

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

สอบวันที่ 11 ตุลาคม 2548

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-324 Foundation Engineering

ห้องสอบ R201

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 5 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำสมุด Lecture Note และ Sheets เข้าห้องสอบได้ แต่ไม่อนุญาตให้นำ หนังสือ และ ข้อสอบเก่าเข้าห้องสอบ
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ชื่อ.....รหัส.....

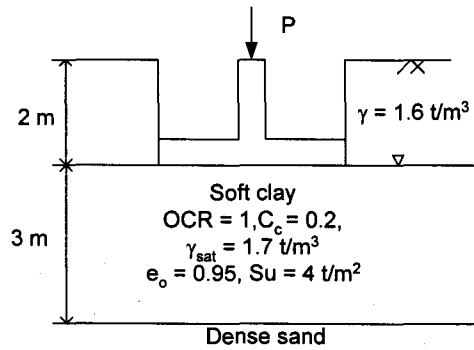
ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	25	
3	35	
4	10	
5	20	
Total	100	

ออกข้อสอบโดย ดร. ธนิต เจริญยานนท์

28 กันยายน 2548

ข้อ 1 Bearing capacity and settlement of a square footing (10 คะแนน)

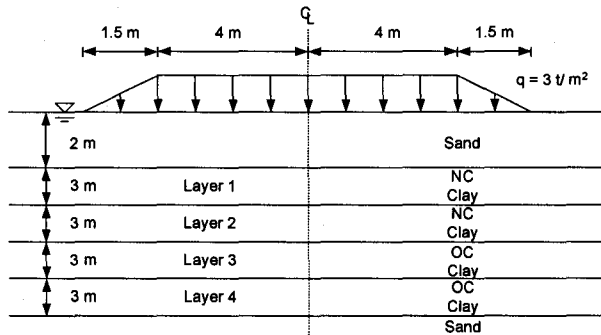
Square footing ขนาด 2x2 ตารางเมตร รับน้ำหนักสุทธิ (Net load, P) = 20 ton และ วางอยู่บนชั้นดินเหนียวอ่อนที่ความลึก 2 เมตรจากระดับผิวดิน โดยระดับน้ำใต้ดินอยู่ระดับเดียวกับฐานราก ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา (1) Net ultimate bearing capacity, (2) factor of safety (3) Consolidation Settlement ของ Footing นี้ และ (4) จงพิจารณาว่า Footing นี้สามารถจะรับน้ำหนักโดยไม่พิบัติหรือไม่ (Hint: การหา $\Delta\sigma$ ให้ใช้ chart ของ Janbu, Bjerrum, and Kjaernsli 1956)



ข้อ 2 Settlement of an Embankment on Soft Clay (25 คะแนน)

ในการออกแบบการก่อสร้าง Road embankment บนชั้นดินต้งแสดงในรูปด้านล่าง เนื่องจากการทรุดตัวของดินเหนียวอ่อนอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ จงคำนวณหา

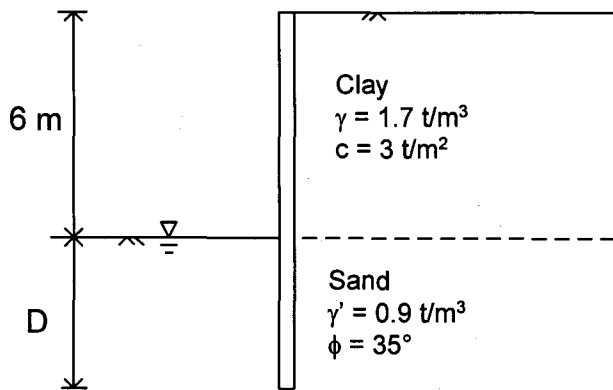
- (1) การทรุดตัวทั้งหมดเนื่องจาก primary consolidation ที่กึ่งกลางของ Embankment โดยในการคำนวณการทรุดตัวนั้นให้นักศึกษาแบ่งดินเหนียวเป็น 4 ชั้น หนาชั้นละ 3 เมตร ดังรูป
- (2) จงคำนวณ Degree of consolidation และค่าการทรุดตัวที่เวลา 2 ปีของดินเหนียว NC Clay



	Sand	NC Clay	OC Clay
γ_{sat} (t/m^3)	1.7	1.8	1.9
w (%)	25	50	37
Gs	2.65	2.7	2.69
C_v (m^2/yr)	-	1.0	1.0
OCR	-	1	1.067
C_r	-	-	0.02
C_c	-	0.54	0.2

ข้อ 3 Cantilever Sheetpile (35 คะแนน)

ในการออกแบบกำแพงกันดิน แบบ Cantilever Sheetpile ดังแสดงในรูป จงแสดง horizontal stress diagram แล้ว คำนวณหา (1) ระยะฝัง (D) โดยใช้ FS = 2, และ (2) maximum bending moment ของ sheetpile (Hint: ให้นักศึกษาใช้ Simplified method และ assume ว่า Horizontal stress (σ_h) ตลอดชั้นดินเหนียว = $\gamma H K_0$)



ข้อ 4 Anchored Pile (10 คะแนน)

ในการทดสอบ Pile load test ของเสาเข็ม $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 10 m ที่ตอกในชั้นดินดังรูป โดยปลายเสาเข็มอยู่ในชั้นทรายแน่น กำหนดให้ค่ารับน้ำหนักสูงสุดในการทดสอบเท่ากับ 60 tons ในการทดสอบจะใช้เสาเข็ม 2 ต้นที่มีขนาดเท่าเสาเข็มทดสอบเป็นเสาเข็มสมอ จงออกแบบความยาวของเสาเข็มสมอโดยใช้ $FS = 1.5$

		+0.0 m
Soft Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.7 \text{ t/m}^3$ $S_U = 3 \text{ t/m}^2$ $\alpha = 0.8$	- 4.0 m
Stiff Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.85 \text{ t/m}^3$ $S_U = 13 \text{ t/m}^2$ $\alpha = 0.45$	- 10.0 m
Dense sand	$\gamma_{\text{sat}} = 1.9 \text{ t/m}^3$ $\phi = 40^\circ$	

ข้อ 5 Braced System (20 คะแนน)

การก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีการเปิดหน้าดินขนาดกว้าง 20 m ยาว 20 m สำหรับการขุดชั้นใต้ดินลึก 8 m และมี Surcharge (q) = 2 t/m² บนชั้นดินเหนียวอ่อนที่มีค่า Undrained shear strength (S_u) = 3 t/m² และ Unit weight (γ) = 1.7 t/m³ การก่อสร้างประกอบด้วยระบบค้ำยัน (Braced system) ที่ประกอบด้วย Sheetpile, wale, และ Strut โดยมี Strut spacing = 2 m และ Wale length = 5 m จงคำนวณหา Max. bending moment หรือ Compression ที่ชิ้นส่วนจะต้องรับ และ จงตรวจสอบเสถียรภาพของกันหลุม