

สารบัญ

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปและตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของ โครงการงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของ โครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	4
2.1 บทนำ	4
2.2 การวิเคราะห์และการออกแบบคานต่อเนื่องคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีกำลัง	4
2.2.1 เหตุผลในการใช้วิธีกำลังประลัยในการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	5
2.2.2 เงื่อนไขในการออกแบบ โดยวิธีกำลังประลัย	5
2.2.3 ข้อกำหนดความปลอดภัย	6
2.2.4 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการออกแบบคาน	7
2.3 การออกแบบคานต่อเนื่องคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีกำลัง	9
2.3.1 พฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัด	10
2.3.2 ลักษณะการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	12
2.3.3 หลักเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีกำลัง	13
2.3.4 กำลังต้านทานโมเมนต์ดัดสูงสุด	15

2.3.5 การออกแบบคานแบบ (single reinforce beam)	18
2.3.6 การออกแบบคานแบบ (double reinforce beam)	21
2.3.7 กำลังต้านทานแรงเฉือนของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	25
2.3.8 การคำนวณออกแบบเหล็กเสริมทางขวางในคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	32
บทที่ 3 การเขียนโปรแกรม	36
3.1 การเขียนโปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบคานต่อเนื่องคอนกรีตเสริมเหล็ก	36
3.1.1 สัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในโปรแกรม	36
3.1.2 ภาพรวมของโปรแกรม	37
3.1.3 Subprogram cmdcal	38
3.1.4 Subprogram cmdResult	38
3.1.5 Subprogram cmdResult	39
3.1.6 Subprogram cmddetail	39
3.1.7 Subprogram cmdQuit	39
3.2 สรุปขั้นตอนการการเขียนโปรแกรมการออกแบบคานต่อเนื่อง	39
บทที่ 4 คู่มือการใช้โปรแกรม	48
4.1 บทนำ	48
4.2 ความสามารถในการวิเคราะห์และออกแบบ	48
4.3 การแสดงผล	49
4.4 ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรม	52
4.5 วิธีการใช้โปรแกรม	53
4.6 ข้อความตอบได้ในกรณีที่เกิดจากการกรอกข้อมูลที่ผิดพลาด	55
บทที่ 5 การทดสอบโปรแกรม	59
บทที่ 6 วิเคราะห์และสรุปผล	115
6.1 วิเคราะห์ผล	115
6.2 สรุปผลของโปรแกรม	115
6.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม	115
6.4 แนวทางในการพัฒนาโปรแกรม	116
บรรณานุกรม	117

ภาคผนวก ก.	118
ภาคผนวก ข.	120
ประวัติผู้เขียน	166

สารบัญรูปและตาราง

ตารางที่ 1.6	แผนงานดำเนินงานตลอดโครงการ	3
รูปที่ 2.1	แสดงหน่วยแรงคดและหน่วยแรงเฉือนบนหน้าตัดคานเมื่อมีน้ำหนักแผ่ w มากระทำ	10
ตารางที่ 2.1	จาก ว.ส.ท. 4025 (ก) – ความหนาต่ำสุดของคานหรือแผ่นพื้นทางเดียว ในกรณีที่ ไม่มีการคำนวณหาระยะแอ่น	14
รูปที่ 2.2	แสดงหน่วยแรงต่างๆของกำลังต้านทาน โมเมนต์คดสูงสุดบนหน้าตัดคาน	15
รูปที่ 2.3	แสดงขั้นตอนการหาโมเมนต์คดของคานที่สถานะสมดุล	17
รูปที่ 2.4	แสดงหน่วยแรงต่างๆของกำลังต้านทาน โมเมนต์คดที่ใช้ในการออกแบบบนหน้าตัด คานที่มีทั้งเหล็กเสริมรับแรงดึงและเหล็กเสริมรับแรงคด	18
รูปที่ 2.5	แสดงขั้นตอนการออกแบบคานแบบ single reinforce concrete beam	20
รูปที่ 2.6	แสดงหน่วยแรงต่างๆของกำลังต้านทาน โมเมนต์คดที่ใช้ในการออกแบบบนหน้าตัด คานที่มีทั้งเหล็กเสริมรับแรงดึงและเหล็กเสริมรับแรงคด	21
รูปที่ 2.7	แสดงขั้นตอนการออกแบบคานแบบ double reinforce concrete beam	23
รูปที่ 2.8	แสดงขั้นตอนการออกแบบคานแบบ double reinforce concrete beam (ต่อ)	24
รูปที่ 2.9	แสดงหน่วยของแรงหลักในคาน	25
รูปที่ 2.10	แสดงแรงต้านทานตรงรอยร้าวในแนวทแยงของคานที่มีเหล็กเสริมทางขวาง	26
รูปที่ 2.11	แสดงแสดงแรงต้านทานภายในคานที่มีเหล็กเสริมทางขวาง	27
รูปที่ 2.12	แสดงการพิจารณากำลังต้านทานแรงเฉือนของเหล็กเสริมทางขวาง	29
รูปที่ 2.13	แสดงแสดงบริเวณที่จะต้องเสริมเหล็กทางขวางเพื่อต้านทานแรงเฉือนส่วนที่เกินกว่า คอนกรีตสามารถรับได้	33
รูปที่ 2.14	แสดงขั้นตอนการหาระยะเรียงและปริมาณเหล็กปลอกต้านทานแรงเฉือน	35
รูปที่ 4.1	แสดงหน้าแรกของโปรแกรมออกแบบคานต่อเนื่อง	48
รูปที่ 4.2	แสดงหน้าต่างการเลือกชนิดของคานต่อเนื่องในการนำไปวิเคราะห์และออกแบบ	49
รูปที่ 4.3	แสดงรายละเอียดการป้อนข้อมูลต่างๆ พร้อมกับผลการคำนวณคำนวณ	50
รูปที่ 4.4	แสดงรายละเอียดในการคำนวณ	51
รูปที่ 4.5	แสดงรายละเอียดในการเสริมเหล็กเสริมบนหน้าตัดคาน	51
รูปที่ 4.6	แสดงการทำงานของปุ่มต่างๆ บนหน้าแรกของโปรแกรม	53

รูปที่ 4.7	แสดงขั้นตอนการเลือกชนิดของคานต่อเนื่อง	53
รูปที่ 4.8	แสดงการใส่หรือกรอกข้อมูลตามช่วงต่างๆ ที่กำหนด	54
รูปที่ 4.9	แสดงข้อจำกัดของโปรแกรม อัตราส่วนระหว่าง $\frac{b}{d}$ ต้องอยู่ระหว่าง $\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$	55
รูปที่ 4.10	แสดงข้อจำกัดในเรื่องความลึกที่ต่ำสุดของคาน h_{min}	56
รูปที่ 4.11	แสดงข้อจำกัดโปรแกรม อัตราส่วน $\frac{LL}{DL}$ ต้องไม่เกิน 3 เท่า	56
รูปที่ 4.12	แสดงถึงข้อจำกัดในการรับแรงเฉือนของหน้าตัดคานที่ยอมให้มากที่สุด	57
รูปที่ 4.13	แสดงถึงต้องออกแบบเป็น Double Reinforce Concrete Beam เท่านั้น	58
ตารางที่ 5.1	แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5.1	69
ตารางที่ 5.2	แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5.2	80
ตารางที่ 5.3	แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5.3	91
ตารางที่ 5.4	แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5.4	102
ตารางที่ 5.5	แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5.5	113