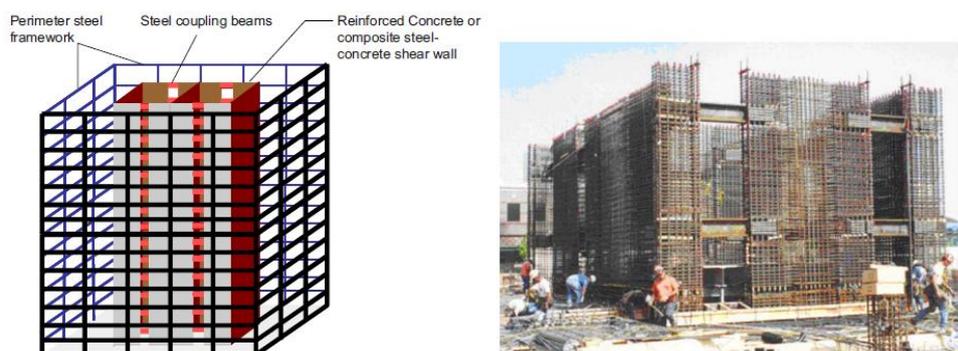


บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหาทางวิจัย

ในปัจจุบันความคาดหวังของสังคม (Societal Demand) ที่มีต่อคุณภาพและสมรรถนะของอาคารมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นตามสภาพของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป การออกแบบอาคารด้านทานแผ่นดินไหวในอนาคต นอกจากจะเน้นการออกแบบอาคารให้มีความเหนียวและมีความสามารถในการสลายพลังงานจากแผ่นดินไหวที่สูงดังเช่นในปัจจุบันแล้ว ยังจะเน้นความสามารถของอาคารที่จะสามารถกลับคืนสู่สภาพการใช้งานได้รวดเร็ว (Resilient) ระบบโครงสร้างที่จะใช้ต้านแรงแผ่นดินไหวจึงต้องมีลักษณะที่มีความเหนียวสูงและสามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงการใช้งานได้ง่าย

โครงสร้างผนังรับแรงเฉือนคู่ควบแบบผสม (Hybrid Coupled Wall, HCW) เป็นระบบโครงสร้างหนึ่งที่ใช้สำหรับการรับแรงด้านข้างในอาคารสูง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นระบบโครงสร้างที่พัฒนาจากระบบผนังคอนกรีตเสริมเหล็กคู่ควบแบบผสม (Concrete Coupled Wall) ที่ใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กเชื่อมระหว่างสองผนังให้ทำงานร่วมกัน คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่เชื่อมต่อผนังรับแรงเฉือนจะช่วยลดโมเมนต์คดและการเสีรูปของผนัง และเป็นตัวช่วยสลายพลังงานจากแผ่นดินไหว พฤติกรรมของคานเชื่อมต่อผนังรับแรงเฉือนจะมีการเสีรูปเป็นลักษณะ โค้งสองทาง (Double Curvature) โดยทั่วไปการก่อสร้างผนังรับแรงเฉือนและคานคอนกรีตเสริมเหล็กจะหล่อคอนกรีตให้เป็นเนื้อเดียวกัน แต่คานคอนกรีตเสริมเหล็กจะเกิดการแตกร้าวและเสียหายมากเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว เนื่องจากคานอยู่ภายใต้แรงเฉือนและแรงคดที่สูงจึงมีโอกาสเกิดการวิบัติ (Premature Failure) ได้ง่าย [1] เพื่อลดปัญหาการวิบัติของคานคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงแผ่นดินไหวจึงมีการพัฒนาใช้ระบบโครงสร้าง HCW ที่อาศัยคานเหล็กที่มีความยืดหยุ่นสูงกว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็กในการเชื่อมต่อระหว่างผนังในทุกๆ ชั้นของอาคาร คานเหล็กเชื่อมต่อเข้ากับผนังรับแรงเฉือนโดยวิธีการฝังคานไว้ในผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นลักษณะจุดต่อแบบยึดแน่น (Fully Restrained Connection) แสดงดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ระบบโครงสร้างผนังรับแรงเฉือนคู่ควบแบบผสม โดยใช้จุดต่อแบบยึดแน่น [2]

โครงสร้างระบบ HCW อาศัยการครากของคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนในการสลายพลังงานเมื่อแผ่นดินไหวสิ้นสุด คานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนเกิดการเสียหายอย่างมาก เนื่องจากจุดต่อที่มีลักษณะเป็นการฝังเข้ากับผนังคอนกรีต จึงทำให้การซ่อมแซมคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนเป็นไปได้ยากหรือไม่สามารถซ่อมแซมได้

1.2 วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนที่ใช้จุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วน เพื่อใช้ในการปรับปรุงอาคารสูงระบบโครงสร้างรับแรงเฉือนคู่ควบแบบผสมรับแรงแผ่นดินไหว

1. ศึกษาพฤติกรรมระบบโครงสร้างผนังรับแรงเฉือนคู่ควบแบบผสม (Hybrid Coupled Wall, HCW) ที่ใช้จุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วน (Partially Restrained Connection) สำหรับคานเชื่อมต่อนั่ง
2. ศึกษาวิธีการออกแบบและพัฒนารายละเอียดจุดต่อคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนที่ใช้จุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วน
3. ทดสอบคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือน โดยมีจุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วนในห้องปฏิบัติการ ภายใต้แรงกระทำแบบสลับทิศ (Cyclic Load)

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยพฤติกรรมของคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนที่ใช้จุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วนในห้องปฏิบัติการ มีขอบเขตดังนี้

1. การทดสอบคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือน ใช้ตัวอย่างทดสอบขนาดมาตราส่วน 1:3 ของอาคารต้นแบบ
2. จุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วนใช้รูปแบบ Top and Seat Angle with Double Web Angle

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยพฤติกรรมของคานเหล็กเชื่อมต่อนั่งรับแรงเฉือนสำหรับรูปแบบการครากแบบแรงเฉือนและแรงคัตที่ใช้จุดต่อยึดครึ่งบางส่วนรูปแบบ Top and Seat Angle with Double Web Angle คาดว่าจะได้รับผลของงานวิจัยดังนี้

1. รูปแบบคานเหล็กเชื่อมต่อผนังรับแรงเฉือนที่มีจุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วนที่สามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทราบถึงสมรรถนะของจุดต่อและคานเชื่อมที่ระดับการเสียดรูปต่างๆ
2. วิธีการออกแบบคานเหล็กเชื่อมต่อผนังรับแรงเฉือนที่มีจุดต่อแบบยึดครึ่งบางส่วน