โครงงานที่ 51 ปีการศึกษา 2563

การปรับปรุงโปรไฟล์ความราบผิวหน้าด้านล่างของชิ้นส่วนชาฟท์

นางสาวสุภารัตน์ ปัญญาน้อย
ผศ.ดร.อนิรุท ไชยจารุวณิช
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ บริษัท เอ็นเอ็มบี มินิแบ ไทย จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตตลับลูกปืน ชิ้นส่วนเชิงกลและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่แผนก พีซีเอ็มบี (PCMB) ได้มีความต้องการที่จะปรับปรุงค่าความราบของผิวชิ้นงาน ด้าน Face Bottom ของชิ้นส่วน Shaft ซึ่งค่าดังกล่าวส่งผลต่อความเอียงที่พื้นผิวของชิ้นงาน เมื่อนำชิ้นงานไปตรวจสอบพบว่าความราบของผิวชิ้นงานมีค่าที่ไม่คงที่และสูงเกินกว่าความต้องการของลูกค้า ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำหลักการซิก ซิกม่า (Six Sigma) และการทดสอบสมมติฐานเพื่อค้นหาแนวทางการปรับปรุงค่าความราบที่ดีที่สุด

วัตถุประสงค์ เพื่อลดค่าความราบผิวหน้าด้านล่างของชิ้นส่วนชาฟท์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

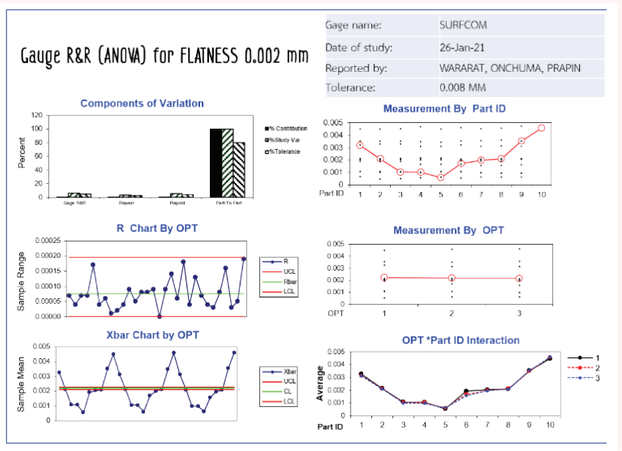
1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลที่กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน

ทางแผนกได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าว่าที่ผลิตภัณฑ์ชาฟท์ (Shaft) พบว่าค่าความราบ (Flatness) มีค่าจาก ตำแหน่งอ้างอิงไปจุดสูงสุดวัดได้ 4 ไมครอน

2 วิเคราะห์การแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการซิก ซิกม่า (Six Sigma)

3 ทำการสอบและปรับเทียบ ความถูกต้องของเครื่องมือวัดโดยใช้เทคนิค GR&R

เครื่องมือวัดชื่อว่า “Surfcom” โดยเก็บตัวอย่างชิ้นงาน 10 ตัวมาทดสอบโดยกำหนดในการวัดและวิเคราะห์โดยอาศัยความแปรปรวน



4 ระบุสาเหตุของการเกิดค่าความราบของผิวต่ำสุดและสูงสุดโดยใช้ผังแสดงเหตุและผล

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Source of Variation	DF	SS	MS	F-value	P-value
ระหว่างกลุ่ม	10	71.85	7.1849	28.29	0.000
ภายในกลุ่ม	154	39.11	0.2540		
รวม	164	110.96			
ระหว่างกลุ่ม	4	17.173	4.29334	119.82	0.000
ภายในกลุ่ม	70	2.508	0.03583		
รวม	74	19.682			
ระหว่างกลุ่ม	2	0.000009	0.000005	75.64	0.000
ภายในกลุ่ม	42	0.000003	0.000000		
รวม	44	0.000012			

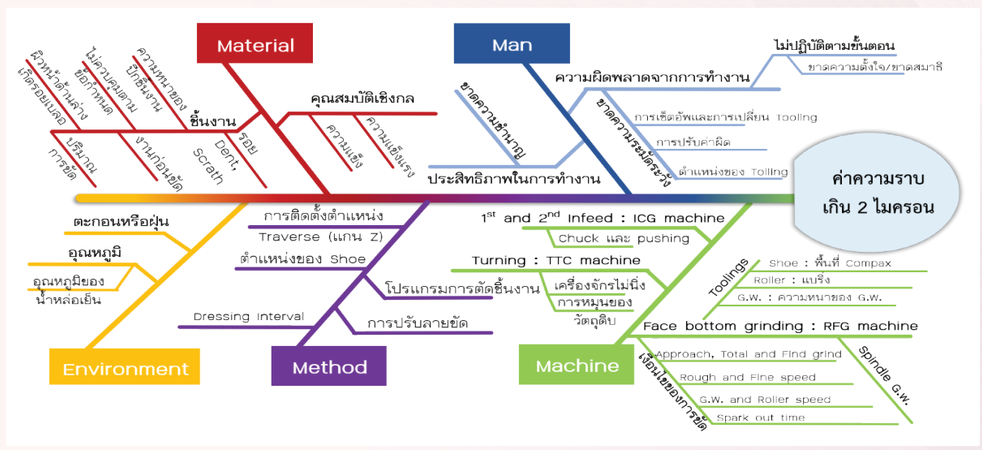
*การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Grinding Condition (สีม่วง สีฟ้า) และบริเวณที่ทำการขัด

Turning

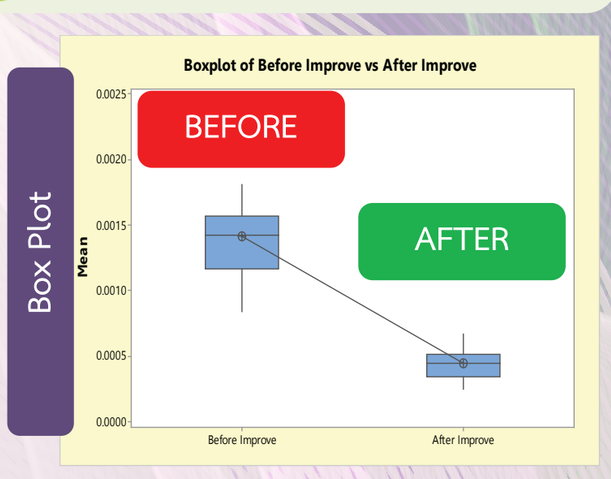


1st Infeed Grinding | Face Bottom Grinding | 2nd Infeed Grinding

5 หาแนวทางการปรับปรุงค่าความราบของผิวชิ้นงานโดยทำการทดสอบสมมติฐานและวิเคราะห์ Cpk



6 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และวัดผลค่าความต่างหลังการปรับปรุง



	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI for μ	T-Value	P=Value
Volume Grinding 0.034 mm	15	1.080	0.113	0.029	(-0.2010, 0.0436)	-1.33	0.196
Volume Grinding 0.020 mm	15	1.159	0.198	0.051			
Old Grinding Wheel	33	0.001363	0.000226	0.000039	(-0.000111, 0.000134)	0.19	0.851
New Grinding Wheel	33	0.001352	0.000268	0.000047			

*การทดสอบสมมติฐานของปริมาณการขัดและความหนาของหินขัด

ANOVA การวิเคราะห์ความแปรปรวน

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความราบคือ Grinding Condition และบริเวณที่ทำการเลือกขัด โดยที่มีP-Value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ปัจจัยเหมาะสมต่อค่าความราบคือ Grinding Condition ที่มีRough Speed 2.5 mm/min Fine Speed 1.5 mm/min และ Spark Out 0.3 sec และเลือกขัดตลอดแนวเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน

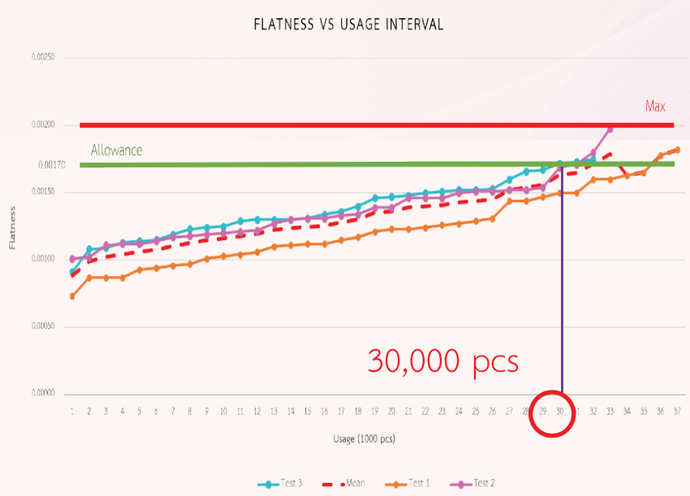
HYPOTHESIS

การทดสอบสมมติฐานโดยการทดสอบ T-Test

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยที่ Volume Grinding 0.034 mm vs 0.020mm; P-value = 0.196 และ Old vs New Grinding Wheel; P-value = 0.851 จะเห็นว่าปัจจัยด้าน Volume Grinding และความหนาของหินขัดไม่มีผลต่อค่าความราบจะเห็นได้ว่า P-value มีค่ามากกว่า 0.05

Dressing Interval



สรุปผลการดำเนินการ

MEAN			C_{pk}		
4 ไมโครเมตร	→	0.448 ไมโครเมตร	0.65	→	4.34