บทที่ 4

ตัวอย่างการคำนวณออกแบบ

ในบทนี้ได้เสนอตัวอย่างการคำนวณ 3 ตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
2. แสดงการเปรียบเทียบ กับการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา
3. แสดงการเปรียบเทียบ กรณีน้ำหนักบรรทุกกระทำหลายประเภท
4. แสดงการเปรียบเทียบ เมื่อคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย

โครงเหล็กข้อแข็ง 2 ชั้น 1 ช่วง มีลักษณะของโครงสร้างดังแสดงในรูปที่ 4.1 การออกแบบเพื่อแสดงการเปรียบเทียบแบ่งเป็น 4 กรณีดังนี้

1. ออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งและแรงลม ด้วยตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 1.3
2. ออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งอย่างเดียว ด้วยตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 1.7
3. ออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกในกรณีที่ 1 และ 2 เข้าไปในสมการเงื่อนไขบังคับพร้อมกัน
4. ออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่ง 1 ชุด และแรงลม 1 ชุดเข้าไปในสมการเงื่อนไขบังคับพร้อมกัน (เพื่อตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกกระทำหลายประเภทกับงานวิจัยของ Cohn

และคณะ (4) เท่านั้น)

Cohn และคณะ(4) ได้ออกแบบโครงเหล็กข้อแข็งนี้ในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 4 Adeli และ Chyou (2) ได้ออกแบบโครงเหล็กข้อแข็งนี้ในกรณีที่ 1 ด้วยสำหรับโครงเหล็กข้อแข็งทุกรูปร่าง การคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด โดยคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวในสมการเงื่อนไขบังคับ (คือรอบที่ 1 ของงานวิจัย) ได้ขนาดหน้าตัดทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียว และฟังก์ชันเป้าหมาย ($\Sigma M_p L$) ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยกรณีที่ 1 และ 4 ได้ฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 509.75 และ 390.60 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ ซึ่งตรงกับงานวิจัยดังกล่าว

Grierson และ Gladwell (3) Cohn และคณะ(4) ได้วิเคราะห์โครงเหล็กข้อแข็งนี้ โดยได้สมมุติแรงดัดพลาสติกของกลุ่มเป็นสัดส่วนกัน (เหมือนการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา) ดั้งนี้ให้เสาและคานชั้นหนึ่งมีแรงดัดพลาสติกเป็น $2M_p$ และชั้นสองเป็น M_p รับน้ำหนักบรรทุกตามกรณีที่ 1 ได้ขนาดหน้าตัดทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 18.76 ตัน-ม. และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 563 ตัน-ม.^{2} เมื่อเทียบกับการออกแบบอย่างเหมาะที่สุด ตามกรณีที่ 1 ได้ฟังก์ชันเป้าหมายทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 509.75 ตัน-ม.^{2} (ตารางที่ 4.1) จะเห็นได้ว่าประหยัดกว่าการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดาเท่ากับ 10.4 เปอร์เซนต์

การออกแบบน้ำหนักบรรทุกกระทำหลายประเภท ในกรณีออกแบบโดยคิดน้ำหนักบรรทุก 2 ประเภทไม่พร้อมกัน (ตามกรณีที่ 1 และ 2 ของตัวอย่างนี้) ขนาดหน้าตัดของแต่ละกลุ่มได้จากค่าที่มากกว่าของกรณีที่ 1 และ 2 (เหมือนการคำนวณออกแบบโดยวิธีอิลาสติก) โดยได้ฟังก์ชันเป้าหมายทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 605.4 ตัน-ม.^{2} เมื่อเทียบกับการออกแบบโดยคิดน้ำหนักบรรทุก 2 ประเภทพร้อมกัน(ตามกรณีที่ 3) ได้ฟังก์ชันเป้าหมายทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับเท่ากับ 512.82 ตัน-ม.^{2} จะเห็นได้ว่ากรณีที่ 3 ประหยัดกว่าเท่ากับ 18.1 เปอร์เซนต์ และเมื่อเทียบผลลัพธ์ทั้งสองวิธีจากการออกแบบขนาดหน้าตัด ดังแสดงในตารางที่ 4.2 การออกแบบขนาดหน้าตัดจริงตามกรณีที่

1 และ 2 ได้ฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 661.4 ตัน-ม.^{2} เมื่อเทียบกับการออกแบบขนาดหน้าตัดจริงตามกรณีที่ 3 ได้ฟังกชันเป้าหมาย เท่ากับ 573.5 ตัน-ม.^{2} จะเห็นได้ว่ากรณีที่ 3 ประหยัดกว่าเท่ากับ 15.3 เปอร์เซนต์ กลไกวิบัติรวมตามกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ได้แสดงในรูปที่ 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ (คำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย (จะอธิบายในย่อหน้าถัดไป)) แผนภาพแรงดัดภายในและกลไกวิบัติรวมตามกรณีที่ 3 ได้แสดงในรูปที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ (คำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย) จะเห็นได้ว่าโครงสร้างจะเกิดกลไกวิบัติรวมพร้อมกันทั้งน้ำหนักบรรทุกตามกรณีที่ 1 และตามกรณีที่ 2 คือเมื่อรับเฉพาะน้ำหนักบรรทุกตามกรณีที่ 1 โครงสร้างจะเกิดกลไกวิบัติรวม และเมื่อรับเฉพาะน้ำหนักบรรทุกตามกรณีที่ 2 โครงสร้างก็จะเกิดกลไกวิบัติรวม

การคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด โดยคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวในสมการเงื่อนไขบังคับ(คือรอบที่ 1 ของงานวิจัยนี้) ได้ผลลัพธ์ขนาดหน้าตัดจริง(การออกแบบคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพแล้ว) และฟังก์ชันเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 4.2 โดยได้ฟังก์ชันเป้าหมายในกรณีที่ 1,2 และ 3 เท่ากับ 591.29 , 480.26 และ 573.50 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ เมื่อเทียบผลลัพธ์กับงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกนและการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย ได้ผลลัพธ์ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 4.3 โดยได้ฟังก์ชันเป้าหมายในกรณีที่ 1,2 และ 3 เท่ากับ 559.79 , 480.26 และ 559.79 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ พบว่าการออกแบบขนาดหน้าตัดจริงในงานวิจัยนี้ประหยัดกว่าเท่ากับ 5.6 , 0 และ 4.0 เปอร์เซนต์ ในกรณีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ และพบว่าการออกแบบโดยใช้เฉพาะน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งอย่างเดียว (ตามกรณีที่ 2) การคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย อาจไม่ได้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ประหยัดขึ้น แต่ในกรณีการออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งและแรงลม 1 ประเภท (ตามกรณีที่ 1) การคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย จะได้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ประหยัดขึ้น ดังนั้นในกรณีการออกแบบน้ำหนักบรรทุกกระทำหลายประเภท เมื่อน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งและแรงลมเป็นตัวคลุมฟังก์ชันเป้าหมาย การคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และ

การสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย จะได้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ประหยัดขึ้น

การคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด โดยคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวในสมการเงื่อนไขบังคับ ได้สัมประสิทธิ์ตัวลดค่าแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับ แผนภาพแรงดัดภายใน และกลไกวิบัติรวมตามกรณีที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ก., 4.7 ก. และ 4.8 ก. ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแรงดัดภายในของเสาทั้งด้านปะทะแรงลม และด้านท้ายลม จะเท่ากับขนาดหน้าตัดทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียว และเมื่อนำผลลัพธ์แรงภายในไปออกแบบขนาดหน้าตัดเสา พบว่าเสาด้านท้ายลมจะใช้ขนาดใหญ่กว่าด้านปะทะแรงลม เพราะมีแรงในแนวแกนมากกว่าในขณะที่แรงดัดภายในเท่ากัน ดั้งนั้นเสาด้านท้ายลมจะเป็นตัวคุม ในการเลือกขนาดหน้าตัดจริง (การออกแบบคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพแล้ว) เมื่อเทียบผลกับงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัด พลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย ได้สัมประสิทธิ์ตัวลดค่าแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับ แผนภาพของแรงดัดภายใน และกลไกวิบัติรวมดังแสดงในรูปที่ 4.6 ข., 4.7 ข. และ 4.8 ข. ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแรงดัดภายในของเสาทั้งด้านปะทะแรงลม และด้านท้ายลมจะเท่ากับขนาดหน้าที่ใช้จริง ซึ่งลดผลเนื่องจากแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพของแต่ละชิ้นส่วน จากการออกแบบขนาดหน้าตัดจากรอบที่ผ่านมาไว้แล้ว และจะสังเกตุได้ว่าแรงดัดภายในของเสาด้านท้ายลม(ชั้นล่าง) จะน้อยกว่าเสาด้านปะทะแรงลม เนื่องจากเสาด้านท้ายลม(ชั้นล่าง)ถูกลดค่าแรงดัดพลาสติกมากกว่า เพราะมีแรงในแนวแกนมากกว่า และเมื่อนำผลลัพธ์แรงภายในไปออกแบบขนาดหน้าตัดเสา จะได้ขนาดหน้าตัดเสาทั้งด้านปะทะแรงลมและด้านท้ายลมขนาดเดียวกัน คือเสาทั้งสองด้านใช้ความสามารถในการรับน้ำหนักได้เต็มที่ ในขณะที่เกิดกลไกวิบัติรวม อนึ่งเมื่อคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วยแล้ว แรงคู่ควบที่เกิดขึ้นที่ฐานรองรับเพื่อต้านทานแรงดัดล้มคว่ำจากแรงลม อาจเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิมก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงสร้าง

รายละเอียดข้อมูลลักษณะของโครงสร้าง และผลลัพธ์ของโปรแกรมตามกรณีที่ 3 ได้แสดงในภาคผนวก ง. โดยแสดงแรงดัด แรงเฉือน แรงในแนวแกน และตำแหน่งที่เกิดจุดหมุน

พลาสติก ของน้ำหนักบรรทุกแต่ละประเภท รวมทั้งขนาดหน้าตัดที่ใช้จริง

อนึ่งการออกแบบขนาดหน้าตัดในตัวอย่างที่ 1 ไม่คำนึงถึงการโค้งงอเฉพาะที่ของปีก เพื่อให้ในตารางมีหน้าตัดที่ใช้ได้มากชิ้น จะได้เห็นความประหยัดอย่างชัดเจน เมื่อคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย

ตัวอย่างที่ 2 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
2. แสดงการเปรียบเทียบ กับการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา
3. แสดงการเปรียบเทียบ เมื่อคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย
4. แสดงการเปรียบเทียบ กรณีคานมีการค้ำยันด้านข้าง และปราศจากการค้ำยันด้านข้าง

โครงเหล็กข้อแข็งต่างระดับ 1 ชั้น 2 ช่วง มีลักษณะของโครงสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 4.9 การออกแบบแบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้

1. ออกแบบโดยแบ่งแรงดัดพลาสติกของกลุ่มเป็น 1 กลุ่ม และคานมีการค้ำยันด้านข้างตลอดความยาว (ศึกษาวัตถุประสงค์ข้อ 1 และ 2)
2. ออกแบบโดยแบ่งแรงดัดพลาสติกของกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม และคานมีการค้ำยันด้านข้างตลอดความยาว (ศึกษาวัตถุประสงค์ข้อ 3)
3. ออกแบบโดยแบ่งแรงดัดพลาสติกของกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม และคานปราศจากการค้ำยันด้านข้าง (ศึกษาวัตถุประสงค์ข้อ 4)

กรณีที่ 1 ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย ของการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุดในงานวิจัยนี้ และการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา ดังแสดงในตารางที่

4.4 โดยการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา ได้ขนาดหน้าตัดทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัด พลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 18.18 ตัน-ม. เมื่อเทียบกับงานวิจัยนี้ ได้ขนาดหน้าตัดทางทฤษฎีเมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 18.25 ตัน-ม. ซึ่งมีความผิดผลาดเพียง 0.38 เปอร์เซนต์ การคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา ได้ขนาดหน้าตัดจริง(การออกแบบคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพแล้ว) และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 34.20 ตัน-ม. และ 1231.07 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ เมื่อเทียบกับงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 22.15 ตัน-ม. และ 797.43 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประหยัดกว่า การคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดาเท่ากับ 54.4 เปอร์เซนต์ (สา เหตุการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดาเปลืองมาก เพราะกรณีนี้การออกแบบหน้าตัดคุมด้วยการโก่งเดาะเฉพาะที่ของปีก) แผนภาพแรงดัดภายในตามกรณีที่ 1 ของงานวิจัยนี้ และการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดาได้แสดงในรูปที่ 4.10 อนึ่งในกรณีไม่คำนึงถึงการโก่งเดาะเฉพาะที่ของปีกการคำนวณออกแบบในงานวิจัยนี้ ประหยัดกว่าการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดาเท่ากับ 20.3 เปอร์เซนต์ โดยการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 24.90 ตัน-ม. และ 896.31 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ และงานวิจัยนี้ ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 20.69 ตัน-ม. และ 744.81 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ

กรณีที่ 2 ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย จากการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยการคำนวณออกแบบในงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขด้วย ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 22.15 , 22.15 ตัน-ม. และ 797.43 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประหยัดกว่า การไม่คำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับเท่ากับ 8.8 เปอร์เซนต์ สัมประสิทธิ์ตัวลดค่าแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับ แผนภาพแรงดัดภายใน และกลไกวิบัติรวมตามกรณีที่ 2 ได้แสดงในรูปที่ 4.11 ก 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ รายละเอียดข้อมูลลักษณะของโครงสร้างและผลลัพธ์ของโปรแกรมตามกรณีที่ 2 ได้แสดงในภาคผนวก จ.

กรณีที่ 3 ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย จากการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.6 โดยการคำนวณออกแบบในงานวิจัยนี้ ได้ขนาดหน้าตัดจริงและฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 22.15 , 25.65 ตัน-ม. และ 853.49 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ เมื่อเทียบกรณีที่ 3 นี้ กับกรณีที่ 2 จะเห็นได้ว่ากรณีที่ 3 นี้เปลืองกว่าเท่ากับ 7.0 เปอร์เซนต์ เพราะกรณีนี้คานมีความยาวที่ปราศจากการค้ำยันด้านข้างยาวกว่าค่าที่กำหนด จึงถูกลดค่าแรงดัดพลาสติก จากผลของการโก่งเดาะและบิดด้านข้าง ดังแสดงในรูปที่ 4.11 ข.

ตัวอย่างที่ 3 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม
2. แสดงการเปรียบเทียบ เมื่อคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย
3. แสดงเวลาที่ใช้ในการคำนวน
4. แสดงการเปรียบเทียบ กรณีฐานรองรับชนิดหมุน และชนิดยึดแน่น

โครงเหล็กข้อแข็งเกเบิ้ล 1 ชั้น 2 ช่วง มีลักษณะของโครงสร้างดังแสดงในรูปที่ 4.14 การออกแบบแบ่งเป็น 2 กรณี ตามฐานรองรับดังนี้

1. ฐานรองรับชนิดหมุน (ศึกษาวัตถุประสงค์ข้อ 1 , 2 และ 3)
2. ฐานรองรับชนิดยึดแน่น (ศึกษาวัตถุประสงค์ข้อ 4)

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมในกรณีที่ 1 ได้แบ่งแรงดัดพลาสติกเป็น 1 กลุ่ม และรับน้ำหนักบรรทุกเฉพาะประเภทแรก โดยการคำนวณออกแบบโดยวิธีพลาสติกธรรมดา ได้ขนาดหน้าตัดทางทฤษฎี เมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวเท่ากับ 4.43 ตัน-ม. ตรงกับขนาดหน้าตัดทางทฤษฎี เมื่อคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวในงานวิจัยนี้(รอบที่

1)

กรณีที่ 1 ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย จากการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.7 โดยการคำนวณออกแบบในงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 9.48 , 6.30 , 6.30 ตัน-ม. และ 213.70 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ จะสังเกตุได้ว่าในกรณีนี้ ได้ฟังก์ชันเป้าหมาย เท่ากับการคำนึงถึงเฉพาะแรงดัดพลาสติกอย่างเดียวในสมการเงื่อนไขบังคับ เพราะว่าแรงลมมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับแรงในแนวดิ่ง ดังนั้นน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งอย่างเดียว เป็นตัวคลุมฟังก์ชันเป้าหมาย แผนภาพแรงดัดภายใน และกลไกวิบัติรวมได้แสดงในรูปที่ 4.15 และ 4.16 ตามลำดับ รายละเอียดข้อมูลลักษณะของโครงสร้าง และผลลัพธ์ของโปรแกรมตามกรณีที่ 1 ได้แสดงในภาคผนวก ฉ.

ตามกรณีที่ 1 นี้มีตัวแปรเท่ากับ 47 ตัว สมการเงื่อนไขบังคับสภาวะสมดุลย์เท่ากับ 16 สมการ อสมการเงื่อนไขบังคับสภาวะแรงดัดพลาสติกเท่ากับ 22 อสมการ และสมการเงื่อนไขบังคับแรงดัดพลาสติกของกลุ่มที่ต่ำสุดเท่ากับ 3 สมการ เวลาที่ใช้โดยเครื่อง Prime Super Minicomputer ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เท่ากับ 75 วินาที โดยใช้การคำนวณ 2 รอบ

กรณีที่ 2 ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมาย จากการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยการคำนวณออกแบบในงานวิจัยนี้ ซึ่งคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกน และการสูญเสียเสถียรภาพต่อแรงดัดพลาสติกในสมการเงื่อนไขบังคับด้วย ได้ขนาดหน้าตัดจริง และฟังก์ชันเป้าหมายเท่ากับ 6.30 , 3.91 , 6.30 ตัน-ม. และ 178.72 ตัน-ม.^{2} ตามลำดับ เมื่อเทียบกรณีที่ 2 นี้ กับกรณีที่ 1 จะเห็นได้ว่ากรณีที่ 2 นี้ ประหยัดกว่าเท่ากับ 13.5 เปอร์เซนต์ เพราะนอกจากที่ฐานสามารถ รับแรงดัดได้แล้ว ความยาวประสิทธิผลของเสายังลดลงด้วย