

บทที่ 5 วิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดสอบ

5.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

จากการวัดขนาดของหน้าตัดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของแผ่นเอามีค่าเท่ากับ 100.15 มม. ค่าเฉลี่ยความกว้างของปีกมีค่าเท่ากับ 50.11 มม. ค่าเฉลี่ยความกว้างของขอบเสริมกำลังมีค่า 14.11 มม. ค่าความหนาเฉลี่ยที่รวมชั้นเคลือบสังกะสีมีค่าเท่ากับ 2.523 มม. ค่ารัศมีความโค้งภายในมีค่าเท่ากับ 7.277 มม.

5.2 ความหนาที่แท้จริงของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

ผลการทดสอบหาความหนาที่แท้จริงของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ พบว่าค่าความหนาเฉลี่ยของชั้นสังกะสีที่เคลือบมีค่าเท่ากับ 0.061 มม. ดังนั้นค่าความหนาที่แท้จริงเท่ากับ 2.462 มม. จากผลการทดสอบที่ได้ในหัวข้อที่ 5.1 และ 5.2 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของหน้าตัดที่ระบุไว้ในมาตรฐานอุตสาหกรรม 1228-2537 แสดงในตารางที่ 5.1 จะเห็นว่าขนาดของความหนา ความกว้างของปีก และความกว้างของแผ่นเออยู่นในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดตามมาตรฐาน แต่ขนาดของขอบเสริมกำลังไม่อยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนด ซึ่งผลการทดสอบพบว่าขนาดของขอบเสริมกำลังมีค่าน้อยกว่าขนาดกำหนดถึงร้อยละ 29.45

ค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าว มีผลทำให้การคำนวณคุณสมบัติของหน้าตัดคลาดเคลื่อนไปจากคุณสมบัติหน้าตัดที่ได้จากตารางเหล็กของ มอก.1228-2537 สำหรับเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นยกตัวอย่างเช่นขนาดของพื้นที่หน้าตัดของเหล็กโปรวางน้ำเสริมขอบขนาด 100x50x20 มม.หนา 2.3 มม. ในตารางเหล็กมีค่าเท่ากับ 5.172 ซม.² แต่จากขนาดที่คำนวณได้จริงถ้าใช้ตามวิธีของ AISI พบว่ามีค่าเท่ากับ 5.022 ซม.² หรือระยะจากจุดศูนย์กลางของหน้าตัดถึงขอบสุดของแผ่นเอตามตารางเหล็กมีค่าเท่ากับ 1.86 ซม. แต่เมื่อคำนวณตามวิธีของ AISI พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.666 ซม. เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อการคำนวณกำลังสูงสุดของเสาที่จะรับได้

ตารางที่ 5.1 คุณสมบัติของหน้าตัดของเหล็กที่ใช้ในการทดสอบกับ มอก. 1228-2537

คุณสมบัติของหน้าตัด	มอก.1228-2537	เหล็กที่ทดสอบ	ความแตกต่าง	เกณฑ์ ความคลาดเคลื่อน
ความหนา (มม.)	2.30	2.462	+0.162	± 0.25
ขอบเสริมกำลัง (มม.)	20.00	14.11	-5.89	± 3.0
ความกว้างปีก (มม.)	50.00	50.11	+0.11	± 1.5
ความกว้างแผ่นเอว (มม.)	100.00	100.15	+0.15	± 1.5

5.3 การทดสอบแรงดึงเหล็กกับมาตรฐานอุตสาหกรรม 1228-2537

ผลการทดสอบแรงดึงเหล็กที่ได้ดังแสดงในหัวข้อที่ 4.3 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติทางกลที่ต้องการตาม มอก.1228-2537 แสดงในตารางที่ 5.2 จะเห็นว่าคุณสมบัติทางกลของเหล็กที่ใช้ในการทดสอบมีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐาน

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบแรงดึงเหล็กเปรียบเทียบกับ มอก.1228-2537

คุณสมบัติ	มอก.1228-2537	ผลการทดสอบ
ความต้านทานแรงดึงต่ำสุด (MPa)	245	345.7
ความต้านทานแรงดึง (MPa)	400 ถึง 510	424.5
ความยืดหยุ่นร้อยละต่ำสุด (ความหนาไม่เกิน 5 มม.)	21	40.5

5.4 ผลการทดสอบการรับน้ำหนักเสา

5.4.1 เสาที่มีฐานรองรับเป็นแบบยึดแน่น

ในกรณีที่เสาความยาว 40 ซม. พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 15,284 กก. ซึ่งค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง F1@040 มีค่าแตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 13.13 ส่วนตัวอย่าง F2@040 และ F3@040 มีค่าน้ำหนักสูงสุดแตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 6 และร้อยละ 7.14 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด และมีการโก่งเดาะเฉพาะจุดเกิดขึ้นบางส่วนในแผ่นเอวของหน้าตัดบริเวณส่วนบนหรือส่วนล่างของตัวอย่างการทดสอบ

ในกรณีที่เสามีความยาว 100 ซม. พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 13,475 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง F1@100 F2@100 และ F3@100 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 1.61 ร้อยละ 3.22 และร้อยละ 1.61 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด และมีการโก่งเดาะเฉพาะจุดเกิดขึ้นบางส่วนในแผ่นเอวของหน้าตัด

ในกรณีที่เสามีความยาว 150 ซม. พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 12,660 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง F1@150 F2@150 และ F3@150 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 3 ร้อยละ 0.43 และร้อยละ 3.44 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่าการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดพร้อมการโก่งเดาะแบบดัด ยกเว้นตัวอย่าง F2@150 พบว่าการโก่งเดาะแบบดัดบิดของเสาด้วย

ในกรณีที่เสามีความยาว 200 ซม. พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 10,540 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง F1@200 F2@200 และ F3@200 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 1.02 ร้อยละ 7.21 และร้อยละ 8.25 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะแบบดัดก่อนและมีการโก่งเดาะแบบดัดบิดเกิดขึ้นเมื่อเสาใกล้ถึงจุดวิบัติ

ในกรณีที่เสามีความยาว 220 ซม. พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 10,106 กก. จากผลการทดสอบของตัวอย่าง F1@220 F2@220 และ F3@220 พบว่ามีค่าน้ำหนักสูงสุดแตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 3.23 ร้อยละ ศูนย์ และร้อยละ 3.23 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะแบบดัดก่อนและมีการโก่งเดาะแบบดัดบิดเกิดขึ้นเมื่อเสาใกล้ถึงจุดวิบัติ

จากการทดสอบของเสาที่มีฐานรองรับเป็นแบบยึดแน่นทั้งหมดจะเห็นว่าค่าน้ำหนักสูงสุดที่เสาจะรับได้จะมีค่าต่ำลงเมื่อความยาวเสาเพิ่มขึ้น ส่วนในรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นพบว่าโดยส่วนมากในกรณีเสาที่มีความยาว 40 ซม. 100 ซม. และ 150 ซม. รูปแบบการวิบัติที่เกิดขึ้นมีทั้งการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะเฉพาะจุด ในขณะที่ความยาว 200 ซม. และ 220 ซม. รูปแบบการวิบัติที่เกิดขึ้นจะเกิดการโก่งเดาะแบบดัดก่อนและเมื่อใกล้ถึงจุดวิบัติจึงจะเกิดการโก่งเดาะแบบดัดบิดอย่างเห็นได้ชัด

5.4.2 เสาที่มีฐานรองรับเป็นแบบหมุนได้โดยอิสระ

ในกรณีที่เสามีความยาว 40 ซม. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 13,784 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง P1@040 P2@040 และ P3@040 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 2.42 ร้อยละ 0.60 และร้อยละ 3.23 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด และมีการโก่งเดาะเฉพาะจุดเกิดขึ้นบางส่วนในแผ่นเอวของหน้าตัด

ในกรณีที่เสามีความยาว 100 ซม. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 12,877 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง P1@100 P2@100 และ P3@100 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 3.80 ร้อยละ 1.27 และร้อยละ 2.53 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะเฉพาะจุด ยกเว้นตัวอย่างเช่น P2@100 เกิดการโก่งเดาะเฉพาะจุดพร้อมทั้งมีการดัดรอบแกนรอง

ในกรณีที่เสามีความยาว 150 ซม. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 9,563 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง P1@150 P2@150 และ P3@150 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 7.67 ร้อยละ 1.14 และร้อยละ 9.09 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นพบว่าเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะแบบดัดของเสา แต่ตัวอย่าง P1@150 เกิดการโก่งเดาะแบบดัดบิด

ในกรณีที่เสามีความยาว 200 ซม. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 5,107 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง P1@200 P2@200 และ P3@200 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยร้อยละ 8.52 ร้อยละ 4.25 และร้อยละ 4.25 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะแบบดัดของเสาก่อนเมื่อใกล้ถึงจุดวิบัติจึงจะเกิดการโก่งเดาะแบบดัดบิดจึงจะเห็นได้ชัด

ในกรณีที่เสามีความยาว 220 ซม. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงสุดที่เสารับได้เท่ากับ 4,238 กก. ค่าน้ำหนักสูงสุดของตัวอย่าง P1@220 P2@220 และ P3@220 แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ย

ร้อยละ 15.38 ร้อยละ 7.69 และร้อยละ 7.69 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเสียรูปที่เกิดขึ้นทั้งสามตัวอย่างพบว่ามีลักษณะคล้ายกันคือเกิดการโก่งเดาะแบบดัดของเสาก่อนเมื่อใกล้ถึงจุดวิกฤติการโก่งเดาะแบบดัดบิดจึงจะเห็นได้ชัด

จากการทดสอบของเสาที่มีฐานรองรับเป็นแบบหมุนได้โดยอิสระทั้งหมดจะเห็นว่าค่าน้ำหนักสูงสุดที่เสาจะรับได้จะมีค่าต่ำลงเมื่อความยาวเสาเพิ่มขึ้น รูปแบบการวิบัติที่เกิดขึ้นพบว่าเป็นส่วนมากในช่วงความยาว 40 ซม. 100 ซม. รูปแบบการวิบัติที่เห็นได้ชัดอย่างหนึ่งก็คือการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะเฉพาะจุด ส่วนที่มีความยาว 150 ซม. การวิบัติที่เกิดขึ้นจะเป็นการโก่งเดาะแบบบิดเบี้ยวของหน้าตัดพร้อมทั้งอาจมีการโก่งเดาะแบบดัดและดัดบิดรวมด้วยส่วนที่มีความยาว 200 ซม. และ 220 ซม. รูปแบบการวิบัติจะเป็นแบบการโก่งเดาะแบบดัดและการโก่งเดาะแบบดัดบิด โดยการดัดรอบแกนรองจะเกิดขึ้นก่อน จนเมื่อใกล้ถึงจุดที่เสาจะรับน้ำหนักกระทำได้สูงสุด การดัดบิดก็จะเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

5.5 ผลการทดสอบการรับน้ำหนักเสากับค่าที่คำนวณได้ตามมาตรฐาน

ผลการทดสอบการรับน้ำหนักสูงสุดของเสาที่มีฐานรองรับแบบยึดแน่นและฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระเทียบกับค่าน้ำหนักสูงสุดที่คำนวณได้ตามมาตรฐานในการออกแบบแสดงในรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2 และตารางที่ 5.3 และ ตารางที่ 5.4 ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.1 เมื่อเปรียบเทียบค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบกับค่าน้ำหนักสูงสุดที่ได้จากการคำนวณตามมาตรฐาน AISI โดยส่วนมากจะเห็นว่าค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบมีค่าต่ำกว่าค่าน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณ ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุจากหลายประการเช่น ผลของหน่วยแรงคงค้างที่มีในตัวอย่างการทดสอบ การให้น้ำหนักกระทำเอียงศูนย์ หรือความไม่สมบูรณ์แบบของตัวอย่างในการทดสอบ การโก่งตัวเริ่มต้นของตัวอย่างในการทดสอบ แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบโดยวิธี LRFD ตามมาตรฐาน AISI จะเห็นว่าค่าน้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบมีค่าใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการทดสอบ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบกับค่าน้ำหนักที่ยอมให้ตามมาตรฐานวสท. จะเห็นว่าค่าความปลอดภัยของผลการทดสอบกับค่าที่คำนวณได้จะอยู่ในช่วง 1.36-1.61 (ยกเว้นผลการทดสอบ F1@040)

จากตารางที่ 5.4 และรูปที่ 5.2 เมื่อเปรียบเทียบค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบกับค่าน้ำหนักสูงสุดที่ได้จากการคำนวณตามมาตรฐาน AISI จะเห็นค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบมีทั้งต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่าน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณ การที่ค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบมีค่าต่ำกว่าค่าที่คำนวณได้ น่าจะมีสาเหตุเช่นเดียวกับเสาที่มีฐานรองรับเป็นแบบยึดแน่นดังกล่าวข้างต้น ส่วน

การที่ค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบมีค่าสูงกว่าค่าที่คำนวณได้น่าจะมีสาเหตุมาจากการที่ฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระที่ใช้ในการทดสอบยังมีความเฝิด และมีพฤติกรรมแตกต่างจากฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระในอุดมคติ (Ideal pinned support) ที่ใช้ในการจำลองในการคำนวณทางทฤษฎีอยู่บ้าง แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบโดยวิธี LRFD ตามมาตรฐาน AISI จะเห็นว่าค่าน้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบมีค่าใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการทดสอบเช่นเดียวกันกับในกรณีที่มีฐานรองรับแบบยึดแน่น

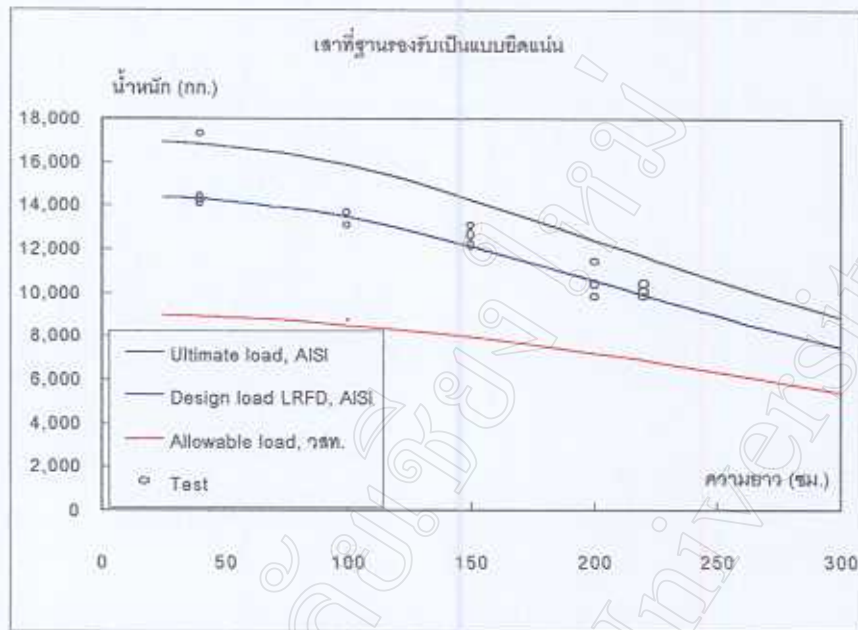
เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักที่ได้จากการทดสอบกับค่าน้ำหนักที่ยอมให้ตามมาตรฐาน วสท. จะเห็นว่าค่าความปลอดภัยของผลการทดสอบกับค่าที่คำนวณได้จะอยู่ในช่วง 1.38-2.00 (ยกเว้นผลการทดสอบ P3@150)

ตารางที่ 5.3 น้ำหนักสูงสุดของเสาที่มีฐานรองรับแบบยึดแน่นกับค่าที่คำนวณได้ตามมาตรฐาน

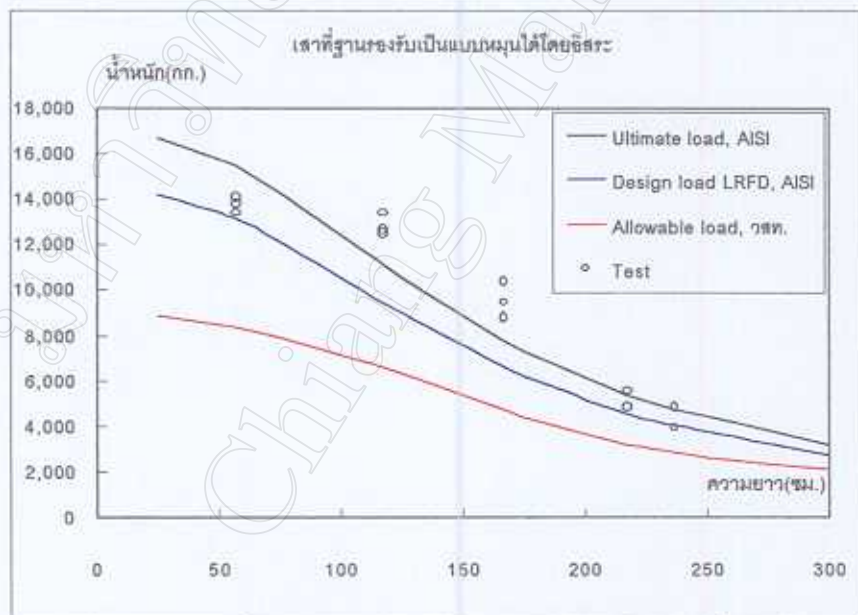
ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	น้ำหนักที่คำนวณตามมาตรฐาน AISI (กก.)		มาตรฐาน วสท. (กก.)	
		น้ำหนักสูงสุด	น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบโดยวิธี LRFD	ค่าน้ำหนักที่ยอมให้	ค่าความปลอดภัยของผลการทดสอบกับค่าที่คำนวณ
F1@040	17,292	16,812	14,307	8,907	1.94
F2@040	14,367				1.61
F3@040	14,192				1.61
F1@100	13,692	15,876	13,494	8,509	1.61
F2@100	13,040				1.53
F3@100	13,692				1.61
F1@150	13,040	14,281	12,138	7,946	1.64
F2@150	12,714				1.60
F3@150	12,225				1.54
F1@200	10,432	12,436	10,570	7,211	1.45
F2@200	9,780				1.36
F3@200	11,410				1.58
F1@220	9,780	11,680	9,928	6,878	1.42
F2@220	10,106				1.47
F3@220	10,432				1.52

ตารางที่ 5.4 น้ำหนักสูงสุดของเสาที่มีฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระกับค่าที่คำนวณได้ตาม
มาตรฐาน

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	น้ำหนักที่คำนวณตามมาตรฐาน AISI (กก.)		มาตรฐาน วสท. (กก.)	
		น้ำหนักสูงสุด	น้ำหนักที่ใช้ในการ ออกแบบโดยวิธี LRFD	ค่าน้ำหนักที่ ยอมให้	ค่าความปลอดภัย ของผลการทดสอบ กับค่าที่คำนวณ
P1@040	14,117	15,469	13,148	8,371	1.69
P2@040	13,867				1.66
P3@040	13,367				1.60
P1@100	13,366	11,156	9,482	6,634	2.01
P2@100	12,714				1.92
P3@100	12,551				1.89
P1@150	8,802	7,767	6,602	4,709	1.87
P2@150	9,454				2.00
P3@150	10,432				2.22
P1@200	5,542	5,355	4,552	3,187	1.74
P2@200	4,890				1.53
P3@200	4,890				1.53
P1@220	4,890	4,746	4,034	2,825	1.73
P2@220	3,912				1.38
P3@220	3,912				1.38



รูปที่ 5.1 ผลการทดสอบของเสาที่มีฐานรองรับแบบยึดแน่นกับค่าที่คำนวณตามมาตรฐาน

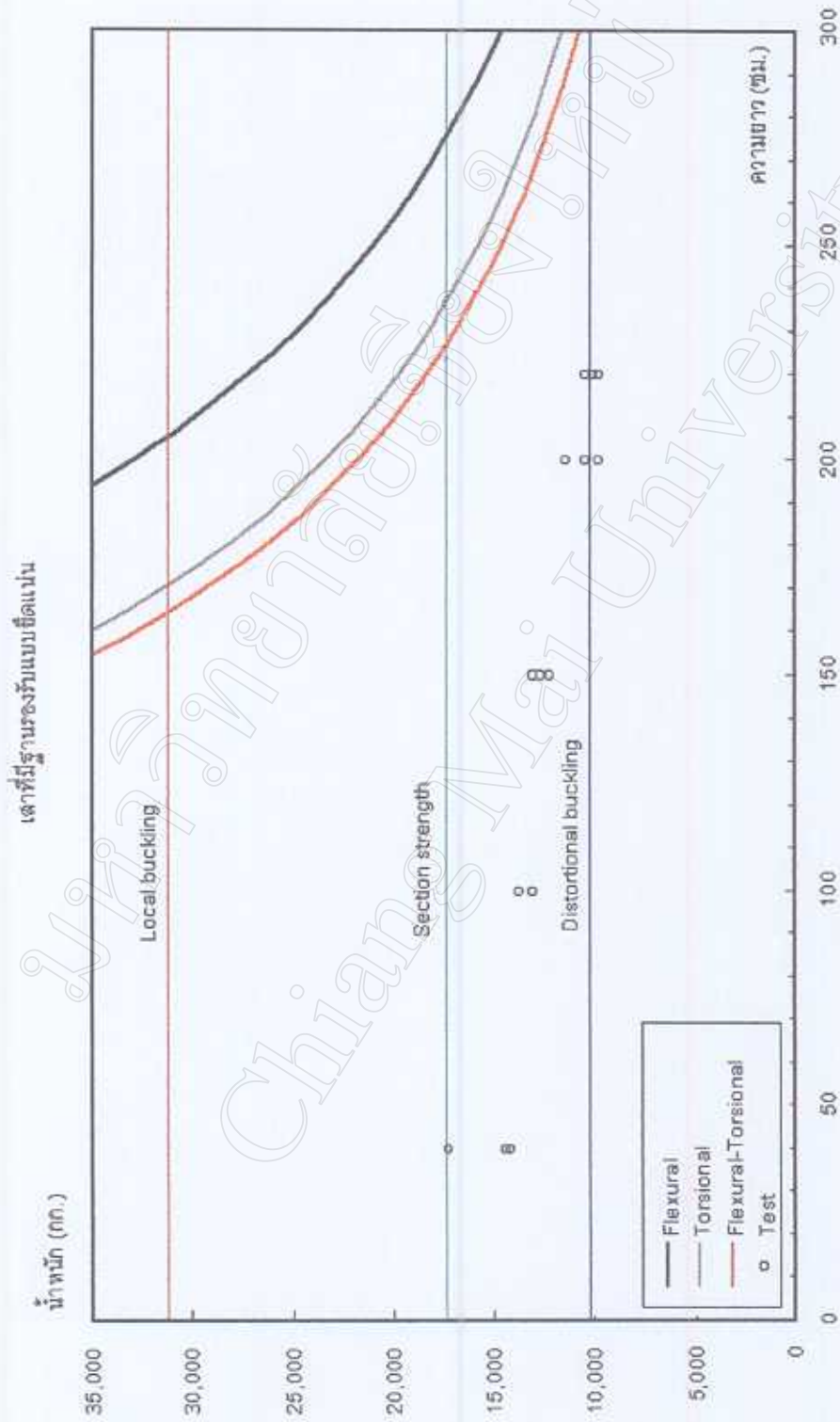


รูปที่ 5.2 ผลการทดสอบของเสาที่มีฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระกับค่าที่คำนวณตามมาตรฐาน

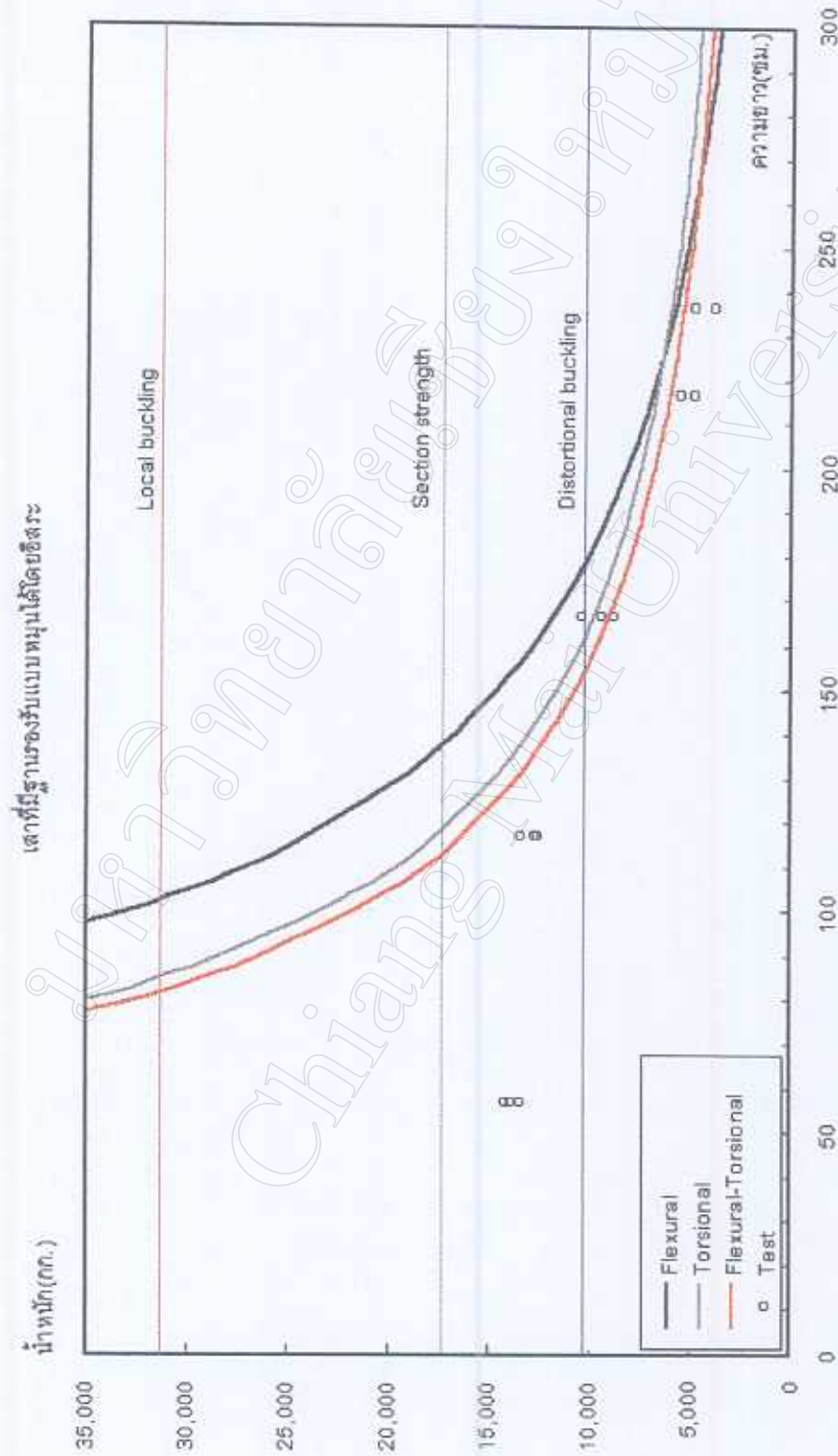
5.6 การเปรียบเทียบผลการทดสอบกับค่าทางทฤษฎี

รูปที่ 5.3 และรูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางทฤษฎีในช่วงยืดหยุ่นของเสาที่มีฐานรองรับแบบยึดแน่นและเสาที่มีฐานรองรับแบบหมุนได้โดยอิสระตามลำดับ ซึ่งจากรูปที่ 5.3 จะเห็นว่ารูปแบบของการวิบัติของเสาที่มีความยาว 0-3 เมตร ในทางทฤษฎีนั้นจะเป็นการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด เนื่องจากค่าน้ำหนักวิกฤติเป็นค่าน้ำหนักที่ทำให้เกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด แต่จากการทดสอบจริงพบว่ารูปแบบการวิบัติโดยส่วนมากของเสาที่มีความยาว 40 ซม. 100 ซม. และ 150 ซม. เป็นแบบการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะเฉพาะจุด ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากการที่หน้าตัดมีจุดอ่อนแอ มีความหนาไม่สม่ำเสมอ ส่วนเสาที่มีความยาว 200 ซม. และ 220 ซม. นั้นรูปแบบการวิบัติจะเป็นการโก่งเดาะแบบดัดและการโก่งเดาะแบบดัดบิด ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากการที่เสามีความโค้งหรือดัดเริ่มอยู่แล้ว และ/หรือการให้น้ำหนักเยื้องศูนย์

จากรูปที่ 5.4 จะเห็นว่ารูปแบบการวิบัติของเสาในทางทฤษฎีนั้นแบ่งออกเป็น 3 ช่วงด้วยกันคือ ช่วงความยาวเสนาน้อยกว่า 155 ซม. จะเป็นการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัด ในช่วงความยาว 155 ซม. ถึง 265 ซม. จะเป็นการโก่งเดาะแบบดัดบิด และในช่วงความยาว 265 ซม. ขึ้นไปจะเป็นการโก่งเดาะแบบดัด ซึ่งจากผลการทดสอบจริงพบว่าเสาที่มีความยาว 40 ซม. และ 100 ซม. เกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและการโก่งเดาะเฉพาะจุด เสาที่มีความยาว 150 ซม. จะเกิดการโก่งเดาะบิดเบี้ยวของหน้าตัดและมีการโก่งเดาะแบบดัดและการโก่งเดาะแบบดัดบิดรวมด้วย และเสาที่มีความยาว 200 ซม. และ 220 ซม. เกิดการโก่งเดาะแบบดัดและการโก่งเดาะแบบดัดบิดรวมกัน ซึ่งรูปแบบการวิบัติที่เกิดขึ้นค่อนข้างสอดคล้องกับรูปแบบการวิบัติทางทฤษฎีคำนวณ ยกเว้นแต่ผลของการทดสอบจะมีรูปแบบการวิบัติมากกว่าหนึ่งรูปแบบ ทั้งนี้จะมีสาเหตุจากการที่เสาที่ใช้ในการทดสอบไม่ใช่เสาสมบูรณ์แบบ (Perfect column) และทฤษฎีที่ใช้ก็พิจารณาจากวัสดุอยู่ในช่วงยืดหยุ่นแต่การวิบัติในการทดสอบอาจอยู่ในช่วงยืดหยุ่นหรือช่วงไม่ยืดหยุ่น



รูปที่ 5.3 ผลการทดสอบกับค่าที่ด้านของเสาเข็มที่ฐานรองรับแบบยึดแน่น



รูปที่ 5.4 ผลการทดสอบกับตัวที่คำนวณได้ทางทฤษฎีของเลขที่มีฐานสองกับแบบหม่นได้โดยวิธีสะ