

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

สอบวันที่ 3 สิงหาคม 2548

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-324 Foundation Engineering

ห้องสอบ R300

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 6 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. ให้นำสมุด Lecture Note และ Sheets ที่แจกในห้องเรียน เข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	15	
3	20	
4	10	
5	30	
6	15	
Total	100	

ออกข้อสอบโดย ดร. ธนิต เจริญยานนท์

26 ก.ค. 2548

ข้อ 1 Subsurface investigation (10 คะแนน)

จงอธิบายความหมาย ประโยชน์ และการนำไปใช้ ของคำต่อไปนี้อย่างสั้นๆ (เขียนเฉพาะในพื้นที่ว่างได้
คำถามเท่านั้น)

1.1 Split spoon sampler and Shelby tube sampler

1.2 Field vane shear test

1.3 Degree of disturbance

1.4 Compression index and Overconsolidation ratio.

ข้อ 2 Rectangular footing (15 คะแนน)

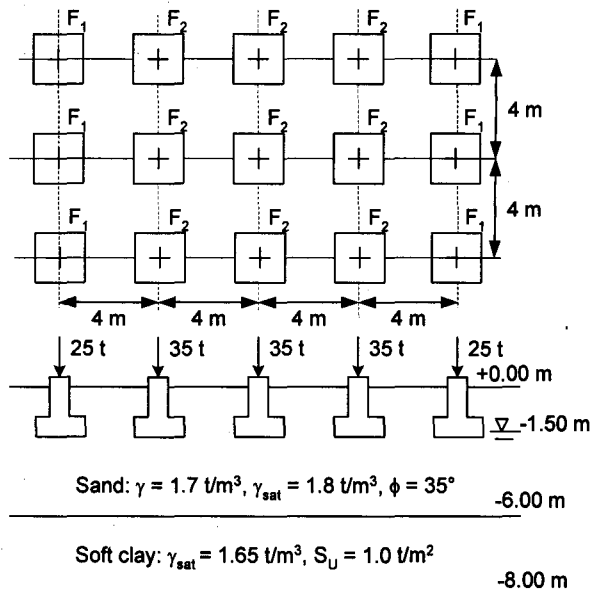
ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง (B) = 2 m และ ยาว (L) = 3 m ถูกออกแบบให้รับน้ำหนักจากเสา 100 tons และรับค่าโมเมนต์ในแนวแกนทั้งสองแกนเท่ากับ 15 t.m, จากผลการเจาะดินพบว่าที่ความลึกจากระดับดินเดิม 2 เมตร (ซึ่งเป็นระดับของน้ำใต้ดินพอดี) เป็นชั้นดินเหนียวตลอดความลึก มีค่า Undrained shear strength เท่ากับ 8 t/m^2 หน่วยน้ำหนักดินเหนียวเท่ากับ 1.7 t/m^3

- จงคำนวณหา
- 1) FS สำหรับ Bearing capacity ของฐานรากนี้
 - 2) ถ้า ระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน จงหา FS สำหรับ Bearing capacity
 - 3) q_{\max} และ q_{\min}

ข้อ 3 Shallow foundation 1 (20 คะแนน)

อาคาร 3 ชั้นมี น้ำหนักถ่ายลงฐานแบบ Square footings มีแบบแปลนและสภาพชั้นดินดังแสดงในรูป ด้านล่าง โดย F_1 ขนาด $2.0 \times 2.0 \text{ m}^2$ รับน้ำหนัก 25 tons และ F_2 ขนาด $2.25 \times 2.25 \text{ m}^2$ รับน้ำหนัก 35 tons โดยฐานรากทั้งหมดวางอยู่บนชั้นทรายลึก 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระดับเดียวกับระดับน้ำใต้ดิน

จงหา Factors of safety โดยใช้สูตรของ Terzaghi ของ (1) ฐานรากบนชั้นทราย และ (2) ชั้นดินเหนียวอ่อน



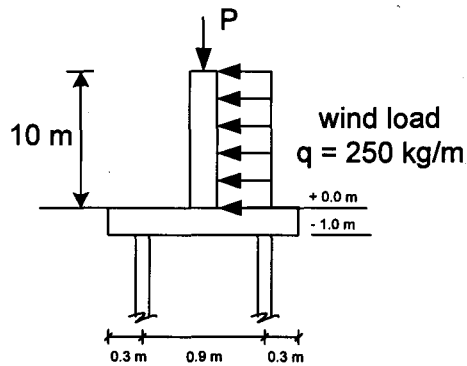
ข้อ 4 Pile Driving Formula (30 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 12 m ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร การตอกเข็มโดยปั้นจั่นที่มีลูกตุ้มหนัก 3.5 tons และยกสูง 80 cm พบว่า ค่า Last ten blow เท่ากับ 3.0 cm จงหาน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มต้นนี้ (FS = 3.0) โดยใช้สูตรของ Hiley

กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m^3 และ f'_c เท่ากับ 210 ksc.

ข้อ 5 Pile Foundation (30 คะแนน)

ปายโฆษณาสูง 10 m รับแรงลม (q) = 250 kg/m และวางอยู่บนฐานรากซึ่งประกอบด้วยเสาเข็ม 2 ต้น ถ้าน้ำหนักของปายโฆษณารวมน้ำหนักฐานราก (P) = 15 tons ดังรูป และสภาพชั้นดินมีคุณสมบัติดังตารางด้านล่าง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน จงออกแบบความยาวของเสาเข็มขนาด $0.25 \times 0.25 \text{ m}^2$ สำหรับรับปายโฆษณา นี้ โดยใช้ factors of safety . ในทุกส่วนที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2.5 (Hint: ไม่ต้องคิด Group Effect และน้ำหนักเสาเข็ม)



ตารางแสดง รายละเอียดชั้นดินในสนาม

Depth (m)	Soil Type	Unit Weight (t/m^3)	ϕ (Deg) or S_u (t/m^2)
0-4	Soft clay	1.65	2 ($\alpha = 0.950$)
4-8	Stiff clay	1.7	10 ($\alpha = 0.6$)
8-15	Medium to dense sand	1.9	40 ($N_q = 90$)

ข้อ 6 Pile Group (15 คาน)

เสาเข็ม $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 8 m ที่ตอกในชั้นดินดังรูป โดยปลายเสาเข็มอยู่ในชั้น Stiff clay และระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน ถ้ากำหนดให้ $FS = 3.0$ จงหา 1) ค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของเข็มเดี่ยว และ 2) ค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของเข็มกลุ่ม 9 ต้น (3 rows and 3 columns) โดยตอกห่างกัน 1 เมตรทั้งในแนวราบและแนวตั้ง (Hint: ใช้วิธี Converse-Labarre และไม่ต้องคิดน้ำหนักของเข็ม)

		+0.0 m
Soft Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.7 \text{ t/m}^3$ $S_U = 4 \text{ t/m}^2$ $\alpha = 0.9$	+6.0 m
Stiff Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.75 \text{ t/m}^3$ $S_U = 10 \text{ t/m}^2$ $\alpha = 0.6$	+10.0 m
Dense sand	$\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$ $N = 30$	