

สารบัญ

	หน้า
1. บททั่วไป	1
1.1 ขอบเขต	1
1.2 ข้อกำหนดทั่วไป	1
1.3 ข้อกำหนดคุณภาพคอนกรีต	2
2. วัสดุ	9
2.1 ปูนซีเมนต์ (Cement)	9
2.2 น้ำผสมคอนกรีตและน้ำบ่มคอนกรีต	12
2.3 มวลรวม	13
2.4 สารผสมเพิ่ม (Admixtures)	22
2.5 การเสริมความแข็งแรง (Reinforcement)	36
2.6 การเก็บวัสดุ	47
3. ส่วนผสมคอนกรีต	53
3.1 ทั่วไป	53
3.2 กำลังที่ออกแบบ	53
3.3 อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (Water to cement ratio) หรืออัตราส่วนน้ำต่อวัสดุ ประสาน (Water to binder ratio)	55
3.4 ปริมาณน้ำในส่วนผสม	57
3.5 ปริมาณปูนซีเมนต์หรือปริมาณวัสดุประสาน	57
3.6 การเลือกใช้ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ	58
3.7 ค่ายุบตัว	58
3.8 ปริมาณส่วนละเอียด	59
3.9 ตัวอย่างการคำนวณส่วนผสมคอนกรีต	60
4. การชั่งตวงวัสดุผสมและการผสมคอนกรีต	65
4.1 การชั่งตวงวัสดุผสม	65
4.2 การผสมคอนกรีต	67
5. คอนกรีตผสมเสร็จ	71
5.1 ทั่วไป	71

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต	71
5.3 การเลือกใช้โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ	72
5.4 โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ	72
5.5 รถขนส่งคอนกรีต	74
5.6 การกำหนดคุณภาพของคอนกรีต	75
5.7 การประสานงานการส่งมอบคอนกรีต	77
6. การลำเลียงคอนกรีต	79
6.1 ทั่วไป	79
6.2 วิธีการลำเลียงคอนกรีต	80
6.3 การลำเลียงโดยรถ	80
6.4 การลำเลียงโดยกระบะ (Buckets)	81
6.5 การลำเลียงโดยปั๊มคอนกรีต	82
6.6 การลำเลียงโดยสายพานลำเลียง (Belt conveyor)	82
7. การเทคอนกรีต และการทำให้แน่น	85
7.1 การเตรียมเทคอนกรีตและการเทคอนกรีต	85
7.2 การทำให้แน่น	87
8. การบ่มคอนกรีต	91
8.1 ทั่วไป	91
8.2 การบ่มเปียก	91
8.3 การบ่มแบบควบคุมอุณหภูมิ	92
8.4 การบ่มแบบเร่งกำลัง	93
8.5 สารเคมีสำหรับการบ่ม	93
8.6 ข้อควรระวังสำหรับการบ่ม	93
8.7 เกณฑ์การยอมรับวิธีการบ่ม	94
9. รอยต่อ (Joints)	95
9.1 รอยต่อก่อสร้าง (Construction joints)	95
9.2 รอยต่อเพื่อขยาย (Expansion joints)	101

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
9.3 การควบคุมรอยต่อเพื่อแตก (Crack-control joints)	102
10. แบบหล่อคอนกรีตและค้ำยัน	105
10.1 ทั่วไป	105
10.2 แรงที่ใช้ออกแบบ	105
10.3 การคำนวณออกแบบ	107
10.4 การประกอบติดตั้งแบบหล่อและค้ำยัน	109
10.5 การถอดแบบหล่อและค้ำยัน	109
10.6 การค้ำยันกลับ (Reshoring)	110
10.7 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของแบบหล่อ	111
10.8 แบบหล่อชนิดพิเศษ	113
11. การตกแต่งผิวหน้าคอนกรีต	115
11.1 ทั่วไป	115
11.2 การตกแต่งผิวหน้าคอนกรีตที่ไม่ได้มีการใช้แบบหล่อ	115
11.3 การตกแต่งผิวหน้าคอนกรีตที่มีการใช้แบบหล่อ	116
11.4 การตกแต่งผิวหน้าของคอนกรีตที่รับแรงอัดสี่	117
11.5 การตกแต่งผิวหน้าคอนกรีตชนิดพิเศษ	117
12. การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบ	119
12.1 ทั่วไป	119
12.2 การทดสอบ	119
12.3 การควบคุมคุณภาพของคอนกรีต	123
12.4 การตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีต	125
12.5 การตรวจสอบโครงสร้างและการทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้าง	129
13. การบันทึกการก่อสร้าง	131
13.1 ทั่วไป	131
เอกสารอ้างอิง	137

สารบัญญัตราจ

	หน้า	
ตารางที่ 1.1	การกำหนดอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานในสภาวะการใช้งานต่าง ๆ กัน	6
ตารางที่ 1.2	ปริมาณสูงสุดของคลอไรด์ไอออนเพื่อป้องกันการเกิดสนิม	7
ตารางที่ 2.1	ปริมาณสารที่ยอมให้ในน้ำสำหรับผสมคอนกรีต	13
ตารางที่ 2.2	ค่าจำกัดความที่ใช้สำหรับมวลรวมที่นำกลับมาใช้ใหม่	16
ตารางที่ 2.3	การจำแนกประเภทของมวลรวมหยาบที่นำกลับมาใช้ใหม่	17
ตารางที่ 2.4	คุณลักษณะการจำแนกมวลรวมหยาบที่นำกลับมาใช้ใหม่	17
ตารางที่ 2.5	คุณลักษณะการจำแนกมวลรวมละเอียดที่นำกลับมาใช้ใหม่	19
ตารางที่ 2.6	ข้อกำหนดสมบัติทางเคมีเพิ่มเติมของมวลรวมหยาบที่นำกลับมาใช้ใหม่	21
ตารางที่ 2.7	กำลังอัดที่ยอมให้ เมื่อคอนกรีตใช้มวลรวมหยาบที่นำกลับมาใช้ใหม่เป็นส่วนผสมและแนวทางในการนำเอาไปใช้ในงานคอนกรีต	21
ตารางที่ 2.8	แนวทางในการนำเอามวลรวมละเอียดที่นำกลับมาใช้ใหม่ ไปเป็นส่วนผสมในงานคอนกรีต	22
ตารางที่ 2.9	คุณลักษณะทางเคมีของเถ้าลอย	24
ตารางที่ 2.10	คุณลักษณะทางเคมีที่อาจเพิ่มเติมได้ของเถ้าลอย	24
ตารางที่ 2.11	คุณลักษณะทางฟิสิกส์ของเถ้าลอย	25
ตารางที่ 2.12	คุณลักษณะทางฟิสิกส์ที่อาจเพิ่มเติมได้ของเถ้าลอย	27
ตารางที่ 2.13	ส่วนประกอบทางเคมีของตะกรันบดเตาถลุงเหล็ก	29
ตารางที่ 2.14	สมบัติทางกายภาพของตะกรันบดเตาถลุงเหล็ก	30
ตารางที่ 2.15	ส่วนประกอบทางเคมีของซิลิกาฟูม	30
ตารางที่ 2.16	สมบัติทางกายภาพของซิลิกาฟูม	31
ตารางที่ 2.17	สมบัติทางกายภาพของซิลิกาฟูม (เพิ่มเติม)	32
ตารางที่ 2.18	สมบัติทางเคมีของผงหินปูน	33
ตารางที่ 2.19	สมบัติทางกายภาพของผงหินปูน	33
ตารางที่ 2.20	ขนาดรศมีภายในที่เล็กที่สุดของวงโค้งที่ตัด	38
ตารางที่ 2.21	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของควมลึกประสิทธิผลและระยะหุ้มเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	40
ตารางที่ 2.22	ค่าสัมประสิทธิ์ระยะหุ้มเหล็กเสริม (α)	43

สารบัญญัตินี้ (ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 2.23	ระยะหุ้มเหล็กเสริมทั่วไป (C_0) สำหรับโครงสร้างคอนกรีตทั่วไป	44
ตารางที่ 2.24	ระยะหุ้มเหล็กเสริมทั่วไป (C_0) สำหรับโครงสร้างคอนกรีตที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดสนิมของเหล็กเสริม	46
ตารางที่ 2.25	ระยะหุ้มเหล็กเสริมทั่วไป (C_0) สำหรับคอนกรีตที่ต้องการก่อสร้างให้สามารถทนไฟ	46
ตารางที่ 3.1	กำลังอัดเฉลี่ยคอนกรีตที่ใช้ในการออกแบบส่วนผสม	54
ตารางที่ 3.2	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ระดับมาตรฐานการควบคุมต่าง ๆ (การผลิตคอนกรีตและการทดสอบคอนกรีต)	54
ตารางที่ 3.3	กำลังอัดเฉลี่ยที่ใช้ออกแบบส่วนผสมคอนกรีต กรณีที่ไม่มีข้อมูลกำลังอัดคอนกรีต	55
ตารางที่ 3.4	ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในส่วนผสมคอนกรีต	57
ตารางที่ 3.5	ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีตชนิดต่าง ๆ	58
ตารางที่ 3.6	ค่ายุบตัวของคอนกรีตธรรมดา	58
ตารางที่ 3.7	ปริมาณส่วนละเอียดในคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร	59
ตารางที่ 4.1	ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	66
ตารางที่ 5.1	ข้อกำหนดความคลาดเคลื่อนของค่ายุบตัว	75
ตารางที่ 8.1	ข้อแนะนำสำหรับระดับการบ่มคอนกรีตผสมเถ้าลอย	92
ตารางที่ 10.1	กำลังอัดขั้นต่ำของคอนกรีตสำหรับการถอดแบบหล่อและค้ำยันของโครงสร้างทั่วไป	110
ตารางที่ 10.2	อายุขั้นต่ำของคอนกรีตสำหรับการถอดแบบหล่อและค้ำยันของโครงสร้างทั่วไป	110

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์และกำลังอัด ทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน	56
รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดของแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกและ กำลังอัดของแท่งตัวอย่างรูปลูกบาศก์	56
รูปที่ 3.3 คอนกรีตสดที่มีส่วนผสมพอดี	62
รูปที่ 3.4 คอนกรีตสดที่มีปริมาณทรายมากเกินไป	63
รูปที่ 3.5 คอนกรีตสดที่มีปริมาณทรายน้อยเกินไป	63
รูปที่ 3.6 คอนกรีตสดที่มีปริมาณวัสดุประสานน้อยเกินไป ทำให้เกิดการแยกตัว ของมวลรวมเนื่องจากขาดการยึดเหนี่ยวระหว่างมวลรวมกับเฟสดี	64
รูปที่ 3.7 คอนกรีตสดที่มีปริมาณน้ำและหรือใช้สารเคมีประเภทลดน้ำมาก เกินไปทำให้เกิดการแยกตัว	64
รูปที่ 9.1 การเทคอนกรีตสดที่อยู่ข้างใต้คอนกรีตเดิม	97
รูปที่ 9.2 รอยต่อในแนวตั้งเมื่อใช้ลวดตาข่าย	98
รูปที่ 9.3 การเสริมเหล็กรับแรงเฉือนตรงรอยต่อก่อสร้าง	100
รูปที่ 9.4 รอยต่อเพื่อขยายแบบต่าง ๆ	102
รูปที่ 9.5 ตัวอย่างของรอยต่อเพื่อแตก	103
รูปที่ 10.1 แรงดันคอนกรีตสดที่กระทำต่อแบบหล่อ	106
รูปที่ 12.1 เส้นโค้งการแจกแจงปกติที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่าง ๆ กัน	127