183596

การศึกษาวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาพฤติกรรมและวิธีการออกแบบโครงข้อแข็งเหล็กเสริมด้วยองค์อาคารยึดรั้งบริเวณข้อต่อ (Knee-Braced Moment Frame) โดยระบบโครงสร้างนี้เป็นการนำเอาข้อดีของโครงข้อแข็งและโครงยึดรั้งรวมเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มความเหนียวและความแข็งให้กับระบบโครงสร้างโดยอาศัยองค์อาคารยึดรั้งขนาดสั้นที่นำมาติดตั้งบริเวณข้อต่อเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรงทางด้านข้างและลดแรงภายในที่เกิดขึ้นในบริเวณจุดต่อคานและเสา การออกแบบโครงอาคารนี้จะอาศัยหลักการที่เรียกว่า Capacity Design เพื่อกำหนดรูปแบบการเกิดจุดหมุนพลาสติกในตัวคานนอกบริเวณจุดต่อเสาและคานภายใต้แรงดัดและการดรากด้วยแรงในแนวแกนในองค์อาคารยึดรั้ง การศึกษาวิจัยประกอบด้วยการสร้างแบบจำลองและทำการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นด้วยวิธีเชิงตัวเลข เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบที่เหมาะสมและกำหนดค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการออกแบบ และทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ด้วยการทดสอบโครงอาคารตัวอย่างภายใต้แรงสลับทิศ

ผลจากการศึกษาระบบโครงสร้างชนิดนี้พบว่าระบบโครงสร้างมีความเหนียวและรูปแบบการสลายพลังงานที่ดี พบว่าจุดหมุนพลาสติกจะเกิดในตัวคานในตำแหน่งที่เป็นไปตามหลักการที่ออกแบบไว้ โดยค่าความเค้นบริเวณจุดต่อเสาและคานมีค่าอยู่ในช่วงขีดจำกัดยืดหยุ่น จากการเปรียบเทียบผลการทดสอบกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข พบว่าการวิเคราะห์เชิงตัวเลขสามารถใช้ทำนายพฤติกรรมและรูปแบบการเกิดจุดหมุนพลาสติกได้ จากผลลัพธ์ที่ได้ชี้ให้เห็นว่าระบบโครงสร้างชนิดนี้สามารถเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการออกแบบโครงสร้างเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหว

183596

This research involves a study into the behavior and design of steel moment frames with added knee braces. The system is called knee braced moment frame (KBMF). This system combines the salient features of moment-resisting frame and braced frames for improved ductility and stiffness. The design of this structural system is based on the capacity design concept that limits the inelastic activities of the frame to flexural yielding of the beams outside the knee regions and axial yielding of knee braces. This research consists of analytical study of the KBMF system using nonlinear finite element analysis. To validate design method and the analytical results, cyclic test of prototype KBMF was carried out and the results were compared with those from numerical analysis.

The results from the analytical study and the cyclic test indicated that the new structural system possess good ductility. The energy of the system is dissipated through the formation of plastic hinges in the beam outside the knee regions. In addition, yielding occurred in the knee brace as intended in the design. The beam-to-column connections remain in the elastic state. From the comparison between numerical analysis and experimental results, it was found that the analytical model could predict the behavior of the structure as well as the formation of plastic hinges. The results indicated that KBMF system can be a viable alternative structural system to resist seismic forces.