

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

สอบวันที่ 2 สิงหาคม 2549

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-324 และ 221-424 Foundation Engineering

ห้องสอบ A203

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 5 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. ให้นำสมุด Lecture Note, Sheets ที่แจกในชั้นเรียน, และ การบ้าน เข้าห้องสอบ ได้เท่านั้น
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ชื่อ.....รหัส.....

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-------|-----------|-------------|
| 1 | 20 | |
| 2 | 30 | |
| 3 | 15 | |
| 4 | 20 | |
| 5 | 15 | |
| Total | 100 | |

ออกข้อสอบโดย

ผศ.ดร. ธนิต เถติมยานนท์

ข้อ 1 (5 ข้อย่อย 4 คะแนน รวม 20 คะแนน)

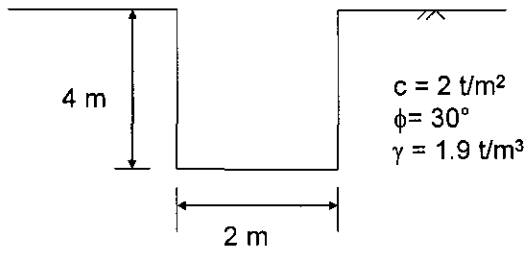
1.1 จงอธิบาย และ Sketch ภาพประกอบ วิธีการเจาะสำรวจแบบ Wash Boring และจงอธิบายการหาค่า SPT "N" ในการเจาะสำรวจดิน

1.2 ตัวแปรที่สำคัญที่สุดต่อค่า Undrained shear strength ของดินเหนียว คือ อะไร และ สำคัญอย่างไร จงอธิบาย

1.3 จงอธิบายถึงหลักการจำแนกดินแบบ (Unified Soil Classification System, USCS)

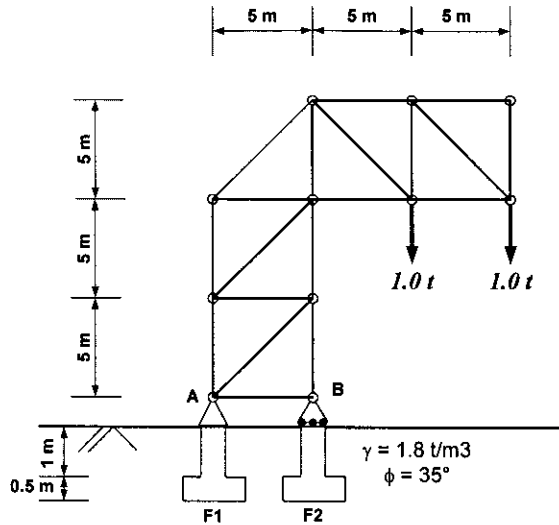
1.4 ตัวอย่างดินที่เก็บโดยใช้ Split-Spoon Sampler จะสามารถนำไปหาคุณสมบัติของดินอะไรบ้าง จงอธิบาย

1.5 ชั้นดินคั่งรูปถูกขุดจนถึงความลึก 4 เมตร ถ้ามีการก่อสร้างฐานแผ่สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ จงคำนวณน้ำหนักที่ชั้นดินที่ความลึกนี้จะรับได้จะรับได้ถ้าใช้ $FS = 3.0$ (Hint: ให้นักศึกษาพิจารณาว่าเป็น Gross หรือ Net)



ข้อ 2 Shallow foundations (30 คะแนน)

หลังคาของสนามกีฬาเป็นโครงสร้าง Truss มีที่รองรับแบบ Pin และ Roller ที่จุด A และ B ตามลำดับ และที่รองรับเหล่านี้วางอยู่บนตอมือและฐานแผ่ F_1 และ F_2 ซึ่งมีขนาดเท่ากันและวางอยู่บนชั้นดินที่ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมากดังรูป โดยตอมือมีขนาด $0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$ สูง 1 m ตั้งอยู่บนฐานแผ่ขนาด $1.5 \times 1.5 \text{ m}^2$ หนา 0.5 m ถ้าไม่คิดน้ำหนักของ Truss จงหา Factor of safety ของฐานรากทั้งสอง กำหนดให้หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m^3 (Hint: $K_0 = 1 - \sin \phi$, $\delta = 3\phi/4$)



ข้อ 3 A Shallow foundation with Moments (15 คะแนน)

ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง (B) = 2 m และ ยาว (L) = 3 วางอยู่ที่ความลึก 2 เมตร (ซึ่งเป็นระดับของน้ำใต้ดินพอดี) ถูกออกแบบให้รับน้ำหนักจากเสา 100 tons และรับค่าโมเมนต์ในแนวแกนทั้งสองแกนเท่ากับ 20 t.m จากผลการเจาะดินพบว่าที่ความลึกจากระดับดินเดิม 2 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวตลอดความลึก มีค่า Undrained shear strength เท่ากับ 6 t/m^2 หน่วยน้ำหนักดินเหนียวเท่ากับ 1.7 t/m^3

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

ข้อ 4 Pile Foundation (20 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 14 m ตอกลงบนชั้นทรายที่มีคุณสมบัติดังตาราง จากการทดสอบในสนามพบว่าระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ 2 m จากผิวดิน 1) จง sketch stress profile ของ σ'_{v0} และ f_s 2) จงหาค่ารับน้ำหนักแรงกด (Compression) ปลอดภัย โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 3.0 และ 3) จงหาค่ารับน้ำหนักแรงดึง (Tension) ปลอดภัย โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 3.0

ตารางแสดง รายละเอียดชั้นดินในสนาม

| Depth (m) | Soil Type | Unit Weight (t/m^3) | ϕ (Deg) or S_u (t/m^2) |
|-----------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 0-2 | Loose sand | 1.8 | 28 |
| 2-8 | Soft to medium clay | 1.7 | 4 ($\alpha = 0.8$) |
| 8-12 | Loose sand | 2.0 | 32 |
| 12-20 | Dense sand | 2.1 | 40 ($N_q = 90$) |

ข้อ 5. Pile Driving Formula (15 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.4 \times 0.4 \text{ m}^2$ ยาว 17.0 m ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร การตอกเข็ม โดยปั้นจั่นที่มีตุ้มหนัก 5 tons และยกสูง 60 cm พบว่า ค่า Last ten blow เท่ากับ 7.0 cm จงหาน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มต้นนี้ ($FS = 2.5$)

โดยใช้สูตรของ Hiley และ Janbu

กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m^3 และ f'_c เท่ากับ 300 ksc .