

Thesis Title	Dynamic Response of Knee Braced Moment Frames with Partially Restrained Connections under Earthquake Excitations
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Eknara Junda
Thsis Advisor	Asst. Prof. Dr. Sutat Leelataviwat
Program	Master of Engineering
Field of study	Civil Engineering
Dapartment	Civil Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2554

Abstract

This study involves the development of an analytical model for the study of knee-braced moment frames (KBMFs) with Partially Restrained (PR) connections under cyclic loading. KBMFs with PR connections combine the salient seismic resistant features of moment resisting frames and eccentrically braced frames. This system relies on stocky knee braces to resist seismic forces. PR connections allow the frame to be easily constructed and repaired after an earthquake. Two types of knee braces are considered in this study: regular buckling braces and buckling-restrained braces (BRBs). To study the behavior of this system, an appropriate analytical model was developed. The analysis results from the model were compared with experimental results of a KBMF specimen under cyclic loading. The comparison showed that the analytical model provided satisfactory approximation of the frame response. The appropriate frame model was reanalyzed with the regular buckling braces replaced by BRBs. The results from the analyses showed that BRBs could improve the hysteretic response of KBMF in terms of stiffness, strength, and ductility. KBMF with regular braces were likely to collapse under a smaller drift value compared with KBMF with BRBs. Finally, the dynamic response under earthquake excitations of this structural system was presented. Nonlinear static and dynamic analyses under two levels of earthquake intensities were carried out to evaluate the dynamic response of the frames. Three story building frames were used as a case study. The dynamic behavior of the frame using two different types of braces as noted was considered. The results confirmed that regular braces were not suitable for seismic applications and BRBs could improve the dynamic behavior of a KBMF system.

Keywords : Mechanical Models / Hysteretic Response / Knee-Braced Moment Frames / Partially Restrained Connections / Nonlinear Dynamic

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลตอบสนองทางพลศาสตร์ของโครงข้อแข็งที่มีข้อต่อแบบกึ่งยึดแน่นเสริมด้วยองค์อาคารยึดรั้งบริเวณข้อต่อภายใต้แรงแผ่นดินไหว
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายเอกนรา จันดา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองของระบบโครงข้อแข็งเสริมด้วยองค์อาคารยึดรั้งบริเวณข้อต่อที่มีลักษณะกึ่งยึดแน่น ระบบโครงสร้างนี้ได้นำข้อดีของโครงข้อแข็งและโครงยึดรั้งแบบเยื้องศูนย์ไว้ด้วยกันโดยระบบนี้อาศัยองค์อาคารยึดขนาดเล็กลงในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวเท่านั้น การใช้ข้อต่อแบบกึ่งยึดแน่นทำให้สามารถก่อสร้างและซ่อมแซม โครงอาคารได้ง่ายหลังการเกิดแผ่นดินไหว การศึกษานี้พิจารณาองค์อาคารยึดสองชนิดได้แก่ องค์อาคารยึดแบบปกติ และองค์อาคารยึดที่ไม่โก่งเคาะ โดยทำการพัฒนาแบบจำลองที่เหมาะสมในการจำลองพฤติกรรมภายใต้แรงสลับทิศ และนำผลการวิเคราะห์ไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบโครงอาคารในห้องปฏิบัติการ ผลการเปรียบเทียบพบว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถจำลองผลตอบสนองได้ในระดับที่น่าพอใจ จากนั้นนำแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการศึกษาและเปรียบเทียบผลตอบสนองของโครงอาคารที่ใช้้องค์อาคารยึดทั้งสองชนิด ผลการศึกษาพบว่าการใช้้องค์อาคารยึดรั้งที่ไม่โก่งเคาะสามารถปรับปรุงพฤติกรรมของระบบโครงสร้างดังกล่าวได้ในด้านกำลัง สดیفเนส และความเหนียว นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังทำการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างที่ใช้้องค์อาคารยึดรั้งทั้งสองชนิดด้วยวิธีวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ไม่เชิงเส้นภายใต้แรงแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงสองระดับ ผลการวิเคราะห์ยืนยันว่า้องค์อาคารยึดรั้งแบบปกติไม่เหมาะสมในการใช้ร่วมกับข้อต่อแบบกึ่งยึดแน่นและ พบว่า ้องค์อาคารยึดรั้งที่ไม่โก่งเคาะสามารถปรับปรุงพฤติกรรมด้านพลศาสตร์ของระบบโครงสร้างชนิดนี้ได้

คำสำคัญ : แบบจำลองทางกลศาสตร์ / ผลตอบสนองภายใต้แรงสลับทิศ / ข้อต่อแบบกึ่งยึดแน่น / การวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ / โครงข้อแข็งเสริมด้วยองค์อาคารยึดรั้งบริเวณข้อต่อ