

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

สอบวันที่ 28 ธันวาคม 2550

เวลา 13:30-16:30 น

วิชา 220-521 Advanced Foundation Engineering

ห้องสอบ R300

ชื่อ..... รหัส.....

1. ข้อสอบมี 4 ข้อ 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลข หนังสือและ Note เข้าห้องสอบได้

1. Square footing located next to a slope (10 คะแนน)

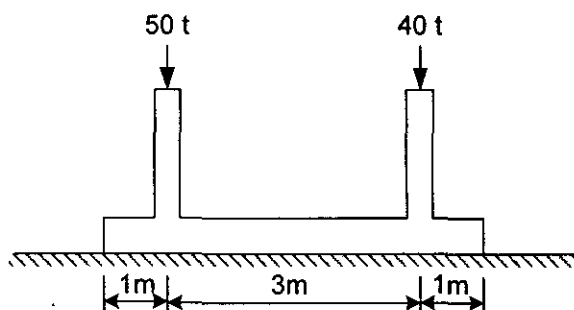
Square footing ขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ อยู่บนชั้นดิน ที่ความลึก 1.5 m จากระดับผิวดิน โดยชั้นดินเป็น Clay & Sand ตลอดความลึก โดยมี $c = 1.5 \text{ t/m}^2$, $\phi = 28^\circ$ และ $\gamma = 1.75 \text{ t/m}^3$ และระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมาก ถ้าใช้ $FS = 3.0$ จงหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของฐานรากนี้ (ตอบในรูปของแรง)

ต่อมามีการขุดดินทำ Slope ที่มี $\beta = 60^\circ$ โดยเริ่มขุดจากตำแหน่งที่ห่างจากขอบของฐานรากด้านซ้ายเท่ากับ 1.5 m ถ้าใช้ $FS = 3.0$ จงหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของฐานรากนี้หลังการขุด Slope

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

Combined footing ขนาด $5 \times 2 \times 0.5 \text{ m}^3$. (ยาว*กว้าง*หนา) รับแรงขนาด 50 tons และ 40 tons ที่เสาใน ที่ 1 (ด้านซ้ายมือ) และต้นที่ 2 ตามลำดับ โดยเสาทั้งสองต้นห่างกัน 3 เมตร (Center-to-center) ดังแสดงในรูปที่ 1 กำหนดให้คุณสมบัติของดินและคอนกรีตมีดังต่อไปนี้: $k_s = 1000 \text{ t/m}^3$, $q_u = 20 \text{ t/m}^2$ และ $E_c = 2 \times 10^6 \text{ t/m}^2$ จงใช้วิธี Finite Difference โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วงๆ ละ 1 เมตร (6 Nodes) แล้วคำนวณหา

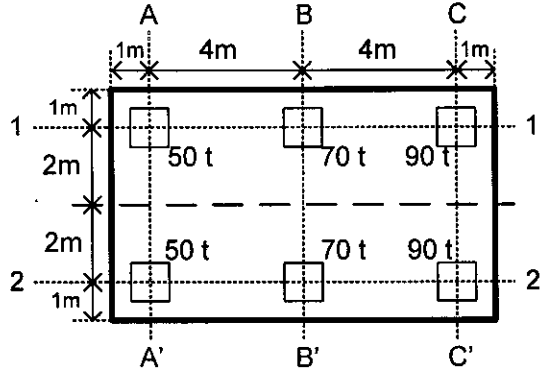
- 1) Settlement (Y) ที่ทุก Nodes
- 2) Reaction (R) ที่ทุก Nodes
- 3) Moment (M) ที่ทุก Nodes



รูปที่ 1 Beam on Elastic Foundation

3. Mat Foundation (25 คะแนน)

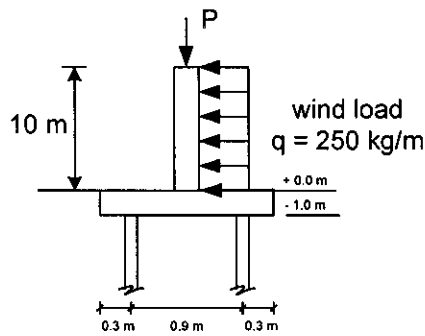
จงออกแบบ Mat foundation ยาว 10 m กว้าง 6 m รับแรงจากเสา 6 ต้น ดังรูป โดยดินและคอนกรีตมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ Allowable soil bearing capacity = 15 t/m^2 , $f_c' = 210 \text{ ksc}$ (นักศึกษาไม่ต้องออกแบบเหล็กเสริม)



รูปที่ 2 Mat Foundation

4 Pile Foundation (30 คะแนน)

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



รูปที่ 2 Pile Foundation

ตารางแสดง รายละเอียดชั้นดินในสนาม

Depth (m)	Soil Type	Unit Weight (t/m^3)	ϕ (Deg) or S_u (t/m)
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 ($N_q = 90$)

ผศ.ดร. ธนิต เถลิษยานนท์

19 ธันวาคม 2550