

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2550

สอบวันที่ 7 ตุลาคม 2550

เวลา 9:00-11:00 น (2 ชม.)

วิชา 220-522 Ground Exp., Field Testing, and Instrumentation

ห้องสอบ A400

1. ข้อสอบมี 3 ข้อ 100 คะแนน โดยในแต่ละข้อมีหลายข้อย่อย ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. **ไม่** อนุญาตให้นักศึกษานำ หนังสือ หรือ Note ใดๆเข้าห้องสอบ
4. จงเขียนคำตอบในช่องว่างด้านล่างคำถาม ถ้าต้องการพื้นที่เพิ่ม ให้เขียนพื้นที่ว่างทางด้านซ้าย

ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้
1	40	
2	30	
3	30	
รวม	100	

ออกข้อสอบ โดย

ผศ. ดร. ธนิต เถลิ้มขานนท์

24 ก.ย. 2550

Problem 1 Shear Strength of Soils (รวม 40 คะแนน)

1.1 (5 คะแนน) จงอธิบายความเหมือนและความแตกต่าง ของการทดสอบทรายด้วย Direct shear test และ Triaxial test และจงแสดงเหตุผลว่าการทดสอบใดให้ผลการทดสอบที่ถูกต้องมากกว่า

1.2 (5 คะแนน) จง Sketch และอธิบาย Failure envelopes แสดง Shear strength parameters (c' และ ϕ') เมื่อตัวอย่างถูก Consolidate น้อยกว่า และ มากกว่า Maximum past pressure ของดินเหนียว

1.3 (5 คะแนน) จง Sketch Stress path แสดง การทดสอบ Triaxial test โดย (a) มีการเพิ่มความดันแนวตั้ง ในขณะที่ความดันในแนวราบคงที่ และ (b) ความดันแนวตั้งคงที่ ในขณะที่ความดันแนวราบลดลง และจงบอกชื่อ ของงานที่สอดคล้องกับ Stress paths ทั้งสองชนิดนี้

1.4 (5 คะแนน) จง Sketch stress-strain relationships อธิบายการเกิด Strain hardening และ Strain softening ในการ Shearing และบอกด้วยว่าเกิดกับดินเหนียวชนิดใด

1.5 (5 คะแนน) ดินเหนียวชนิดหนึ่ง เมื่อนำไปทดสอบหา Shear strength parameters พบว่าดินเหนียวชนิดนี้ มีค่า c (Cohesion) หรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับวิธีการทดสอบ จงอธิบายถึงความถูกต้องของประโยคข้างต้นนี้

1.6 (5 คะแนน) จงอธิบาย Skempton's pore pressure parameters และ การนำไปใช้พร้อมเขียนสมการประกอบ

1.7 (10 คะแนน) จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง การตรวจสอบ และการทดสอบ Isotropically consolidated triaxial test ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการทดสอบ พร้อม Sketch ภาพที่จำเป็นประกอบ

Problem 2 Instrumentation (รวม 30 คะแนน)

2.1 (5 คะแนน) จงอธิบายหลักการทำงานที่แตกต่างกันของ LVDT และ DCDT สำหรับการวัด Displacement

2.2 (5 คะแนน) Specification ของ Transducer ดังรูป จงอธิบายว่าเป็นเครื่องมืออะไร มีคุณสมบัติอย่างไร

Specifications**●Performance**

Rated Capacity	50mm (50A) 100mm (100A)
Nonlinearity	Within $\pm 0.5\%$ RO
Hysteresis	Within $\pm 0.5\%$ RO
Repeatability	0.3%RO or less
Rated Output	1.5mV/V (3000 $\times 10^{-6}$ strain) $\pm 20\%$

●Environmental Capability

Safe Temperature Range	0 to 60°C (non-condensing)
Compensated Temp. Range	0 to 50°C (non-condensing)
Temp. Effect on Zero Balance	Within $\pm 0.05\%$ RO/°C
Temp. Effect on Output	Within $\pm 0.05\%$ /°C

●Electrical Characteristics

Safe Excitation Voltage	5V AC or DC
Recommended Excitation Voltage	1 to 4V AC or DC
Input Resistance	120 Ω $\pm 3\%$
Output Resistance	120 Ω $\pm 3\%$
Cable	Chloroprene-coated 4-conductor (0.08mm ²) shielded cable, 5m long, 4mm OD, terminated with NDIS connector plug

2.3 (5 คะแนน) จงอธิบายหลักการของ Strain gauge และ จงอธิบายการใช้งาน Strain gauge สำหรับการวัด Force และ Pressure

2.4 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch หลักการของ Wheatstone bridge มันประกอบด้วยอะไรบ้าง มีหน้าที่อย่างไร และใช้กับงานอะไร

2.5 (10 คะแนน) ผลการ Calibrate Load cell ใน Soil lab ของภาควิชาวิศวกรรมโยธา มอ. ได้แสดงไว้ในตารางด้านล่าง จงคำนวณหา Calibration factor ของ Load cell นี้ ในหน่วย lb / (mV/V) และจงแสดงค่า Excitation voltage และ Amplification ที่ใช้

True Load (lb)	Output Voltage (mV)
0	0.053
200	0.244
400	0.437
600	0.626
800	0.817

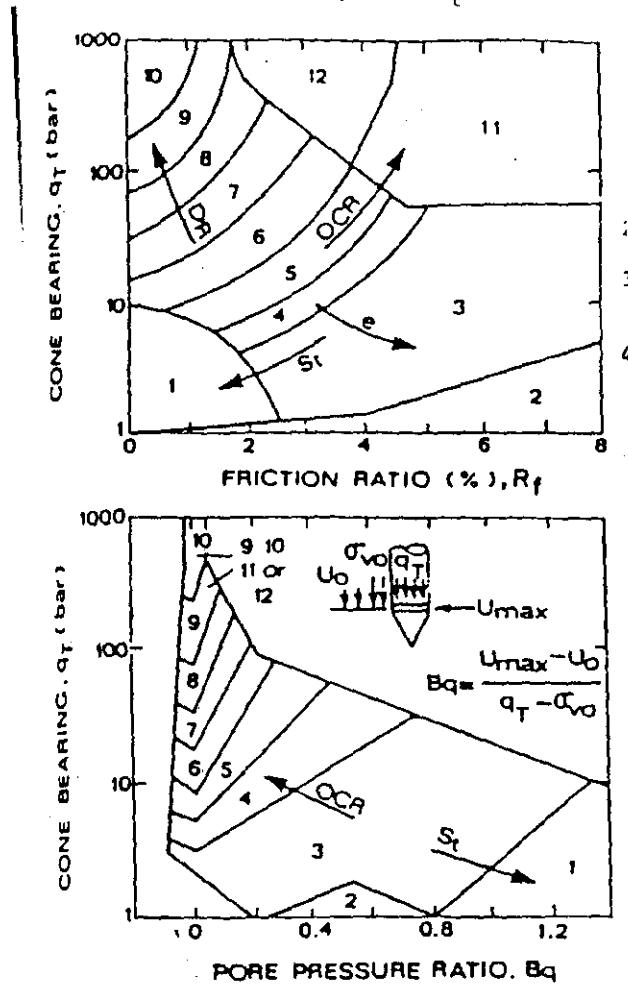
3. Field Testing and Field Monitoring (รวม 30 คะแนน)

3.1 (5 คะแนน) Settlement plates มีกี่ชนิด อะไรบ้าง และจงอธิบายหลักการทำงาน

3.2 (5 คะแนน) จงอธิบายหลักการใช้งานและการทำงานของ Pressure plate วิศวกรสามารถหาค่า Effective stress โดยใช้ Pressure plate ได้หรือไม่ อย่างไร

- 3.3 (10 คะแนน) ถ้าคุณได้รับมอบหมายให้ออกแบบระบบ Monitoring เพื่อตรวจสอบและติดตามผลกระทบจากการขุดดินลึกเพื่อการก่อสร้างชั้นใต้ดิน ขนาด 20x 20 x 5 เมตร (กว้าง-ยาว-ลึก) ในบริเวณเทศบาลนครหาดใหญ่ คุณจะใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และติดตั้งที่ตำแหน่งใด จง Sketch และอธิบายเหตุผลการเลือกอุปกรณ์

3.4 (10 คะแนน) ผลการทดสอบ Piezocone ของดินที่ความลึก 10 เมตร และระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดินมีดังต่อไปนี้
 $Q_c = 90 \text{ kg}$, $Q_s = 27 \text{ kg}$, $A_c = 10 \text{ cm}^2$, $A_s = 150 \text{ cm}^2$, $U_{\max} = 10 \text{ t/m}^2$, $k_c = 1$ จงใช้ข้อมูลนี้จำแนกชนิด
ของชั้นดิน Hint: $q_T = q_c + k_c \cdot U_{\max}$, $FR = f_s / q_c$



Zone	q_T/N	Soil Behaviour Type
1)	2	sensitive fine grained
2)	1	organic material
3)	1	clay
4)	1.5	silty clay to clay
5)	2	clayey silt to silty clay
6)	2.5	sandy silt to clayey silt
7)	3	silty sand to sandy silt
8)	4	sand to silty sand
9)	5	sand
10)	6	gravelly sand to sand
11)	1	very stiff fine grained (*)
12)	2	sand to clayey sand (*)

(*) overconsolidated or cemented

Piezocone Chart (Campanella and Robertson, 1988)