สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน	2
1.5 ขั้นตอนการทำโครงงาน	2
1.6 แผนงานและการดำเนินงานตลอดโครงงาน	4
1.7 รายละเอียดงบประมาณโครงงาน	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 หลักการ	5
2.2 ชนิดของฐานราก	5
2.3 ประเภทของฐานรากตื้น	6
2.4 ความสามารถในการรองรับน้ำหนักบรรทุกประลัย	8
2.5 ทฤษฎีของความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดิน	9
2.6 ผลกระทบต่างๆที่มีต่อค่า Ultimate Bearing Capacity	14
2.7 ความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกประลัยสุทธิ	19
2.8 ส่วนปลอดภัย	19
2.9 ผลกระทบต่อแรงเยื้องศูนย์	24
2.10 การทดสอบหาความแข็งแรงของมวลดิน	29
2.11 Stress Path	39
2.12 Effective Stress และ Pore Pressure	44
2.13 ดินอิ่มตัว	45
2.14 ดินกึ่งอิ่มตัวด้วยน้ำ	47
2.15 Effective Stress ภายใต้การไหลของน้ำในดิน	48
2.16 Excess Hydrostatic Pore Pressure	49

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพารามิเตอร์ของคุณสมบัติของดิน	55
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการวิจัยค่าความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ของดิน	60
4.2 ผลการวิจัยค่าความแปรปรวนของค่ากำลังแบกทานของดิน	61
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผล	
5.1 วิเคราะห์ผลการวิจัยค่ากำลังแบกทานของดิน	62
5.2 วิเคราะห์ตรวจสอบความแปรปรวนของชั้นดิน	63
5.3 วิเคราะห์ค่ากำลังแบกทานของดินที่ควรใช้ในการออกแบบฐานรากตื้น	64
5.4 สรุปผลการวิจัย	64
ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก ก ตัวอย่างการคำนวณค่า Ultimate Bearing Capacity ที่ระดับความลึก 2.5 เมตร	67
ภาคผนวก ข ตัวอย่างสรุปผลค่า Ultimate Bearing Capacity ที่ระดับความลึก 2.5 เมตร	73
ประวัติผู้เขียน	79

สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนการดำเนินการ	3
รูปที่ 2.1 ลักษณะของความพิบัติเนื่องจากกำลังรับน้ำหนักในดิน	7
รูปที่ 2.2 ลักษณะของความพิบัติเนื่องจากกำลังรับน้ำหนักในดิน ของฐานรากต่อเนื่องแบบ Rough Rigid	9
รูปที่ 2.3 กราฟแสดงค่า Bearing Capacity Factor ของ Terzaghi	10
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงค่า Modified Bearing Capacity Factor Terzaghi	12
รูปที่ 2.5 แสดงModification of bearing capacity เนื่องจากผลกระทบจากน้ำใต้ดิน	14
รูปที่ 2.6 แสดงการหา Ultimate Baring Capacity ของฐานรากตื้น	21
รูปที่ 2.7 แสดงการหาค่า Ultimate Bearing Capacity ของฐานรากตื้น เมื่อมีระดับน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง	22
รูปที่ 2.8 ฐานรากสี่เหลี่ยมจัตุรัสประกอบการคำนวณ	23
รูปที่ 2.9 แสดงการหา Ultimate Bearing Capacity ของฐานรากแบบต่อเนื่อง เมื่อมีน้ำหนักกระทำแบบ eccentric และ inclined loading	26
รูปที่ 2.10 ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้ากรณีเยื้องศูนย์ประกอบการคำนวณ	27
รูปที่ 2.11 Stress Condition ใน Triaxial Test	30
รูปที่ 2.12 Mohr's Circle จาก Triaxial Test	31
รูปที่ 2.13 Mohr's Diagram จากการทดสอบ Triaxial	31
รูปที่ 2.14 เครื่องมือทดสอบ Triaxial Test	32
รูปที่ 2.15 Triaxial Compression Machine	32
รูปที่ 2.16 Triaxial Cell	32
รูปที่ 2.17 เครื่องมือทดสอบ Triaxial Test	33
รูปที่ 2.16 การเตรียมตัวอย่างดินเหนียว	33
รูปที่ 2.17 การเตรียมตัวอย่างดินทราย	35
รูปที่ 2.20 แผนผังเครื่องมือทดสอบ Triaxial Test	35
รูปที่ 2.21 รายละเอียด Triaxial Cell	36
รูปที่ 2.22 แสดงสภาวะของแรงและจุดแทนสภาวะความเค้น	39
รูปที่ 2.23 แสดงMohr circle หลายๆรูปในการทดลองหนึ่ง และStress Path เมื่อค่า σ_3คงที่ และเพิ่ม σ_1	40
รูปที่ 2.24 แสดง Stress Path ในลักษณะต่างๆ ในสภาวะที่มี initial hydrostatic stress	40

สารบัญรูป(ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 2.25 แสดง Stress Path ในลักษณะต่างๆ ในสภาวะที่มี initial non-hydrostatic stress	41
รูปที่ 2.26 แสดงอัตราส่วนของความเค้นที่คงที่ในสภาวะต่างๆ และตัวอย่างของ stress paths เมื่อ $\sigma_v=\sigma_h=0$	41
รูปที่ 2.27 แสดง Stress Path ระหว่างการวางตัวและการรีดน้ำออก รวมถึงการเก็บตัวอย่างของดิน normally consolidated clay เมื่อ $K_0< 1$	42
รูปที่ 2.28 แสดง stress path ระหว่างการให้น้ำหนักและปล่อยให้น้ำระบายออกของดินเหนียวแบบ normally consolidated และดินทราย	42
รูปที่ 2.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเส้น Kf และเส้นขอบเขตการพับแบบ Mohr Coulomb	43
รูปที่ 2.30 แสดง stress path ระหว่างการให้น้ำหนักกระทำแบบอัดในแนวแกนแบบยอมให้น้ำระบายออกของดินเหนียวแบบ normally consolidated	43
รูปที่ 2.31 แสดง stress paths ระหว่างการให้แรงอัดในแนวแกนของดินเหนียวแบบ overly consolidation	43
รูปที่ 2.32 แสดง stress paths ในสภาวะต่างของดินเหนียวแบบ normally consolidation	44
รูปที่ 2.33 แสดงมวลดินที่อยู่ใต้ในสภาวะอิ่มและสภาวะไม่อิ่มตัว	45
รูปที่ 2.34 แสดงลักษณะโครงสร้างของเม็ดการวางตัวแบบเดี่ยวและการวางตัวแบบรังผึ้ง	46
รูปที่ 2.35 แสดงความดันน้ำในช่องว่างและ Effective stress ในมวลดิน	47
รูปที่ 2.36 แสดงการไหลของน้ำแบบ Downward seepage	48
รูปที่ 2.37 แสดงลักษณะของความเค้นภายใต้การไหลของน้ำจากด้านล่างขึ้นบน	49
รูปที่ 2.38 แสดงหน่วยของมวลดินเมื่ออยู่ในสภาวะ Hydrostatic	49
รูปที่ 2.39 แสดงการเพิ่มขึ้นของความดันน้ำบริเวณต่าง ๆ ห่างจุดแรงกระทำ	51
รูปที่ 2.40 แสดงแรงกระทำต่อมวลดิน	52
รูปที่ 2.41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด	53

สารบัญรูป(ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ของโปรแกรมช่วยวิเคราะห์	55
รูปที่3.2 แสดงการกระจายตัวของค่า SUBMERGED UNIT WEIGHT ที่ระดับความลึกฐานราก 2.00 เมตร วิธี EXPONENTIAL	57
รูปที่ 3.3 แสดงการคำนวณค่าการแบกทานของดิน โดยใช้โปรแกรมMICROSOFT EXCEL	58
รูปที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าการแบกทานของดินจากโปรแกรมช่วยวิเคราะห์	59
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงรูปแบบการกระจายตัวของEXPONENTIAL	62

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่า Bearing Capacity Factors สำหรับสมการของ Terzaghi	11
ตารางที่ 2.2 Terzaghi's Modified Bearing Capacity Factors N_c', N_q', N_γ'	13
ตารางที่ 2.3 Bearing Capacity Factor	17
ตารางที่ 2.4 แสดงค่า Shape , Depth and Inclination Factor สำหรับ General Bearing Capacity Equation	18
ตารางที่ 3.1 แสดงการคำนวณค่า SUBMERGED UNIT WEIGHT และค่า COHESION ของดิน	55
ตารางที่ 3.2 แสดงการแยกค่า SUBMERGED UNIT WEIGHT ที่ระดับความลึก 2 เมตร	55
ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปค่าความแปรวนของค่า SUBMERGED UNIT WEIGHT	60
ตารางที่ 4.2 แสดงการสรุปค่าความแปรวนของค่า COHESION	60
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิจัยค่ากำลังแบกทานของดิน	61
ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์ค่ากำลังแบกทานของดิน	62
ตารางที่ 5.2 ค่ากำลังแบกทานของดินที่ใช้ในการออกแบบฐานรากตื้น ณ ระดับความลึกกรณีศึกษา	64
ตารางที่ ก.1 ตัวอย่างการคำนวณค่า Ultimate Bearing Capacity ที่ระดับความลึก 2.5 เมตร	65
ตารางที่ ข.1 ตัวอย่างสรุปผลค่า Ultimate Bearing Capacity ที่ระดับความลึก 2.5 เมตร	71