

## การเสริมกำลังต้านทานแรงแผ่นดินไหวของจุดต่อคาน-เสาคอนกรีตเสริมเหล็กภายนอกด้วยค้ำยัน เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม

### SEISMIC STRENGTHENING OF EXTERNAL REINFORCED CONCRETE BEAM-COLUMN JOINT BY RECTANGULAR HOLLOW STEEL BRACING

กิตติศักดิ์ ขอนเอบ<sup>1,\*</sup>, ปิยะพงษ์ วงศ์เมธา<sup>1</sup>, ชินพัฒน์ บัวชาติ<sup>1</sup>, พุทธิรักษ์ จรัสพันธุ์กุล<sup>1</sup>, กิตติคุณ จิตไพโรจน์<sup>1</sup>,  
รัฐพล เกติยศ<sup>2</sup> และ ชยานนท์ ทรราชภิญโญ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, ประเทศไทย

<sup>2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, เชียงราย, ประเทศไทย

\*Corresponding author address: Kittisak\_Khonoeb@cmu.ac.th

#### บทคัดย่อ

อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ก่อสร้างโดยมีได้ออกแบบรับแผ่นดินไหวจะมีความอ่อนแอและเกิดความเสียหายที่จุดต่อหรือชิ้นส่วนเสา บทความนี้นำเสนอการทดสอบการเสริมกำลังจุดต่อคาน-เสาคอนกรีตเสริมเหล็กภายนอกของอาคารที่ไม่ได้รับการออกแบบให้รับแรงแผ่นดินไหว โดยทำการจำลองตัวอย่างจุดต่อภายนอกคาน-เสา คอนกรีตเสริมเหล็กของอาคาร 3 ตัวอย่างที่เหมือนกัน ขนาดหน้าตัดของคาน 0.15x0.40 เมตร และเสา 0.15x0.15 เมตร ความยาวครึ่งช่วงพาดคาน และความสูงครึ่งชั้นเสา เท่ากับ 1.15 เมตร และ 1.91 เมตร ตามลำดับ และทำการเสริมกำลังโครงสร้างจุดต่อ 2 ตัวอย่างโดยใช้ค้ำยันเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม จากนั้นทำการทดสอบการให้แรงสลับทิศทางข้างไปมาจนกระทั่งเกิดความเสียหาย จากการทดสอบพบว่า จุดต่อคาน-เสาที่ไม่ได้เสริมกำลังเกิดความเสียหายในบริเวณโคนเสาและจุดต่อมีความเหนียวต่ำ ทั้งนี้การเสริมกำลังด้วยค้ำยันเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมทำให้ระยะเสาสั้นลงและเพิ่มพื้นที่จุดต่อ ทำให้จุดต่อคาน-เสาสามารถรับแรงกระทำด้านข้างได้เพิ่มขึ้นมากกว่าตัวอย่างที่ไม่ได้รับการเสริมกำลังด้วยค้ำยัน

**คำสำคัญ:** เสริมกำลังต้านแผ่นดินไหว, เสาอ่อน-คานแข็ง, ค้ำยันเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม