

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการพัฒนาแผนภาพสำหรับการทำนายรูปแบบการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ (Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)) โดยในรายงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมกำลังของคานคอนกรีตเสริมเหล็กและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้เสริม วิธีการคำนวณหาค่ากำลังดัดประลัยของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ทั้งที่เสริมกำลังด้วย CFRP และที่ไม่ได้เสริมกำลัง รูปแบบการวิบัติที่เป็นไปได้ของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP เทคนิคการสร้างแบบจำลองของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP โดยใช้โปรแกรม ABAQUS 6.5-1 วิธีการดำเนินการศึกษา ผลการศึกษา และสรุปผลการศึกษา สำหรับข้อมูลที่จะนำมาเป็นกรณีศึกษาในรายงานวิจัยฉบับนี้ได้อ้างอิงจากบทความทางวิชาการที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลการทดลองของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP และได้ทำการสร้างแบบจำลองของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP โดยใช้โปรแกรม ABAQUS 6.5-1 ในการสร้างแบบจำลองจำนวนตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษามี 44 ตัวอย่าง เพื่อนำผลที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งตัวแปรที่จะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรับน้ำหนักของคานอันได้แก่ ความหนา ความยาวและความกว้างของแผ่น CFRP และลักษณะการเสริมเหล็กในคานคอนกรีต ซึ่งผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองจะนำเสนอในรูปแบบของความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก การแอ่นตัว รูปแบบลักษณะการวิบัติของคานตัวอย่าง และนำผลที่ได้ทั้งหมดมาศึกษาเพื่อทำการสร้างแผนภาพเพื่อทำนายรูปแบบการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP

ผลจากการศึกษาพบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้ได้ค่ากำลังดัดประลัยและรูปแบบลักษณะการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วยแผ่น CFRP มีค่าใกล้เคียงกันมากกับค่าที่ได้จากการทดลองที่ได้มีการศึกษาในบทความที่นำมาอ้างอิง เมื่อนำผลการทดลองที่ทำการศึกษาในโปรแกรมมาทำการสร้างแผนภาพเพื่อทำนายรูปแบบการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วย CFRP หลังจากนั้นทำการทดสอบความถูกต้องในการทำนายโดยใช้แผนภาพโดยนำตัวอย่างของคานคอนกรีตที่เสริมกำลังด้วยแผ่น CFRP ที่ไม่ได้ทำการศึกษาในรายงานวิจัยนี้จำนวน 2 ตัวอย่างมาทำการทำนายลักษณะการวิบัติของคานคอนกรีตที่เสริมกำลังด้วยแผ่น CFRP พบว่าผลที่ได้ออกมานั้นมีความใกล้เคียงกับค่าที่ได้นำเสนอไว้ในบทความ แสดงให้เห็นว่าแผนภาพที่สร้างขึ้นมานั้นมีความถูกต้องในระดับหนึ่ง สามารถที่จะนำไปใช้ในการทำนายลักษณะการวิบัติเบื้องต้นของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสริมกำลังด้วยแผ่น CFRP

The main objective of this project is to develop failure diagram for predicting failure patterns of RC beams strengthened with CFRP. This literature concerning the strengthening methods of RC beam, characteristic of strengthening materials, analytical solution of ultimate compressive strength of RC beams and RC beams strengthened with CFRP laminate under bending modeling technique of RC beam strengthened with CFRP laminate using ABAQUS6.5-1 software, research methodology, result and summary are described and discussed in details. Forty-four case studies with various parameters, i.e. thickness, length of CFRP laminates and type of reinforcement, are chosen from the literature to perform analysis using ABAQUS 6.5-1 software. The results of the study are presented and discussed in terms of loading capacity and the patterns of failure in order to create failure diagram for predicting failure patterns of RC beams strengthened with CFRP.

The results of this study show that FE model of RC beams and RC beams strengthened with CFRP developed in this study can fairly predict the failure loads and failure patterning of both cases comparing with the results from literature. After that all results were brought to plot failure diagrams for predicting failure patterns of RC beams strengthened with CFRP. The constructed diagrams were tested by using the test data from literature. The results show that both failure diagrams can fairly predict the failure patterns and the ultimate loads of RC beams strengthened with CFRP.