

หัวข้อวิจัย : การประเมินความเสียหายภายใต้แรงแผ่นดินไหวของอาคารสูง
โดยวิธีการผลักแบบวัฏจักร

ผู้วิจัย : รองศาสตราจารย์ ดร. ไพบุลย์ ปัญญาคะโป

หน่วยงาน : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์หาค่าการเคลื่อนที่สูงสุดและค่าระดับความเสียหายของอาคารสูงเนื่องจากแรงแผ่นดินไหวโดยวิธีการผลักแบบวัฏจักร ซึ่งเป็นการจำลองพฤติกรรมแรงกระทำที่ใกล้เคียงกับสภาพเหตุการณ์แผ่นดินไหวให้มากที่สุด ในการศึกษาี้ เลืออาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 9 ชั้น ซึ่งเป็นอาคารที่พักอาศัยประเภทหอพักมาเป็นกรณีศึกษา ในการพัฒนาวิธีการนี้ ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าการเคลื่อนที่สูงสุด ซึ่งใช้ในการผลักอาคารแบบวัฏจักร พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบการกระจายของแรงผลักตลอดความสูงอาคาร และรูปแบบประวัติการเคลื่อนที่และรูปแบบประวัติการเคลื่อนที่สำหรับแรงกระทำแบบวัฏจักร ซึ่งในงานวิจัยนี้ ใช้รูปแบบของประวัติเวลาของแรงกระทำจำนวน 4 แบบ เพื่อศึกษาผลของรูปแบบแรงกระทำต่อการเคลื่อนที่ของโครงสร้าง และนำผลตอบสนองไปเปรียบเทียบกับวิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการที่น่าเชื่อถือ โดยใช้ข้อมูลคลื่นแผ่นดินไหวจำนวน 10 คู่ เป็นตัวแทนสำหรับพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย และเปรียบเทียบกับวิธีการผลักแบบรวมโหมด ผลการศึกษาพบว่า ค่าการเคลื่อนที่ทางด้านข้างสูงสุดบนยอดอาคาร ค่าการเคลื่อนที่สูงสุดของแต่ละชั้นอาคาร ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของชั้นอาคาร การเกิดข้อหมุนพลาสติกและค่าดัชนีความเสียหายซึ่งได้จากวิธีการผลักแบบวัฏจักร ให้ผลที่ใกล้เคียงกับค่าที่ถูกต้องมากกว่าวิธีการผลักแบบรวมโหมด เนื่องจากวิธีการผลักแบบวัฏจักรทำให้เกิดข้อหมุนพลาสติกที่โคนเสาชั้นล่างและปลายคานในบริเวณชั้นล่าง ส่งผลให้โครงสร้างมีค่าสถิติเพนส์ที่ลดลง ทำให้ความสามารถในการต้านทานการเคลื่อนที่ลดลง ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สอดคล้องกับพฤติกรรมโครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว เป็นผลทำให้ ค่าผลตอบสนองเหล่านี้เข้าใกล้กับค่าที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การผลักแบบวัฏจักร การผลักแบบรวมโหมด วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น

ค่าการเคลื่อนที่สูงสุดบนยอดอาคาร ค่าดัชนีความเสียหาย

Research Title : Seismic Damage Evaluation of Tall Building
by Cyclic Pushover Analysis

Name of Researcher : Associate Professor Dr. Phaiboon Panyakapo

Name of Institution : Faculty of Engineering, Sripatum University

Year of Publication : B.E. 2555

ABSTRACT

This research presents the peak lateral displacement and seismic damage of tall building by cyclic pushover analysis. The objective is to develop a pushover method that is close to an earthquake loading. A 9-storey reinforced concrete building that was not designed for earthquake resistant was selected. In this analysis, the peak roof displacement was determined for target Cyclic Pushover under the prescribed lateral force distribution and the cyclic displacement history. Four pattern of loading protocols were employed to study the effects of cyclic displacement history. The responses were compared with Nonlinear Dynamic Analysis and Modal Pushover Analysis. For Nonlinear Dynamic Analysis, ten pairs of ground motions that match the acceleration response spectra for the northern part of Thailand were used. It was found that the peak roof displacement, the peak floor displacement, the peak inter-story drift ratio, the plastic hinge formation, and the damage indices resulting from Cyclic Pushover Analysis were more reliable than those of Modal Pushover Analysis. This is due to the fact that degradation of stiffness under cyclic loading lead to a decrease in deformation capacity. This is conforms to the structural behavior under earthquake loading, and this leads to the more reliable displacement responses than the conventional pushover method.

Keywords : Cyclic Pushover, Modal Pushover, Nonlinear Dynamic Analysis,
Peak Roof Displacement, Damage Index.