หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

สรุปผลและวิจารณ์

4.1 กล่าวนำ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการออกแบบโครงสร้างโครงถักในระนาบสองมิติอย่างเหมาะสมที่สุด โดยใช้หลักการของงานสมมุติเข้ามาช่วยปรับพื้นที่หน้าตัดองค์อาคาร ให้เหมาะสมกับสภาพของแรงที่องค์อาคารต้องรับ โดยมีค่าสัดส่วนความชะลูดไม่เกินค่าที่กำหนด และคำนึงถึงค่าการเคลื่อนตัวไม่เกินค่าที่ยอมให้

งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอทางเลือกในการออกแบบองค์อาคาร ตามมาตรฐานการออกแบบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ 3 ข้อกำหนด คือ งานมาตรฐานอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ธันวาคม พ.ศ. 2518, ข้อกำหนดโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ AISC/ASD 1989 และข้อกำหนดโดยวิธีตัวประกอบต้านทานและน้ำหนักบรรทุก AISC/LRFD 1994

อีกทั้งปรับให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง คือสามารถกำหนดจำนวนชุดหน้าตัดได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ เพื่อความสะดวกในการทำงานและความประหยัด และยังช่วยจัดกลุ่มย่อยองค์อาคาร เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบเลือกใช้องค์อาคารโดยมีขนาดไม่มากจนเกินไป และยังคงไว้ซึ่งความแข็งแรงและประหยัด

นอกจากนี้ยังพิจารณาโครงถัก ในสภาพรับแรงกระทำเปรียบเทียบ 4 กรณี (Combined Load Case) เพื่อพิจารณาหากรณีที่ทำให้การออกแบบโครงถักนี้เกิดปริมาตรรวมสูงสุด เพื่อนำพื้นที่หน้าตัดที่ออกแบบได้กลับมาพิจารณาใหม่ว่าพื้นที่หน้าตัดที่ออกแบบนั้น สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐานการออกแบบ มีค่าสัดส่วนความชะลูดไม่เกินค่าที่กำหนด และมีค่าการเคลื่อนตัวรวมของโครงถักไม่เกินค่าที่ยอมให้ ทั้ง 4 กรณีหรือไม่ และปรับให้สามารถใช้ได้กับทุกกรณี

สามารถออกแบบโครงถักได้ทั้งดีเทอมิเนท และ อินดีเทอมิเนท เพราะวิธีงานสมมุติช่วยปรับให้พื้นที่หน้าตัดให้เหมาะสมกับแรงในแนวแกนของแต่ละองค์อาคารนั้น

4.2 สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. วิธีงานสมมุติ สามารถนำมาประยุกต์เพื่อหาองค์อาคารที่มีผลต่อสติฟเนสรวมของโครงถัก ช่วยในการปรับพื้นที่หน้าตัดของแต่ละองค์อาคารให้เหมาะสมกับแรงในแนวแกนที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถทำการวิเคราะห์และออกแบบได้ทั้งโครงถักดีเทอมิเนท และโครงถักอินดีเทอมิเนท โดยให้ค่าสัดส่วนความชะลูดและค่าการเคลื่อนตัวไม่เกินค่าที่กำหนดเป็นข้อบังคับให้ผลการวิเคราะห์และออกแบบโครงถักเป็นไปอย่างเหมาะสม โครงถักดีเทอมิเนทสามารถใช้หลักการของงานสมมุติปรับพื้นที่หน้าตัดเพียงรอบเดียวก็ได้คำตอบที่ต้องการ ส่วนโครงถักอินดีเทอมิเนทนั้นต้องปรับพื้นที่หน้าตัดหลายรอบ แต่ไม่จำเป็นต้องลองผิด

ลองถูกจนค่าดัชนีความไว (SI) เท่ากันพอดี เพียงแค่ให้ลู่เข้าสู่จุดที่เหมาะสมก็เพียงพอ เพราะพื้นที่หน้าตัดที่ได้จากการปรับด้วยวิธีงานสมมุตินั้น ยังต้องนำไปออกแบบและควบคุมค่าสัดส่วนความชะลูดไม่เกินค่าที่กำหนดให้

2. สามารถออกแบบและเปรียบเทียบการออกแบบได้ 3 ข้อกำหนด คือ

2.1 งานมาตรฐานอาคารเหล็กรูปพรรณ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ธันวาคม พ.ศ.2518

2.2 ข้อกำหนดโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design) AISC/ASD 1989 ของสถาบัน AISC

2.3 ข้อกำหนดโดยวิธีตัวประกอบต้านทานและน้ำหนักบรรทุก(Load and Resistance Factor Design) AISC/LRFD 1994 ของสถาบัน AISC เช่นเดียวกัน

3. จากการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถหาองค์อาคารซึ่งมีความไวต่อโครงสร้างและแนะนำค่าพื้นที่หน้าตัดที่เหมาะสมได้ และเมื่อสรุปผลก็ได้แสดงค่าพื้นที่หน้าตัดที่ต้องการใช้จริงๆ เพื่อให้ผู้ออกแบบตัดสินใจเลือกและปรับใช้ตามความเหมาะสม ในการออกแบบโครงถักให้เหมาะสมนั้น คำตอบที่ต้องการคือพื้นที่หน้าตัดที่สามารถรับแรงกระทำได้ทุกกรณี มีจำนวนพื้นที่หน้าตัดไม่มากเกินไป เพื่อให้สะดวกในการทำงาน

4. การออกแบบด้วยข้อกำหนดของ วสท. ให้คำตอบเท่ากับวิธี AISC/ASD 1989 ถ้าองค์อาคารรับแรงดึงใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวลด (Reduction Coefficient) U เท่ากับ 1.0

การออกแบบด้วยวิธี AISC/LRFD โดยส่วนใหญ่แล้วจะออกแบบได้ประหยัดกว่าวิธี AISC/ASD แต่ก็ไม่เป็นเช่นนั้นเสมอไป ยังต้องขึ้นกับสัดส่วนระหว่างน้ำหนักบรรทุกต่างๆ

5. วิธี AISC/LRFD นั้นพิจารณาค่าการเคลื่อนตัวที่ยอมให้ เมื่อโครงถักอยู่ในสภาพน้ำหนักบรรทุกใช้งาน (Service Load) คือแรงที่กระทำกับโครงถักนั้นต้องไม่มีการคูณค่าตัวประกอบใดๆ (Unfactored Load) แต่ในการพิจารณาปรับค่าพื้นที่หน้าตัดด้วยวิธีงานสมมุติ ต้องทำการประยุกต์หาค่าตัวประกอบเพื่อนำมาคูณเพิ่มค่าการเคลื่อนตัวที่ยอมให้ ซึ่งตัวประกอบนี้ไม่ใช่ค่าคงที่ ขึ้นกับอัตราส่วนของน้ำหนักบรรทุกที่แต่ละโครงถักต้องรับ

4.3 ข้อเสนอแนะและงานวิจัยต่อเนื่อง

สามารถนำหลักการของวิธีงานสมมุติไปปรับใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบโครงถัก 3 มิติ และโครงข้อแข็งได้