

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



250346

รหัสโครงการ SUT 7-712-51-24-56



รายงานการวิจัย

การทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยของดินเหนียวกรุงเทพ

โดยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

(Laboratory Cone Penetration Test for Bangkok Clay)

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รหัสโครงการ SUT 7-712-51-24-56



รายงานการวิจัย

การทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยของดินเหนียวกรุงเทพ

โดยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

(Laboratory Cone Penetration Test for Bangkok Clay)

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รหัสโครงการ SUT 7-712-51-24-56

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการเพียงผู้เดียว



รายงานการวิจัย

การทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยของดินเหนียวกรุงเทพ
โดยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Cone Penetration Test for Bangkok Clay)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

สำนักวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2552

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการเพียงผู้เดียว

มีนาคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์ได้ จากความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งไปผู้อุดหนุนทุนวิจัยปีงบประมาณ 2552 ผู้เขียนขอขอบคุณ ดร.ณรงค์ อัครพัฒนากุล ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และบุคลากรของศูนย์เครื่องมือฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายดิงศักดิ์ เหลืองเจริญทิพย์ ที่ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงาน

อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์
หัวหน้าโครงการวิจัย
กุมภาพันธ์ 2555

การทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยเป็นวิธีทดสอบคุณสมบัติของดินในสนามที่ได้รับความนิยมอย่างมาก อย่างไรก็ตามการแปลงผลทดสอบให้เป็นคุณสมบัติของดินจำเป็นต้องใช้พารามิเตอร์เชิงประสพ ซึ่งได้จากการสอบเทียบกรวย แต่การสอบเทียบกรวยในสนามมีราคาแพง รายงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีพัฒนาชุดทดสอบกรวยขนาดเล็ก ซึ่งสามารถดัดแปลงชุดทดสอบแรงอัดสามแกนมาใช้ได้ โดยไม่ทำให้ฟังก์ชันการทำงานของชุดทดสอบแรงอัดสามแกนเปลี่ยนไป ผลทดสอบโดยใช้ชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นพบว่าให้ผลทดสอบที่ดีในส่วนของค่าแรงเสียดทานที่ปลอกเหล็ก กับตัวอย่างดินที่มีกำลังรับแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำสูงกว่า 0.29 กก./ตร.ซม. ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 ซม.

Cone penetration test (CPT) is widely used for determining soil properties in field. However, empirical parameter(s) is/are necessary for converting the CPT test results to the desired properties. Those empirical parameters can be determined by performing cone calibration in field. This task is labor intensive and cost expensive. This report introduces a miniature cone penetration test (MCPT) apparatus. The MCPT apparatus was developed in a conventional triaxial testing machine. Test results show that sleeve friction resistance read from the device is good enough for further used for interpretation. It is recommended to test on soil sample having undrained shear strength greater than 0.29 ksc and a diameter of the specimen should be 5.5 cm.

สารบัญ

| | |
|--|----|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ค |
| สารบัญ | ง |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย | 2 |
| บทที่ 2 วรรณกรรมวิจารณ์ | 3 |
| 2.1 ความเป็นมา | 3 |
| 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของดินกับผลทดสอบ | 5 |
| 2.3 การพัฒนาชุดทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยในห้องปฏิบัติการ | 9 |
| 2.4 อิทธิพลของอัตราการกดกรวยในการทดสอบการทะลุทะลวงของกรวย | 14 |
| 2.5 อิทธิพลของขนาดของแบบต่อผลทดสอบการทะลุทะลวงของกรวย | 16 |
| บทที่ 3 รายละเอียดชุดทดสอบการกดกรวยในห้องปฏิบัติการ | 18 |
| บทที่ 4 การทดสอบ | 23 |
| 4.1 ดินที่ใช้ในการทดสอบ | 23 |
| 4.2 การเตรียมตัวอย่างดินเพื่อใช้ทดสอบการทะลุทะลวงของกรวย | 25 |
| 4.2.1 เครื่องมือเตรียมตัวอย่างดิน | 25 |
| 4.2.2 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง | 25 |
| 4.3 การทดสอบการทะลุทะลวงของกรวยขนาดเล็ก | 29 |
| 4.3.1 การเตรียมตัวอย่างและติดตั้ง | 29 |
| 4.3.2 การสอบเทียบกรวย และการทดสอบการทะลุทะลวงของกรวย | 32 |
| บทที่ 5 ผลทดสอบการทะลุทะลวงของกรวย | 37 |
| 5.1 ผลทดสอบทั่วไป | 37 |
| 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสียดทานที่ปลอดภัยกับอัตราเร็วการกดกรวย และขนาดเว้าผ่านศูนย์กลางของตัวอย่างดิน | 53 |

| | |
|---|----|
| 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสียหายที่ปลอกกับคุณสมบัติของดิน | 57 |
| บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา | 61 |
| เอกสารอ้างอิง | 62 |