

การเปรียบเทียบวิธีเสริมกำลังรับโมเมนต์ดัดของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดย

นายพรชัย ประทุมพิมพ์	62130042420
นายเศกสิทธิ์ อุทโท	62130043740
นายสุขวัฒน์ ชานูชิต	62130043980
นายภูวนेत्र วิสุญ	62130045296

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษาการเสริมกำลังรับโมเมนต์ดัดในคานคอนกรีตเสริมเหล็ก 4 รูปแบบ ได้แก่ การเสริมกำลังด้วยแผ่นเหล็ก การเสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ การเสริมกำลังด้วยวิธีเฟอร์โรซีเมนต์ การเสริมกำลังโดยการเสริมเหล็กตามยาวเพิ่ม เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัด รูปแบบการวิบัติของคานที่เสริมกำลัง ความแข็งแรงและความเหนียว ค่าใช้จ่ายและความยากง่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเสริมกำลัง แต่ละวิธีทดสอบคานการดัดด้วยแรงกระทำแบบ 4 จุด (4-Point Bending Test) โดยจะออกแบบคานให้วิบัติด้วยโมเมนต์ดัด เพื่อพิจารณาโมเมนต์ดัดเพียงอย่างเดียว ผลิตคานขนาด 15x30x300 เซนติเมตร เสริมเหล็กกลางขนาด 3-DB12 ทั้งหมด 9 รูปแบบคาน ได้แก่ คานที่ไม่มีการเสริมกำลังใดๆจำนวน 1 ตัวอย่าง ผลิตคานสำหรับการเสริมกำลัง 2 ตัวอย่างในแต่ละวิธี จากการทดสอบพบว่า แต่ละวิธีสามารถพัฒนากำลังเพิ่มขึ้นได้สูงที่สุดตามทีออกแบบไว้ คือ วิธีเสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์สามารถพัฒนากำลังได้ถึง 108% ตามด้วยการเสริมกำลังด้วยวิธีเฟอร์โรซีเมนต์สามารถพัฒนากำลังได้อยู่ที่ 107% รองลงมาคือวิธีเสริมกำลังด้วยแผ่นเหล็กโดยพัฒนากำลังได้ถึง 103% และวิธีเสริมกำลังด้วยเหล็กตามยาวสามารถพัฒนากำลังได้อยู่ที่ 102% ในด้านของความแข็งแรงจะเห็นได้ว่าคานที่เสริมกำลังทั้ง 4 วิธี มีค่าความแข็งแรงที่มากกว่าคานอ้างอิง โดยที่คานที่เสริมกำลังด้วยแผ่นเหล็กมีค่าความแข็งแรงมากที่สุดและคานที่เสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์มีค่าความแข็งแรงต่ำที่สุด ในด้านความเหนียวตัวจะเห็นได้ว่าคานที่เสริมกำลังโดยวิธีเสริมเหล็กตามยาวเพิ่มมีระยะการแอ่นตัวมากที่สุดและคานที่เสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์มีระยะการแอ่นตัวน้อยที่สุดซึ่งแสดงถึงค่าความเหนียวของคาน แต่ละคานที่ทดสอบมีลักษณะการวิบัติเนื่องจากโมเมนต์ดัดเหล็กเสริมรับแรงดึงและเหล็กเสริมกำลังเกิดการคราก ลักษณะรอยร้าวของคานที่เสริมกำลังมีลักษณะที่คล้ายกัน คือเกิดรอยร้าวขนาดเล็กๆบริเวณที่รับแรงดึงช่วงกลางคาน รอยร้าวที่เกิดใหญ่ที่สุดคือคานที่เสริมกำลังด้วยแผ่นเหล็ก และคานที่เสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์มีรอยร้าวเล็กที่สุดแต่กระจายเยอะที่สุด ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการติดตั้งอุปกรณ์เสริมกำลังคือวิธีเสริมกำลังด้วยเหล็กตามยาวแต่เป็นวิธีที่ยากและ

ใช้ระยะเวลาในการติดตั้งนานที่สุด และค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือวิธีเสริมกำลังด้วยแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์แต่เป็นวิธีที่ติดตั้งง่ายและใช้เวลาในการติดตั้งน้อยที่สุด



Faculty of Engineering, UBU

Comparison of Methods for Flexural Strengthening of Reinforced Concrete Beams

By

Mr. Pornchai Prathoopim 62130042420

Mr. Seksit Outto 62130043740

Mr. Sukhawat Chanuchit 62130043980

Mr. Bhuwanet Wisoon 62130045296

ABSTRACT

The project aims to study flexural strengthening of reinforced concrete beams using 4 types of strengthening methods, namely steel plate strengthening, CFRP strengthening, strengthening by ferrocement, and strengthening by longitudinal bars and to compare the flexural behavior, failure pattern, stiffness and ductility, cost and difficulty for installation used in each method. A total of 9 beam specimens, namely one non-strengthened control beam and two strengthened beams for each strengthening method were produced with a beam size of 15x30x300 centimeters, reinforced with 3-DB12 bars. Then, beam samples were tested using the 4-point bending test. From the test results, it was found that each method was able to develop the maximum strength as designed, namely CFRP strengthening method was able to develop 108% of the designed strength, followed by ferrocement strengthening, steel plate strengthening, and strengthening by longitudinal bars with 107%, 103%, and 102% of the designed strength, respectively. In terms of stiffness, it can be seen that the strengthened beams have higher stiffness than the control beam whereas the steel plate strengthened beams had the highest stiffness and CFRP strengthened beams had the lowest stiffness. In terms of ductility, it was found that the strengthened beams with longitudinal bars have the greatest deflection and the CFRP strengthened beams have the least deflection. Each beam tested was characterized by a failure due to flexural moment and yielding of the reinforcement. The cracked characteristics of the tested beams are similar. In other words, there are small cracks in the tensile area in the middle of the beam. The largest cracks were the beams strengthened with steel plate. CFRP strengthened

beams had the smallest but most distributed cracks. Strengthening by longitudinal bars is the least costly but the most difficult and time consuming method to install. While, the most costly method is the CFRP strengthening, but it is easy and takes the least time to install.



Faculty Of Engineering, UBU