

ฤทธิ์ ขุ่ม : การออกแบบแผ่นดินไหวเชิงสมรรถนะของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอยู่เดิมโดยใช้โครงเหล็กค้ำยัน (PERFORMANCE-BASED SEISMIC DESIGN OF THE EXISTING RC BUILDING USING BRACED STEEL FRAME) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคล จิรวัชรเดช, 193 หน้า.

แผ่นดินไหวเป็นภัยธรรมชาติที่ทำลายโครงสร้างในช่วงทศวรรษนี้ซึ่งเกิดขึ้นในภาคเหนือของประเทศไทย จากเหตุการณ์เหล่านี้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับสมรรถนะของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอยู่ วิเคราะห์อาคารสามชั้นหกชั้นและเก้าชั้นโดยใช้ SAP2000 และ Nonlinear Static Procedure เลือกวิธีการประเมินที่แตกต่างกันสี่วิธีสำหรับการศึกษา วิธีแรกคือวิธีการแทนที่ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงใน ASCE / SEI 41-13 และ FEMA 440 วิธีนี้ใช้ในการคำนวณเป้าหมายการเคลื่อนตัวด้านข้าง (Target Displacement) เพื่อชี้ให้เห็น สมรรถนะของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอยู่ วิธีที่สองคือวิธีสเปกตรัมตอบสนอง (Capacity Spectrum) ที่ตีพิมพ์ใน ACT 40 ใช้เพื่อระบุขีด จำกัด การเสียรูปเพื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนการเคลื่อนตัวด้านข้างของหลังคาทั้งหมด ( $\Delta_{Rooftop} / H$ ) ที่จุดการเคลื่อนตัวด้านข้างสูงสุดเพื่อจำแนกระดับสมรรถนะต่างๆ วิธีที่สามคือการเคลื่อนตัวสัมพัทธ์ระหว่างชั้น (Inter-story drift) ใน ASE41-06 ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างการเคลื่อนตัวของสองชั้นที่อยู่ติดกันซึ่งสามารถแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของความสูง วิธีสุดท้าย ASCE / SEI 41-13 ใช้เกณฑ์การ จำกัด ค่ามอดูลเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามอดูลพลาสติกสูงสุดสำหรับการประเมินสมรรถนะของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอยู่ จากผลลัพธ์ของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีอยู่ กับอาคารสามชั้นวิธีที่หนึ่ง สอง และสามได้พบกับระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (Life Safety, LS) ที่จำเป็นระดับการใช้งานได้ทันที (Immediate Occupancy, IO) และระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (LS) ตามลำดับ ผลลัพธ์จากวิธีที่สี่ของวิทยานิพนธ์นี้ถูกแยกออกเป็นระดับสมรรถนะของคานและเสาซึ่งทั้งคู่ได้พบกับระดับประสิทธิภาพของระดับ (LS) สำหรับอาคารหกชั้นวิธีแรก วิธีที่สอง และสามตรงระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (LS) ที่ระดับการใช้งานได้ทันที (IO) และระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (LS) ตามลำดับ ผลลัพธ์จากวิธีที่สี่ของวิทยานิพนธ์นี้ถูกแยกออกเป็นระดับสมรรถนะของคานและเสาซึ่งทั้งคู่ได้พบกับระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (LS) สำหรับอาคารเก้าชั้นวิธีแรกวิธีที่สองและสามตรงตามระดับความปลอดภัยของชีวิต (LS) ที่ต้องการระดับการเข้าพักทันที (IO) และระดับสมรรถนะโครงสร้างแบบป้องกันแบบพังทลาย (Collapse Prevention, CP) ตามลำดับ ผลลัพธ์จากวิธีที่สี่ของวิทยานิพนธ์นี้ถูกแยกออกเป็นระดับสมรรถนะของคานและเสาซึ่งทั้งคู่ได้พบกับระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (LS) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าหากผู้เขียนใช้โครงเหล็กค้ำยันเพื่อเสริมกำลังโครงสร้างมันจะอยู่ในระดับการใช้งานได้ทันที (IO) สำหรับวิธีการทั้งหมด ผู้เขียนมีการลองคิดลอง



RITHY KHOUY : PERFORMANE-BASED SEISMIC DESIGN OF THE  
EXISTING RC BUILDING USING BRACED STEEL FRAMES. THESIS  
ADVISOR : ASST. PROF. MONGKOL JIRAVACHARADET, Ph.D.,  
193 PP.

NONLINEAR STATIC PROCEDURE/DISPLACEMENT COEFFICIENT  
METHOD/CAPACITY SPECTRUM METHOD/INTER-STORY DRIFT/  
SAP2000.

Earthquake is a natural disaster that destroyed the large properties and two deaths with many injuries during this decade, occurring at the north of Thailand. From these incidents, this paper aims to evaluate the performance level of existing reinforced concrete building and braced steel frames. A three-story building was analyzed using SAP2000 and the Nonlinear Static Procedure. Four different evaluation methods were chosen for this study. The first method is the Displacement Coefficient Method presented in ASCE/SEI 41-13 and FEMA 440. This is used to calculate target displacement to point out building performance levels. The second method, Capacity Spectrum Method published in ACT 40, is used to identify deformation limits to compare with total roof displacement ratio ( $\Delta_{\text{rooftop}} / H$ ) at the performance point to classify various performance levels. The third method is the Inter-story drift ratio in ASE41-06 is determined as the difference between the deflections of two adjacent floors which can be expressed as a percentage of the story height. The last method, ASCE/SEI 41-13 uses hinge rotation limit criteria to compare with maximum plastic hinge rotation for member evaluation of the RC frames. According to the result before retrofitting, the first, second and third methods meet the required Life Safety (LS)

level, Immediate Occupancy (IO) levels and Life Safety (LS) level, respectively. The results from the fourth method of this paper are separated into column and beam performance levels, where both met the performance levels of LS levels. From the experiment, it showed that if we use the concentrically braced steel frames to retrofit the structure, it will lie in Immediate Occupancy (IO) level for all of the methods. Furthermore, the construction works of outer steel frames do not stop the function of the buildings. Mainly, it reduces the cost and the displacement of the building.



School of Civil Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_