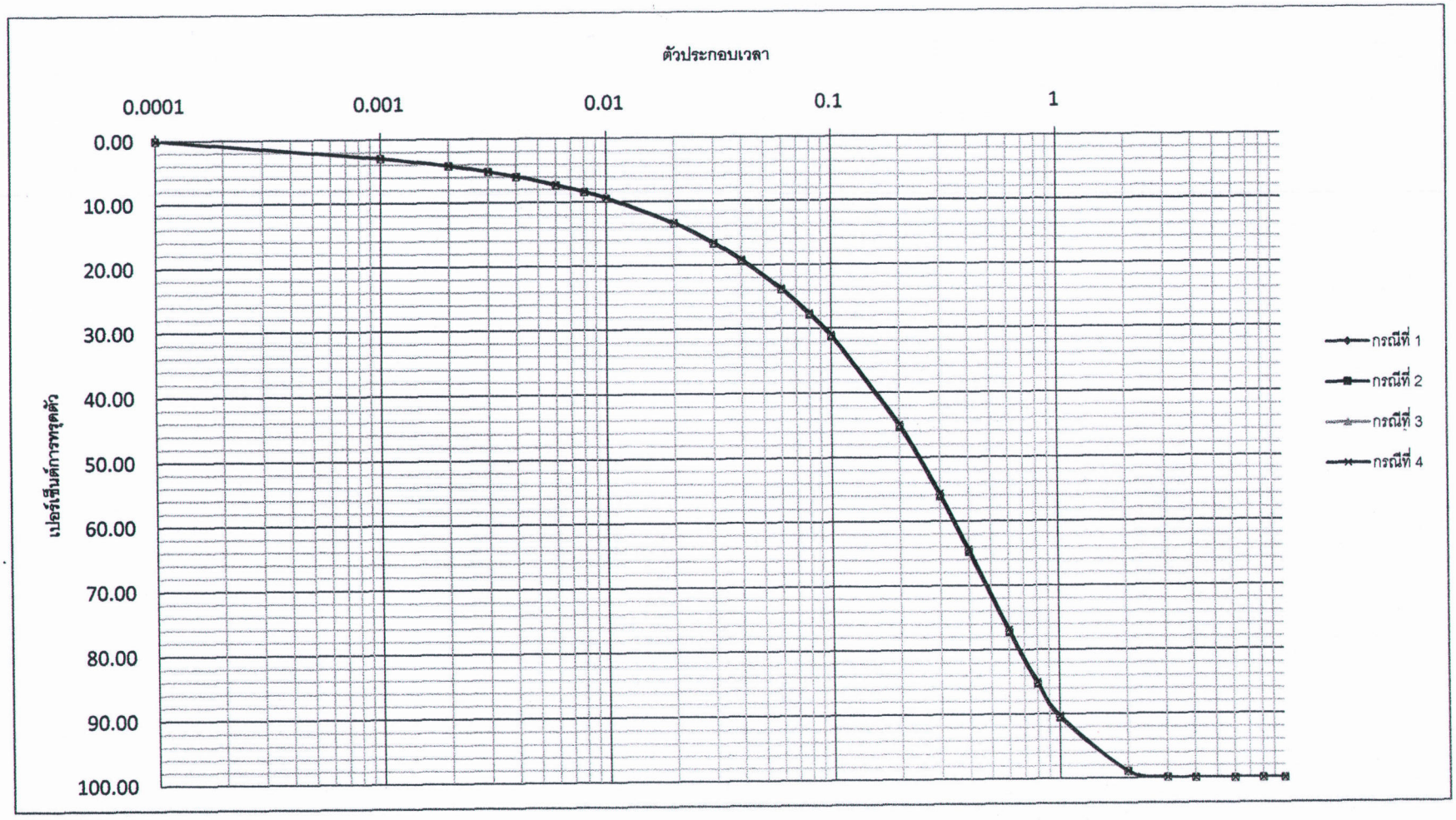
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.94 |
| 2.00E-03 | 4.15 |
| 3.00E-03 | 5.08 |
| 4.00E-03 | 5.88 |
| 6.00E-03 | 7.22 |
| 8.00E-03 | 8.35 |
| 1.00E-02 | 9.36 |
| 2.00E-02 | 13.36 |
| 3.00E-02 | 16.47 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.36 |
| 6.00E-02 | 23.93 |
| 8.00E-02 | 27.84 |
| 1.00E-01 | 31.33 |
| 2.00E-01 | 45.37 |
| 3.00E-01 | 56.16 |
| 4.00E-01 | 64.80 |
| 6.00E-01 | 77.28 |
| 8.00E-01 | 85.34 |
| 1 | 90.54 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.88 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.36 |
| 6.00E-02 | 23.93 |
| 8.00E-02 | 27.84 |
| 1.00E-01 | 31.33 |
| 2.00E-01 | 45.37 |
| 3.00E-01 | 56.16 |
| 4.00E-01 | 64.80 |
| 6.00E-01 | 77.28 |
| 8.00E-01 | 85.34 |
| 1 | 90.54 |
| 2 | 98.94 |
| 3 | 99.88 |
| 4 | 99.99 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.13 |
| 6.00E-02 | 23.66 |
| 8.00E-02 | 27.54 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.94 |
| 3.00E-01 | 55.68 |
| 4.00E-01 | 64.30 |
| 6.00E-01 | 76.81 |
| 8.00E-01 | 84.94 |
| 1 | 90.22 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.13 |
| 6.00E-02 | 23.66 |
| 8.00E-02 | 27.54 |
| 1.00E-01 | 31.00 |
| 2.00E-01 | 44.94 |
| 3.00E-01 | 55.68 |
| 4.00E-01 | 64.30 |
| 6.00E-01 | 76.81 |
| 8.00E-01 | 84.94 |
| 1 | 90.22 |
| 2 | 98.87 |
| 3 | 99.87 |
| 4 | 99.98 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป พ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ฟ.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

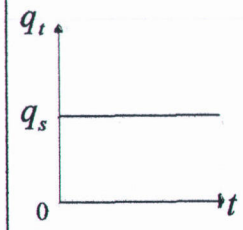
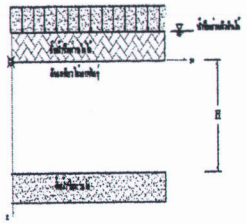
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรคงตัว**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ฟ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$  $q_s$ 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 21.84 |
| 2.00E-03 | 22.58 |
| 3.00E-03 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.63 |
| 6.00E-03 | 24.45 |
| 8.00E-03 | 25.14 |
| 1.00E-02 | 25.75 |
| 2.00E-02 | 28.16 |
| 3.00E-02 | 30.03 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 21.85 |
| 2.00E-03 | 22.59 |
| 3.00E-03 | 23.16 |
| 4.00E-03 | 23.65 |
| 6.00E-03 | 24.47 |
| 8.00E-03 | 25.17 |
| 1.00E-02 | 25.78 |
| 2.00E-02 | 28.22 |
| 3.00E-02 | 30.12 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 21.84 |
| 2.00E-03 | 22.58 |
| 3.00E-03 | 23.15 |
| 4.00E-03 | 23.63 |
| 6.00E-03 | 24.45 |
| 8.00E-03 | 25.14 |
| 1.00E-02 | 25.75 |
| 2.00E-02 | 28.16 |
| 3.00E-02 | 30.03 |

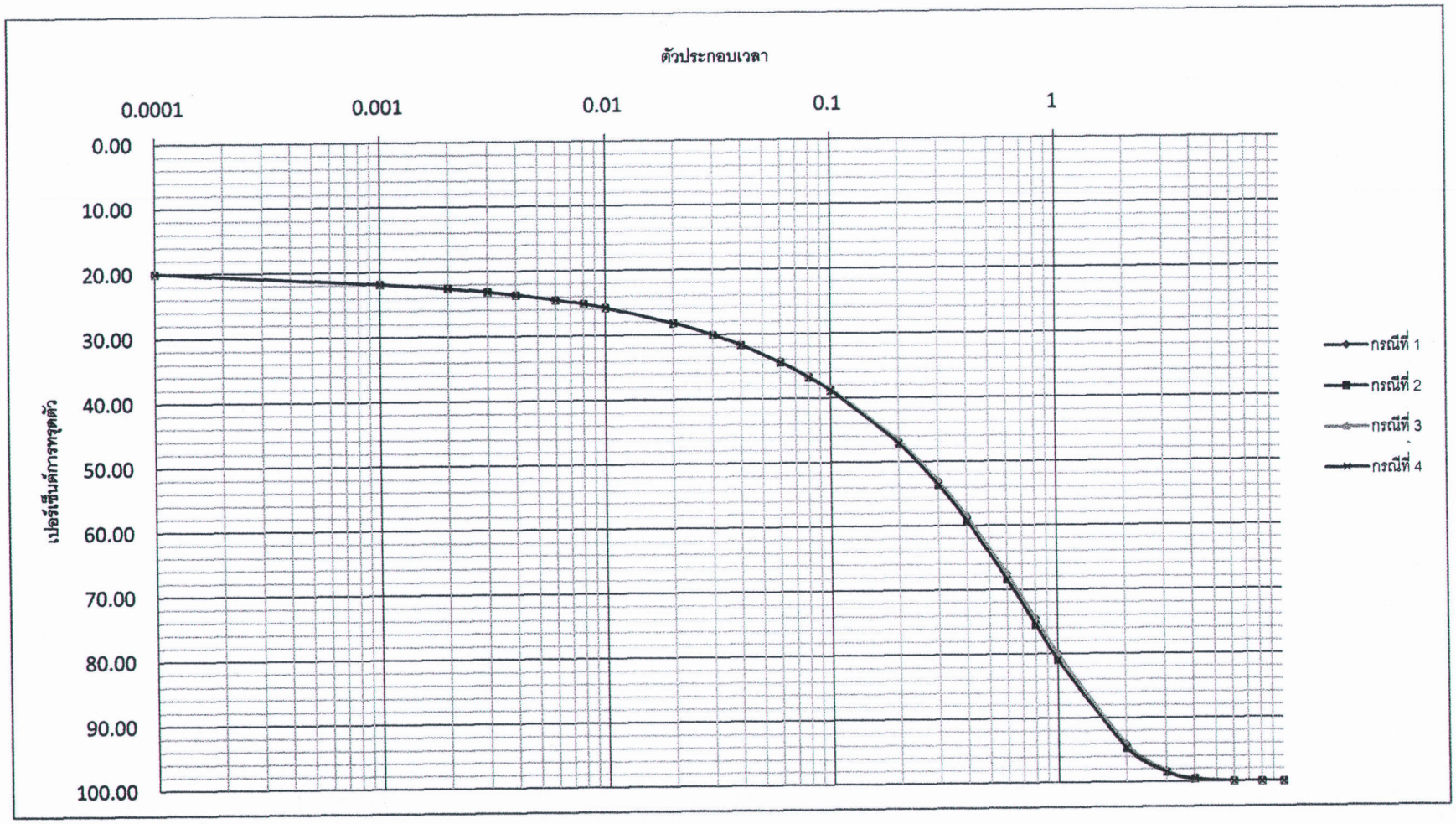
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 20.00 |
| 1.00E-03 | 21.85 |
| 2.00E-03 | 22.59 |
| 3.00E-03 | 23.16 |
| 4.00E-03 | 23.65 |
| 6.00E-03 | 24.47 |
| 8.00E-03 | 25.17 |
| 1.00E-02 | 25.78 |
| 2.00E-02 | 28.22 |
| 3.00E-02 | 30.12 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.61 |
| 6.00E-02 | 34.30 |
| 8.00E-02 | 36.58 |
| 1.00E-01 | 38.61 |
| 2.00E-01 | 46.73 |
| 3.00E-01 | 53.10 |
| 4.00E-01 | 58.54 |
| 6.00E-01 | 67.49 |
| 8.00E-01 | 74.49 |
| 1 | 79.97 |
| 2 | 94.03 |
| 3 | 98.22 |
| 4 | 99.47 |
| 6 | 99.95 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 34.46 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 38.86 |
| 2.00E-01 | 47.18 |
| 3.00E-01 | 53.72 |
| 4.00E-01 | 59.30 |
| 6.00E-01 | 68.42 |
| 8.00E-01 | 75.48 |
| 1 | 80.96 |
| 2 | 94.63 |
| 3 | 98.48 |
| 4 | 99.57 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.61 |
| 6.00E-02 | 34.30 |
| 8.00E-02 | 36.58 |
| 1.00E-01 | 38.61 |
| 2.00E-01 | 46.73 |
| 3.00E-01 | 53.10 |
| 4.00E-01 | 58.54 |
| 6.00E-01 | 67.49 |
| 8.00E-01 | 74.49 |
| 1 | 79.97 |
| 2 | 94.03 |
| 3 | 98.22 |
| 4 | 99.47 |
| 6 | 99.95 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

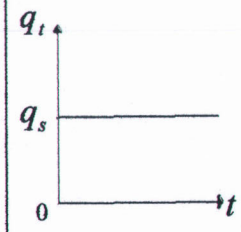
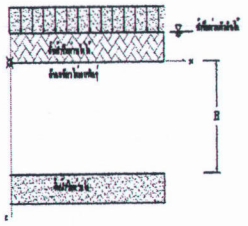
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 31.73 |
| 6.00E-02 | 34.46 |
| 8.00E-02 | 36.79 |
| 1.00E-01 | 38.86 |
| 2.00E-01 | 47.18 |
| 3.00E-01 | 53.72 |
| 4.00E-01 | 59.30 |
| 6.00E-01 | 68.42 |
| 8.00E-01 | 75.48 |
| 1 | 80:96 |
| 2 | 94.63 |
| 3 | 98.48 |
| 4 | 99.57 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฟ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ฟ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|   |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.02 |
| 2.00E-03 | 17.82 |
| 3.00E-03 | 18.45 |
| 4.00E-03 | 18.98 |
| 6.00E-03 | 19.87 |
| 8.00E-03 | 20.63 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 23.94 |
| 3.00E-02 | 25.99 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.02 |
| 2.00E-03 | 17.83 |
| 3.00E-03 | 18.46 |
| 4.00E-03 | 19.00 |
| 6.00E-03 | 19.90 |
| 8.00E-03 | 20.66 |
| 1.00E-02 | 21.34 |
| 2.00E-02 | 24.01 |
| 3.00E-02 | 26.09 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.02 |
| 2.00E-03 | 17.82 |
| 3.00E-03 | 18.45 |
| 4.00E-03 | 18.98 |
| 6.00E-03 | 19.87 |
| 8.00E-03 | 20.63 |
| 1.00E-02 | 21.30 |
| 2.00E-02 | 23.94 |
| 3.00E-02 | 25.99 |

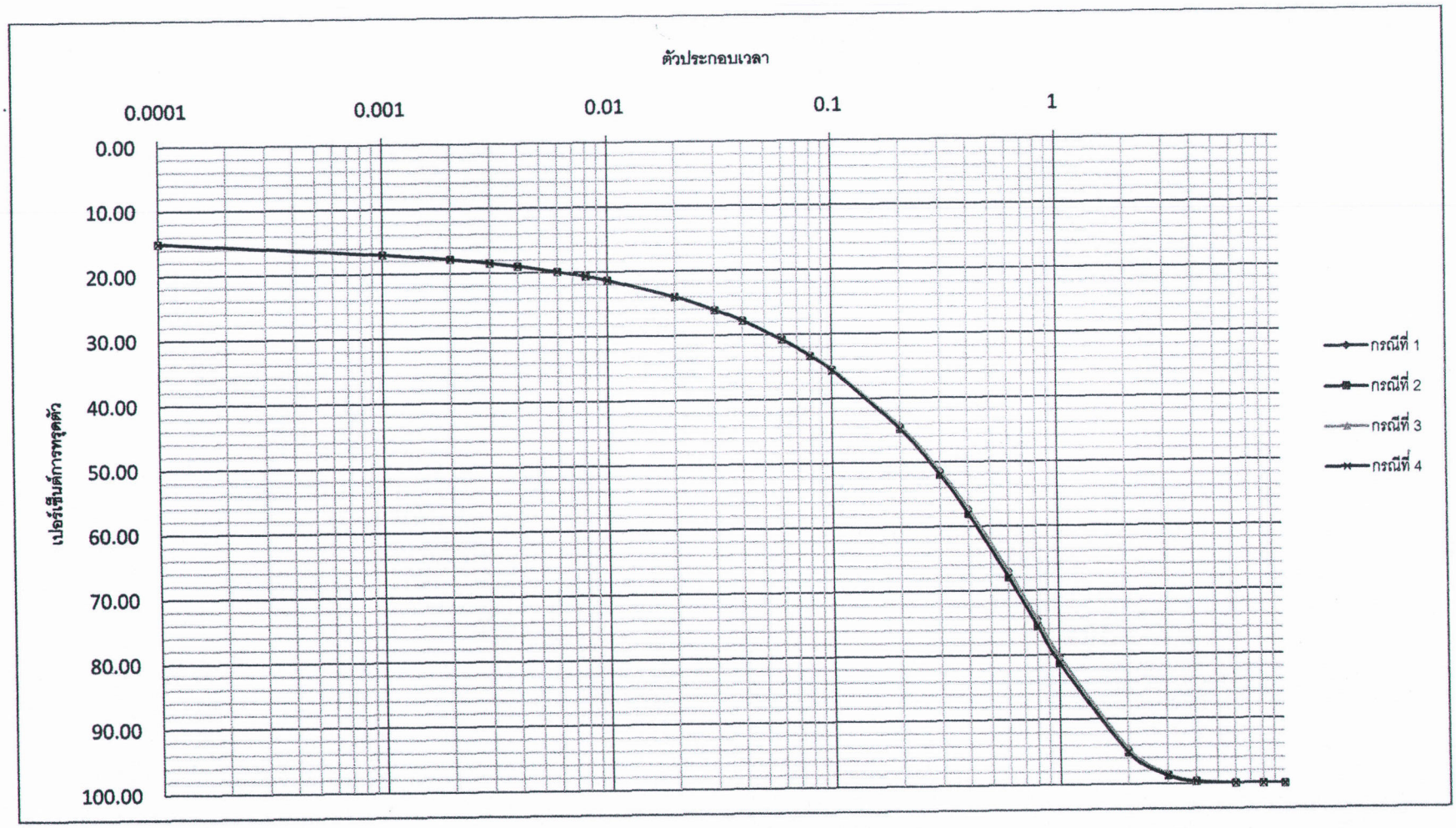
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 15.00 |
| 1.00E-03 | 17.02 |
| 2.00E-03 | 17.83 |
| 3.00E-03 | 18.46 |
| 4.00E-03 | 19.00 |
| 6.00E-03 | 19.90 |
| 8.00E-03 | 20.66 |
| 1.00E-02 | 21.34 |
| 2.00E-02 | 24.01 |
| 3.00E-02 | 26.09 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.73 |
| 6.00E-02 | 30.67 |
| 8.00E-02 | 33.18 |
| 1.00E-01 | 35.41 |
| 2.00E-01 | 44.32 |
| 3.00E-01 | 51.32 |
| 4.00E-01 | 57.28 |
| 6.00E-01 | 66.99 |
| 8.00E-01 | 74.48 |
| 1 | 80.27 |
| 2 | 94.55 |
| 3 | 98.50 |
| 4 | 99.58 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.86 |
| 6.00E-02 | 30.85 |
| 8.00E-02 | 33.41 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 44.82 |
| 3.00E-01 | 52.01 |
| 4.00E-01 | 58.11 |
| 6.00E-01 | 68.00 |
| 8.00E-01 | 75.55 |
| 1 | 81.31 |
| 2 | 95.13 |
| 3 | 98.73 |
| 4 | 99.67 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.73 |
| 6.00E-02 | 30.67 |
| 8.00E-02 | 33.18 |
| 1.00E-01 | 35.41 |
| 2.00E-01 | 44.32 |
| 3.00E-01 | 51.32 |
| 4.00E-01 | 57.28 |
| 6.00E-01 | 66.99 |
| 8.00E-01 | 74.48 |
| 1 | 80.27 |
| 2 | 94.55 |
| 3 | 98.50 |
| 4 | 99.58 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

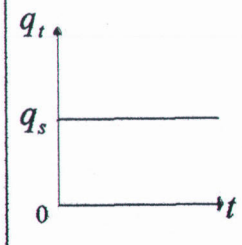
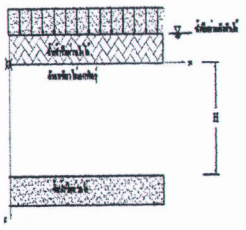
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 27.86 |
| 6.00E-02 | 30.85 |
| 8.00E-02 | 33.41 |
| 1.00E-01 | 35.69 |
| 2.00E-01 | 44.82 |
| 3.00E-01 | 52.01 |
| 4.00E-01 | 58.11 |
| 6.00E-01 | 68.00 |
| 8.00E-01 | 75.55 |
| 1 | 81.31 |
| 2 | 95.13 |
| 3 | 98.73 |
| 4 | 99.67 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฟ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ฟ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.19 |
| 2.00E-03 | 13.07 |
| 3.00E-03 | 13.76 |
| 4.00E-03 | 14.34 |
| 6.00E-03 | 15.31 |
| 8.00E-03 | 16.13 |
| 1.00E-02 | 16.86 |
| 2.00E-02 | 19.75 |
| 3.00E-02 | 21.98 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.09 |
| 3.00E-03 | 13.77 |
| 4.00E-03 | 14.35 |
| 6.00E-03 | 15.34 |
| 8.00E-03 | 16.17 |
| 1.00E-02 | 16.91 |
| 2.00E-02 | 19.82 |
| 3.00E-02 | 22.09 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.19 |
| 2.00E-03 | 13.07 |
| 3.00E-03 | 13.76 |
| 4.00E-03 | 14.34 |
| 6.00E-03 | 15.31 |
| 8.00E-03 | 16.13 |
| 1.00E-02 | 16.86 |
| 2.00E-02 | 19.75 |
| 3.00E-02 | 21.98 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.00 |
| 1.00E-03 | 12.20 |
| 2.00E-03 | 13.09 |
| 3.00E-03 | 13.77 |
| 4.00E-03 | 14.35 |
| 6.00E-03 | 15.34 |
| 8.00E-03 | 16.17 |
| 1.00E-02 | 16.91 |
| 2.00E-02 | 19.82 |
| 3.00E-02 | 22.09 |



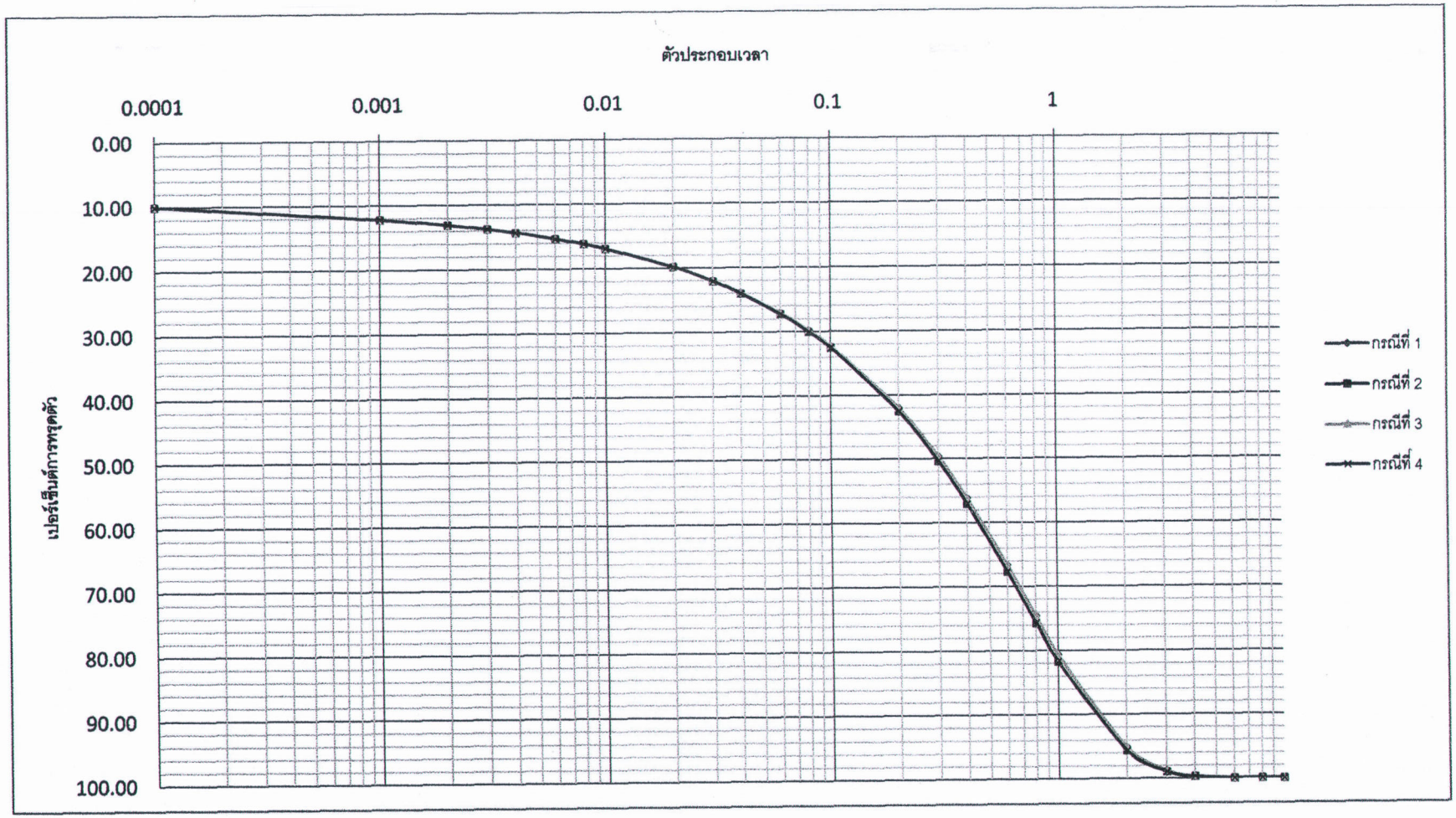
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.88 |
| 6.00E-02 | 27.09 |
| 8.00E-02 | 29.82 |
| 1.00E-01 | 32.26 |
| 2.00E-01 | 41.99 |
| 3.00E-01 | 49.63 |
| 4.00E-01 | 56.12 |
| 6.00E-01 | 66.60 |
| 8.00E-01 | 74.57 |
| 1 | 80.64 |
| 2 | 95.04 |
| 3 | 98.73 |
| 4 | 99.67 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.02 |
| 6.00E-02 | 27.29 |
| 8.00E-02 | 30.09 |
| 1.00E-01 | 32.57 |
| 2.00E-01 | 42.55 |
| 3.00E-01 | 50.40 |
| 4.00E-01 | 57.04 |
| 6.00E-01 | 67.69 |
| 8.00E-01 | 75.70 |
| 1 | 81.72 |
| 2 | 95.59 |
| 3 | 98.94 |
| 4 | 99.74 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.88 |
| 6.00E-02 | 27.09 |
| 8.00E-02 | 29.82 |
| 1.00E-01 | 32.26 |
| 2.00E-01 | 41.99 |
| 3.00E-01 | 49.63 |
| 4.00E-01 | 56.12 |
| 6.00E-01 | 66.60 |
| 8.00E-01 | 74.57 |
| 1 | 80.64 |
| 2 | 95.04 |
| 3 | 98.73 |
| 4 | 99.67 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

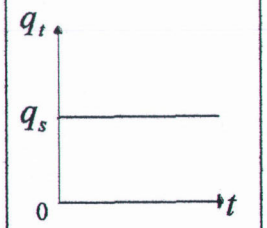
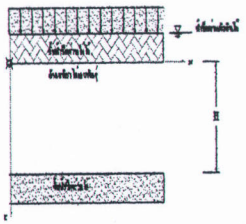
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 24.02 |
| 6.00E-02 | 27.29 |
| 8.00E-02 | 30.09 |
| 1.00E-01 | 32.57 |
| 2.00E-01 | 42.55 |
| 3.00E-01 | 50.40 |
| 4.00E-01 | 57.04 |
| 6.00E-01 | 67.69 |
| 8.00E-01 | 75.70 |
| 1 | 81.72 |
| 2 | 95.59 |
| 3 | 98.94 |
| 4 | 99.74 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฟ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ฟ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.38 |
| 2.00E-03 | 8.33 |
| 3.00E-03 | 9.07 |
| 4.00E-03 | 9.70 |
| 6.00E-03 | 10.76 |
| 8.00E-03 | 11.65 |
| 1.00E-02 | 12.45 |
| 2.00E-02 | 15.57 |
| 3.00E-02 | 18.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.38 |
| 2.00E-03 | 8.35 |
| 3.00E-03 | 9.09 |
| 4.00E-03 | 9.72 |
| 6.00E-03 | 10.79 |
| 8.00E-03 | 11.69 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 15.66 |
| 3.00E-02 | 18.12 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.38 |
| 2.00E-03 | 8.33 |
| 3.00E-03 | 9.07 |
| 4.00E-03 | 9.70 |
| 6.00E-03 | 10.76 |
| 8.00E-03 | 11.65 |
| 1.00E-02 | 12.45 |
| 2.00E-02 | 15.57 |
| 3.00E-02 | 18.00 |

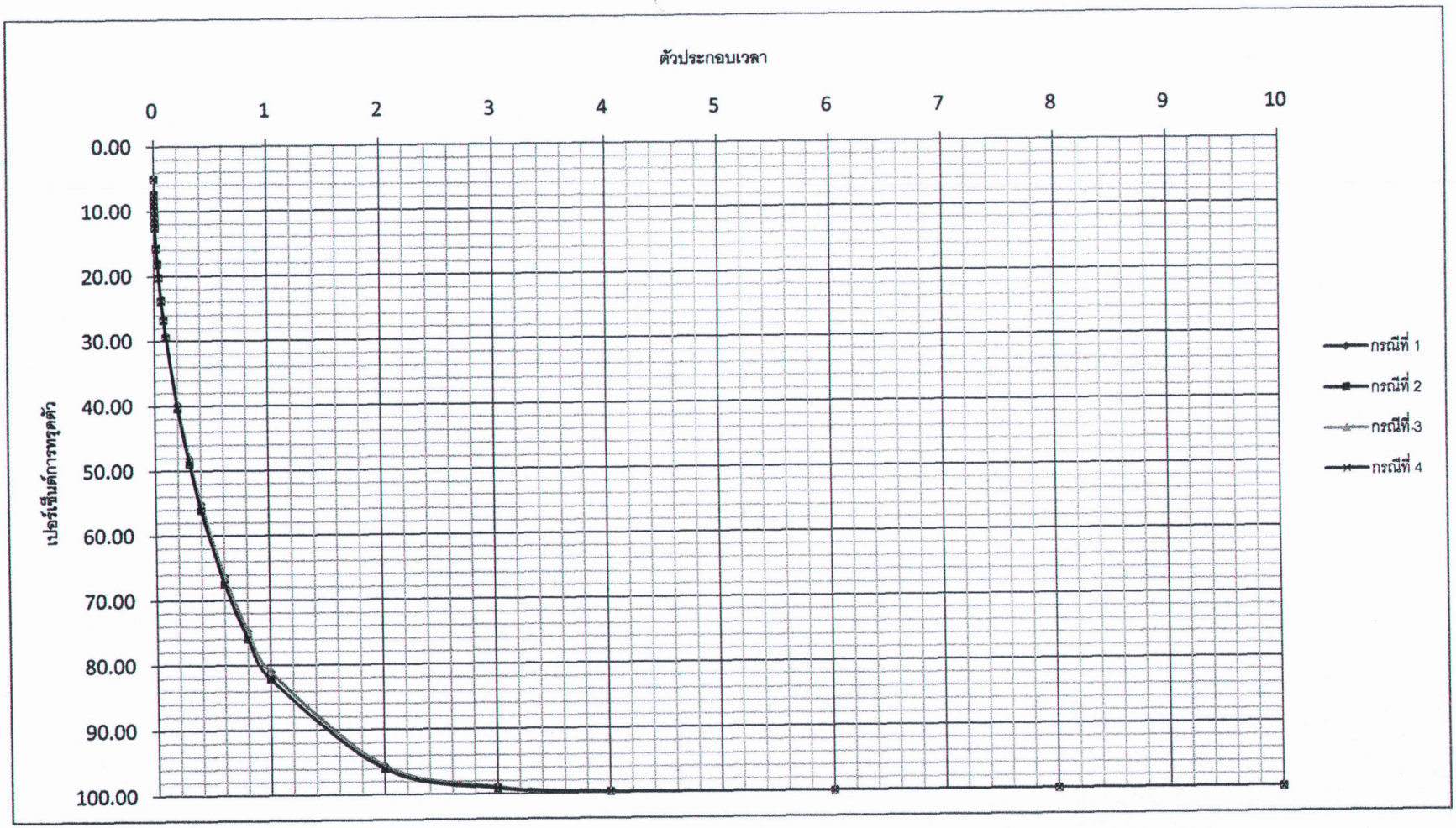
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.00 |
| 1.00E-03 | 7.38 |
| 2.00E-03 | 8.35 |
| 3.00E-03 | 9.09 |
| 4.00E-03 | 9.72 |
| 6.00E-03 | 10.79 |
| 8.00E-03 | 11.69 |
| 1.00E-02 | 12.49 |
| 2.00E-02 | 15.66 |
| 3.00E-02 | 18.12 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 20.06 |
| 6.00E-02 | 23.55 |
| 8.00E-02 | 26.52 |
| 1.00E-01 | 29.16 |
| 2.00E-01 | 39.74 |
| 3.00E-01 | 48.05 |
| 4.00E-01 | 55.07 |
| 6.00E-01 | 66.31 |
| 8.00E-01 | 74.73 |
| 1 | 81.05 |
| 2 | 95.50 |
| 3 | 98.93 |
| 4 | 99.75 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 20.22 |
| 6.00E-02 | 23.77 |
| 8.00E-02 | 26.81 |
| 1.00E-01 | 29.51 |
| 2.00E-01 | 40.36 |
| 3.00E-01 | 48.89 |
| 4.00E-01 | 56.07 |
| 6.00E-01 | 67.47 |
| 8.00E-01 | 75.92 |
| 1 | 82.17 |
| 2 | 96.03 |
| 3 | 99.12 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 20.06 |
| 6.00E-02 | 23.55 |
| 8.00E-02 | 26.52 |
| 1.00E-01 | 29.16 |
| 2.00E-01 | 39.74 |
| 3.00E-01 | 48.05 |
| 4.00E-01 | 55.07 |
| 6.00E-01 | 66.31 |
| 8.00E-01 | 74.73 |
| 1 | 81.05 |
| 2 | 95.50 |
| 3 | 98.93 |
| 4 | 99.75 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

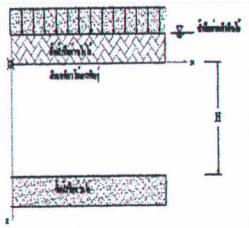
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 20.22 |
| 6.00E-02 | 23.77 |
| 8.00E-02 | 26.81 |
| 1.00E-01 | 29.51 |
| 2.00E-01 | 40.36 |
| 3.00E-01 | 48.89 |
| 4.00E-01 | 56.07 |
| 6.00E-01 | 67.47 |
| 8.00E-01 | 75.92 |
| 1 | 82.17 |
| 2 | 96.03 |
| 3 | 99.12 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฟ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความคันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ฟ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^0$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^0 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^0\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 0$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.56 |
| 2.00E-03 | 3.60 |
| 3.00E-03 | 4.40 |
| 4.00E-03 | 5.08 |
| 6.00E-03 | 6.22 |
| 8.00E-03 | 7.19 |
| 1.00E-02 | 8.04 |
| 2.00E-02 | 11.42 |
| 3.00E-02 | 14.05 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.57 |
| 2.00E-03 | 3.61 |
| 3.00E-03 | 4.42 |
| 4.00E-03 | 5.10 |
| 6.00E-03 | 6.25 |
| 8.00E-03 | 7.23 |
| 1.00E-02 | 8.09 |
| 2.00E-02 | 11.52 |
| 3.00E-02 | 14.18 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.56 |
| 2.00E-03 | 3.60 |
| 3.00E-03 | 4.40 |
| 4.00E-03 | 5.08 |
| 6.00E-03 | 6.22 |
| 8.00E-03 | 7.19 |
| 1.00E-02 | 8.04 |
| 2.00E-02 | 11.42 |
| 3.00E-02 | 14.05 |

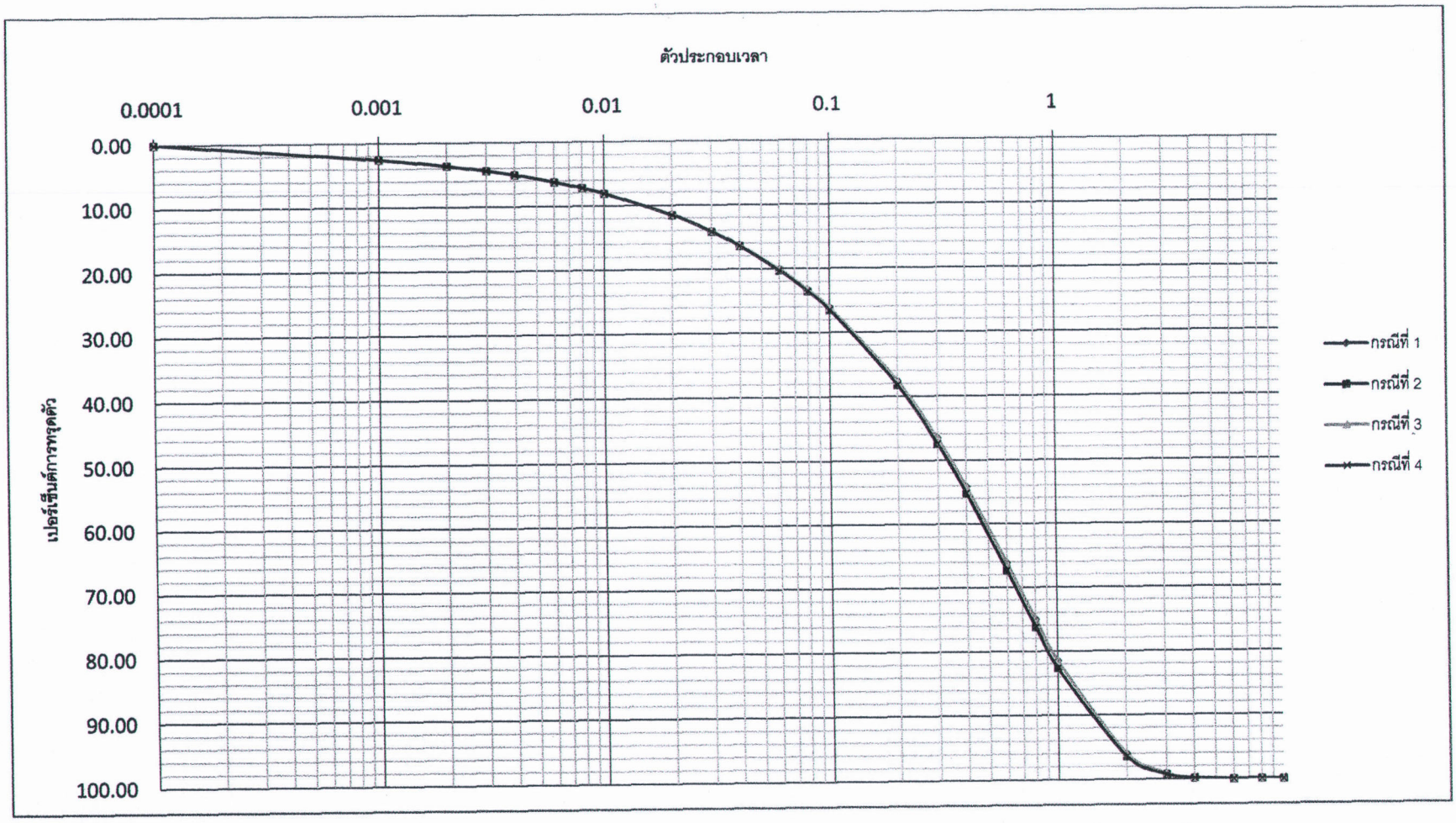
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.57 |
| 2.00E-03 | 3.61 |
| 3.00E-03 | 4.42 |
| 4.00E-03 | 5.10 |
| 6.00E-03 | 6.25 |
| 8.00E-03 | 7.23 |
| 1.00E-02 | 8.09 |
| 2.00E-02 | 11.52 |
| 3.00E-02 | 14.18 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.27 |
| 6.00E-02 | 20.05 |
| 8.00E-02 | 23.26 |
| 1.00E-01 | 26.12 |
| 2.00E-01 | 37.58 |
| 3.00E-01 | 46.56 |
| 4.00E-01 | 54.12 |
| 6.00E-01 | 66.11 |
| 8.00E-01 | 74.97 |
| 1 | 81.51 |
| 2 | 95.93 |
| 3 | 99.10 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.45 |
| 6.00E-02 | 20.29 |
| 8.00E-02 | 23.58 |
| 1.00E-01 | 26.51 |
| 2.00E-01 | 38.26 |
| 3.00E-01 | 47.47 |
| 4.00E-01 | 55.20 |
| 6.00E-01 | 67.35 |
| 8.00E-01 | 76.20 |
| 1 | 82.65 |
| 2 | 96.43 |
| 3 | 99.27 |
| 4 | 99.85 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.27 |
| 6.00E-02 | 20.05 |
| 8.00E-02 | 23.26 |
| 1.00E-01 | 26.12 |
| 2.00E-01 | 37.58 |
| 3.00E-01 | 46.56 |
| 4.00E-01 | 54.12 |
| 6.00E-01 | 66.11 |
| 8.00E-01 | 74.97 |
| 1 | 81.51 |
| 2 | 95.93 |
| 3 | 99.10 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.45 |
| 6.00E-02 | 20.29 |
| 8.00E-02 | 23.58 |
| 1.00E-01 | 26.51 |
| 2.00E-01 | 38.26 |
| 3.00E-01 | 47.47 |
| 4.00E-01 | 55.20 |
| 6.00E-01 | 67.35 |
| 8.00E-01 | 76.20 |
| 1 | 82.65 |
| 2 | 96.43 |
| 3 | 99.27 |
| 4 | 99.85 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ฟ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ภ.

## เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว
## อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

## ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2
## ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงเส้น

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3 , \beta = -0.2$

**ตาราง ภ.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความต้านในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ | | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 4.00E-03 | 22.09 |
| 6.00E-03 | 22.92 |
| 8.00E-03 | 23.63 |
| 1.00E-02 | 24.25 |
| 2.00E-02 | 26.71 |
| 3.00E-02 | 28.63 |
| 4.00E-02 | 30.26 |
| 6.00E-02 | 33.02 |
| 8.00E-02 | 35.38 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 4.00E-03 | 22.11 |
| 6.00E-03 | 22.95 |
| 8.00E-03 | 23.66 |
| 1.00E-02 | 24.28 |
| 2.00E-02 | 26.78 |
| 3.00E-02 | 28.72 |
| 4.00E-02 | 30.38 |
| 6.00E-02 | 33.20 |
| 8.00E-02 | 35.61 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 4.00E-03 | 22.09 |
| 6.00E-03 | 22.92 |
| 8.00E-03 | 23.63 |
| 1.00E-02 | 24.25 |
| 2.00E-02 | 26.71 |
| 3.00E-02 | 28.63 |
| 4.00E-02 | 30.26 |
| 6.00E-02 | 33.02 |
| 8.00E-02 | 35.38 |

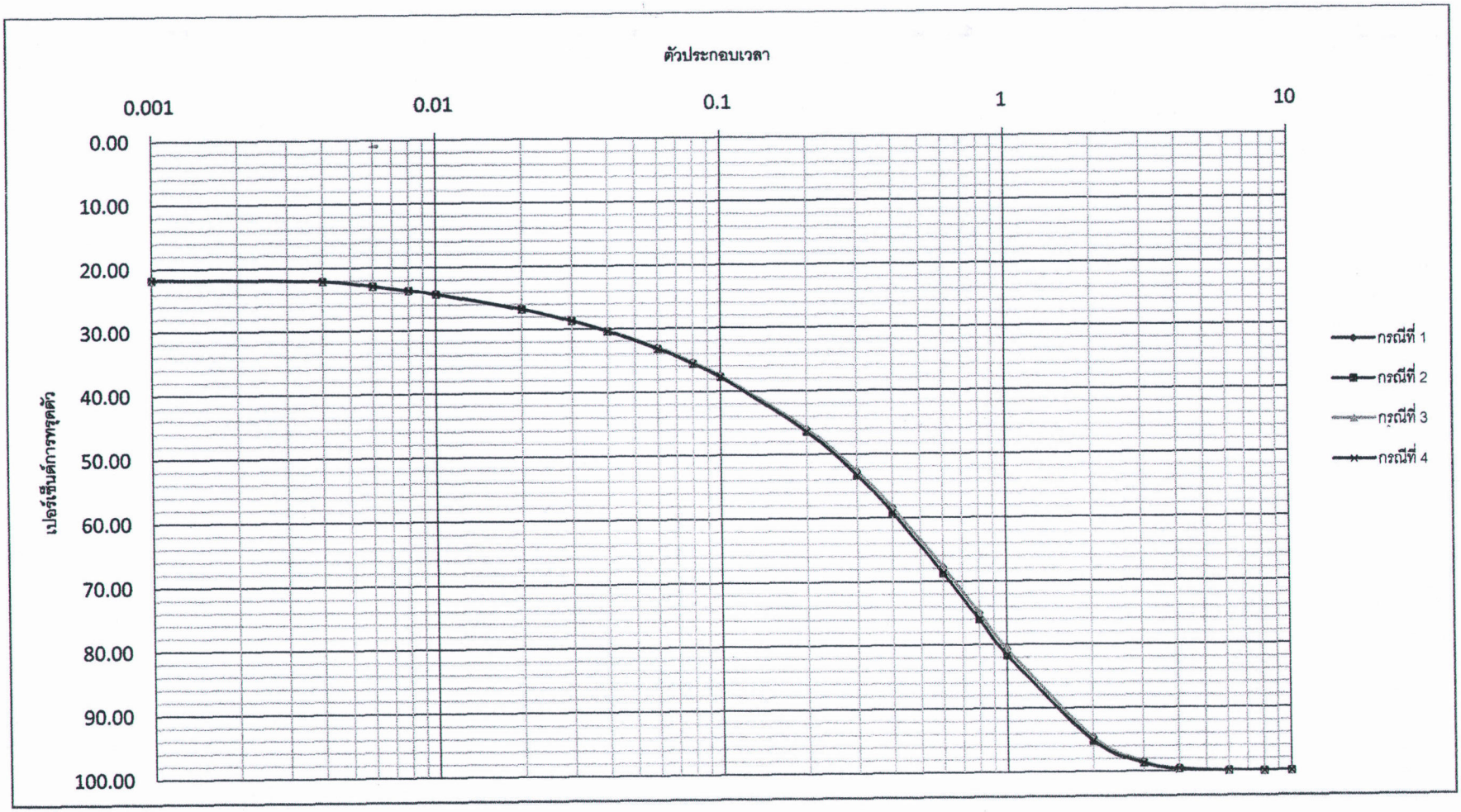
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 21.72 |
| 4.00E-03 | 22.11 |
| 6.00E-03 | 22.95 |
| 8.00E-03 | 23.66 |
| 1.00E-02 | 24.28 |
| 2.00E-02 | 26.78 |
| 3.00E-02 | 28.72 |
| 4.00E-02 | 30.38 |
| 6.00E-02 | 33.20 |
| 8.00E-02 | 35.61 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.49 |
| 2.00E-01 | 45.96 |
| 3.00E-01 | 52.67 |
| 4.00E-01 | 58.41 |
| 6.00E-01 | 67.78 |
| 8.00E-01 | 75.03 |
| 1 | 80.65 |
| 2 | 94.59 |
| 3 | 98.49 |
| 4 | 99.58 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.77 |
| 2.00E-01 | 46.46 |
| 3.00E-01 | 53.35 |
| 4.00E-01 | 59.23 |
| 6.00E-01 | 68.77 |
| 8.00E-01 | 76.08 |
| 1 | 81.67 |
| 2 | 95.16 |
| 3 | 98.72 |
| 4 | 99.66 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.49 |
| 2.00E-01 | 45.96 |
| 3.00E-01 | 52.67 |
| 4.00E-01 | 58.41 |
| 6.00E-01 | 67.78 |
| 8.00E-01 | 75.03 |
| 1 | 80.65 |
| 2 | 94.59 |
| 3 | 98.49 |
| 4 | 99.58 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

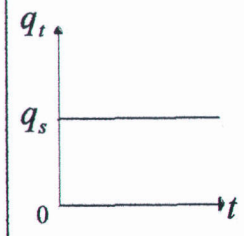
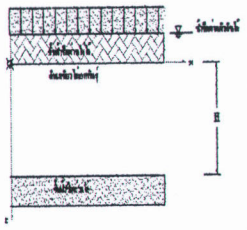
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 1.00E-01 | 37.77 |
| 2.00E-01 | 46.46 |
| 3.00E-01 | 53.35 |
| 4.00E-01 | 59.23 |
| 6.00E-01 | 68.77 |
| 8.00E-01 | 76.08 |
| 1 | 81.67 |
| 2 | 95.16 |
| 3 | 98.72 |
| 4 | 99.66 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ภ.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ภ.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 16.59 |
| 3.00E-03 | 17.22 |
| 4.00E-03 | 17.76 |
| 6.00E-03 | 18.66 |
| 8.00E-03 | 19.43 |
| 1.00E-02 | 20.11 |
| 2.00E-02 | 22.80 |
| 3.00E-02 | 24.89 |
| 4.00E-02 | 26.67 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 16.60 |
| 3.00E-03 | 17.23 |
| 4.00E-03 | 17.78 |
| 6.00E-03 | 18.69 |
| 8.00E-03 | 19.46 |
| 1.00E-02 | 20.15 |
| 2.00E-02 | 22.87 |
| 3.00E-02 | 25.00 |
| 4.00E-02 | 26.81 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 16.59 |
| 3.00E-03 | 17.22 |
| 4.00E-03 | 17.76 |
| 6.00E-03 | 18.66 |
| 8.00E-03 | 19.43 |
| 1.00E-02 | 20.11 |
| 2.00E-02 | 22.80 |
| 3.00E-02 | 24.89 |
| 4.00E-02 | 26.67 |

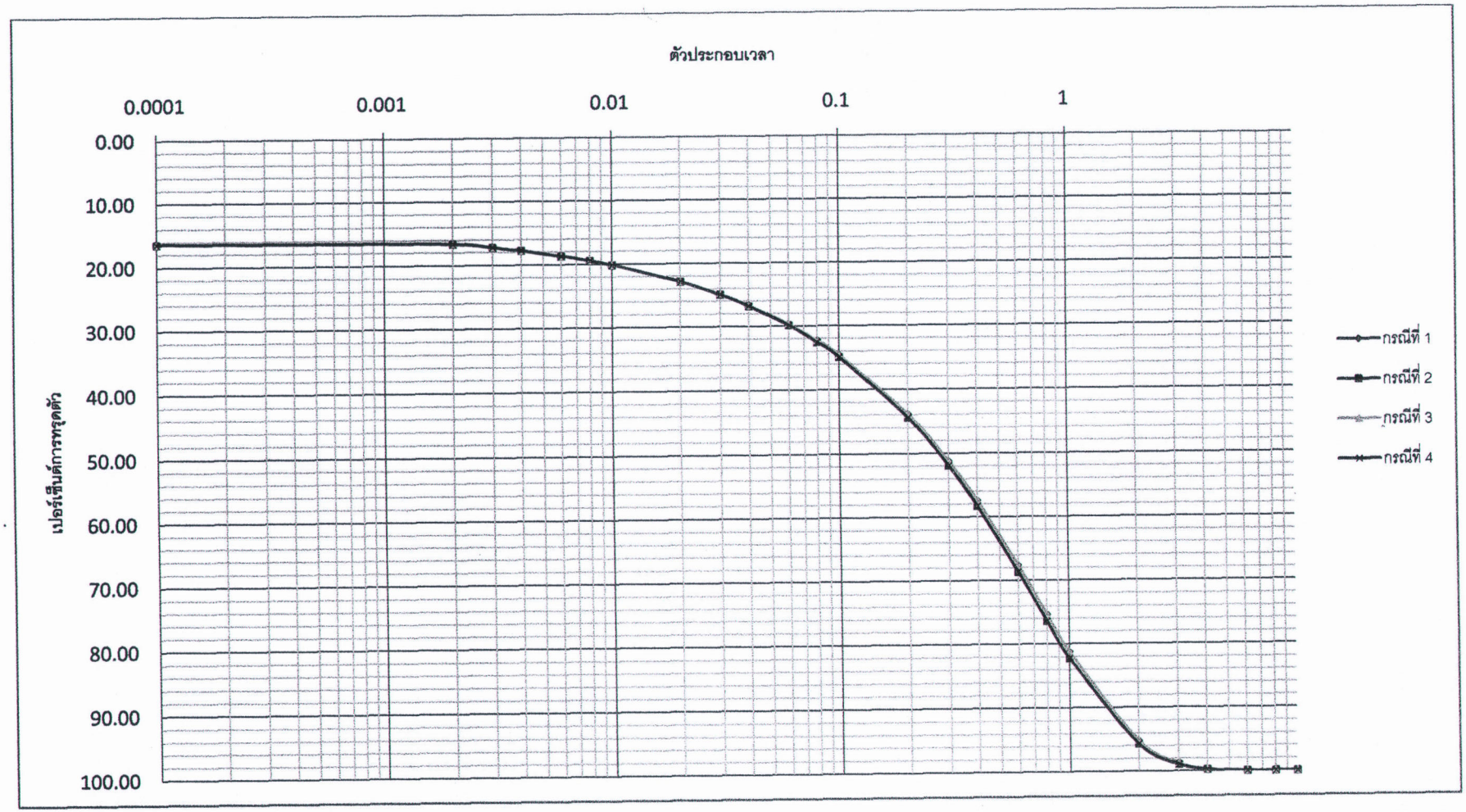
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 16.38 |
| 2.00E-03 | 16.60 |
| 3.00E-03 | 17.23 |
| 4.00E-03 | 17.78 |
| 6.00E-03 | 18.69 |
| 8.00E-03 | 19.46 |
| 1.00E-02 | 20.15 |
| 2.00E-02 | 22.87 |
| 3.00E-02 | 25.00 |
| 4.00E-02 | 26.81 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.70 |
| 8.00E-02 | 32.28 |
| 1.00E-01 | 34.59 |
| 2.00E-01 | 43.87 |
| 3.00E-01 | 51.22 |
| 4.00E-01 | 57.47 |
| 6.00E-01 | 67.60 |
| 8.00E-01 | 75.31 |
| 1 | 81.19 |
| 2 | 95.17 |
| 3 | 98.76 |
| 4 | 99.68 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.90 |
| 8.00E-02 | 32.54 |
| 1.00E-01 | 34.90 |
| 2.00E-01 | 44.42 |
| 3.00E-01 | 51.97 |
| 4.00E-01 | 58.37 |
| 6.00E-01 | 68.67 |
| 8.00E-01 | 76.42 |
| 1 | 82.24 |
| 2 | 95.71 |
| 3 | 98.96 |
| 4 | 99.75 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.70 |
| 8.00E-02 | 32.28 |
| 1.00E-01 | 34.59 |
| 2.00E-01 | 43.87 |
| 3.00E-01 | 51.22 |
| 4.00E-01 | 57.47 |
| 6.00E-01 | 67.60 |
| 8.00E-01 | 75.31 |
| 1 | 81.19 |
| 2 | 95.17 |
| 3 | 98.76 |
| 4 | 99.68 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

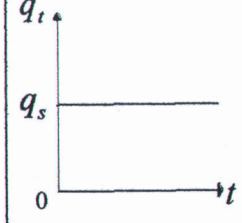
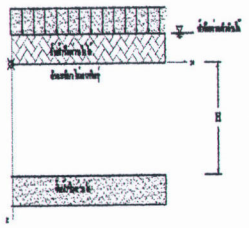
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-02 | 29.90 |
| 8.00E-02 | 32.54 |
| 1.00E-01 | 34.90 |
| 2.00E-01 | 44.42 |
| 3.00E-01 | 51.97 |
| 4.00E-01 | 58.37 |
| 6.00E-01 | 68.67 |
| 8.00E-01 | 76.42 |
| 1 | 82.24 |
| 2 | 95.71 |
| 3 | 98.96 |
| 4 | 99.75 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ภ.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ภ.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$  $q_s$ 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.31 |
| 2.00E-03 | 12.20 |
| 3.00E-03 | 12.89 |
| 4.00E-03 | 13.47 |
| 6.00E-03 | 14.46 |
| 8.00E-03 | 15.29 |
| 1.00E-02 | 16.03 |
| 2.00E-02 | 18.95 |
| 3.00E-02 | 21.22 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.32 |
| 2.00E-03 | 12.21 |
| 3.00E-03 | 12.91 |
| 4.00E-03 | 13.49 |
| 6.00E-03 | 14.48 |
| 8.00E-03 | 15.33 |
| 1.00E-02 | 16.07 |
| 2.00E-02 | 19.03 |
| 3.00E-02 | 21.34 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.31 |
| 2.00E-03 | 12.20 |
| 3.00E-03 | 12.89 |
| 4.00E-03 | 13.47 |
| 6.00E-03 | 14.46 |
| 8.00E-03 | 15.29 |
| 1.00E-02 | 16.03 |
| 2.00E-02 | 18.95 |
| 3.00E-02 | 21.22 |

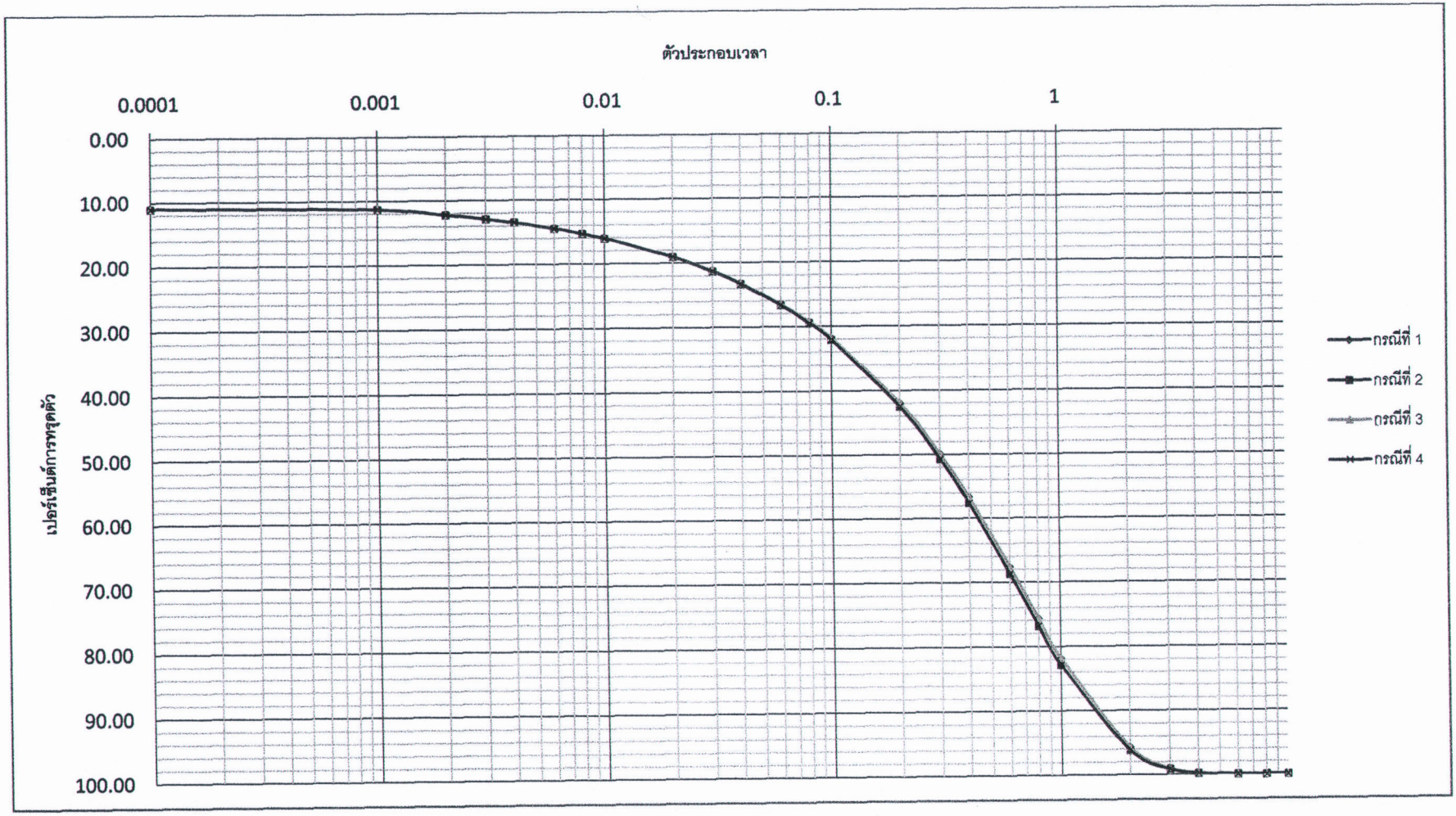
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 10.98 |
| 1.00E-03 | 11.32 |
| 2.00E-03 | 12.21 |
| 3.00E-03 | 12.91 |
| 4.00E-03 | 13.49 |
| 6.00E-03 | 14.48 |
| 8.00E-03 | 15.33 |
| 1.00E-02 | 16.07 |
| 2.00E-02 | 19.03 |
| 3.00E-02 | 21.34 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.16 |
| 6.00E-02 | 26.45 |
| 8.00E-02 | 29.26 |
| 1.00E-01 | 31.77 |
| 2.00E-01 | 41.89 |
| 3.00E-01 | 49.89 |
| 4.00E-01 | 56.67 |
| 6.00E-01 | 67.54 |
| 8.00E-01 | 75.69 |
| 1 | 81.78 |
| 2 | 95.70 |
| 3 | 98.98 |
| 4 | 99.76 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.32 |
| 6.00E-02 | 26.67 |
| 8.00E-02 | 29.55 |
| 1.00E-01 | 32.12 |
| 2.00E-01 | 42.50 |
| 3.00E-01 | 50.72 |
| 4.00E-01 | 57.66 |
| 6.00E-01 | 68.68 |
| 8.00E-01 | 76.84 |
| 1 | 82.87 |
| 2 | 96.21 |
| 3 | 99.16 |
| 4 | 99.81 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.16 |
| 6.00E-02 | 26.45 |
| 8.00E-02 | 29.26 |
| 1.00E-01 | 31.77 |
| 2.00E-01 | 41.89 |
| 3.00E-01 | 49.89 |
| 4.00E-01 | 56.67 |
| 6.00E-01 | 67.54 |
| 8.00E-01 | 75.69 |
| 1 | 81.78 |
| 2 | 95.70 |
| 3 | 98.98 |
| 4 | 99.76 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

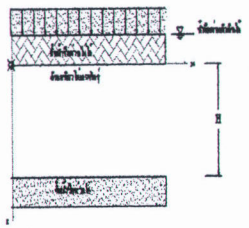
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 23.32 |
| 6.00E-02 | 26.67 |
| 8.00E-02 | 29.55 |
| 1.00E-01 | 32.12 |
| 2.00E-01 | 42.50 |
| 3.00E-01 | 50.72 |
| 4.00E-01 | 57.66 |
| 6.00E-01 | 68.68 |
| 8.00E-01 | 76.84 |
| 1 | 82.87 |
| 2 | 96.21 |
| 3 | 99.16 |
| 4 | 99.81 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ภ.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ภ.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 6.90 |
| 2.00E-03 | 7.86 |
| 3.00E-03 | 8.61 |
| 4.00E-03 | 9.24 |
| 6.00E-03 | 10.30 |
| 8.00E-03 | 11.20 |
| 1.00E-02 | 12.00 |
| 2.00E-02 | 15.16 |
| 3.00E-02 | 17.62 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 6.91 |
| 2.00E-03 | 7.88 |
| 3.00E-03 | 8.63 |
| 4.00E-03 | 9.26 |
| 6.00E-03 | 10.33 |
| 8.00E-03 | 11.24 |
| 1.00E-02 | 12.05 |
| 2.00E-02 | 15.26 |
| 3.00E-02 | 17.76 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 6.90 |
| 2.00E-03 | 7.86 |
| 3.00E-03 | 8.61 |
| 4.00E-03 | 9.24 |
| 6.00E-03 | 10.30 |
| 8.00E-03 | 11.20 |
| 1.00E-02 | 12.00 |
| 2.00E-02 | 15.16 |
| 3.00E-02 | 17.62 |

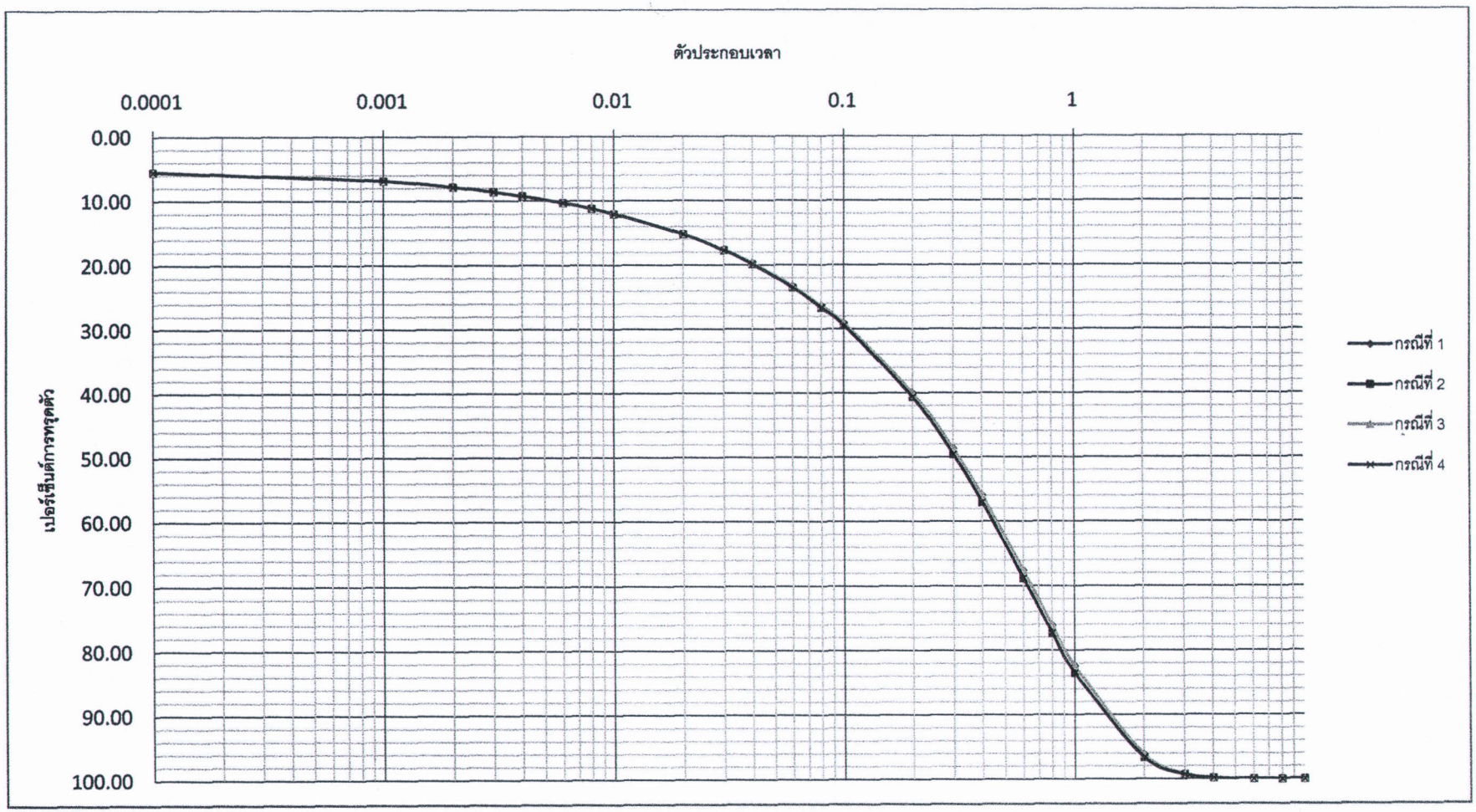
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.52 |
| 1.00E-03 | 6.91 |
| 2.00E-03 | 7.88 |
| 3.00E-03 | 8.63 |
| 4.00E-03 | 9.26 |
| 6.00E-03 | 10.33 |
| 8.00E-03 | 11.24 |
| 1.00E-02 | 12.05 |
| 2.00E-02 | 15.26 |
| 3.00E-02 | 17.76 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.72 |
| 6.00E-02 | 23.28 |
| 8.00E-02 | 26.33 |
| 1.00E-01 | 29.05 |
| 2.00E-01 | 40.02 |
| 3.00E-01 | 48.69 |
| 4.00E-01 | 56.00 |
| 6.00E-01 | 67.60 |
| 8.00E-01 | 76.14 |
| 1 | 82.42 |
| 2 | 96.19 |
| 3 | 99.17 |
| 4 | 99.82 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.89 |
| 6.00E-02 | 23.53 |
| 8.00E-02 | 26.64 |
| 1.00E-01 | 29.43 |
| 2.00E-01 | 40.69 |
| 3.00E-01 | 49.59 |
| 4.00E-01 | 57.07 |
| 6.00E-01 | 68.81 |
| 8.00E-01 | 77.34 |
| 1 | 83.54 |
| 2 | 96.67 |
| 3 | 99.32 |
| 4 | 99.86 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.72 |
| 6.00E-02 | 23.28 |
| 8.00E-02 | 26.33 |
| 1.00E-01 | 29.05 |
| 2.00E-01 | 40.02 |
| 3.00E-01 | 48.69 |
| 4.00E-01 | 56.00 |
| 6.00E-01 | 67.60 |
| 8.00E-01 | 76.14 |
| 1 | 82.42 |
| 2 | 96.19 |
| 3 | 99.17 |
| 4 | 99.82 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

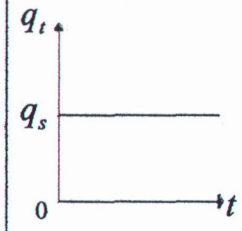
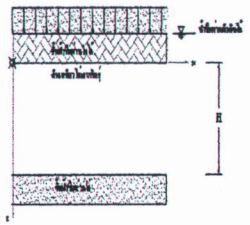
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.89 |
| 6.00E-02 | 23.53 |
| 8.00E-02 | 26.64 |
| 1.00E-01 | 29.43 |
| 2.00E-01 | 40.69 |
| 3.00E-01 | 49.59 |
| 4.00E-01 | 57.07 |
| 6.00E-01 | 68.81 |
| 8.00E-01 | 77.34 |
| 1 | 83.54 |
| 2 | 96.67 |
| 3 | 99.32 |
| 4 | 99.86 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ภ.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ภ.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1+(-0.2)\frac{z}{H})$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2)) - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 1$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.55 |
| 2.00E-03 | 3.59 |
| 3.00E-03 | 4.40 |
| 4.00E-03 | 5.08 |
| 6.00E-03 | 6.24 |
| 8.00E-03 | 7.22 |
| 1.00E-02 | 8.09 |
| 2.00E-02 | 11.54 |
| 3.00E-02 | 14.23 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.55 |
| 2.00E-03 | 3.59 |
| 3.00E-03 | 4.40 |
| 4.00E-03 | 5.08 |
| 6.00E-03 | 6.24 |
| 8.00E-03 | 7.22 |
| 1.00E-02 | 8.09 |
| 2.00E-02 | 11.54 |
| 3.00E-02 | 14.23 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.54 |
| 2.00E-03 | 3.58 |
| 3.00E-03 | 4.38 |
| 4.00E-03 | 5.06 |
| 6.00E-03 | 6.20 |
| 8.00E-03 | 7.17 |
| 1.00E-02 | 8.03 |
| 2.00E-02 | 11.44 |
| 3.00E-02 | 14.09 |

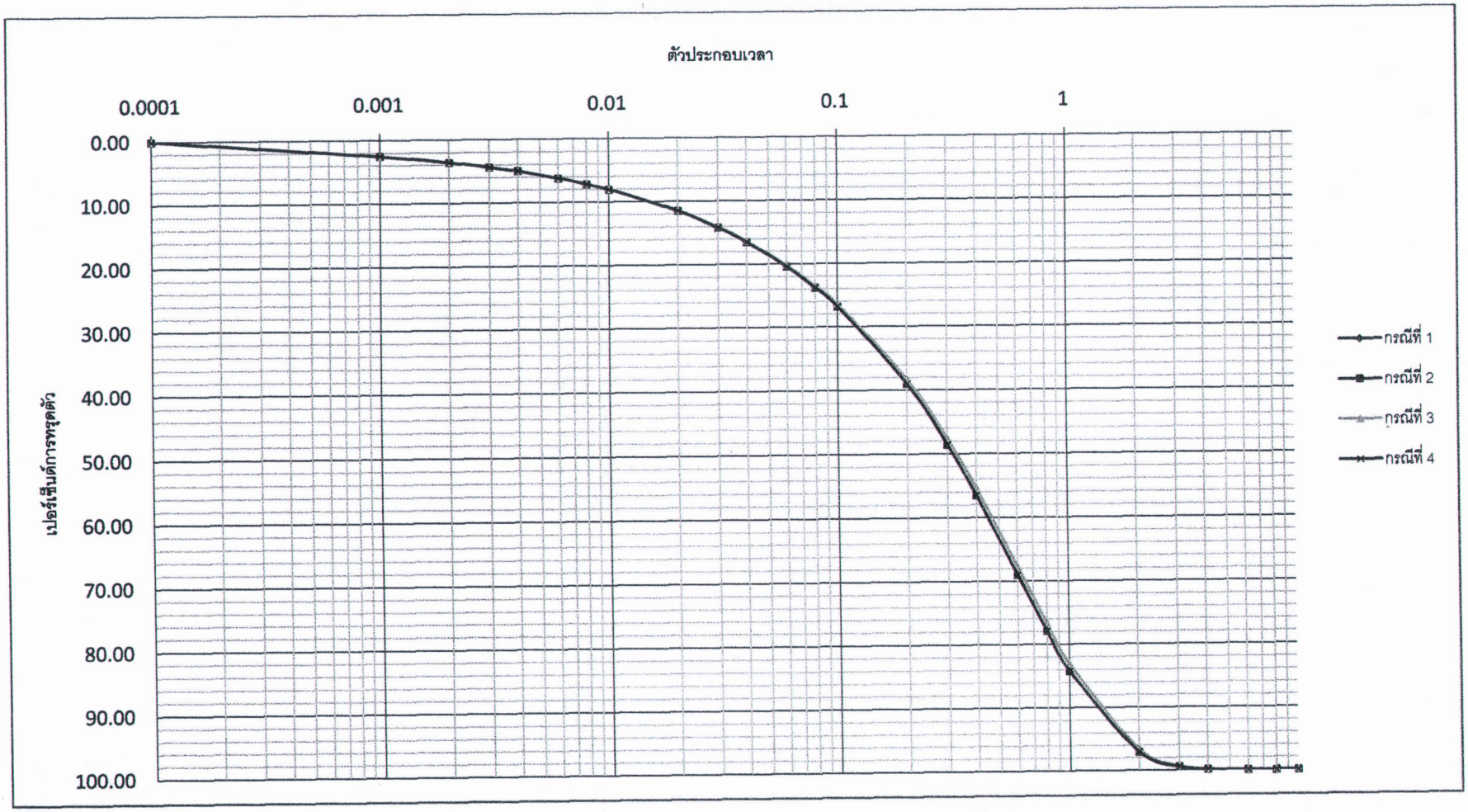
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.55 |
| 2.00E-03 | 3.59 |
| 3.00E-03 | 4.40 |
| 4.00E-03 | 5.08 |
| 6.00E-03 | 6.24 |
| 8.00E-03 | 7.22 |
| 1.00E-02 | 8.09 |
| 2.00E-02 | 11.54 |
| 3.00E-02 | 14.23 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.54 |
| 6.00E-02 | 20.46 |
| 8.00E-02 | 23.82 |
| 1.00E-01 | 26.83 |
| 2.00E-01 | 39.00 |
| 3.00E-01 | 48.59 |
| 4.00E-01 | 56.60 |
| 6.00E-01 | 69.02 |
| 8.00E-01 | 77.90 |
| 1 | 84.23 |
| 2 | 97.08 |
| 3 | 99.46 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.54 |
| 6.00E-02 | 20.46 |
| 8.00E-02 | 23.82 |
| 1.00E-01 | 26.83 |
| 2.00E-01 | 39.00 |
| 3.00E-01 | 48.59 |
| 4.00E-01 | 56.60 |
| 6.00E-01 | 69.02 |
| 8.00E-01 | 77.90 |
| 1 | 84.23 |
| 2 | 97.08 |
| 3 | 99.46 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.35 |
| 6.00E-02 | 20.19 |
| 8.00E-02 | 23.48 |
| 1.00E-01 | 26.41 |
| 2.00E-01 | 38.26 |
| 3.00E-01 | 47.61 |
| 4.00E-01 | 55.46 |
| 6.00E-01 | 67.75 |
| 8.00E-01 | 76.65 |
| 1 | 83.09 |
| 2 | 96.64 |
| 3 | 99.33 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.54 |
| 6.00E-02 | 20.46 |
| 8.00E-02 | 23.82 |
| 1.00E-01 | 26.83 |
| 2.00E-01 | 39.00 |
| 3.00E-01 | 48.59 |
| 4.00E-01 | 56.60 |
| 6.00E-01 | 69.02 |
| 8.00E-01 | 77.90 |
| 1 | 84.23 |
| 2 | 97.08 |
| 3 | 99.46 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ภ.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

# ม.

**เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว**

**อันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดิน**

Undrain Top, Drain Bottom (UD)

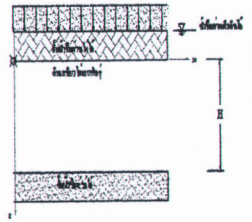
**ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

**ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรลดลงเชิงพหุนามระดับ 2**

โดยมีตัวแปรเสริม $\alpha = -0.3$ , $\beta = -0.2$

**ตาราง ม.1** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.80$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 25.41 |
| 3.00E-02 | 27.36 |
| 4.00E-02 | 29.02 |
| 6.00E-02 | 31.85 |
| 8.00E-02 | 34.28 |
| 1.00E-01 | 36.46 |
| 2.00E-01 | 45.29 |
| 3.00E-01 | 52.33 |
| 4.00E-01 | 58.35 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.44 |
| 2.00E-02 | 25.49 |
| 3.00E-02 | 27.46 |
| 4.00E-02 | 29.15 |
| 6.00E-02 | 32.04 |
| 8.00E-02 | 34.53 |
| 1.00E-01 | 36.76 |
| 2.00E-01 | 45.82 |
| 3.00E-01 | 53.06 |
| 4.00E-01 | 59.23 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-02 | 25.53 |
| 3.00E-02 | 27.45 |
| 4.00E-02 | 29.10 |
| 6.00E-02 | 31.90 |
| 8.00E-02 | 34.31 |
| 1.00E-01 | 36.46 |
| 2.00E-01 | 45.21 |
| 3.00E-01 | 52.19 |
| 4.00E-01 | 58.17 |

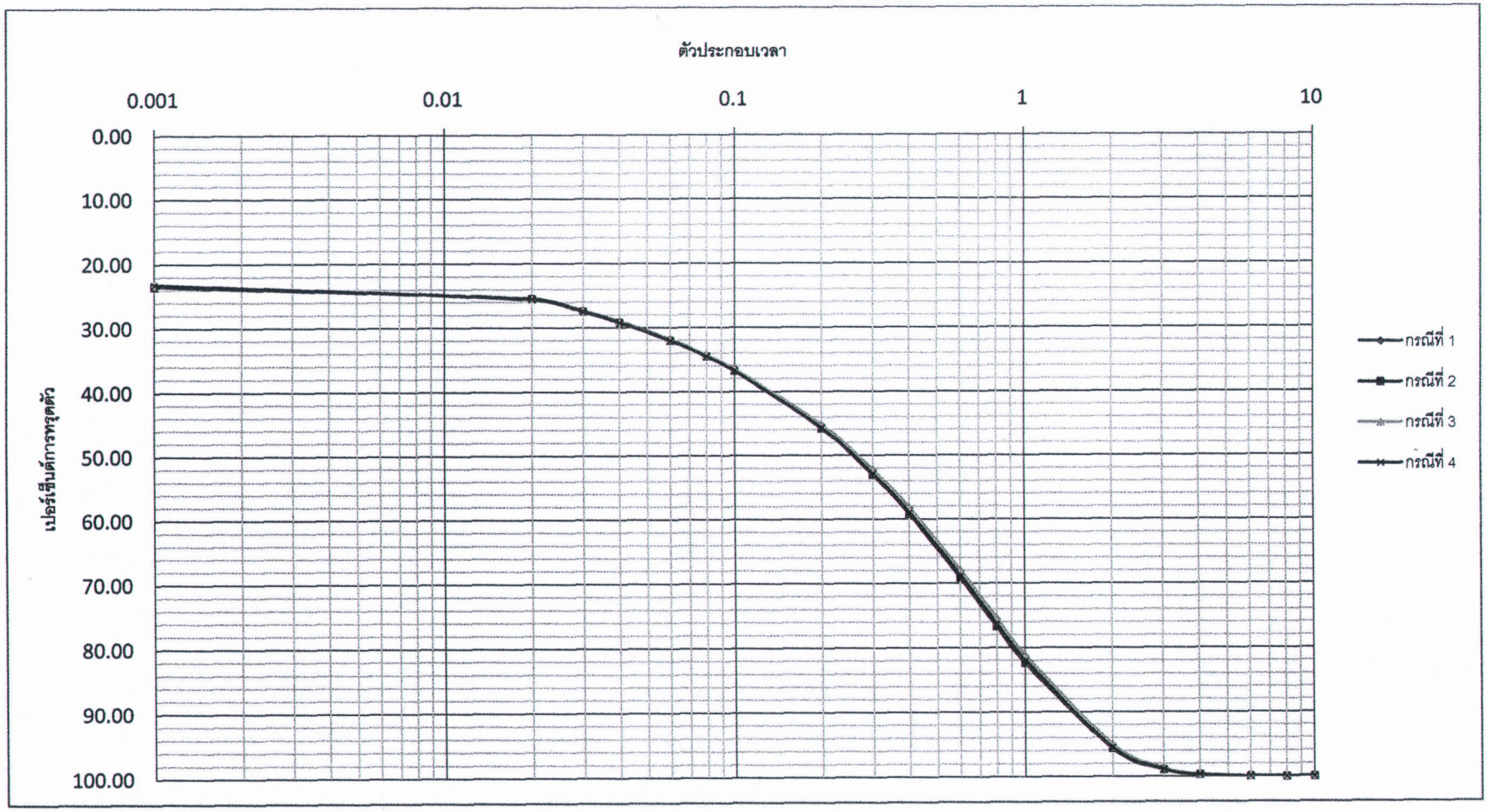
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 23.15 |
| 2.00E-02 | 25.60 |
| 3.00E-02 | 27.55 |
| 4.00E-02 | 29.23 |
| 6.00E-02 | 32.09 |
| 8.00E-02 | 34.55 |
| 1.00E-01 | 36.76 |
| 2.00E-01 | 45.74 |
| 3.00E-01 | 52.92 |
| 4.00E-01 | 59.04 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 68.13 |
| 8.00E-01 | 75.62 |
| 1 | 81.35 |
| 2 | 95.11 |
| 3 | 98.72 |
| 4 | 99.66 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 69.18 |
| 8.00E-01 | 76.70 |
| 1 | 82.38 |
| 2 | 95.65 |
| 3 | 98.93 |
| 4 | 99.73 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 67.90 |
| 8.00E-01 | 75.36 |
| 1 | 81.09 |
| 2 | 94.96 |
| 3 | 98.66 |
| 4 | 99.64 |
| 6 | 99.97 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

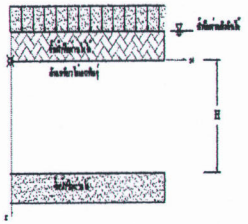
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 6.00E-01 | 68.93 |
| 8.00E-01 | 76.44 |
| 1 | 82.13 |
| 2 | 95.51 |
| 3 | 98.87 |
| 4 | 99.72 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ม.1** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.80

**ตาราง ม.2** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.85$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 8.00E-03 | 18.38 |
| 1.00E-02 | 19.06 |
| 2.00E-02 | 21.78 |
| 3.00E-02 | 23.90 |
| 4.00E-02 | 25.71 |
| 6.00E-02 | 28.81 |
| 8.00E-02 | 31.46 |
| 1.00E-01 | 33.84 |
| 2.00E-01 | 43.50 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.79 |
| 8.00E-03 | 18.42 |
| 1.00E-02 | 19.11 |
| 2.00E-02 | 21.86 |
| 3.00E-02 | 24.02 |
| 4.00E-02 | 25.86 |
| 6.00E-02 | 29.02 |
| 8.00E-02 | 31.74 |
| 1.00E-01 | 34.18 |
| 2.00E-01 | 44.09 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 6.00E-03 | 17.71 |
| 8.00E-03 | 18.48 |
| 1.00E-02 | 19.15 |
| 2.00E-02 | 21.83 |
| 3.00E-02 | 23.93 |
| 4.00E-02 | 25.73 |
| 6.00E-02 | 28.79 |
| 8.00E-02 | 31.42 |
| 1.00E-01 | 33.78 |

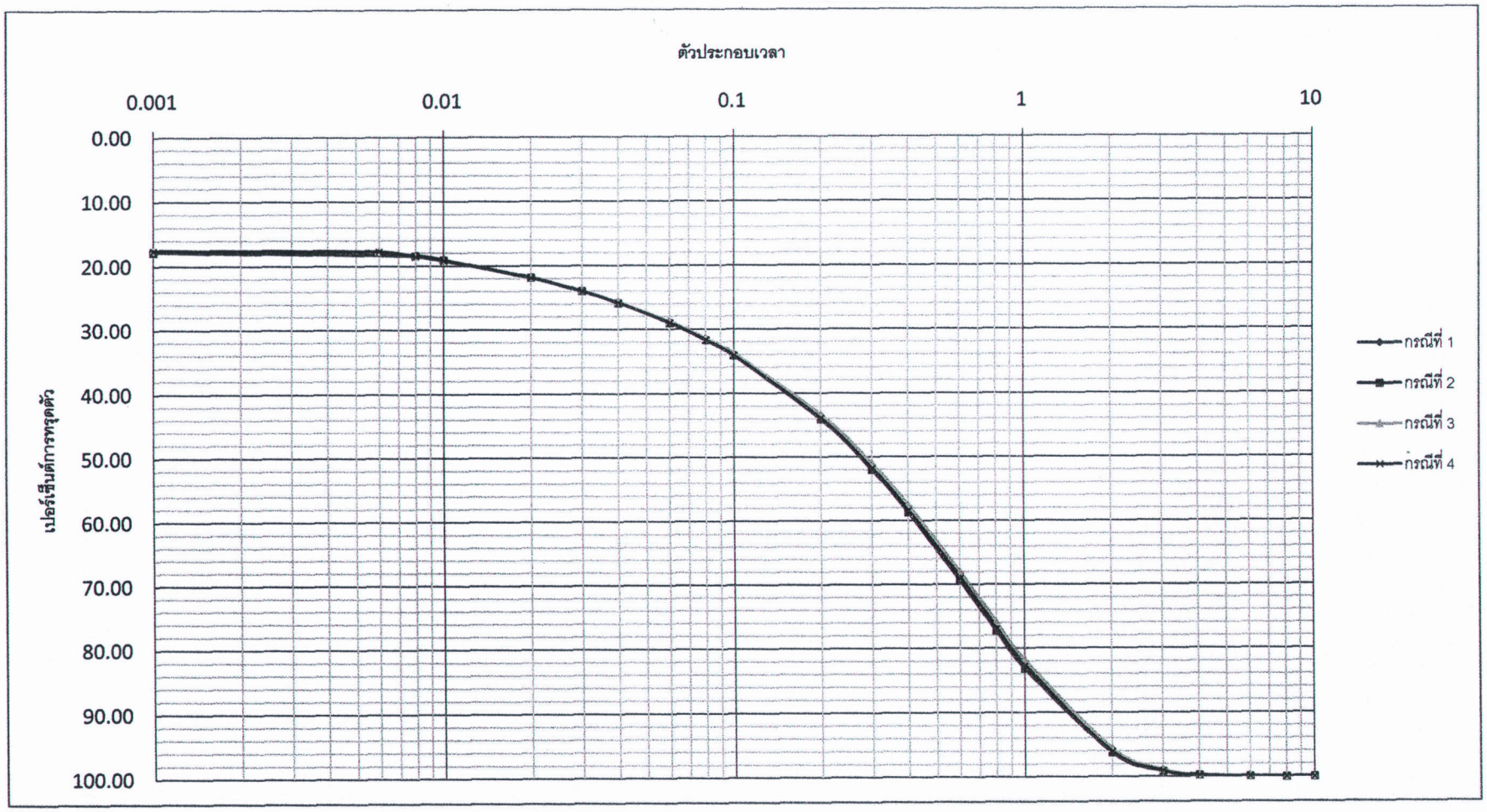
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 17.55 |
| 6.00E-03 | 17.74 |
| 8.00E-03 | 18.51 |
| 1.00E-02 | 19.19 |
| 2.00E-02 | 21.91 |
| 3.00E-02 | 24.05 |
| 4.00E-02 | 25.88 |
| 6.00E-02 | 29.00 |
| 8.00E-02 | 31.70 |
| 1.00E-01 | 34.11 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-01 | 51.19 |
| 4.00E-01 | 57.74 |
| 6.00E-01 | 68.26 |
| 8.00E-01 | 76.17 |
| 1 | 82.10 |
| 2 | 95.72 |
| 3 | 98.98 |
| 4 | 99.76 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 3.00E-01 | 52.00 |
| 4.00E-01 | 58.70 |
| 6.00E-01 | 69.38 |
| 8.00E-01 | 77.30 |
| 1 | 83.17 |
| 2 | 96.23 |
| 3 | 99.15 |
| 4 | 99.81 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 43.35 |
| 3.00E-01 | 50.98 |
| 4.00E-01 | 57.48 |
| 6.00E-01 | 67.96 |
| 8.00E-01 | 75.85 |
| 1 | 81.79 |
| 2 | 95.57 |
| 3 | 98.92 |
| 4 | 99.74 |
| 6 | 99.98 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

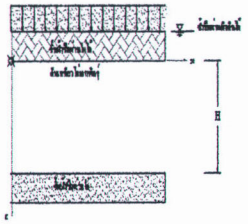
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 2.00E-01 | 43.94 |
| 3.00E-01 | 51.78 |
| 4.00E-01 | 58.44 |
| 6.00E-01 | 69.07 |
| 8.00E-01 | 76.98 |
| 1 | 82.87 |
| 2 | 96.09 |
| 3 | 99.11 |
| 4 | 99.80 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ม.2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.85

**ตาราง ม.3** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$ <br> $q_s$ <br> 0 $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.90$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 3.00E-03 | 12.14 |
| 4.00E-03 | 12.73 |
| 6.00E-03 | 13.71 |
| 8.00E-03 | 14.55 |
| 1.00E-02 | 15.29 |
| 2.00E-02 | 18.24 |
| 3.00E-02 | 20.54 |
| 4.00E-02 | 22.51 |
| 6.00E-02 | 25.87 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 12.00 |
| 3.00E-03 | 12.16 |
| 4.00E-03 | 12.75 |
| 6.00E-03 | 13.74 |
| 8.00E-03 | 14.59 |
| 1.00E-02 | 15.34 |
| 2.00E-02 | 18.33 |
| 3.00E-02 | 20.67 |
| 4.00E-02 | 22.68 |
| 6.00E-02 | 26.11 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 3.00E-03 | 12.21 |
| 4.00E-03 | 12.79 |
| 6.00E-03 | 13.76 |
| 8.00E-03 | 14.58 |
| 1.00E-02 | 15.31 |
| 2.00E-02 | 18.23 |
| 3.00E-02 | 20.51 |
| 4.00E-02 | 22.45 |
| 6.00E-02 | 25.78 |

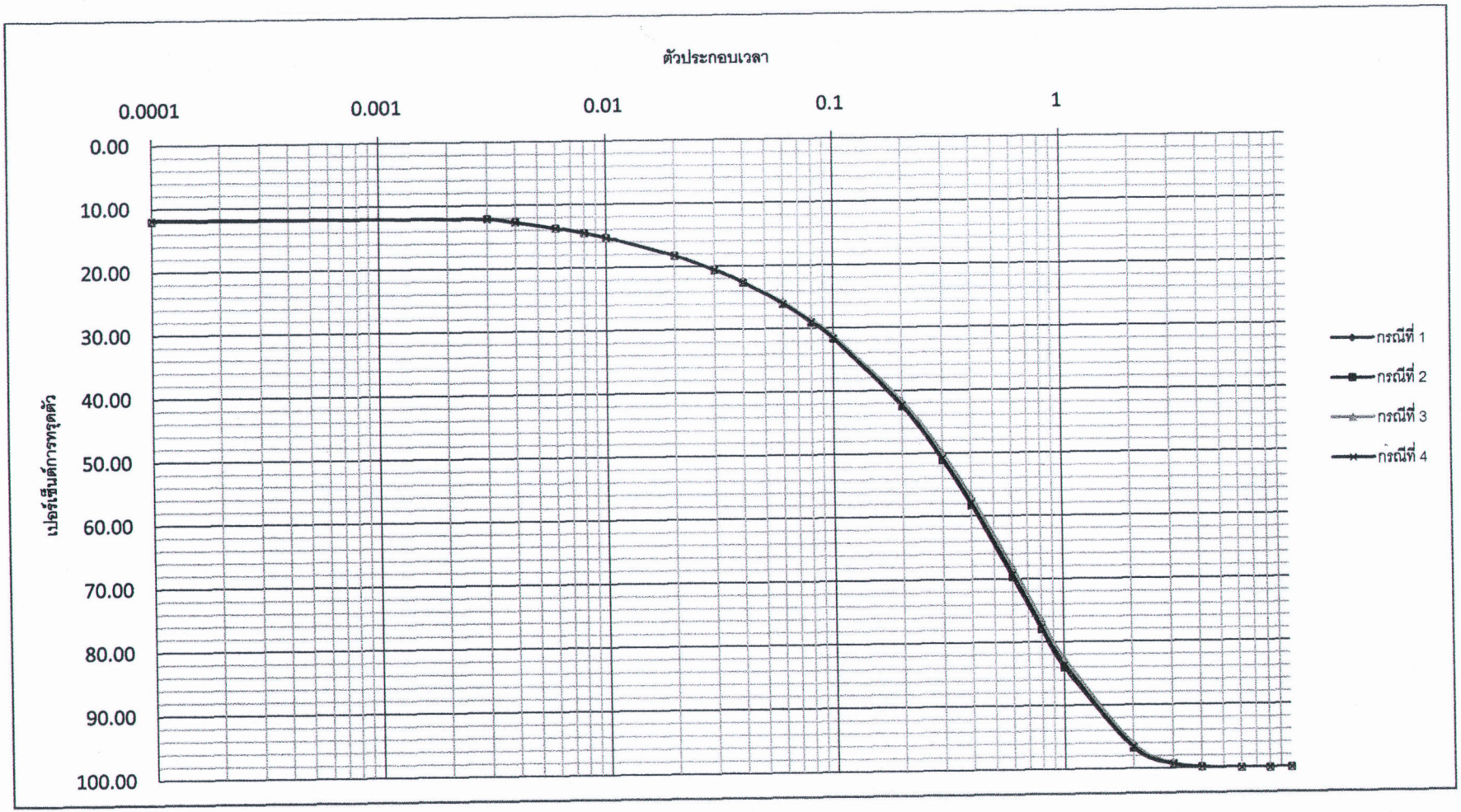
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 11.83 |
| 3.00E-03 | 12.23 |
| 4.00E-03 | 12.81 |
| 6.00E-03 | 13.79 |
| 8.00E-03 | 14.62 |
| 1.00E-02 | 15.36 |
| 2.00E-02 | 18.32 |
| 3.00E-02 | 20.63 |
| 4.00E-02 | 22.62 |
| 6.00E-02 | 26.02 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 28.76 |
| 1.00E-01 | 31.34 |
| 2.00E-01 | 41.85 |
| 3.00E-01 | 50.21 |
| 4.00E-01 | 57.29 |
| 6.00E-01 | 68.52 |
| 8.00E-01 | 76.80 |
| 1 | 82.90 |
| 2 | 96.28 |
| 3 | 99.19 |
| 4 | 99.82 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 29.06 |
| 1.00E-01 | 31.71 |
| 2.00E-01 | 42.51 |
| 3.00E-01 | 51.10 |
| 4.00E-01 | 58.33 |
| 6.00E-01 | 69.70 |
| 8.00E-01 | 77.98 |
| 1 | 83.99 |
| 2 | 96.75 |
| 3 | 99.34 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 28.64 |
| 1.00E-01 | 31.20 |
| 2.00E-01 | 41.62 |
| 3.00E-01 | 49.92 |
| 4.00E-01 | 56.95 |
| 6.00E-01 | 68.14 |
| 8.00E-01 | 76.43 |
| 1 | 82.55 |
| 2 | 96.13 |
| 3 | 99.14 |
| 4 | 99.81 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

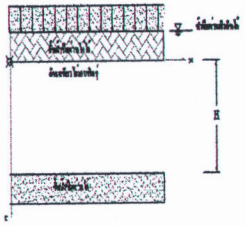
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 8.00E-02 | 28.95 |
| 1.00E-01 | 31.57 |
| 2.00E-01 | 42.28 |
| 3.00E-01 | 50.80 |
| 4.00E-01 | 57.99 |
| 6.00E-01 | 69.33 |
| 8.00E-01 | 77.61 |
| 1 | 83.65 |
| 2 | 96.61 |
| 3 | 99.30 |
| 4 | 99.85 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ม.3** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตาราง ม.4** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

| | | | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
|---|---|---|---|---|---|
| $q_t$, $q_s$, 0, $t$ |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้ ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 0.95$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 6.51 |
| 2.00E-03 | 7.46 |
| 3.00E-03 | 8.20 |
| 4.00E-03 | 8.83 |
| 6.00E-03 | 9.90 |
| 8.00E-03 | 10.80 |
| 1.00E-02 | 11.60 |
| 2.00E-02 | 14.78 |
| 3.00E-02 | 17.27 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 6.07 |
| 1.00E-03 | 6.51 |
| 2.00E-03 | 7.48 |
| 3.00E-03 | 8.22 |
| 4.00E-03 | 8.86 |
| 6.00E-03 | 9.93 |
| 8.00E-03 | 10.84 |
| 1.00E-02 | 11.65 |
| 2.00E-02 | 14.89 |
| 3.00E-02 | 17.42 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 6.53 |
| 2.00E-03 | 7.48 |
| 3.00E-03 | 8.21 |
| 4.00E-03 | 8.83 |
| 6.00E-03 | 9.88 |
| 8.00E-03 | 10.77 |
| 1.00E-02 | 11.56 |
| 2.00E-02 | 14.71 |
| 3.00E-02 | 17.17 |

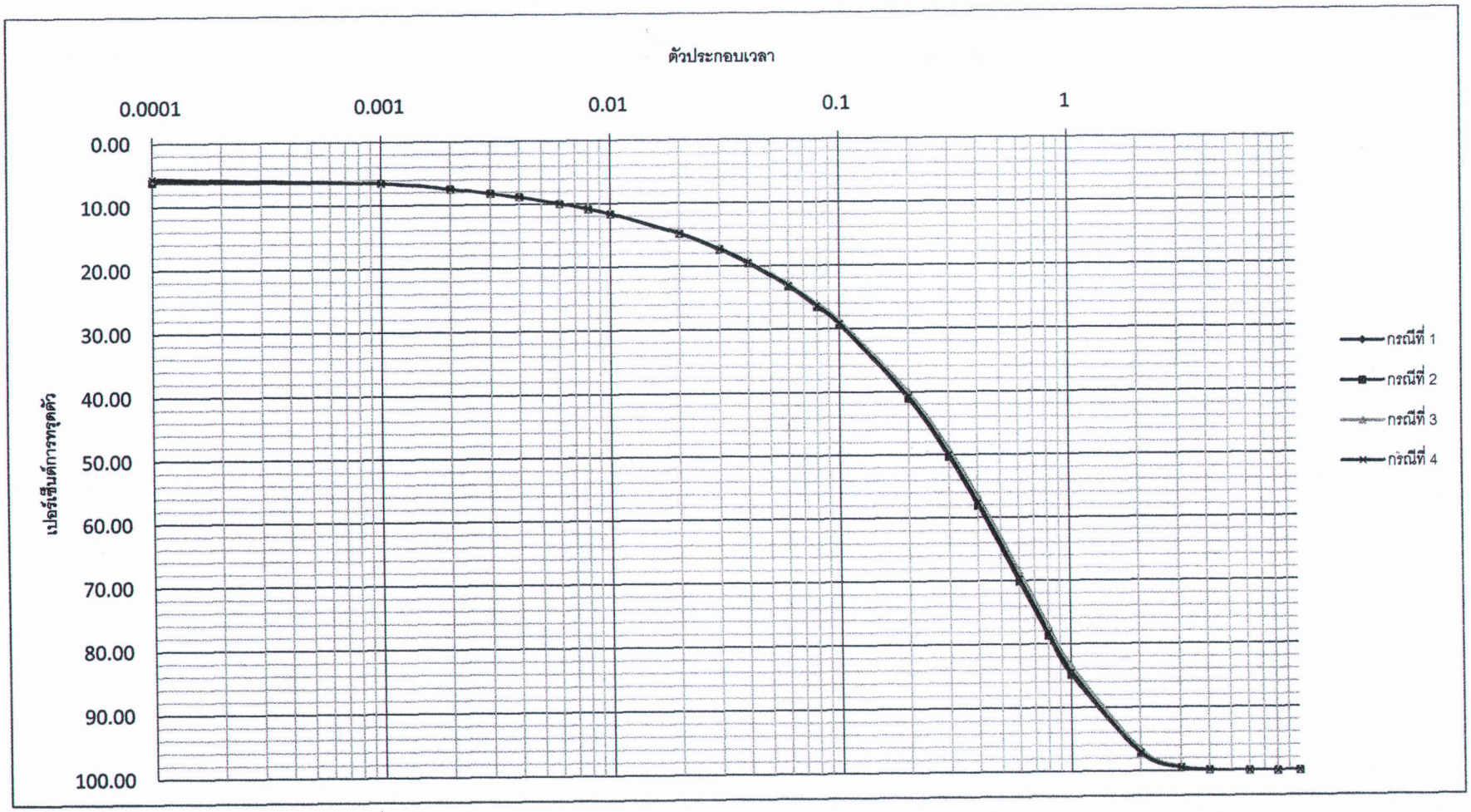
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 5.60 |
| 1.00E-03 | 6.54 |
| 2.00E-03 | 7.49 |
| 3.00E-03 | 8.23 |
| 4.00E-03 | 8.85 |
| 6.00E-03 | 9.91 |
| 8.00E-03 | 10.81 |
| 1.00E-02 | 11.61 |
| 2.00E-02 | 14.80 |
| 3.00E-02 | 17.31 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.40 |
| 6.00E-02 | 23.03 |
| 8.00E-02 | 26.16 |
| 1.00E-01 | 28.95 |
| 2.00E-01 | 40.33 |
| 3.00E-01 | 49.37 |
| 4.00E-01 | 56.98 |
| 6.00E-01 | 68.89 |
| 8.00E-01 | 77.50 |
| 1 | 83.73 |
| 2 | 96.78 |
| 3 | 99.36 |
| 4 | 99.87 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.59 |
| 6.00E-02 | 23.30 |
| 8.00E-02 | 26.50 |
| 1.00E-01 | 29.37 |
| 2.00E-01 | 41.06 |
| 3.00E-01 | 50.34 |
| 4.00E-01 | 58.10 |
| 6.00E-01 | 70.14 |
| 8.00E-01 | 78.72 |
| 1 | 84.84 |
| 2 | 97.21 |
| 3 | 99.49 |
| 4 | 99.91 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.27 |
| 6.00E-02 | 22.87 |
| 8.00E-02 | 25.97 |
| 1.00E-01 | 28.74 |
| 2.00E-01 | 40.03 |
| 3.00E-01 | 49.00 |
| 4.00E-01 | 56.56 |
| 6.00E-01 | 68.44 |
| 8.00E-01 | 77.08 |
| 1 | 83.35 |
| 2 | 96.63 |
| 3 | 99.32 |
| 4 | 99.86 |
| 6 | 99.99 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

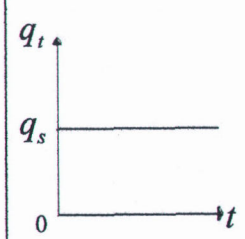
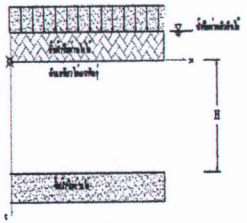
| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 19.46 |
| 6.00E-02 | 23.13 |
| 8.00E-02 | 26.30 |
| 1.00E-01 | 29.15 |
| 2.00E-01 | 40.75 |
| 3.00E-01 | 49.96 |
| 4.00E-01 | 57.68 |
| 6.00E-01 | 69.69 |
| 8.00E-01 | 78.30 |
| 1 | 84.46 |
| 2 | 97.07 |
| 3 | 99.45 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |




**รูป ม.4** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 0.95

**ตาราง ม.5** เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้

กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ดินไม่เอกพันธุ์ | กรณี | ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ | ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร |
| | | | กรณีที่ 1 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 2 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = (1 + (-0.2)\frac{z}{H})^2$ |
| | | | กรณีที่ 3 | $\frac{k(z)}{k_o} = (1 + (-0.3)\frac{z}{H})^2$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| | | | กรณีที่ 4 | $\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1+(1+(-0.3))^2 - \left[1+(-0.3)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ | $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1+(1+(-0.2))^2 - \left[1+(-0.2)(1-\frac{z}{H})\right]^2\right\}$ |
| น้ำหนักบรรทุก ($q_s$) | ผิวบนน้ำระบายออกไม่ได้<br>ผิวล่างน้ำระบายออกได้ | ดินเกือบอิ่มตัว | $\eta_0 = 1.00$ | $\alpha = -0.3, p = 2$ | $\beta = -0.2, q = 2$ |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.51 |
| 2.00E-03 | 3.54 |
| 3.00E-03 | 4.34 |
| 4.00E-03 | 5.02 |
| 6.00E-03 | 6.16 |
| 8.00E-03 | 7.13 |
| 1.00E-02 | 7.99 |
| 2.00E-02 | 11.42 |
| 3.00E-02 | 14.10 |

| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.52 |
| 2.00E-03 | 3.56 |
| 3.00E-03 | 4.36 |
| 4.00E-03 | 5.04 |
| 6.00E-03 | 6.20 |
| 8.00E-03 | 7.18 |
| 1.00E-02 | 8.05 |
| 2.00E-02 | 11.53 |
| 3.00E-02 | 14.26 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.47 |
| 2.00E-03 | 3.49 |
| 3.00E-03 | 4.27 |
| 4.00E-03 | 4.94 |
| 6.00E-03 | 6.07 |
| 8.00E-03 | 7.03 |
| 1.00E-02 | 7.88 |
| 2.00E-02 | 11.27 |
| 3.00E-02 | 13.91 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 0 | 0.00 |
| 1.00E-03 | 2.48 |
| 2.00E-03 | 3.50 |
| 3.00E-03 | 4.29 |
| 4.00E-03 | 4.97 |
| 6.00E-03 | 6.11 |
| 8.00E-03 | 7.08 |
| 1.00E-02 | 7.94 |
| 2.00E-02 | 11.37 |
| 3.00E-02 | 14.07 |

| กรณีที่ 1 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.39 |
| 6.00E-02 | 20.30 |
| 8.00E-02 | 23.66 |
| 1.00E-01 | 26.68 |
| 2.00E-01 | 38.95 |
| 3.00E-01 | 48.68 |
| 4.00E-01 | 56.80 |
| 6.00E-01 | 69.36 |
| 8.00E-01 | 78.27 |
| 1 | 84.59 |
| 2 | 97.23 |
| 3 | 99.50 |
| 4 | 99.91 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

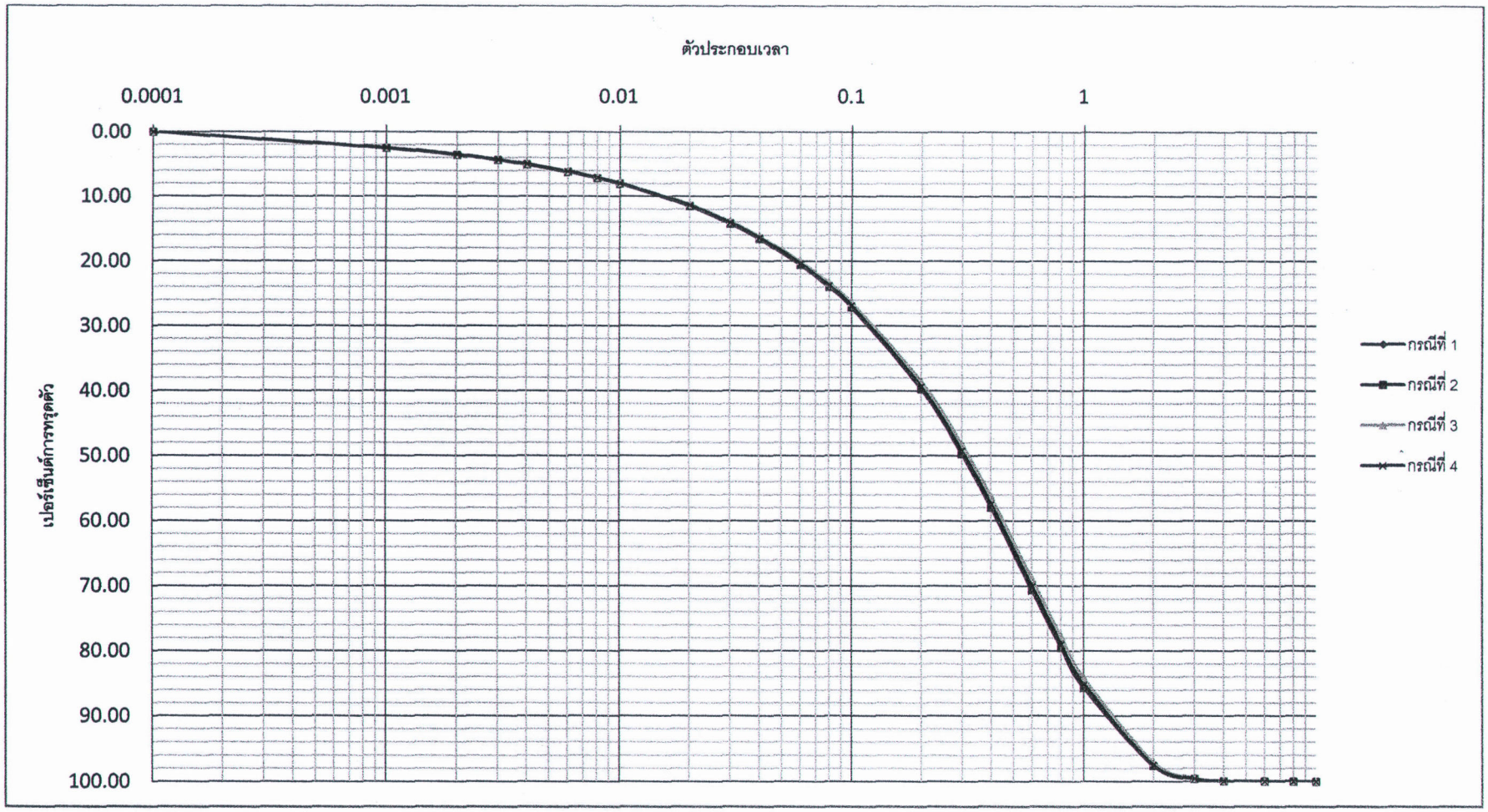
| กรณีที่ 2 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.59 |
| 6.00E-02 | 20.59 |
| 8.00E-02 | 24.04 |
| 1.00E-01 | 27.13 |
| 2.00E-01 | 39.75 |
| 3.00E-01 | 49.72 |
| 4.00E-01 | 58.00 |
| 6.00E-01 | 70.67 |
| 8.00E-01 | 79.52 |
| 1 | 85.69 |
| 2 | 97.62 |
| 3 | 99.61 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 3 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.18 |
| 6.00E-02 | 20.06 |
| 8.00E-02 | 23.39 |
| 1.00E-01 | 26.38 |
| 2.00E-01 | 38.56 |
| 3.00E-01 | 48.22 |
| 4.00E-01 | 56.30 |
| 6.00E-01 | 68.84 |
| 8.00E-01 | 77.79 |
| 1 | 84.16 |
| 2 | 97.08 |
| 3 | 99.46 |
| 4 | 99.90 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |

| กรณีที่ 4 | |
|---|---|
| ตัวประกอบเวลา | เปอร์เซ็นต์การทรุดตัว |
| 4.00E-02 | 16.39 |
| 6.00E-02 | 20.35 |
| 8.00E-02 | 23.76 |
| 1.00E-01 | 26.83 |
| 2.00E-01 | 39.34 |
| 3.00E-01 | 49.25 |
| 4.00E-01 | 57.50 |
| 6.00E-01 | 70.15 |
| 8.00E-01 | 79.05 |
| 1 | 85.29 |
| 2 | 97.49 |
| 3 | 99.57 |
| 4 | 99.93 |
| 6 | 100.00 |
| 8 | 100.00 |
| 10 | 100.00 |








**รูป ม.5** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว น้ำระบายออกจากผิวล่างของชั้นดินได้แต่ระบายออกจากผิวบนไม่ได้ กรณีที่ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีค่าเท่ากับ 1.00

# ภาคผนวก ข.

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณ ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวดินเหนียวไม่เอกพันธุ์ เกือบอิ่มตัว ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว โดยวิธีชิ้นประกอบอันตะ

# ผนวก ข.

ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวสำหรับชั้นดินเหนียวไม่เอกพันธุ์ เกือบอิ่มตัว ที่มีความหนาชั้นดินจำกัด กรณีน้ำสามารถระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน

```
      implicit double precision (A-H,K,M,O,R-Z)

          dimension M(101,101),Me(2,2),Mv(101),K(101,101),Kv(101),Ke(2,2),
          1Kc(101,101),Kb(101,101),V0(101),V1(101),Va(101),Eta(101)
          integer i,j,n,n1,nl,nLast,nt,p,q,
          1n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9,n10,n11,n12,n13,n14,n15,n16,n17,n18,n19,
          2n20,n21,n22,n23,n24,n25,n26
          character*6 jmv,jkv

          Open (1,File='DDEta90M2P1Q1.dat',Status='unknown',Access='Append')

          Write (1,*)       'Drain Top and Drain Bottom'

c         Data
c     Number of elements n
c         jmv='shortm'
          jmv='longm'
c         jkv='shortk'
          jkv='longk'

          n=80
          Eta0=0.90d0
          p=1
          q=1
          alfa=-0.3d0
          TLast=10.0d0
          beta=-0.2d0
          dt=1.0d-4
          nt=11
c         Number of time step
          nl=1

          Write (1,*) 'Mv=',jmv
          Write (1,*) 'Kv=',jkv
```

```
Write (1,*) 'n=',n
Write (1,*) 'p=',p
Write (1,*) 'q=',q
Write (1,*) 'alfa=',alfa
Write (1,*) 'beta=',beta
Write (1,*) 'dt=',dt
Write (1,*) '       Time factor                %Stm'

nLast=Int(TLast/dt)
n3=Int(0.001d0/dt)
n4=Int(0.002d0/dt)
n5=Int(0.003d0/dt)
n6=Int(0.004d0/dt)
n7=Int(0.006d0/dt)
n8=Int(0.008d0/dt)
n9=Int(0.01d0/dt)
n10=Int(0.02d0/dt)
n11=Int(0.03d0/dt)
n12=Int(0.04d0/dt)
n13=Int(0.06d0/dt)
n14=Int(0.08d0/dt)
n15=Int(0.1d0/dt)
n16=Int(0.2d0/dt)
n17=Int(0.3d0/dt)
n18=Int(0.4d0/dt)
n19=Int(0.6d0/dt)
n20=Int(0.8d0/dt)
n21=Int(1.0d0/dt)
n22=Int(2.0d0/dt)
n23=Int(3.0d0/dt)
n24=Int(4.0d0/dt)
n25=Int(6.0d0/dt)
n26=Int(8.0d0/dt)
print*,nLast

c       Coefficient of Volume Change Mv and Eta
        n1=n+1
        Do i=1,n1
        if (jmv .EQ. 'shortm') then
        Mv(i)=(1.0d0+beta*(i-1.0d0)/n)**q
```

```
      Eta(i)=1.0d0/(1.0d0+Mv(i)*(1.0d0/Eta0-1.0d0))
      else
      Mv(i)=1.0d0+(1.0d0+beta)**q-(1.0d0+beta*(1.0d0-(i-1.0d0)/n))**q
      Eta(i)=1.0d0/(1.0d0+Mv(i)*(1.0d0/Eta0-1.0d0))
      end if
      End Do
c     Coefficient of permeability K
      Do i=1,n1
      if (jkv .EQ. 'shortk') then
      Kv(i)=(1.0d0+alfa*(i-1.0d0)/n)**p
      else
      Kv(i)=1.0d0+(1.0d0+alfa)**p-(1.0d0+alfa*(1.0d0-(i-1.0d0)/n))**p
      end if
      End Do

c     Determine Matrix M Size (n+1)X(n+1)
c  Set Zero

      Do i=1,n1
      Do j=1,n1
      m(i,j)=0.0D0
      End Do
      End Do

c     Assembly of Elements
      Do  i=1,n
c     Element of Matrix Me
      Me(1,1)=Mv(i)*(1.0d0+(1.0d0+eta0)/(Eta0*Mv(i)))/(3.0d0*n)
      Me(1,2)=Me(1,1)/2.0d0
      Me(2,1)=Me(1,2)
      Me(2,2)=Me(1,1)
      m(i,i)=m(i,i)+Me(1,1)
      m(i,i+1)=m(i,i+1)+Me(1,2)
      m(i+1,i)=m(i+1,i)+Me(2,1)
      m(i+1,i+1)=m(i+1,i+1)+Me(2,2)
      End Do

c     Determine Matrix K Size (n+1)X(n+1)
c  Set Zero
     n1=n+1
        Do i=1,n1
```

```
      Do j=1,n1
      k(i,j)=0.0D0
      End Do
      End Do

c     Assembly of Elements
      Do  i=1,n
c     Element of Matrix Me
      Ke(1,1)=Kv(i)*n
      Ke(1,2)=-Ke(1,1)
      Ke(2,1)=Ke(1,2)
      Ke(2,2)=Ke(1,1)
      k(i,i)=k(i,i)+Ke(1,1)
      k(i,i+1)=k(i,i+1)+Ke(1,2)
      k(i+1,i)=k(i+1,i)+Ke(2,1)
      k(i+1,i+1)=k(i+1,i+1)+Ke(2,2)
      End Do

c     Impose Initial Conditions
      Do  i=1,n1
      V0(i)=eta(i)
      End Do
c     Impose Boundary Conditions
c     Determine Matrix K^ and K-
      Do  i=2,n
      Do  j=2,n
      Kc(i,j)=m(i,j)+0.5d0*dt*k(i,j)
      Kb(i,j)=m(i,j)-(1.0d0-0.5d0)*dt*k(i,j)
      End Do
      End Do

c     Determine Inverse of Matrix K^
      Call Inverse(Kc,n)

      DO WHILE ( nt .eq. 11)
c     Determine [K-]*{V0}={Va}
      Do i=2,n
      s=0.0d0
      Do j=2,n
      s=s+Kb(i,j)*V0(j)
      End Do
```

```
      Va(i)=s
      End Do
c           Determine Inverse of [K^]*{Va}
      Do i=2,n
      s=0.0d0
      Do j=2,n
      s=s+Kc(i,j)*Va(j)
      End Do
      V1(i)=s
      End Do

c     Set V0
      V1(1)=0.0d0
      V1(n1)=0.0d0
      Do i=2,n
      V0(i)=V1(i)
      End Do
      T=nl*dt

        if(nl .eq. nLast )then
            Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, nl*dt,Sm
        Write (1,*)  T,Sm
       Write (1,*)'**************************************************'
            nt=0
        else if (nl .eq.n3) then
        Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)     T,Sm
        nl=nl+1
        else if(nl .eq. n4 )then
        Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)     T,Sm
        nl=nl+1
        else if(nl .eq. n5 )then
        Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)     T,Sm
        nl=nl+1
        else if(nl .eq. n6 )then
```

```
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
      nl=nl+1
else if(nl .eq. n7 )then
      Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if (nl .eq.n8) then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n9 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n10 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n11 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
      nl=nl+1
else if(nl .eq. n12 )then
      Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
      else if (nl .eq.n13) then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n14 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
```

```
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n15 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
nl=nl+1
else if(nl .eq. n16 )then
Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
      nl=nl+1
 else if(nl .eq. n17 )then
      Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
 nl=nl+1
      else if (nl .eq.n18) then
 Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
 nl=nl+1
 else if(nl .eq. n19 )then
 Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
 nl=nl+1
 else if(nl .eq. n20 )then
 Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
 nl=nl+1
 else if(nl .eq. n21 )then
 Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
      Write (1,*)     T,Sm
      nl=nl+1
 else if(nl .eq. n22 )then
      Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      Print*, T,Sm
```

```
            Write (1,*)      T,Sm
          nl=nl+1
            else if (nl .eq.n23) then
          Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)      T,Sm
          nl=nl+1
          else if(nl .eq. n24 )then
          Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)      T,Sm
          nl=nl+1
          else if(nl .eq. n25 )then
          Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)      T,Sm
          nl=nl+1
          else if(nl .eq. n26 )then
          Call Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
            Print*, T,Sm
            Write (1,*)      T,Sm
            nl=nl+1
          else
          nl=nl+1
          end if

         END DO
        close(1)
         End

        Subroutine Inverse(VI,M)
c   MATRIX INVERSION BY JORDAN METHOD (vi=inverse matrix)

         implicit double precision (A-H,O,R-Z)
         dimension VI(101,101)
        integer I,J,M,P

c        Shift Rows and Columns
        do I=2,M
         do J=2,M
         VI(I-1,J-1)=VI(I,J)
```

```
        End Do
       End Do

        M=M-1
c        Perform Inversion
     do P=1,M
     VV=VI(P,1)

      do I=1,M
       IF (I .eq. M) THEN
           VI(P,M)=1.0d0/VV
           else
       VI(P,I)=VI(P,I+1)/VV
           END IF
      end do

      do I=1,M
       IF (I .ne. P)  THEN
       VV=-VI(I,1)
        do J=1,M
            IF (J .eq. M)  THEN
            VI(I,M)=VV*VI(P,M)
            else
         VI(I,J)=VV*VI(P,J)+VI(I,J+1)
            END IF
        end do
           End If
       end do
     end do

c       Shift Rows and Columns back

        do I=M,1,-1
         do J=M,1,-1
         VI(I+1,J+1)=VI(I,J)
         End Do
        End Do
        M=M+1
        End
```

```
      Subroutine Settlement(jmv,V1,Mv,n,nl,q,beta,dt,Sm)
      implicit double precision (A-H,K,M,O,R-Z)
      dimension Mv(101),V1(101)
      integer i,n,n1,n2,nl,q
      character*6 jmv

c     Integrate 0 to 1 U(Z,T)mv(Z)dZ
      s=0.0d0
      Do i=2,n,2
      s=s+4.0d0*V1(i)*Mv(i)
      End do
      n1=n-1
      Do i=3,n1,2
      s=s+2.0d0*V1(i)*Mv(i)
      End do
      n2=n+1
      s=s+V1(1)*Mv(1)+v1(n2)*Mv(n2)
      s=s/(3.0d0*n)

      if (jmv .EQ. 'shortm') then
      s=beta*(q+1.0d0)/((1.0d0+beta)**(q+1.0d0)-1.0d0)*s
      else
      s=beta*(q+1.0d0)/(beta*(q+1.0d0)+1.0d0+(beta*q-1.0d0)*
     1(1.0d0+beta)**q)*s
      end if
      T=nl*dt
      Sm=(1.0d0-s)*100.0d0
      End
```

# ภาคผนวก ค.

## ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ในสภาวะไม่มีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง

# ผนวก ค.

- **ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ในสภาวะไม่มีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง**

ถ้าดินถูกแรงกระทำอย่างรวดเร็วทันทีทันใดหลังจากดินรับแรงกระทำ น้ำในช่องว่างระหว่างเม็ดดินระบายออกไม่ทัน เพราะไม่มีเวลาพอที่จะให้น้ำไหลซึมออก สภาวะที่น้ำระบายออกไม่ทันนี้ทำให้ความดันภายในช่องว่างระหว่างเม็ดดินสูงกว่าความดันสถิต ทางสะดวกทางหนึ่งที่จะแสดงการเพิ่มขึ้นของความเค้นทั้งหมดที่กระทำต่อก้อนดินกับความดันส่วนเกิน ทำได้โดยใช้ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินเป็นอัตราส่วนความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่เพิ่มขึ้นกับความเค้นทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น

ในการอัดตัวมิติเดียวที่ไม่มีการเคลื่อนที่ทางด้านข้าง ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน $\eta$ มีค่าเป็นอัตราส่วนระหว่างความดันส่วนเกิน $u$ กับความเค้นทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น $\Delta\sigma$

$$\therefore \eta = \frac{u}{\Delta\sigma} \qquad \text{(ย.1)}$$

ในทางทฤษฎี $\eta$ ขึ้นอยู่กับการอัดตัวได้ของน้ำในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน คือ $\beta$ และการอัดตัวได้ทางโครงสร้างของก้อนดิน $m_v$

ให้ $\upsilon_0$ เป็นปริมาตรเริ่มต้นทั้งหมดของก้อนดิน

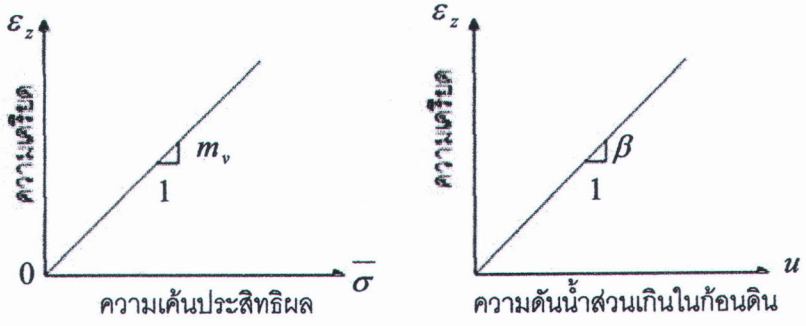
$n$ เป็นความพรุนของก้อนดิน

การรับความเค้นของก้อนดินภายใต้สภาวะที่น้ำระบายออกไม่ทัน การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของโครงสร้างก้อนดิน $\Delta v_{sk}$ เท่ากับการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของของไหลในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน $\Delta v_p$ ตามกฎการต่อเนื่อง

$$\therefore \Delta\upsilon_{sk} = \Delta\upsilon_p \qquad \text{(ย.2)}$$

และ
$$\Delta\upsilon_p = n\upsilon_0\beta u \qquad \text{(ย.3)}$$

สมมุติว่าการอัดตัวได้ของโครงสร้างก้อนดินและของไหลภายในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ในสภาวะที่ไม่มีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง เป็นดังรูป




รูป ย.1 การอัดตัวได้ของก้อนดิน

กรณีการอัดตัวได้มิติเดียวที่ไม่มีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง สมการ (ย.2) และ (ย.3) กลายเป็น

$$\upsilon_0 m_v \Delta\bar{\sigma} = n\upsilon_0 \beta u \qquad \text{(ย.4)}$$

โดยที่ $\Delta\bar{\sigma}$ เป็นความเค้นประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น

จากคำจำกัดความเค้นประสิทธิผล

$$\Delta\sigma = \Delta\bar{\sigma} + u \qquad \text{(ย.5)}$$

กำจัด $\Delta\bar{\sigma}$ ออกจากสมการ (ผ.4) และ (ผ.5) แล้วจัดสมการใหม่ได้

$$\eta = \frac{u}{\Delta\sigma} = \frac{m_v}{m_v + \beta n} \qquad \text{(ย.6)}$$

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ – สกุล** นางสาวศิริกันยา เสาสุวรรณ์

**วัน เดือน ปี เกิด** 27 กันยายน 2529

**ประวัติการศึกษา** มัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547
สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2551