

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 Single Plate Shear Connection ประเภทที่รองรับแบบยึดแน่น	1
1.2 Single Plate Shear Connection ประเภทที่รองรับแบบยึดหย่อน	2
2.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนและค่าการหมุนตัวของคานที่จุดรองรับ	9
2.2 การติดตั้งการทดสอบตัวอย่างของ Astaneh	9
2.3 ลักษณะ Unstiffened Extended Single Plate Shear Connection	15
2.4 ลักษณะ Stiffened Extended Single Plate Shear Connection	16
2.5 การจัดวางตำแหน่งของกลุ่มสลักเกลียวที่ห่างจากแกนสะเทินของคานในกาวิเคราะห์ของ Ashakul	17
2.6 แรงในแนวราบของสลักเกลียวที่ตำแหน่งห่างจากแกนสะเทินคานเมื่อเทียบกับกำลังรับแรงเฉือนของสลักเกลียว	20
2.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนของจุดต่อกับกำลังครากของแผ่นเหล็กเมื่อใช้สลักเกลียว A325N เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว	25
2.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนของจุดต่อกับอัตราส่วน t_p/d_p ที่มีค่ากำลังครากของแผ่นเหล็กเปลี่ยนไป เมื่อใช้สลักเกลียว A325-N เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว	25
2.9 ลักษณะ Single Plate Shear Connection	26
3.1 ลักษณะ Solid Element ที่ใช้ไปในแบบจำลอง 3 มิติ	31
3.2 ลักษณะ Solid Element ที่ใช้ในการวิเคราะห์	31
3.3 ความละเอียดของโครงข่ายเอลิเมนต์ของแผ่นเหล็ก	32
3.4 ความละเอียดของโครงข่ายเอลิเมนต์ของสลักเกลียว	32
3.5 ความละเอียดของโครงข่ายเอลิเมนต์ของคาน	32
3.6 ลักษณะการแบ่งโซนที่ใช้ในการนิยามคุณสมบัติที่ใช้บริเวณรูเจาะและสลักเกลียว	33
3.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและความเครียดของเหล็กเกรด A36 ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล	34
3.8 ลักษณะการให้แรงกระจาย (Uniform Load) ต่อแบบจำลอง	35
3.9 ลักษณะการให้แรงแบบจุด (Concentrated Load) ต่อแบบจำลอง	35
3.10 ลักษณะของแบบจำลอง Single Plate Shear Connection ที่ใช้วิเคราะห์ผล	36
3.11 แผนภาพ Free Body Diagram ของแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์	36

3.12	แผนภาพแสดงหน่วยแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะ สลักเกลียวรับแรงเฉือนได้ประมาณ $0.6F_u A_b$	37
4.1	กำลังรับแรงเฉือนกับการหมุนตัวของคานในแบบจำลอง Astaneh-1	44
4.2	การเคลื่อนตัวของสลักเกลียวแต่ละตัวในแบบจำลอง Astaneh-1	45
4.3	กำลังรับแรงเฉือนกับการหมุนตัวของคานในแบบจำลอง Sarkar-2	46
4.4	การเคลื่อนตัวของสลักเกลียวแต่ละตัวในแบบจำลอง Sarkar-2	46
4.5	กำลังรับแรงเฉือนกับการหมุนตัวของคานของแบบจำลอง Ashakul-3	47
4.6	การเคลื่อนที่ของสลักเกลียวแต่ละตัวของแบบจำลอง Ashakul-3	48
4.7	ลักษณะแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ผล เมื่อคานที่จุกรองรับยังไม่เกิดการหมุนตัว	50
4.8	ลักษณะแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ผล เมื่อคานที่จุกรองรับเกิดการหมุนตัวร้อยละ 35	50
4.9	ลักษณะแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ผล เมื่อคานที่จุกรองรับเกิดการหมุนตัวร้อยละ 70	51
4.10	ลักษณะลักษณะแบบจำลองที่วิเคราะห์ผล เมื่อคานที่จุกรองรับเกิดการหมุนตัวสูงสุดในขณะหน้าตัดคานรับโมเมนต์เต็มประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก	51
4.11	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนและค่าการหมุนตัวของคานที่จุกรองรับ ของ Astaneh	52
4.12	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์และค่าการหมุนตัวของจุดต่อรับแรงเฉือน 3 ประเภท คือ Fully Restrained (FR) Partial Restrained (PR) และ Simple Shear Connections ใน Commentary ของคู่มือการออกแบบ AISC 2005	53
4.13	แผนภาพ Free Body Diagram สำหรับคานที่รับแรงกระทำแบบแรงกระจาย	54
4.14	ลักษณะคานที่มีความลึกเพียงพอสำหรับการจัดวางสลักเกลียว 3 ตัว สำหรับสร้างแบบจำลอง 3BA/3	54
4.15	Free Body Diagram สำหรับการออกแบบคานเมื่อรับแรงกระทำแบบจุด	55
4.16	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จุกรองรับของ แบบจำลอง 3BA/3-W18X55-L320	58
4.17	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จุกรองรับของ แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 3 ตัว	59
4.18	ลักษณะหน่วยแรงที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าตัดคาน ในช่วงกลางความยาวคาน ของแบบจำลอง 3BA/3*-W18X55-L160	61
4.19	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จุกรองรับ เมื่อน้ำตัดคานรับโมเมนต์ได้เต็มประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก ของแบบจำลอง 3BA/3*-W18X55-L320	62

- 4.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
ของแบบจำลอง 3BA/3^p-W18X55-L160 63
- 4.21 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
ของแบบจำลอง 5FBA/6-W18X35-L114 64
- 4.23 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับของ
แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 5 ตัว 68
- 4.24 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับของ
แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 7 ตัว 70
- 4.25 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 9 ตัว 71
- 4.26 ลักษณะกราฟความสัมพันธ์ของแรงเฉือนที่ใช้ในการออกแบบ (V_u) และแรงเฉือนที่เกิดขึ้น
จริงจากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ (ABAQUS) 72
- 4.27 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
และอัตราส่วนความยาวต่อความลึกคาน ที่ทำให้น้ำตัดคานยังคงรับโมเมนต์ได้เต็ม
ประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก (M_p) 73
- 4.28 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
เปรียบเทียบกับวิธี Classical ของแบบจำลอง 3BA/3*-W18X55-L320 75
- 4.29 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
เปรียบเทียบกับวิธี Classical ของแบบจำลอง 5FBA/6*-W18X55-L192 75
- 4.30 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
เปรียบเทียบกับวิธี Classical ของแบบจำลอง 7FBA/9*-W24X62-L189 76
- 4.31 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนกับค่าการหมุนตัวของคานที่จตุรรองรับ
เปรียบเทียบกับวิธี Classical ของแบบจำลอง 9FBA/12*-W30X90-L270 76
- 4.32 ลักษณะเส้นกราฟ ความแข็งแรง (Stiffness) ที่ได้แบบจำลอง Single Plate Shear
Connection เทียบกับเส้นกราฟความแข็งแรง (Stiffness) ของจุดต่อ Simple Shear
Connections ในส่วน Commentary ของคู่มือการออกแบบ AISC 2005 78
- 4.33 ตำแหน่งสลักเกลียวตัวบนสุดห่างจากแกนสะเทินคานเท่ากันที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล 79
- 4.34 ลักษณะแรงและทิศทางการเคลื่อนตัวของสลักเกลียว 81
- 4.35 ลักษณะการเคลื่อนตัวของสลักเกลียวในแบบจำลอง 81
- 4.36 สัมประสิทธิ์ขนาดแรงในแนวราบเทียบกับกำลังรับแรงเฉือนของสลักเกลียว
ที่ตำแหน่งของสลักเกลียวตัวบนสุดห่างจากแกนสะเทินคานเท่ากัน 84

- 4.37 กราฟความสัมพันธ์กำลังรับแรงเฉือนกับการหมุนตัวของคาน
เปรียบเทียบที่ตำแหน่งสลักเกลียวตัวบนสุดห่างจากแกนสะเทินคานเท่ากัน 85