

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

สอบวันที่ 18 ธันวาคม 2547

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 220-324 Foundation Engineering

ห้องสอบ A400

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 6 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. ให้นำสมุด Lecture Note เข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	20	
3	15	
4	25	
5	20	
6	10	
Total	100	

ออกข้อสอบโดย คร. ธนิต เฉลิมยานนท์

ข้อ 1 Subsurface investigation (10 คะแนน)

จงอธิบายความหมาย ประโยชน์ และการนำไปใช้ ของคำต่อไปนี้อย่างสั้นๆ (เขียนเฉพาะในพื้นที่ว่างได้ คำถามเท่านั้น)

1.1 Disturbed and undisturbed samples

1.2 SPT "N" value

1.3 Degree of disturbance

1.4 Liquid limit and plasticity index

ข้อ 2 Shallow foundation 1 (15 คะแนน)

สภาพชั้นดินที่จะใช้ก่อสร้างอาคารแห่งหนึ่งได้แสดงไว้ดังรูป ฐานรากขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ รับน้ำหนัก 60 tons วางอยู่บนชั้นทรายลึก 2 เมตร โดยระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ความลึก 3 เมตร จงหา Factor of safety ของฐานรากนี้บนชั้นทราย และเนื่องจากมีดินเหนียวอ่อนอยู่ใต้ชั้นทราย จงหา Factor of safety ของฐานรากนี้เมื่อพิจารณาดินในชั้นดินเหนียวอ่อน

		+0.0 m
Sand	$\gamma = 1.7 \text{ t/m}^3$	
	$\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$	
	$\phi = 30^\circ$	+5.0 m
Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.65 \text{ t/m}^3$	
	$S_U = 4 \text{ t/m}^2$	+8.0 m

ข้อ 3 Pile Driving Formula (15 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.25 \times 0.25 \text{ m}^2$ ยาว 13.5 m ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร การตอกเข็มโดยปั้นจั่นที่มีลูกตุ้มหนัก 4.5 tons และยกสูง 40 cm พบว่า ค่า Last ten blow เท่ากับ 11.5 cm จงหาหน้าหนักปลอดภัยของเสาเข็มต้นนี้ (FS = 2.5) โดยใช้สูตรของ Hiley

กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m^3 และ f'_c เท่ากับ 210 ksc.

ข้อ 4 Pile Foundation (30 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.35 \times 0.35 \text{ m}^2$ ยาว 12 m ตอกลงบนชั้นทรายที่มีคุณสมบัติดังตาราง จากการทดสอบในสนามพบว่าระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ 2 m จากผิวดิน

5.1 จงหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัย โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 3.0

5.2 ถ้ามีการตอกเข็มนี้เป็นกลุ่ม 9 ต้นโดยใช้เข็มยาว 7 เมตร (3 rows and 3 columns) โดยตอกห่างกัน

1 เมตรทั้งในแนวราบและแนวตั้ง จงหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มกลุ่มนี้ (FS = 3.0) (Hint: ใช้วิธี Converse-Labarre)

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	30
2-8	Soft to medium clay	1.7	4
8-12	Loose sand	2.0	32
12-15	Medium to dense sand	2.1	40

ข้อ 5 Anchored Pile (20 คะแนน)

ในการทดสอบ Pile load test ของเสาเข็ม $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 10 m ที่ตอกในชั้นดินดังรูป โดยปลายเสาเข็มอยู่ในชั้นทรายแน่น กำหนดให้ค่ารับน้ำหนักสูงสุดในการทดสอบเท่ากับ 100 tons ในการทดสอบจะใช้เสาเข็ม 4 ต้นที่มีขนาดเท่าเสาเข็มทดสอบเป็นเสาเข็มสมอ จงออกแบบความยาวของเสาเข็มสมอโดยใช้ $FS = 1.5$

		+0.0 m
Soft Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.7 \text{ t/m}^3$ $S_U = 4 \text{ t/m}^2$	
		+6.0 m
Stiff Clay	$\gamma_{\text{sat}} = 1.75 \text{ t/m}^3$ $S_U = 10 \text{ t/m}^2$	
		+10.0 m
Dense sand	$\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$ $N = 30$	

ข้อ 6 Shallow foundation 2 (10 คะแนน)

ฐานรากขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ รับน้ำหนัก 40 tons วางอยู่บนชั้นทรายลึก 1 เมตร และเป็นระดับเดียวกับระดับน้ำใต้ดินค่าเฉลี่ย unit weight ของทรายเท่ากับ 2 t/m^3 ผลการเจาะสำรวจสภาพชั้นดินได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จงหา Factor of safety ของฐานรากนี้

ตารางที่ 1 ค่า SPT N กับความลึก

Depth (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	9.5
SPT N(blow/ft)	8	12	14	14	17	23	25	29

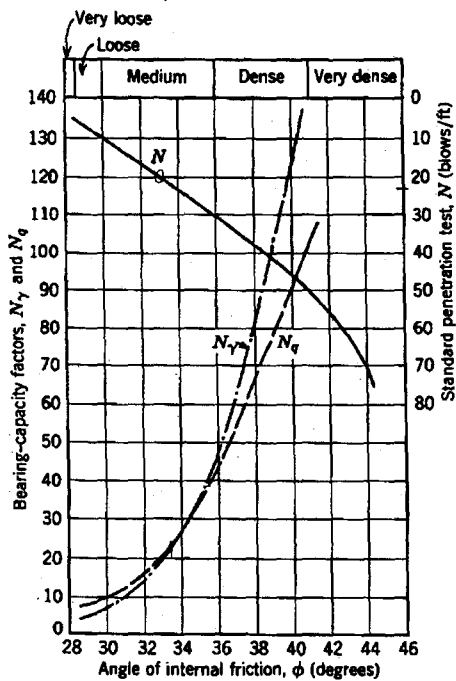


Chart แสดงค่า N_c , ϕ , N_q และ N_γ ของทราย

Table 3.7 Torzaghi's Bearing Capacity Factors—Eqs. (3.4), (3.5), and (3.6)

ϕ	N_c	N_q	N_γ	ϕ	N_c	N_q	N_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.1	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.55	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

*From Kumbhojkar (1993)

