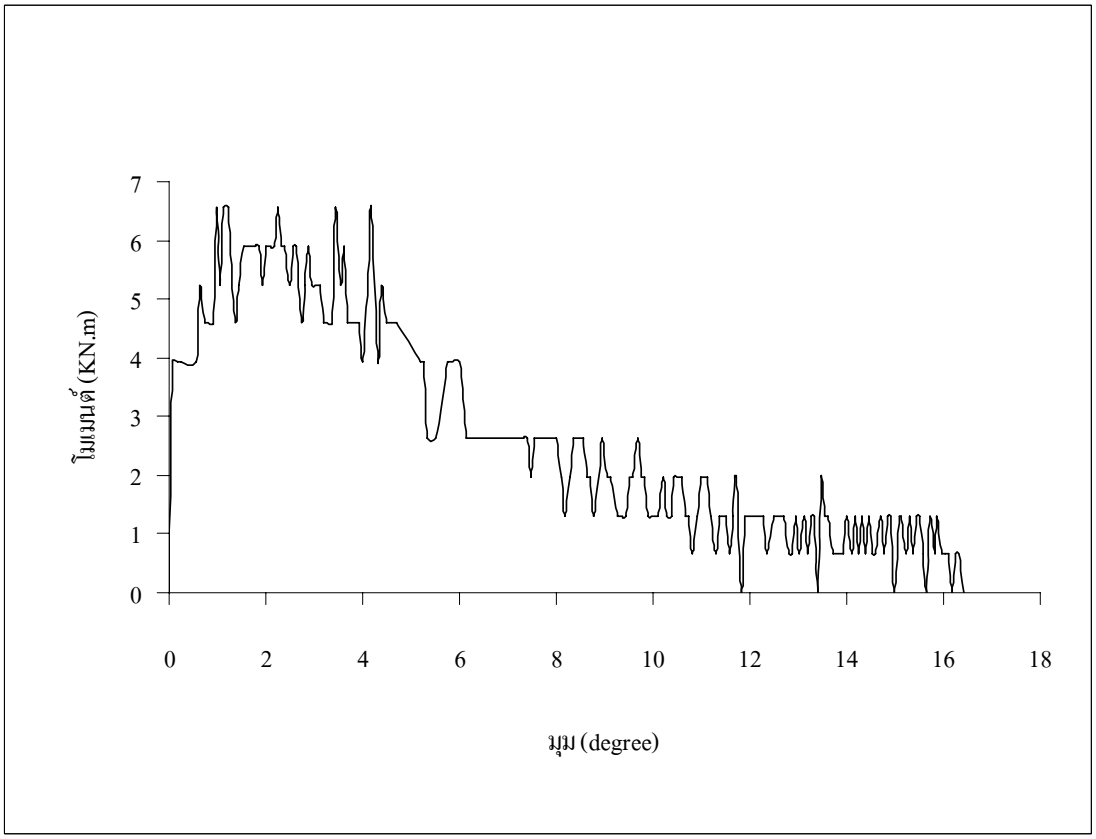
บทที่4
การแสดงผลและการวิเคราะห์ผล

ในการหาค่าการดูดซับพลังงานของท่อกลม สามารถหาได้ 2 วิธีด้วยกัน ได้แก่ วิธีการทางการทดลอง และวิธีการทางระเบียบวิธีทางไฟไนต์อิเลเมนต์ ท่อกลมที่ใช้ในการวิเคราะห์จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนาตั้งแต่ 20 ถึง 80 ความแข็งแรงที่จุดคลากตั้งแต่350 MPa ถึง 436 MPa และผลของการวิเคราะห์ของทั้งสองวิธีจะถูกเปรียบเทียบกัน

4.1 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1.1 ชิ้นทดสอบที่3 UB3

ผลการทดลองของท่อ UB3 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 42.46 แสดงดังรูปที่ 4.1

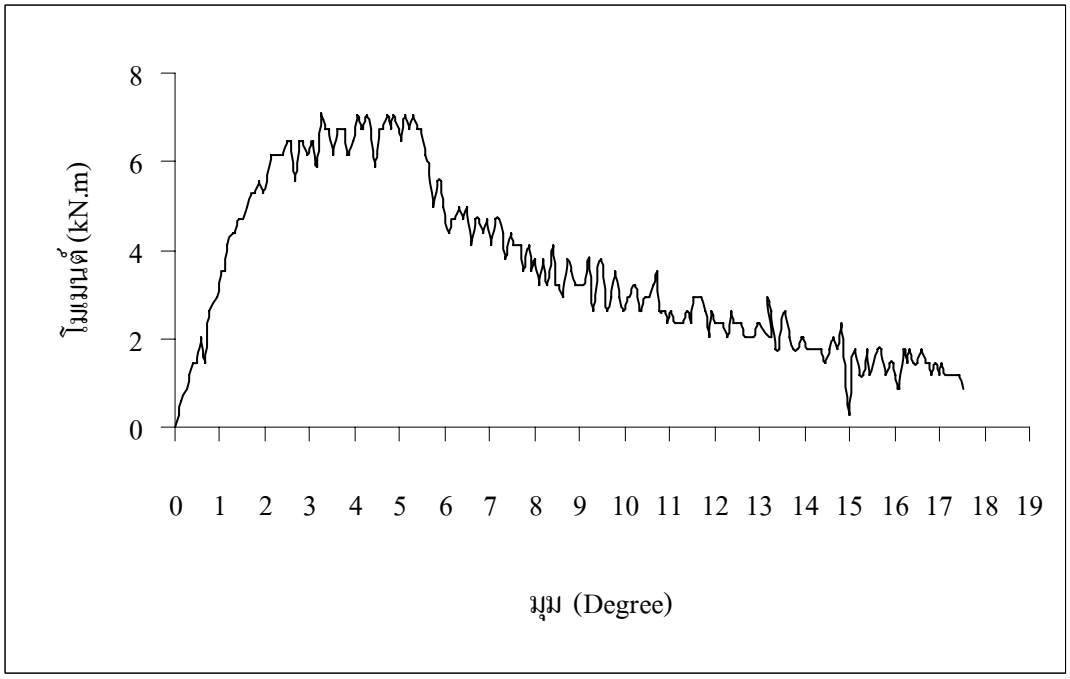


รูปที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB3

จากรูปที่ 4.1 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB3 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 45.13 KN.m ที่มุมการพับตัว 16 องศา

4.1.2 ชิ้นทดสอบที่4 UB4

ผลการทดลองของท่อ UB4 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 49 แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB4

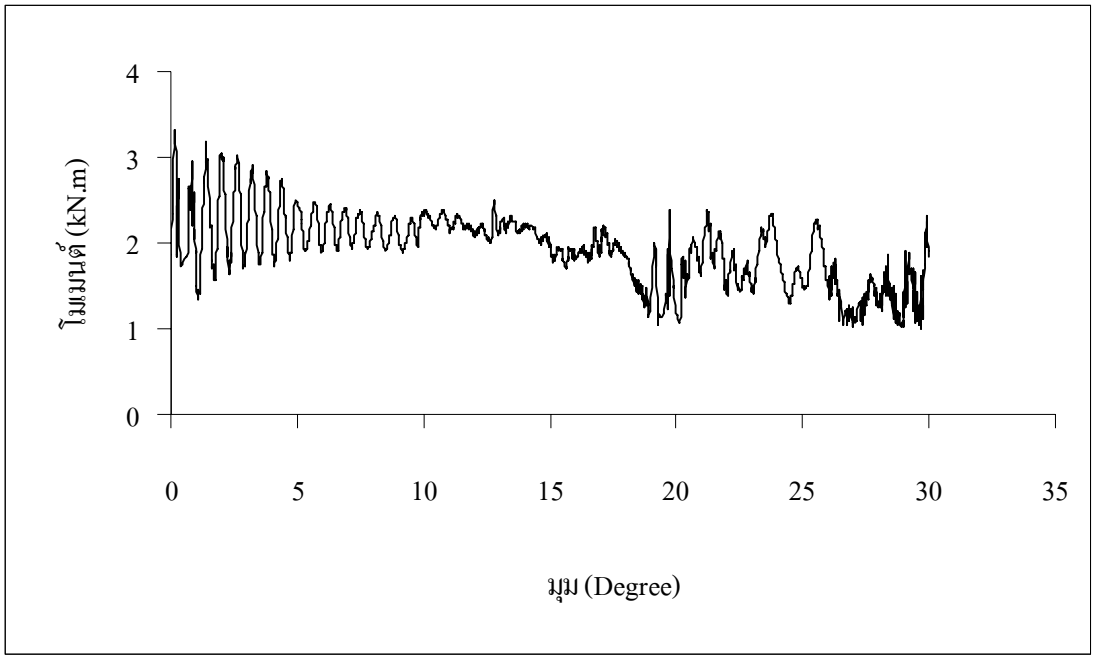
จากรูปที่ 4.2 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB4เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงาน สามารถดูดซับพลังงานได้ 62.42 KN.m ที่มุมการพับตัว 17.5 องศา

4.2 การวิเคราะห์ผลระเบียบวิธีทางไฟไนต์อิเลเมนต์

4.2.1 ชิ้นทดสอบที่1 UB1

การวิเคราะห์ทางระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอเลเมนต์ จะใช้โปรแกรมชื่อ อบาคัส ในการหาค่าการดูดซับพลังงานของท่อกลม

ผลการทดลองของท่อ UB1 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 25.6 แสดงดังรูปที่ 4.4

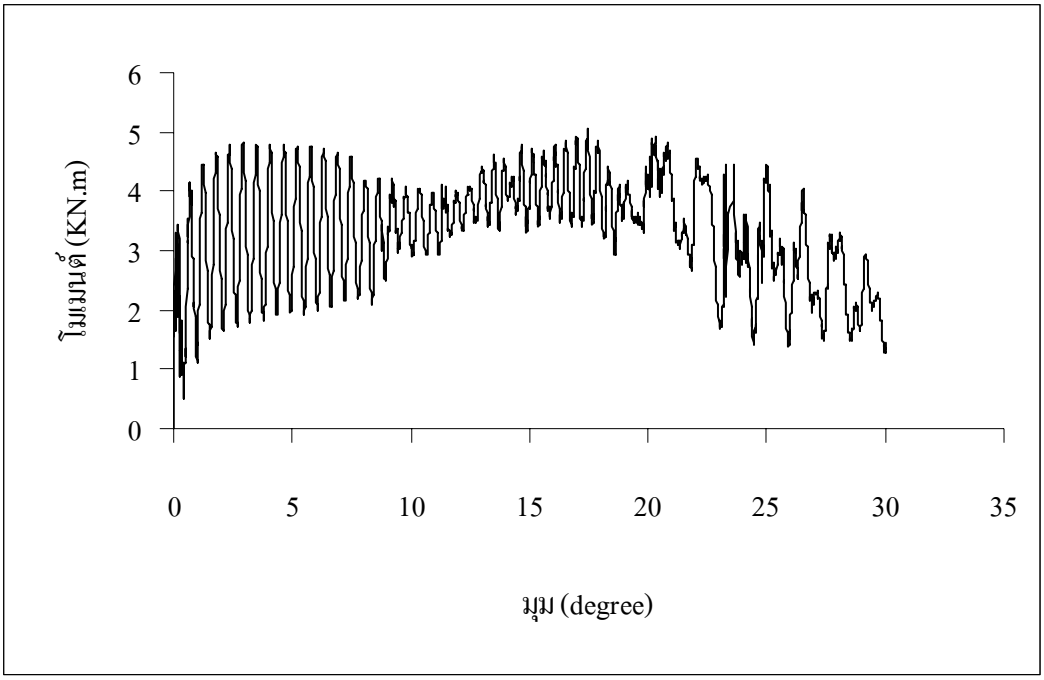


รูปที่ 4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB1

จากรูปที่ 4.3 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB1 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 58.02 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.1.2 ชิ้นทดสอบที่2 UB2

ผลการทดลองของท่อ UB2 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 31.5 แสดงดังรูปที่ 4.5

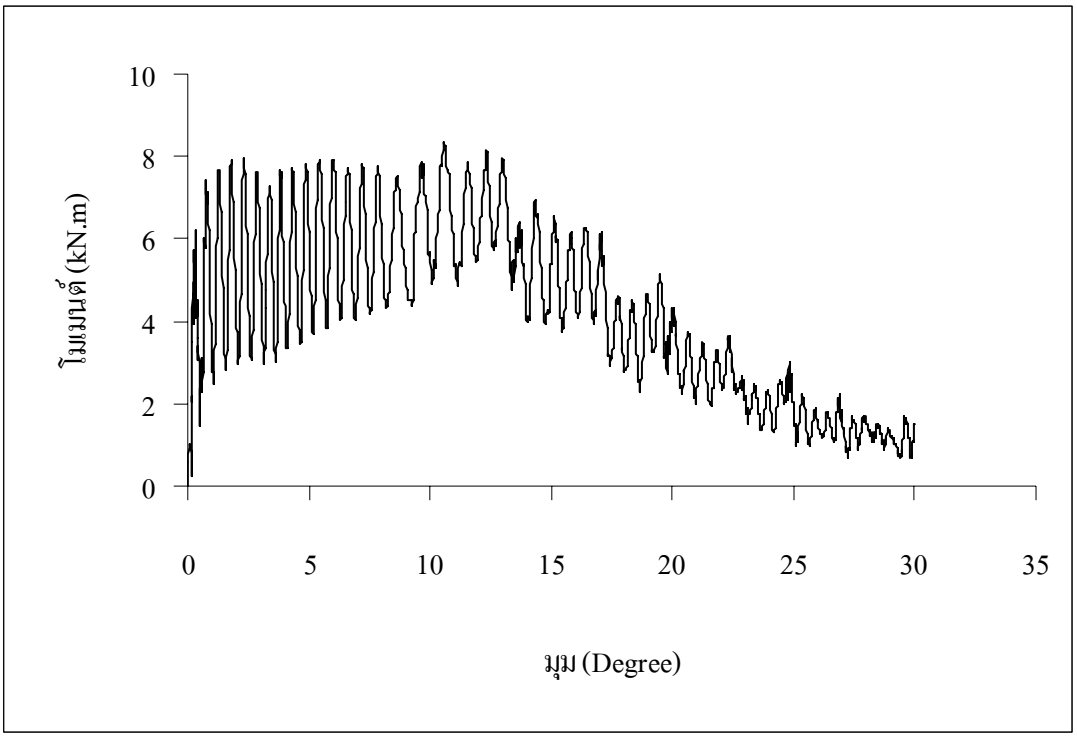


รูปที่ 4.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB2

จากรูปที่ 4.4 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB1 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 100.29 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.1.3 ชิ้นทดสอบที่3 UB3

ผลการทดลองของท่อ UB3 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 42.43 แสดงดังรูปที่ 4.6

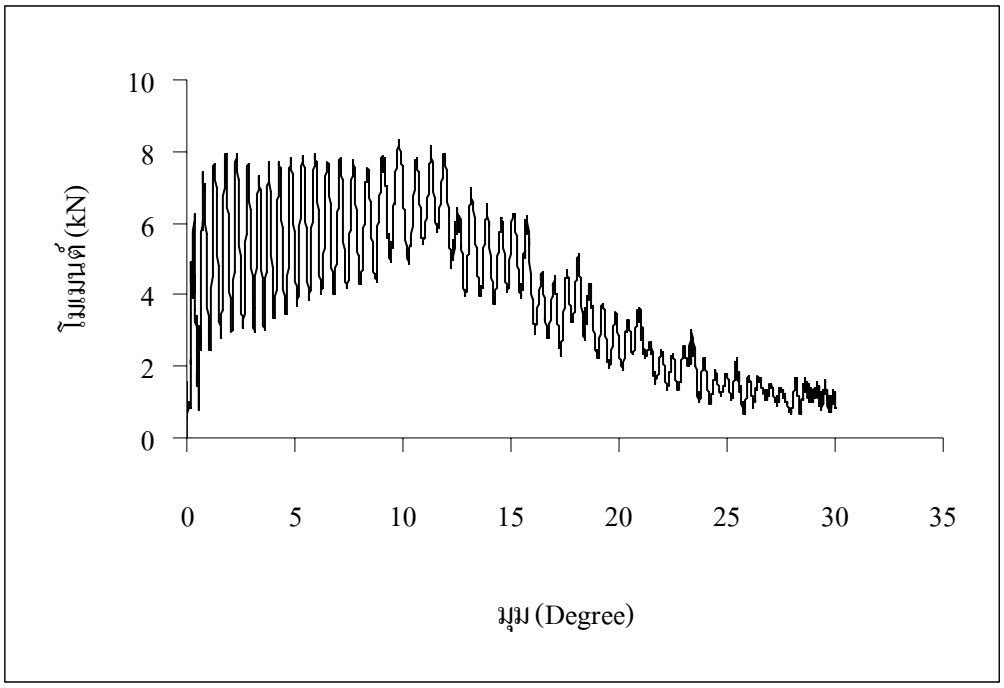


รูปที่ 4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB3

จากรูปที่ 4.6 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB3 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 128.25 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.1.4 ชิ้นทดสอบที่4 UB4

ผลการทดลองของท่อ UB4 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 49 แสดงดังรูปที่ 4.7

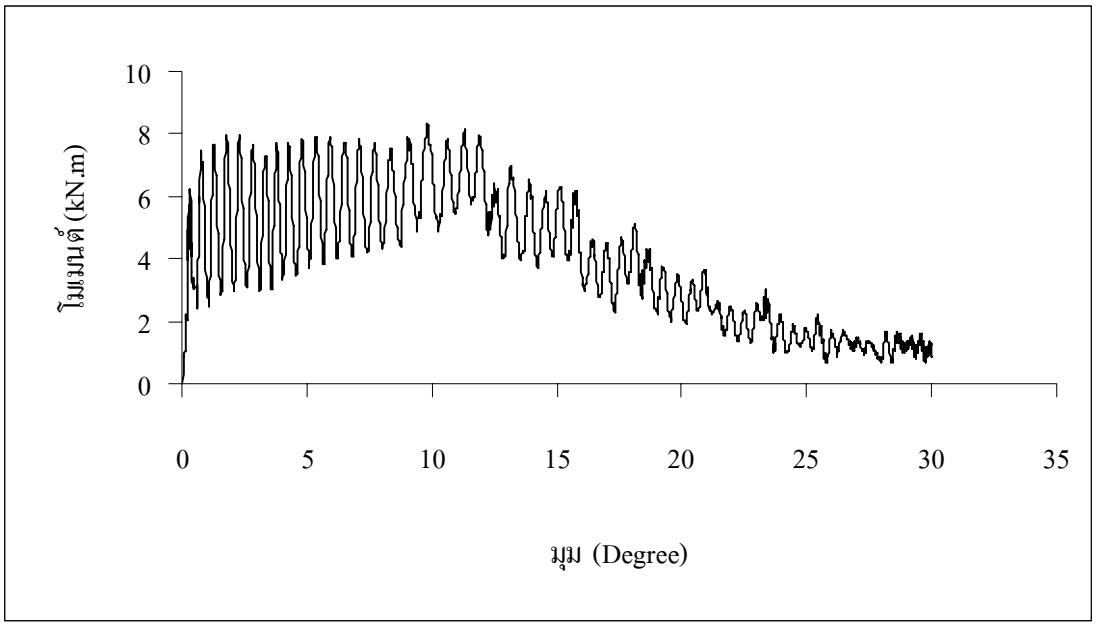


รูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB4

จากรูปที่ 4.4 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB4 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงาน สามารถดูดซับพลังงานได้ 122.11 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.1.5 ชิ้นทดสอบที่5 UB5

ผลการทดลองของท่อ UB5 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 49.79 แสดงดังรูปที่ 4.8

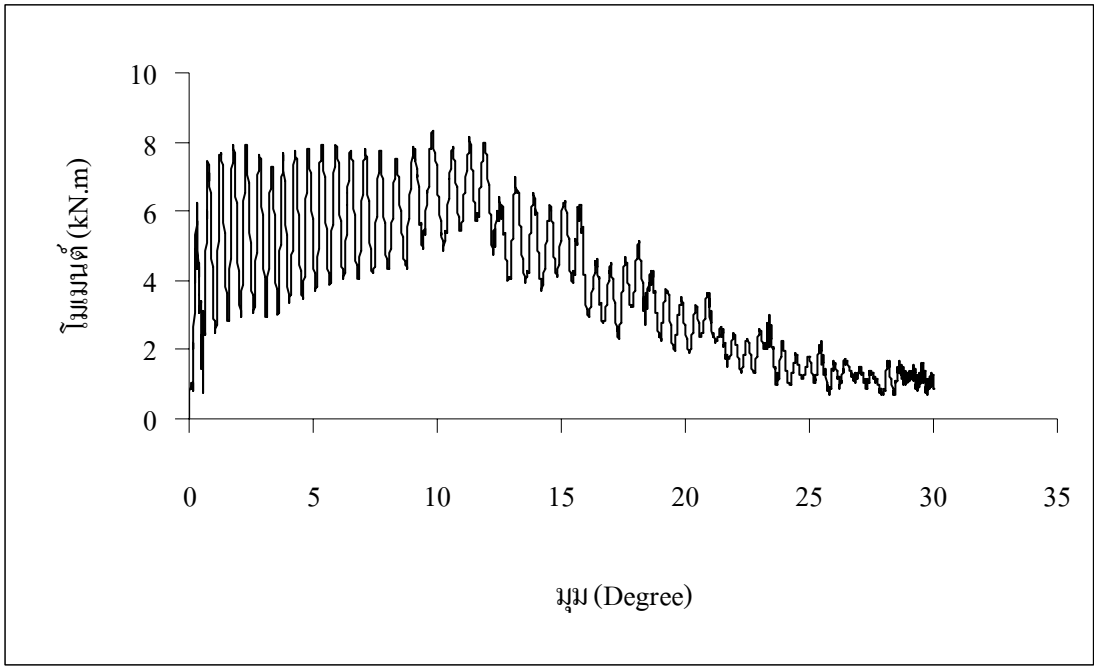


รูปที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB5

จากรูปที่ 4.8 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB5 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 120.23 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.1.6 ชิ้นทดสอบที่6 UB6

ผลการทดลองของท่อ UB5 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 49.79 แสดงดังรูปที่ 4.9



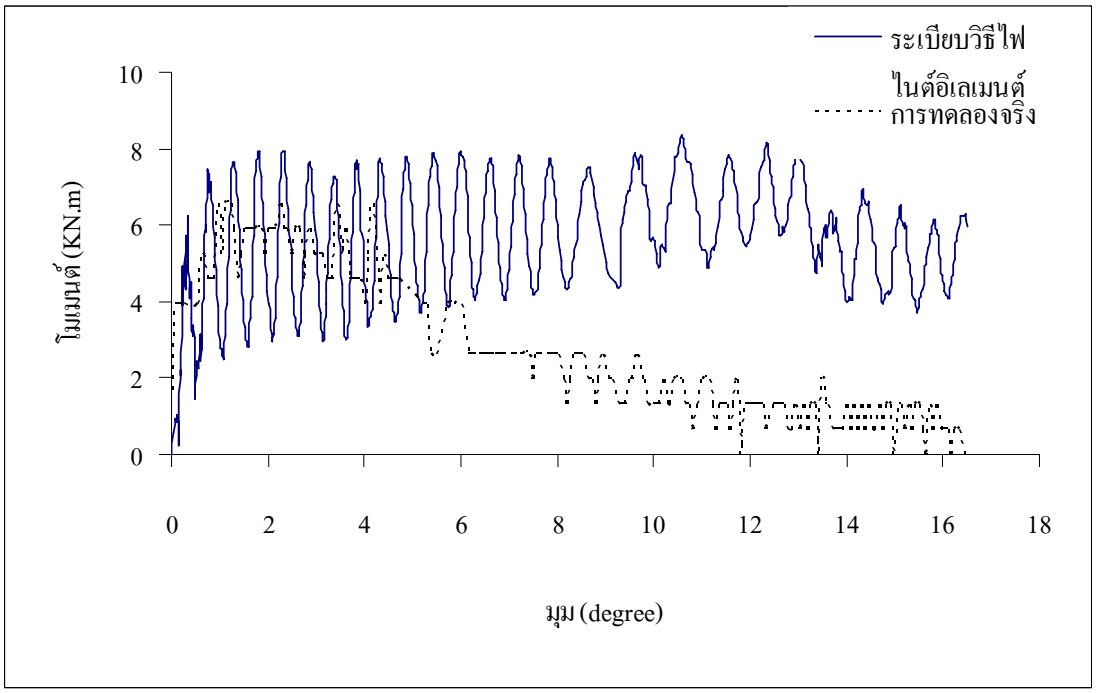
รูปที่ 4.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB6

จากรูปที่ 4.9 สามารถสรุปได้ว่า ท่อเหล็กผนังบางชิ้นทดลอง UB6 เมื่อนำมาเขียนกราฟและหาพื้นที่ใต้กราฟจะได้ค่าการดูดซับพลังงานสามารถดูดซับพลังงานได้ 120.1 KN.m ที่มุมการพับตัว 30 องศา

4.3 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางระเบียบวิธีไฟไนต์เอเลเมนต์และการทดลอง

4.3.1 ชิ้นทดสอบที่3 UB3

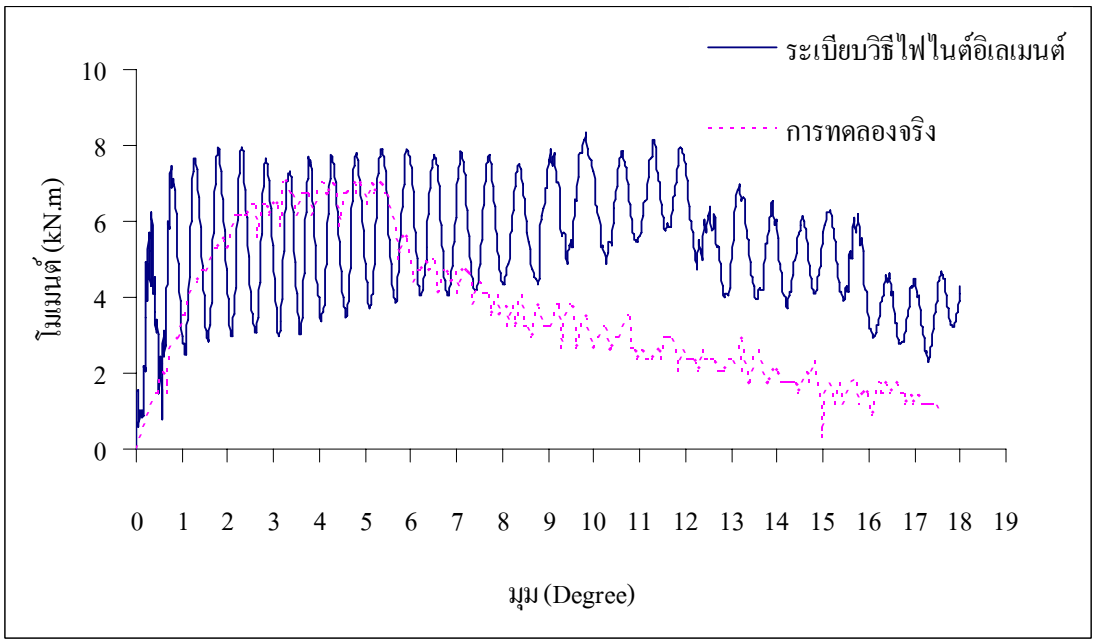
ผลการเปรียบเทียบของท่อ UB3 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 42.43 ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB3

4.3.2 ชิ้นทดสอบที่4 UB4

ผลการเปรียบเทียบของท่อ UB4 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา 49 ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์กับมุม ของท่อ UB4

ตารางที่4.1 เปรียบเทียบค่าการดูดซับพลังงาน (KN.m)

ชิ้นทดลอง	D/t	ค่าการดูดซับพลังงาน (kN.m)		ค่าความผิดพลาด (%)
		การทดลอง	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอเลเมนต์	
UB1	25.6	_	58.02	_
UB2	31.55	_	100.29	_
UB3	42.43	_	128.25	
UB4	49.00	45.13	122.11	63.09
UB5	49.97	62.42	120.23	48.18
UB6	63.36	_	120.1	_

สรุปเมื่อวิเคราะห์ผลจากตารางถ้า D/t เพิ่มขึ้นจะยังไม่สามารถสรุปได้ว่าค่าการดูดซับพลังงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งสาเหตุเนื่องจากทั้งตัวโปรมแกรมไฟไนเอเลเมนต์ว่าเชื่อถือได้มากเพียงใด และการใส่ค่าคุณสมบัติของวัสดุเรายังไม่ทราบค่าคุณสมบัติที่แท้จริงของวัสดุดังนั้นก่อนทำการทดลองครั้งต่อไปควรที่หาค่าวัสดุนั้นให้ใกล้เคียงค่าความจริงมากที่สุด