



การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการฉีดพลาสติก

นายธีระวิชญ์ แก้วสุข

ผศ.ดร.อลงกต แก้วโชติช่วงกุล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

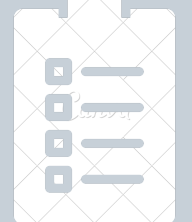


บทนำ

ผลิตภัณฑ์ Plastic Reel ขนาด 13 นิ้ว เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มยอดขายเพิ่มมากขึ้นทุกปีของบริษัท ลำพูน พลาสแพค จำกัด จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตได้ และจากการสำรวจกระบวนการผลิต Plastic Reel ขนาด 13 นิ้ว ทำให้พบว่า กระบวนการฉีดพลาสติก เป็นจุดที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมากที่สุด และสามารถทำการปรับปรุงเพื่อลดเวลาในการฉีดพลาสติกจากเดิมได้

วัตถุประสงค์

- หาค่าปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติกและความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
- ลดเวลาการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติก



ขั้นตอนการดำเนินงาน

1 ศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก

ประกบแม่พิมพ์ - ฉีดเต็มเต็ม - ฉีดย้ำ - ปล่อน้ำหล่อเย็น - ปลดชิ้นงาน

รอบเวลาการทำงาน (Cycle time)

ผลตอบ (Responses)

- เวลาการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติก - ค่าเฉลี่ยของชิ้นงาน 10 ชิ้น
- ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป - รูปลักษณ์ภายนอกของชิ้นงาน มีเกณฑ์กำหนดค่าความสมบูรณ์ดังนี้

กรณี	ค่าความสมบูรณ์
ชิ้นงาน 10 ชิ้นพบเฉพาะชิ้นงานปกติที่ไม่มีตำหนิ	3
ชิ้นงาน 10 ชิ้นพบชิ้นงานที่เป็นรอย 1 ชิ้น	2
ชิ้นงาน 10 ชิ้นพบชิ้นงานที่เป็นรอยมากกว่า 1 ชิ้น	1
ชิ้นงาน 10 ชิ้นพบชิ้นงานที่ถูกฉีดไม่เต็มชิ้น	0



ชิ้นงานเป็นรอย
←
ชิ้นงานฉีดไม่เต็มชิ้น



2 ออกแบบการทดลอง โดยใช้การทดลองเชิงแฟกทอเรียล 2^k

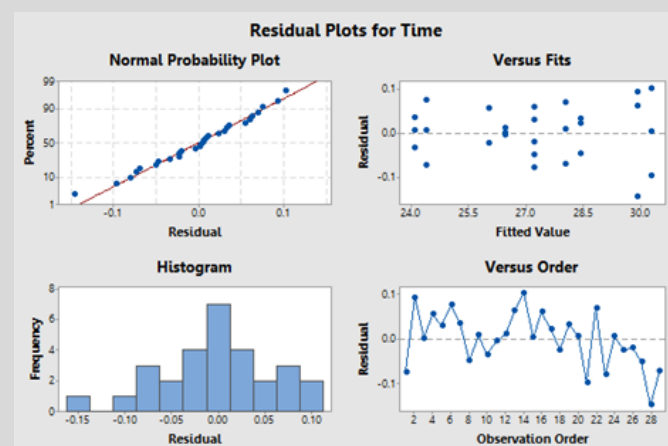
ปัจจัย (Factors)

ปัจจัยในการทดลอง	สัญลักษณ์	หน่วย	ช่วงของปัจจัยในการทดลอง	
			ต่ำ (-1)	สูง (+1)
อุณหภูมิในการฉีด	A	องศาเซลเซียส	195	215
แรงดันในการฉีด	B	บาร์	105	115
ความเร็วการฉีด	C	เปอร์เซ็นต์ของกำลังเครื่องจักร	85	95

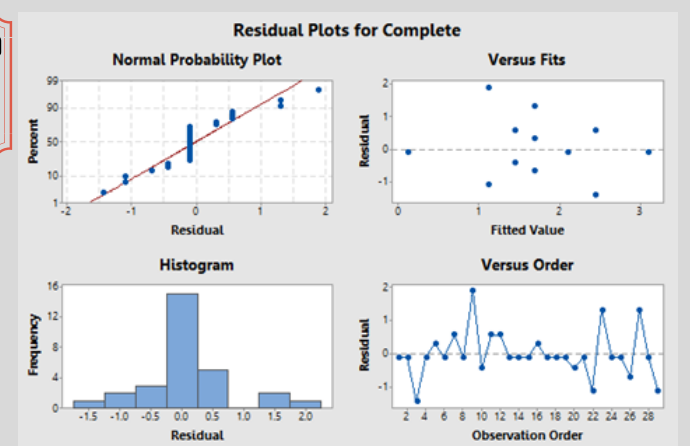
3

ทำการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

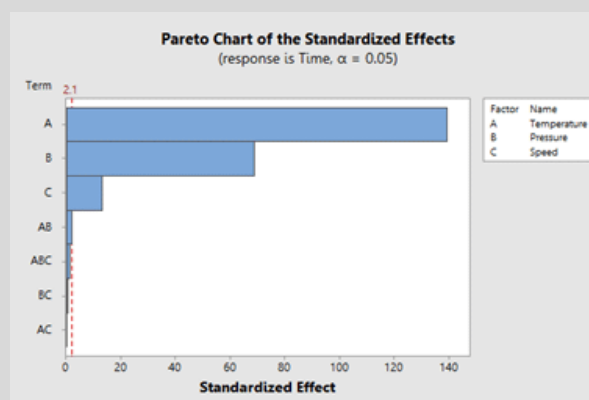
วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมมินิแทป (Minitab) ได้ดังนี้



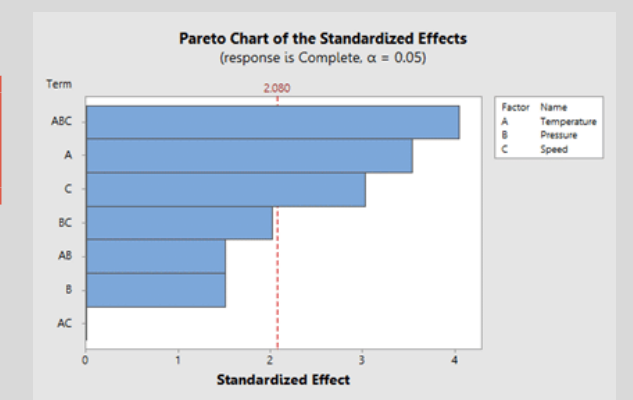
การวิเคราะห์ค่าเศษเหลือ (Residual Analysis)



ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ มีลักษณะการกระจายตัวแบบสุ่ม และมีความผันแปรคงที่



ระบุปัจจัยที่มีนัยสำคัญ โดยใช้กราฟ Effect plot



- อิทธิพลหลักที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ A B และ C
- อิทธิพลร่วมที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ AB

- อิทธิพลหลักที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ A B และ C
- อิทธิพลร่วมที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ABC

*เนื่องจาก ABC มีนัยสำคัญ B จึงมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ผลตอบที่เหมาะสม (Response Optimization)

ปัจจัย	สัญลักษณ์	ค่าของปัจจัย	หน่วย
อุณหภูมิในการฉีด	A	215	องศาเซลเซียส
แรงดันในการฉีด	B	115	บาร์
ความเร็วการฉีด	C	85	เปอร์เซ็นต์ของกำลังเครื่องจักร

- ค่าการทำนายของเวลาการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติก $y = 24.3643$ วินาทีต่อชิ้น และ
- ค่าการทำนายของความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป $y = 3$ ที่ความพึงพอใจโดยรวม $D = 0.9469$

สรุปผลการดำเนินงาน

- เวลาการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติกลดลงจากเดิม 27.18 เป็น 24.3643 วินาทีต่อชิ้น ลดลงไปได้ถึง 2.8157 วินาทีต่อชิ้น คิดเป็นร้อยละ 10.36

- ปริมาณชิ้นงานที่มีตำหนิ ลดลงถึงเกณฑ์ที่กำหนด
- สามารถผลิตชิ้นงานได้ทันความต้องการต่อสัปดาห์ภายใน 6 วันทำงาน โดยไม่ต้องทำงานล่วงเวลา ประหยัดต้นทุนแรงงานไปได้ร้อยละ 8 ของต้นทุนทั้งหมดของแผนก