

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 3.1.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความเรียบผิวและการทดสอบความเรียบผิว
- 3.1.2 ทฤษฎีการออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ
- 3.1.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม CNC
- 3.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้เครื่องวัดความเรียบผิว

3.2 เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาดและจำนวนตามต้องการ

นำเหล็กเพลากลม Carbon Steel เส้นผ่านศูนย์กลาง 38 mm. มาตัดด้วยเครื่องตัดอัตโนมัติให้ได้ความยาว 100 mm. จำนวน 27 ชิ้น

3.2 การคำนวณเพื่อออกแบบการทดลอง

จากสูตร
$$v = \frac{N \cdot \pi \cdot d}{1000}$$

เมื่อ v คือ อัตราป้อนกัต (mm/min)

N คือ ความเร็วรอบ (รอบ/min)

D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.)

3.3 การออกแบบการทดลอง

โดยใช้ข้อมูลและเอกสารที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.1 การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วจึงทำการออกแบบการทดลอง โดยตัวแปรเครื่องกลึงที่ศึกษา ได้แก่ ความเร็วรอบ อัตราป้อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน ออกแบบการทดลองเป็นแฟกเตอร์เรียล 3 แฟกเตอร์เรียล แฟกเตอร์เรียลละ 3 ระดับ ทำซ้ำการทดลองละ 3 ครั้ง ดังนั้น จะมีการทดลองทั้งหมด 27 การทดลอง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการทดลอง 1

StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	diameter (mm.)	feed (mm./min.)	speed (rpm.)	Result (μ m)
1	1	1	1	38	0.15	1844	
25	2	1	1	38	0.05	1844	
26	3	1	1	38	0.05	1634	
11	4	1	1	38	0.15	1634	
19	5	1	1	38	0.15	1844	
8	6	1	1	38	0.05	1634	
3	7	1	1	38	0.15	1425	
27	8	1	1	38	0.05	1425	
14	9	1	1	38	0.10	1634	
22	10	1	1	38	0.10	1844	
24	11	1	1	38	0.10	1425	
12	12	1	1	38	0.15	1425	
21	13	1	1	38	0.15	1425	
20	14	1	1	38	0.15	1634	
23	15	1	1	38	0.10	1634	
16	16	1	1	38	0.05	1844	
13	17	1	1	38	0.10	1844	
6	18	1	1	38	0.10	1425	
4	19	1	1	38	0.10	1844	
10	20	1	1	38	0.15	1844	
2	21	1	1	38	0.15	1425	
9	22	1	1	38	0.05	1425	
18	23	1	1	38	0.05	1425	
5	24	1	1	38	0.10	1634	

ตารางที่ 3.1 แผนการทดลอง1 (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	diameter (mm.)	feed (mm./min.)	speed (rpm.)	Result (μm)
15	25	1	1	38	0.10	1425	
7	26	1	1	38	0.05	1844	
17	27	1	1	38	0.05	1425	

ตารางที่ 3.2 ตารางจัดบันทึกผลการทดลอง

ขนาดเส้น ผ่าน ศูนย์กลาง (mm.)	SPEED (rpm.)	FEED (mm./min)	R_a (μm)		
			ค่าที่ 1	ค่าที่ 2	ค่าที่ 3
38	1425	0.05			
		0.1			
		0.15			
	1634	0.05			
		0.1			
		0.15			
	1844	0.05			
		0.1			
		0.15			

สามารถอธิบายตารางที่ 3.2 ดังนี้

ค่า Feed ได้มาจากการเปิดตารางโลหะมีค่าเท่ากับ 0.1 mm/min ดังนั้นทำการกำหนดค่า Feed $\pm 50\%$ ของ 0.1 mm/min

ค่า Speed คำนวณ ซึ่งค่า v ได้มาจากการเปิดตารางโลหะ $v_{\min} = 170 \text{ m/min.}$, $\bar{v} = 195 \text{ m/min.}$ และ $v_{\max} = 220 \text{ m/min.}$

จากสูตร
$$v = \frac{N \pi d}{1000}$$

เมื่อ v คือ อัตราป้อนกัด (m/min)

N คือ ความเร็วรอบ (รอบ/min)

D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.)

ทำการหาค่า Speed โดยกำหนดค่า $D=38$ mm, $Feed=0.05$ mm/min $v_{min}=170$ m/min.

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสมการ } N &= \frac{1000v}{\pi D} \\ &= \frac{1000 \times 170}{\pi(38)} \\ &= 1425 \text{ รอบ/min} \end{aligned}$$

ทำการหาค่า Speed โดยกำหนดค่า $D=38$ mm, $Feed=0.05$ mm/min $\bar{v}=195$ m/min.

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสมการ } N &= \frac{1000v}{\pi D} \\ &= \frac{1000 \times 170}{\pi(38)} \\ &= 1634 \text{ รอบ/min} \end{aligned}$$

ทำการหาค่า Speed โดยกำหนดค่า $D=38$ mm, $Feed=0.05$ mm/min $v_{max}=220$ m/min.

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสมการ } N &= \frac{1000v}{\pi D} \\ &= \frac{1000 \times 170}{\pi(38)} \\ &= 1844 \text{ รอบ/min} \end{aligned}$$

ตารางที่ 3.3 ตารางเหล็กโครงสร้างทั่วไป [11]

เหล็กเหนียว (steel) U St 34-1			
ความต้านทานแรงดึง R_m (N/mm ²)	โลหะแข็ง		
	อัตราป้อน (mm.)	ความลึก (mm.)	ความเร็วตัด (m/min)
330....410	0-1	0.1*	220...170

*หมายเหตุ 0.1 เป็นค่าความลึกคงที่ที่นำไปใช้ในการทดลอง

3.4 ทำการถึงชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้

ทำการถึงชิ้นงานตามแผนการทดลองที่ 3.1 ซึ่งจะได้ชิ้นงานทั้งหมด 27 ชิ้น

3.5 วัดค่าความเรียบผิวของชิ้นงาน

นำชิ้นงานไปทำการวัดค่าความเรียบผิว 27 ชิ้น และบันทึกผลลงในตารางที่ 3.2

3.6 ทำการวิเคราะห์โดยการคำนวณเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ

คำนวณโดยใช้โปรแกรม Minitab 14

3.7 วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลที่ได้

3.6.1 ที่ได้เปรียบเทียบกับ ผลการทดลองที่ได้จากทฤษฎี

3.6.2 วิเคราะห์ผลการทดลองจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการคำนวณเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ

3.8 จัดทำรูปเล่มโครงงานปริญญานิพนธ์

