ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แบบจำลองการลดทอนพลังงานแผ่นดินไหว สำหรับชั้นดินเชียงใหม่

ผู้เขียน นายอรรถพล อำมาตย์มณี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ชิตชัย อนันตเศรษฐ์

บทคัดย่อ

เชียงใหม่เป็นจังหวัดศูนย์กลางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวทางภาคเหนือของประเทศไทย และถูกจัดให้อยู่ในเขตพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว การออกแบบโครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหว จะใช้การประมาณการสั่นไหวของพื้นดินและการตอบสนองของโครงสร้าง โดยใช้แบบจำลองการลดทอนซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งกับระยะทาง ขนาดของแผ่นดินไหว และคาบธรรมชาติของการสั่นไหว รวมถึงลักษณะของแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวและสภาพทางธรณีวิทยา ขณะนี้ยังไม่มีแบบจำลองการลดทอนสำหรับใช้ในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องหาแบบจำลองการลดทอนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชั้นดินเชียงใหม่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประการแรกคือศึกษาสภาพชั้นดินในเขตเมือง ใช้การเก็บข้อมูลจากการเจาะสำรวจและการทดสอบไซส์มิค เพื่อหาค่าความเร็วคลื่นเฉือนของชั้นดินและประการที่สองคือเลือกแบบจำลองการลดทอนสำหรับการประมาณค่าความเร่งสูงสุดที่ผิวดินที่เหมาะสมสำหรับเขตเมืองเชียงใหม่

การศึกษาชั้นดินจากการเจาะทดสอบลึก 30 เมตรจำนวน 3 หลุมเจาะและข้อมูลชั้นดินจากภาควิชาโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีก 8 หลุมเจาะ โดยทั่วไปบริเวณเขตเมืองเชียงใหม่จะมีลักษณะเป็นชั้นดินเหนียวแข็งปนทราย และชั้นดินทราย สลับชั้นกรวด โดยมีค่าความเร็วคลื่นเฉือนเฉลี่ยจากผิวดินจนถึงความลึก 30 เมตร (V_{S30}) ประมาณ 300 เมตรต่อวินาที และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การสำรวจชั้นดินด้วยคลื่นสั่นสะเทือนแบบหักเหบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ ค่าความเร็วคลื่นเฉือนเฉลี่ย 30 เมตรจากความสัมพันธ์กับค่าความเร็วคลื่นอัด มีค่า 494 เมตรต่อวินาที

ข้อมูลความเร่งสูงสุดที่ผิวดิน ตั้งแต่ปี ค.ศ.2003 ถึง ค.ศ.2011 จากสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวดอยสุเทพของกรมอุตุนิยมวิทยา จากข้อมูลที่ได้คัดเลือกจำนวน 77 เหตุการณ์ ขนาดโมเมนต์ตั้งแต่ 2.6 และจุดกำเนิดแผ่นดินไหห่างจากบริเวณตัวเมืองเชียงใหม่น้อยกว่า 550 กิโลเมตรบริเวณพม่า ลาว จีนตอนใต้ รวมทั้งภาคเหนือเอง นำมาใช้เปรียบเทียบกับความเร่งสูงสุดที่ทำนายโดยแบบจำลอง โดยใช้แบบจำลองการลดทอนพลังงานทั้งหมด 12 แบบจำลอง จาก 3 กลุ่มแบบจำลอง กลุ่มแรกคือกลุ่มแบบจำลองแผ่นดินไหวตื้นบริเวณการแปรสัณฐานที่มีพลังประกอบด้วยแบบจำลองของ Abrahamson and Silva (1997), Boore et al. (1997), Campbell and Bozorgnia (2003), Sadigh et al. (1997) และ Idriss (1993) กลุ่มที่ 2 กลุ่มแบบจำลองแผ่นดินไหวตื้นบริเวณภาคพื้นเสถียรภาพ ประกอบด้วยแบบจำลองของ Toro et al. (1997), Atkinson and Boore (1997) และ Dahle et al. (1990) และกลุ่มสุดท้ายกลุ่มแบบจำลองการลดทอนรุ่นใหม่ Abrahamson and Silva (2008), Campbell and Bozorgnia (2008), Chiou and Youngs (2008) และ Idriss (2008)

แบบจำลองการลดทอนพลังงานที่เหมาะสมที่สุดคือ Choi and Young (2008), Abrahamson and Silva (2008) และ Sadigh et al. (1997) ซึ่งทั้งหมดเป็นแบบจำลองแบบแผ่นดินไหวตื้นบริเวณการแปรสัณฐานที่มีพลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Earthquake Attenuation Model for Chiang Mai Subsoil

Author Mr.Attapon Ammatmanee

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Chitchai Anantasech

ABSTRACT

Chiang Mai city is the economic and tourism center of northern Thailand .The city has high potential to face the threat of earthquake. In designing the structure with earthquake resistant engineer has to estimate the ground motion and the response of the structure by use the attenuation model that is the function of the earthquake magnitude, distance and the natural period of vibration, earthquake sources mechanism, geological, local site conditions and some other parameters. Currently, there are not enough information to create the attenuation model for Chiang Mai subsoil. Therefore, It is essential to find the most suitable attenuation model for Chiang Mai. The main objectives of this study are firstly to investigate the subsoil condition in the city including seismic test in order to find the shear wave velocity for the subsoil and secondly select the suitable attenuation model for Chiang Mai.

The subsoil conditions were investigated by drilling three boreholes down to 30 meters depth at selected location. The existing subsoil condition from 8 boreholes performing by Civil Engineering Department, Chiang Mai University were also employed in defining the subsoil conditions. The general subsoil condition consist of stiff sandy clay, alternated with thin gravel layers. The average shear wave velocity from ground surface to the depth of 30 meters (V_{S30}) is

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

about 300 meter per second. And exploration of soil by seismic refraction test at the Faculty of Engineering. The average shear wave velocity of 30 meters from the relationship with the compression wave velocity is 494 meters per second.

The peak ground acceleration (PGA) data from 2003 to 2011 obtained from the Doi Suthep seismic station of the Meteorological Department. From 77 selected earthquake data with moment magnitude more than 2.6 and, with focus from Chiang Mai less than 550 kilometers in Lao PDR, Myanmar, southern China and northern Thailand, used to compare with PGA predicted by the model. The attenuation model of 3 groups from 12 models. The first group is shallow active tectonic region model, including Abrahamson and Silva (1997), Boore et al. (1997), Campbell and Bozorgnia (2003), Sadigh et al. (1997) and Idriss (1993). The second group model of shallow stable tectonic region model, including Toro et al. (1997), Atkinson and Boore (1997) and Dahle et al. (1990) and the third group of Next Generation Attenuation model, including Abrahamson and Silva (2008), Campbell and Bozorgnia (2008), Chiou and Youngs (2008) and Idriss (2008).

The most suitable models for predicting PGA is Choi and Young (2008), Abrahamson and Silva (2008) and Sadigh et al. (1997), that in shallow active tectonic region model.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved