

วศิน ฉิมมณี 2553: พฤติกรรมการล้างของสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเสริมกำลังภายนอก
โดยคาร์บอนไฟเบอร์ ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิชา
วิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ โชติโกกร, Ph.D. 300 หน้า

การซ่อมแซมและเสริมกำลังคานคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการเสริมกำลังภายนอกด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์กำลังได้รับความนิยม ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากข้อได้เปรียบด้านกำลังของวัสดุ เช่น มีน้ำหนักเบาแต่มีกำลังรับแรงดึงสูง โดยปกติแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์มีคุณสมบัติด้านวัสดุที่มีความคงทนต่อการเกิดสนิม แต่เมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่รุนแรงความสามารถในการยึดเกาะของแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์กับคอนกรีตอาจเกิดการเสื่อมสภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมรรถนะในระยะยาวของสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเสริมกำลังภายนอกด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ โดยอาศัยกลไกการวิบัติและกำลังรับน้ำหนักภายใต้แรงกระทำแบบสถิตและแรงกระทำแบบซ้ำของตัวอย่างทดสอบคานคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 14 ตัวอย่าง ซึ่งถูกจำลองในสภาวะแวดล้อมที่รุนแรงต่อปัญหาการเกิดสนิมของเหล็กเสริมภายในโครงสร้างในห้องปฏิบัติการเป็นระยะเวลา 90 240 และ 360 วัน แล้วจึงทำการทดสอบภายใต้แรงกระทำแบบสองจุดจนตัวอย่างทดสอบเกิดการวิบัติ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า การสูญเสียการยึดเกาะของแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์กับคอนกรีต เริ่มเห็นได้ชัดเมื่อคอนกรีตเริ่มเกิดรอยแตกร้าวเนื่องจากแรงดัดและขยายตัวไปยังบริเวณปลายแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์เมื่อน้ำหนักบรรทุกทุกเพิ่มขึ้น กำลังรับน้ำหนักประลัยมีค่าน้อยกว่ากำลังรับน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณโดยสมมุติให้คานเกิดการวิบัติจากการขาดของแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ กำลังรับน้ำหนักประลัยของตัวอย่างทดสอบควบคุมภายใต้แรงกระทำแบบสถิตและแรงกระทำแบบซ้ำมีกำลังรับน้ำหนักใกล้เคียงกันแต่ถึงอย่างไรก็ตามสภาวะแวดล้อมที่รุนแรงส่งผลกระทบต่อค่าถ่ายหน่วยแรงเฉือนและพลังงานการแตกหักของการยึดเกาะระหว่างแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์และคอนกรีตที่ลดน้อยลง ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการวิบัติของตัวอย่างทดสอบ ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นเพื่อตรวจสอบกลไกการวิบัติและการกระจายตัวของรอยแตกร้าวในตัวอย่างทดสอบ ผลที่ได้รับจากการศึกษาและวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการออกแบบและประเมินการเสริมกำลังโครงสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสื่อมสภาพและอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่รุนแรงด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ต่อไป