

บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผล

กล่าวนำ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการออกแบบโครงถักระนาบสองมิติอย่างเหมาะสมที่สุดโดยการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้น ได้ใช้หลักการของงานสมมุติมาช่วยในการปรับขนาดขององค์อาคารให้ได้ความแข็งแรงตามที่ต้องการและมีกำลังเพียงพอต่อแรงภายในที่เกิดขึ้น โดยมีค่าสัดส่วนความขะลุดไม่เกินค่าที่กำหนดและการเปลี่ยนตำแหน่งไม่เกินค่าที่ยอมให้ นอกจากนี้ยังได้ใช้การวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นเพื่อหาการเปลี่ยนตำแหน่งที่และแรงภายในของโครงสร้าง ช่วยให้การออกแบบได้อย่างถูกต้องและมีความปลอดภัยมากขึ้น

งานวิจัยนี้ยังได้เสนอทางเลือกในการออกแบบองค์อาคารตามมาตรฐานการออกแบบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ 2 ข้อกำหนด คือ ข้อกำหนดโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ AISC/ASD 1989 และข้อกำหนดโดยวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก AISC/LRFD 1994 พร้อมทั้งสามารถเลือกใช้ชิ้นส่วนแบบเป็นกลุ่มได้ตามที่ผู้ออกแบบต้องการและเหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง นอกจากนี้ยังสามารถพิจารณาโครงถักในสภาพรับแรงกระทำเปรียบเทียบ 4 กรณี เพื่อพิจารณาหากรณีที่ทำการออกแบบวิกฤตหรือกรณีที่เกิดปริมาตรรวมสูงที่สุดนั่นเอง และใช้เป็นกรณีหลักในการตรวจสอบต่อไป

งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้กับโครงถักแบบดีเทอร์มิเนตและอินดีเทอร์มิเนตได้ เพราะวิธีงานสมมุติจะช่วยปรับขนาดขององค์อาคารให้เหมาะสมกับแรงภายในขององค์อาคารและให้การเปลี่ยนตำแหน่งไม่เกินค่าที่ยอมให้

สรุปผลการวิจัย

1. วิจัยงานสมมุติสามารถนำมาประยุกต์เพื่อหาค่าอาคารที่มีผลต่อสตีเฟนสโดยรวมของโครงถัก พร้อมทั้งสร้างสมการที่นำมาใช้ในการปรับขนาดขององค์อาคารให้เหมาะสมกับหน่วยแรงภายในที่เกิดขึ้นในโครงสร้างและค่าการเปลี่ยนตำแหน่งที่ยอมให้ ทำให้สามารถทำการวิเคราะห์และออกแบบได้ทั้งโครงถักดีเทอร์มิเนตและอินดีเทอร์มิเนต โดยกำหนดให้ค่าอัตราส่วนความชะลูดไม่เกินค่าที่กำหนดเป็นข้อบังคับให้ผลการวิเคราะห์และออกแบบโครงถักเป็นไปอย่างเหมาะสม

2. การวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นได้ถูกนำมาใช้วิเคราะห์ เพื่อหาการเปลี่ยนตำแหน่งและแรงภายในสำหรับการออกแบบเป็นไปอย่างปลอดภัยและประหยัด ดังในตัวอย่างที่ 2, 3 และ 4 ซึ่งการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นทำให้ได้ปริมาตรรวมของโครงสร้างมากขึ้นประมาณ 0-11% ในตัวอย่างที่ 2 พฤติกรรมไม่เชิงเส้นไม่มีผลต่อโครงสร้าง เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่ไม่มี ความชะลูดมากนัก ส่วนในตัวอย่างที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นแบบคานยื่น จะเห็นว่าบางกลุ่มของพื้นที่หน้าตัดมีขนาดเพิ่มขึ้นเพื่อให้โครงถักมีการเปลี่ยนตำแหน่งไม่เกินค่าที่ยอมให้ หรือมีกำลังเพียงพอกับหน่วยแรงภายในที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะโครงสร้างที่มีความชะลูดมาก เช่น โครงหลังคาที่มีช่วงห่างระหว่างฐานรองรับมากๆ หรือโครงถักที่มีความสูงมากๆ เช่น เสาส่ง เสาไฟฟ้าแรงสูง โครงถักป้ายโฆษณา เป็นต้น

3. เนื่องจากงานวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ การใช้ตารางเหล็กมาตรฐานในการออกแบบ ข้อจำกัดนี้ทำให้การคำนวณออกแบบอย่างเหมาะสมที่สุดลดประสิทธิภาพลง เนื่องจากไม่สามารถหาขนาดเหล็กรูปพรรณได้ตามที่ต้องการจริงๆ แต่ข้อจำกัดนี้ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้เพราะในทางปฏิบัติจริงจะต้องใช้ตารางเหล็กมาตรฐานในการออกแบบ และข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับอัตราส่วนความชะลูดสูงสุด หลายชิ้นส่วนถูกจำกัดด้วยอัตราส่วนความชะลูดทำให้หน่วยแรงที่ยอมให้กับหน่วยแรงที่เกิดขึ้นจริงต่างกันมาก

ข้อเสนอแนะและงานวิจัยต่อเนื่อง

สามารถนำหลักการของงานสมมุติและการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นไปใช้กับโครงสร้าง เช่น โครงถักสามมิติ โครงข้อแข็ง คัดผลของพฤติกรรมหลังการโก่งเดาะกับการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้น หรือการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นโดยวัสดุมีพฤติกรรมแบบอินอีลาสติก