

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1
สอบวันที่ 28 กรกฎาคม 2555
วิชา 220-521 Advanced Foundation Engineering

ปีการศึกษา 2555
เวลา 9:00-12:00 น
ห้องสอบ A400

ชื่อ..... รหัส.....

- ข้อสอบมี 5 ข้อ 105 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลข หนังสือและ Note เข้าห้องสอบได้

1. Square footings (25 คะแนน)

ผลการทดสอบ Unconfined compression test ของตัวอย่างดินเหนียวที่ไม่ถูกรบกวนซึ่ง
เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 38 mm ยาว 76 mm ในรูปของความสัมพันธ์ของ Load และ Deformation ได้แสดงไว้
ในตารางที่ 1 ตัวอย่างดินเหนียวนี้เป็นตัวแทนของชั้นดินเหนียวจากผิวดินจนถึงความลึก 10 m ดินระดับลึกลงไป
เป็นดินแน่น

วิศวกรต้องการก่อสร้างฐานรากตื้นแบบ Spread footing ขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ โดยก่อสร้างฐานรากไว้ที่ความ
ลึก 2 เมตรจากผิวดิน ซึ่งเป็นความลึกของระดับน้ำใต้ดิน จงคำนวณ

- แรงสูงสุด (ton) ที่ฐานรากนี้จะรับได้
- จงประมาณค่าการทรุดตัวแบบ Immediate settlement ของฐานรากนี้เมื่อรับแรงเท่ากับครึ่งหนึ่ง
ของค่าแรงสูงสุดที่คำนวณได้ในข้อ 1 (Hint: Immediate settlement เกิดขึ้นเมื่อดินทรุดตัวโดยไม่
มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตร)

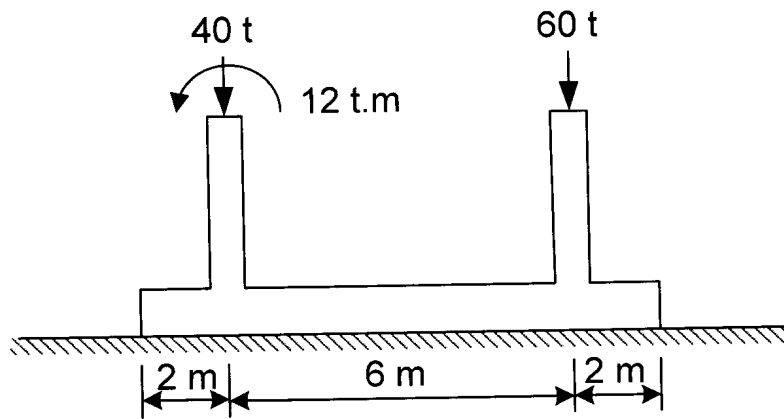
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Unconfined compression test

Deformation (mm)	Load (kg)
0.0	0.00
0.3	2.01
0.6	4.02
0.9	6.03
1.2	5.28
1.5	5.03
1.8	4.78
2.1	4.65
2.4	4.27
2.7	3.77
3.0	3.52

2. Beam on Elastic Foundation (Finite Difference Method) (35 คะแนน)

Combined footing (ดังรูป) ขนาด $10 \times 4 \times 0.75 \text{ m}^3$ (ยาว*กว้าง*หนา) รับแรงดั่งรูป กำหนดให้คุณสมบัติของดินและคอนกรีตมีดังต่อไปนี้: $k_s = 1000 \text{ t/m}^3$, $q_a = 20 \text{ t/m}^2$ และ $E_c = 2 \times 10^6 \text{ t/m}^2$ จงใช้วิธี Finite Difference โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วงๆ ละ 2 เมตร (6 Nodes) แล้วคำนวณหา

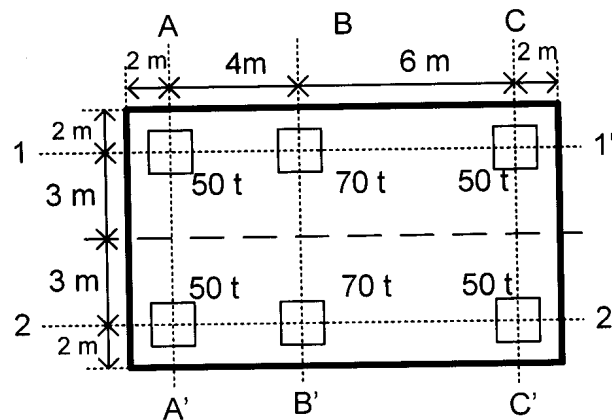
- 1) Settlement (Y) ที่ทุก Nodes
- 2) Reaction (R) ที่ทุก Nodes
- 3) Moment (M) ที่ทุก Nodes



รูปที่ 1 Beam on Elastic Foundation

3. Mat Foundation (20 คะแนน)

จงออกแบบ Mat foundation ยาว 14 m กว้าง 10 m รับแรงจากเสา 6 ต้น ดังรูป โดยดินและคอนกรีตมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ Allowable soil bearing capacity = 8 t/m^2 , $f'_c = 210 \text{ ksc}$ (นักศึกษาไม่ต้องออกแบบเหล็กเสริม)



รูปที่ 2 Mat Foundation

4 Pile Foundation (10 คะแนน)

ผลการเจาะสำรวจดินแสดงสภาพชั้นดินดังตารางที่ 2 โดยระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน จงคำนวณค่ารับน้ำหนักของเสาเข็มขนาด $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 10 m โดยใช้ factors of safety = 2.0

ตารางที่ 2 รายละเอียดชั้นดินในสนาม

Depth (m)	Soil Type	Sat. Unit Weight (t/m^3)	ϕ (Deg) or S_u (t/m^2)
0-8	Soft clay	1.65	2
8-12	Dense sand	1.9	40
12-18	Hard clay	1.85	20

5. Pile loading test (15 คะแนน)

การทดสอบรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีต ขนาด $0.35 \times 0.35 \times 8.0$ ม. ในจังหวัดพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักประลัย (Ultimate Load) เท่ากับ 120 ตันต่อต้น หรือไม่ ผลการทดสอบได้แสดงดังตารางที่ 3

จงประมาณค่ารับน้ำหนักประลัยของเสาเข็มทดสอบ โดยวิธีทั่วไป และ โดยวิธี ของ Chin. Hint: วิธีของ Chin ใช้การ Plot ระหว่าง Settlement / Load vs. Settlement

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Pile loading test

Elapsed Time (hrs)	Load (Tons)	Settlement (mm)
0	0.00	0.00
1	15.00	0.74
1	30.00	2.16
2	30.00	2.89
2	45.00	12.90
3	45.00	18.22
3	50.00	25.00

รศ.ดร. ธนิต เถลิษยานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

24 ก.ค. 2555