

รหัสโครงการ : RDG4530032

ชื่อโครงการ : การศึกษาการเพิ่มความรุนแรงของแผ่นดินไหวเนื่องมาจากสภาพดิน (Site Amplification) ในบริเวณกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงราย

ชื่อนักวิจัย : สุพจน์ เตชวรสินสกุล<sup>1</sup>, รัตมณี นันทสาร<sup>2</sup>

1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

email address : [tsupot@chula.ac.th](mailto:tsupot@chula.ac.th)

ระยะเวลาโครงการ : กันยายน 2545 – มกราคม 2548

การศึกษาการตอบสนองของชั้นดินต่อการเกิดแผ่นดินไหวได้แบ่งการศึกษาออกเป็นการศึกษาผลกระทบใน 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ (1) การศึกษาโอกาสการเกิดสภาพ Liquefaction ในชั้นดินทรายในบริเวณพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย และ (2) การศึกษาการขยายคลื่นแผ่นดินไหวในชั้นดินกรุงเทพ และ ในจังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย โดยจากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

**การศึกษาโอกาสการเกิดสภาพ Liquefaction ในชั้นดินทรายในบริเวณพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย**

จากการศึกษาพบว่าในพื้นที่ของทั้งสองจังหวัด สามารถพบชั้นดินทรายที่ระดับตื้น ซึ่งชั้นดินทรายนี้ในบางพื้นที่มีกำลังรับน้ำหนักที่ค่อนข้างต่ำ (SPT <10) จากการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Effective stress analysis โดยการทอนขนาดของคลื่นแผ่นดินไหวลงไปที่แผ่นดินไหวระยะใกล้ขนาดกลาง (M = 5.5) พบว่าในบางบริเวณมีโอกาสที่แรงดันน้ำส่วนเกินในชั้นดินทรายจะมีค่าสูงขึ้นถึง 50 % อนึ่งเนื่องจากกำลังรับน้ำหนักแบกทานของชั้นดินนั้นเปลี่ยนแปลงโดยเป็นปฏิภาคตรงกับค่าหน่วยแรงประสิทธิผล ประกอบกับโครงสร้างอาคารขนาดเล็กในจังหวัดทั้งสองที่สร้างอยู่บนฐานรากตื้น ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่ค่อนข้างสูงว่า อาจเกิดการวิบัติของอาคารเหล่านี้ หากเกิดแผ่นดินไหวที่มีจุดศูนย์กลางไม่ไกล และขนาดปานกลางมากกระทบ

**การศึกษาการขยายคลื่นแผ่นดินไหวในชั้นดินกรุงเทพ และ ในจังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย**

จากการวิเคราะห์ชั้นดินพบว่าชั้นดินกรุงเทพซึ่งมีชั้นดินเหนียวอ่อน ถึง อ่อนมากที่มีความหนาประมาณ 15 – 20 เมตรปกคลุมอยู่นั้น มีการขยายคลื่นแผ่นดินไหวได้สูงถึง 3.5 เท่า โดยมีคาบการสั่นสะเทือนหลักที่ประมาณ 1.0 - 1.5 วินาที ในขณะที่ชั้นดินในเขตจังหวัดเชียงใหม่และ เชียงรายมีความเสี่ยงต่อการขยายคลื่นแผ่นดินไหวน้อยกว่า โดยพบว่า การขยายคลื่นของชั้นดินในจังหวัดทั้งสองนั้นมีค่าประมาณ 2.0 – 3.0 เท่า เท่านั้น

---

**Project Code :** RDG4530032

**Project Title :** Study of site amplification due to earthquakes in Bangkok and Cheingrai provinces

**ชื่อหลักวิจัย :** Supot Teachavaorainskun<sup>1</sup> , Rattamanee Nuntasarn<sup>2</sup>

1 Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

2 Faculty of engineering, Khonkean University

**email address :** [tsupot@chula.ac.th](mailto:tsupot@chula.ac.th)

**Project Duration :** September 2002 – January 2005

The study can be divided into two main parts, namely, (1) the study of liquefaction susceptibility in Chieng Mai and Chieng Rai provinces and (2) the study of local site amplification of Bangkok, Chieng Mai and Chieng rai. From the results of the studies, the following conclusions can be drawn.

#### **Liquefaction susceptibility in Chieng Mai and Chieng Rai**

From the subsoil exploration information, most parts of both provinces are underlain by loose to medium sand deposits. These sand deposits are found at shallow depth (less than 10 m). The effective stress analysis using the one-dimensional dynamic finite element analysis was done. The earthquake vibration was scaled to simulate the influence of near field vibration having the magnitude of about 5.5. In some parts of the studied areas, the excess pore water pressure was increased by almost 50% of its initial effective stress. Since the bearing capacity of the soil is direct proportional to the effective stress, shallow foundation can be endangered. Almost 80% of small building in both provinces are built on the shallow foundation, as a consequence, if the near field medium earthquake occurs in the area, it is highly possible that those buildings might be damaged.

#### **Local site amplification of Bangkok, Chieng Mai and Chieng rai**

Adopting the linear equivalent method, the ground response analyzes were conducted to evaluate the amplification factors. It was found that Bangkok subsoil, which is overlain by thick soft to very soft soil deposits, exhibits high amplification factor. The soil can amplify the base motion of up to 3.5 times. Due to nature of sandy site in the Chieng Mai and Chieng rai, the amplification of the subsoil in both provinces is smaller than that of Bangkok. The amplification factor of subsoil in the northern provinces varies in the range of 2.0 – 3.0 times only.