

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2551

วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2551

เวลา 9:00-11:00 น (2 ชม.)

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

ห้องสอบ A4๐1

1. ข้อสอบมี 4 ข้อ 110 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	30	
รวม	110	

ออกข้อสอบโดย
ผศ. ดร. ธนิต เฉลิมยานนท์
21 ก.ค. 2551

1. Index properties and soil classification (1.1 ถึง 1.4 ข้อละ 5 คะแนน รวม 20 คะแนน)

1.1 การอธิบายหลักการของการจำแนกดินโดยระบบ USCS

1.2 ในการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน การไล่อากาศทำได้อย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อผลการทดสอบที่ได้

1.3 จงอธิบายเปรียบเทียบและยกตัวอย่าง “Index properties” กับ “Engineering properties” ในการทดสอบด้าน
Geotechnical Engineering

1.4 ดินชนิดหนึ่งที่อิ่มตัวด้วยน้ำมี Specific gravity (G_s) = 2.74 และ Natural water content (w_n) = 25% จง
คำนวณหา dry density และ wet density ของดินชนิดนี้ (ตอบเป็น t/m^3)

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

2.1 จงอธิบายกระบวนการเกิด Aged clay และกระบวนการนี้มีผลอย่างไรต่อผลการทดสอบ Consolidation

2.2 สมมุติฐานของ Terzaghi สำหรับการเกิด Consolidation ข้อหนึ่งบอกว่า คุณสมบัติของดินไม่เปลี่ยนแปลง แต่ในความเป็นจริงแล้ว มีคุณสมบัติของดินใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลง จงอภิปราย

2.3 จงอธิบายวิธีการหาค่า Effective horizontal stress ในการทดสอบ Consolidation ของ Soft clay

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

2.5 ผลการทดสอบ Consolidation test โดยวิธี Constant rate of strain ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จงหา 1) compression index, 2) Max past pressure โดยการ plot compression curve (e vs $\log \sigma_v'$)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Constant rate of strain consolidation tests

e Void ratio	σ_v Total stress (kPa)	Ub Excess pwp (kPa)
1.35	0.00	0.00
1.297	31.00	8.09
1.288	40.00	7.11
1.264	63.60	12.31
1.126	110.40	22.14
0.986	197.40	32.55
0.836	385.00	72.41
0.686	715.00	88.04
0.536	1355.00	88.98

$$\text{Hint: } \sigma_v' = (\sigma_v^3 - 2\sigma_v^2 u_b + \sigma_v u_b^2)^{1/3}$$

3. Compaction (3.1 ถึง 3.3 ข้อละ 5 คะแนน ข้อ 3.4 10 คะแนน รวม 25 คะแนน)

3.1 จง Sketch และ อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง Stress และ Strain ของดินเหนียวบดอัดที่ความชื้นต่างๆกัน

3.2 ในการบดอัดดินนั้น ความหนาแน่นของดินจะขึ้นอยู่กับพลังงานที่ใช้ สมมุติว่า ถ้ามีการใช้พลังงานในการบดอัดสูงกว่า Modified Proctor ถึง 10 เท่า ค่า Maximum dry density จะสูงกว่า ค่า Maximum dry density ที่ได้จากการทดสอบ Modified Proctor 10 เท่าหรือไม่อย่างไร จงอภิปราย

3.3 ดินชนิดหนึ่งจากบ่อขี้ม เมื่อนำมาทดสอบบดอัดแบบ Standard Proctor ได้ค่า Maximum dry density = 2.05 gm/cc และ ค่า Optimum water content = 8.5% ดินชนิดนี้น่าจะเป็นดินชนิดใด น่าจะมีค่า CBR เท่าไร เหมาะสมกับงานแบบใด จงอภิปราย

3.4 ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ตัวอย่างดินบดอัดตามมาตรฐาน Standard Proctor ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว และ สูง 2 นิ้ว จงออกแบบการทดลองบดอัดที่สอดคล้องกับตัวอย่างดินดังกล่าว โดยใช้ขนาดลูกค้อนและระยะยกเท้า เดิม

4. Hydraulic conductivity (4.1 ถึง 4.4 ข้อละ 5 คะแนน ข้อ 4.5 10 คะแนน รวม 30 คะแนน)

4.1 ในการทดสอบหาค่า Hydraulic conductivity ของดิน ค่า Hydraulic conductivity จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติใดบ้าง
จงอธิบาย

4.2 จงอธิบายถึงข้อดี ข้อเสีย และ ความแตกต่างของการใช้ Rigid wall และ Flexible wall ในการทดสอบหา
Hydraulic conductivity ของดิน

4.3 ในการทดสอบหาค่า Hydraulic conductivity ของทราย ค่า Hydraulic gradient ที่เลือกใช้มีผลกระทบต่อผลการทดสอบหรือไม่ อย่างไร จงอภิปราย

4.4 ในการทดสอบหาค่า Hydraulic conductivity ของดินเหนียว ถ้าใช้น้ำทะเลแทนน้ำจืด ผลการทดสอบจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร จงอภิปราย

- 4.5 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 cm² 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

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