

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

สอบวันที่ 19 ธันวาคม 2552

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 221-424 Foundation Engineering

ห้องสอบ R300

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 5 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำกระดาษ A4 เขียนหน้าเดียว เข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ชื่อ.....รหัส.....

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

ออกข้อสอบโดย ผศ.ดร. ธนิต เถลิงยานนท์

10 ธ.ค. 2552

ข้อ 1 Background and Review (15 คะแนน)

จงอธิบายความหมาย ประโยชน์ และการนำไปใช้ ของคำต่อไปนี้อย่างสั้นๆ (เขียนเฉพาะในพื้นที่ว่างได้
คำถามเท่านั้น)

1.1 จงอธิบายคำจำกัดความของ Cohesionless soils และ cohesive soils รวมถึงคุณสมบัติทาง
วิศวกรรมของดินสองแบบนี้ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

1.2 จงอธิบายพฤติกรรมการพิบัติของฐานรากดินแบบ General และ Local shear failure.

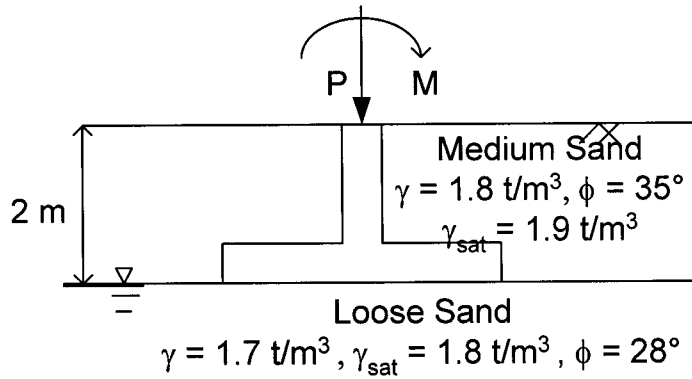
1.3 จงอธิบายถึงพฤติกรรมการณ์ถูกกักร้อนของเสาเข็มเหล็กที่ตอกทั้งบนบกและในทะเล

1.4 การสั่นสะเทือนเนื่องจากการตอกเสาเข็ม จะมีผลกับโครงสร้างข้างเคียงได้อย่างไร และสามารถป้องกันได้หรือไม่ จงอธิบาย

ข้อ 2 A Square footing with an axial force and a moment (20 คะแนน)

ฐานราก Square footing ขนาด $2 \times 2 \text{ m}^2$ วางอยู่บนชั้นทรายดังรูป โดยฐานรากนี้ถูกออกแบบสำหรับรับน้ำหนัก (P) = 30 tons และ โมเมนต์ (M) = 6 t.m Hint: พิจารณา Local shear failure

- จงตรวจสอบ Factor of safety ของฐานรากนี้ (Gross และ Net)
- จงหา stress ในดินที่ตำแหน่งกึ่งกลางของฐานราก
- จงหาค่าโมเมนต์สูงสุด (M_{max}) ที่ฐานรากนี้จะรับได้
- จงตรวจสอบค่า Factor of safety ถ้าระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน (Gross และ Net)



ข้อ 3 Square footing with Inclined Loading (25 คะแนน)

ฐานรากคอนกรีตสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด (B) 2 m หนา 0.40 m วางอยู่ที่ความลึก 0.40 m (ซึ่งเป็นระดับของน้ำใต้ดินพอดี) ถูกออกแบบให้รับน้ำหนัก 50 tons จากเสาเอียงทำมุม 10 องศาับแนวดิ่ง ผลการเจาะสำรวจดินพบว่า ชั้นดินเป็นชั้นดินทรายตลอดความลึก มีค่ามุมเสียดทานภายในเท่ากับ 32 องศา หน่วยน้ำหนักทรายชั้นเท่ากับ 1.7 t/m³ หน่วยน้ำหนักทรายอิ่มตัวเท่ากับ 1.8 t/m³ จงคำนวณหา Factors of safety ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมถึง Factor of safety ของแรงในแนวราบด้วย กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m³ Hint:

$$K_p = (1 + \sin\phi)/(1 - \sin\phi), \delta = 3\phi/4$$

ข้อ 4 Pile Foundation (25 คะแนน)

ผลการเจาะสำรวจดินโดยวิธี Wash boring และการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Split-spoon sampler พร้อมทั้งทดสอบหาค่า Standard penetration resistance (N) ของโครงการก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น แห่งหนึ่ง ได้แสดงไว้ในตารางด้านล่าง จงจำแนกชั้นดิน, Sketch ค่า σ'_{vo} และ f_s กับความลึก, แล้วคำนวณหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ขนาด $0.35 \times 0.35 \text{ m}^2$ ยาว 9.0 m กำหนดให้ FS = 2.0 และระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน

Project : การก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น										Boring No. : BH-1		
Location : อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา										Test Date : 19 ธ.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	
0.00 - 2.00	95	75	55	12				1.70	20.50			20
2.00 - 4.00	93	72	54	13				1.73	21.20			20
4.00 - 6.00	99	90	84	78	45	25	20.0	1.82	35.80			9
6.00 - 8.00	98	90	80	70	40	20	20.0	1.80	32.30			9
8.00 - 10.00	75	63	48	51	31	18	13.0	2.01	18.90			40
10.00 - 12.00	70	58	45	52	30	20	10.0	1.99	21.20			50

ข้อ 5 Pile Driving Formula (15 คะแนน)

เสาเข็มขนาด $0.35 \times 0.35 \text{ m}^2$ ยาว 20.0 m ถูกตอกโดยใช้ปั้นจั่นที่มีลูกตุ้มหนัก 5 tons และยกสูง 60 cm พบว่า ค่า Last ten blow เท่ากับ 7.0 cm จงหาน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มนี้ ($FS = 2.5$) โดยใช้สูตรของ Hiley และ Janbu

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

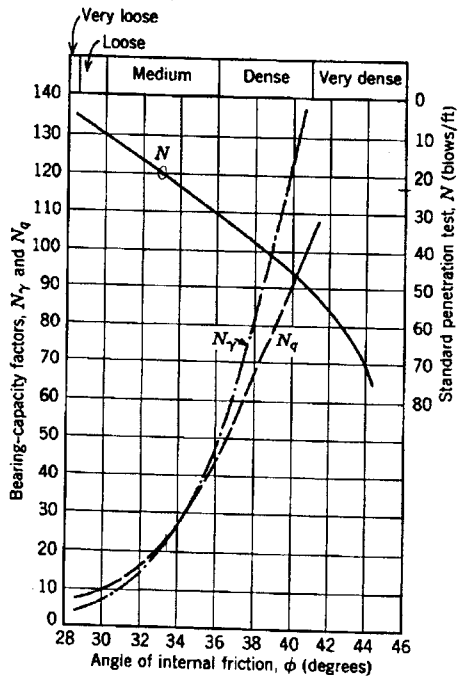


Chart แสดงค่า N , ϕ , N_q และ N_γ ของทราย

Table 3.1 Terzaghi'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	6.90	1.11	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	0.56	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)

