

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

เวลา 9:00-11:00 น (2 ชม.)

วิชา 220-522 Ground Exploration, Field Testing, and Instrumentations  
in Geotechnical Engineering

ห้องสอบ A201

1. ข้อสอบมี 4 ข้อ 105 คะแนน โดยในแต่ละข้อมีหลายข้อย่อย ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. **ไม่** อนุญาตให้นักศึกษานำ หนังสือ หรือ Note ใดๆเข้าห้องสอบ
4. จงเขียนคำตอบในช่องว่างด้านล่างคำถาม ถ้าต้องการพื้นที่เพิ่ม ให้เขียนพื้นที่ว่างทางด้านซ้าย

ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	35	
3	25	
4	25	
รวม	105	

ออกข้อสอบโดย  
ผศ. ดร. ธนิต เฉลิมยานนท์  
21 ก.ค. 2549



1.3 จงอธิบายเปรียบเทียบและยกตัวอย่าง "Index properties" กับ "Engineering properties" ในการทดสอบด้าน Geotechnical Engineering

1.4 การทดสอบหา Atterberg's Limits ของ Cohesive soil ชนิดหนึ่งพบว่า  $LL = 800\%$  และ  $PL = 150\%$  จงอภิปรายถึงความถูกต้องของการทดสอบนี้

2. Consolidation (ข้อ 2.1 ถึง 2.4 ข้อละ 5 คะแนน, ข้อ 2.5 15 คะแนน รวม 35 คะแนน)

2.1 จงเขียนและอธิบาย Governing equation ที่ใช้ในทฤษฎี 1-D consolidation theory ของ Terzaghi และจงเขียน boundary and initial conditions ที่ใช้ในการหา Solution ของสมการนี้

2.2 จง sketch และ อธิบาย Isochrone ภายใต้กระบวนการ Consolidation ของดินเหนียวหนา H ที่มีการระบายน้ำแบบ Single drainage

2.3 จงอธิบายความหมายของคำว่า “End of primary consolidation” ในการทดสอบ Consolidation test ตามวิธีมาตรฐาน เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของ  $e$  vs.  $\log \sigma_v'$  ที่ End of primary consolidation หรือไม่ (จงอธิบายโดย Sketch กราฟ  $e$  vs.  $\log \sigma_v'$  ประกอบคำตอบ)

2.4 จงอธิบายความถูกต้องของ Hypothesis A (Mesri and Choi 1985) และ Hypothesis B (Leroueil et al. 1985)

2.5 การทดสอบ Consolidation โดยวิธี Conventional method บนตัวอย่างดินเหนียวที่เก็บจากความลึก 5 m ใช้ Load ratio = 1:10 และ Ring ใส่น้ำดินมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 63.5 mm โดยผลการทดลองในรูปของ Void ratio และ น้ำหนักที่แขวนบน Loading beam ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำหนดให้หน่วยน้ำหนักของดินเหนียวอัดตัวเท่ากับ  $2.0 \text{ t/m}^3$  จงหา 1) compression index, 2) Max past pressure และ 3) Overconsolidation ratio โดยการ plot compression curve ( $e$  vs  $\log \sigma_v'$ )

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Consolidation แบบ Conventional method

void ratio	Load applied (kg)
1.03	0.79
1.02	1.58
1.00	3.17
0.91	6.33
0.79	12.67
0.71	25.34
0.62	50.67

3. Compaction (3.1 และ 3.2 ข้อละ 5 คะแนน ข้อ 3.3 15 คะแนน รวม 25 คะแนน)

3.1 การทดสอบการบดอัดแบบ Standard Proctor ของดิน 4 ชนิด ที่จำแนกตามระบบ USCS ได้ดังต่อไปนี้ SP, SM, OH, และ CL จง Sketch และวิจารณ์ กราฟการบดอัดของดินทั้ง 4 ชนิดนี้โดยประมาณ

3.2 ข้อกำหนดของการบดอัดดินในสนามกำหนดให้ดินที่บดอัดต้องมี Relative compaction ไม่น้อยกว่า 95% Standard Proctor สำหรับงานก่อสร้างถนน ให้นักศึกษา กำหนดช่วงของการบดอัดที่เหมาะสม โดย Sketch compaction curve

3.3 ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ตัวอย่างดินบดอัดตามมาตรฐาน Standard Proctor ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้วและสูง 4 นิ้ว จงออกแบบการทดลองบดอัดที่สอดคล้องกับตัวอย่างดินดังกล่าว



4. Hydraulic conductivity (4.1 ถึง 4.2 ข้อละ 5 คะแนน ข้อ 4.3 15 คะแนน รวม 25 คะแนน)

4.1 ค่า Hydraulic conductivity ของดินขึ้นอยู่กับ Degree of saturation ของดินหรือไม่ จงอธิบาย

4.2 จงอธิบายถึงวิธีการและหลักการของการทำ Back Pressure Saturation (BPS) และ จงอธิบายว่า การทำ BPS มีผลอย่างไรต่อ State of stress ของดินตัวอย่าง

- 4.3 การทดสอบ Falling head-raising tail hydraulic conductivity test บนดินตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 cm และสูง 12 cm. การทดสอบทำโดย ใช้ cell pressure = 320 kPa, head pressure = 300 kPa, and Tail pressure = 280 kPa. ค่าอ่านระดับน้ำในกระเปาะที่ระดับน้ำสูงสุดเท่ากับ 0 cm และต่ำสุดเท่ากับ 25 cm ถ้ากระเปาะมีพื้นที่หน้าตัด 5.0 cm<sup>2</sup> และผลการทดสอบได้แสดงในตารางที่ 2 จงคำนวณหา Hydraulic conductivity และ Effective stress ของดินตัวอย่าง

ตารางที่ 2 Laboratory Hydraulic Conductivity Results

Time	Inflow Burette, (cm)	Outflow Burette, (cm)	Comment
27/8 10:07	15.0	15.0	Steady
30/8 10:07	20.0	10.0	State

$$\text{Hint: } K = \frac{a_i a_o L}{A(a_i + a_o) \Delta t} \ln \frac{\Delta H_1}{\Delta H_2}$$