

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

สอบวันที่ 26 ธันวาคม 2551

เวลา 13:30-16:30 น

วิชา 220-521 Advanced Foundation Engineering

ห้องสอบ R300

ชื่อ..... รหัส.....

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

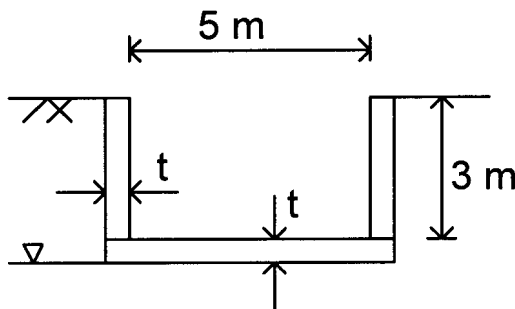
ผศ.ดร. ธนิต เฉลิมขานนท์

18 ธันวาคม 2551

1. Footing of a swimming pool (30 คะแนน)

สระว่ายน้ำสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง = ยาว = 5 m ลึก = 3 m ดังรูป องค์กรอาคารของสระว่ายน้ำเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา (t) 0.20 m ทั้งกำแพงและฐานราก กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเสริมเหล็กเท่ากับ  $2.4 \text{ t/m}^3$  ส่วนชั้นดินเป็นทรายตลอดความลึก  $\gamma = 1.7 \text{ t/m}^3$ ,  $\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$ , และ  $\phi = 30^\circ$

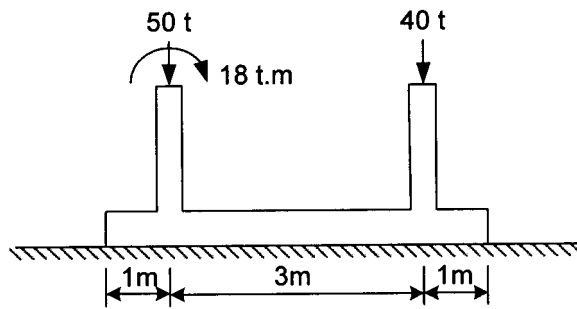
- 1) จงตรวจสอบเสถียรภาพของสระว่ายน้ำนี้เนื่องจาก Bearing capacity ในขณะที่เติมน้ำเต็มสระ
- 2) จงตรวจสอบเสถียรภาพของสระว่ายน้ำนี้กรณีที่มีความปลอดภัยน้อยที่สุด เนื่องจาก Up Lift Force



2. Beam on Elastic Foundation (Finite Difference Method) (25 คะแนน)

Combined footing ขนาด  $5 \times 2 \times 0.5 \text{ m}^3$  (ยาว\*กว้าง\*หนา) รับแรงขนาด 50 tons และ 40 tons ที่เสาต้นที่ 1 (ด้านซ้ายมือ) และต้นที่ 2 ตามลำดับ และรับโมเมนต์ 18 t.m ดังรูป โดยเสาทั้งสองต้นห่างกัน 3 เมตร (Center-to-center) ดังแสดงในรูปที่ 1 กำหนดให้คุณสมบัติของดินและคอนกรีตมีดังต่อไปนี้:  $k_s = 1000 \text{ t/m}^3$ ,  $q_u = 20 \text{ t/m}^2$  และ  $E_c = 2 \times 10^6 \text{ t/m}^2$  จงใช้วิธี Finite Difference โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วงๆ ละ 1 เมตร (6 Nodes) แล้วคำนวณหา

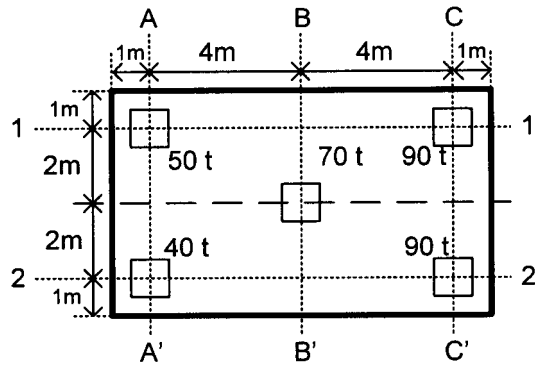
- 1) Settlement (Y) ที่ทุก Nodes
- 2) Reaction (R) ที่ทุก Nodes
- 3) Moment (M) ที่ทุก Nodes



รูปที่ 1 Beam on Elastic Foundation

3. Mat Foundation (25 คะแนน)

จงออกแบบ Mat foundation ยาว 10 m กว้าง 6 m รับแรงจากเสา 5 ต้น ดังรูป โดยดินและคอนกรีตมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ Allowable soil bearing capacity = 15 t/m<sup>2</sup>,  $f'_c = 210$  ksc (นักศึกษาไม่ต้องออกแบบเหล็กเสริม)



รูปที่ 2 Mat Foundation

4 Pile Foundation (20 คะแนน)

ในการก่อสร้างศูนย์การค้าแห่งหนึ่ง ข้อมูลจากการวิเคราะห์โครงสร้างแสดงให้เห็นว่า ฐานรากเสาเข็มจะรับน้ำหนักต้นละ 50 tons ผลการเจาะสำรวจแสดงสภาพชั้นดินดังตารางด้านล่าง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน จงออกแบบความยาวของเสาเข็มขนาด 0.30x0.30 m<sup>2</sup> โดยใช้ factors of safety = 2.0 และ จงกำหนด Settlement of last ten blows สำหรับการควบคุมการตอกเสาเข็มโดยใช้สูตรของ Janbu ถ้าใช้ลูกตุ้มตอกหนัก 5 tons พร้อมระยะยก 1.0 m, และ  $f'_c = 210$  ksc

ตารางแสดง รายละเอียดชั้นดินในสนาม

Depth (m)	Soil Type	Sat. Unit Weight (t/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (Deg) or $S_u$ (t/m <sup>2</sup> )
0-6	Soft clay	1.65	2
6-12	Dense sand	1.9	40
12-18	Hard clay	1.85	20