

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

จากปัญหาที่นำมาวิจัย คือ ปัญหาการทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวระบายน้ำสำหรับดินเหนียว ยึดหยุ่นเชิงเส้น ไม่เอกพันธ์ในตัวที่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ และ ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลง ปริมาตรเปลี่ยนแปลงเชิงพหุนามตลอดความหนาของชั้นดิน ($\frac{k(z)}{k_o} = (1 + \alpha \frac{z}{H})^p$,

$$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{ 1 + (1 + \alpha)^p - \left[1 + \alpha \left(1 - \frac{z}{H} \right) \right]^p \right\} \quad \text{และ} \quad \frac{m_v(z)}{m_{v_o}} = (1 + \beta \frac{z}{H})^q,$$

$$\frac{m_v(z)}{m_{v_o}} = \left\{ 1 + (1 + \beta)^q - \left[1 + \beta \left(1 - \frac{z}{H} \right) \right]^q \right\} \text{) ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัว}$$

โดยมีตัวประกอบเวลา (T) เท่ากับ 0.001, 0.002, 0.003, 0.004, 0.006, 0.008, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.60, 0.80, และ 1.00

เงื่อนไขขอบเขตการระบายน้ำ 3 กรณี คือ

กรณีที่ 1 น้ำระบายออกจากผิวบนและผิวล่างได้

กรณีที่ 2 น้ำระบายออกจากผิวบนได้ แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้

กรณีที่ 3 น้ำระบายออกจากผิวบนไม่ได้ แต่ระบายออกจากผิวล่างได้

ค่า α β p และ q ในปัญหา

ก) กำหนดให้ $\alpha = -1.4$ $\beta = -0.2$ และ $p = q = 2$

ข) กำหนดให้ $\alpha = -0.3$ $\beta = -0.2$ $p = 0, 1, 2$ และ $q = 0, 1, 2$

สรุปได้ดังนี้

1. เงื่อนไขการระบายน้ำของชั้นดิน มีผลต่ออัตราการทรุดตัว ดังนี้

- อัตราการทรุดตัวอันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายน้ำกรณีที่น่าสามารถระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดินให้ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นกรณีดินเอกพันธุ์หรือไม่เอกพันธุ์ อิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวก็ตาม
- อัตราการทรุดตัวอันเนื่องมาจากการอัดตัวระบายน้ำ กรณีที่น่าสามารถระบายออกได้เฉพาะผิวบน ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมีค่าน้อยกว่ากรณีที่น่าสามารถระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างของชั้นดิน แต่มีค่าเท่ากับกรณีที่น่าสามารถระบายออกได้เฉพาะผิวล่าง สำหรับดินเอกพันธุ์ แต่มีค่ามากกว่ากรณีที่น่าสามารถระบายออกได้เฉพาะผิวล่างสำหรับดินไม่เอกพันธุ์ ไม่ว่าจะเป็นดินอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวก็ตาม

โดยที่กรณีที่น่าสามารถระบายออกได้เฉพาะผิวล่างของชั้นดินที่มีเงื่อนไขของตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน (η) เท่ากับ 0.80 และมีค่าของตัวแปร α ในสมการค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้เท่ากับ -1.4 เป็นกรณีที่อัตราการทรุดตัวที่เกิดขึ้นภายใต้น้ำหนักบรรทุกทุกแผ่กระจายสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวช้าที่สุด โดยเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวเท่ากับ 80 ที่ตัวประกอบเวลาเท่ากับ 2000

2. เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวของดินที่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ตามสมการแบบที่ 1

$$\frac{k(z)}{k_o} = \left(1 + \alpha \frac{z}{H}\right)^p \text{ มีค่าน้อยกว่าดินที่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ตามสมการแบบที่ 2}$$

$$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{1 + (1 + \alpha)^p - \left[1 + \alpha \left(1 - \frac{z}{H}\right)\right]^p\right\} \text{ แต่เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวของดินที่มีค่าสัมประสิทธิ์การ}$$

เปลี่ยนแปลงปริมาตรตามสมการแบบที่ 1 $\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left(1 + \beta \frac{z}{H}\right)^q$ กลับมีค่ามากกว่าดินที่มีค่า

สัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรตามสมการแบบที่ 2

$$\frac{m_v(z)}{m_{vo}} = \left\{1 + (1 + \beta)^q - \left[1 + \beta \left(1 - \frac{z}{H}\right)\right]^q\right\}$$

3. เมื่อระดับพหุนามในฟังก์ชันค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้มีค่าเพิ่มขึ้น จาก $p=0$ เป็น $p=1$

และ 2 ตามลำดับ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้จะมีค่าลดลง ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวจึงมีค่าลดลง แต่เมื่อระดับพหุนามในฟังก์ชันค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรได้มีค่า

เพิ่มขึ้น จาก $p = 0$ เป็น $p = 1$ และ 2 ตามลำดับ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลง ปริมาตรจะมีค่าลดลง ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวจึงมีค่าเพิ่มมากขึ้น

4. การเปลี่ยนค่าของตัวแปร α ในสมการค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ รูปแบบที่ 2

$$\frac{k(z)}{k_o} = \left\{ 1 + (1 + \alpha)^p - \left[1 + \alpha \left(1 - \frac{z}{H} \right) \right]^p \right\} \quad \text{เมื่อทำการเปลี่ยนค่า } \alpha \text{ จาก } -1.4 \text{ เป็น } -0.3$$

เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากชั้นดิน

- กรณีน้ำระบายออกจากผิวบนและผิวล่างได้ เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมากขึ้นเมื่อทำการเปลี่ยนค่า α จาก -1.4 เป็น -0.3
 - กรณีน้ำระบายออกจากผิวบนได้อย่างเดียว เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวลดลงเมื่อทำการเปลี่ยนค่า α จาก -1.4 เป็น -0.3
 - กรณีน้ำระบายออกจากผิวล่างได้อย่างเดียว เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวเพิ่มขึ้นเมื่อทำการเปลี่ยนค่า α จาก -1.4 เป็น -0.3
5. เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมากขึ้นเมื่อตัวแปรแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินในสถานะไม่มีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง เพิ่มขึ้น

4.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาที่ควรนำมาวิจัยเพิ่มเติมและปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ มีดังนี้

เนื่องจากงานวิจัยนี้คำนึงถึงเฉพาะน้ำหนักรรทุกเพิ่มขึ้นฉับพลันแล้วคงตัวของดิน ไม่เอกพันธ์ เกือบอิมตัว แต่ในความเป็นจริงน้ำหนักรรทุกที่กระทำกับชั้นดินนั้นมีได้หลายรูปแบบ เช่น น้ำหนักรรทุกเพิ่มขึ้นทีละน้อย และ น้ำหนักรรทุกกระทำเวียนซ้ำ ซึ่งมีผลต่อการอัดตัวได้ของดิน ไม่เอกพันธ์ และการอัดตัวระบายน้ำดังนั้นควรศึกษาวิจัยการอัดตัวระบายน้ำดินของดินเหนียวไม่เอกพันธ์เกือบอิมตัวในกรณีน้ำหนักรรทุกแบบต่างๆเพิ่มเติม

