

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2551

สอบวันที่ 28 กรกฎาคม 2551

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 221-424 Foundation Engineering

ห้องสอบ A301, A303

ข้อกำหนด

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

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	15	
3	25	
4	35	
5	15	
Total	100	

ออกข้อสอบโดย ผศ.ดร. ธนิต เกลิมยานนท์

21 ก.ค. 2551

ข้อ 1 Subsurface investigation (10 คะแนน)

จงอธิบายความหมาย ประโยชน์ และการนำไปใช้ ของค่าต่อไปนี้อย่างสั้นๆ (เขียนเฉพาะในพื้นที่ว่างใต้คำถามเท่านั้น)

1.1 Index properties และ Engineering properties

1.2 วิธีการหาค่า SPT "N" value ในสนาม และ การนำไปใช้ในการออกแบบ

1.3 ความสำคัญและวิธีการหาค่าระดับน้ำใต้ดินในสนาม

1.4 รายงานผลการทดสอบจาก Lab ของดินชนิดมีดังนี้ $G_s = 2.67$, $\gamma = 1.75 \text{ t/m}^3$, $n = 1.05$ จงอภิปรายถึงความต้องการของผลการทดสอบนี้

ข้อ 2 Shallow foundation 1 (15 คะแนน)

สภาพชั้นดินที่จะใช้ก่อสร้างอาคารแห่งหนึ่งได้แสดงไว้ดังรูป ฐานรากขนาด $1.5 \times 1.5 \text{ m}^2$ รับน้ำหนัก 60 tons วางอยู่บนชั้นทรายลึก 2 เมตร โดยระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ความลึก 1.5 เมตร จงหา Factor of safety ของฐานรากนี้บนชั้นทราย และเนื่องจากมีดินเหนียวอ่อนอยู่ใต้ชั้นทราย จงหา Factor of safety ของฐานรากนี้เมื่อพิจารณาเสถียรภาพของชั้นดินเหนียวอ่อนด้วย

			+0.0 m
Sand		$\gamma = 1.7 \text{ t} / \text{m}^3$ $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ t} / \text{m}^3$ $\phi = 30^\circ$	-6.0 m
Clay		$\gamma_{sat} = 1.65 \text{ t} / \text{m}^3$ $S_U = 3 \text{ t} / \text{m}^2$	-8.0 m

ข้อ 3 Footing with Inclined Loading (25 คะแนน)

ฐานรากสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง (B) = 2 m วางอยู่ที่ความลึก 1.5 เมตร (ซึ่งเป็นระดับของน้ำใต้ดินพอดี) ถูกออกแบบให้รับน้ำหนักจากเสาเอียงทำมุม 10 องศาับแนวดิ่ง จากผลการเจาะสำรวจดินพบว่า น้ำใต้ดินอยู่ลึกมาก ชั้นดินเป็นชั้นดินทรายตลอดความลึก มีค่ามุมเสียดทานภายในเท่ากับ 35 องศา และ หน่วยน้ำหนักทรายเท่ากับ 1.9 t/m^3 กำหนดให้ Factor of safety = 2.5 จงคำนวณหาน้ำหนักจากเสาที่ฐานรากนี้จะรับได้

ข้อ 4 Pile Foundation (35 คะแนน)

ผลการเจาะสำรวจดินโดยวิธี Wash boring และการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Split-spoon sampler พร้อมทั้งทดสอบหาค่า Standard penetration resistance (N) ของโครงการก่อสร้างอาคาร 5 ชั้น แห่งหนึ่ง ได้แสดงไว้ในตารางด้านล่าง จงจำแนกชั้นดิน Sketch ค่า σ'_{vo} และ f_s กับความลึก แล้วคำนวณหาค่ารับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ขนาด $0.3 \times 0.3 \text{ m}^2$ ยาว 9.0 m กำหนดให้ FS = 2.5 และระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน

Project : การก่อสร้างอาคาร 5 ชั้น										Boring No. : BH-1		
Location : อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา										Test Date : 15 ก.ค. 51		
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			5
2.00 - 4.00	93	72	54	13				1.73	21.20			5
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	21	31	18	13.0	2.01	18.90			40
10.00 - 12.00	70	58	45	18	30	20	10.0	1.99	21.20			50

ข้อ 5 Anchored Pile (15 คะแนน)

ในการทดสอบ Pile load test ของเสาเข็ม $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$ ยาว 10 m ที่ตอกในชั้นดินคังรูป 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	$\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$ $N = 30$

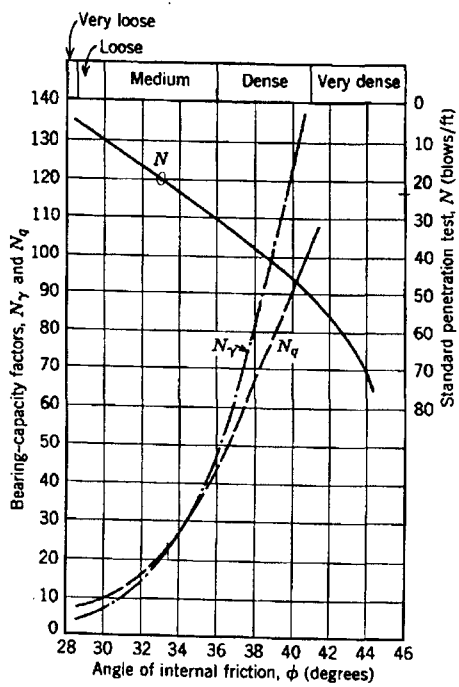


Chart แสดงค่า N_c , ϕ , N_q และ N_γ ของทราย

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	6.00	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	0.56	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)

