

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การตรวจสอบค่าการหมุนตัวของคานที่จุดรองรับของจุดต่อ Single Plate Shear Connection ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายวัชร จันทร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อภินันท์ อึ้งกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ ABAQUS สร้างแบบจำลอง Single Plate Shear Connection เพื่อตรวจสอบค่าการหมุนตัวของคานที่จุดรองรับ โดยออกแบบทุกแบบจำลองของจุดต่อให้มีสภาวะจำกัดคือ การวิบัติที่สลักเกลียว โดยกำลังวิบัติ (F_u) ของสลักเกลียวที่ใช้เท่ากับ 88 และ 96 ksi รายละเอียดของแบบจำลองจุดต่อที่ศึกษาคือระยะห่างระหว่างสลักเกลียวเท่ากับ 3 นิ้ว มีสลักเกลียวจำนวน 3 5 7 และ 9 ตัว ใช้คานชนิด Gr.50 ส่วนขนาดและความยาวคานที่ใช้สร้างแบบจำลองใช้ขนาดและความยาวที่ทำให้การหมุนตัวของคานที่จุดรองรับหมุนตัวไปได้มากที่สุด โดยแบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 3 ตัว ใช้คาน W18X55 แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 5 ตัว ใช้คาน W18X55 แบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 7 ตัว ใช้คาน W24×62 และแบบจำลองที่มีสลักเกลียวจำนวน 9 ตัว ใช้คาน W30×90 โดยคานมีอัตราส่วนความยาวต่อความลึกคานเท่ากับ 18 11 8 และ 9 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบจำลองจุดต่อที่มีสลักเกลียวจำนวน 3 5 7 และ 9 ตัว ในขณะที่หน้าตัดคานรับโมเมนต์ได้เต็มประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก (M_p) จะให้ค่าการหมุนตัวเท่ากับ 0.0279 0.0148 0.0108 และ 0.015 เรเดียน ตามลำดับ และพบว่าการใช้อัตราส่วนความยาวต่อความลึกคานเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าการหมุนตัวที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่กำลังรับแรงเฉือนของจุดต่อมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากแรงเฉือนในแนวราบของสลักเกลียวที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้แรงเฉือนในแนวตั้งของสลักเกลียวลดลง ทำให้กำลังรับแรงเฉือนของจุดต่อลดลง และเมื่อใช้กำลังวิบัติ (F_u) ของสลักเกลียวเท่ากับ 88 ksi พบว่าสลักเกลียววิบัติก่อนที่หน้าตัดคานจะรับโมเมนต์ได้เต็มประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก (M_p) แต่เมื่อใช้กำลังวิบัติของสลักเกลียวเป็น 96 ksi ส่งผลให้พฤติกรรมของหน้าตัดคานที่จุดรองรับสามารถรับโมเมนต์ได้เต็มประสิทธิภาพหน้าตัดพลาสติก (M_p) ก่อนที่สลักเกลียวที่จุดต่อจะเกิดการวิบัติ การเปรียบเทียบความแข็งแรงของจุดต่อ (Stiffness) ที่เทียบกับกราฟในส่วนของ Commentary ของคู่มือ AISC 2005

[21] สามารถจำแนกได้ว่า จุดต่อ Single Plate Shear Connection เป็นจุดต่อประเภท Simple Shear Connection ตามที่ข้อมูลในส่วน Commentary ของคู่มือ AISC ในส่วนของการศึกษาผลที่ตำแหน่งของสลักเกลียวที่มีต่อแรงกระทำต่อสลักเกลียว พบว่า สำหรับแบบจำลองจุดต่อที่มีสลักเกลียวจำนวน 3 ตัว เมื่อระยะห่างของสลักเกลียวตัวบนสุดจากแกนสะเทินคานเพิ่มขึ้นเป็น 6 9 และ 12 นิ้ว แรงในแนวราบที่ต้านการเคลื่อนที่ของสลักเกลียวตัวบนสุดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่งผลให้กำลังรับแรงเฉือนของจุดต่อลดลง และพบว่าจุดต่อที่มีสลักเกลียวตัวบนสุดห่างจากแกนสะเทินคานเท่ากัน จุดต่อที่มีสลักเกลียวจำนวน 3 ตัวจะมีความเหนียวดีกว่าจุดต่อที่มีสลักเกลียวจำนวน 5 7 และ 9 ตัว เนื่องจากจำนวนสลักเกลียวน้อยกว่า การหมุนตัวของคานที่จุดรองรับดีกว่า เนื่องจากไม่มีแรงในแนวราบที่ต้านการเคลื่อนที่ของสลักเกลียวตรงบริเวณช่องว่างระหว่างสลักเกลียว

คำสำคัญ : ค่าการหมุนตัวของคานที่จุดรองรับ / จุดต่อรับแรงเฉือน Single Plate Shear Connection / โปรแกรมABAQUS / ไฟไนต์เอลิเมนต์