

รายงานการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผล

ความนำ

การรายงานและวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่จะเสนอต่อไปนี้ เป็นตัวอย่างการวิเคราะห์ โครงเหล็กข้อแฉ่ง จำนวน 3 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของโครงเหล็กข้อแฉ่งที่มีลักษณะทาง โครงสร้างที่ครอบคลุมความสูงตั้งแต่ 3-15 ชั้น เพื่อเป็นการยืนยันผลของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นตามหลักการวิเคราะห์ที่เสนอสามารถใช้งานได้เมื่อเปรียบเทียบกับ งานวิจัยที่ผ่านมา รวมทั้งแสดงถึงความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการนำมา ประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างแบบอื่นๆ นอกเหนือจากการวิเคราะห์อิลาสติก-พลาสติก อันดับที่สองตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

ตัวอย่างที่ 1 เป็นโครงเหล็กข้อแฉ่ง 1 ช่วงเสา สูง 15 ชั้น โครงสร้างมีน้ำหนักบรรทุก กระทำในแนวตั้งและแนวราบ ซึ่งคุณสมบัติขององค์อาคารของตัวอย่างนี้ ใช้คุณสมบัติตาม โครงเหล็กข้อแฉ่งต้นแบบที่ออกแบบโดยใช้ตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 1.4 (Korn and Galambos, 1968) เมื่อวิเคราะห์จะนำผลไปเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ของ Korn and Galambos, 1968 และผลการวิเคราะห์ของบุญแสง สิริรัตนชูวงศ์, 2535 เพื่อเป็นการยืนยันว่า ผลการวิเคราะห์ตามงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยที่ผ่านมา

ตัวอย่างที่ 2 เป็นโครงเหล็กข้อแฉ่ง 1 ช่วงเสา สูง 3 ชั้น ลักษณะโครงสร้างมีน้ำหนัก บรรทุกกระทำในแนวตั้งและแนวราบ โครงเหล็กข้อแฉ่งในตัวอย่างนี้ถูกออกแบบโดยใช้ตัว ประกอบน้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 1.372 (Chitti Vijakhana, 1973) แสดงผลเปรียบเทียบกับ งานวิจัยของ Chitti Vijakhana, 1973 เพื่อเป็นการยืนยันว่าผลการวิเคราะห์ตามงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยที่ผ่านมาที่มีวิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างจากตัวอย่าง ที่ 1

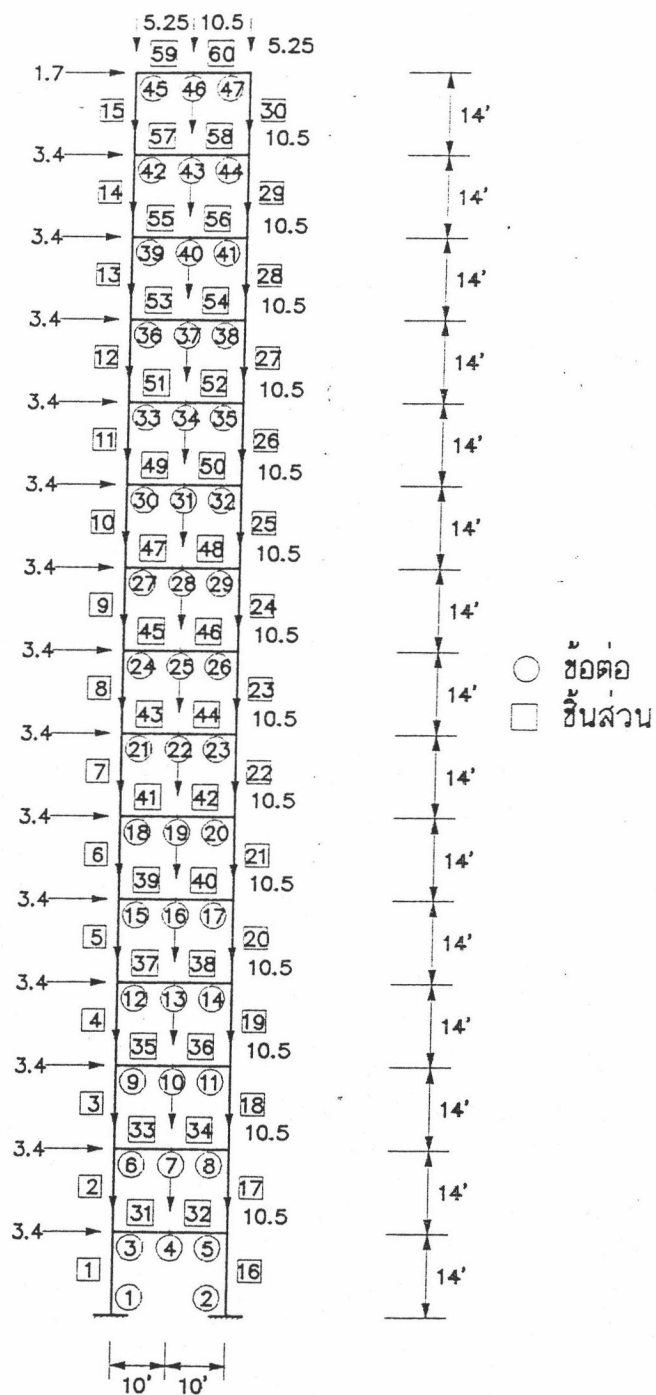
ตัวอย่างที่ 3 เป็นโครงเหล็กข้อแฉ่ง 1 ช่วงเสา สูง 4 ชั้น โครงสร้างสมมาตรและ น้ำหนักบรรทุกกระทำในแนวตั้งและแนวราบ เมื่อวิเคราะห์จะนำผลไปเปรียบเทียบกับผลการ

วิเคราะห์ของ Korn and Galambos, 1968 และผลการวิเคราะห์ของบุญแสง สิริรัตน์ ชูวงศ์, 2535 ในตัวอย่างนี้จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมของโครงสร้างเหล็กข้อ แข็งจากผลของวัสดุและผลของการเปลี่ยนตำแหน่งโดยการแสดงผลเปรียบเทียบการวิเคราะห์ อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง, การวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่สอง, การวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติก อันดับที่หนึ่งและการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สองที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อเป็นการ ยืนยันว่าผลการวิเคราะห์ตามงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยที่ผ่านมา และแสดงให้เห็นถึงความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นในการนำไปวิเคราะห์ โครงเหล็กข้อแข็งโดยการวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง, การวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่สอง, การวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่งและการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง

รายงานผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบตัวอย่างที่ 1

โครงสร้างที่เป็นตัวอย่างที่ 1 มีลักษณะโครงสร้างเป็นโครงเหล็กข้อแข็ง 1 ช่วงเสา สูง 15 ชั้น มีค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างเป็น 10.5 : 1 เป็นโครงที่มีความชะลุดค่อน ข้างสูง (Korn and Galambos, 1968) องค์อาคารทั้งหมดเลือกใช้ภายใต้การออกแบบเบื้องต้นของ Korn and Galambos, 1968 โดยใช้ตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัยเท่ากับ 1.4 รายละเอียดของโครงสร้างและน้ำหนักบรรทุกแสดงในรูปที่ 4.1 และมีรายละเอียดของวัสดุที่ใช้ ดัง ตาราง 4.1





หมายเหตุ : แรงกระทำทั้งหมดมีหน่วยเป็น kips

รูปที่ 4.1 ลักษณะโครงสร้างและแรงกระทำตัวอย่างที่ 1

ตารางที่ 4.1 ขนาดขององค์อาคารในโครงสร้างตัวอย่างที่ 1

ชั้นที่	เสา	คาน
1	8WF17	8WF20
2	8WF28	10WF25
3	10WF39	12WF27
4	10WF39	12WF36
5	12WF40	12WF36
6	12WF50	12WF45
7	12WF58	14WF53
8	14WF61	14WF61
9	14WF74	14WF61
10	14WF84	14WF74
11	14WF111	14WF78
12	14WF111	14WF84
13	14WF111	16WF86
14	14WF127	16WF96
15	14WF136	18WF96

หมายเหตุ : E = 30,000 ksi

Fy = 36 ksi

คุณสมบัติขององค์อาคารตามการออกแบบเบื้องต้นของ Korn and Galambos
แสดงดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.2 คุณสมบัติขององค์อาคารตัวอย่างที่ 1

ตารางที่ 4.2 (ก) องค์อาคารที่เป็นเสา

ขนาด	A (in ²)	I (in ⁴)	Z _p (in ³)	องค์อาคาร หมายเลข
8WF17	5.0	56.4	15.7	15 , 30
8WF28	8.23	97.8	27.1	14 , 29
10WF39	11.48	209.7	47.0	13 , 28
10WF39	11.48	209.7	47.0	12 , 27
12WF40	11.77	310.1	57.6	11 , 26
12WF50	14.71	394.5	72.6	10 , 25
12WF58	17.06	476.1	86.5	9 , 24
14WF61	17.94	641.5	102.4	8 , 23
14WF74	21.76	796.8	125.6	7 , 22
14WF84	24.71	928.4	145.4	6 , 21
14WF111	32.65	1266.5	196.0	5 , 20
14WF111	32.65	1266.5	196.0	4 , 19
14WF111	32.65	1266.5	196.0	3 , 18
14WF127	37.33	1476.7	225.9	2 , 17
14WF136	39.98	1593.0	242.7	1 , 16



ตารางที่ 4.2 (ข) องค์อาคารที่เป็นคาน

ขนาด	A (in ²)	I (in ⁴)	Z _p (in ³)	องค์อาคาร หมายเลข
8WF20	5.88	69.2	19.1	59 , 60
10WF25	7.35	133.2	29.5	57 , 58
12WF27	7.97	204.1	38.0	55 , 56
12WF36	10.59	280.8	51.4	53 , 54
12WF36	10.59	280.8	51.4	51 , 52
12WF45	13.24	350.8	64.9	49 , 50
14WF53	15.59	542.1	87.1	47 , 48
14WF61	17.94	641.5	102.4	45 , 46
14WF61	17.94	641.5	102.4	43 , 44
14WF74	21.76	796.8	125.6	41 , 42
14WF78	22.94	851.2	134.0	39 , 40
14WF84	24.71	928.4	145.4	37 , 38
16WF88	25.87	1222.6	169.0	35 , 36
16WF96	28.22	1355.1	186.0	33 , 34
18WF96	28.22	1674.7	206.0	31 , 32

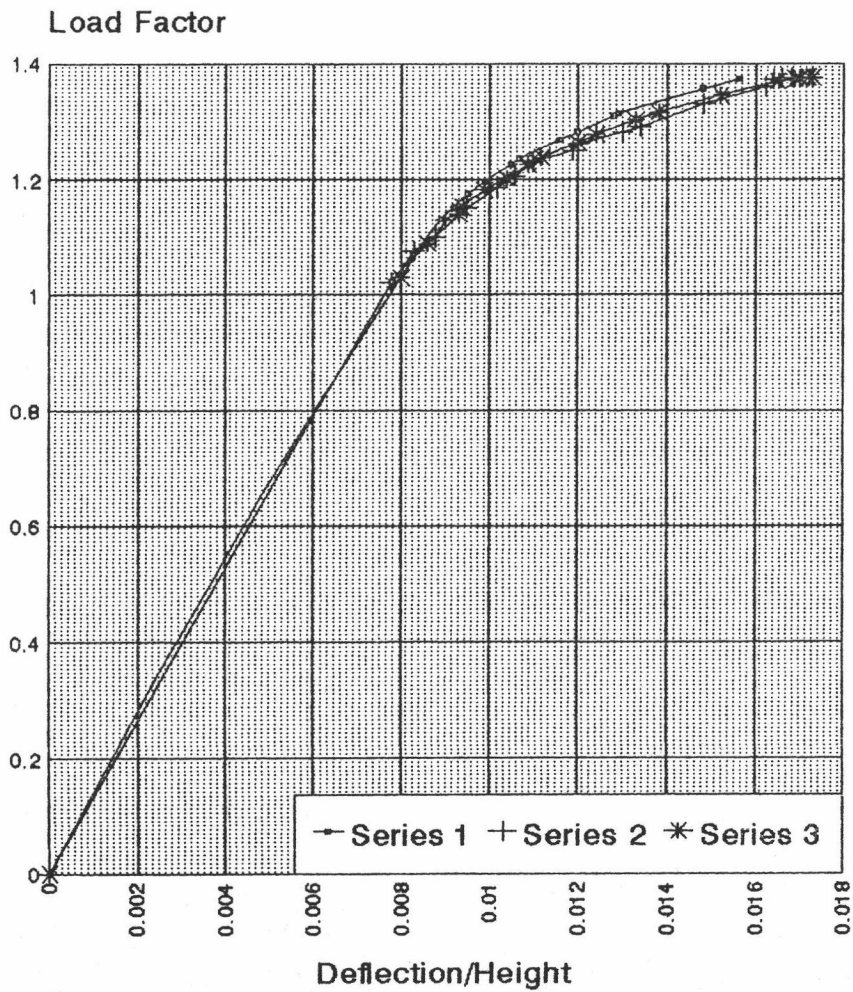


เมื่อจัดเตรียมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ฮีสทิสติก-พลาสติกอันดับที่สอง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เมื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา แสดงดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.2 - 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างที่ 1

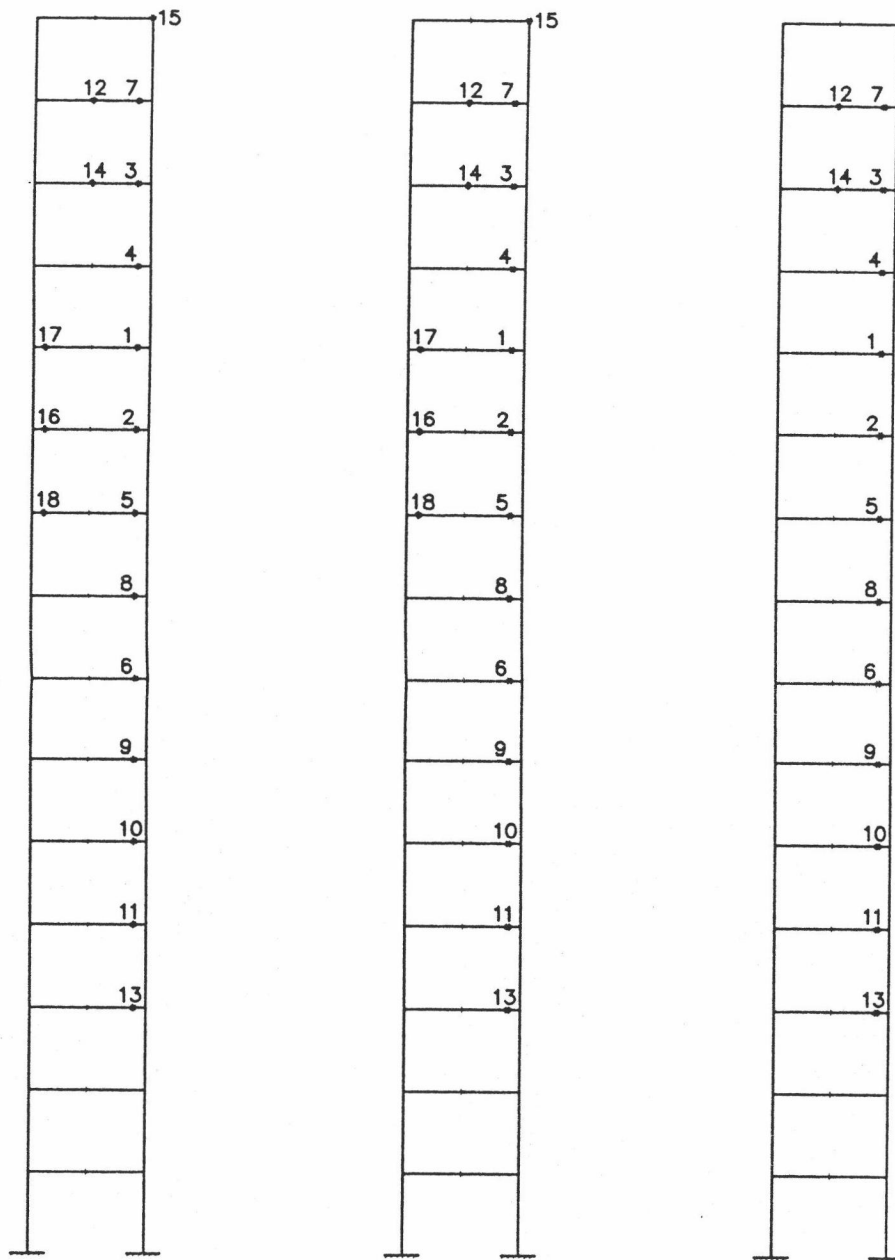
การวิเคราะห์	Korn and Galambos	บุญแสง สิริรัตนชูวงศ์	งานวิจัยนี้
ตัวประกอบน้ำหนัก บรรทุกประลัย	1.3750 (100.00)	1.3750 (100.00)	1.3865 (100.84)
อัตราส่วนการเปลี่ยน ตำแหน่งที่จุดสูงสุด ต่อเทียบกับความสูง ที่น้ำหนักบรรทุกประ ลัย	0.01730 (100.00)	0.01730 (100.00)	0.01560 (90.17)
อัตราส่วนการเปลี่ยน ตำแหน่งที่จุดสูง สุดเทียบกับความสูง ที่น้ำหนักบรรทุกใช้ งาน	0.0054 (100.00)	0.0078 (144.44)	0.0069 (127.78)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ () เป็นค่าร้อยละเปรียบเทียบ



หมายเหตุ : series1 ค่าตามงานวิจัยนี้
 series2 ค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambos
 series3 ค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตนชูวงศ์

รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบน้ำหนักบรรทุก กับอัตราส่วนการเปลี่ยน
 ตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูง เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่าน
 มาตัวอย่างที่ 1



Korn and Galambos

บุญแสง สิริรัตนชูวงศ์

งานวิจัยนี้

รูปที่ 4.3 ลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างที่ 1

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์โครงสร้างอีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สองที่พัฒนาขึ้นสำหรับงานวิจัยนี้ สำหรับ ตัวอย่างที่ 1 จะเห็นว่า

1. เมื่อเปรียบเทียบค่าตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกทุกประลัย ค่าที่ได้จากงานวิจัยนี้จะมีค่า 1.3865 ซึ่งมากกว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ของ Korn and Galambos, 1968 และค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ของบุญแสง สิริรัตน์ชูวงศ์, 2535 อยู่ร้อยละ 0.84 ซึ่งมีค่าน้อยมาก

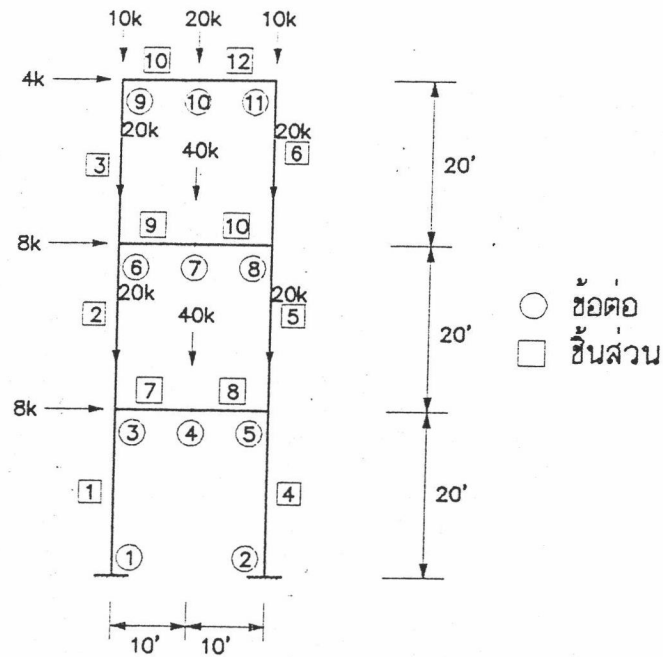
2. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงที่น้ำหนักบรรทุกทุกประลัย ซึ่งงานวิจัยนี้จะต่ำกว่าค่าที่ได้จากงานวิจัยที่ผ่านมาประมาณร้อยละ 10 แต่เมื่อดูที่ลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติก ตามรูปที่ 4.2 และ 4.3 จะเห็นว่างานวิจัยนี้จะทำนายการเกิดจุดหมุนพลาสติกได้ 14 จุด ในขณะที่จำนวนการเกิดจุดหมุนพลาสติกตามงานวิจัยของ Korn and Galambos, 1968 จะหาได้ 18 จุด แต่ที่จุดที่ใกล้ประลัยเส้นโค้งของความสัมพันธ์ของตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกกับอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบเทียบกับความสูงจะราบมาก ซึ่งจะเกิดความคลาดเคลื่อนของการคำนวณได้ง่าย

3. เมื่อเปรียบเทียบลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีการเกิดขึ้นตรงกันกับทั้งลำดับที่เกิดขึ้นตามงานวิจัยของ Korn and Galambos, 1968 และตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตน์ชูวงศ์, 2535

4. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงที่น้ำหนักบรรทุกใช้งาน พบว่า ค่าที่ได้จากงานวิจัยนี้มีค่าอยู่ระหว่างค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambos, 1968 และค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตน์ชูวงศ์, 2535 กล่าวคือ งานวิจัยนี้มีค่า 0.0069 ส่วนค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambo, 1968 และค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตน์ชูวงศ์, 2535 มีค่า 0.0054 และ 0.0078 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าความสัมพันธ์ของแรงกระทำและการเปลี่ยนตำแหน่งรวมถึงลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกของงานวิจัยนี้เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แต่ค่าของอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงมีค่าแตกต่างกันเพราะมีหลักการและวิธีการหาค่าที่แตกต่างกัน

รายงานผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบตัวอย่างที่ 2

ตัวอย่างนี้มีโครงสร้างมีลักษณะเป็นโครงเหล็กข้อแฉ่ง 1 ช่วงเสาสูง 3 ชั้นเป็นโครงข้อแฉ่งที่วิเคราะห์และออกแบบโดย Chitti Vijakhana, 1973 ซึ่งการวิเคราะห์ใช้วิธีโดยประมาณที่พัฒนา Δ function เพื่อแก้ค่าสถิติเฟนสของโครงสร้าง และการหาค่าโมเมนต์พลาสติก ลักษณะโครงสร้างแสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ลักษณะโครงสร้างและแรงกระทำ ตัวอย่างที่ 2

โครงข้อแฉ่งตัวอย่างนี้ มีรายละเอียดขององค์อาคาร และวัสดุดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ขนาดขององค์อาคารในโครงสร้างตัวอย่างที่ 2

หน้าตัด	A (in ²)	I (in ⁴)	Z _p (in ³)	องค์อาคาร หมายเลข
10WF54	15.88	305.70	69.0	1 , 4
8WF48	14.11	183.70	49.0	2 , 5
8WF35	10.30	126.50	34.7	3 , 6
12WF58	17.06	476.10	86.5	7 , 8
12WF45	13.24	350.60	64.9	9 , 10
12WF27	7.97	204.10	38.0	11 , 12

หมายเหตุ : E = 30,000 ksi

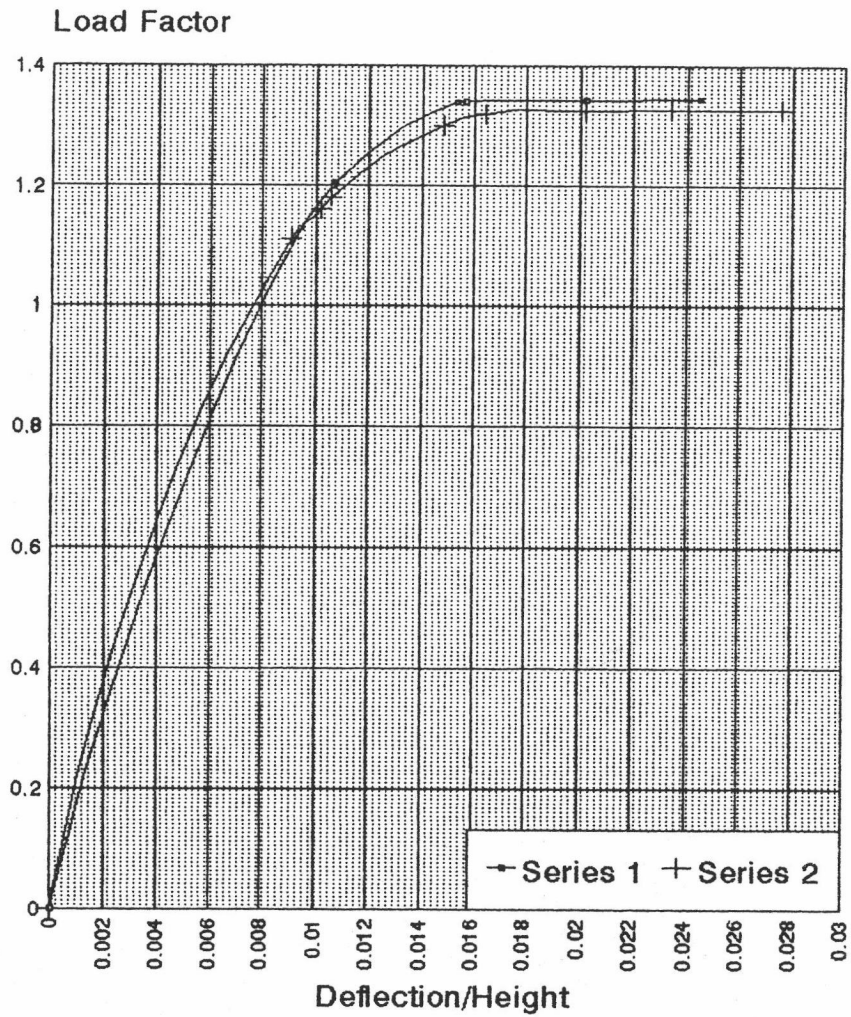
F_y= 36 ksi

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา แสดงดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5-4.6

ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับงานวิจัยที่ผ่านมาตัวอย่างที่ 2

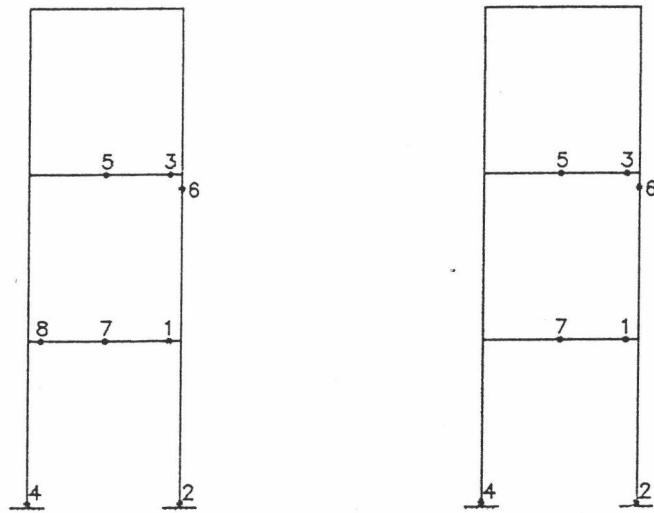
การวิเคราะห์	Chitti Vijakhana	งานวิจัยนี้
ตัวประกอบหนัก	1.327	1.344
บรรทุกประลัย	(100.00)	(101.78)
อัตราส่วนการ เปลี่ยนตำแหน่งที่ จุดสูงสุดเทียบกับ ความสูงที่น้ำหนัก บรรทุกประลัย	0.0240 (100.00)	0.0245 (102.08)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ () เป็นค่าร้อยละเปรียบเทียบ



หมายเหตุ : series1 ค่าตามงานวิจัยนี้
series2 ค่าตามงานวิจัยของ Chitti Vijakkhana

รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบนำหนักบรรทุกกับอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่ง
ในแนวราบเทียบกับความสูงเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างที่ 2



Chitti Vijakkhana

งานวิจัยนี้

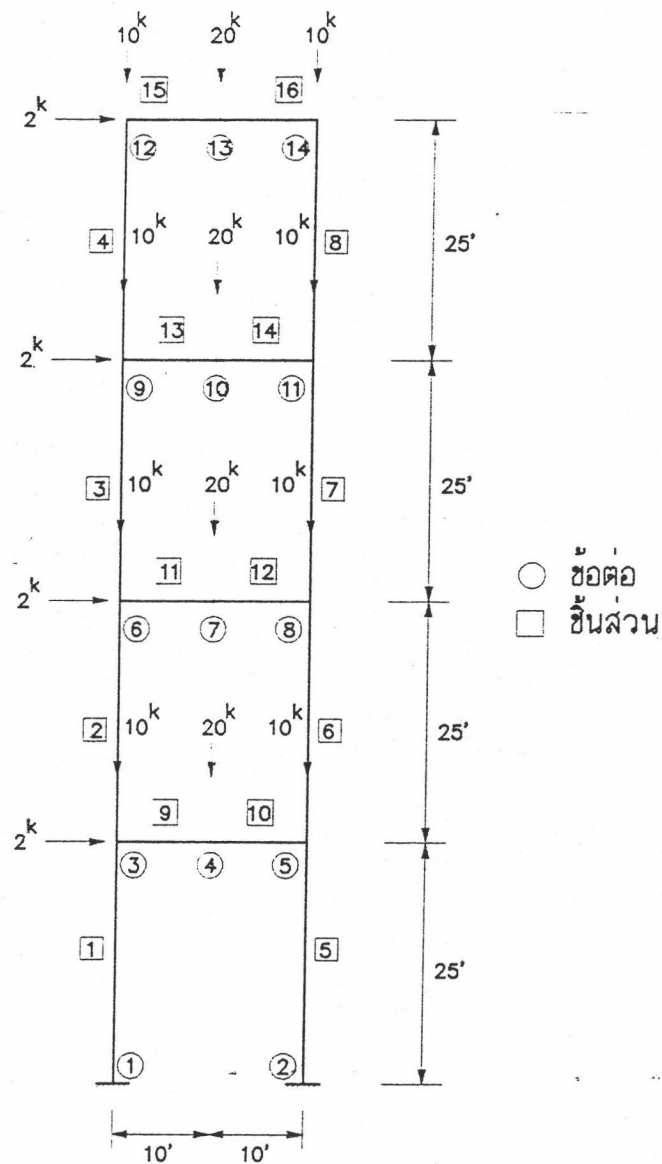
รูปที่ 4.6 ลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างที่ 2 พบว่า

1. เมื่อเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัย พบว่างานวิจัยนี้มีค่าน้อยกว่าค่าตามงานวิจัยของ Chitti Vijakkhana, 1973 ซึ่งงานวิจัยนี้มีค่า 1.344 และค่าตามงานวิจัยของ Chitti Vijakkhana, 1973 มีค่า 1.327 ซึ่งจะเห็นว่ามีค่าที่ใกล้เคียงกัน มีค่าต่างกันร้อยละ 1.78
2. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงที่น้ำหนักบรรทุกประลัย พบว่าค่าของงานวิจัยนี้มีค่าสูงกว่าค่าตามงานวิจัยของ Chitti Vijakkhana, 1973 อยู่ร้อยละ 2.08
3. เมื่อเปรียบเทียบลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติก พบว่าบางครั้งลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกของงานวิจัยนี้จะเหมือนกับลำดับตามงานวิจัยของ Chitti Vijakkhana, 1973 ยกเว้นจำนวนจุดหมุนพลาสติกที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำนวนตามงานวิจัยนี้เกิดขึ้น 7 จุด ในขณะที่งานวิจัยของ Chitti Vijakkhana, 1973 เกิดขึ้น 8 จุด ซึ่งจะเห็นว่าความสัมพันธ์ของแรงกระทำและการเปลี่ยนตำแหน่งรวมถึงลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกของงานวิจัยนี้เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แต่ค่าของอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงมีค่าแตกต่างกันเพราะมีหลักการและวิธีการหาค่าที่แตกต่างกัน

รายงานผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบตัวอย่างที่ 3

จากรูปที่ 4.7 ลักษณะโครงสร้างเป็นโครงข้อแข็ง 1 ช่วงเสา สูง 4 ชั้น คุณสมบัติขององค์อาคารที่ใช้ไม่ได้มีพื้นฐานจากการออกแบบ การใส่องค์อาคารใช้ชั้นส่วนสมมุติซึ่งทำให้โครงสร้างมีความไม่เชิงเส้นทางเรขาคณิตสูง(Korn and Galambos, 1968) เพื่อแสดงให้เห็นผลของแรงในแนวแกนต่อแรงดัดและแรงเฉือน นอกจากนี้ตัวอย่างนี้ได้ทำการวิเคราะห์โครงเหล็กข้อแข็งเปรียบเทียบโดยอาศัยฟังก์ชันเสถียรภาพที่ใช้ในงานวิจัยนี้ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบการวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง, การวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่สอง, การวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง และการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง คุณสมบัติขององค์อาคารแสดงดังตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.7 ลักษณะโครงสร้างและแรงกระทำ ตัวอย่างที่ 3

ตารางที่ 4.6 ขนาดขององค์อาคารในโครงสร้างตัวอย่างที่ 3

ขนาด	A (in ²)	I (in ⁴)	Z _p in ⁴)	กลุ่มชั้นส่วน
-	11.75	144	53.333	ทุกชั้นส่วน

หมายเหตุ : E = 30,000 ksi

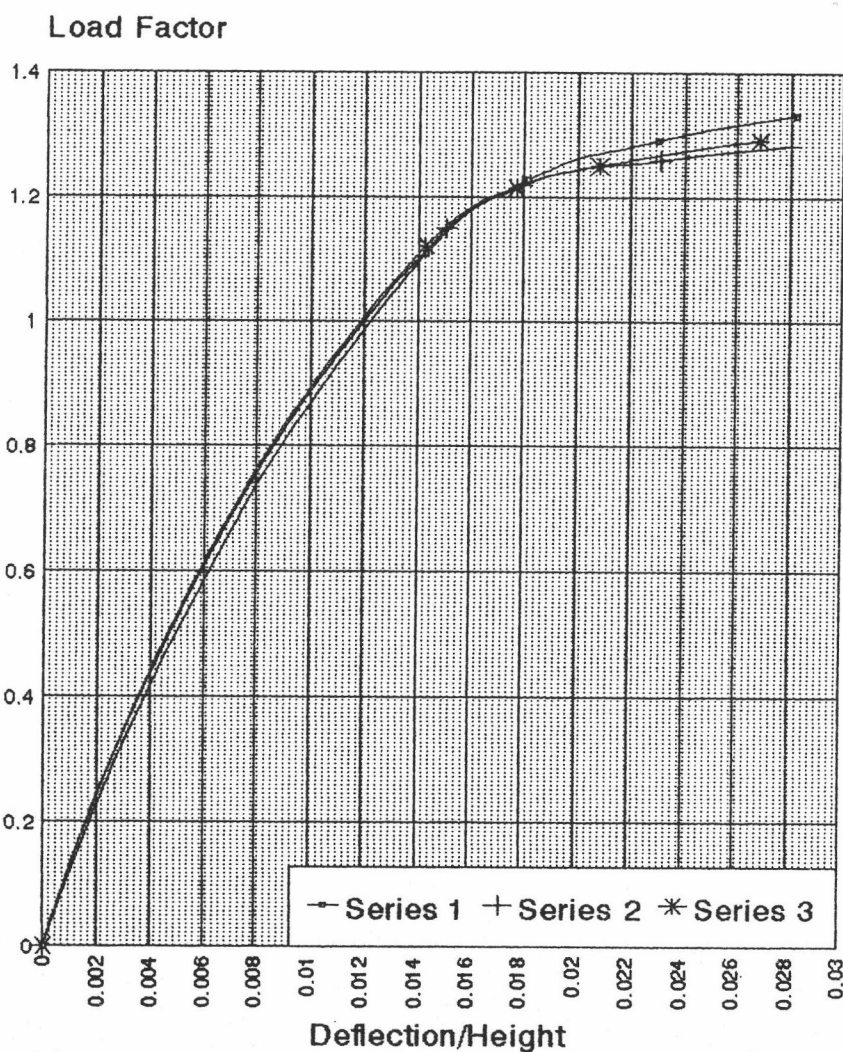
F_y = 36 ksi

เมื่อทำการวิเคราะห์อีลาสติก - พลาสติกอันดับที่สองแล้วนำผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สองเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาตัวอย่างที่ 3

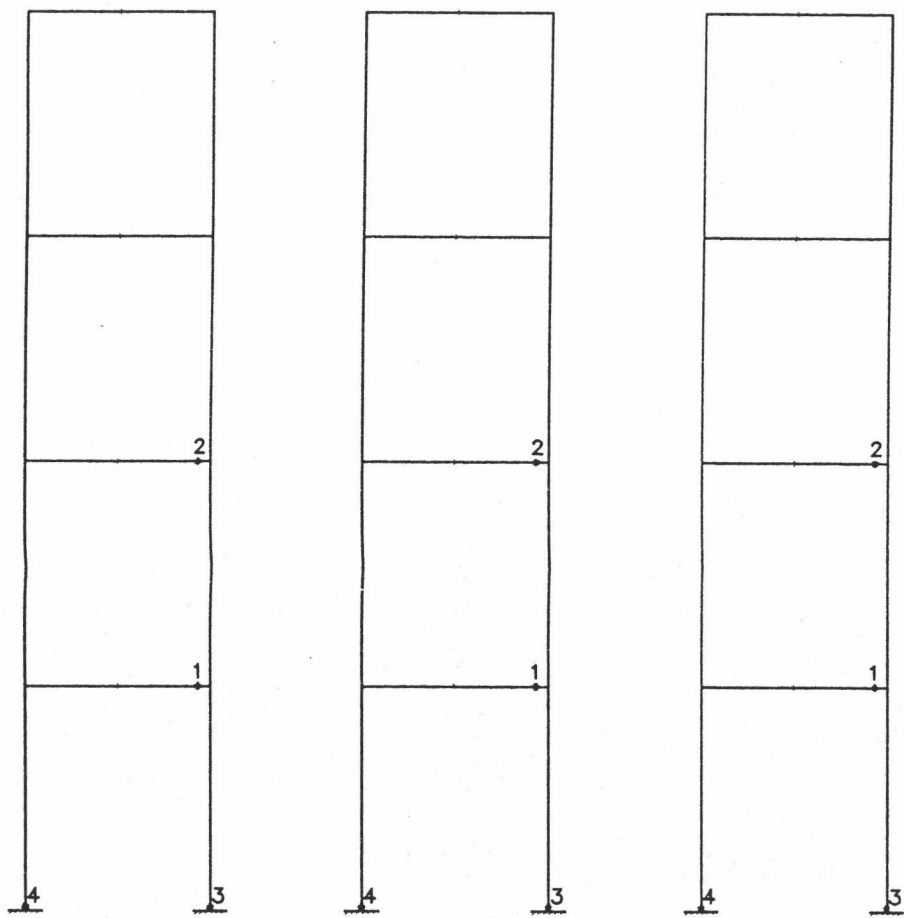
	Korn and Galambos	บุญแสง สิริรัตนชูวงศ์	งานวิจัยนี้
ตัวประกอบน้ำหนัก บรรทุกประลัยของ โครงสร้าง	1.283 (100.00)	1.292 (100.70)	1.332 (103.80)
การเปลี่ยนตำแหน่ง ที่จุดสูงสุดเทียบ กับความสูงที่น้ำหนัก บรรทุกประลัย	0.02799 (100.00)	0.02684 (95.90)	0.02820 (100.80)
การเปลี่ยนตำแหน่ง ที่จุดสูงสุดเทียบกับ ความสูงที่น้ำหนัก บรรทุกใช้งาน	0.0094 (100.00)	0.0123 (100.80)	0.0096 (102.10)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ () เป็นค่าร้อยละเปรียบเทียบ



- หมายเหตุ : series1 ค่าตามงานวิจัยนี้
 series2 ค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambos
 series3 ค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตนชูวงศ์

รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ของตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกกับอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่ง
 ในแนวราบเทียบกับความสูงเปรียบเทียบกับการงานวิจัยที่ผ่านมาตัวอย่างที่ 3



Korn and Galambos

บุญแสง สิริรัตน์ชูวงศ์

งานวิจัยนี้

รูปที่ 4.9 ลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างที่ 3

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกเปรียบเทียบระหว่างอันดับที่
หนึ่งกับอันดับที่สองตัวอย่างที่ 3

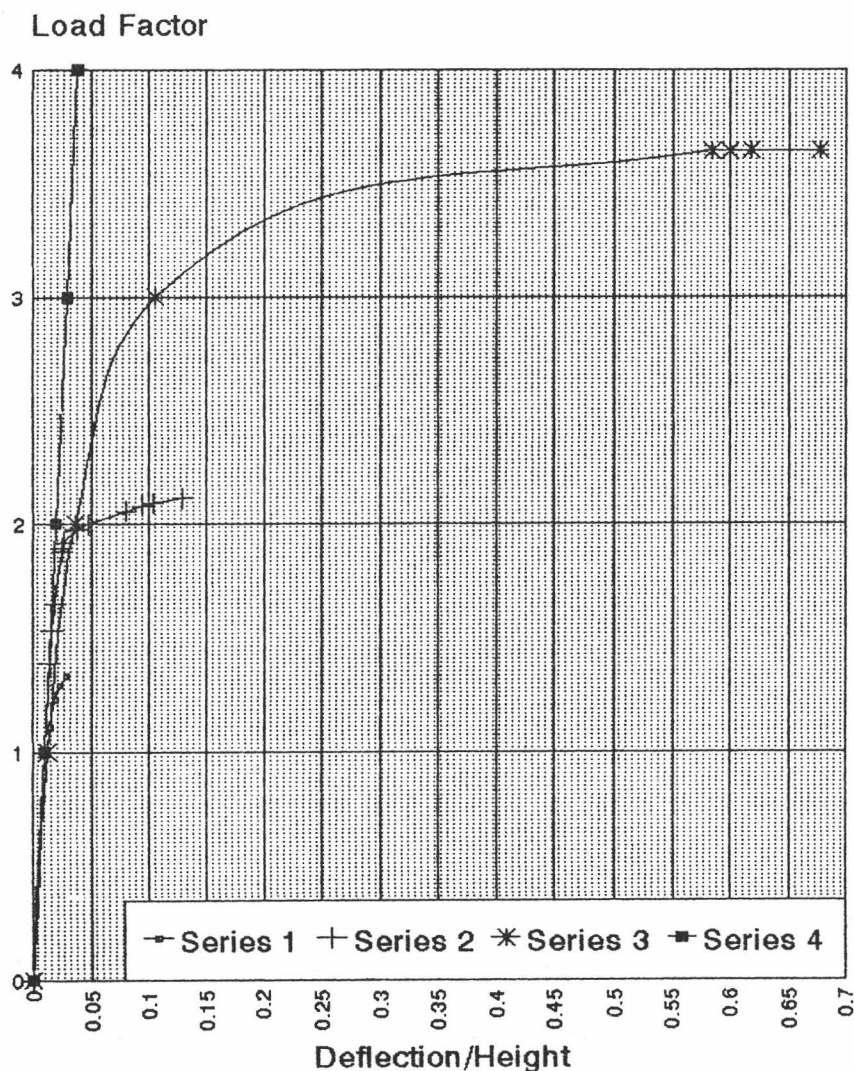
	วิธีวิเคราะห์	Δh	ตัวประกอบ น้ำหนัก บรรทุก
ที่น้ำหนัก บรรทุกใช้งาน	อันดับที่หนึ่ง อันดับที่สอง	0.0096 0.0126	1.0000 1.0000
ที่น้ำหนัก บรรทุกประลัย	อันดับที่หนึ่ง อันดับที่สอง	0.1296 0.0283	2.1145 1.3320

หมายเหตุ : Δh ค่าอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับ
ความสูง

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัยที่ได้จากการวิเคราะห์
อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง, อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง,
อีลาสติกอันดับที่สองและอีลาสติกอันดับที่หนึ่ง ตัวอย่างที่ 3

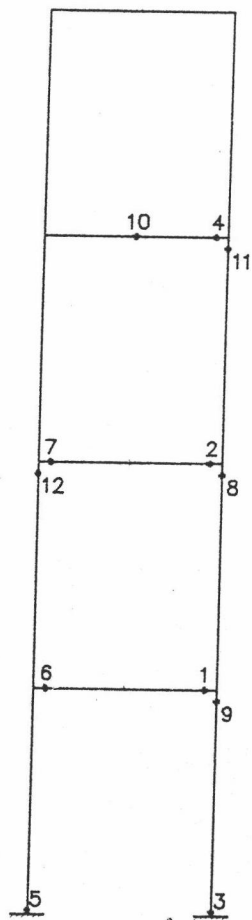
การวิเคราะห์	ตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัย
อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง	1.3320 (100.00)
อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง	2.1145 (158.75)
อีลาสติกอันดับที่สอง	3.6440 (273.57)
อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง	-

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ () เป็นค่าร้อยละเปรียบเทียบ

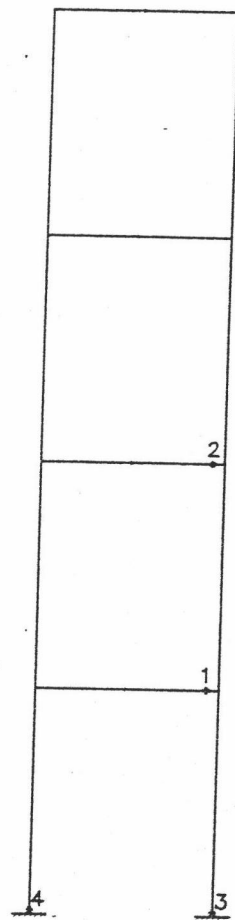


- หมายเหตุ : series1 การวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง
series2 การวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง
series3 การวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่สอง
series4 การวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง

รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกกับอัตราการสวนเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์อีลาสติกอันดับที่หนึ่ง, อีลาสติกอันดับที่สอง, อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่งอีลาสติกอันดับที่สองตัวอย่างที่ 3



อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง



อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สอง

รูปที่ 4.11 ลำดับการเกิดจุดหมุนเปรียบเทียบระหว่างภาววิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่ง
กับอันดับที่สองตัวอย่างที่ 3

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 3 จะเห็นว่า

1. ตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัยตามการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สองของงานวิจัยนี้เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่างานวิจัยนี้มีค่า 1.332 ซึ่งจะมีค่าสูงกว่าค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambos, 1968 และค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตนชูวงศ์, 2535 อยู่ร้อยละ 3.80

2. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงที่ตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกประลัยตามการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกของงานวิจัยนี้เปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าค่าตามงานวิจัยนี้มีค่าสูงกว่าค่าตามงานวิจัยของ Korn and Galambos, 1968 อยู่ร้อยละ 0.80 และสูงกว่าค่าตามงานวิจัยของบุญแสง สิริรัตนชูวงศ์, 2535 ร้อยละ 4.90

3. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบที่จุดสูงสุดเทียบกับความสูงที่น้ำหนักบรรทุกใช้งาน พบว่างานวิจัยนี้มีค่าสูงกว่าค่าตามงานวิจัยที่ผ่านมา ร้อยละ 2.10

4. เมื่อเปรียบเทียบลำดับการเกิดจุดหมุนพลาสติกพบว่าลำดับการเกิดที่สอดคล้องกัน

5. จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่หนึ่งกับการวิเคราะห์อันดับที่สอง พบว่าที่ตัวประกอบน้ำหนักประลัยของการวิเคราะห์อันดับที่หนึ่งมีค่าสูงกว่าการวิเคราะห์อันดับที่สองอยู่ร้อยละ 58.75 ทั้งนี้เป็นเพราะโครงข้อแข็งที่วิเคราะห์นี้มีความไม่เชิงเส้นทางเรขาคณิตสูงทำให้เห็นผล ความแตกต่างของการวิเคราะห์ที่คำนึงถึงผลของแรงในแนวแกนต่อพฤติกรรมของโครงสร้างในรูปของความสัมพันธ์ของตัวประกอบน้ำหนักบรรทุกกับอัตราส่วนการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวราบเทียบกับความสูงอย่างชัดเจน

6. การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ในช่วงอีลาสติก อันดับที่หนึ่งกับอันดับที่สอง พบว่าค่าการวิเคราะห์อันดับที่สองจะลู่เข้าหาค่าตัวประกอบน้ำหนักเท่ากับ 3.6440 ค่าตัวประกอบน้ำหนักนี้จะเป็นค่าตัวประกอบน้ำหนักโก่งเดาะ (Buckling Load Factor) แต่การวิเคราะห์อันดับที่หนึ่งจะไม่ได้ค่าดังกล่าว

7. การเปรียบเทียบการวิเคราะห์อันดับที่สองแบบอีลาสติกและแบบอีลาสติก-พลาสติก พบว่าสำหรับตัวอย่างนี้ค่ากำลังประลัยของโครงสร้างที่วิเคราะห์โดยอีลาสติกอันดับที่สองมีค่าสูงกว่าการวิเคราะห์อีลาสติก-พลาสติกอันดับที่สองอยู่ถึงร้อยละ 173.57 นั่นคือสำหรับโครงสร้างตามตัวอย่างนี้ความไม่เชิงเส้นของวัสดุจะส่งผลทำให้กำลังของโครงสร้างลดลงเมื่อวิเคราะห์โดยคำนึงถึงผลของแรงในแนวแกนต่อค่าสตีเฟนสของโมเมนต์และแรงเฉือนทำให้กำลังประลัยลดลงร้อยละ 173.57