

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิจัย	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญกราฟ	ซ
ลำดับสัญลักษณ์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 บทนำ	4
2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อการทนต่อแรงกระแทก	4
2.3 พฤติกรรมของวัสดุภายใต้แรงกระแทก	6
2.4 เครื่องทดสอบการกระแทก	8
2.5 มาตรฐานของการทดสอบการรับแรงกระแทกแบบชาร์ปี	10
2.6 เครื่องทดสอบการรับแรงกระแทกแบบชาร์ปี	10
2.7 มาตรฐานของเครื่องทดสอบการรับแรงกระแทกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทดสอบเหล็กและเหล็กกล้า	11
2.8 มาตรฐานของชิ้นทดสอบการกระแทกแบบชาร์ปีสำหรับเหล็กกล้า รอยบากรูปตัวยู	12
2.9 หลักในการทดสอบ	13
2.10 ผลกระทบที่มีต่อการทดสอบ	14
บทที่ 3 การออกแบบและการคำนวณ	

3.1 ทฤษฎีความเสียหาย	20
3.2 การหาน้ำหนักและความยาวของหัวค้อน	20
3.3 การออกแบบขนาดของค้ำค้อน	22
3.4 การออกแบบเพลลาที่ยึดค้ำค้อน	24
3.5 การออกแบบแบริ่ง	26
3.6 การออกแบบเบรค	28
3.7 การออกแบบความหนาของแผ่นโครงสร้าง	29
3.8 การหามวลของฐานเครื่องทดสอบการรับแรงกระแทก	31
3.9 การทดสอบ	31
3.10 การทดสอบการกระแทก	31
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	42
ภาคผนวก ข	49
ภาคผนวก ค	58
ประวัติผู้ทำโครงการ	62



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาของการดำเนิน โครงการงาน	2
ตารางที่ 2.1 ลักษณะของเครื่องทดสอบ	12
ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติชิ้นทดสอบที่กำหนด	13
ตารางที่ 2.3 ผลของมุมรอยบากบนชิ้นทดสอบต่อค่าพลังงานการแตกหักในการทดสอบเหล็กกล้า	15
ตารางที่ 2.4 ผลของรัศมีที่โคนรอยบากรูปตัววี	16
ตารางที่ 3.1 ตารางแม่ริงแบบลูกปืน 02-SERIES BALL BEARING	27



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แผนภาพการทดสอบการรับแรงกระแทกแบบชาร์ปี	4
รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของชิ้นงานภายหลังจากการรับแรงกระแทก	5
รูปที่ 2.3 เครื่องทดสอบการกระแทกแบบชาร์ปี	9
รูปที่ 2.4 เครื่องทดสอบการกระแทกแบบ ไอซอด	9
รูปที่ 2.5 แผนภาพเครื่องทดสอบการกระแทกแบบน้ำหนักตกกระทบ	10
รูปที่ 2.6 การทดสอบการกระแทกแบบชาร์ปี, รอยบากรูปตัวยู(U-NOTCH) หน่วยเป็นมิลลิเมตร	11
รูปที่ 2.7 แสดงรอยแตกแบบต่างๆ	17
รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะความยาวของหัวค้อน	21
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของค้ำค้อน	22
รูปที่ 3.3 เพลายี่ด้ามค้อน	24
รูปที่ 3.4 แผนภาพของแรงที่กระทำบนเพลายี่ด้ามค้อน	24
รูปที่ 3.5 แผนภาพโมเมนต์ดัดบนเพลายี่ด้ามค้อน	25
รูปที่ 3.6 ลักษณะของแบร์ริงลูกปืน	27
รูปที่ 3.7 เบรคก้ามปูชนิดสั้น	29
รูปที่ 3.8 ลักษณะ โครงสร้างของแผ่น โครงสร้างเครื่องทดสอบการรับแรงกระแทก	29
รูปที่ 3.9 ฐานเครื่องทดสอบการรับแรงกระแทก	31

สารบัญญักรภาพ

	หน้า
กราฟที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความเหนียวของวัสดุ	6
กราฟที่ 2.2 แผนภาพความเค้น-ความเครียดแสดงความสัมพันธ์ของความเหนียวแน่นกับพื้นที่ ได้กราฟ	7
กราฟที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของพลังงานการแตกหักที่อุณหภูมิต่างๆ ของโลหะ	17
กราฟที่ 2.4 แสดงช่วง transition-temperature ของเหล็กกล้าชนิดต่างๆ	18
กราฟที่ 2.5 อิทธิพลของรอยบากบนชั้นทดสอบต่อช่วง transition-temperature ของเหล็กกล้า 2 ชนิด	19



ลำดับสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
A	พื้นที่หน้าตัด	mm ²
b	ความกว้าง	mm
c	ระยะจากแกนสะเทินไปยังผิวนอกสุด	mm
d	เส้นผ่าศูนย์กลาง	mm
E	ย้งต์โมดูลัส	N/mm ²
F	แรง	N
g	ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก	m/s ²
h	ระยะความสูง	mm
I	โมเมนต์ความเฉื่อย	mm ⁴
IE	ค่าพลังงานการกระแทก	J
k	รัศมีไจเรชัน	mm
L	ความยาวค้ำค้อน	mm
L _c	ความยาวสมมูล	mm
M	โมเมนต์ค้ำค้อน	Nmm
m	มวล	kg
N	ค่าความปลอดภัย	-
t	ความหนา	mm
v	ความเร็ว	m/s
θ	มุม	-
σ	ค่าความเค้น	N/mm ²
σ _b	ค่าความเค้นค้ำค้อนในก้านหมุน	N/mm ²
σ _c	ค่าความเค้นกด	N/mm ²
σ _{dc}	ค่าความเค้นออกแบบ	N/mm ²
σ _{ult}	ค่าความต้านแรงดึงอัลติเมต	N/mm ²
σ _y	ค่าความต้านแรงดึงคราก	N/mm ²
σ _{y,min}	ค่าความต้านแรงดึงครากต่ำสุด	N/mm ²

τ	ค่าความต้านแรงเฉือน	N/mm^2
τ_y	ค่าความต้านแรงเฉือนคราก	N/mm^2

