

ศิริพล ศิริพละ : สเปกตรัมของผลตอบสนองที่พิจารณาผลของแผ่นดินไหวสองทิศทาง. (RESPONSE SPECTRA WITH CONSIDERATION OF BI-DIRECTIONAL EXCITATION EFFECTS) : อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ เรืองรัตมี, 161 หน้า. ISBN 974-53-1679-2

ในการวิเคราะห์โครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหว จะพิจารณาแรงที่กระทำกับโครงสร้างในแต่ละทิศทางที่ตั้งฉากกันโดยแยกจากกัน ซึ่งในความเป็นจริงแผ่นดินไหวกระทำในทุกทิศทางพร้อมกัน ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลตอบสนองที่พิจารณาผลของแผ่นดินไหวสองทิศทาง โดยจำลองโครงสร้างในระบบชั้นความเสรีเท่ากับสอง ซึ่งเคลื่อนที่ได้สองทิศทางในแนวราบ โดยนำเสนอสเปกตรัมระยะเคลื่อนที่สูงสุดซึ่งเรียกว่า " สเปกตรัมระยะเคลื่อนที่ที่พิจารณาผลของแผ่นดินไหวสองทิศทาง " ในการศึกษาได้ใช้คลื่นแผ่นดินไหวระยะใกล้จำนวน 30 คลื่น ที่บันทึกจากสถานีวัดที่มีลักษณะดินประเภทหิน ดินแข็งและดินอ่อน โดยพิจารณาผลของทิศทางที่คลื่นแผ่นดินไหวกระทำกับโครงสร้างโดยรอบทิศทาง และได้เสนอผลการวิเคราะห์อยู่ในรูปของสเปกตรัมอัตราส่วนระยะเคลื่อนที่ คือเป็นอัตราส่วนระหว่างสเปกตรัมระยะเคลื่อนที่ในแนวรัศมีกับสเปกตรัมระยะเคลื่อนที่ในแกนเดียว และเสนอสเปกตรัมทิศทางการเคลื่อนที่ของโครงสร้างที่สอดคล้องกับระยะเคลื่อนที่ในแนวรัศมี สุดท้ายได้เสนอสมการเพื่อการใช้งานในการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าระยะเคลื่อนที่สูงสุดในแนวรัศมีส่วนใหญ่เกิดเมื่อมุมของคลื่นแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงสูงสุดกระทำในแกนที่มีคาบของโครงสร้างมากกว่า โดยปัจจัยที่มีผลต่อสเปกตรัมระยะเคลื่อนที่ในแนวรัศมีและสเปกตรัมทิศทางการเคลื่อนที่ คือคาบของโครงสร้างในแต่ละแกนและมุมของคลื่นแผ่นดินไหวที่กระทำกับโครงสร้าง โดยทิศทางของการเคลื่อนที่สูงสุดในแนวรัศมีจะเอียงไปทางแกนที่มีคาบมากกว่าเป็นหลัก ค่าเฉลี่ยของสเปกตรัมอัตราส่วนระยะเคลื่อนที่มีค่าเท่ากับ 1.1-1.7 สำหรับหิน 1.1-1.6 สำหรับดินแข็งและ 1.1-1.4 สำหรับดินอ่อน โดยขนาดของแผ่นดินไหวและระยะทางไม่มีนัยสำคัญกับสเปกตรัมอัตราส่วนระยะเคลื่อนที่และสเปกตรัมทิศทางการเคลื่อนที่

KEY WORD : RESPONSE SPECTRA / BI-DIRECTIONAL EXCITATION / NEAR FAULT GROUND MOTION

SIRIPOL SIRIPALA: RESPONSE SPECTRA WITH CONSIDERATION OF BI-DIRECTIONAL EXCITATION EFFECTS. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. ANAT RUANGRASSAMEE, Ph.D.,
161 pp, ISBN 974-53-1679 -2

In seismic design of structures, excitations are usually applied separately in two perpendicular directions of structures. In fact, the two component of ground motions occurs simultaneously. This thesis clarifies the effects of bi-directional excitations on structures and proposes the response spectra called " response spectra with consideration of bi-directional excitation effects ". A simplified analytical model of a two-degree-of-freedom system is employed. In the development of the spectra, 30 horizontal ground motion records from rock, stiff soil and soft soil sites are considered. The effect of directivity of ground motions is taken into account by applying strong motion records in all directions. The analytical results are presented in the form of the displacement ratio response spectrum defined as the radial displacement response spectrum normalized by a conventional displacement response spectrum. In addition, the direction response spectrum is also presented to identify the direction of the maximum radial displacement. Finally, regression analysis was carried out to formulate the response spectra for design purposes.

The result shows that maximum radial displacement occurs in the angle with the highest spectrum intensity of a ground motion acting in the longer period axis. It is found that a natural periods in two horizontal axes of the structure and the angle of a ground motion significantly affect the radial displacement spectrum and the direction response spectrum. The maximum radial displacement tends to occur in the axis of a longer period. The average displacement ratio response spectra have values about 1.1-1.7 for rock sites, 1.1-1.6 for stiff soil sites and 1.1-1.4 for soft soil sites. The effects of earthquake magnitude and the epicentral distance are not significant.