

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2552

สอบวันที่ 25 กรกฎาคม 2552

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-521 Advanced Foundation Engineering

ห้องสอบ ห้องหัวหน้า

ชื่อ..... รหัส.....

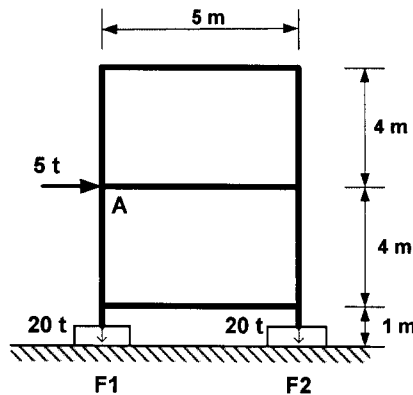
1. ข้อสอบมี 4 ข้อ 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลข หนังสือและ Note เข้าห้องสอบได้

1. A frame on square footings (15 คะแนน)

อาคาร คสล. ถ่ายแรงลงสู่ฐานราก (Square footing, $B = 2.0$ m) F1 และ F2 เท่ากัน = 20 tons (รวมน้ำหนักฐานราก) โดยมีแรงลัพธ์จากแรงลมกระทำที่จุด A เท่ากับ 5 tons ดังรูปที่ 1 โดยฐานรากอยู่ที่ระดับผิวดิน และระดับน้ำใต้ดินก็อยู่ระดับผิวดินเช่นกัน กำหนดให้ ชั้นดินเป็นชั้นทรายตลอดความลึกที่มี $\phi = 30^\circ$ และ $\gamma_{sat} = 2.0$ t/m³ และ Interface friction angle ระหว่างทรายกับคอนกรีตเท่ากับ $3\phi/4$

จงหา 1) FS สำหรับ Bearing Capacity

2) FS สำหรับ ดันการไถล (Sliding) (Hint: Sliding FS = แรงดันการไถล / แรงที่ทำให้ไถล)



รูปที่ 1 A Frame on square footings

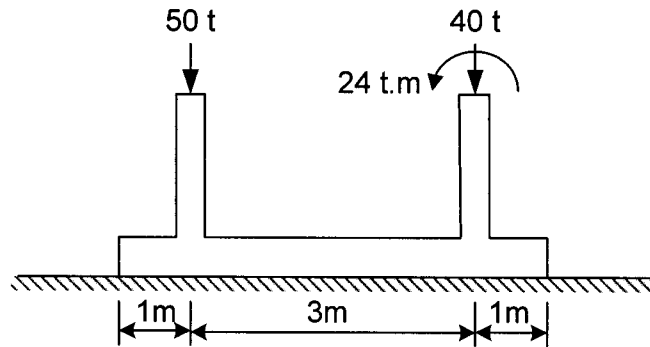
2. Beam on Elastic Foundation (Finite Difference Method) (30 คะแนน)

Combined footing ขนาด $5 \times 1.5 \times 0.5$ m³. (ยาว*กว้าง*หนา) รับแรงขนาด 50 tons และ 40 tons ที่เสาต้นที่ 1 (ด้านซ้ายมือ) และต้นที่ 2 ตามลำดับ และรับโมเมนต์ 24 t.m ดังรูป โดยเสาทั้งสองต้นห่างกัน 3 เมตร (Center-to-center) ดังแสดงในรูปที่ 2 กำหนดให้คุณสมบัติของดินและคอนกรีตมีดังต่อไปนี้: $k_s = 800$ t/m³, q_u

= 20 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

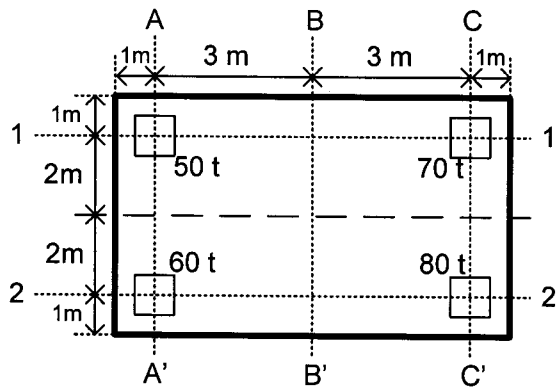
- 1) Settlement (Y) ที่ทุก Nodes
- 2) Reaction (R) ที่ทุก Nodes
- 3) Moment (M) ที่ทุก Nodes



รูปที่ 2 Beam on Elastic Foundation

3. Mat Foundation (20 คะแนน)

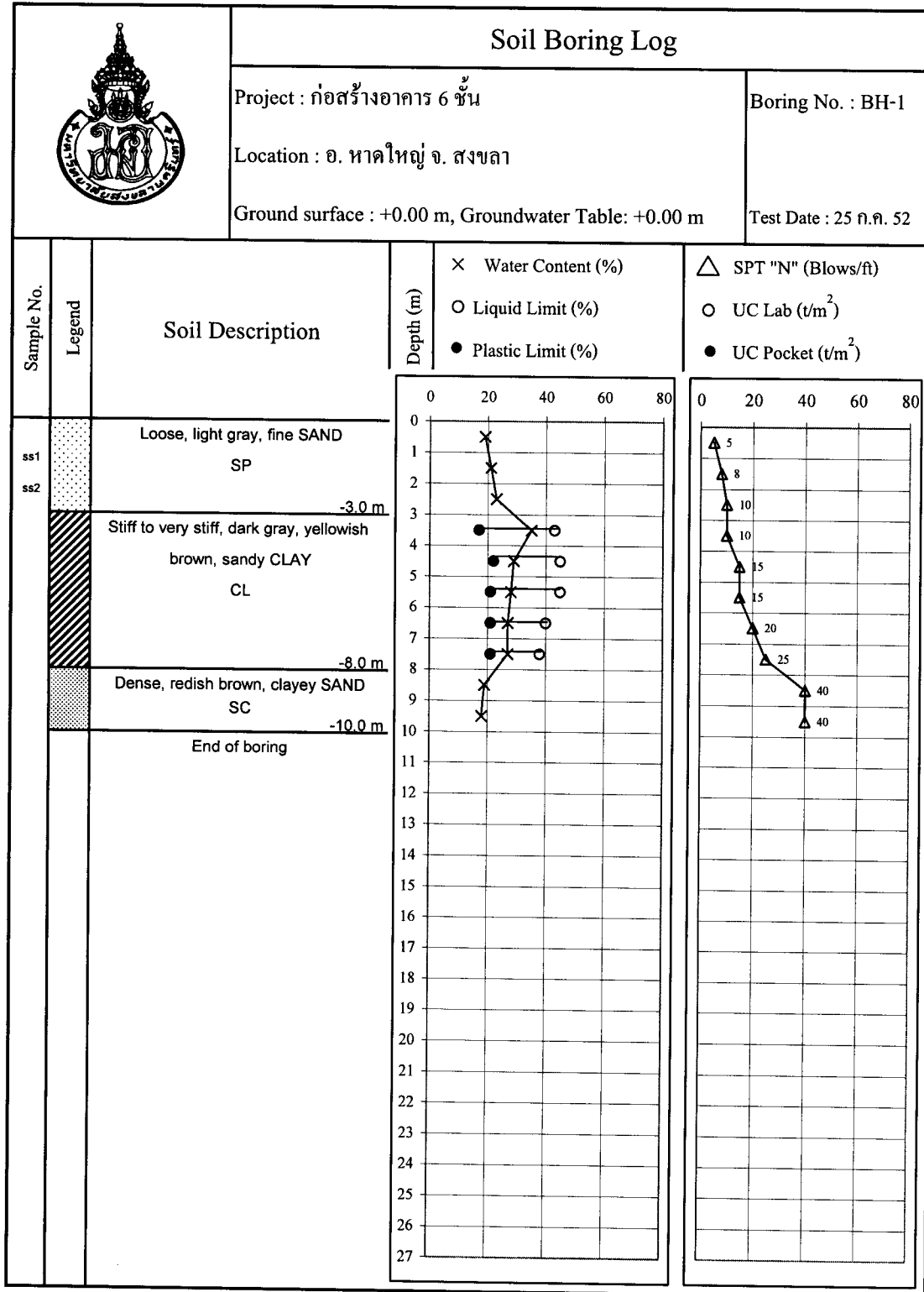
จงออกแบบ Mat foundation ยาว 8 m กว้าง 6 m รับแรงจากเสา 4 ต้น ดังรูป โดยดินและคอนกรีตมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ Allowable soil bearing capacity = 10 t/m^2 , $f'_c = 210 \text{ ksc}$ (นักศึกษาไม่ต้องออกแบบเหล็กเสริม)



รูปที่ 3 Mat Foundation

4 Pile Foundation (35 คะแนน)

ผลการเจาะสำรวจดินดังแสดงในรูปของ Boring log (รูปที่ 4) และ ตารางที่ 1 จงหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัย (Tons) ของเสาเข็มขนาด $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 8.0 m โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 3.0 (Hint: ปลายเข็มวางอยู่บนชั้นทรายและ ค่า N แต่ละค่าเป็นตัวแทนของดินหนา 1.0 m)



รูป 4 Boring log

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของดินจากการเจาะสำรวจ

Project : ก่อสร้างอาคาร 6 ชั้น									Boring No. : BH-1			
Location : อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา									Test Date : 25 ก.ค. 52			
Depth (m)	Sieve Analysis (Percent Passing)				Atterberg Limits (Percent)			Unit Weight (t/m ³)	Water Content (%)	UC. (t/m ²)		SPT "N" (blows/ft)
	#4	#10	#40	#200	LL	PL	PI			Lab	Pocket	
0.50								1.70	19.00			5
1.50								1.70	21.00			8
2.50								1.80	23.00			10
3.50					43	17	26.0	1.80	35.00			10
4.50					45	22	23.0	1.80	29.00			15
5.50					45	21	24.0	1.80	28.00			15
6.50					40	21	19.0	1.90	27.00			20
7.50					38	21	17.0	1.90	27.00			25
8.50								2.00	19.00			40
9.50								2.00	18.00			40

ผศ.ดร. ธนิต เถติมยานนท์

ผู้ออกข้อสอบ