

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2548

สอบวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา 13:30-15:30 น (2 ชม.)

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

ห้องสอบ R300

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	

ออกข้อสอบโดย  
ผศ. ดร. ธนิต เกลิมยานนท์  
16 ก.พ. 2549

**Problem 1 Shear Strength of Soil (รวม 40 คะแนน)**

- 1.1 (5 คะแนน) การออกแบบก่อสร้าง Embankment บนชั้นดินเหนียวอ่อนหนา 15 เมตร ถ้าคุณเป็นวิศวกรที่รับผิดชอบดูแลงาน Site investigation และ Foundation design คุณจะวางแผนให้มีการเจาะสำรวจอย่างไร Parameters ที่ต้องการมีอะไรบ้าง งานทดสอบในสนามควรมีอะไรบ้าง และคุณจะวิเคราะห์ห่อะไรบ้างในการออกแบบ

1.2 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch ขั้นตอนการทำ Back pressure saturation ในการทดสอบ Triaxial test และจงอธิบายวิธีการตรวจสอบว่าตัวอย่าง Fully saturated

1.3 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch ลักษณะการ Apply load, งานสนามที่สอดคล้อง, และ เขียน Stress path อธิบายการทดสอบ Triaxial test แบบ axial extension และ lateral extension โดยตัวอย่างถูก Isotropically consolidated ก่อน Shearing

1.4 (20 คะแนน) ผลการทดสอบ Consolidated undrained compression test (CU-test) ในรูปของ  $\sigma_3$ ,  $\Delta\sigma_f$ , และ  $\Delta u_f$  ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จง plot Stress path และคำนวณหา  $\psi'$ ,  $a'$ ,  $\phi'$ ,  $c'$ , and  $A_f$  และจงบอกว่าดินตัวอย่างเป็น NC หรือ OC clay โดยตัวอย่างทั้ง 2 ถูก Consolidate จนถึง  $\sigma_3$  ก่อน Shearing

Sample No	$\sigma_3$	$\Delta\sigma_f$	$\Delta u_f$						
1	220	480	78						
2	420	760	216						

หน่วยเป็น kPa

- 1.5 (5 คะแนน) ดินเหนียวตัวอย่างแบบ NC clay ถูกเก็บมาจากสนามโดยสมมุติว่า ดินตัวอย่างนี้ไม่ถูกรบกวนและไม่สูญเสียความชื้นขณะขนส่ง ก่อนถูกเก็บขึ้นมาคำนวณแรงที่ดินตัวอย่างรับมีดังต่อไปนี้ Total stress ( $\sigma$ ) = 35  $t/m^2$  Pore water pressure ( $u$ ) = 15  $t/m^2$  จงหา  $\sigma$ ,  $u$ ,  $\sigma'$ , และ OCR ของดินตัวอย่างนี้เมื่อถูกนำมาวางไว้บนโต๊ะใน Soil Lab

**Problem 2 Instrumentation (รวม 30 คะแนน)**

- 2.1 (5 คะแนน) จงอธิบายหลักการของ Strain gauge และ จงอธิบายการใช้งาน Strain gauge สำหรับการวัด Force และ Pressure

2.2 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch หลักการของ Wheatstone bridge มันประกอบด้วยอะไรบ้าง มีหน้าที่อย่างไร และใช้กับงานอะไร

2.3 (5 คะแนน) จงอธิบาย Accuracy, Precision, และ Resolution ที่ใช้ในการวัดและ Instrumentation และจงใช้กระดานปาเป้าอธิบาย Precision และ Accuracy

2.4 (15 คะแนน) ถ้า Calibration factor ของ Load cell เท่ากับ 33000 kg / (V/V) และค่า Output voltage เท่ากับ +0.25 mV เมื่อ Load เท่ากับ "0" และถ้า Excitation voltage เท่ากับ 10 V จงหาค่า Output voltage ที่ได้ถ้าแรงที่ Apply ลงบน Load cell อันนี้เท่ากับ 500 kg

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

3.1 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch หลักการและการทำงานของ CPT รวมถึงวิธีการใช้ CPT ในการบอก Soil Type และ soil properties

3.2 (5 คะแนน) จงอธิบายพร้อม Sketch หลักการและการทำงาน และข้อมูลที่ได้ออกจากการใช้ Pressuremeter



3.3 (15 คะแนน) ผลการทดสอบ Pressuremeter ในสนามได้แสดงไว้ดังรูป จงประมาณค่า Undrained modulus ( $E_u$ ), Shear modulus ( $G$ ), และ Undrained shear strength ( $S_u$ )

Hint:  $E_u = 2G(1 + \nu)$ ,  $G = \Delta P / \Delta \epsilon_v$ ,  $S_u = (P_l - P_i) / K$ ,  $K = 5.5$ ,  $\nu = 0.5$

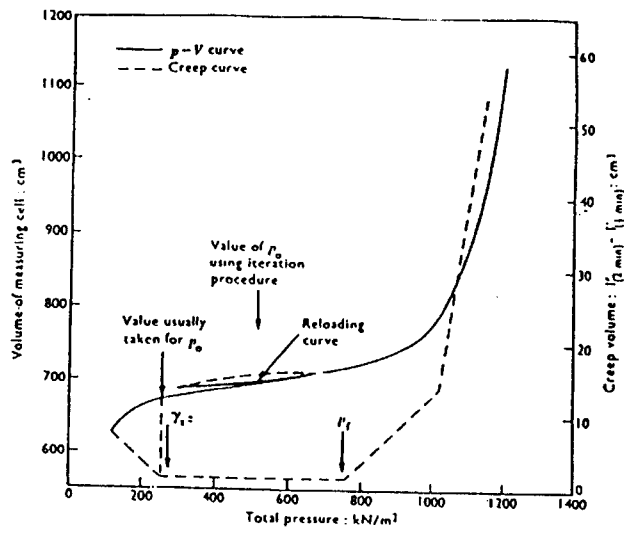


Figure 7.4. Typical Menard pressuremeter result

3.4 (5 คะแนน) จงอธิบายหลักการและการใช้งาน Inclinator และจงอธิบายวิธีการคำนวณหา Horizontal deformation ของ Sheetpile wall ในงาน Excavation