

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บททั่วไปและงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่ของประเทศไทยส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวอยู่ในขั้่างน้อย เนื่องจากอยู่ไกลจากแนวแผ่นดินไหวใหญ่ ยกเว้นพื้นที่บางส่วนทางด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือของประเทศ ที่ติดชายแดนอันได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ตาก แม่ฮ่องสอน และเชียงราย ซึ่งบางครั้งอาจเกิดแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงถึงระดับปานกลาง (1, 2) เนื่องจากในอดีต (ก่อนปี พ.ศ. 2522) กรุงเทพฯ เกือบไม่ได้รับผลของแผ่นดินไหวที่รุนแรง ดังนั้น อาคารและสิ่งปลูกสร้างโดยทั่วไปจึงไม่ได้รับการออกแบบให้รับแรงจากแผ่นดินไหว

เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2526 เวลาประมาณ 7.30 นาฬิกา ได้เกิดแผ่นดินไหวขนาด 5.5 ริกเตอร์ นานประมาณ 15 วินาที มีจุดศูนย์กลางบนพื้นผิว (Epicenter) อยู่ที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี (11) ห่างจากเขื่อนศรีนครินทร์ ประมาณ 60 กิโลเมตร และห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 200 กิโลเมตร ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่วัดได้ในกรุงเทพฯ อยู่ที่ระดับ V ตามมาตราเมอร์แคลลีที่ปรับปรุง (Modified Mercalli Scale) และที่เขื่อนศรีนครินทร์ กาญจนบุรี เครื่องวัดความเร่งของแผ่นดินไหวขนาดรุนแรง (Strong Motion Accelerograph) วัดอัตราความเร่งสูงสุดในแนวราบที่ฐานของเขื่อนได้เท่ากับ 0.011 g (g = อัตราความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก) จากเหตุการณ์นี้ทำให้คนที่อาศัยอยู่บริเวณทางตอนใต้ของที่ราบภาคกลางตระหนกตกใจ โดยเฉพาะคนที่อยู่บนอาคารสูง ถึงแม้ว่าจะไม่มีอาคารใดได้รับความเสียหายทางโครงสร้างก็ตาม แต่ก็มี การพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาคาร (3, 4, 5) และศึกษาการออกแบบโครงสร้างให้รับแรงจากแผ่นดินไหวที่อาจมีความรุนแรงมากกว่านี้ในอนาคต (6) เพราะว่าความปลอดภัยของอาคาร เป็นสิ่งที่วิศวกรผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง เป็นสำคัญ

ดร.พิเชษฐ อาริยวัฒน์ (3) ได้ให้ความคิดเห็นว่าแผ่นดินไหวที่มีผลถึงกตมา อาจทำให้ความเสียหายในระดับปานกลางตามข้อกำหนด ยู.บี.ซี. (Uniform Building Code) ซึ่งทำให้คำนวณแรงสถิตเทียบเท่า (Equivalent static force) ที่มากระทำกับอาคารที่ยกตัวอย่างมากกว่าแรงลมตามเทศบัญญัติกรุงเทพมหานครถึง 52.4% ดร.ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ (4)

ได้เขียนบทความวิจารณ์และให้ความคิดเห็นว่าจากข้อมูลทางสถิติ ขนาดของแผ่นดินไหวที่มีผลกระทบมาถึงกรุงเทพฯ ไม่เกิน 5.6 ริกเตอร์ และอันดับความรุนแรงที่รู้สึกได้ในกทมฯ เป็นระดับ V ตามมาตราเมอร์แคลลีที่ปรับปรุง (M.M.Scale) บริเวณกรุงเทพฯ จึงควรเทียบเท่าเขตที่มีความเสียหายน้อย (เขต 1) ในข้อกำหนด ยู.บี.ซี. (ค.ศ. 1976) ต่อมานายณรงค์ ไตรศรีษัทยา และ ดร.วารศักดิ์ กนกนุกุลชัย (6) ได้ศึกษาผลของแผ่นดินไหวต่ออาคารสูงในกทมฯ โดยใช้ข้อสมมุติฐานว่าอาคารที่พิจารณาตั้งอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวและใช้ขนาดแผ่นดินไหว 5.6 ริกเตอร์ คำนวณหาค่าอัตราเร่งบนผิวดินได้ 0.065 g ซึ่งความรุนแรงจัดอยู่ในเขตที่มีความเสียหายปานกลาง (เขต 2) ในข้อกำหนด ยู.บี.ซี. ทำให้ความรุนแรงของแผ่นดินไหวในกรุงเทพฯ มากกว่าที่ ดร.ปณิธาน เสนอแนะไว้

การศึกษาวิจัยที่ผ่านมายังขาดการศึกษาผลของการแผ่กระจายของคลื่นแผ่นดินไหวไปในระยะทางไกล ๆ และ การแผ่กระจายของคลื่นผ่านชั้นดินอ่อนในบริเวณกทมฯ ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยและประหยัดในการออกแบบอาคารในกรุงเทพฯ จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาดังกล่าว เพื่อจะทำให้ศึกษาผลของแผ่นดินไหวต่อโครงสร้างอาคารในกทมฯ ได้ใกล้เคียงกับที่น่าจะเป็น

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้ คือ

1.2.1 สร้างคลื่นความเร่งจำลองของแผ่นดินไหว (Artificial Accelerogram) สำหรับกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง

1.2.2 ศึกษาพฤติกรรมและผลตอบสนองของโครงสร้างอาคารภายใต้การกระทำของแรงอันเกิดจากคลื่นความเร่งจำลองของแผ่นดินไหว แรงแผ่นดินไหวแบบแรงสถิตเทียบเท่าตามข้อกำหนด ยู.บี.ซี. และแรงลอยตายข้อบังคับตึกกรุงเทพมหานคร

1.2.3 ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการกำหนดแรงสำหรับการออกแบบโครงสร้างด้านแผ่นดินไหว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โดยเหตุที่ขาดข้อมูลของคลื่นแผ่นดินไหวในกรุงเทพฯ การศึกษานี้จึงจะพิจารณาสร้างแผ่นดินไหวจำลอง โดยอาศัยข้อมูลแผ่นดินไหวในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียงภายในรัศมี 450 กิโลเมตรจากกรุงเทพฯ แล้วทำการวิเคราะห์ทางสถิติหาขนาดแผ่นดินไหวที่รุนแรงที่สุดที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในคาบ 50 ปี นอกจากนี้การส่งถ่ายคลื่นผ่านชั้นดินขึ้นมาจนถึงผิวดินก็ใช้ทฤษฎีประมาณของ Kanai (12)

สำหรับโครงอาคารที่ใช้ศึกษาวิเคราะห์เป็นโครงข้อแข็งเตี้ยถึงสูงปานกลาง ซึ่งพบมากในกทมฯ คาบธรรมชาติของอาคารอยู่ระหว่าง 0.4 ถึง 1.6 วินาที และการตอบสนองของโครงสร้างนั้นพิจารณาว่าอยู่ในช่วงอีลาสติกเชิงเส้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย