

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

สอบวันที่ 12 ตุลาคม 2548

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-521 Advanced Foundation Engineering

ห้องสอบ R 300

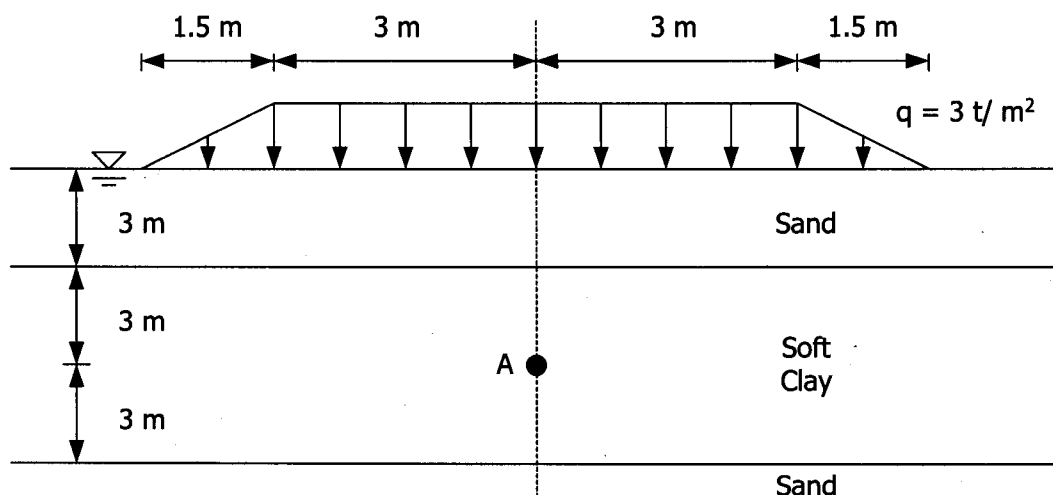
ชื่อ..... รหัส.....

1. ข้อสอบมี 5 ข้อ 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลข หนังสือและ Note เข้าห้องสอบได้

### 1. Settlement of an embankment on soft clay (15 คะแนน)

ในการออกแบบการก่อสร้าง Road embankment บนชั้นดินดังแสดงในรูปด้านล่าง โดยทรายมี unit weight =  $1.7 \text{ t/m}^3$  ส่วนดินเหนียวอ่อนแบบ normally consolidated มีคุณสมบัติดังนี้ unit weight =  $1.8 \text{ t/m}^3$ , water content = 50%, liquid limit = 70%, specific gravity = 2.7, และ coefficient of consolidation ( $C_v$ ) =  $1 \text{ m}^2/\text{yr}$  เนื่องจากการทรุดตัวของดินเหนียวอ่อนอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ จงคำนวณหา

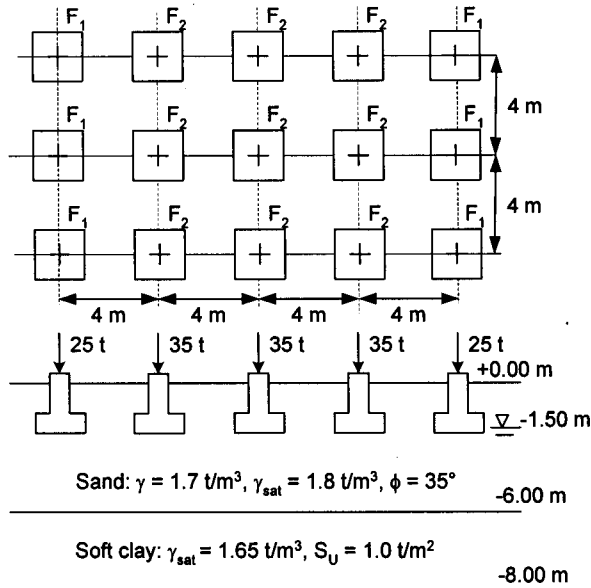
- a) การทรุดตัวทั้งหมดเนื่องจาก primary consolidation โดยคิด Layer เดียวที่กึ่งกลาง (ที่จุด A)
- b) เวลาที่ใช้ในการทรุดตัว 50%
- c) ถ้ามีการฝังท่อแสดงระดับน้ำ (Stand Pipe) ไว้ที่จุด A และต่อยาวขึ้นมาถึงด้านบนเหนือระดับ Embankment และพบว่าระดับน้ำในท่อน้ำนี้สูงกว่าระดับดินเดิม 1 m จงหา Degree of consolidation (U), เวลาที่ทำการวัดระดับน้ำนี้ และการทรุดตัวที่เกิดขึ้นแล้วขณะทำการวัดระดับน้ำ



2. Shallow foundation 1 (15 คะแนน)

อาคาร 3 ชั้น มีน้ำหนักถ่ายลงฐานแบบ Square footings มีแบบแปลนและสภาพชั้นดินดังแสดงในรูปด้านล่าง 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 ของฐานรากโดยใช้สูตรของ Terzaghi (1)บนชั้นทราย และ (2) บนชั้นดินเหนียวอ่อน



ข้อ 3 Reinforced Wall (25 คะแนน)

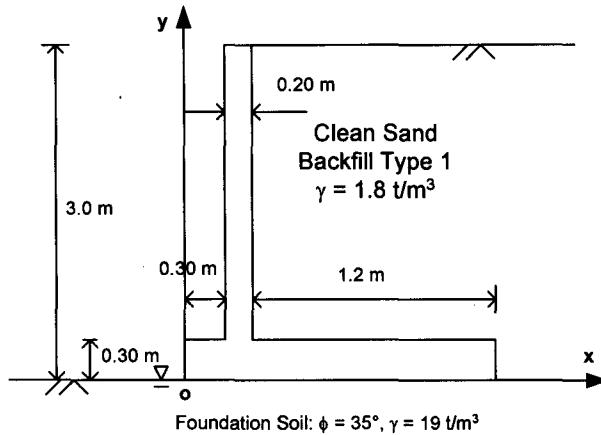
การออกแบบ Geotextile reinforced wall ที่มีความสูง 3.0 m และมี Surcharge =  $30 \text{ kN/m}^2$  โดยใช้ทราย เป็น Backfill ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการพบว่าทรายมี  $\phi = 35^\circ$  และ unit weight =  $20 \text{ kN/m}^3$  โดยกำหนดให้ Vertical spacing ของ geotextile = 0.6 m และ geotextile ชั้นบนสุดอยู่ที่ระดับ 0.3 m จากระดับบนสุดของ Backfill

จงออกแบบความยาว (L), และ tensile strength ของ geotextile โดย Rupture และ Pull-Out factor of safety ต้องไม่น้อยกว่า 1.5 (Note: ให้ใช้ความยาวของ geotextile เท่ากันทุกชั้น และ ต้องแสดง FS ทุกชั้น)

ข้อ 4 Conventional Retaining Wall (25 คะแนน)

กำแพงกันดินคอนกรีตเสริมเหล็กค้ำรูป ใช้ Clean sand Type 1 เป็น Backfill โดยมี Unit Weight =  $1.8 \text{ t/m}^3$  ส่วน Foundation soil ได้ฐานรากเป็นทรายมี  $\phi = 35^\circ$  และ Unit Weight =  $1.9 \text{ t/m}^3$  และ concrete unit weight =  $2.4 \text{ t/m}^3$

จงหา 1) Maximum bending moment ของ Retaining wall, 2) Factors of safety สำหรับ Sliding, Overturning, และ Bearing capacity



ข้อ 5 Braced System (20 คะแนน)

การก่อสร้างอาคารแห่งหนึ่งกว้าง 10 m ยาว 10 m ซึ่งมีการขุดชั้นใต้ดิน 2 ชั้นลึก 7 m บนชั้นดินเหนียวอ่อนมี ค่า Undrained shear strength ( $S_u$ ) =  $2.5 \text{ t/m}^2$  และ Unit weight ( $\gamma$ ) =  $1.7 \text{ t/m}^3$  จงออกแบบและ sketch ระบบค้ำยัน (Braced system) ที่ประกอบด้วย Sheetpile, wale, และ Strut กำหนดให้ Strut spacing = 2.5 m และ Wale length = 3.3 m จงคำนวณหา Max. bending moment หรือ Compression ที่ชิ้นส่วนจะต้องรับ และ จงตรวจสอบเสถียรภาพของกันหลุม (Base heave)

ดร. ธนิต เถлимยานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

5 ตุลาคม 2548