

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิดวิธีเชิงกำหนด	4
1.2 การออกแบบโครงสร้างเพื่อความปลอดภัยด้านอัคคีภัย	6
บทที่ 2 พฤติกรรมเพลิงไหม้	9
2.1 เพลิงไหม้จริง (Natural Fire)	9
2.2 แบบจำลองเพลิงไหม้	11
2.3 เพลิงไหม้ก่อนจุดวาบเพลิง (Pre-flashover Fire)	14
2.4 เพลิงไหม้หลังจุดวาบเพลิง (Post-flashover Fire)	15
2.5 เพลิงไหม้มาตรฐาน (Standard Fire)	35
บทที่ 3 แนวคิดการออกแบบโครงสร้างเพื่อความปลอดภัยด้านอัคคีภัย	43
3.1 ความต้านทานเพลิงไหม้ (Fire Resistance)	43
3.2 การออกแบบตามระเบียบวิธี (Prescriptive Design)	46
3.3 การทดสอบอัตราการทนไฟมาตรฐาน (Standard Fire-Resistance Test)	50
3.4 การออกแบบอิงสมรรถนะ (Performance-Based Design)	55
บทที่ 4 คุณสมบัติของวัสดุที่อุณหภูมิสูง	59
4.1 คุณสมบัติเชิงความร้อน (Thermal Properties)	59
4.1.1 เหล็ก (Steel)	60
4.1.2 คอนกรีต (Concrete)	61
4.2 คุณสมบัติเชิงกล (Mechanical Properties)	67
4.2.1 เหล็ก (Steel)	67
4.2.2 คอนกรีต (Concrete)	73

บทที่ 5 การวิเคราะห์โครงสร้างในภาวะเพลิงไหม้	83
5.1 น้ำหนักบรรทุก (Load).....	83
5.2 วิธีการวิเคราะห์โครงสร้าง.....	84
5.3 พฤติกรรมของชิ้นส่วนโครงสร้างในภาวะเพลิงไหม้.....	89
5.4 ความต่อเนื่องเชิงคด (Flexural Continuity).....	94
5.5 การเหนี่ยวรั้งตามแกน (Axial Restraint).....	98
บทที่ 6 การออกแบบโครงสร้างเหล็ก	103
6.1 การออกแบบโครงสร้างเหล็กในโดเมนเวลา.....	105
6.2 การออกแบบโครงสร้างเหล็กในโดเมนอุณหภูมิ.....	131
6.3 การออกแบบโครงสร้างเหล็กในโดเมนกำลัง.....	150
6.3.1 ชิ้นส่วนรับแรงดึง (Tension Member).....	150
6.3.2 ชิ้นส่วนรับแรงอัด (Compression Member).....	152
6.3.3 คาน (Beam).....	154
6.3.4 รอยต่อ (Joint).....	163
บทที่ 7 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	181
7.1 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในโดเมนเวลา.....	181
7.1.1 การออกแบบตามมาตรฐาน ACI 216.1M-07/TMS-26-07.....	182
7.1.2 การออกแบบตามมาตรฐาน EN 1992-1-2.....	190
7.2 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในโดเมนกำลัง.....	198
7.2.1 วิธีอุณหภูมิเสมอ 500°C (500°C Isotherm Method).....	199
7.2.2 วิธีแบ่งเขต (Zone Method).....	217
7.3 การหลุดล่อนของคอนกรีต (Concrete Spalling).....	236
บทที่ 8 การประเมินและการซ่อมแซมโครงสร้างที่เสียหายจากเพลิงไหม้	239
8.1 การประเมินความเสียหาย.....	239
8.1.1 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ.....	245
8.1.2 การจำแนกระดับความเสียหาย.....	250
8.2 แนวทางการซ่อมแซม.....	254

ภาคผนวก ก	การแบ่งประเภทอาคารตามชนิดการก่อสร้าง	261
ภาคผนวก ข	การแบ่งประเภทอาคารตามลักษณะกิจกรรมการใช้	263
ภาคผนวก ค	ขนาดพื้นที่และความสูงของอาคารที่ยอมให้ตามประเภทกิจกรรมการใช้	267
ภาคผนวก ง	ขนาดและความหนาของเหล็กรูปตัวเอชและเหล็กรูปตัวไอ (มอก. 1227 – 2539)	271
ภาคผนวก จ	ตัวประกอบหน้าตัดของเหล็กรูปตัวเอชและเหล็กรูปตัวไอ (มอก. 1227 – 2539)	277
ภาคผนวก ฉ	การจำแนกประเภทหน้าตัดของเหล็กตามมาตรฐาน AISC	283
ภาคผนวก ช	การจำแนกประเภทหน้าตัดของเหล็กตามมาตรฐาน EN 1993-1-1	287
ภาคผนวก ซ	การกระจายอุณหภูมิภายในหน้าตัดชิ้นส่วนโครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็กตามมาตรฐาน EN 1992-1-2	293
สัญลักษณ์		301
บรรณานุกรม		315
ดรรรชนี		321