บทที่ 4

ผลการทดลอง

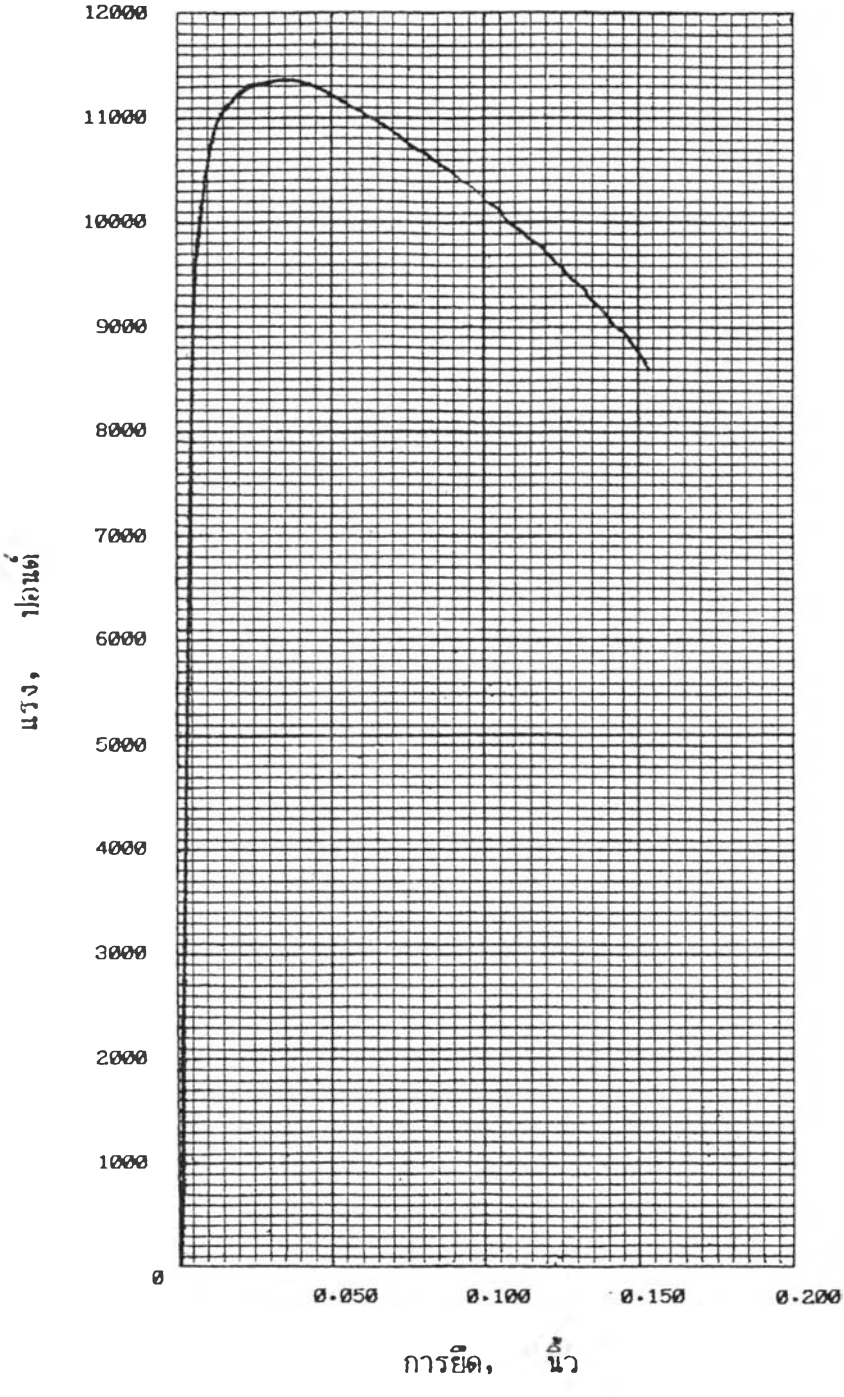
<u>คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลอง</u>

การทดสอบดึงกับชิ้นทดสอบที่ไม่มีรอยบากจะได้ NOMINAL LOAD-ELONGATION DIAGRAM ตามรูปที่ 4.1 ถึง รูปที่ 4.3 และได้คุณสมบัติเชิงกลเฉลี่ยของวัสดุตามตารางที่ 4.1

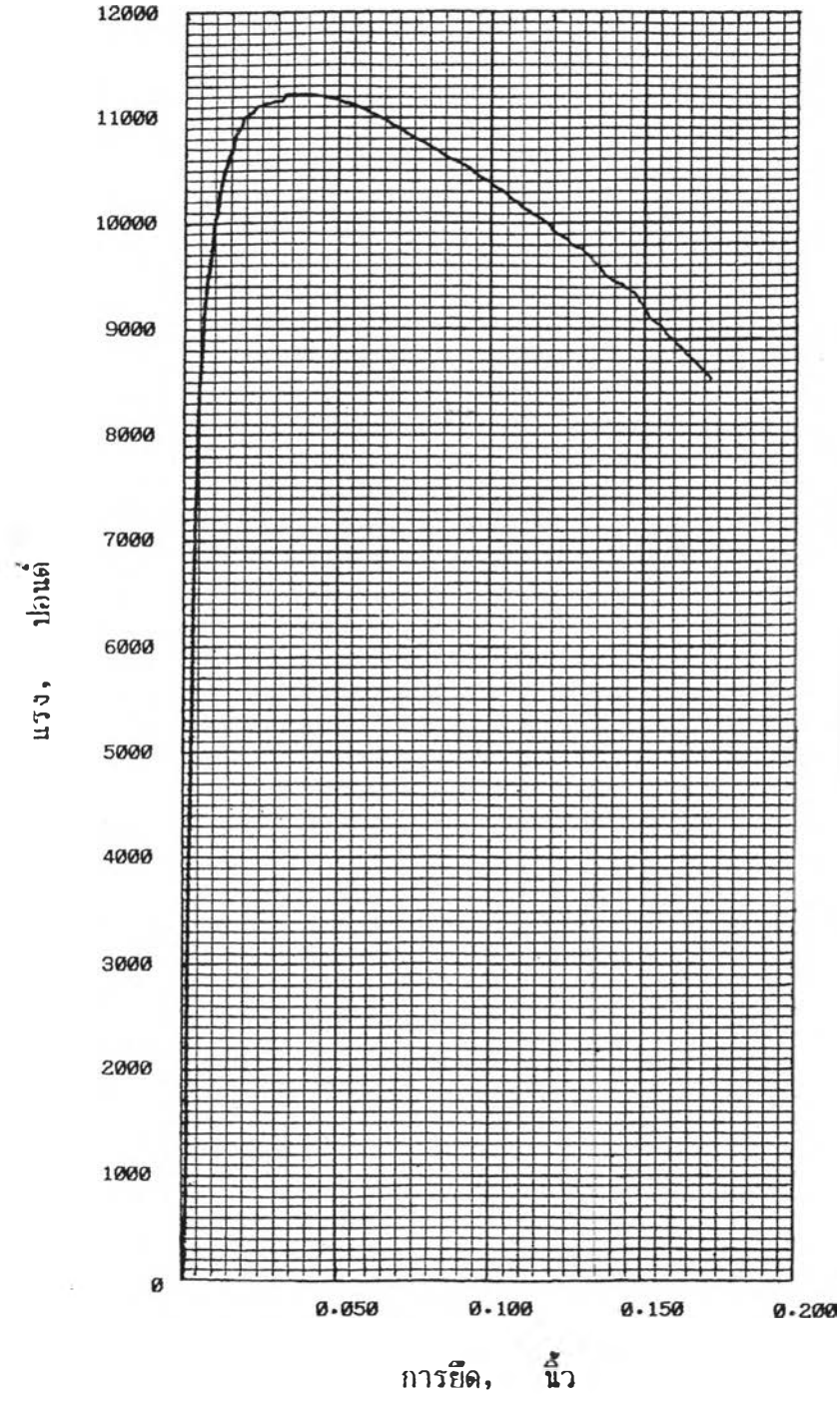
ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติเชิงกลเฉลี่ยของเหล็กเหนียวที่ใช้ในการทดลอง

จุดคลาก	588.18 N/mm^2
ความแข็งแรงสูงสุด	647.65 N/mm^2
โมดูลัสความยืดหยุ่น	604.98 N/mm^2
การยืดตัวเป็นร้อยละ	8.9
การลดลงของพื้นที่หน้าตัดเป็นร้อยละ	48.45

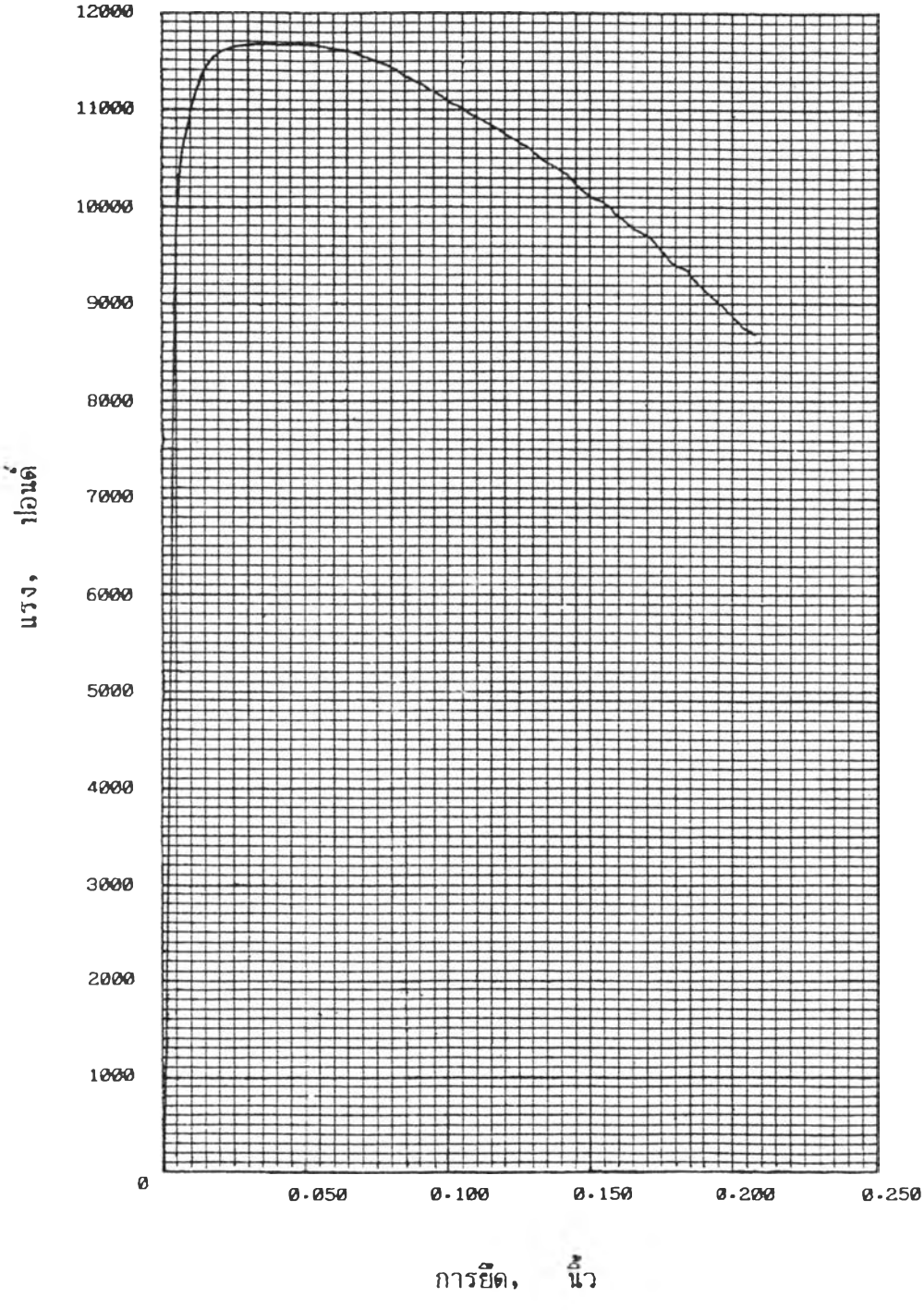
จากแผนภาพรูปที่ 4.1 ถึง รูปที่ 4.3 การที่จะหาความเค้นจุดคลากนั้นจะต้องใช้ความเค้นพิสูจน์ (PROOF STRESS), $\sigma_{0.2}$[4] = 0.2 % PROOF STRESS โดยใช้ 0.2 % ของความยาวเกจเดิม (ORIGINAL LENGTH) = (0.2/100)(51 มิลลิเมตร) 0.1016 มิลลิเมตร (0.004 นิ้ว) เป็นจุดที่ใช้ลากหาความเค้นพิสูจน์บนแผนภาพรูปที่ 4.1 ถึงรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.1 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 1



รูปที่ 4.2 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 2



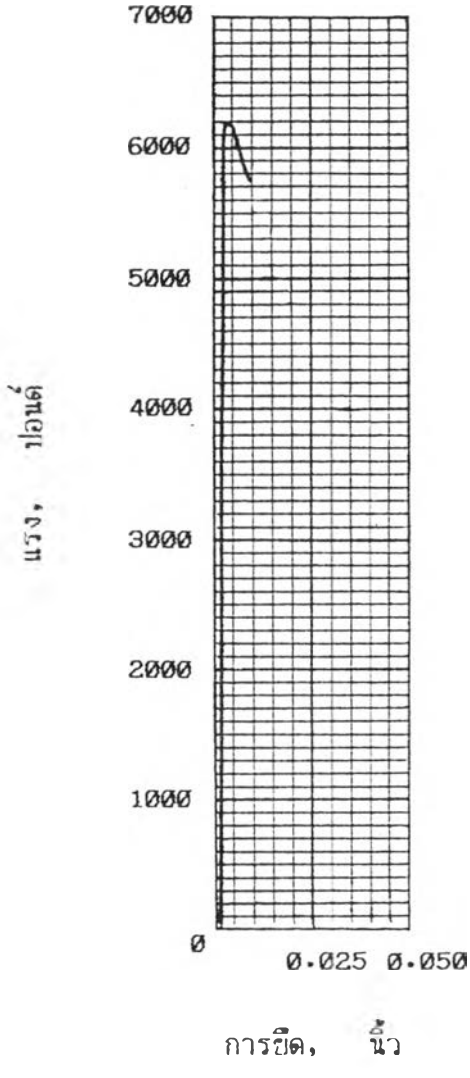
รูปที่ 4.3 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 3

การทดสอบดึงกับเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก

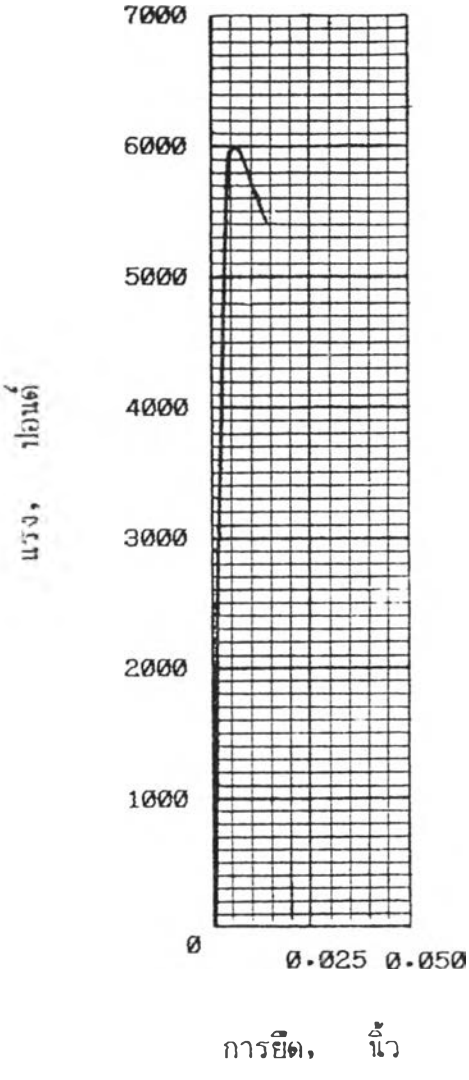
จะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

1. แผนภาพรูปที่ 4.4 ถึง รูปที่ 4.6 เป็นแผนภาพแรงดึงกับการยืดของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ได้จากการทดลอง ซึ่งมีมุมบาก 60 องศา รัศมีตรงรากของรอยบาก 2 มิลลิเมตร

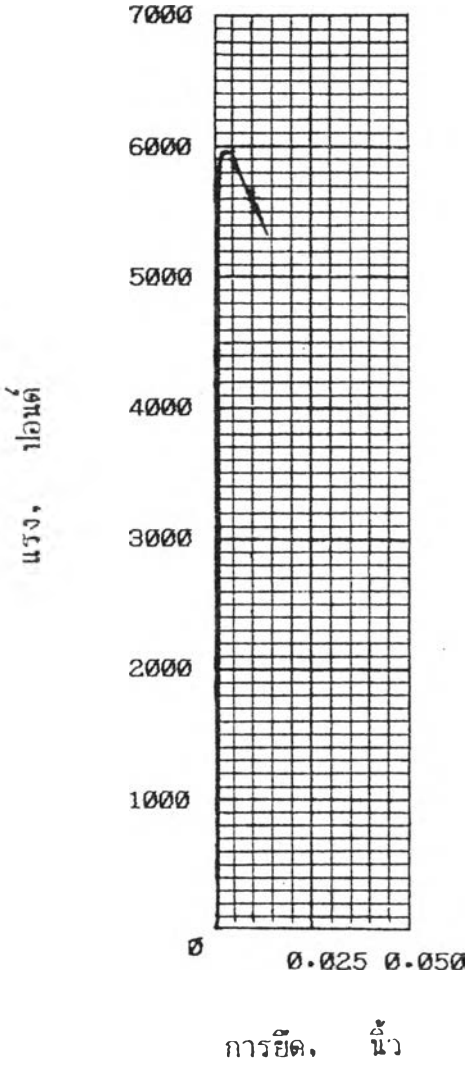
เส้นกราฟในรูปเหล่านี้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ จะไม่เห็นจุดคลากจากเส้นกราฟ จึงต้องทำการคำนวณหาดังสมการที่ (2.6) และสมการที่ (2.7) สำหรับวิธีการคำนวณจะอยู่ในบทที่ 3 ในหัวข้อการทดสอบดึงกับชิ้นทดสอบที่มีรอยบาก



รูปที่ 4.4 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ชิ้นที่ 1



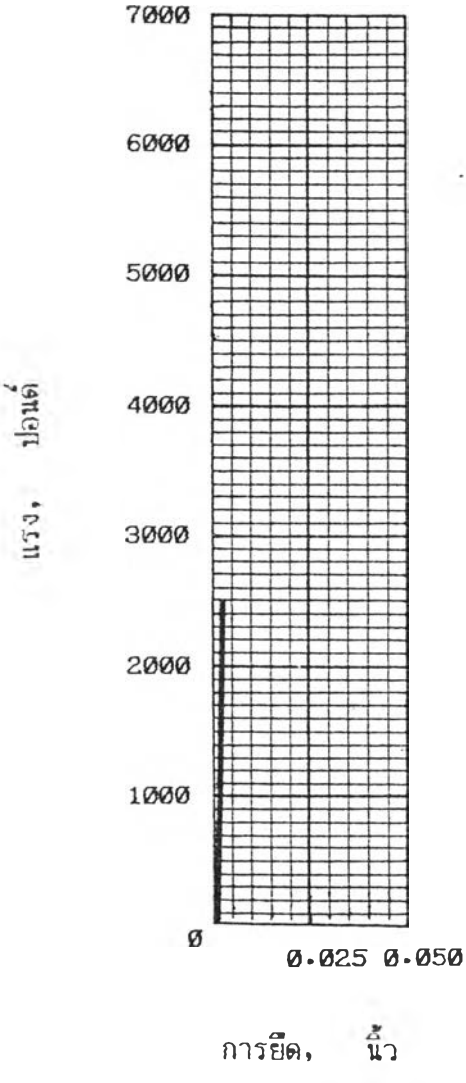
รูปที่ 4.5 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ชิ้นที่ 2



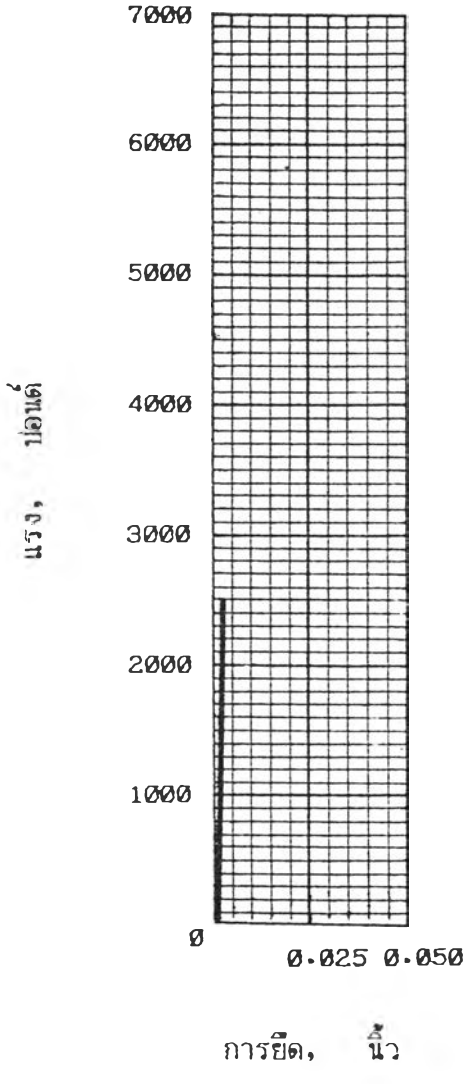
รูปที่ 4.6 NOMINAL LOAD – ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ชิ้นที่ 3

2. แผนภาพรูปที่ 4.7 ถึง รูปที่ 4.27 เป็นแผนภาพแรงดึงกับการยืดของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ได้จากการทดลอง ซึ่งมีมุมบาก 60 องศา รัศมีตรงรากของรอยบาก 2 มิลลิเมตร โดยการให้แรงดึงขนาดต่าง ๆ กัน คือ จุดที่ 1 F เท่ากับ 2500 ปอนด์ (11122.45 นิวตัน) จุดที่ 2 F เท่ากับ 3000 ปอนด์ (13346.94 นิวตัน) จุดที่ 3 F เท่ากับ 3500 ปอนด์ (15571.43 นิวตัน) จุดที่ 4 F เท่ากับ 4000 ปอนด์ (17795.92 นิวตัน) จุดที่ 5 F เท่ากับ 4500 ปอนด์ (20020.41 นิวตัน) จุดที่ 6 F เท่ากับ 5000 ปอนด์ (22244.90 นิวตัน) จุดที่ 7 F เท่ากับ 5500 ปอนด์ (24469.39 นิวตัน) ที่ทำให้เหล็กเพลากลมที่มีรอยบากเกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันที่รอยบาก

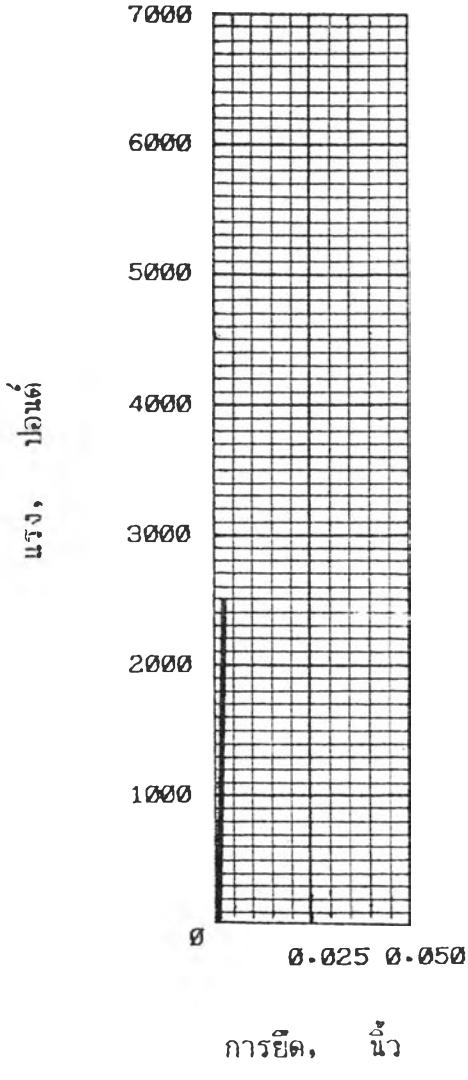
แผนภาพรูปที่ 4.7 ถึง รูปที่ 4.27 จะเห็นได้ว่าลักษณะของแผนภาพจะเหมือนกัน



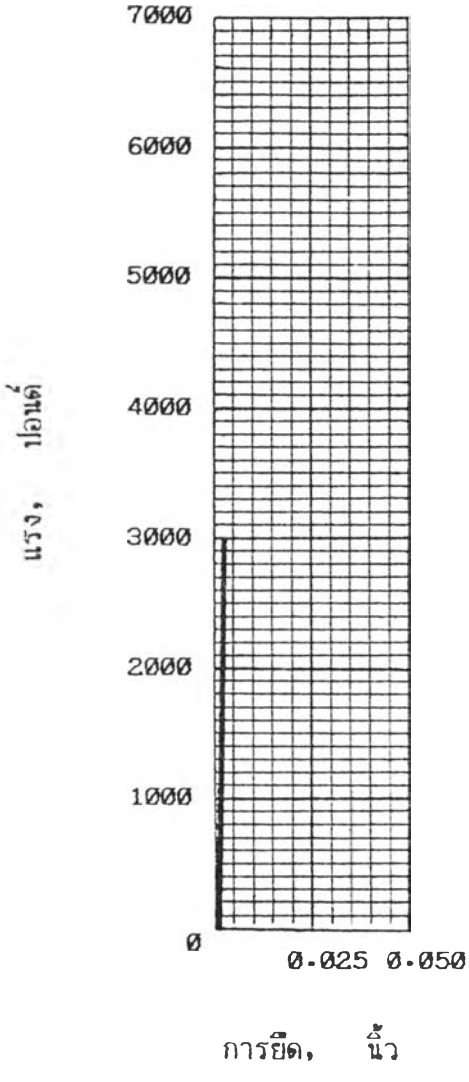
รูปที่ 4.7 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชิ้นที่ 1 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์



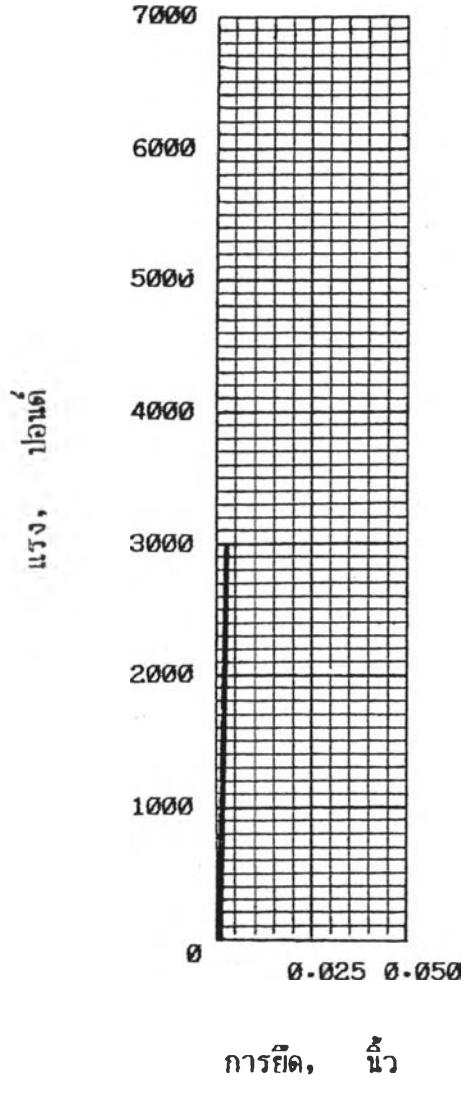
รูปที่ 4.8 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชิ้นที่ 11 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์



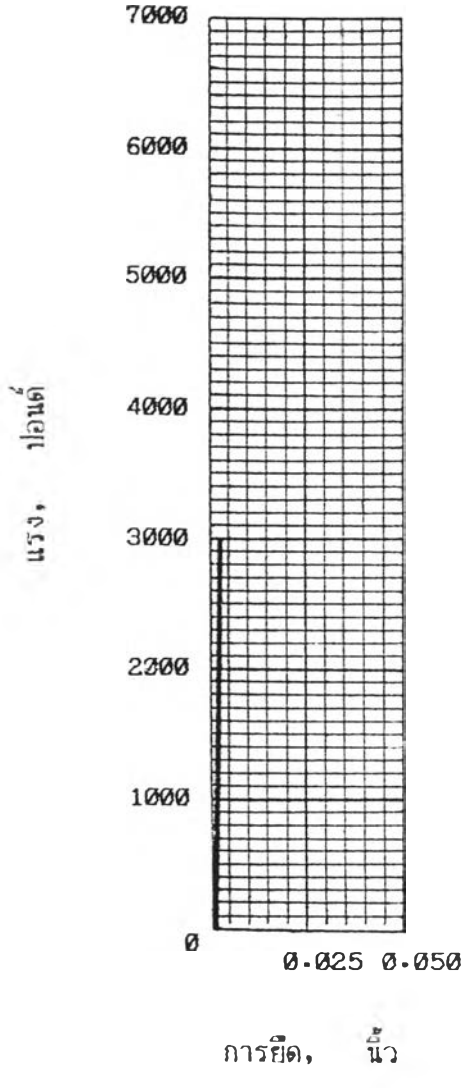
รูปที่ 4.9 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชิ้นที่ 111 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์



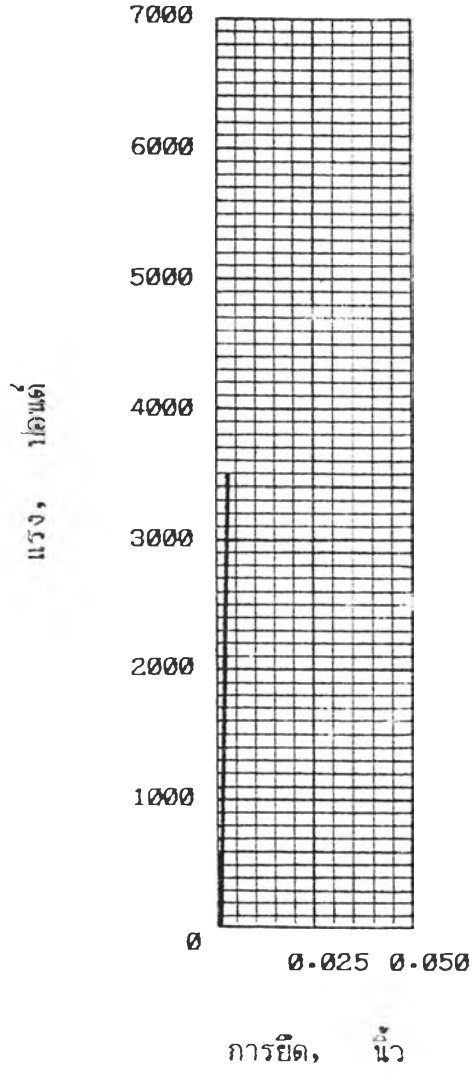
รูปที่ 4.10 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชิ้นที่ 2 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์



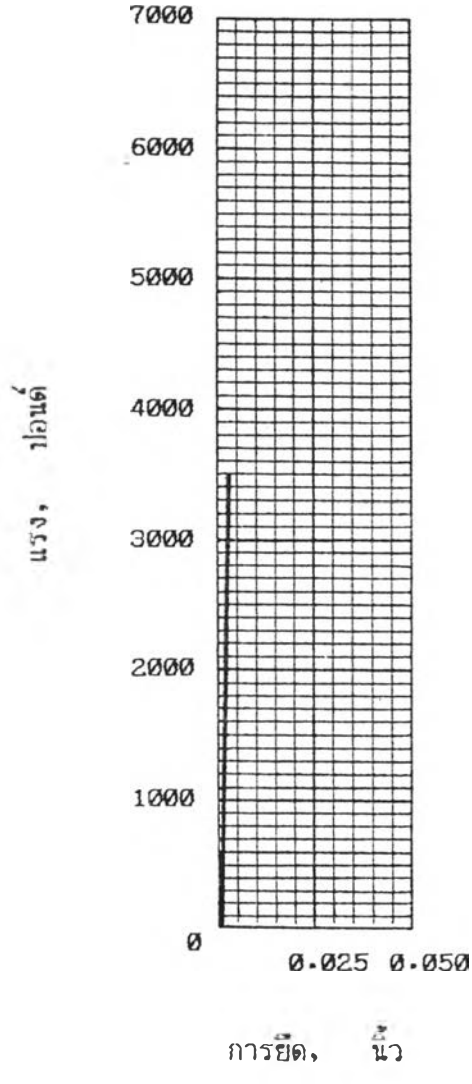
รูปที่ 4.11 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชิ้นที่ 22 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์



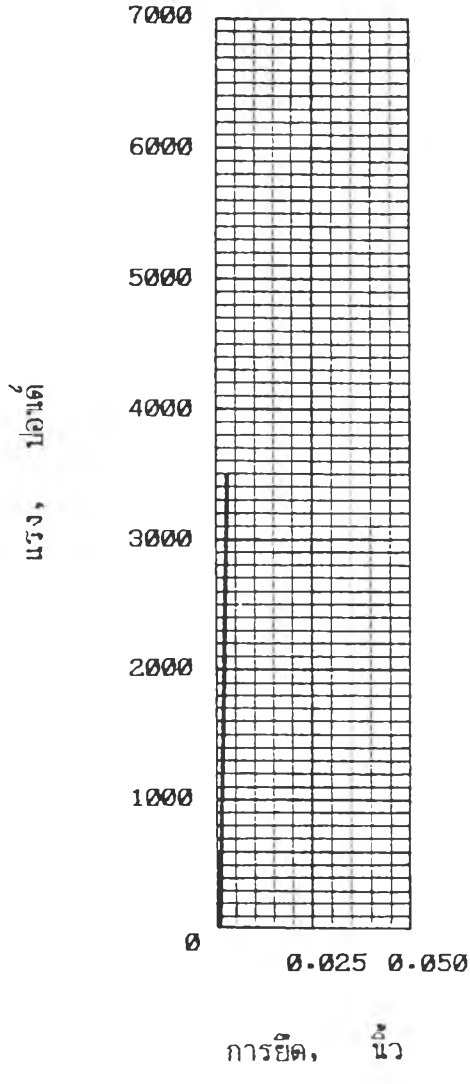
รูปที่ 4.12 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชิ้นที่ 222 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์



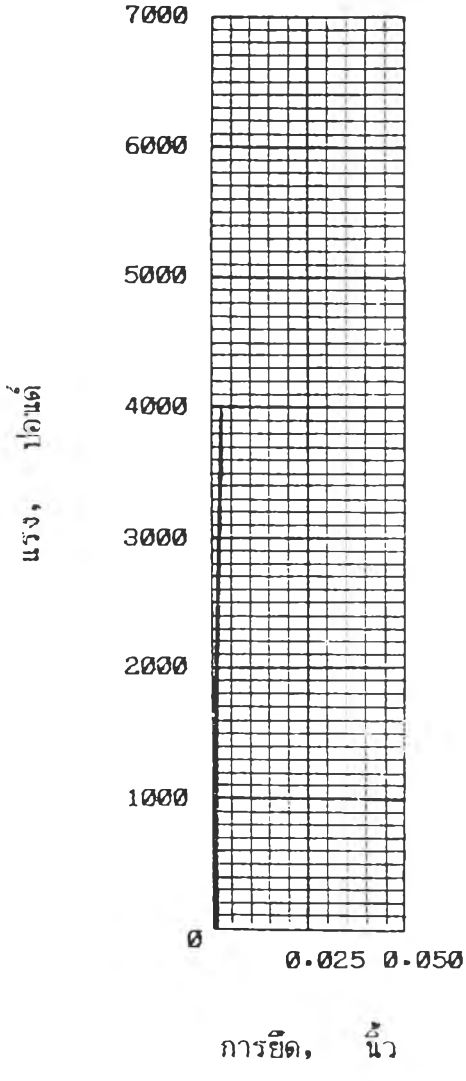
รูปที่ 4.13 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชิ้นที่ 3 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์



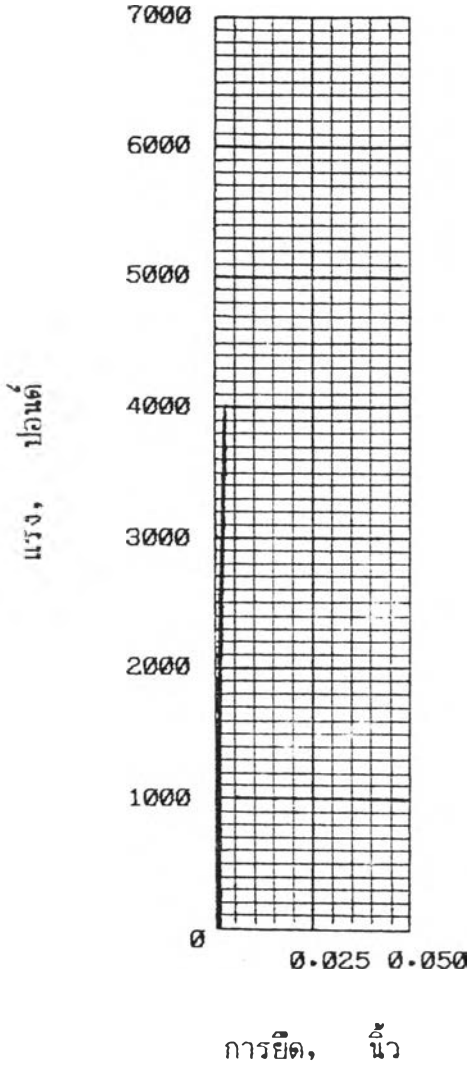
รูปที่ 4.14 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชิ้นที่ 33 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์



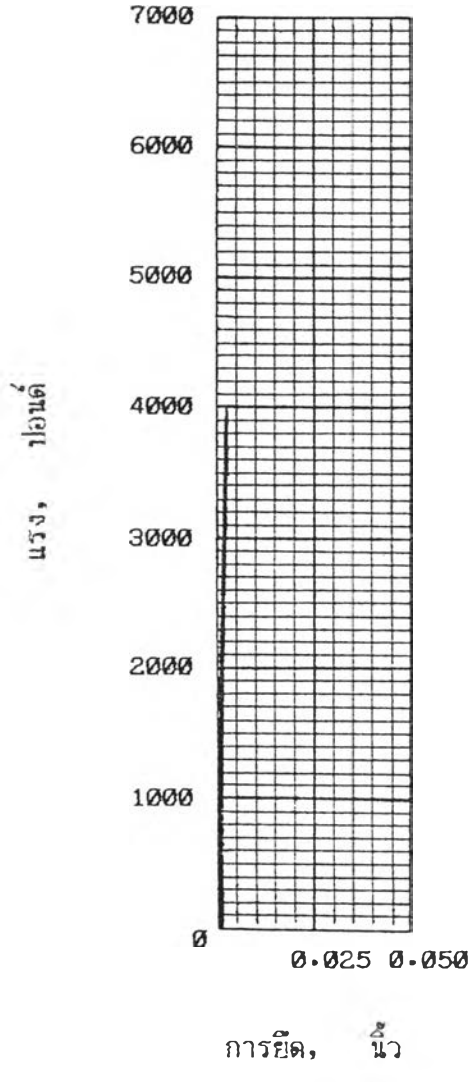
รูปที่ 4.15 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชิ้นที่ 333 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์



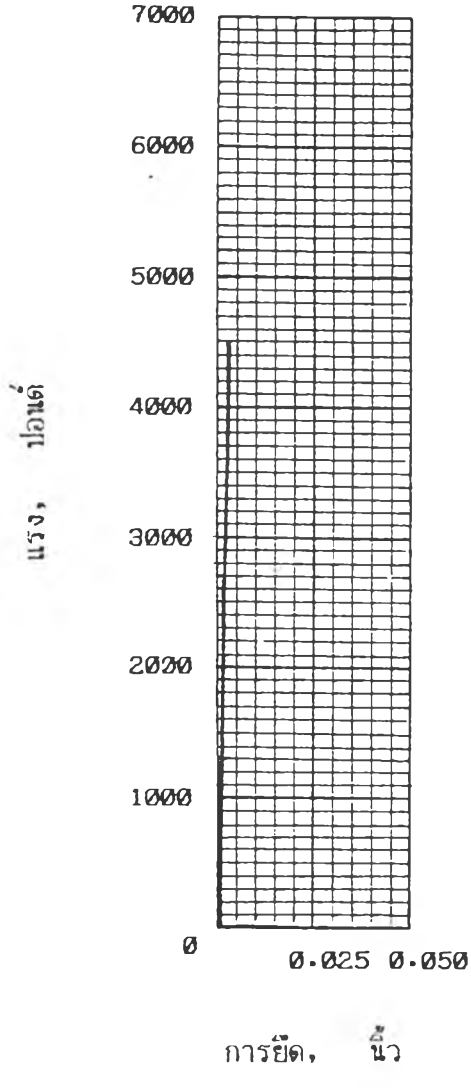
รูปที่ 4.16 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชิ้นที่ 4 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์



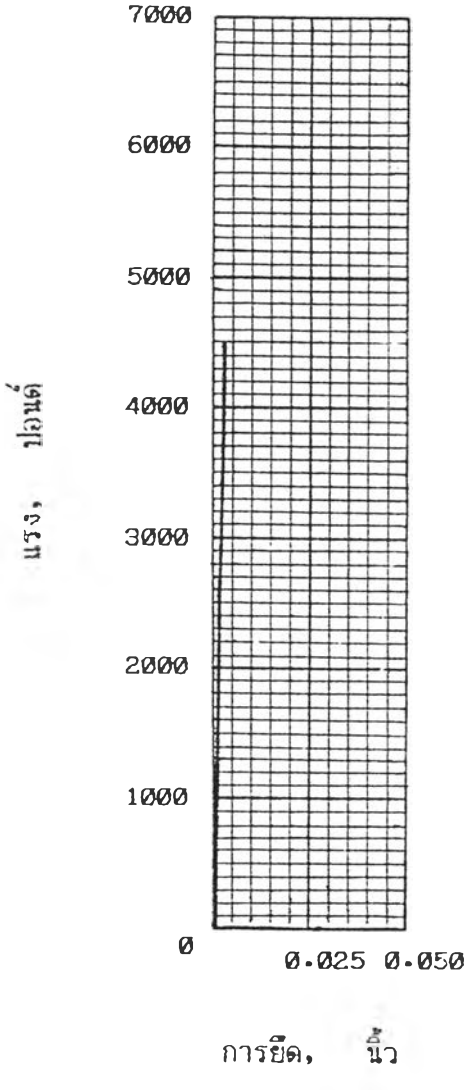
รูปที่ 4.17 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชิ้นที่ 44 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์



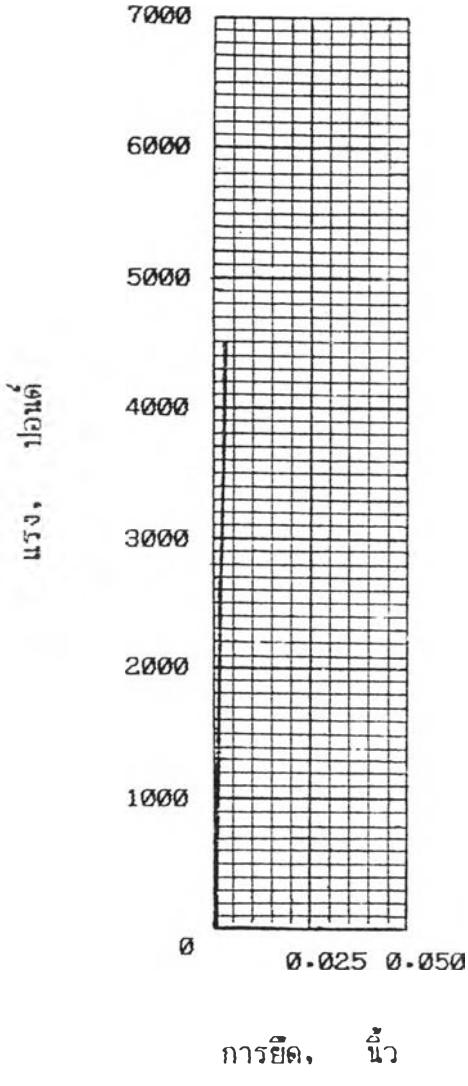
รูปที่ 4.18 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชิ้นที่ 444 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์



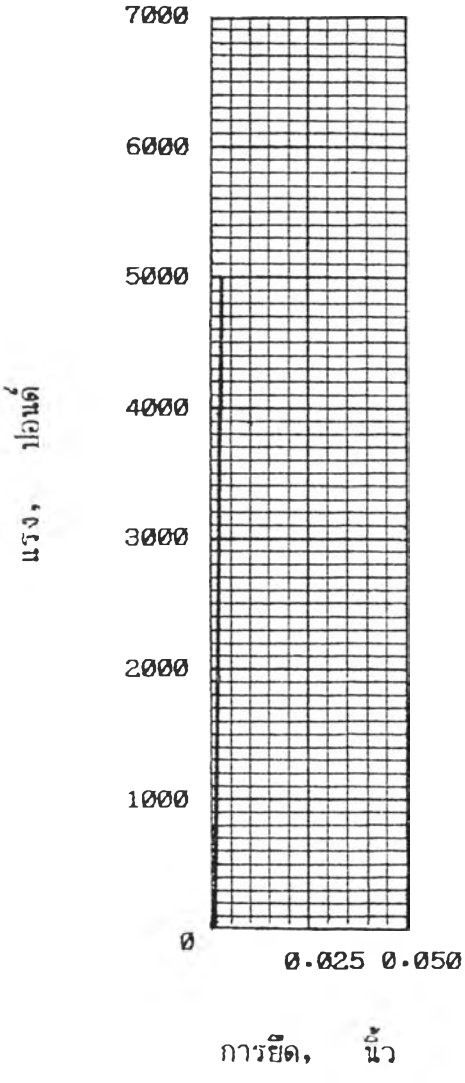
รูปที่ 4.19 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชิ้นที่ 5 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์



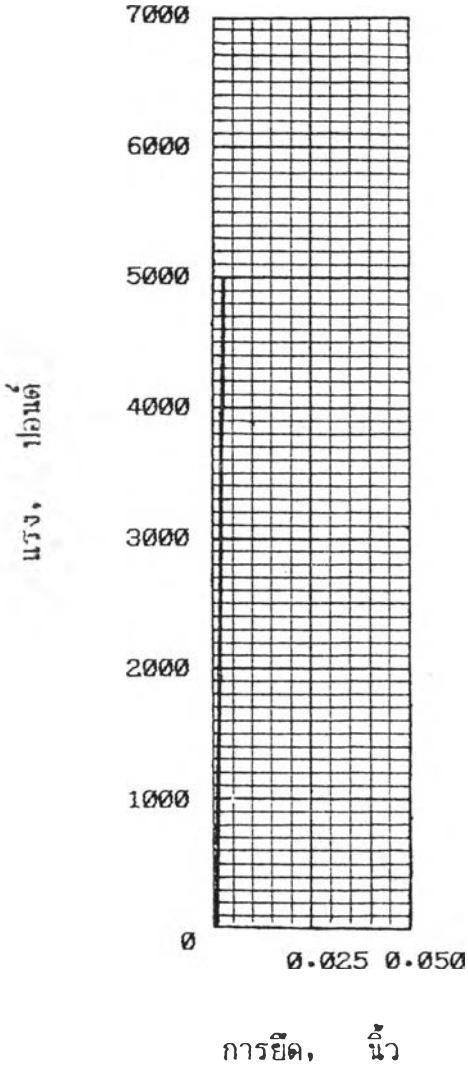
รูปที่ 4.20 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชิ้นที่ 55 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์



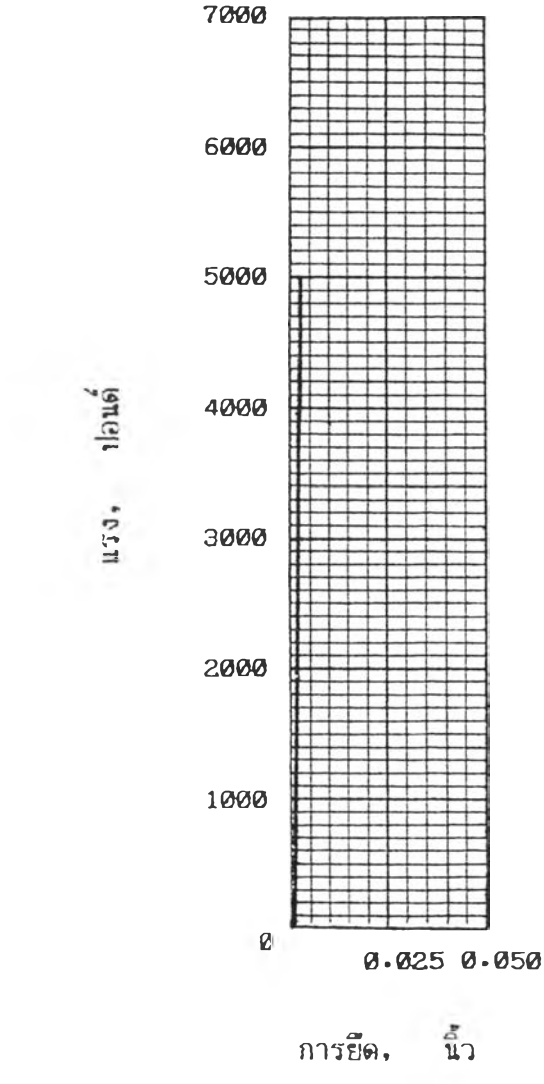
รูปที่ 4.21 NOMINAL LOAD – ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชิ้นที่ 555 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์



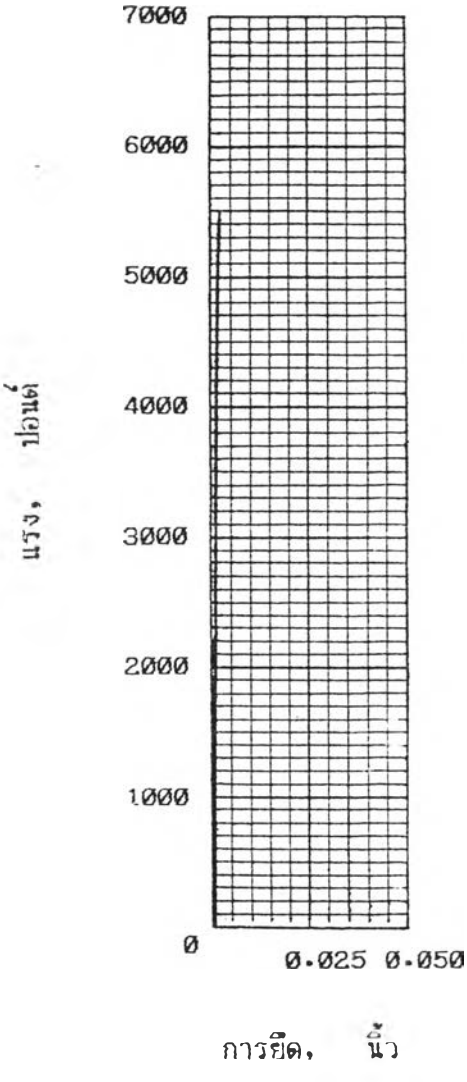
รูปที่ 4.22 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชิ้นที่ 6 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์



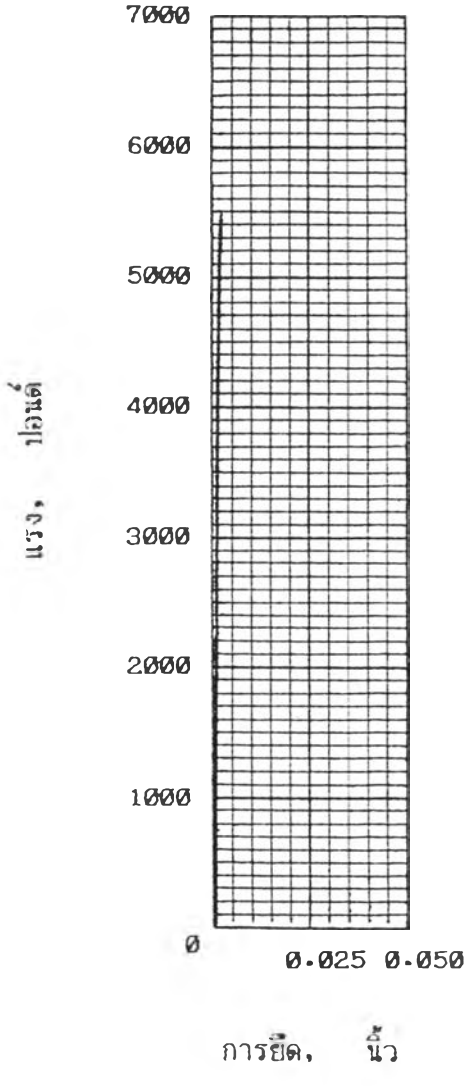
รูปที่ 4.23 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชิ้นที่ 66 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์



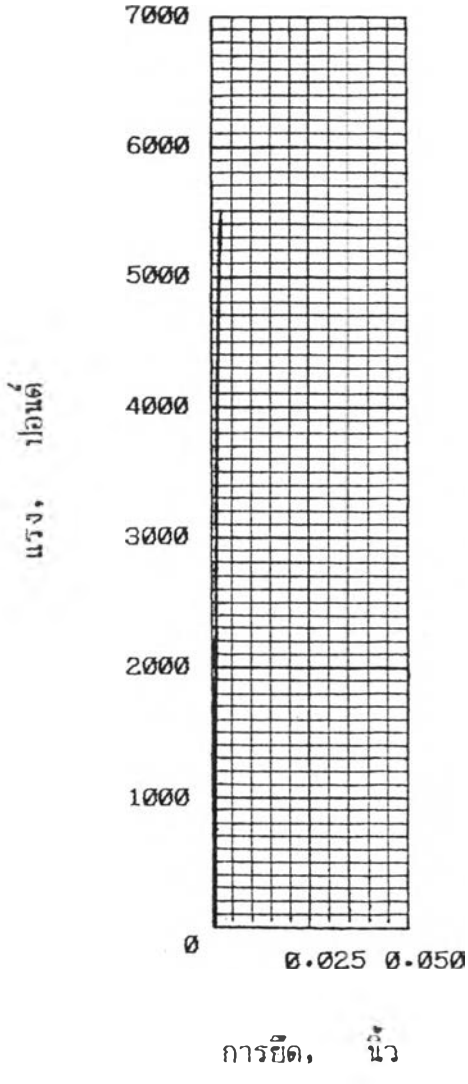
รูปที่ 4.24 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชิ้นที่ 666 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์



รูปที่ 4.25 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชิ้นที่ 7 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์



รูปที่ 4.26 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชิ้นที่ 77 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์



รูปที่ 4.27 NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชิ้นที่ 777 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์

การทดสอบความล้ากับเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก

ตารางที่ ก.1 เป็นข้อมูล และผลลัพธ์ของแรงดึงที่ทำให้เกิดความเค้นดัดคงที่กับระยะจากรอยบากถึงแรงดึง กรณีเมื่อเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ไม่ได้ผ่านการดึงให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน ซึ่งจะต้องมีความเค้นดัดที่รอยบากคงที่เท่ากับ σ_c เท่ากับ 277.48 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร

ตารางที่ ก.2 เป็นข้อมูล และผลลัพธ์ของแรงดึงที่ทำให้เกิดความเค้นดัดคงที่กับระยะจากรอยบากถึงแรงดึง กรณีเมื่อเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากนำมาดึงให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน ซึ่งจะต้องมีความเค้นดัดที่รอยบากคงที่เท่ากับ σ_c เท่ากับ 277.48 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร

ตารางที่ ก.3 เป็นข้อมูล และผลลัพธ์ของผลการทดลองของจำนวนรอบของการขาด กรณีเมื่อเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ไม่ได้ผ่านการดึงให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันจากผลการทดลอง จะเห็นว่าจำนวนรอบของการขาดจะใกล้เคียงกันมาก และการขาดจะขาดตรงรากของรอยบากเข้าไปหาแกนกลาง

ตารางที่ ก.4 เป็นข้อมูล และผลลัพธ์ของผลการทดลองระหว่างแรงดึงที่ทำให้เหล็กเพลากลมที่มีรอยบากเกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันกับจำนวนรอบของการขาด จะเห็นว่าจำนวนรอบของการขาดจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นสัดส่วนกับแรงดึงที่ทำให้เหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก,กิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน