



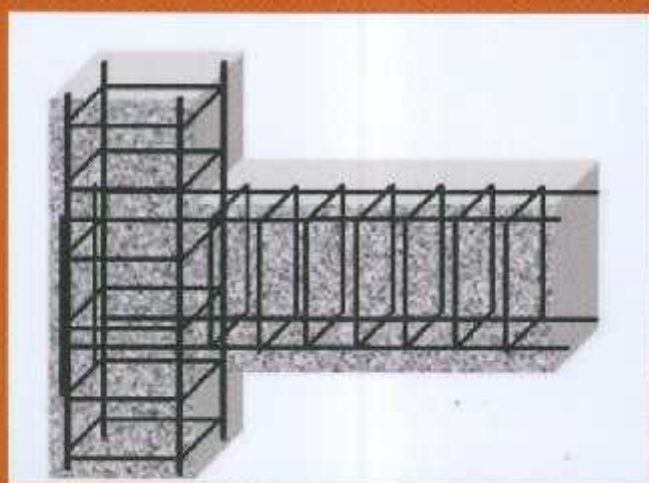
มอดูลพิเศษ : ANGLER OF SCI

การออกแบบ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

วิธีกำลังและหน่วยแรงใช้งาน

REINFORCED CONCRETE STRUCTURE DESIGN

STRENGTH AND WORKING DESIGN METHOD



รศ.ดร. สำเร็จ รักช้อน

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	ก
คำนำพิมพ์ครั้งที่ ๑	ข
สารบัญ	๑
สารบัญตาราง	๓
สารบัญภาพ	๕
บทที่ 1 คอนกรีต เหล็กเสริม และน้ำหนักบรรทุก	1
1.1 คอนกรีต	1
1.2 กำลังอัดของคอนกรีต (f_c')	2
1.3 ปูนซีเมนต์	3
1.4 มวลรวม	5
1.5 โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต (E_c)	8
1.6 เหล็กเสริม	9
1.7 โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็ก (E_s)	11
1.8 น้ำหนักบรรทุก	12
แบบฝึกหัด	16
บทที่ 2 แรงตัด แรงเฉือน แรงยึดหมั่น และแรงบิด (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	17
2.1 แรงตัด (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	17
2.2 แรงเฉือน (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	29
2.3 แรงยึดหมั่น (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	35
2.4 แรงบิด (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	40
แบบฝึกหัด	44
บทที่ 3 การออกแบบพื้น (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	45
3.1 การออกแบบพื้นอื่น (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	45
3.2 การออกแบบพื้นสั้นวางบนคาน	45
3.3 การออกแบบพื้นเสริมเหล็กทางเดียว	50
3.4 การออกแบบพื้นเสริมเหล็กสองทาง	60
3.5 การออกแบบพื้นวางบนทราซฮอยาบอัดแน่น	74
แบบฝึกหัด	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบบันได (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	77
4.1 รูปแบบของบันได	77
4.2 วิธีการออกแบบบันได	80
แบบฝีกหัด	101
บทที่ 5 การออกแบบคาน (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	105
5.1 การกำหนดตำแหน่งของคานในแบบวิศวกรรม	105
5.2 การออกแบบคาน	110
5.3 คานรูปตัวที	159
5.4 ตำแหน่งแนวแกนสะเทิน (N.A.)	161
5.5 ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับคานรูปตัวที	162
5.6 การออกแบบคานรูปตัวที	164
5.7 ข้อกำหนดการออกแบบคานรับแรงบิด	170
5.8 การออกแบบคานรับ โมเมนต์บิด	172
แบบฝีกหัด	179
บทที่ 6 การออกแบบเสา (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	181
6.1 การถ่ายน้ำหนักลงเสา	181
6.2 การออกแบบเสา	184
6.3 การออกแบบเสาปลายเดือยและปลอกเกลียว	185
6.4 การออกแบบเสารับแรงในแนวแกนและ โมเมนต์ดัดร่วมกัน	191
6.5 สมการสำหรับออกแบบเสารับแรงในแนวแกนและ โมเมนต์ดัดร่วมกัน	191
6.6 สมการที่สภาวะสมดุล	192
6.7 สมการคำนวณแรงดึงเป็นหลัก	193
6.8 การออกแบบเสารับแรงในแนวแกนและ โมเมนต์ดัด	193
แบบฝีกหัด	197

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 การออกแบบเสาขาว กำแพงและผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	199
7.1 การออกแบบเสาขาว	199
7.2 กำแพงและผนังคอนกรีต	202
7.3 วิธีการออกแบบกำแพงและผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	203
แบบฝึกหัด	214
บทที่ 8 การออกแบบฐานราก (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	217
8.1 ฐานราก (วิธีหน่วยแรงใช้งาน)	217
8.2 พฤติกรรมของฐานรากเมื่อรับน้ำหนัก	219
8.3 การเฉือนแบบคาน (Beam shear)	219
8.4 การเฉือนแบบทะลุ (Punching shear)	220
8.5 วิธีการออกแบบฐานราก	222
แบบฝึกหัด	243
บทที่ 9 หลักการออกแบบวิธีกำลัง แรงดัดและแรงเฉือน (วิธีกำลัง)	245
9.1 หลักเกณฑ์การออกแบบตัววิธีกำลัง	245
9.2 การวิเคราะห์และออกแบบคานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	247
9.3 การวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Failure of reinforced concrete beam)	248
9.4 ลักษณะการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	253
9.5 การวิเคราะห์คานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเสริมเหล็กรับแรงดึง	253
9.6 อัตราส่วนของเหล็กเสริมที่สภาวะสมดุล (Balanced steel ratio: ρ_b)	257
9.7 การวิเคราะห์คานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเสริมเหล็กรับแรงอัด	258
9.8 หน่วยการยึดตัวและหลตัว	264
9.9 กำลังต้านทานแรงเฉือนของคอนกรีต	266
9.10 กำลังต้านทานแรงเฉือนของเหล็กเสริม	267
9.11 เหล็กดัดตั้งเสริมทางขวาง	269
9.12 ระยะเรียงเหล็กดัดตั้งหรือเหล็กเสริมทางขวาง	269
9.13 ปริมาณเหล็กดัดตั้งหรือเหล็กเสริมทางขวาง	270
9.14 วิธีการออกแบบเหล็กดัดตั้งหรือเหล็กเสริมทางขวาง	274
แบบฝึกหัด	275

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 10 การออกแบบพื้นและบันได (วิธีกำลัง)	277
10.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	277
10.2 ความหนาของพื้นเสริมเหล็กทางเดียว	278
10.3 การออกแบบพื้นเสริมเหล็กทางเดียว	278
10.4 ความหนาของพื้นเสริมเหล็กสองทาง	286
10.5 การออกแบบพื้นเสริมเหล็กสองทาง	287
10.6 การออกแบบพื้นขั้น	293
10.7 บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก	296
10.8 ชนิดของบันได	297
10.9 วิธีการออกแบบบันได	299
แบบฝึกหัด	304
บทที่ 11 การออกแบบคาน (วิธีกำลัง)	307
11.1 หลักการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	307
11.2 วิธีการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	310
แบบฝึกหัด	335
บทที่ 12 การออกแบบเสา (วิธีกำลัง)	337
12.1 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (วิธีกำลัง)	337
12.2 เสาต้นรับน้ำหนักตามแนวแกนเพียงอย่างเดียว	338
12.3 ขั้นตอนการออกแบบเสาต้นรับน้ำหนักตามแนวแกน	339
12.4 วิธีการออกแบบเสาต้นรับน้ำหนักตามแนวแกน	339
12.5 เสาต้นรับแรงในแนวแกนและโมเมนต์ดัด	346
12.6 การวิเคราะห์เสาต้นรับแรงในแนวแกนและ โมเมนต์ดัด	347
12.7 เสาขาวโนโครงสร้าง	351
12.8 การออกแบบเสาขาวโนโครงสร้าง	352
แบบฝึกหัด	359

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 13 การออกแบบฐานราก (วิธีกำลัง)	361
13.1 ฐานราก (วิธีกำลัง)	361
13.2 แรงเฉือนในฐานราก	362
13.3 สมการที่ใช้ในการคำนวณฐานราก	363
13.4 การออกแบบฐานรากแบบ	365
13.5 การออกแบบฐานรากเสาเข็ม	370
แบบฝึกหัด	376
บทที่ 14 การคำนวณน้ำหนักบรรทุก	379
14.1 น้ำหนักบรรทุก	379
14.2 น้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง	379
14.3 การคำนวณน้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง	380
แบบฝึกหัด	395
สัญลักษณ์	397
บรรณานุกรม	401
ภาคผนวก	403
ดัชนี	409