

อิทธิพลของบริเวณเวลาตึกที่มีต่อความล่าช้าของเหล็กเวลากลมที่ร่อนยาก

นาย สภาโรจน์ แผล้วงเรชวัลญ์ เจริญ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พุทธศักราช 2536

ISBN 974-593-020-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018862 117139697

INFLUENCE OF THE PLASTIC ZONE ON THE FATIGUE OF  
STEEL SHAFT AT THE NOTCH

Mr. Saroj Paephunkwanchareon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Mechanical Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1998

ISBN 974-583-020-8



หัวข้อวิทยานิพนธ์ อธิทนิสของบริเวณพลาสติกที่มีต่อความล้าของเหล็กเปลากลมที่รอยบาก  
 โดย นาย สาโรจน์ แพนธ์ขวัญเจริญ  
 ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ก่อเกียรติ บุญชูกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 ( ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรภักย์ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
 ( ศาสตราจารย์ ดร. วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ )

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
 ( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ก่อเกียรติ บุญชูกุล )

..... กรรมการ  
 ( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยโรจน์ คุณเนนิชกิจ )

..... กรรมการ  
 ( อาจารย์ ชินเทพ เนินุชาติ )

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเพียงแผ่นเดียว

สารโรจน์ แพ้นซ์ขวัญเจริญ : อิทธิพลของบริเวณพลาสติกที่มีต่อความล้าของเหล็กเพลากลมที่รอยบาก (INFLUENCE OF THE PLASTIC ZONE ON THE FATIGUE OF STEEL SHAFT AT THE NOTCH) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ก่อเกียรติ บุญชูกุล, 115 หน้า.  
ISBN 974-583-020-8

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของขนาดบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันว่ามีผลต่ออายุใช้งานของวัสดุใช้งานอย่างไร

การทดลองจะนำเหล็กเพลากลมเหนียวที่มีรอยบากแบบเดียวกันหมดมาทดสอบดึงด้วยแรงดึงต่าง ๆ กัน จะทำให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน จากนั้นจึงนำมาทำการทดสอบความล้ากับเครื่องทดสอบความล้าด้วยการค้ำค้ำ โดยใช้สมมุติฐานของ SIMPLE PLASTIC THEORY เป็นหลักในการวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า จำนวนรอบของการขาดจะเพิ่มมากขึ้นเป็นสัดส่วนกับขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันที่ไม่มีมิติ ดังสมการที่สามารถหาโดยประมาณได้จาก

$$2p/d = 0.00021N_1^{-1.94}$$

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนรอบของการขาดระหว่าง เหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ไม่ได้ผ่านการดึงกับเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากที่ถูกดึงด้วยแรงดึงต่าง ๆ กัน จะพบว่าเหล็กที่ไม่ได้ผ่านการดึงจะมีจำนวนรอบของการขาดมากกว่า



ภาควิชา ..... วิศวกรรมเครื่องกล  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมเครื่องกล  
ปีการศึกษา ..... 2535

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C116012 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING  
KEY WORD: INFLUENCE/PLASTIC ZONE/FATIGUE OF STEEL/THE NOTCH

SAROJ PAEPHUNKWANCHAREON : INFLUENCE OF THE PLASTIC ZONE ON THE  
FATIGUE OF STEEL SHAFT AT THE NOTCH. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. DR.  
KUAKEART BOONCHUKUSOL, 115 PP. ISBN 974-583-020-8

This research studies the effect of different plastic zone sizes on the fatigue of steel shafts at the notch.

The experimental mild steel shafts with the same types of notch are firstly tested by different tensile loads to form the different plastic zone sizes. Then, they are tested on the carrying out rotating bending fatigue testing machine. The simple plastic theory is used as the basis of analysis.

The result indicated that the number of cycles for fatigue failure increase in proportional to dimensionless different plastic zone sizes. The result can be approximated by the equation

$$2p/d = 0.00021N_1^{-1.94}$$

Comparison of the number of cycles for fatigue failure between the unloaded notched steel shaft and the loaded notched steel shaft showed that the life cycles of the former are larger.

ภาควิชา.....วิศวกรรมเครื่องกล  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมเครื่องกล  
ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่อผู้นิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผศ.ดร. ก่อเกียรติ บุญชูกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาเสียสละเวลา ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย มาด้วยดีตลอด และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของ บัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ทำยนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ยาย มารดา พี่ชาย ซึ่งได้สนับสนุนทั้งใน ด้านการเงิน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

## สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	๙
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๑๑
กิตติกรรมประกาศ .....	๑๓
สารบัญตาราง .....	๑๕
สารบัญภาพ .....	๑๗
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	๑๙
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. การวิเคราะห์ทางทฤษฎี .....	4
3. การทดลอง .....	35
4. ผลการทดลอง .....	45
5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง .....	76
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	83
เอกสารอ้างอิง .....	87
ภาคผนวก .....	90
ประวัติผู้เขียน .....	115



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	คุณสมบัติเชิงกลเฉลี่ยของเหล็กเหนียวที่ใช้ในการทดลอง ..... 45
ก.1	ข้อมูล และผลลัพธ์ของแรงดึงที่ทำให้เกิดความเค้นดัดคงที่ กับ ระยะจากรอยบากถึงแรงดึง กรณีเมื่อเหล็กเพลงที่มีรอยบากที่ไม่ได้ ผ่านการดึงให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน ..... 91
ก.2	ข้อมูล และผลลัพธ์ของแรงดึงที่ทำให้เกิดความเค้นดัดคงที่ กับ ระยะจากรอยบากถึงแรงดึง กรณีเมื่อเหล็กเพลงกลมที่มีรอยบากนำ มาดึงให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน ..... 92
ก.3	ข้อมูล และผลลัพธ์ของผลการทดลองของจำนวนรอบของการขาด กรณี เมื่อเหล็กเพลงกลมที่มีรอยบากที่ไม่ได้ผ่านการดึงให้เกิดขนาด ของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน ..... 94
ก.4	ข้อมูล และผลลัพธ์ของผลการทดลองระหว่างแรงดึงที่ทำให้เหล็ก เพลงกลมที่มีรอยบากเกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน กับ จำนวนรอบของการขาด ..... 95
ก.5	ข้อมูล และผลลัพธ์ของผลการทดลองระหว่างขนาดของบริเวณ พลาสติกต่าง ๆ กันที่ไม่มีมิติ กับจำนวนรอบของการขาด ..... 97
ข.1	ค่าวิกฤตของ $\epsilon$ (CRITICAL VALUES OF $\epsilon$ ) ..... 111





## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น กับความเครียดจากการดึงเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก .....	6
รูปที่ 2.2	การกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก เมื่อถูกแรงดึง, $F$ ภายในขอบเขตความยืดหยุ่น .....	8
รูปที่ 2.3	IDEAL STRESS-STRAIN DIAGRAM ของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบากเมื่อถูกแรงดึง, $F$ ในช่วงเกินขอบเขตความยืดหยุ่นของวัสดุแบบ ELASTIC-PERFECTLY PLASTIC สำหรับ SIMPLE PLASTIC THEORY .....	9
รูปที่ 2.4	การกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก เมื่อถูกแรงดึง, $F$ ในช่วงเกิดขอบเขตความยืดหยุ่นของวัสดุแบบ ELASTIC-PERFECTLY PLASTIC .....	12
รูปที่ 2.5	แผนภาพความเค้นกับความเครียดของเหล็กเหนียว .....	13
รูปที่ 2.6	การกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก เมื่อถูกแรงดึง, $F$ ในช่วงเกินขอบเขตความยืดหยุ่นตามความเป็นจริง .....	15
รูปที่ 2.7	การกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก เมื่อถูกแรงดึงคลากค่าสูงสุด, $F_u$ ของวัสดุแบบ ELASTIC-PERFECTLY PLASTIC .....	17
รูปที่ 2.8	การสมมูลย์ของแรงที่ภาคตัด A-A .....	18
รูปที่ 2.9	การกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็กเฟลาคลมที่มีรอยบาก เมื่อถูกแรงดึง, $F$ ในช่วงเกินขอบเขตความยืดหยุ่นของวัสดุแบบ ELASTIC-PERFECTLY PLASTIC .....	20
รูปที่ 2.10	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับจำนวนวัฏจักร .....	23
รูปที่ 2.11	ตัวประกอบของผิว, $k_u$ สำเร็จสำหรับเหล็กกล้า .....	25

รูปที่ 2.12	เหล็กเพลากลมมีร่องภายใต้การดึง หรือกด $\sigma_{nom} = F/A$ โดย $A = (\pi d^2)/4$ .....	27
รูปที่ 2.13	เหล็กเพลากลมมีร่องภายใต้การดัด $\sigma_{nom} = (MC)/I$ โดย $C = d/2$ และ $I = (\pi d^4)/64$ .....	28
รูปที่ 2.14	แผนภูมิความไวของรอยเจาะสำหรับเหล็กกล้า และอลูมิเนียมผสมเหนียว ที่อยู่ภายใต้ภาวะการดัดกลับไปกลับมา หรือการดึงกดสลับกันในแนวแกน ในกรณีที่มีรอยเจาะโตกว่าโนรูบ ให้หาค่า $q$ ที่ค่ารัศมี $r = 0.16 \text{ in. (4 mm.)}$ .....	29
รูปที่ 2.15	แบบของการเปลี่ยนแปลงความเค้นแบบไซน์ซอoidal (SINUSOIDAL) กรณีกระทำกลับไปกลับมา .....	30
รูปที่ 3.1	เครื่องทดสอบดึง (TENSILE TESTING MACHINE) รุ่น 7108 DCN .....	35
รูปที่ 3.2	เครื่องทดสอบความล้า (FATIGUE TESTING MACHINE) รุ่น P 300 .....	36
รูปที่ 3.3	ตำแหน่งที่แรงดึง, P กระทำกับชิ้นทดสอบความล้า .....	37
รูปที่ 3.4	เครื่อง PROFILE PROJECTOR รุ่น P-1-300 .....	38
รูปที่ 3.5	ชิ้นทดสอบดึงที่ไม่มีรอยบาก (มีหน่วยทั้งหมดเป็นมิลลิเมตร) .....	39
รูปที่ 3.6	ชิ้นทดสอบดึงที่มีรอยบาก (มีหน่วยทั้งหมดเป็นมิลลิเมตร) .....	40
รูปที่ 3.7	ชิ้นทดสอบความล้าที่มีรอยบาก (มีหน่วยทั้งหมดเป็นมิลลิเมตร) ...	41
รูปที่ 4.1	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 1 .....	46
รูปที่ 4.2	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 2 .....	47
รูปที่ 4.3	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของวัสดุที่ไม่มีรอยบากที่ใช้ในการทดลองชิ้นที่ 3 .....	48
รูปที่ 4.4	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากชิ้นที่ 1 .....	50
รูปที่ 4.5	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบากชิ้นที่ 2 .....	51

รูปที่ 4.6	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ชั้นที่ 3 .....	52
รูปที่ 4.7	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชั้นที่ 1 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์ .....	54
รูปที่ 4.8	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชั้นที่ 11 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์ .....	55
รูปที่ 4.9	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 1 ของชั้นที่ 111 ด้วยแรงดึง 2500 ปอนด์ .....	56
รูปที่ 4.10	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชั้นที่ 2 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์ .....	57
รูปที่ 4.11	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชั้นที่ 22 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์ .....	58
รูปที่ 4.12	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 2 ของชั้นที่ 222 ด้วยแรงดึง 3000 ปอนด์ .....	59
รูปที่ 4.13	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชั้นที่ 3 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์ .....	60
รูปที่ 4.14	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชั้นที่ 33 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์ .....	61
รูปที่ 4.15	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 3 ของชั้นที่ 333 ด้วยแรงดึง 3500 ปอนด์ .....	62

รูปที่ 4.16	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชั้นที่ 4 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์ .....	53
รูปที่ 4.17	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชั้นที่ 44 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์ .....	64
รูปที่ 4.18	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 4 ของชั้นที่ 444 ด้วยแรงดึง 4000 ปอนด์ .....	65
รูปที่ 4.19	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชั้นที่ 5 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์ .....	66
รูปที่ 4.20	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชั้นที่ 55 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์ .....	67
รูปที่ 4.21	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 5 ของชั้นที่ 555 ด้วยแรงดึง 4500 ปอนด์ .....	68
รูปที่ 4.22	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชั้นที่ 6 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์ .....	69
รูปที่ 4.23	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เพลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชั้นที่ 66 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์ .....	70


รูปที่ 4.24	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เปลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 6 ของชั้นที่ 666 ด้วยแรงดึง 5000 ปอนด์ .....	71
รูปที่ 4.25	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เปลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชั้นที่ 7 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์ .....	72
รูปที่ 4.26	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เปลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชั้นที่ 77 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์ .....	73
รูปที่ 4.27	NOMINAL LOAD - ELONGATION DIAGRAM ของเหล็ก เปลากลมที่มีรอยบาก ณ จุดที่ 7 ของชั้นที่ 777 ด้วยแรงดึง 5500 ปอนด์ .....	74
รูปที่ 5.1	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์จากการทดสอบความล้า ระหว่าง จำนวนรอบของการขาด กับขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กันที่ไม่มีมิติ .....	80
รูปที่ ๗.1	แผนภาพโมเมนต์ตัดของเหล็กเปลากลมที่มีรอยบากที่เกิดจาก แรงดึง, P .....	100



## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

a	-	จุดความเค้นกลาง
b	-	จุดความเค้นกลางบน
c	-	จุดความต้านแรงดึงรอยบาก (NOTCH STRENGTH)
d	-	เส้นผ่าศูนย์กลางตรงรกรอยบาก
e	-	ครึ่งหนึ่งของความลึกของ ELASTIC CORE
f	-	จุดขาด (RUPTURE POINT)
h	-	เหล็กเพลากลมที่มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (ความเบี่ยงเบนบนเท่ากับศูนย์)
o	-	จุดเริ่มต้นของกราฟ
p	-	บริเวณพลาสติก (PLASTIC ZONE)
q	-	ความไวของรอยเจาะ (NOTCH SENSITIVITY)
r	-	ระบบพิกัดเชิงขั้วทรงกระบอก (CYLINDRICAL POLAR COORDINATE) แกน $r$ , รัศมีตรงรกรของรอยบาก , ครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางที่หน้าตัดสุทธิ , สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
s	-	จุดที่แรงดึง, $P$ ใส่ที่ปลายของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก
t	-	จุดที่รอยบาก , การแจกแจงแบบที่ ( $t$ -DISTRIBUTION)
u	-	จุดที่เริ่มเปลี่ยนขนาดที่โตกว่าจุด $t$
v	-	จุดที่เริ่มเปลี่ยนขนาดที่โตกว่าจุด $t, u$
x	-	ระบบพิกัดมุมฉาก (RECTANGULAR COORDINATE) แกน $x$
y	-	ระบบพิกัดมุมฉาก (RECTANGULAR COORDINATE) แกน $y$
z	-	ระบบพิกัดมุมฉาก (RECTANGULAR COORDINATE) แกน $z$
A	-	พื้นที่หน้าตัดตรงรกรรอยบาก , พื้นที่หน้าตัดสุทธิ , AMPERE
C	-	ครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางที่รอยบาก , ครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางที่หน้าตัดสุทธิ
D	-	เส้นผ่าศูนย์กลางโตสุดในช่วงที่มีรอยบาก

F	-	แรงดึงที่จะทำให้ได้ขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน
G	-	กิก้า ( $10^9$ )
I	-	โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่หน้าตัดของเหล็ก เหล็กผสมที่รอยบาก , โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่หน้าตัดสุทธิ
J	-	โมเมนต์ความเฉื่อยเชิงขั้ว
M	-	โมเมนต์ดัดที่รอยบาก
N	-	นิวตัน
O	-	จุดเริ่มต้นการกระจายความเค้นตามรัศมีของเหล็ก เหล็กผสมที่มีรอยบากเป็นแบบยึดหยุ่น
P	-	แรงดึง โลที่ปลายของเหล็ก เหล็กผสมที่มีรอยบาก
Q	-	จุดต่อระหว่างบริเวณยึดหยุ่น-พลาสติก
R	-	จุดที่เกิดบริเวณพลาสติกที่รากรอยบาก , รัศมีของส่วนเปลี่ยนโค้ง , อัตราส่วนความเค้น (STRESS RATIO)
T	-	โมเมนต์บิด
V	-	โวลท์
X	-	ระบบพิกัดมุมฉาก (RECTANGULAR COORDINATE) แกน x , ตัวแปรอิสระ (INDEPENDENT VARIABLE)
Y	-	ระบบพิกัดมุมฉาก (RECTANGULAR COORDINATE) แกน y , ตัวแปรตาม (DEPENDENT VARIABLE)
$a_{yx}$	-	จุดที่เส้นถดถอยจะตัดแกน Y
$b_{yx}$	-	ค่าความชันของเส้นถดถอยสำหรับพยากรณ์ค่า Y เมื่อทราบค่า X
df	-	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (DEGREE OF FREEDOM)
in	-	นิ้ว
k	-	กิโล ( $10^3$ )
kg	-	กิโลกรัม
$k_s$	-	ตัวประกอบของผิว (SURFACE FACTOR)
$k_b$	-	ตัวประกอบของขนาด (SIZE FACTOR)
$k_c$	-	ตัวประกอบของแรง (LOAD FACTOR)
$l_c$	-	ระยะจากแรงดึง, P ถึงรากรอยบาก

$l_u$	-	ระยะจากแรงดึง, P ถึงจุดที่เริ่มเปลี่ยนขนาดที่โตกว่าจุด $\epsilon$
$l_v$	-	ระยะจากแรงดึง, P ถึงจุดที่เริ่มเปลี่ยนขนาดที่โตกว่าจุด $\epsilon, u$
mm	-	มิลลิเมตร
psi	-	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
rpm	-	รอบต่อนาที
AC, 	-	ไฟฟ้ากระแสสลับ
A-A	-	ภาคตัดที่พิจารณา
$F_e, F_{elastic}$	-	แรงดึงช่วงยืดหยุ่น
$F_p, F_{plastic}$	-	แรงดึงช่วงพลาสติก
$F_{total}$	-	แรงดึงรวม
$F_y$	-	แรงดึงคลาต่ำสุดของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก
$H_0$	-	สมมติฐานที่เป็นกลาง หรือสมมติฐานไร้นัยสำคัญ (NULL HYPOTHESIS)
$H_1$	-	สมมติฐานอื่น (ALTERNATIVE HYPOTHESIS)
$H_z$	-	เฮิรตซ์ (HERTZ)
$K_t$	-	ตัวประกอบความเค้นหนาแน่นทางทฤษฎี (THEORETICAL STRESS CONCENTRATION FACTOR)
$K_f$	-	ตัวประกอบลดความต้านแรงล้า (FATIGUE - STRENGTH REDUCTION FACTOR)
$K_{f1}$	-	ตัวประกอบลดความต้านแรง (STRENGTH REDUCTION FACTOR)
$M_u$	-	โมเมนต์ดัดส่วนเปลี่ยน
$M_m$	-	โมเมนต์ดัดเฉลี่ย
$M_{min}$	-	โมเมนต์ดัดต่ำสุด
$M_{max}$	-	โมเมนต์ดัดสูงสุด
Lb	-	ปอนด์
$N_1$	-	จำนวนรอบของการขาดของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก
$N^*$	-	จำนวนของเหล็กเพลากลมที่มีรอยบาก เมื่อดึงด้วยแรงดึงต่าง ๆ กันจะทำให้เกิดขนาดของบริเวณพลาสติกต่าง ๆ กัน



$Y'$	-	ค่า $Y$ ที่ได้จากการพยากรณ์
S.F.	-	ค่าความปลอดภัย
$\epsilon$	-	ความเครียด
$\epsilon_y$	-	ความเครียดตรงจุดคลาก
$\Sigma$	-	ผลรวมของการบวก
$\pi$	-	3.14159...
$\rho$	-	สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
$\theta$	-	ระบบพิกัดเชิงขั้วทรงกระบอก (CYLINDRICAL POLAR COORDINATE) แกน $\theta$
%	-	ร้อยละ
$\alpha$	-	ระดับนัยสำคัญ (LEVEL OF SIGNIFICANCE)
$\neq$	-	ไม่เท่ากับ
$\sigma$	-	ความเค้น
$\sigma_a$	-	ความเค้นส่วนเปลี่ยนแปลง (STRESS AMPLITUDE)
$\sigma_u$	-	ขอบเขตความยืดหยุ่น
$\sigma_{ly}$	-	ความเค้นคลากล่าง หรือจุดคลากล่าง (LOWER YIELD STRESS OR LOWER YIELD POINT)
$\sigma_m$	-	ความเค้นเฉลี่ย (MEAN STRESS)
$\sigma_{max}$	-	ความเค้นดัดสูงสุด
$\sigma_{min}$	-	ความเค้นดัดต่ำสุด
$\sigma_n$	-	ความต้านแรงทนทาน (ENDURANCE STRENGTH)
$\sigma'_n$	-	ขีดจำกัดความทนทาน (ENDURANCE LIMIT)
$\sigma_{nom}$	-	ความเค้นระบุ (NOMINAL STRESS)
$\sigma_{un}$	-	ความต้านแรงดึงรอยบาก (NOTCH STRENGTH)
$\sigma_{ut}$	-	ความต้านแรงดึงอันติมะ หรือความต้านแรงดึง (ULTIMATE TENSILE STRENGTH OR TENSILE STRENGTH)
$\sigma_{uy}$	-	ความเค้นคลากบน หรือจุดคลากบน (UPPER YIELD STRESS OR UPPER YIELD POINT)
$\sigma_y$	-	จุดคลาก (YIELD POINT)