

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นแก่โครงสร้างคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้แก่ การบรรทุกน้ำหนักเกิน และการเกิดสนิมของเหล็กเสริม เป็นต้น อาจเป็นเหตุไปสู่การวิบัติของโครงสร้างและทำให้เกิดอันตรายต่อผู้อยู่อาศัยได้ ดังนั้นเพื่อให้โครงสร้างคานใช้งานได้อย่างปลอดภัยจึงมีความจำเป็นต้องทำการเสริมกำลังให้แก่โครงสร้างคานคอนกรีตเสริมเหล็ก งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเรื่องการนำวัสดุ Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) และ Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP) มาใช้ในการเสริมกำลังให้แก่โครงสร้างคาน ซึ่งพบว่าวัสดุเหล่านี้ช่วยให้คานรับแรงดัดได้มากขึ้น แต่การแอ่นตัวที่ค่าแรงดัดสูงสุดมีค่าลดลงเนื่องจากวัสดุ CFRP และ GFRP เกิดการหลุดร่อนจากผิวคอนกรีต[3] นอกจากนี้ได้มีการศึกษาเรื่องการนำ Textile-Reinforced Mortar (TRM) ซึ่งเป็นการนำแผ่น Textile มาผสมกับซีเมนต์มอร์ตาร์มาใช้ในการเสริมกำลังให้แก่โครงสร้างคานซึ่งพบว่าสามารถช่วยให้คานรับแรงดัดได้มากขึ้นเช่นกัน [4]

การใช้คอนกรีตเสริมเส้นใยเหล็กเพื่อเสริมกำลังคานคอนกรีตเสริมเหล็กอาจเป็นวิธีหนึ่งที่ทำได้ เนื่องจากการใช้เส้นใยเหล็กผสมในคอนกรีตเรียกว่าคอนกรีตเสริมเส้นใย (Fiber Reinforced Concrete) จะช่วยเพิ่มกำลังดัดของคอนกรีต ซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้กำลังดัดและพฤติกรรมการดัดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่มขึ้น ที่ผ่านมานี้ได้มีการนำวัสดุ Fiber Reinforced Concrete (FRC) มาใช้ในการเสริมกำลังให้แก่โครงสร้างคานโดยการขยายหน้าตัด ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า FRC ช่วยให้คานรับแรงดัดได้มากขึ้น และมีค่าการแอ่นตัวที่สูงพอสมควร แต่ก็พบการวิบัติที่เกิดขึ้นทันทีจากการหลุดร่อนของ FRC จากผิวคอนกรีต [5]

ในการทดสอบคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้คอนกรีตเสริมเส้นใยเหล็กแบบตะขอพบว่าการเพิ่มกำลังอัดของคอนกรีต และการเพิ่มปริมาณการผสมเส้นใยเหล็กแบบตะขอ ส่งผลให้กำลังรับโมเมนต์ดัดและความเหนียวของคานคอนกรีตเสริมเหล็กสูงขึ้น [6]งานวิจัยทางการเสริมกำลังที่ผ่านมานั้นได้มีผู้เคยศึกษาเกี่ยวกับการนำคอนกรีตเสริมเส้นใยเหล็กไปใช้ในการเสริมกำลังคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีขยายหน้าตัดแต่ยังไม่ได้มีการศึกษาในตัวแปรอื่นๆเท่าที่ควร เช่น ปริมาณการใช้เส้นใยเหล็ก และวิธีการเตรียมสภาพผิวคอนกรีตที่จะขยายหน้าตัด เป็นต้นดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาการเสริมกำลังการรับแรงดัดของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยนำคอนกรีตเสริมเส้นใยเหล็กแบบตะขอ(HS-FRC) แล้วทำการขยายหน้าตัดคาน พร้อมทั้งศึกษาพฤติกรรมการรับแรงดัดของคานเพื่อเป็นแนวทางในการซ่อมแซมหรือเสริมกำลังให้แก่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการรับแรงดัดของคอนกรีตเสริมเหล็กควบคุมก่อนและหลังการขยายหน้าตัดด้วยคอนกรีตเสริมเส้นใยเหล็กแบบตะขอ (HS-FRC)
2. เพื่อศึกษาตัวแปรคือ ปริมาณการใช้เส้นใยเหล็ก (V_f %) และลักษณะสภาพผิวคานคอนกรีตที่จะขยายหน้าตัด ที่มีผลต่อพฤติกรรมการดัดของตัวอย่างคอนกรีตเสริมเหล็กควบคุม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. คานคอนกรีตเสริมเหล็กควบคุมที่ใช้มีรายละเอียดดังนี้
 - คานขนาดหน้าตัด 0.10×0.15 ม. ยาว 1.10 ม.
 - เสริมเหล็ก 1-DB12 มม.
 - กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่ 28 วัน เท่ากับ 30 MPa
2. วัสดุ HS-FRC ที่ใช้ในการขยายหน้าตัดมีรายละเอียดดังนี้
 - กำลังอัดประลัยมอร์ตาร์ที่ 28 วัน เท่ากับ 40 MPa
 - เส้นใยเหล็กแบบตะขอ ขนาด 65/35 มม.
 - ปริมาณเส้นใยที่ใช้ในการผสมมอร์ตาร์(V_f %) มี 3 ระดับ คือ 0.5% 1.0% และ 1.5% โดยปริมาตรคอนกรีต
3. การเตรียมสภาพผิวลักษณะต่างๆก่อนทำการขยายหน้าตัด
 - สภาพผิวเดิม (จากไม้แบบ)
 - สกัดผิวให้ขรุขระ
 - ใช้ปูนกาวแต่งผิวให้ขรุขระ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อกำลังรับแรงดัดคาน เช่น ปริมาณการเสริมเส้นใยเหล็ก (V_f %) สภาพผิวของคานคอนกรีตเสริมเหล็กควบคุมที่มีผลต่อการรับแรงดัด เป็นต้น
2. ทราบคุณสมบัติต่างๆที่ได้จากการทดสอบกำลังรับแรงดัด ของคานคอนกรีตเสริมเหล็กควบคุมก่อนและหลังการขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC เช่น ค่ากำลังรับแรงดัดสูงสุด ค่าการโก่งตัว ลักษณะการเกิดรอยร้าว เป็นต้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการเสริมกำลังหรือซ่อมแซมแก่คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เหมาะสมต่อไป