

การปรับปรุงสมรรถนะในการต้านทานแผ่นดินไหวของโครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีผนังอิฐก่อโดยการแยกผนังออกจากเสา

จรัญ ศรีชัย¹ สุทัศน์ ลีลาทวิวัฒน์² อานนท์ วงษ์แก้ว³ และ ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์⁴

บทคัดย่อ

การศึกษานี้จะนำเสนอผลการทดสอบสมรรถนะของโครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีผนังอิฐก่อหลังการปรับปรุงโครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว โครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีผนังอิฐก่อที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบย่อขนาด โดยมีขนาด 3/4 เท่าของโครงสร้างจริง กว้าง 1 ช่วงเสา สูง 1 ชั้น ในการทดสอบจะให้แรงกระทำทางด้านข้างแบบวิฎจักรร่วมกับแรงกระทำในแนวตั้งที่มีขนาดคงที่ โดยทำการทดสอบจำนวน 1 ตัวอย่างและเปรียบเทียบผลกับงานวิจัยที่ผ่านมา การปรับปรุงโครงสร้างในงานวิจัยนี้ทำโดยการแยกผนังอิฐก่อออกจากเสาของโครงอาคารโดยลดความกว้างของผนังอิฐก่อลง และใช้หูช้างเหล็กในการถ่ายแรงจากผนังอิฐก่อเข้าสู่คานของโครงอาคารเพื่อไม่ให้แรงจากผนังอิฐก่อถ่ายเข้าสู่เสาของโครงอาคารดั้งเดิม จากผลการทดสอบพบว่าวิธีการปรับปรุงโครงสร้างที่ใช้ สามารถเพิ่มสมรรถนะของโครงสร้างได้อย่างมาก โดยตัวอย่างทดสอบมีความสามารถในการเคลื่อนตัวทางด้านข้างโดยรวม และระยะการเคลื่อนตัวทางด้านข้างของตัวอย่างทดสอบที่ระดับสมรรถนะต่างๆ เพิ่มขึ้นประมาณ 6 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างทดสอบที่ไม่ได้รับการปรับปรุง ที่สำคัญการปรับปรุงโครงสร้างด้วยวิธีข้างต้นสามารถป้องกันการวิบัติด้วยแรงเฉือนที่อาจจะเกิดขึ้นในเสาเนื่องจากผนังอิฐก่อ ในการปรับปรุงโครงสร้างด้วยวิธีที่เสนอ ขนาดความกว้างของผนังอิฐก่อมีผลกระทบอย่างมากต่อพฤติกรรมและกำลังต้านทานแรงด้านข้างของโครงอาคาร จากผลการวิเคราะห์พบว่ากำลังต้านทานแรงด้านข้างของผนังอิฐก่อจะลดลงเมื่อความกว้างของผนังน้อยลง แต่โมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นในคานจะมีค่าสูงขึ้น ดังนั้นการจะปรับปรุงโครงสร้างโดยวิธีการนี้จึงจำเป็นต้องมีการประเมินสมรรถนะของโครงอาคารเดิมก่อนเพื่อจะได้ทำการเลือกขนาดความกว้างของผนังอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: โครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก, ผนังอิฐก่อ, การทดสอบภายใต้แรงแบบวิฎจักร, ระดับสมรรถนะของโครงสร้าง

¹ นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

⁴ ศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* ผู้ติดต่อประสานงาน โทร. 08-1742-0871 อีเมล: jarun.sre@gmail.com



Seismic Enhancement of Masonry-Infilled Non-ductile Reinforced Concrete Frames by Separating Wall from Columns

Jarun Srechai^{1*} Sutat Leelataviwat² Arnon Wongkaew³ and Panitan Lukkunaprasit⁴

Abstract

An experimental study on the structural performance of a retrofitted masonry-infilled non-ductile reinforced concrete (RC) frame is presented. One $\frac{3}{4}$ scaled model of a single bay, single story, non-ductile RC frame with masonry infill wall was tested under lateral cyclic loading and constant vertical load. The masonry infill wall was detached from the columns and steel brackets were used to transfer the forces from the wall to the beams, thereby totally eliminating the transfer of large infill strut force to the columns. The retrofitting scheme utilized greatly enhanced the performance of the frame by increasing the overall capacity and story drifts at different performance levels approximately 6 times compared to those of the non-retrofitted specimen. Moreover, severe shear damage in the columns was totally eliminated. For this retrofitting method, the width of the infilled panel had a significant effect on the behavior and load resistance capacity of the frame. The analytical result showed that the lateral strength of the masonry wall decreased and the bending moment in the RC beam increased, when the width of the wall was reduced. Therefore, the strength of the surrounding frames must be investigated prior to properly select the width of the infill panel.

Keywords: Reinforced Concrete Frames, Masonry Wall, Cyclic Test, Structural Performance Level

¹ Doctoral Candidate, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

² Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi

³ Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University

⁴ Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

* Corresponding Author Tel. 08-1742-0871 E-mail: jarun.sre@gmail.com