

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดการกับอาคารในประเทศไทย กรณีที่เกิดแผ่นดินไหว โดยการศึกษาการวิบัติของอาคารที่แมกซิโกและเฮติ และพิจารณาหาแนวทางแก้ไขเพราะปัญหานั้นไม่ได้จะเกิดแก่อาคารที่จะสร้างใหม่เท่านั้น อาคารที่มีอยู่เดิมก็ควรได้รับการจัดการให้ถูกต้องด้วย

การแก้ปัญหาเพื่อให้อาคารรับแรงกระทำแผ่นดินไหวทำได้โดยการเพิ่มขนาดของอาคารจะต้องใช้งบประมาณจำนวนมากหรือการเปลี่ยนระบบอาคารซึ่งอาจจะทำให้ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเสีย การติดตั้งมวลหน่วงปรับค่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมแพร่หลายในอาคารสูงหรือสะพานข้ามแม่น้ำต่าง ๆ มวลหน่วงโครงสร้างที่สำคัญมีสองชนิดคือ หนึ่งมวลหน่วงแบบแพสซีฟ สองมวลหน่วงแบบแอคทีฟ มวลหน่วงแบบแอคทีฟมีประสิทธิภาพในการลดขนาดการเคลื่อนที่ของอาคารแต่มีราคาสูงมาก มวลหน่วงปรับค่าแบบแพสซีฟราคาประหยัดแต่ประสิทธิภาพน้อยในบางความถี่ของแรงกระทำ งานวิจัยนี้จึงจะพัฒนามวลหน่วงปรับค่าแบบแพสซีฟให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการแก้ปัญหาที่ความถี่ของแรงกระทำที่ทำให้การหน่วงมีประสิทธิภาพน้อย ขั้นตอนการศึกษาจะเป็นดังนี้

- 3.1. ศึกษาบทความทางวิชาการและผลงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีตเกี่ยวกับมวลหน่วงในอาคารแบบต่าง ๆ เช่น มวลหน่วงที่ทำงานหลังถูกแรงพลศาสตร์กระทำ มวลหน่วงที่ทำการลดการเคลื่อนที่ก่อนแรงพลศาสตร์กระทำ มวลหน่วงที่เป็นแบบผสมของทั้งสองแบบที่กล่าวมา
- 3.2. ศึกษาการทำงานของมวลหน่วงปรับค่าที่ใช้กับโครงสร้าง รวมไปถึงข้อดีข้อเสีย การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เหมาะสมของมวลหน่วงปรับค่า
- 3.3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การวิเคราะห์แบบจำลองด็กิริอัสระเดียว การวิเคราะห์แบบจำลองหลายด็กิริอัสระ การวิเคราะห์เชิงเส้น การวิเคราะห์ไม่เชิงเส้น
- 3.4. ออกแบบมวลหน่วงแบบพิเศษที่ลดการเคลื่อนที่ของอาคารที่มีประสิทธิภาพ

- 3.4.1. วิเคราะห์หาผลกระทบของแรงกระทำแบบคาบกับโครงสร้างที่ติดตั้งมวลห้วงแบบพิเศษ ค่าการเคลื่อนที่
- 3.4.2. ปรับแก้มวลห้วงแบบพิเศษที่กำหนดตอนแรกตามข้อมูลที่วิเคราะห์ เนื่องจากการวิเคราะห์ตอนแรกเป็นการสมมติข้อมูลความยาวสปริงและค่านิสปรัง เมื่อวิเคราะห์หาขนาดการเคลื่อนที่แล้วจะนำข้อมูลนี้ไปใช้ จะได้ข้อมูลที่มีพฤติกรรมตามที่ออกแบบจริง
- 3.4.3. ทำซ้ำในข้อที่ 3.4.1 และ 3.4.2 จนได้มวลห้วงแบบพิเศษที่มีพฤติกรรมตามที่ออกแบบ
- 3.5. พัฒนาตัวอย่างโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์โครงสร้างระบบ SDOF ที่สามารถใช้กับมวลห้วงพิเศษในงานวิจัยนี้ ภายใต้สัญญาณความถี่ที่ฐานของโครงสร้างหรือแรงกระทำแบบคาบที่โครงสร้างหลัก โดยใช้โปรแกรม MATLAB
- 3.6. ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่างโปรแกรมที่พัฒนาข้างต้นกับในผลงานวิจัยที่มีอยู่ในเอกสารทางวิชาการต่างๆ
- 3.7. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการสั่นไหวของมวลห้วงปรับค่าโดยอัตราส่วนระหว่างการกระตุ้นของระบบโครงสร้างที่มีพฤติกรรมแบบอิลาสติก
- 3.8. เปรียบเทียบระบบมวลห้วงพิเศษกับมวลห้วงปรับค่าแบบแพสซีฟ
- 3.9. นำเอามวลห้วงพิเศษประยุกต์ใช้กับอาคาร 3 ชั้น
- 3.10. สรุปผลการวิจัย
- 3.11. ทำรายงานการวิจัย