บทคัดย่อ

T 138833

การพัฒนากราฟการออกแบบ Design Spectra สำหรับการออกแบบอาคารเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหวแนวทางใหม่ในการวิจัยนี้ อาศัยหลักการของความเสียหายคงที่ โดยได้คำนวณจากคลื่นแผ่นดินไหวจำนวน 134 คลื่น ซึ่งได้บันทึกบนสภาพธรณีวิทยา 3 ประเภท คือ ก) สภาพชั้นหิน ข) สภาพชั้นดินตะกอน และ ค) สภาพชั้นดินอ่อน โดยที่ระบบโครงสร้างแต่ละอาคารพิจารณาเป็น Single-Degree-Of-Freedom (SDOF) และได้แบ่งระบบโครงสร้างออกเป็น 2 ประเภทตามพฤติกรรมของ Hysteretic Behavior คือ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและโครงสร้างเหล็ก กราฟการออกแบบสามารถแสดงอยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1. ตัวประกอบของการลดกำลังของ Yield Strength สำหรับระดับความเสียหายคงที่ 2. การคำนวณ Design Spectra สำหรับระดับความเสียหายคงที่ โดยวิธีตรง จากกราฟการออกแบบที่เสนอในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ วิศวกรผู้ออกแบบสามารถคำนวณหาความต้องการกำลัง ของโครงสร้างได้โดยการกำหนดค่าระดับความเสียหายที่เหมาะสม สำหรับพฤติกรรมของ Hysteretic Behavior ของแต่ละโครงสร้าง สำหรับค่าความอ่อนเหนียว, ค่าคาบการสั่นตามธรรมชาติ และสภาพธรณีวิทยาแต่ละแห่ง กราฟการออกแบบที่เสนอมานี้ได้มีการตรวจสอบการประยุกต์ใช้งานจริงด้วยวิธีการออกแบบและการหาค่า ผลการตรวจสอบให้ความมั่นใจได้ว่า กราฟการออกแบบที่พัฒนานี้ให้ค่าความปลอดภัยที่เพียงพอ โดยจะทำให้ค่าความเสียหายที่ประเมินได้ มีค่าคงที่สม่ำเสมอที่ระดับความเสียหายที่ตั้งเป้าหมายไว้

The development of seismic inelastic design spectra in this research is based on the constant-damage concept. The proposed design spectra were computed based on 134 earthquake ground motion records and presented for three site conditions, i.e., rock sites, alluvium sites and soft soil sites. The structures are assumed to be Single-Degree-Of-Freedom (SDOF) systems and they are separated into two categories according to each hysteretic behavior: reinforced concrete and steel structures. The design spectra can be presented in the form of mathematical models, which are divided into two methods, i.e., a) Strength Reduction Factor for Constant-Damage, b) Strength Demand Spectra for Constant-Damage. Based on the proposed design spectra, design engineers are able to compute the strength demand of a structure for the specified level of seismic damage, for each hysteretic behavior, for each target ductility, for each natural period, and for each local soil conditions. The validity of the proposed design spectra was also checked by the design and evaluation approach. The results show that the structure has sufficient safety margin, that is, the estimated seismic damage of structure is relatively constant at the target level of seismic damage.