



การเตรียมตัวอย่างดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯโดยแบบจำลองการอัดตัวคายน้ำขนาดใหญ่

PREPARATION OF RECONSTITUTED SOFT BANGKOK CLAY

USING LARGE CONSOLIDOMETER

กนกวรรณ ศรีสูงเนิน (Kanokwan Sornsoongnoen)¹

สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์ (Suttisak Suralump)²

¹นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Sornsoongnoen@hotmail.com)

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (fengsus@ku.ac.th)

บทคัดย่อ : งานวิจัยนี้ศึกษาคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนจำลอง โดยการเตรียมตัวอย่าง Reconstituted ของดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ ขนาดใหญ่โดยใช้ Consolidometer Cell ทำจากวัสดุอะคริลิกใสม้วนเป็นทรงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร การจำลองสภาพตัวอย่างดินเพื่อใช้ในการทดสอบจำลองเป็นดินเหนียวอ่อนที่มีสภาพรับน้ำหนักปกติ (NC) โดยจำลองสภาพแรงดันเทียบเท่าความลึกของชั้นดินประมาณ 2 เมตร โดยงานวิจัยนี้ไม่สามารถเตรียมตัวอย่างดินได้เสร็จภายในชั้นเดียว อันเนื่องมาจากแบบจำลองมีขนาดใหญ่ จึงดำเนินการเตรียมตัวอย่างดินทั้งหมดสามชั้น โดยแต่ละชั้นจะทำการเตรียมตัวอย่างดินที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ความสูงประมาณ 35-40 เซนติเมตร โดยเสมือนว่าเป็นแท่งตัวอย่างดินเดียวกัน โดยมีการตรวจวัดแรงดันน้ำ การทรุดตัวและตรวจสอบคุณสมบัติความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวอย่างดินด้วยวิธีการ โดยทำการทดสอบ Laboratory Vane Shear Test และ Torvane Shear Test พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินมาทดสอบหาปริมาณความชื้นในมวลดิน ผลของการจำลองสภาพดินพบว่ามีความ Homogenous ตลอดทั่วทั้งมวลตัวอย่าง มีค่าหน่วยน้ำหนักโดยเฉลี่ย (\bar{X}) ประมาณ 1.55 ตันต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่า SD 0.02 และ COV เท่ากับร้อยละ 1.04 ปริมาณน้ำในมวลดินโดยเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ในช่วงร้อยละ 80-90 โดยมีค่า SD เท่ากับ 4.63 และ COV เท่ากับ ร้อยละ 19.82

ABSTRACT: Reconstituted soil sample of soft clay was prepared using large Consolidometer, it made of rolled acrylic with 1 m. diameter and 1.50 m height. The reconstituted soil sample was prepared by using total pressure equal to 2 m. Pressure of soil homogenous of prepared sample was investigated by laboratory vane shear test , torvane vane shear test and water content determination . The result show that reconstituted sample is quit homogenous with mean unit weight of 1.55 t/m³, SD = 0.02 and COV = 1.04 %, water content has SD = 4.63 and COV = 19.82 %

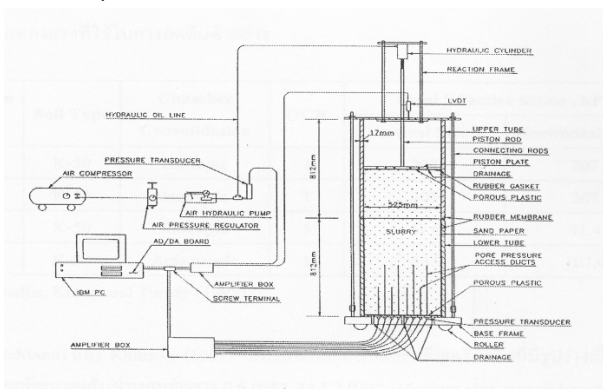
KEYWORDS: CONSOLIDOMETER, SOFT CLAY, LARGE PHYSICAL MODEL

1. บทนำ

ตัวอย่างดินที่ใช้ในการทดสอบการจำลองสภาพเป็นดินเหนียวอ่อน (CL) สีเทาดำไม่คงสภาพ (Disturbed Sample) เก็บที่ความลึก 3.0-4.0 เมตร ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มีปริมาณน้ำในมวลดินประมาณร้อยละ 96 ค่าพิคคิเลวร้อยละ 86 ดัชนีพลาสติค (Plasticity Index) ร้อยละ 52 และค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil) มีค่าประมาณ 2.67 เป้าหมายของการทดสอบการจำลองสภาพตัวอย่างดินคือ เพื่อใช้ในการทดสอบการปรับปรุงคุณภาพดินเหนียวอ่อนโดยความร้อน ซึ่งต้องการเปรียบเทียบพฤติกรรมจริงที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการและการทดสอบในภาคสนาม จึงจำเป็นต้องใช้ขนาดของตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่เพื่อลด Boundary Condition เมื่อมีการให้ความร้อน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Voyiadjis Kurup and Tumay (1993) ทำการออกแบบและประกอบเครื่องมือ Automated Slurry Consolidometer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 52.5 เซนติเมตร ความสูง 81.2 เซนติเมตร เพื่อใช้ในการทดสอบตัวอย่างดินเหนียวไม่คงสภาพ โดยทำการจำลองสภาพการทดสอบเกี่ยวกับงานฐานรากและผนังรับแรง ชั้นตอนในการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนแรกจะเป็นขั้นตอนของการเตรียมตัวอย่างดินที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งเน้นเรื่องคุณภาพความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) ของตัวอย่างดินที่ทำการผสม แรงที่ใช้ในการกดอัดอยู่ภายใต้เงื่อนไขค่าของ K_0 ส่วนที่สองเป็นการ Reconsolidation ควบคุมโดยระบบของคอมพิวเตอร์ และทำการติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรมเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นในตัวอย่างดินแรงกระทำในแนวตั้งและแรงกระทำด้านข้างที่ทำให้ดินตัวอย่างเกิดการทรุดตัวดังแสดงในภาพที่ 1



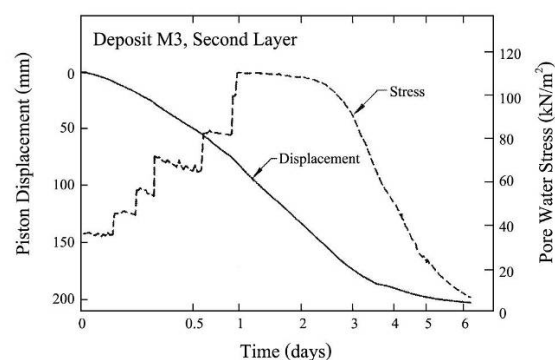
ภาพที่ 1 ระบบการทำงานของ Slurry Consolidometer (Voyiadjis Kurup and Tumay ,1993)

McManus and Khlhawy (1991) ได้ทำการออกแบบและผลิตเครื่องมือที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.4 เมตร สูง 1.2 เมตร โดยตัวอย่างดินที่ใช้ในการทดสอบมีส่วนประกอบของ ซิลิกาและคาโอสิน มี Water Content ร้อยละ 33 ค่า Plastic Index ร้อยละ 11 และ Specific Gravity มีค่าเท่ากับ 2.65 ขั้นตอนของการเตรียมตัวอย่างดินที่ใช้ในการทดสอบทำการกำหนด Water Content อยู่ในระหว่างร้อยละ 65-70 หรือประมาณ 2 เท่าของ Water Content ใช้อัตราการกวนผสมค่อนข้างเร็วเพื่อให้ตัวอย่างดินแตกตัวและผสมเป็นเนื้อดินเดียวกัน ลำเลียงตัวอย่างดินเข้าสู่ Consolidation Tank โดยแบ่งชั้นตัวอย่างดินออกเป็น 3 ชั้น ดังแสดงผลการอัดตัวคายน้ำในตารางที่ 1 และภาพที่ 2

ตารางที่ 1 เวลาที่ใช้การกดอัดดินตัวอย่าง

Layers	Thickness mm	Time		
		Typical Day	Predicted Day	Allowed Day
1	570	4.7	7.9	7
2	340	6.9	11.4	8
3	170	2.4	2.9	3

ที่มา: McManus and Khlhawy (1991)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของการทรุดตัว แรงดันน้ำเทียบกับเวลาของ
ที่มา: McManus and Khlhawy (1991)

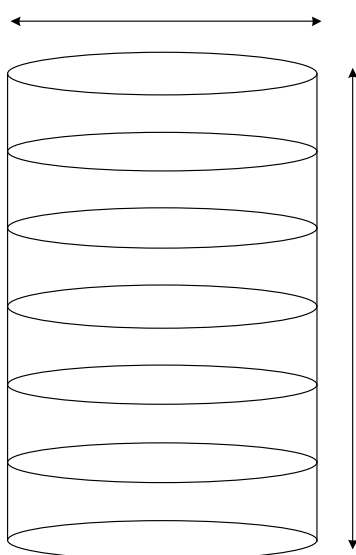
3. วิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาคุณสมบัติและความสม่ำเสมอของตัวอย่างเสมือนคงสภาพ (Reconstituted Sample) ที่จำลองในแบบจำลองขนาดใหญ่ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตรเพื่อใช้เป็นตัวแทนดินเหนียวอ่อนในการทดสอบการ

ให้ความร้อนเท่าขนาดจริง (Full Scale Test) ในห้องปฏิบัติการ ดังมีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

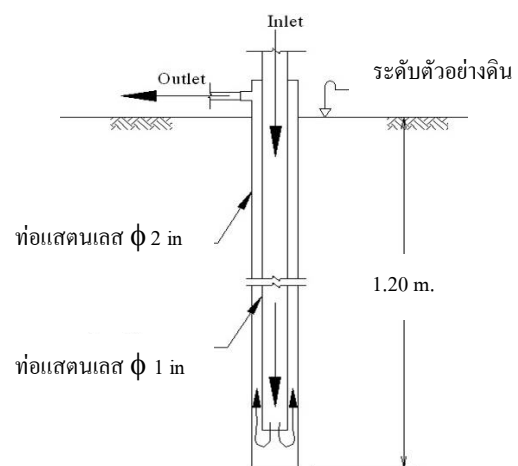
การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบในงานวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตขึ้นเองซึ่งประกอบด้วย

3.1 Large Consolidometer Cell ทำหน้าที่เป็นแบบจำลอง ทำจากวัสดุแผ่นพลาสติกอะคลิลิกใสม้วนเป็นทรงกลม โดยแต่ละวงจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ความสูง 0.25 เมตร หนา 10 มิลลิเมตร จำนวน 6 วง แล้วนำมาประกบกันเป็นทรงกระบอก ที่มีความสูงรวม 1.50 เมตร แต่ละช่วงของรอยประกบจะมีแผ่นเหล็กค้ำระหว่างรอยต่อเพื่อยึดและเสริมความแข็งแรงให้ตำแหน่งของรอยประกบ ที่ฐานด้านล่างของแบบจำลอง ทำจากแผ่นพลาสติกอะคลิลิกใสที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 เมตร หนา 4 เซนติเมตร เจาะรูขนาด 1/2 นิ้วเพื่อใช้ในการระบายน้ำ แผ่นพลาสติกอะคลิลิกใสแผ่นกลางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร หนา 4 เซนติเมตร ทำหน้าที่เป็นแผ่นรองรับแรงดันที่ใช้กดตัวอย่างดิน และแผ่นพลาสติกอะคลิลิกใสด้านบน และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 เมตร หนา 4 เซนติเมตร ทำการเจาะรูเพื่อใช้เป็นแท่นสำหรับติดตั้งกระบอกให้แรง (Actuator) และใช้เป็นตัวยึดกับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของแบบจำลอง แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 Large Consolidometer Cell

3.2 อุปกรณ์สำหรับการส่งถ่ายความร้อนลงไปในตัวอย่างดิน เป็นท่อน้ำร้อนออกแบบให้มี 2 ท่อซ้อนกันอยู่ภายในขนาดของท่อภายในเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วเป็นท่อน้ำเข้า ท่อนอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ใช้เป็นท่อน้ำออก ความยาว 1.20 เมตร น้ำร้อนจะไหลผ่านท่อน้ำชั้นในออกสู่ท่อน้ำชั้นนอกที่ทำมาจากวัสดุสแตนเลส โดยติดตั้งอยู่ในตำแหน่งจุดศูนย์กลางของ Large Consolidometer Cell จากนั้นจึงไหลย้อนและกลับเข้าสู่ชุดทำความร้อนโดยมีเป็นควบคุมการไหลเข้า-ออกของน้ำร้อน ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระบบการทำงานของท่อน้ำร้อน

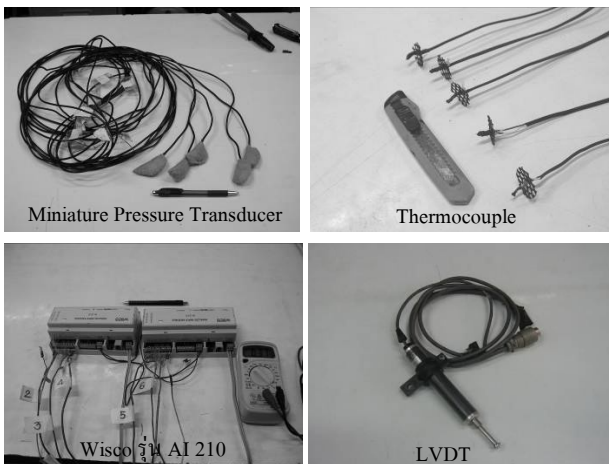
3.2.1 เครื่องทำความร้อน (Heater) ขนาด 2000 วัตต์ ช่วยในการทำความร้อนและรักษาอุณหภูมิภายในถังผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 90 องศาเซลเซียส มีปั๊มน้ำร้อนควบคุมปริมาณการไหลเข้าสู่ท่อทำความร้อนที่ติดตั้งในตัวอย่างดิน มีการลดลงของอุณหภูมิของท่อน้ำออกประมาณ 2 องศาเซลเซียส ที่อัตราการไหล 1.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

3.2.2 เครื่องมือวัดพฤติกรรมในมวลดินมีอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ (Miniature Pressure Transducer) สามารถวัดความดันได้ 0 – 1.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และให้ค่าความดันในรูปสัญญาณไฟฟ้า 0–5 โวลต์

อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Thermocouple) ใช้วัดอุณหภูมิในตัวอย่างดินเป็นชนิด Type K ช่วงค่าที่วัดอยู่ที่ -250 ถึง 1300 องศาเซลเซียส สามารถวัดได้ละเอียดถึง 0.1 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์วัดการทรุดตัว (LVDT) จำนวน 1 ชุด ความละเอียด 2.5 ไมโครเมตร สามารถวัดการทรุดตัวได้ 2.5 เซนติเมตร

เครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติรุ่น AI 210 (Analog Input 210) จำนวน 2 เครื่องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงสัญญาณ Analog ให้เป็น Digital เชื่อมต่อข้อมูลการทดสอบกับคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เครื่องมือวัดพฤติกรรมในมวลดิน

3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้แรงดัน โดยใช้แหล่งแรงดันจากถังลมควบคุมการทำงานของกระบอก Actuator ทั้ง 4 กระบอก โดยกระบอก Actuator มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ความยาวของก้านกด 30 เซนติเมตร รับแรงดันได้สูงสุด 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ในงานวิจัยนี้จะใช้แรงดันสูงสุดที่ 5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จากการเปรียบเทียบค่าคิดเป็นการให้น้ำหนักของกระบอก Actuator 1 กระบอกที่แรงลม 1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เทียบเป็นน้ำหนัก 50.64 กิโลกรัมต่อกระบอกดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กระบอกแรงดัน (Actuator)

3.3 ทำการเตรียมตัวอย่างดิน โดยกวนผสมตัวอย่างดินเหนียวกับน้ำในอัตราส่วนผสม 3:1 ใช้เวลาในการกวนผสมประมาณ 55-60 นาที เพื่อให้ตัวอย่างดินเหนียวมีความเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน และกำหนดให้ค่าปริมาณน้ำในมวลดินต้องมีค่ามากกว่าค่าพิกัดเหลว ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การกวนผสมตัวอย่างดิน

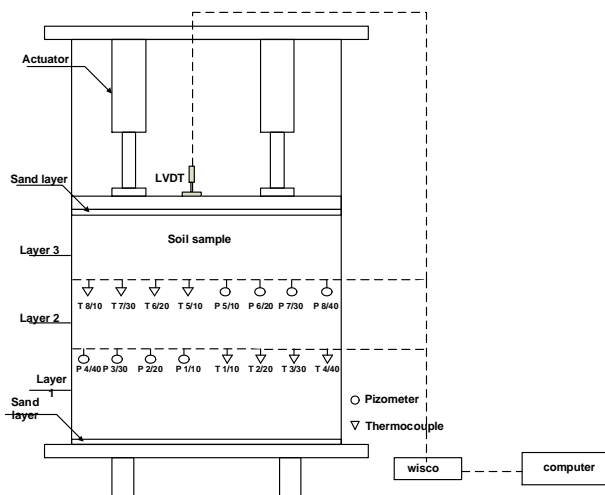
3.3.1 นำตัวอย่างดินที่ผ่านการกวนผสมเหลวเป็นเนื้อเดียวกันมาทำการดูดไล่ฟองอากาศเพื่อลดปริมาณช่องว่างในมวลดิน โดยใช้ Vacuum Pump

3.3.2 ทำการกดอัดตัวอย่างดินชั้นที่ 1 โดยให้แรงกดอัดที่ 2 ตันต่อตารางเมตรแสดงดังภาพที่ 8 พิจารณาการทรุดตัวร้อยละ 90% Degree of Consolidation ดำเนินการติดตั้งเครื่องมือวัดแรงดันน้ำ และการทรุดตัว แล้วจึงทำการเตรียมตัวอย่างดินในชั้นที่ 2 และ ชั้นที่ 3 โดยจะพิจารณาการทรุดตัวและติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรมเช่นเดียวกับตัวอย่างดินชั้นที่ 1 เครื่องมือวัดพฤติกรรมในมวลดินที่ทำการติดตั้งในตัวอย่างดิน มีอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ (Miniature Pressure Transducer) ในดินอย่างละ 4 ตัว โดยเครื่องมือวัดชุดที่ 1 ติดตั้งที่ระดับ 28.67 เซนติเมตรในแนวรัศมีห่างจากศูนย์กลาง ที่ระยะรัศมี 10 ซม. 20 ซม. 30 ซม. และ 40 ซม.ตามลำดับ และเครื่องมือวัดชุดที่ 2 ติดตั้งที่ระดับ 57.98 เซนติเมตร ในแนวรัศมีสลับด้านกับการติดตั้งเครื่องมือวัดชุดที่ 1 ที่ระยะรัศมี 10 ซม. 20 ซม. 30 ซม. และ 40 ซม.ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 9 โดยระดับอ้างอิงอยู่ที่ระดับความสูงจากพื้นด้านล่างของ Large Consolidometer Cell และภาพที่ 10 แสดงระบบงานทดสอบของการติดตั้งอุปกรณ์วัดพฤติกรรมและระบบการให้แรงดัน

3.4 การบันทึกผลได้จากเครื่องมือวัดพฤติกรรมขนาด เล็กน้ำ (Miniature Pressure Transducer) และอุปกรณ์วัดระยะ การทรุดตัว ที่ได้ทำการติดตั้งในตำแหน่งที่กำหนด โดย Sensors ต่างๆได้ตรวจวัดและเก็บข้อมูลผ่าน Data Interface (Wisco AI 210) เข้าสู่คอมพิวเตอร์

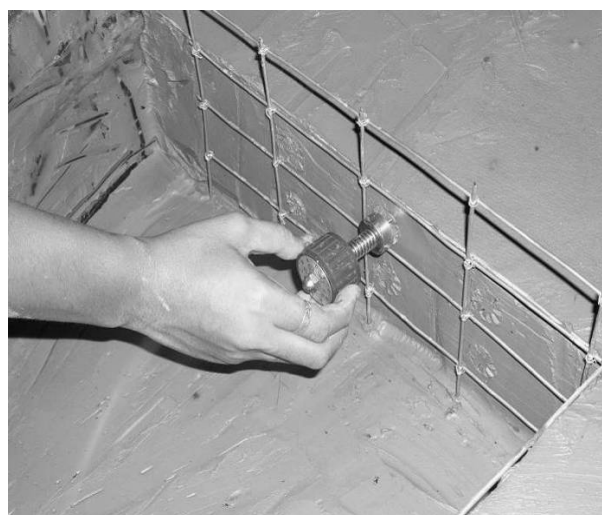


ภาพที่ 8 กระบวนการ Consolidation เพื่อจำลองสภาพดิน

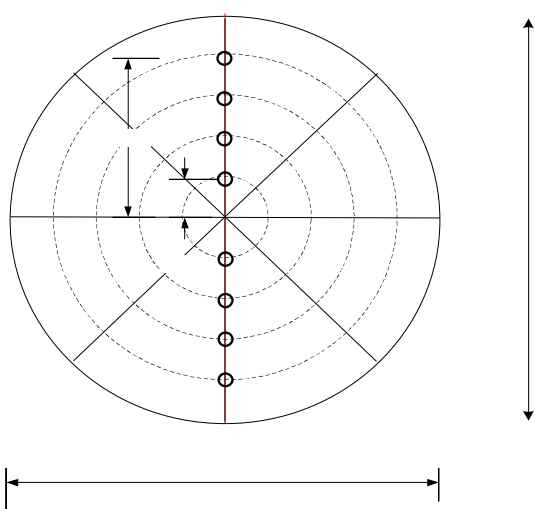


ภาพที่ 10 ระบบควบคุมการทำงาน

3.5 ดำเนินการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันของ ตัวอย่างดิน โดยทำการทดสอบ Torvane Shear Test, Laboratory Vane Shear Test และเก็บตัวอย่างดินมาทดสอบปริมาณความชื้น ในมวลดิน ดังแสดงในภาพที่ 11 ภาพที่ 12 และ ภาพที่ 13 ตามลำดับ



ภาพที่ 11 การทดสอบTorvane Shear Test



ภาพที่ 9 การติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรม ณ บริเวณรอยต่อของชั้นที่ 1 และ



ภาพที่ 12 การทดสอบ Laboratory Vane Shear Test

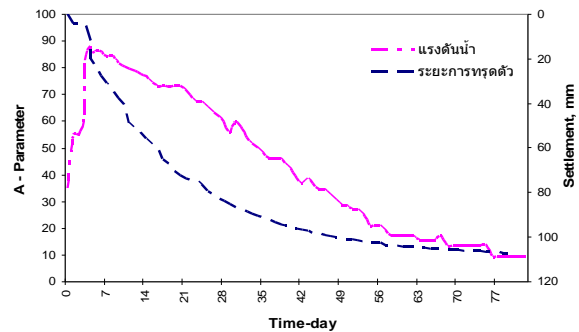


ภาพที่ 13 เก็บตัวอย่างดินหา Water Content

4. ผลการวิจัย

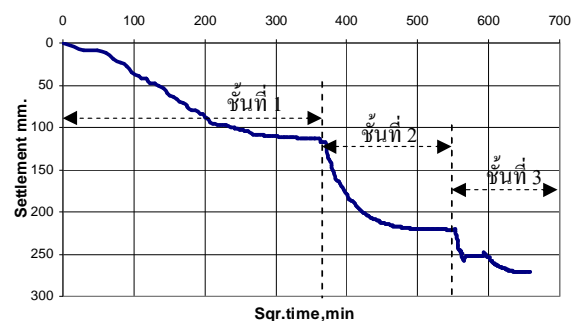
4.1 จำลองตัวอย่างดินแบบคงสภาพ (Reconstituted Soil) มาใช้ในงานทดสอบใน Large Consolidometer Cell จำนวน 3 ชั้นเพื่อให้ได้ความหนาของชั้นดินรวมเท่ากับ 1 เมตร แต่ละชั้นจะทำการควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมให้มีปริมาณใกล้เคียงกัน (ให้มากกว่าค่าพิกัดเหลว) เพื่อความผสมแล้ว ตัวอย่างดินเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่จับกันเป็นก้อน จากนั้นจึงนำไปเทลงใน Large Consolidometer Cell ให้ได้ความสูงตามต้องการ และให้แรงกดทับที่ 2 ดันต่อตารางเมตร ในระหว่างการให้แรงกดทับทำการบันทึกข้อมูลการทรุดตัวและแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นในตัวอย่างดิน พบว่าเมื่อทันทีที่ตัวอย่างดินถูกแรงกดทับ แรงดันน้ำจะเพิ่มขึ้นทันทีตามแรงกด และเกิดการทรุดตัวแบบทันทีเมื่อมีหน่วยแรงกระทำ เมื่อคงค้างแรงกดทับไว้แรงดันน้ำจะค่อยๆ ลดลง เนื่องจากมีการระบายน้ำออกจากตัวอย่างดินตาม

พฤติกรรมการอัดตัวคายน้ำของดิน (Consolidation) ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันน้ำและระยะเวลาทรุดตัวของตัวอย่างดินจำลอง

การจำลองสภาพตัวอย่างดินรวมความหนาของตัวอย่างดินทั้ง 3 ชั้นก่อนให้แรงกดมีความหนารวม 115 เซนติเมตร หลังจากการให้แรงกดคงที่ที่เกิกระยะการทรุดตัวรวม 27.12 เซนติเมตร เหลือความหนาสุดท้าย 87.88 เซนติเมตร ใช้เวลาทั้งหมด 295 วัน ดังแสดงในภาพที่ 15



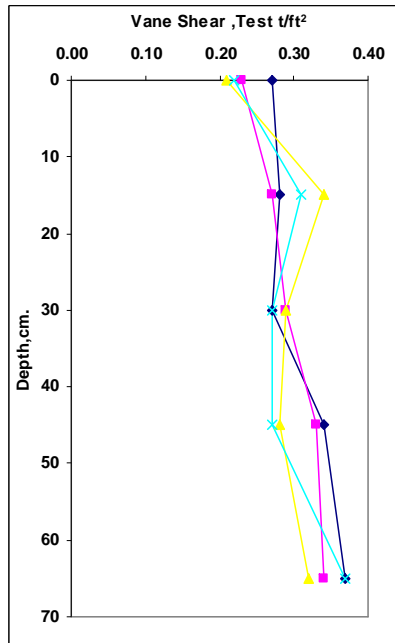
ภาพที่ 15 ความสัมพันธ์ของระยะเวลาทรุดตัวรวมของตัวอย่างดินกับเวลา

4.2 การตรวจสอบคุณสมบัติความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวอย่างดินด้วยวิธีการ โดยทำการทดสอบ Laboratory Vane Shear Test Torvane Shear Test และปริมาณความชื้นในมวลดิน ผลของการจำลองสภาพดินพบว่ามีความ Homogenous ตลอดทั่วทั้งมวลตัวอย่าง มีค่าหน่วยน้ำหนักโดยเฉลี่ย (\bar{X}) ประมาณ 1.55 ดันต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่า SD 0.02 และ COV เท่ากับร้อยละ 1.04

ปริมาณน้ำในมวลดินโดยเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ในช่วงร้อยละ 80-90 โดยมีค่า SD เท่ากับ 4.63 และ COVเท่ากับ ร้อยละ 19.82

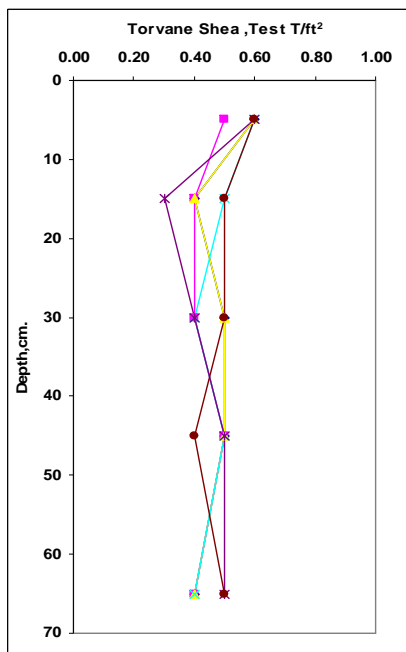
ผลการทดสอบ Laboratory Vane Shear Test ค่ากำลังรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยโดยเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ในช่วง 0.294 ดันต่อตารางฟุต

โดยมีค่า SD เท่ากับ 0.046 และ COV เท่ากับ ร้อยละ 15.67 ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ผลการทดสอบ Laboratory Vane Shear Test

ผลการทดสอบ Torvane Shear Test ค่ากำลังรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยโดยเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ในช่วง 0.471 ดันต่อตารางฟุต โดยมีค่า SD เท่ากับ 0.083 และ COV เท่ากับ ร้อยละ 17.50 ดังแสดงในภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ผลการทดสอบ Torvane Shear Test

5. สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากอุปกรณ์ Large Consolidometer Cell มีขนาดใหญ่และมีข้อจำกัดในด้านของเครื่องมือ ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ไม่สามารถเตรียมตัวอย่างดินได้เสร็จภายในชั้นเดียว จึงได้ดำเนินการเตรียมตัวอย่างดินทั้งหมด 3 ชั้น เพื่อให้ได้ตัวอย่างดินแบบคงสภาพ (Reconstituted Soil) มาใช้ในงานทดสอบในส่วนของการให้ความร้อน เป้าหมายของความหนาของชั้นดินทั้งสามชั้นรวมกันเท่ากับ 1 เมตร เพื่อทำการตรวจวัดพฤติกรรมระหว่างการทดสอบได้หลายระดับ แต่ละชั้นสำหรับการเตรียมตัวอย่างจะทำการควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมให้มีปริมาณใกล้เคียงกัน (ให้มากกว่าค่าพิกัดเหลว) เพื่อควบคุมแล้วตัวอย่างดินเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่จับกันเป็นก้อน จากนั้นจึงนำไปเทลงใน Large Consolidometer Cell ให้ได้ความสูงตามต้องการและให้แรงกดทับที่ 2 ดันต่อตารางเมตร ในระหว่างการให้แรงกดทับทำการบันทึกข้อมูลการทรุดตัวและแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นในตัวอย่างดินพบว่าเมื่อทันทีที่ตัวอย่างดินถูกแรงกดทับ แรงดันน้ำจะเพิ่มขึ้นทันทีตามแรงกด และเกิดการทรุดตัวแบบทันทีเมื่อมีหน่วยแรงมากระทำ เมื่อคงค้างแรงกดทับไว้แรงดันน้ำจะมีค่าลดลง เนื่องจากการระบายน้ำออกจากตัวอย่างดิน ใช้เวลาในการทดสอบอัดตัวคายน้ำทั้งสิ้น 295 วัน รวมระยะเวลาการทรุด 27.12 เซนติเมตร มีความ Homogenous ตลอดทั่วทั้งมวลตัวอย่าง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้เขียนขอขอบคุณรัฐบาลไทยในการสนับสนุนทุนวิจัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียในฐานะผู้ร่วมทุนและศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการสนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] McManus, K.J. and Kulhawy 1993. Preparation of Large-Size Laboratory Deposits of Cohesive Soil. Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, Vol.16, No.3, September 1993.
- [2] Voyiadjis, G.Z., Kurup, P.U., and Tumay, M.T., 1993. Preparation of Large-Size Cohesive Specimens for Calibration Chamber Testing. Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, Vol.16, No.3, September 1993