

บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในผลงานวิจัยนี้ทำการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างหลายระดับชั้นความถี่สองมิติติดมวลห้วงปรับค่า โดยทำการวิเคราะห์เชิงพลวัตโครงสร้างติดมวลห้วงปรับค่าด้วยวิธีรวมโหมด และหาค่าการตอบสนองที่เวลาใดๆด้วยวิธีสถานะปริภูมิเวกเตอร์ ได้ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมกับโปรแกรม STAAD III และคำตอบแน่นอน หลังจากนั้นได้ใช้โปรแกรมออกแบบแบบตัวอย่างโครงสร้าง 10 ชั้น ติดมวลห้วงปรับค่ารับแรงแผ่นดินไหวและแรงลม

7.1 สรุปผล

จากวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างหลายระดับชั้นความถี่ติดมวลห้วงปรับค่าของผลงานวิจัยในอดีตมีความยุ่งยากในการวิเคราะห์เนื่องจากมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แก้สมการปัญหาเจาะจง (Eigenvalue Problem) หาค่าความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequencies) และรูปแบบการสั่นไหว (Mode Shape) โหมดที่หนึ่ง
2. ใช้วิธีวิเคราะห์โหมด (Modal Analysis) เพื่อแปลงโครงสร้างเป็นระบบหนึ่งระดับชั้นความถี่ (SDOF)
3. นำเอาโครงสร้างระบบหนึ่งระดับชั้นความถี่ (SDOF) และมวลห้วงปรับค่า รวมกันอยู่ในระบบสองระดับชั้นความถี่และหาค่าการตอบสนองของระบบสองระดับชั้นความถี่ (2DOFS)
4. หาแรงภายในโดยป้อนค่าการกระจัดกลับในโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสถิตจากการวิเคราะห์มวลห้วงปรับค่า

จะเห็นว่ามีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ในการวิเคราะห์ และในบางขั้นตอนผู้ที่วิเคราะห์จำเป็นต้องมีความเข้าใจการวิเคราะห์เชิงพลวัต ซึ่งโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างหลายระดับชั้นความถี่สองมิติติดมวลห้วงปรับค่าลดขั้นตอนในการวิเคราะห์ เพียงสร้างแฟ้มข้อมูลโครงสร้างป้อนโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างติดมวลห้วงปรับค่า ซึ่งโปรแกรมประหยัดเวลาในการวิเคราะห์

ความถูกต้องของโปรแกรม ได้ทำการเปรียบเทียบกับโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างทั่วไป และคำตอบถูกต้องแน่นอน ในบทที่ 5 ซึ่งผลการวิเคราะห์เชิงพลวัตของโครงสร้าง และการวิเคราะห์เชิงพลวัตของโครงสร้างติดตั้งมวลหน่วงปรับค่า จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ โปรแกรมให้ผลการวิเคราะห์มีค่าตรงกับโปรแกรม STADD III และค่าถูกต้องแน่นอน ทำให้มั่นใจว่าโปรแกรมให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้อง

จากวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างติดตั้งมวลหน่วงปรับค่าในผลงานวิจัยในอดีตจะวิเคราะห์เพียงโหมดเดียวในการวิเคราะห์ แต่โปรแกรมที่พัฒนาสามารถวิเคราะห์ได้มากกว่า 1 โหมด ซึ่งสามารถดูผลของมวลหน่วงปรับค่าต่อโหมดอื่นด้วย ทำให้ผลการวิเคราะห์ใกล้เคียงกับพฤติกรรมการสั่นไหวของโครงสร้างจริงมากยิ่งขึ้น หรือในกรณีที่แรงแผ่นดินไหวหลายความถี่อาจเกิดกำทอนกับโหมดอื่นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์หลายโหมด

ในการออกแบบโครงสร้างติดตั้งมวลหน่วงปรับค่าอาจต้องมีการปรับแก้มวลของมวลหน่วงปรับค่าเพื่อหาค่าที่เหมาะสม ที่ทำให้มวลหน่วงปรับค่าสามารถลดการสั่นไหวของโครงสร้างได้ดีที่สุด ซึ่งโปรแกรมง่ายต่อการปรับแก้ค่าของมวลหน่วงปรับค่าเพียงปรับแก้ในส่วนของข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม

โปรแกรมยังสามารถแสดงการสั่นไหวของโครงสร้าง ซึ่งทำให้เห็นพฤติกรรมการสั่นไหวของโครงสร้างและมวลหน่วงปรับค่า และสร้างแฟ้มข้อมูลของแรงภายในชิ้นส่วนและการกระจัดของโครงสร้าง

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างในช่วงยืดหยุ่นแบบ 2 มิติไม่คิดการบิดของโครงสร้าง ดังนั้นในกรณีที่โครงสร้างมีลักษณะไม่สมมาตร โครงสร้างไม่สามารถจำลองให้อยู่ใน 2 มิติ ทำให้โปรแกรมไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ซึ่งอาจพัฒนาเป็นโปรแกรม 3 มิติต่อจากจากโปรแกรมนี้ หรือพัฒนาในส่วนของมวลหน่วงปรับค่าจากตัวเดียวเป็นหลายตัว (Multi-tuned mass damper) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการลดการสั่นไหวของโครงสร้างได้ดีกว่า