หัวข้อวิทยานิพนธ์	การทดสอบกำลังรับแรงเฉือนในแนวราบของ Shear Connector ที่เป็นเหล็กเส้นกลมในโครงสร้างคานเหล็กเชิงประกอบแบบพื้นบาง
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายยศภัทร อยู่สอน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อภินัติ อัชกุล
	ผศ. ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector ที่เป็นเหล็กเส้นกลมในคานเหล็กเชิงประกอบแบบพื้นบาง โดยทำการทดสอบตัวอย่างตามมาตรฐาน EC4 จำนวน 9 ตัวอย่าง ด้วยวิธี Push-out ตัวแปรที่ศึกษาคือ ขนาดของเหล็กเส้นกลม กำลังอัดของคอนกรีตทับหน้า และการใส่เหล็ก wire-mesh ผลการทดสอบพบว่าการเพิ่มขนาดของ Shear Connector จาก Shear connector ขนาดเล็กคือ 9 mm และ 12 mm เป็น Shear connector ขนาดใหญ่คือ 16 mm มีผลทำให้กำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector สูงขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการวิบัติ กล่าวคือ Shear connector ขนาด 9 mm และ 12 mm เกิดการวิบัติด้วยรูปแบบ Shear Connector วิบัติ (Shear Connector Failure) แต่ Shear connector ขนาด 16 mm เกิดการวิบัติด้วยรูปแบบคอนกรีตทับหน้าวิบัติ (Vertical Concrete Splitting) การเพิ่มกำลังอัดของคอนกรีตทับหน้ามีผลทำให้กำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector สูงขึ้น แต่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการวิบัติ นอกจากนี้ การใส่เหล็ก wire-mesh ไม่ช่วยเพิ่มกำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector ในส่วนของการเปรียบเทียบกำลังรับแรงเฉือนที่ได้จากการทดสอบกับค่ากำลังรับแรงเฉือนที่คำนวณได้จากสมการของมาตรฐานต่างๆ ได้แก่ มาตรฐาน EC4 BS5950 ข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และข้อกำหนด AISC และงานวิจัยที่เป็นที่ยอมรับได้แก่ งานวิจัยของ Oehlers and Johnson (1987) และงานวิจัยของ Limwuttigraijirat (2001) พบว่าค่ากำลังรับแรงเฉือนที่คำนวณได้จากสมการของมาตรฐาน EC4 BS5950 มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบมากจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการคำนวณหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector รูปแบบนี้ แต่ค่ากำลังรับแรงเฉือนที่คำนวณได้จากสมการของข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและข้อกำหนด AISC มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดสอบเฉพาะ Shear Connector ขนาด 16 mm ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการคำนวณหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ

Shear Connector ขนาดใหญ่ ค่ากำลังรับแรงเฉือนที่คำนวณจากสมการงานวิจัยของ Oehlers and Johnson (1987) มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดสอบเฉพาะ Shear Connector ขนาด 9 mm และ 12 mm ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการคำนวณหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector ที่มีขนาดไม่เกิน 12 mm แต่ค่ากำลังรับแรงเฉือนที่คำนวณได้จากสมการงานวิจัยของ Limwuttigraijirat (2001) มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบเนื่องจากสมการงานวิจัยของ Limwuttigraigirat (2001) ได้จากการทดสอบ Shear Connector ที่วางอยู่ในคานเหล็กเชิงประกอบรูปแบบปรกติซึ่งวางแผ่นพื้นบนปีกคานเหล็กซึ่งไม่มีผลของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคานเหล็กกับคอนกรีตทับหน้า ดังนั้น สมการจากงานวิจัยของ Limwuttigraijirat (2001) จึงไม่สะท้อนผลของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคานเหล็กกับคอนกรีตทับหน้าที่เกิดขึ้นในคานเหล็กเชิงประกอบรูปแบบนี้

คำสำคัญ : การทดสอบแรงกดในแนวดิ่ง / คานพื้นบาง / ตัวรับแรงเฉือน

Thesis Title	Horizontal Shear Capacity of Reinforcing Steel Bars as Shear Connector on Slim Floor Beam
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Yospat Yousorn
Thesis Advisor	Dr. Aphinat Ashakul
	Asst. Prof. Dr. Sutat Leelataviwat
Program	Master of Engineering
Field of Study	Civil Engineering
Department	Civil Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2554

Abstract

This research presents the shear strength of a shear connector made of reinforcing steel bars in slim floor beams. Nine vertical push-out component tests based on EC4 were carried out with various reinforcing steel bar diameters, in-situ concrete strength and wire-mesh reinforcing steel bar. The results showed that increase of diameters of a shear connector from 9 mm and 12 mm to 16 mm not only increased the shear strength of the shear connector, but also changed the failure mode of the connectors from shear connector failure mode to vertical concrete splitting failure mode. Increase of in-situ concrete strength also increased shear strength of the shear connectors without changing the failure mode. However, wire-mesh reinforcing steel bars would not increase the shear strength of the shear connectors. The study also compared the shear strength obtained from the test results to those obtained from the calculations using equations from EC4 and BS5950 standards, AISC Specification, and from Oehlers and Johnson (1987) and Limwuttigraijirat (2001). It was found that the shear strength calculated from EC4 and BS5950 standards were much lower than those of the test results. Therefore, both EC4 and BS5950 standards are not suitable in designing the shear strength of the reinforcing steel bar shear connector. However, the shear strength calculated from AISC equation was almost equal to the test results in the case of the 16-mm shear connector. As a result, it might be proper to calculate the shear strength of a large shear connector using AISC equation. Shear strength calculated from Oehlers and Johnson (1987) was almost equal to the test results of the 9- mm and 12-mm shear connectors. Therefore, Oehlers and Johnson (1987) might be

suitable for calculating the shear strength of a connector with diameter not larger than 12 mm. Shear strength calculated from Limwuttigraijirat (2001) was much lower than that of the test result because Limwuttigraijirat (2001) developed the equation from the component test of a composite beam with hollow core slab that did not reflect concrete bonding between steel beam and in-situ concrete.

Keywords**:** Push-out test/ Slim Floor Beam/ Shear Connector