สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)		ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)		ข
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		จ
สารบัญรูปภาพ		ฉ
คำนิยามศัพท์		ช
บทที่ 1	บทนำ	1
1.1	บทนำ	1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3	ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4	ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน	2
บทที่ 2	ทฤษฎีการออกแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	3
2.1	ทฤษฎีของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	3
2.2	วิธีการออกแบบโดยวิธีกำลัง	7
2.3	การคำนวณออกแบบแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	9
2.4	สรุปการออกแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	14
2.5	ข้อกำหนดมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) 108 – 38	16
2.5.1	ความหนาน้อยที่สุดของแผ่นพื้นสองทาง	16
2.5.2	ปริมาณเหล็กเสริมที่น้อยที่สุด	18
2.5.3	เหล็กเสริมพิเศษรับแรงบิด	18
บทที่ 3	การดำเนินการเขียนโปรแกรมออกแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	20
3.1	บทนำ	20
3.2	ตัวแปรหลักที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมออกแบบพื้น	20
3.3	แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	22

3.4 Flow Chart โปรแกรมการออกแบบพื้น 24
3.5 รหัสโปรแกรม (Source Code)สำหรับการออกแบบพื้น 26
บทที่ 4 คู่มือการใช้โปรแกรม 54
4.1 บทนำ 54
4.2 หน้าที่ของปุ่มหลักที่ใช้ในโปรแกรม 54
4.3 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้โปรแกรม 56
บทที่ 5 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม 60
บทที่ 6 วิเคราะห์และสรุปผลของโครงงาน 64
6.1 วิเคราะห์ผลการใช้โปรแกรม 64
6.2 สรุปผลของโครงงาน 64
6.3 ข้อเสนอแนะ 65

บรรณานุกรม 66
ภาคผนวก 67
ประวัติผู้เขียน

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	ค่าสัมประสิทธิ์ของโมเมนต์ดัด	11
ตารางที่ 2.2	ค่าสูงสุดที่ยอมให้ของระยะแอ่นที่คำนวนได้	17
ตารางที่ 3.1	ตัวแปรหลักที่ใช้ในส่วนของโปรแกรมออกแบบพื้น	20
ตารางที่ ผ.1	ขนาดเหล็กและเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมคอนกรีต	67

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1	พฤติกรรมรับน้ำหนักและการแอ่นตัวของแผ่นพื้นสองทาง	5
รูปที่ 2.2	แถบกลางและแถบเสาของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	10
รูปที่ 2.3	การแบ่งน้ำหนักบรรทุกจากแผ่นพื้นลงคานที่รองรับ	12
รูปที่ 2.4	เหล็กเสริมพิเศษที่มุมนอกของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง	13
รูปที่ 2.5	เหล็กเสริมพิเศษที่มุมริมนอกของแผ่นพื้นสองทาง	19
รูปที่ 3.1	แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	22
รูปที่ 3.2	Flow Chart โปรแกรมการออกแบบพื้น	24
รูปที่ 4.1	เมนูหลักของโปรแกรม	54
รูปที่ 4.2	ข้อมูลที่ต้องป้อนสำหรับการออกแบบ	55
รูปที่ 4.3	ไม่ได้ใส่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม	56
รูปที่ 4.4	ระยะหุ้มคอนกรีตน้อยกว่าที่กำหนด	57
รูปที่ 4.5	พื้นคอนกรีตน้อยกว่าที่กำหนด	58
รูปที่ 4.6	ระยะเรียงเหล็กเสริมมากกว่าที่กำหนด	59

คำนิยามศัพท์

f_c'	=	กำลังอัดประลัยของคอนกรีต รูปทรงกระบอกเมื่ออายุ 28 วัน (กก./ซม.^{2})
f_c	=	หน่วยแรงอัดในคอนกรีต (กก./ซม.^{2})
f_y	=	กำลังครากที่กำหนดของเหล็กเสริม (กก./ซม.^{2})
b	=	ความกว้างของผิวด้านรับแรงอัดขององค์อาคาร (ซม.)
c	=	ระยะจากขอบผิวซึ่งเกิดแรงอัดสูงสุดไปยังแกนสะเทินที่กำลังประลัย (ซม.)
d	=	ระยะจากขอบนอกสุดด้านรับแรงอัดไปยังจุดศูนย์กลางของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.)
d'	=	ระยะจากขอบนอกสุดด้านรับแรงอัดไปยังจุดศูนย์กลางของเหล็กเสริมรับแรงอัด (ซม.)
h	=	ความหนาทั้งหมดขององค์อาคาร (ซม.)
l	=	ความยาวช่วงของคานหรือแผ่นพื้นทางเดียวหรือช่องว่างของระยะฉายขององค์อาคารยื่น (ซม.)
L_n	=	ระยะช่องว่างของคานหรือแผ่นพื้นทางเดียวสำหรับคำนวณหาโมเมนต์และแรงเฉือน (ม.)
C	=	สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์ดัดสำหรับแผ่นพื้นสองทาง
w	=	น้ำหนักบรรทุกต่อหน่วยพื้นที่ของพื้น (กก./ม.)
w_u	=	น้ำหนักบรรทุกที่คูณด้วยตัวคูณแล้วต่อหน่วยพื้นที่ของแผ่นพื้น (กก./ม.)
A_s	=	เนื้อที่ของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.^{2})
ρ	=	อัตราส่วนของเหล็กเสริมรับแรงดึง $= A_s / bd$
ρ_b	=	อัตราส่วนของเหล็กเสริมซึ่งทำให้เกิดสภาวะความเครียดสมดุล
ϕ	=	ตัวคูณลดกำลัง
E_c	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต (กก./ซม.^{2})
E_s	=	โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กเสริม (กก./ซม.^{2})
EI	=	สตีฟเนสการดัดขององค์อาคารรับแรงอัด
M_n	=	โมเมนต์ที่หารด้วยตัวคูณลดกำลังแล้ว
M_u	=	โมเมนต์ที่คูณด้วยตัวคูณแล้วที่หน้าตัด
n	=	อัตราส่วนของโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กต่อของคอนกรีต
N.A.	=	แนวแกนสะเทิน