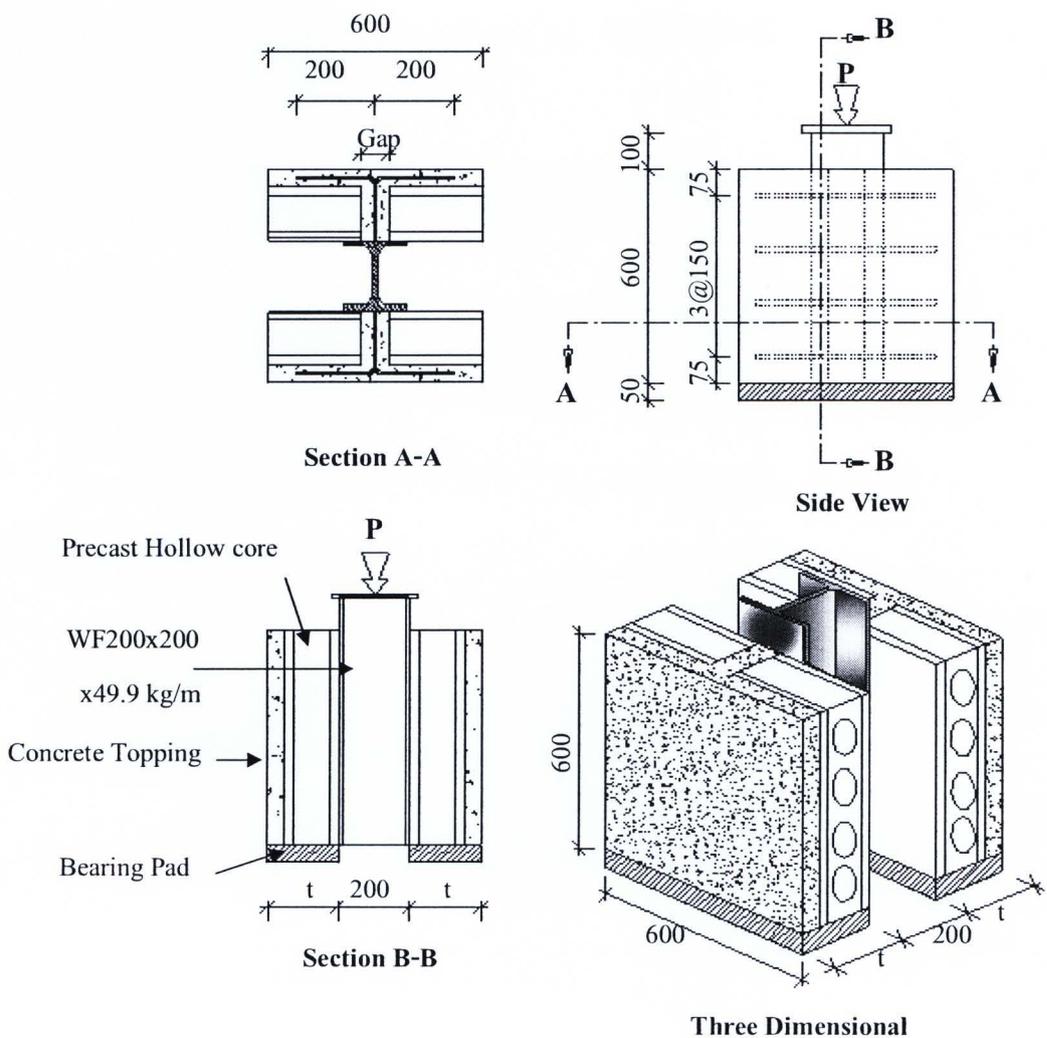


บทที่ 3 วิธีการทดสอบ

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ การเตรียมตัวอย่างทดสอบ และการติดตั้งเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector

3.1 วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบหาค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของ Shear Connector จะทำการทดสอบโดยใช้รูปแบบ Push off ของคานเหล็กเชิงประกอบแบบย่นส่วน ในการทดสอบครั้งนี้แรงกระทำต่อตัวอย่างทดสอบจะให้แรงกดในแนวดิ่ง ดังนั้นตัวอย่างจึงมีคอนกรีตประกบ 2 ด้าน เพื่อหลีกเลี่ยงแรงกระทำเชิงศูนย์ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 รายละเอียดตัวอย่างการทดสอบแรงกดตามมาตรฐาน EC4

การเตรียมตัวอย่างทดสอบสำหรับงานวิจัยนี้อ้างอิงตามมาตรฐาน EC4 ทำการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector ทั้งหมดจำนวน 12 ตัวอย่าง โดยทุกตัวอย่างจะให้ความหนาคอนกรีตทับหน้า 50 mm ซึ่งข้อมูลเฉพาะในแต่ละตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลตัวอย่างการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector

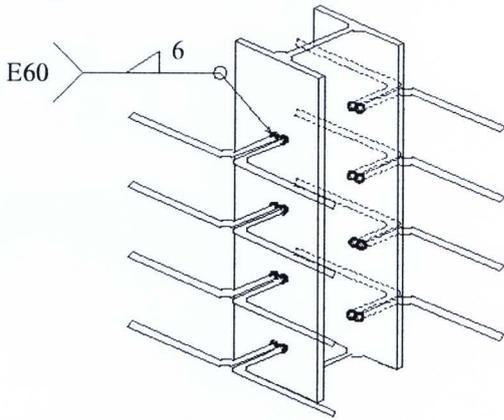
ตัวอย่าง	Shear Connector (mm)	กำลังอัดคอนกรีตทับหน้า (MPa)	ระยะห่างระหว่างแผ่นพื้น (mm)	รูปแบบการเชื่อม Shear Connector
RB9-25-70-HC150	RB 9 mm @ 150	25	70	แบบที่ 1
DB12-25-50-HC100	DB 12 mm @ 150	25	50	แบบที่ 2
DB12-25-70-HC100	DB 12 mm @ 150	25	70	แบบที่ 2
DB12-25-100-HC100	DB 12 mm @ 150	25	100	แบบที่ 2
DB12-28-70-HC100	DB 12 mm @ 150	28	70	แบบที่ 2
DB16-25-70-HC100	DB 16 mm @ 150	25	70	แบบที่ 2
DB16-28-70-HC100	DB 16 mm @ 150	28	70	แบบที่ 2
DB12-25-70-HC150	DB 12 mm @ 150	25	70	แบบที่ 2
DB12-28-70-HC150	DB 12 mm @ 150	28	70	แบบที่ 2
DB16-25-70-HC150	DB 16 mm @ 150	25	70	แบบที่ 2
DB16-28-70-HC150	DB 16 mm @ 150	28	70	แบบที่ 2
DB16-28-70-HC100*	DB 16 mm @ 150 + wire mash	28	70	แบบที่ 2

* ตัวอย่างทดสอบเสริมเหล็กป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากอุณหภูมิ (Wire Mesh)

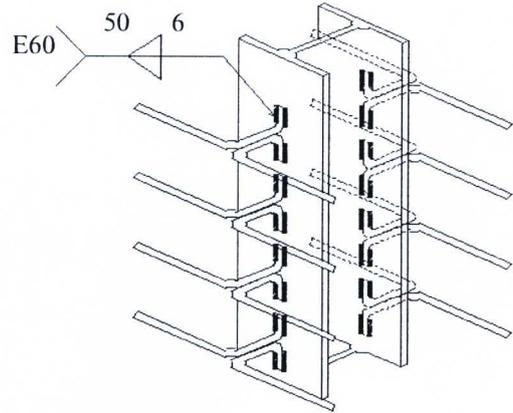
3.2 การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

การเตรียมตัวอย่างทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector นั้นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ การเชื่อมและการตัดเหล็ก Shear Connector ให้ได้รูปแบบที่ถูกต้อง รวมถึงการติด Strain Gages ในงานวิจัยนี้ใช้รูปแบบ Shear Connector 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 อาศัยการเชื่อมพอกโดยรอบขาของ Shear Connector และแบบที่ 2 ตัดเหล็กให้มีส่วนยื่นสำหรับเชื่อมพอกตามยาว ดังรูปที่ 3.2

รอยเชื่อมทั้งสองแบบจะต้องสามารถรับแรงได้มากกว่าค่ากำลังรับแรงดึงที่จุดครากของ Shear Connector ซึ่งรายการคำนวณกำลังรับแรงเฉือนของรอยเชื่อมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข



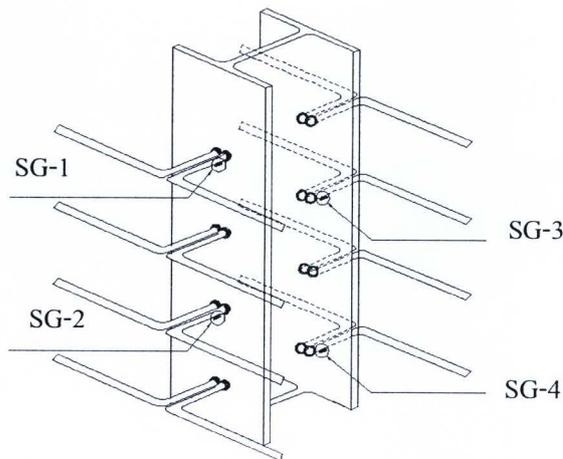
ก) Shear Connector แบบที่ 1 ติดตั้งโดยเชื่อมพอก โดยรอบขาของ Shear Connector



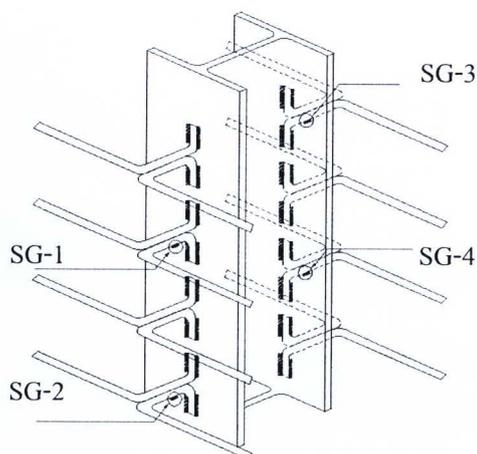
ข) Shear Connector แบบที่ 2 ติดตั้งโดยการ ดัดเหล็กให้มีส่วนยื่นสำหรับเชื่อมพอก ตามยาว

รูปที่ 3.2 รูปแบบการเชื่อมเหล็ก Shear Connector

ในการทดสอบหาค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของ Shear Connector จะติด Strain Gages ที่บริเวณขาของ Shear Connector สำหรับ Shear Connector แบบเชื่อมพอกการติดจะติดห่างจากผิวของเหล็ก WF ถึงจุดศูนย์กลางของ Strain Gages เป็นระยะ 2 cm ดังรูปที่ 3.3 และระยะ 3-3.5 cm สำหรับ Shear Connector รูปแบบที่ดัดเหล็กให้มีส่วนยื่นสำหรับเชื่อมพอกตามยาวดังรูปที่ 3.4 โดยที่ตำแหน่งที่ติด Strain Gages จะติดที่ผิวล่างของ Shear Connector



รูปที่ 3.3 ตำแหน่ง และตัวอย่างการติด Strain Gages แบบเชื่อมพอก



รูปที่ 3.4 ตำแหน่ง และตัวอย่างการติด Strain Gages แบบที่ตัดเหล็กให้มีส่วนยื่นสำหรับเชื่อมพอก

ในการเตรียมตัวอย่างทดสอบหลังจากติด Strain Gages แล้วเสร็จ จากนั้นจึงประกอบแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปและไม้แบบเตรียมหล่อคอนกรีต ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การประกอบไม้แบบหล่อคอนกรีต

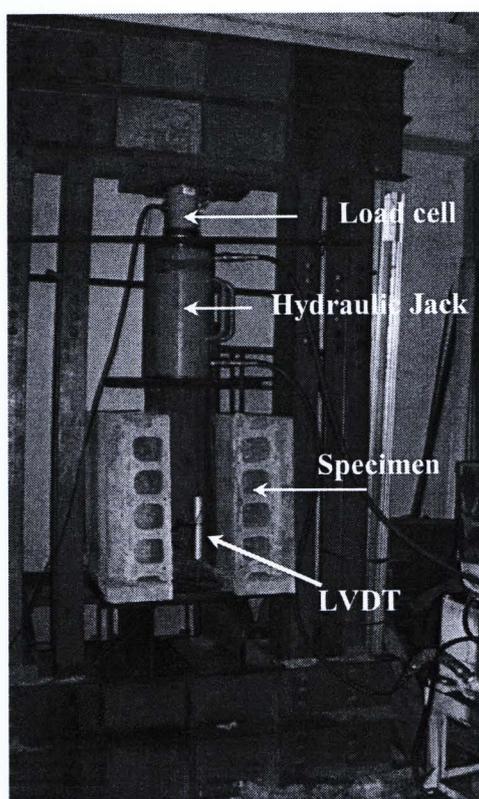
3.3 การทดสอบวัสดุ

จากงานวิจัยนี้การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของ Shear Connector จะใช้ค่ากำลังอัดคอนกรีตทับหน้า 2 ค่า คือ 25 และ 28 MPa (240 และ 280 kg/cm²) โดยทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับการทดสอบหาค่ากำลังอัดอย่างน้อย 6 ตัวอย่าง

การทดสอบแรงดึงของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตที่นำมาใช้ทำเป็นเหล็ก Shear Connector จะทำการทดสอบ 3 ตัวอย่างต่อเส้น อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM A617

3.3 การติดตั้งเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ Push off

การทดสอบ Push-off จะกระทำเมื่อกำลังอัดของคอนกรีตได้ตามกำหนด โดยใช้เครื่องทดสอบแบบโครงเหล็ก (Load Frame) ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ซึ่งจะมีการติดตั้งเครื่องมือวัดค่าต่างๆ เช่น เครื่องมือวัดระยะการเคลื่อนตัวของตัวอย่างทดสอบ (Linear Variable Differential Transformer, LVDT) และ Load Cell เป็นต้น โดยทำการทดสอบทั้งหมด 12 ตัวอย่าง การให้แรงกระทำเกิดจากแรงในไฮดรอลิก (Hydraulic Jack) โดยให้แรงอย่างช้าๆ จนกระทั่งคอนกรีต หรือเหล็ก Shear Connector เกิดการวิบัติ



รูปที่ 3.6 การทดสอบ Push-off โดยใช้ Load Frame