

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(1)
สารบัญตาราง.....	(3)
สารบัญภาพ.....	(4)
บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
แผนการดำเนินงานวิจัย.....	5
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลาสติก.....	7
ชนิดของพลาสติก.....	8
กระบวนการผลิตพลาสติก.....	9
กระบวนการฉีดพลาสติก.....	16
ส่วนประกอบของเครื่องฉีดพลาสติก.....	16
ขั้นตอนการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก.....	17
การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test).....	20
ทฤษฎีและการวิเคราะห์เชิงสถิติ.....	21
การทดสอบสมมติฐาน.....	21
อำนาจทดสอบข้อมูล (Power of Test).....	22
การทดลองปัจจัยเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	23
การออกแบบการทดลอง (Design of Experiment).....	31
แนวทางในการออกแบบการทดลอง.....	32
การออกแบบการทดลองเชิงแฟรคทอเรียล.....	35
การออกแบบการทดลองเชิงแฟรคทอเรียลแบบสองระดับ.....	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)	
หลักการ 3R.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
อุปกรณ์และวิธีการ.....	56
การศึกษาสภาพการดำเนินงานของ โรงงานกรณีศึกษาและปัญหาที่เกิดขึ้น.....	58
การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อกำหนดปัจจัยที่จะนำมาพิจารณา.....	68
ดำเนินการทดลองเบื้องต้นโดยใช้การทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ (2^k Factorial Design).....	72
ผลและการวิจารณ์.....	77
สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง.....	88
ภาคผนวก.....	91
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	110

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนภูมิแสดงอัตราความสูญเสีย ระหว่างเดือน พฤษภาคม - เดือนสิงหาคม 2555.....	3
2 ขั้นตอนการดำเนินงานและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย.....	5
3 แสดงข้อมูลสำหรับการทดลองปัจจัยเดียว.....	24
4 ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับปัจจัยเดียว แบบจำลองผลกระทบคงที่....	31
5 รูปแบบของการออกแบบเชิงแฟกทอเรียล 2 ปัจจัย.....	37
6 ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 2 ตัวแปร แบบ Fixed Effects Model.....	38
7 ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับแบบจำลอง 3 ปัจจัย แบบ Fixed Effects..	42
8 ขั้นตอนการวิเคราะห์สำหรับการออกแบบ 2^k ..	48
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการออกแบบ 2^k ..	49
10 เครื่องหมายทางพีชคณิตสำหรับการคำนวณผลในการออกแบบ 2^k ..	50
11 แสดงรายละเอียดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
12 แสดงมูลค่าการสูญเสียที่คาดว่าจะได้รับ จากเป้าหมาย 5 %.....	60
13 แสดงปัจจัยและระดับของปัจจัยที่ใช้ในการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ (2^k Factorial Design).....	72
14 แสดงการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ ที่มีการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง.....	75
15 ผลการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ ที่มีการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง.....	81
16 แสดงผลการคำนวณในรูปของตาราง ANOVA.....	82
17 เปรียบเทียบการลดต้นทุนและลดปริมาณความสูญเสีย (Scrap) ระหว่างปี 2555 และ ปี 2556.....	84

สารบัญญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ของเสียจากการฉีดพลาสติก (Scrap Purge) และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท ส่วนประกอบของเบาะรถยนต์.....	2
2 แสดง โครงสร้างทางเคมีของพอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP).....	8
3 แสดง โครงสร้างทางเคมีของ โพลีเอไมด์ (Polyamides or Nylon).....	8
4 แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบการฉีดขึ้นรูป (Injection Molding).....	10
5 ลักษณะเครื่องใช้แปรรูปพลาสติกโดยการอัดขึ้นรูป (Compression Molding).....	10
6 แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบฉีดแล้วเป่าขึ้นรูป (Injection Blow Molding).....	12
7 แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบอัดรีดแล้วเป่าขึ้นรูป (Extrusion Blow Molding).....	13
8 เปรียบเทียบกรรมวิธีการผลิตฟิล์มแบบการอัดรีด.....	14
9 แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบอัดรีด.....	14
10 ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องฉีดพลาสติก.....	16
11 จังหวะที่ 1 ปิดแม่พิมพ์.....	17
12 จังหวะที่ 2 ชุบน้ำร้อนเข้าหาแม่พิมพ์.....	18
13 จังหวะที่ 3 และ 4 ฉีดอัดรักษาความดัน.....	18
14 จังหวะที่ 5 และ 6 เป็นการหล่อเย็นชิ้นงานที่ฉีดเสร็จ และในขณะเดียวกัน ทำการป้อนพลาสติกเข้าเกลียวหนอนก่อนทำการหลอมใหม่.....	19
15 จังหวะที่ 7 ชุบน้ำคอกลับ.....	19
16 จังหวะที่ 8 และ 9 แม่พิมพ์เปิดแล้วปลดชิ้นงานออก.....	19
17 ตัวอย่างของการระบุสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา.....	33
18 กราฟตัวอย่างแสดงการกระจายตัวแบบปกติของค่า Residual.....	40
19 กราฟตัวอย่างแสดงการกระจายตัวของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Observation Order.....	40
20 กราฟตัวอย่างแสดงการกระจายตัวของค่าส่วนตกค้าง (Residuals) เทียบกับ Fitted Value มีการกระจายตัวเป็นรูปเหมือนกรวยปลายเปิด.....	41
21 การทดลองร่วมปัจจัยของการออกแบบ 2^k	44
22 แผนผังแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	57

สารบัญญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
23 แสดงผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง SIDE VALANCE 2-WAY LH/RH ของโรงงานผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์.....	58
24 แสดงผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง Case V Duct ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.....	59
25 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณการผลิตในกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์.....	59
26 ของเสียจากกระบวนการฉีดพลาสติก (Scrap Purge)	61
27 แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานผลิตส่วนประกอบของเบาะรถยนต์.....	62
28 เครื่องผสมวัตถุดิบแบบอัตโนมัติ.....	63
29 เครื่องผสมวัตถุดิบทำการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ.....	63
30 เครื่องอบวัตถุดิบ.....	64
31 การปิดแม่พิมพ์.....	64
32 ชุดฉีดเลื่อนเข้าหาแม่พิมพ์.....	65
33 การเติมเม็ดพลาสติกเข้าสู่แม่พิมพ์.....	65
34 การป้อนพลาสติกเข้าเกลียวหนอนก่อนทำการหลอมใหม่.....	66
35 ชุดฉีดถอยกลับ.....	66
36 แม่พิมพ์เปิดแล้วปลดชิ้นงานออก.....	67
37 ตรวจสอบชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการฉีดพลาสติก.....	67
38 เครื่องทดสอบแรงกระแทก (Impact Test).....	68
39 แผนภาพแสดงสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียจากการฉีดพลาสติก (Scrap).....	69
40 ลักษณะของ Scrap Purge ก่อนและหลังการดำเนินงานแก้ไข.....	70
41 แสดงสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียจากการฉีดพลาสติก (Scrap).....	78
42 กราฟแสดง Condition ในการฉีดพลาสติก.....	79
43 มาตรฐานในการปฏิบัติงาน (WI).....	80
44 แผนภาพการกระจายของความคาดเคลื่อน.....	82
45 กราฟผลกระทบหลักของปัจจัย Impact Test.....	83