บทที่ 4

แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดงานระหว่างผลิต

จากปัญหาการเกิดงานระหว่างผลิต ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 นั้น มีผลทำให้องค์กรประสบกับต้นทุนการผลิตที่สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น และเกิดความล่าช้าในการส่งมอบขึ้น ในการที่อุตสาหกรรมจะประสบความสำเร็จในเป้าหมายการทำกำไรขององค์กร สิ่งหนึ่งที่ต้องทำคือการพยายามขจัดปัญหาต่าง ๆ ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตหรือเพิ่มผลผลิตซึ่งจะส่งให้เกิดงานระหว่างผลิตลดลง ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง ขจัดความสูญเสียเป็นโอกาสในการสร้างรายได้ ซึ่งแนวทางการดำเนินงานที่เป็นวิธีการปรับปรุงนั้นจะกล่าวเป็นลำดับต่อไปนี้

- การปรับปรุงด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์
- การปรับปรุงด้านวัตถุดิบ
- การปรับปรุงด้านวิธีการ

4.1 การปรับปรุงด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์

ในระบบการผลิตบ่อยครั้งที่เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงัก ไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ทำให้การผลิตไม่ราบรื่น และไม่สามารถส่งมอบชิ้นส่วนไปสู่สายการผลิตได้ทัน อันเป็นสาเหตุของการเกิดงานระหว่างผลิตขึ้น ผู้ศึกษาจึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงด้านเครื่องจักร และอุปกรณ์ดังนี้

4.1.1 การเพิ่มพนักงาน

มีการเพิ่มพนักงานซ่อมบำรุงในกะกลางคืน 2 คน เพื่อแก้ปัญหาในกรณีการชำรุดของเครื่องจักรในช่วยกะกลางคืน ซึ่งจะช่วยให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลารอคอยพนักงานซ่อมบำรุงในกะเช้า

4.1.2 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)

จากปัญหาการฉีดชิ้นส่วนที่ไม่มีคุณภาพออกมา ทำให้ต้องเสียเวลาในปรับแต่งชิ้นส่วน หรือทำการฉีดซ่อมแซมนั้น เป็นเหตุให้ต้องสูญเสียเวลา ค่าใช้จ่าย และไม่สามารถส่งมอบชิ้นส่วนเข้าสู่การผลิตได้ทัน สภาพความพร้อมของเครื่องจักรเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะสามารถลดปัญหานี้ได้ การสร้างมาตรการในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ จะช่วยลดความสูญเสียในการฉีดชิ้นส่วนได้

การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการเสียหาย และชำรุดที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องจักรแบบฉับพลัน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการวางระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ตามกำหนดเวลา การจดบันทึกผลข้อมูลของการบำรุงรักษา เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาแล้วจึงสร้างมาตรการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพของเครื่องจักรที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์มีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ทันตามแผนงาน ซึ่งจะช่วยลดการเกิดงานระหว่างผลิตได้ โดยการจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ทันตามแผนงาน สามารถลดการเกิดงานระหว่างผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร เนื่องจากมีการดูแลเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ
- เพื่อเป็นแบบแผนและสามารถใช้อ้างอิงในการดำเนินงานบำรุงรักษาดูแลเครื่องจักรได้ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด
- ลดการสูญเสียเวลาในการฝึกอบรม พนักงานที่ไม่มีทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักรมาก่อน สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง เนื่องจากมีเอกสารยันยันอย่างชัดเจน
- รู้ข้อมูลและอาการของเครื่องจักร เนื่องจากมีการเก็บบันทึกข้อมูลจึงสามารถประมาณการณ์ความเป็นไปได้ ในอนาคตได้

แนวทางการแก้ไข คือการวางแผนการบำรุงรักษาให้กับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในแผนกฉีด ซึ่งมีแนวทางในการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1.2.1 ศึกษาลักษณะ และองค์ประกอบหลักของเครื่องฉีด

เครื่องฉีดพลาสติกที่ใช้ในแผนกฉีดทั้งหมด56 เครื่อง โดยชิ้นส่วนประกอบหลักของเครื่องฉีดพลาสติกทุกรุ่น สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

- ระบบปิดล็อกแม่พิมพ์
- ระบบไฮดรอลิก
- ระบบฉีด

ซึ่งสามารถอธิบายหน้าที่การทำงาน และองค์ประกอบย่อย ของเครื่องฉีดแต่ละส่วนได้ดังนี้

ระบบปิดล็อกแม่พิมพ์ มีหน้าที่ในการปิดล็อก และเปิดปิดแม่พิมพ์เพื่อไม่ให้แม่พิมพ์ถอยหลังเมื่อมีการฉีดพลาสติกเข้าไปในแม่พิมพ์ โดยมีชิ้นส่วนหลัก ๆ 8 ชิ้น มีรายละเอียดดังนี้

(1) แท่นยึดแม่พิมพ์ตัวอยู่กับที่ (Fixed Plate) จะยึดอยู่บนฐานเครื่อง

(2) แท่นยึดแม่พิมพ์ตัวเคลื่อนที่ (Movable Platen) เป็นตัวที่ยึดสำหรับกระบอกกระทุ้ง ไฮดรอลิก(Cylinder For Ejector) โดยแท่นยึดแม่พิมพ์ตัวเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่อยู่บนเสา Tie Bar

(3) แท่นยึดกระบอกปิดล็อคแม่พิมพ์ (Mold Platen) ทำหน้าที่ยึดกระบอกปิดล็อคแม่พิมพ์

(4) Tie Bars ทำหน้าที่ประคองแท่นยึดแม่พิมพ์ตัวที่เคลื่อนที่ ให้วิ่งอยู่ในศูนย์กลางเวลา แม่พิมพ์เปิดและปิดและยังใช้รับแรงยึดตัวขณะที่มีการปิดล็อคแม่พิมพ์ด้วย

(5) ชุดกระบอกสูบปิดล็อคแม่พิมพ์ไฮดรอลิก (Cylinder For Clamp) ทำหน้าที่ในการ ปิดล็อคแม่พิมพ์ และใช้เปิดปิดเครื่องพิมพ์

(6) อุปกรณ์ปรับตั้งแม่พิมพ์ (Mold Reset Clamp) ทำหน้าที่ปรับตั้งแม่พิมพ์ให้ได้ตามต้องการ

(7) ชุดกระบอกตัวกระทุ้ง (Cylinder For Ejector) ทำหน้าที่ปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์หลังการฉีดพลาสติกเข้าไปในแม่พิมพ์

(8) ประตูนิรภัย (Safety Door) เป็นอุปกรณ์ช่วยป้องกันอันตรายในขณะที่มีการทำงาน เกี่ยวกับการปิดและเปิดแม่พิมพ์

ชุดฉีด (Injecting Device) ชุดฉีดมีหน้าที่สำหรับฉีดและหมุนถอยหลังเพื่อป้อนวัตถุดิบใหม่เข้ามาแทนที่มีส่วนประกอบหลัก ๆ 7 ชิ้นดังนี้

(1) กรวยเติมพลาสติก (Hopper) ทำหน้าที่เก็บเม็ดพลาสติกและเม็ดสีต่าง ๆ เพื่อช่วยป้อนส่งเข้าไปในกระบอกฉีด และส่วนล่างจะมีช่องสำหรับเปิดปิดช่องทางส่งเม็ดพลาสติก แต่เม็ดพลาสติก บางชนิดจำเป็นต้องอบให้เม็ดแห้งเสียก่อนจึงมีกรวยแบบพิเศษ คือ กรวยที่มีความร้อนไว้อบเม็ดพลาสติกในตัว นอกจากนี้ยังมีน้ำหล่อเย็นที่บริเวณกรวยเติมพลาสติก เพื่อระบายความร้อนที่กระบอกฮีทเตอร์

(2) สกรูและกระบอกฉีด (Screw and Barrel) สกรูฉีดจะทำหน้าที่ฉีดพลาสติกที่อยู่ในกระบอกออกมา และหมุนถอยเพื่อจะป้อนวัตถุดิบใหม่ลงไปในกระบอก สกรูนี้จะเคลื่อนที่อยู่ในกระบอกฉีดส่วนกระบอกฉีดก็จะถูกรัดด้วยตัวทำความร้อนเพื่อส่งความร้อนผ่านไปยังวัตถุดิบ

(3) หัวฉีด (Nozzle) เป็นอุปกรณ์ส่วนที่จะนำพลาสติกเหลวเข้าสู่แม่พิมพ์ โดยตำแหน่งของหัวฉีดนี้จะอยู่ระหว่างแม่พิมพ์กับกระบอกฉีด

(4) ชุดลูกสูบและกระบอกสูบ(Cylinder For Injection) ลูกสูบไฮดรอลิกจะดันให้สกรูฉีดเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อต้องการกำลังฉีดกำลังต้านแรงถอยและความเร็วในการฉีด

(5) Direct Drive ทำหน้าที่ในการขับสกรูให้เคลื่อนที่ โดยมีชุดไฮดรอลิกมอเตอร์เป็น ตัวขับ

(6) แท่นฉีด ทำให้ชุดฉีดสามารถหมุนออกมาด้านข้างได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซมและการบำรุงรักษา

(7) ชุดกระบอกเลื่อนหัวฉีด (Cylinder For Nozzle) ชุดเลื่อนหัวฉีดทำให้หัวฉีดสามารถเลื่อนเดินหน้าถอยหลังได้ โดยจะมีกระบอกไฮดรอลิกเป็นตัวเลื่อน

ชุดอุปกรณ์ไฮดรอลิก (Hydraulic Controller Device) ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนหลัก ๆ 14 ชิ้น ดังนี้

(1) มอเตอร์ไฮดรอลิก (hydraulic Motor) มีหน้าที่สร้างแรงดันเพื่อขับ น้ำมันไฮดรอลิกไปยังส่วนต่าง ๆ

(2) วาวล์ควบคุมแรงดัน (Pressure Regulating Valves) มีหน้าที่ควบคุมแรงดันของน้ำมัน

(3) วาวล์ควบคุมทิศทาง (Directional Control Valves) มีหน้าที่ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมันไฮดรอลิก

(4) ตัวปรับแรงดัน (Pressure Regulators) ทำน้าที่ควบคุมแรงดัน ความเร็วการไหลกลับสู่ท่อน้ำมัน

(5) มอเตอร์ขับปั๊ม (Pump Motor) มีหน้าที่ขับปั๊มด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

(6) ถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิก(Hydraulic Oil Tank) เป็นอุปกรณ์ส่วนที่ใช้ในการบรรจุน้ำมันไฮดรอลิก ข้างในถังจะมี Oil Filter (Suction Strainer) ซึ่งมีหน้าที่ในการกรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมันไฮดรอลิกในขาออกจากถังน้ำมัน

(7) Oil Cleaner มีหน้าที่กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมันไฮดรอลิกขาเข้าถังน้ำมัน

(8) Oil Cooler มีหน้าที่ในการถ่ายเทความร้อนหรือลดระดับอุณหภูมิของน้ำมันไฮดรอลิก

(9) ไส้กรองอากาศ (Air Breather) มีหน้าที่ในการสิ่งสกปรกในช่องอากาศ

(10) ท่อทางเดินน้ำมัน (Oil Lube) เป็นท่อที่นำน้ำมันไปยังส่วนต่าง ๆ

(11) เกจวัดแรงน้ำมัน (Oil Pressure Gauge) แสดงค่าแรงดันของน้ำมัน

(12) วาวล์ควบคุมการไหล (Flow Control Valves) ใช้ในการควบคุมการไหลของน้ำมัน

(13) วาวล์หยุด (Stop Valves or Gauge Valves) มีหน้าที่ปรับแรงดันตามเกจวัดแรงดันน้ำมัน

(14) วาวล์ตรวจสอบ (Check Valves) ใช้ควบคุมส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์

4.1.2.2 จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ได้มีการกำหนดมาตรฐานในการบำรุงรักษา โดยได้มีการกำหนดระบุถึงกิจกรรมที่ต้องทำการบำรุงรักษาสำหรับชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งแต่ละมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องฉีดของเครื่องจักรแต่ละเครื่องนั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกัน เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่เป็นระบบเดียวกัน โดยสามารถแบ่งประเภทของมาตรฐานการปฏิบัติงานทั้งหมดเป็น 4 หัวข้อหลักดังนี้

- การทำความสะอาด (Clean)
- การหล่อลื่น (Lubrication) โดยแบ่งเป็นการเติมสารหล่อลื่น และการเปลี่ยนสารหล่อลื่น
- การตรวจสอบ (Inspection)
- การปรับแต่ง (Adjustment) และการเปลี่ยนชิ้นส่วน(Replacement)

จากการเข้าไปศึกษาถึงรายละเอียดการบำรุงรักษาฉีด โดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกฉีด พนักงานฝ่ายปฏิบัติการ พบว่ามีองค์ประกอบของเครื่องจักรที่ต้องดูแลรักษา และตรวจสอบตามระยะเวลาที่ควรจะได้รับการบำรุงรักษาเป็นประจำ ตามองค์ประกอบแต่ละส่วน โดยตารางที่4.1 จะเป็นการอธิบายถึงมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยแยกตามองค์ประกอบหลักของเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยแยกตามองค์ประกอบหลักของเครื่องจักร

มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร		
กิจกรรม	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	รายละเอียด
ทำความสะอาด (Clean)	<u>ระบบฉีด</u> กรวยเติมพลาสติก (Hopper)	 ล้างทำความสะอาด
	<u>ระบบไฮดรอลิก</u> ถังน้ำมันไฮดรอลิก Oil filter Oil cleaner Oil Cooler ไส้กรองอากาศ	เป่าลมทำความสะอาด เป่าลมทำความสะอาด เป่าลมทำความสะอาด เป่าลมทำความสะอาด เป่าลมทำความสะอาด เป่าลมทำความสะอาด
การหล่อลื่น (Lubrication)	<u>ระบบปิดล็อคแม่พิมพ์</u> Movable platen sliding 2 จุด Tie rod bush 4 จุด Ejector Platen guide bush 2 จุด	 เติมน้ำมันหล่อลื่น เติมน้ำมันหล่อลื่น เติมน้ำมันหล่อลื่น
	<u>ระบบฉีด</u> น้ำมันหล่อลื่น	 เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น
	<u>ระบบไฮดรอลิก</u> น้ำมันไฮดรอลิก	 เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิก
การตรวจสอบ สภาพการทำงาน (Inspection)	<u>ระบบปิดล็อคแม่พิมพ์</u> Tie bar Cylinder for clamp	 ตรวจสอบรอยแตกหัก ชำรุด ตรวจสภาพการทำงานว่ามีรอยรั่วซึม กำลังปิดล็อคเพียงพอหรือไม่

ตารางที่ 4.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยแยกตามองค์ประกอบหลักของเครื่องจักร (ต่อ)

มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร		
กิจกรรม	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	รายละเอียด
การตรวจสอบสภาพการทำงาน (Inspection)	ประตูนิรภัย	ตรวจสภาพการทำงานว่าชำรุดหรือไม่
	<u>ระบบฉีด</u>	
	กรวยพลาสติก (Hopper)	ตรวจสภาพการทำงานว่าชำรุดหรือไม่
	Screw and Barrel	ตรวจสอบรอยแตกหัก ชำรุด สกรูยังหมุนอยู่ดี
	หัวฉีด	ตรวจสอบรอยแตกหัก ชำรุด สภาพการอุดตัน พลาสติกไม่มีรอยรั่วซึม
	Cylinder for injection	ไม่มีน้ำมันรั่วซึม ไฮดรอลิก ปั๊มทำงานดี กำลังอัดเพียงพอ
	Direct drive	มีน้ำมันหล่อลื่น
	<u>ระบบไฮดรอลิก</u>	
	ไฮดรอลิค มอเตอร์	ไม่มีเสียงดัง ไม่สั่นสะเทือนมาก ยังสามารถปรับความเร็วได้อยู่
	ปั๊มมอเตอร์	ไม่มีรอยไหม้ ไม่มีเสียงดัง อุปกรณ์ภายในยังทำงานอยู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยแยกตามองค์ประกอบหลักของเครื่องจักร (ต่อ)

มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร		
กิจกรรม	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	รายละเอียด
การตรวจสอบสภาพการทำงาน (Inspection)	ท่อทางเดินน้ำมัน	ตรวจสอบรอยแตกหัก ชำรุด ไม่หลวม หย่อน
	Oil pressure guage	ตรวจสอบรอยรั่วซึม แรงดันเพียงพอ
การปรับแต่ง (Adjustment) การเปลี่ยนชิ้นส่วน(Replacement)	<u>ระบบปิดล็อคแม่พิมพ์</u>	
	Fix plate	ปรับแต่งน็อตที่ยึดให้พอดี
	Movable platen	ปรับแต่งสกรูให้ยึดพอดี เปลี่ยนกระบอกสูบในกรณีเคลื่อนที่ไม่ได้ เติมสารหล่อลื่นในกรณีเสียงดัง
	Cylinder for clamp	เปลี่ยน โอริง กรณีฉีกขาด ปรับแต่งลูกเบี้ยว Limit switches ปรับแต่ง Bolt ของหัวกากบาทที่ clamp ปรับแต่ง Bolt ของส่วนต่อตัวเสื้อที่ clamp
	Cylinder for ejection	เปลี่ยน โอริง กรณีฉีกขาด เปลี่ยนแกนกระทุ้ง กรณีไม่ได้ศูนย์
	<u>ระบบฉีด</u>	
	Screw and Barrel	ปรับแต่ง Bolt ติดตั้งเชื่อมต่อกระบอกที่ Cylinder head เปลี่ยน โอริง กรณีฉีกขาด เปลี่ยน Piston ring กรณีฉีกขาด เปลี่ยน Dust seal กรณีเสื่อมสภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยแยกตามองค์ประกอบหลักของเครื่องจักร (ต่อ)

มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร		
กิจกรรม	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	รายละเอียด
การปรับแต่ง (Adjustment) การเปลี่ยนชิ้นส่วน(Replacement)	หัวฉีด	ซ่อมแซม กรณีชำรุด
	Cylinder for injection	ปรับแต่งลูกเบี้ยว Limit switches ปรับแต่งลูกเบี้ยว Proximity switches ปรับแต่ง Bolt ของกระบอกฉีด เปลี่ยน โอริง กรณีฉีกขาด เปลี่ยน Back up ring กรณีฉีกขาด เปลี่ยน Dust seal กรณีเสื่อมสภาพ เปลี่ยน U-Packing กรณีเสื่อมสภาพ
	Direct drive	เปลี่ยน โอริง กรณีฉีกขาด เปลี่ยน Oil seal กรณีเสื่อมสภาพ
	Cylinder for nozzle	ปรับแต่ง Bolt เชื่อมต่อกระบอกฉีดที่ Shift cylinder เปลี่ยน Piston packing กรณีชำรุด เปลี่ยน Rod packing กรณีชำรุด
	<u>ระบบไฮดรอลิก</u> ไฮดรอลิคมอเตอร์	ปรับแต่ง Bolt ของกระบอกฉีด

4.1.2.3 จัดทำแผนกำหนดการซ่อมบำรุงรักษา

การสร้างแผนกำหนดการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นการนำเอารายละเอียดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร มาสร้างเป็นแผนกำหนดการซ่อมบำรุงรักษา เพื่อใช้กำหนดกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติตามวันเวลาที่ได้มีการวางแผนไว้ โดยจะเป็นผลให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น และส่งมอบชิ้นงานสู่สายการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ทันเวลาโดยการจัดทำแผนกำหนดการซ่อมบำรุงรักษาจัดทำขึ้นดังนี้

- แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน ดังตารางที่ 4.2
- แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน ดังตารางที่ 4.3
- แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี ดังตารางที่ 4.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติค รายวัน																																		
เครื่องที่ :		กิจกรรม																																
ประจำเดือน :	ปี :	C : Clean						Lt : Lubrication fullfill						Lr : Lubrication replacment						I : Inspection																
รายละเอียด		A : Adjustment						Re : Repair						Rp : Replacement																				
รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรม	วันที่ทำการบำรุงรักษา																																หมายเหตุ
	การตรวจสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
ระบบปิดล็อกแม่พิมพ์																																		
Movable platen	Lt																																	
Tie bar	Lt																																	
	I																																	
ระบบฉีด																																		
กรวยเติมพลาสติค	C																																	
	I																																	
Direct drive	Lt																																	
Screw and Barrel	I																																	
หัวฉีด	I																																	
Hydraulic pump	I																																	
ตัวควบคุมอุณหภูมิ	I																																	
Direc drive	I																																	

ตารางที่ 4.2 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน (ต่อ)

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติค รายวัน																																			
เครื่องที่ :		กิจกรรม																																	
ประจำเดือน :	ปี :	C : Clean							Lt : Lubrication fullfill							Lr : Lubrication replacment								I : Inspection											
รายละเอียด		A : Adjustment										Re : Repair												Rp : Replacement											
รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรม	วันที่ทำการบำรุงรักษา																																	หมายเหตุ
	การตรวจสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
ระบบไฮดรอลิค																																			
ถังน้ำมันไฮดรอลิค	C																																		
	Lt																																		
Strainer ตัวกรองน้ำ	C																																		
Hydraulic motor	I																																		
Pump motor	I																																		
น้ำมันไฮดรอลิค	I																																		
ท่อทางเดินน้ำมัน	I																																		
Oil presure gauge	I																																		

ตารางที่ 4.3 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก รายเดือน															
เครื่องที่ :		กิจกรรม													
ปี :		C : Clean Lt : Lubrication fullfill Lr : Lubrication replacment I : Inspection													
รายละเอียด		A : Adjustment Re : Repair Rp : Replacement													
รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรม	เดือนที่ทำการบำรุงรักษา												หมายเหตุ	
	การตรวจสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ระบบปิดล็อกแม่พิมพ์															
Tie bar…ejector platen guide bush	Lt														
Cylinder…. for mold clamp unit	I														
ประตูนิรภัย	I														
Fix platen	A														
Movable platen	A														
ระบบฉีด															
Direct drive	Lt														
หัวฉีด	I														
	Re														
Screw and Barrel	A														
Cylinder for injection	A														
Cylinder for nozzel	A														

ตารางที่ 4.3 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน (ต่อ)

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก รายเดือน														
เครื่องที่ :		กิจกรรม												
ปี :		C : Clean Lt : Lubrication fullfill Lr : Lubrication replacment I : Inspection												
รายละเอียด		A : Adjustment Re : Repair Rp : Replacement												
รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรม การตรวจสอบ	เดือนที่ทำการบำรุงรักษา												หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ระบบไฮดรอลิค														
Oil filter	C													
Oil cleaner	C													
Oil cooler	C													
Air breather element	C													
Solenoid valve	C													
Pump motor	I													
Hydraulic motor	A													
Solinoid valve	A													

ตารางที่ 4.4 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติค รายปี			
เครื่องที่ :	กิจกรรม		
ประจำปี :	C : Clean	Lt : Lubrication fullfill	Lr : Lubrication replacment
	I : Inspection	A : Adjustment	Rp : Replacement

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรมการตรวจสอบ	หมายเหตุ
ระบบปิดล็อกแม่พิมพ์		
Cylinder for clamp		
- Dust seal	Rp	
- O - ring	Rp	
Cylinder for ejector		
- Piston packing	Rp	
- O - ring	Rp	
ระบบฉีด		
Screw and Barrel	Rp	
- Piston ring	Rp	
- O - ring	Rp	
- V - packing	Rp	
- Dust seal	Rp	
- Back up ring	Rp	
Cylinder for injection		
- O - ring	Rp	
- U - packing	Rp	
- Dust seal	Rp	
- Back up ring	Rp	

ตารางที่ 4.4 แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี (ต่อ)

ตารางบันทึกการทำงานบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติค รายปี			
เครื่องที่ :	กิจกรรม		
ประจำปี :	C : Clean	Lt : Lubrication fullfill	Lr : Lubrication replacment
	I : Inspection	A : Adjustment	Rp : Replacement

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	กิจกรรมการตรวจสอบ	หมายเหตุ
Direct drive		
- Oil seal	Rp	
- O - ring	Rp	
Cylinder for nozzle		
- Piston packing	Rp	
- Rod packing	Rp	
ระบบไฮดรอลิค		
น้ำมันไฮดรอลิก	Lr	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การปรับปรุงด้านวัตถุดิบ

การปรับปรุงด้านวัตถุดิบดำเนินการโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ขนถ่ายวัตถุดิบ และการจัดเก็บ การควบคุมคุณภาพผู้ส่งวัตถุดิบ และการจัดแผนการตรวจรับวัตถุดิบ

4.2.1 การปรับปรุงอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ และการจัดเก็บวัตถุดิบ

จากการเกิดปัญหาการขนถ่ายวัสดุ วัตถุดิบ ส่วนประกอบต่าง ๆ และการเก็บรักษาวัตดุดิบที่ไม่มีประสิทธิภาพนั้น ส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดการฉีกขาด สกปรก การเก็บวัตถุดิบไม่ดีเกิดการซ้อนทับกันมากเกินไปทำให้เกิดความเสีย และเมื่อต้องการใช้งานในสายการผลิตจึงเพิ่งจะรู้ถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น ต้องทำการซ่อมแซม หรือสั่งซื้อใหม่ ทำให้สายการผลิตต้องผลิตไปโดยที่ขาดชิ้นส่วนนั้น ๆ ซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการเกิดงานระหว่างผลิตขึ้น

เพื่อให้ระบบการขนถ่ายวัสดุ และการเก็บรักษาวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น จึงมีการปรับปรุงวิธีการต่าง ๆ ในการดำเนินงานการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การบรรจุ ในขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ ขั้นตอนการจัดเก็บในสโตร์ ตลอดจนขั้นตอนการส่งมอบสู่สายการผลิตซึ่งมีแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนดังตารางที่4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 แนวทางการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุ และการเก็บรักษาวัตถุดิบ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทวัตถุดิบ	การปฏิบัติงาน	
			ก่อน	หลัง
1. รับ/ตรวจสอบวัตถุดิบ	เคลื่อนย้าย	กล่อง	1. จัดเรียงบนพื้น 2. เคลื่อนย้ายโดยคนยกไปวางบนรถเข็น	1. วางบนพาเลท 2. เคลื่อนย้ายโดย Hand lift fork หรือรถเข็น พิจารณาตามน้ำหนัก
		ถุง	1. ใส่ลังกระดาษ 2. เคลื่อนย้ายด้วยรถเข็น	1. วางเรียงบนตะกร้า 2. เคลื่อนย้ายด้วยรถเข็น
		แบตเตอรี่	1. ใส่ลังกระดาษ 2. เคลื่อนย้ายด้วยรถเข็น	1. ใส่พาเลต 2. เคลื่อนย้ายด้วย Fork lift และปรับระดับให้เหมาะสมไม่ให้กระแทกวัตถุดิบที่วางอยู่
		ถุงบรรจุเม็ดพลาสติก	1. ใส่พาเลท จัดเรียงซ้อนทับกันโดยไม่กำหนดจำนวนซึ่งบางทีถุงเม็ดพลาสติกร่วงหล่นตอนขนย้าย 2. เคลื่อนย้ายด้วย Fork lift	1. ใส่พาเลท เพื่อวางเรียงถุงเม็ดพลาสติกเป็นชั้น ชั้นละ 5 ถุง กำหนดให้วางซ้อนสูงไม่เกิน 12 ชั้นหรือหนักไม่เกิน 1500 กิโลกรัม 2. เคลื่อนย้ายด้วย Fork lift และปรับระดับให้เหมาะสม
		ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	1. จัดวางเรียงให้เป็นระเบียบบนพาเลต ซึ่งมีขนาดเดียวไม่มีวัตถุดิบจะมีขนาดหรือลักษณะอย่างไร	1. จัดวางเรียงให้เป็นระเบียบบนพาเลต โดยเลือกพาเลทที่มีความเหมาะสม พิจารณาตามขนาด น้ำหนักของกล่อง และทำการวางซ้อนไม่สูงเกิน 2.20 เมตร

			2. เคลื่อนย้ายด้วย Hand lift fork lift	2. เคลื่อนย้ายด้วย Hand lift fork lift ใช้ฟิลม์ยืดพันรอบกล่องที่อยู่ด้านบนของพาเลท เพื่อกันการล้มเอียงจากการจัดเก็บ
2. จัดเก็บในสโตร์	เปลี่ยนถ่ายหีบห่อ	กล่อง	1. บรรจุตามทีเดิมที่ซัพพลายเออร์ส่งมา	1. บรรจุตามมาตรฐานการบรรจุ 2. กรณีบรรจุจำนวนไม่ครบตามมาตรฐาน ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงการเคลื่อนย้าย
		ถุงบรรจุเม็ดพลาสติก	1. บรรจุโดยใช้ถุงเดิม หรือถุงใหม่ ไม่มีการกำหนดน้ำหนัก เพื่อแบ่งแยกลักษณะการบรรจุ	1. บรรจุโดยใช้ถุงเดิม หรือถุงใหม่ น้ำหนักไม่เกิน 25 kgs. ต่อถุง 2. อาจใช้ถุงพลาสติกบรรจุเม็ดพลาสติกได้ไม่เกิน 10 kgs.ต่อถุง 3. กรณี Pigment ให้บรรจุโดยใช้ถุงพลาสติก 4. เมื่อทำการบรรจุเสร็จแล้วต้องปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันฝุ่น สิ่งสกปรก
	จัดเก็บ	กล่อง	1. เก็บบน Rack หรือพื้นเรียบ โดยไม่กำหนดความสูงหรือการซ้อนทับ	1. เก็บบน Rack หรือพื้นเรียบ โดยพิจารณาตามขนาดกล่องและน้ำหนัก 2. เก็บบนพาเลทที่มีขนาดเหมาะสมสูงไม่เกิน 2.2 เมตรต่อพาเลท ซ้อนได้ไม่เกิน 3 พาเลท 3. ต้องวางเรียงในลักษณะตั้งตรงไม่เอียง
		ถุง	1. ไม่กำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บที่แน่นอน	1. เก็บบนตะกร้า หรือบน Rack หรือพื้นที่ที่กำหนดโดยไม่ให้เกินขอบเขต

		Film	1. จัดเก็บในห้องที่มีอุณหภูมิ 18-25 องศาเซลเซียส และมีความชื้น 55-70 RH 2. วางไว้บนพาเลท ทั่วไป	1. จัดเก็บในห้องที่มีอุณหภูมิ 18-25 องศาเซลเซียส และมีความชื้น 55-70 RH 2. จัดเก็บไว้ใน ลอกเกอร์ที่เตรียมไว้ และจัดเก็บโดยไม่ต้องแกะห่อบรรจุ เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตย์
		ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	1. วางไว้บนพาเลท ทั่วไป	1. เก็บบนพาเลทในพื้นที่ที่กำหนด โดยวางบนพื้นเรียบ ความสูงต่อพาเลทไม่เกิน 2.50 เมตร และวางซ้อนได้ไม่เกิน 3 พาเลท
	การเก็บรักษา	ทุกประเภท	เคลื่อนย้าย บรรจุ จัดเก็บตามสภาพการจัดเก็บของคนงานแต่ละคนที่ควบคุมพื้นที่นั้น ๆ ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน	เคลื่อนย้าย บรรจุ จัดเก็บด้วยความระมัดระวัง มีการการสอบด้วยสายตาว่ามีสิ่งผิดปกติ เพื่อรักษาสภาพ ตามความเหมาะสมของวัตถุดิบแต่ละประเภท
3. การจ่าย / ส่งมอบ	เคลื่อนย้าย	ทุกประเภท	วางไว้บนพาเลท ทั่วไป แล้วเคลื่อนย้ายโดยใช้รถเข็น	วางไว้บนพาเลท ทั่วไป เคลื่อนย้ายโดยใช้รถเข็นที่มีลักษณะเป็นกรง
4. ระหว่างผลิต	จัดเก็บ	ทุกประเภท	ไม่มีการกำหนดพื้นที่การจัดเก็บที่แน่นอน ขนย้ายโดยรถเข็น	ทำการจัดเก็บตามพื้นที่ที่กำหนด อาจใช้ Hand lift fork lift ขนย้าย
	เก็บรักษา	ทุกประเภท	เก็บรักษาตามสภาพการจัดเก็บของคนงานแต่ละคนที่ควบคุมพื้นที่นั้น ๆ ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน	ทำการเก็บรักษา ด้วยความระมัดระวัง มีการตรวจสอบด้วยสายตาว่ามีสิ่งผิดปกติหรือไม่ เก็บรักษาสภาพ ตามความเหมาะสมของวัตถุดิบแต่ละประเภท

4.2.2 การควบคุมคุณภาพผู้จัดส่งวัตถุดิบ

คุณภาพของวัตถุดิบที่ดี นั้นมีความสำคัญต่อการดำเนินงานผลิต เพื่อให้สายการผลิตสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ต้องประสบปัญหา ไม่เสียเวลา เสียค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและเสียค่าวัตถุดิบอื่น ๆ เพิ่มขึ้นในส่วนที่ไม่ควรจะต้องสูญเสีย หากมีการขจัดปัญหาการไม่ได้คุณภาพของวัตถุดิบตั้งแต่ต้นทาง นั่นคือการส่งมอบวัตถุดิบที่มีคุณภาพจากซัพพลายเออร์ (Supplier) ก็จะสามารถช่วยลดจำนวนการเกิดงานระหว่างผลิตได้เป็นอย่างมากนั่นเอง

การตรวจติดตามเพื่อควบคุมคุณภาพของซัพพลายเออร์ (Supplier) แต่ละเจ้าที่ทำการสั่งซื้อนั้น เป็นแนวทางหนึ่งที่จะส่งผลให้เกิดการได้รับการส่งมอบ วัตถุดิบ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการผลิตตามที่บริษัทได้กำหนดไว้ตามมาจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำ โดยกำหนดให้มีการตรวจอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ซึ่งขั้นตอนการควบคุมคุณภาพของซัพพลายเออร์ (Supplier) มีดังนี้

(1) เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคและพนักงานจัดซื้อ เข้าทำการตรวจสอบโดยคำนึงถึง 3 หลักเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ คุณภาพ เทคนิค และบริการ พร้อมกับบันทึกในใบประเมินผลติดตาม ดังภาคผนวก ก-1, ก-2 และ ก-3

(2) เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคและพนักงานจัดซื้อให้คะแนน โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังตารางที่4.6 โดยถ้าคะแนนของซัพพลายเออร์ ได้เกรด 2 หรือ 1 ซัพพลายเออร์ต้องแก้ไขโดยถือว่าพบปัญหา และทำการบันทึกรายละเอียดปัญหาลงในแบบฟอร์มการแก้ไขปรับปรุงติดตามผล ด้านคุณภาพ เทคนิค และบริการ ตามเอกสารดังภาคผนวก ก-5

ตารางที่ 4.6 หลักเกณฑ์คะแนนด้านคุณภาพ เทคนิค และบริการ

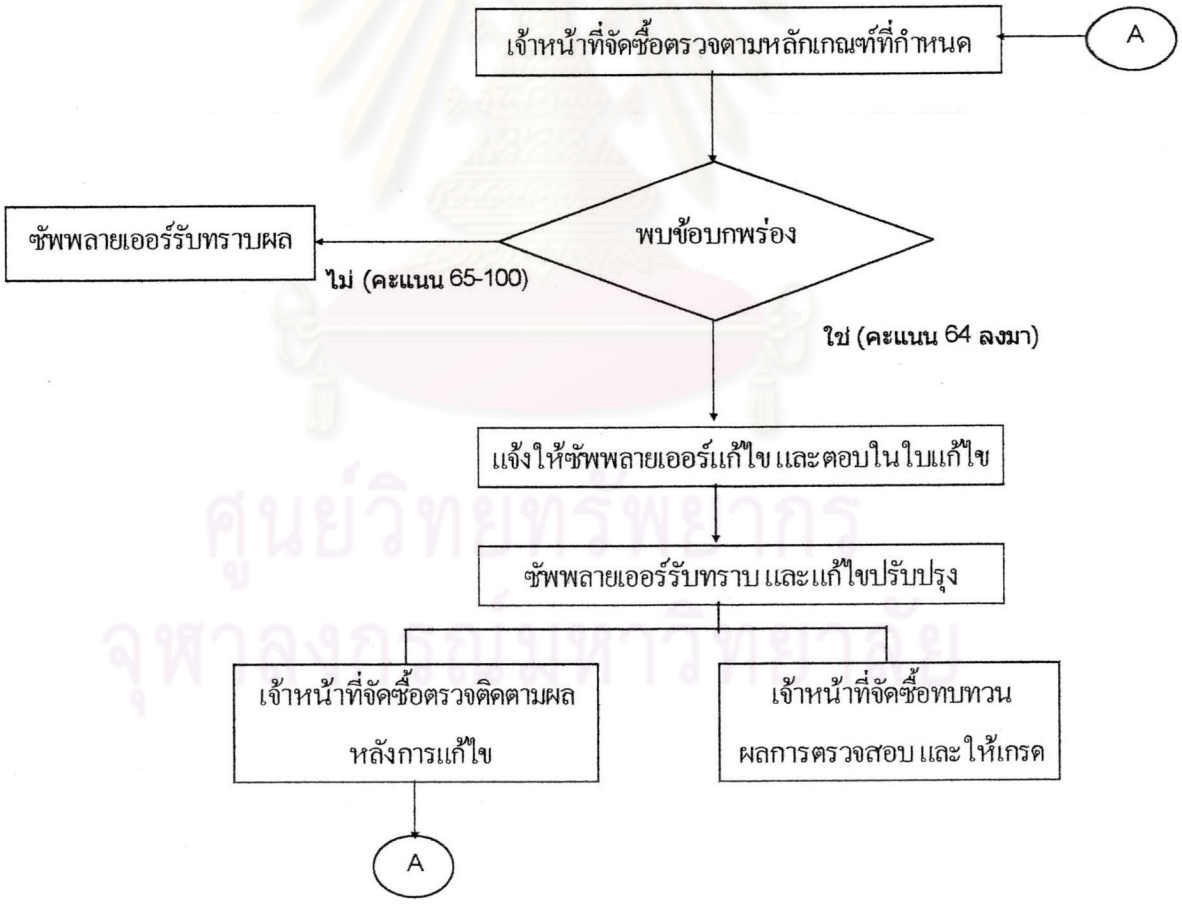
ผลเกรด	คะแนน	ผลการตรวจติดตาม
4	85-100	ดีมาก
3	65-84	ดี
2	50-64	พอใช้
1	0-49	ปรับปรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(3) เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิครวบรวมผลคะแนนในใบตรวจผลการติดตามคุณภาพเทคนิค และบริการ และทำการตรวจว่าซัพพลายเออร์มีข้อบกพร่องที่ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

- กรณีไม่พบข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคทำเอกสารสรุปประเมินผลภายใน 1 เดือน 1 ดังภาคผนวก ก-4
- กรณีพบข้อบกพร่องที่ต้องทำการแก้ไข เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคและเจ้าหน้าที่จัดซื้อ แจ้งคู่ค้าให้ทราบผล และออกใบติดตามผลการแก้ไขปรับปรุง โดยระบุรายละเอียดของปัญหา สาเหตุ กำหนดวิธีการแก้ไข ระยะเวลาการแก้ไขเพื่อติดตามผล โดยต้องแจ้งให้ซัพพลายเออร์ภายใน 2 สัปดาห์ พร้อมทั้งแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบผลและวิธีการปรับปรุง

ขั้นตอนต่าง ๆ สามารถแสดงแผนการปฏิบัติงานได้ดังรูป



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพซัพพลายเออร์

4.2.3 จัดแผนการตรวจรับวัตถุดิบ

การคัดแยกชิ้นงานที่ดี เสีย ของวัตถุดิบประเภทต่างๆนั้นมีความจำเป็นต้องมีระบบการคัดแยกที่เป็นมาตรฐาน กล่าวคือ เมื่อระบบการคัดแยกอยู่ภายใต้สภาวะการควบคุม ผลผลิตที่ได้ย่อมจะทำให้มีสัดส่วนการพบของเสียในระหว่างการผลิตลดน้อยลงมีอัตราเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิตลดลง

การตรวจรับวัตถุดิบเป็นขั้นตอนการทำงานที่จัดทำขึ้น เพื่อให้รู้สภาพของวัตถุดิบก่อนจะนำไปจัดเก็บในสโตร์ หรือก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นสินค้าต่อไป โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ หน่วยงานควบคุมคุณภาพ ซึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ ดังนี้

(1) จัดให้มีระบบและมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ พร้อมบันทึกผลเพื่อให้มั่นใจว่า วัตถุดิบมีคุณภาพตามมาตรฐาน (spec) ที่กำหนด
(2) กรณีที่นำไปใช้ก่อนรู้ผลการตรวจ ต้องทำการบันทึก เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ เมื่อพบปัญหาในเรื่องคุณภาพของชิ้นส่วน
(3) จัดให้มีการนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ

โดยมีขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบดังนี้ (แสดงดังรูปที่ 4.2)

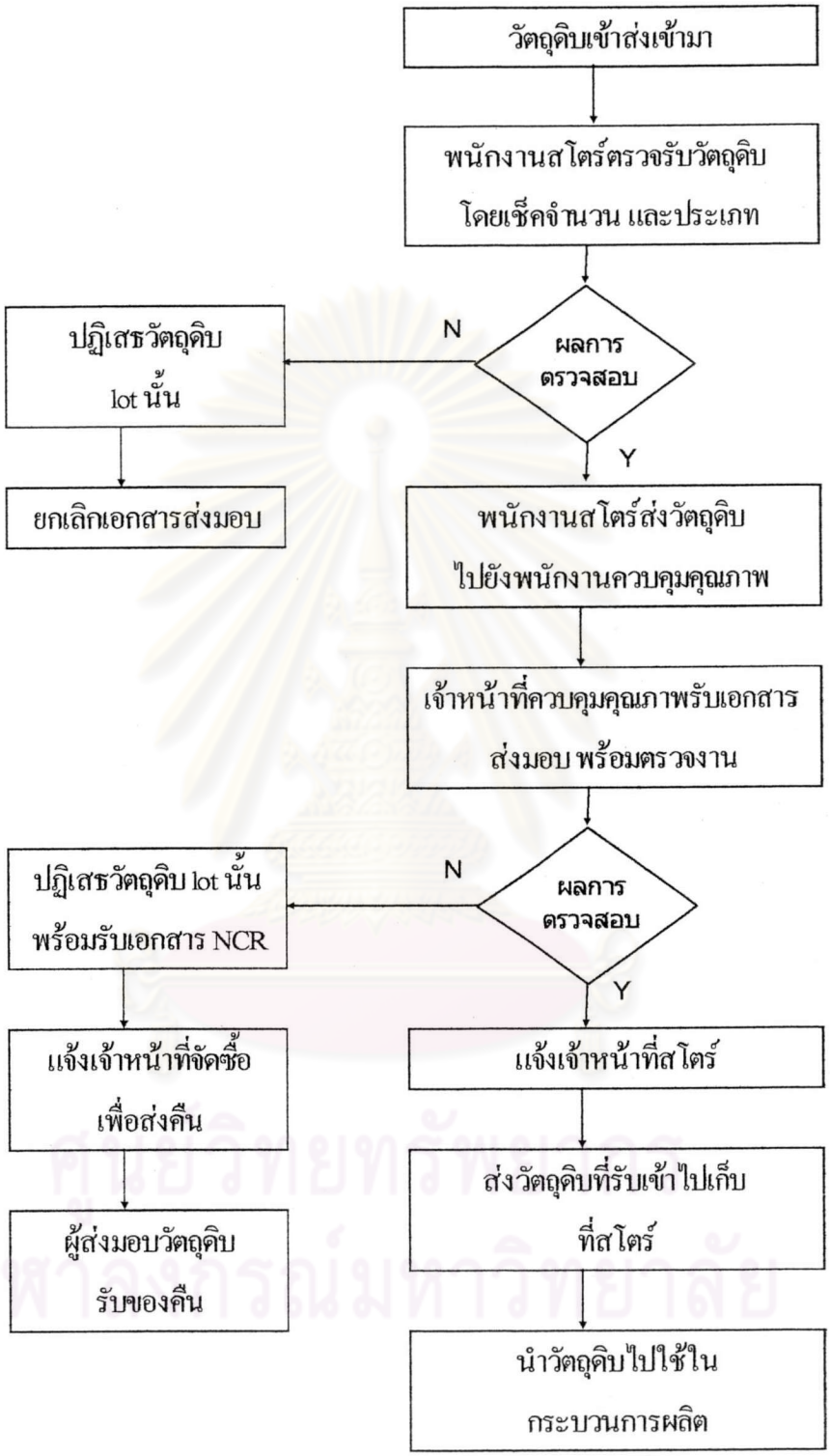
(1) ผู้ส่งมอบ ทำการจัดส่งวัตถุดิบ พร้อมกับแนบเอกสารส่งของ (Delivery order) และใบส่งคืน (Return form)
(2) เจ้าหน้าที่สโตร์ตรวจรับวัตถุดิบ โดยการเช็คจำนวน ประเภทวัตถุดิบ สภาพภายนอกว่าสามารถนำไปใช้งานได้
   - ในกรณี วัตถุดิบมีข้อบกพร่อง จำนวนและประเภทของวัตถุดิบ ไม่ตรงกับเอกสารส่งของที่จัดส่ง พนักงานจะทำการแจ้งเจ้าหน้าที่จัดซื้อเพื่อติดต่อ ผู้ส่งมอบวัตถุดิบให้ทำการแก้ไขปรับปรุง พร้อมทั้งยกเลิกเอกสารส่งของหมายเลขนั้น
   - กรณีวัตถุดิบไม่มีข้อบกพร่องเรื่องจำนวน และประเภทของวัตถุดิบ ให้ส่งเอกสารการส่งของไปยังเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ เพื่อตรวจสอบคุณภาพต่อไป
(3) เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพปฏิบัติการตรวจสอบ คุณภาพ และทำการบันทึกผลการตรวจสอบในเอกสารการตรวจสอบประจำวัน (Inspection daily report)

โดยการตรวจวัตถุดิบแบบสุ่มตัวอย่างตัวแผนการสุ่มตัวอย่าง ตามระดับมาตรฐานการยอมรับคุณภาพ (Acceptance Quality Level-A.Q.L.) และตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดQ.C. Standard Sheet พร้อมทั้งจดบันทึกผลการตรวจสอบแสดงดังรูป โดย

- ถ้าผลการตรวจสอบผ่าน เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะ แจ้งให้เจ้าหน้าที่สโตร์ ทราบเพื่อดำเนินการเคลื่อนย้ายจัดเก็บวัตถุดิบ
- ถ้าผลการตรวจสอบไม่ผ่าน เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะออกเอกสารเอกสารรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นตามกำหนด (Non conforming Product Report- NCR) พร้อมทั้งทำการแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่จัดซื้อเพื่อติดต่อส่งมอบวัตถุดิบ เพื่อดำเนินการแก้ไขปรับปรุง และแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่สโตร์เพื่อแยกเก็บวัตถุดิบ

(4) กรณีชิ้นส่วนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ ลงชื่อแสดงผลการตรวจสอบ และแจ้งฝ่ายสโตร์เพื่อรับทราบผลการตรวจสอบพร้อมติดป้ายแสดงสถานะ (Stock card)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ

ชิ้นงานหลักแต่ละประเภทที่ใช้ในสายการผลิต จะประกอบด้วยชิ้นงานที่ทางโรงงานผลิตขึ้นเอง คือ ชิ้นส่วนพลาสติก ชิ้นส่วนสเปรย์ และชิ้นส่วนเพรส และชิ้นส่วนอีกประเภท คือ ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งซื้อจากซัพพลายเออร์ (Supplier) ซึ่งทั้งสองลักษณะล้วนแต่ต้องการระบบการตรวจสอบคุณภาพโดยแยกตามลักษณะของชิ้นงานนั้น ๆ ก่อนขั้นตอนการส่งมอบสู่สายการผลิต โดยแผนระบบการตรวจสอบคุณภาพจะทำให้ทราบถึงลักษณะที่ดี และไม่ดีของชิ้นงาน ขั้นตอนการตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ ทำการคัดแยกเมื่อใด ใครเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนนี้จะแบ่งแยกไปตามประเภทหลัก ๆ ของวัตถุดิบ ซึ่งแบ่งแยกประเภทของชิ้นงานออกเป็นดังนี้

- เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน General part แสดงดังตารางที่ 4.7
- เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน บรรจุภัณฑ์ (Package) แสดงดังรูปที่ 4.8
- เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน พลาสติก (Injection part) แสดงดังรูปที่ 4.9
- เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน สเปรย์ (Painting part) แสดงดังรูปที่ 4.10
- เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน เพรส (Press part) แสดงดังรูปที่ 4.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนพลาสติก

เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ		ชิ้นส่วน : พลาสติก	ผู้ตรวจ :		วันเริ่มบังคับใช้:
			ผู้อนุมัติ :		หมายเลขเอกสาร :
ลำดับที่	การตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ	ความถี่	ผู้ตรวจ
	ลักษณะทั่วไป				
1	ความเรียบของเนื้องาน	วัดด้วยสายตาในระยะ 30 ซม. ต้องเรียบเสมอ ไม่มีรอย	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
2	ความแหลมคม	ความสูงคมของเนื้องานต้อง ไม่เกิน 0.3 มม.	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
		ทดสอบกับ Sharp Point Tester ต้อง ไม่มีไปสีแดงเกิดขึ้น	Sharp Ponint Tester	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
3	การโก่งงอ	สามารถประกอบเข้ากับส่วนประกอบอื่นได้	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
4	รอยบุ๋ม	เนื้อพลาสติกไม่หายเป็นรอยลึก ไม่มากกว่า 1 mm.	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
5	รอยแตกร้าว	วัดด้วยสายตาในระยะ 30 ซม. ไม่เห็นรอยแตกของผิวงาน	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
	ความถูกต้อง				
6	สีถูกต้อง	สีตรงตาม Colour plate ที่กำหนดไว้	Colour plate	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
7	รูได้ขนาด	ได้ขนาดตาม QC Standard	Pin gauge	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
		สามารถใส่เข้าไปใน Jig ได้	Jig	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
8	รูปร่าง	วัดได้ตรงตาม Drawing ที่ปรากฏใน QC Standard	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ

ตารางที่ 4.8 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน สเปรย์

เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ		ชิ้นส่วน : สเปรย์	ผู้ตรวจ :		วันเริ่มบังคับใช้:
			ผู้อนุมัติ :		หมายเลขเอกสาร :
ลำดับที่	การตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ	ความถี่	ผู้ตรวจ
	ลักษณะทั่วไป				
1	ความเรียบของสี	วัดด้วยสายตาในระยะ 30 ซม. ต้องเรียบเสมอ ไม่มีรอยแตก	-	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์
2	ความถูกต้อง และความเหมือน	ตรงตาม Standard และเมื่อประกอบคู่กันต้องสีเหมือนกัน	Colour Plate	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์
3	ความสะอาด	ไม่เปื้อนสีอื่น เป็นฝุ่นจับส่วนอื่นของชิ้นงาน	-	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์
	ตำแหน่ง				
3	ความเหลื่อมของสี (Over spary)	วัดด้วยสายตาในระยะ 30 ซม. ตำแหน่งสีไม่ซ้อนทับกัน	-	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์
4	ความคมชัด	วัดด้วยสายตาในระยะ 30 ซม. เส้นต้องไม่แตก	-	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์
	คุณภาพสี				
5	การกร่อนของสี	ใช้เทปติดบนชิ้นงานที่พ่นสี แว้งดึงในลักษณะ 45 องศา หรือ ใช้มีดกรีดบนชิ้นงานที่พ่นสี เป็นรูปกากบาท แถวละ 7 เส้น ห่างกัน 2 mm. สีต้องไม่หลุด	สก็อตเทป คัตเตอร์	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกสเปรย์

ตารางที่ 4.9 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนเพรส

เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ		ชิ้นส่วน : เพรส	ผู้ตรวจ :		วันเริ่มบังคับใช้:
			ผู้อนุมัติ :		หมายเลขเอกสาร :
ลำดับที่	การตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ	ความถี่	ผู้ตรวจ
	ลักษณะทั่วไป				
1	ความเรียบ	ไม่มีรอยแตกร้าว หรือ Steel rod ไม่กินเนื้อชิ้นงาน	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกเพรส
2	ความสะอาด	หลังจากทำงาน press แล้วชิ้นงานต้องไม่มีสนิม หรือมีการหลุดออกของนิเกิลที่เคลือบไว้	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกเพรส
	ความถูกต้อง				
3	ขนาด	ได้ขนาดตาม QC Standard	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกเพรส
4	การจัดตำแหน่ง	ชิ้นงานใส่ได้ตรงกับที่ระบุใน Standard ไม่มีการสลับตำแหน่ง	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพแผนกเพรส

ตารางที่ 4.10 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน General part

เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ		ชิ้นส่วน : General part	ผู้ตรวจ :		วันเริ่มบังคับใช้:
			ผู้อนุมัติ :		หมายเลขเอกสาร :
ลำดับที่	การตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ	ความถี่	ผู้ตรวจ
1	มีใบรับรองการตรวจสอบจากผู้ส่งมอบ	ได้รับใบรับรองพร้อมการชิ้นงาน	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
2	ความสะอาด	ไม่มีฝุ่นผง รอยขีดข่วน	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
	ความถูกต้อง				
3	ขนาด	ได้ขนาดตาม QC standard sheet	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
4	สี	สีตรงตาม QC standard sheet	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
5	ความแหลมคม	ความสูงคมของเนื้องานต้องไม่เกิน 0.3 มม.	Caliper	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ

ตารางที่ 4.11 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์

เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ		ชิ้นส่วน : บรรจุภัณฑ์	ผู้ตรวจ :		วันเริ่มบังคับใช้:
			ผู้อนุมัติ :		หมายเลขเอกสาร :
ลำดับที่	การตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ	ความถี่	ผู้ตรวจ
1	มีใบรับรองการตรวจสอบจากผู้ส่งมอบ	ได้รับใบรับรองพร้อมการชิ้นงาน	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
	ลักษณะทั่วไป				
2	การปะกาว	แห้งสนิทดี ปะกาวกันได้ฉากพอดี	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
3	ความสะอาด	ในระยะ 30 ซม. ไม่มีเห็นเศษหมึก ติดอยู่	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
		ไม่มีรอยยับ	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
4	การตัด	บริเวณรอยตัดฉีกขาดจากกันสนิท ไม่มีรอยขุยกระดาษ	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
	การพิมพ์				
5	สีหมึก	แห้งสนิท	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
		ตรงกับตัวอย่างที่ผ่านการอนุมัติจาก ฝ่ายวิศวกรรม	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
6	ตัวหนังสือ	คมชัด ต้องติดทุกบริเวณ ไม่มีรอยแหว่ง	สายตา	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
	ความถูกต้อง				
7	ขนาด	ได้ขนาดตาม QC standard sheet กำหนดค่าเผื่อ $\pm$ 1 มม. สำหรับกล่องพิมพ์ กำหนดค่าเผื่อ + 5 มม. สำหรับลัง	ไม้บรรทัด	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ
8	กระดาษ	ใช้เกรดกระดาษได้ถูกต้องตาม QC Standard sheet	-	ทุก lot ที่เข้ามา	พนักงานควบคุมคุณภาพ

4.3 การปรับปรุงด้านวิธีการ

การปรับปรุงด้านวิธีการนั้นเสนอแนวทางการปรับปรุงออกเป็น 3 วิธีคือ การออกแบบระบบเอกสารเพื่อติดตามงานในแผนกที่เกี่ยวข้อง การจัดมาตรฐานวิธีการทำงานแต่ละกระบวนการ (Work Instruction) และการเสนอแนวทางการปรับแต่งแก้ไขชิ้นงานพลาสติกที่มีปัญหา ดังนี้

4.3.1 การออกแบบระบบติดตามชิ้นงานในแผนกที่เกี่ยวข้อง

จากสภาพการผลิตในสายการผลิตนั้น พบว่าเกิดปัญหากับชิ้นส่วนในการผลิตขึ้นมากมาย มีทั้งการนำกลับไปแก้ไขโดยแผนกผลิตต้นทางนั้น ๆ การสั่งผลิตใหม่เพื่อทดแทนชิ้นงานที่ไม่สมารถแก้ไขได้ หรือการแก้ไขชิ้นงานโดยพนักงานในสายการประกอบเอง ดังนั้นจึงมีความสับสนในการผลิตมากมาย เนื่องจากการผลิตในแต่ละวันนั้นไม่สามารถทำได้ตามแผนงานที่แผนกวางแผนวางไว้ การติดตามงานการผลิตอย่างใกล้ชิดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดความสับสน และสร้างระบบให้กับสายการผลิตได้ โดยการศึกษาระบบการติดตามงานจะทำใน 3 แผนกผลิตชิ้นส่วนหลัก ๆ คือ แผนกฉีดพลาสติก แผนกสเปรย์ และแผนกเพรส ดังนี้

4.3.1.1 การออกแบบระบบติดตามชิ้นงานในแผนกฉีด

แผนกฉีดจัดเป็นแผนกที่มีปัญหามากที่สุด เนื่องจากเป็นแผนกที่มีแผนการผลิตมากกว่าแผนกสเปรย์ และแผนกเพรส โดยการศึกษานั้นมุ่งเน้นให้มีการตรวจสอบคุณภาพในทุก ๆ ระยะ ตั้งแต่พนักงานปฏิบัติการ พนักงานตรวจสอบคุณภาพของแผนกฉีดเอง และพนักงานตรวจสอบของแผนกควบคุมคุณภาพเป็นจุดสุดท้าย เนื่องจากป้องกันการผิดพลาดให้ชิ้นงานทุกชิ้นที่ถูกส่งไปสายการผลิตสามารถนำไปปฏิบัติงานได้ทันที และป้องกันการผลิตไม่ทันของแผนกฉีดเอง เนื่องจากมีการตรวจสอบการฉีดอย่างต่อเนื่อง สามารถรับรู้ปัญหาในการฉีดได้อย่างรวดเร็วซึ่งรูปแบบเอกสารแสดงดังภาคผนวก ก โดยระบบการปฏิบัติงานในแผนกผลิตสามารถแสดงขั้นตอนได้ดังนี้

(1) พนักงานฝ่ายวางแผนของแผนกฉีด นำแผนการผลิตมาตรวจชนิดของผลิตภัณฑ์ จำนวนที่จะผลิตในเดือนปัจจุบัน และเดือนหน้าว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมหรือไม่

(2) จัดทำรายงานสรุปแผนการผลิต ของเฉพาะชิ้นส่วนพลาสติก ตามเอกสารภาคผนวก โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ทำการแยกกลุ่มของผลิตภัณฑ์ตามประเภทผลิตภัณฑ์ เช่น รถไฟ ตัวต่อ เกมส์ เป็นต้น
- แจกแจงรายละเอียดของชื่อผลิตภัณฑ์ แต่ละประเภทพร้อมทั้งจัดกลุ่มลูกค้าที่มีสเป็คเดียวกันไว้ด้วยกัน
- ระบุจำนวนการสั่งซื้อของลูกค้าที่มีสเป็คเดียวกันในแต่ละเดือน
- ทำการปรับยอดชิ้นส่วนที่เป็นส่วนเกินจากยอดการผลิตของแผนกประกอบ เพื่อให้ยอดเพียงพอกับการผลิตล็อตต่อไป

(3) พนักงานส่วนวางแผนของแผนกฉีดตรวจสอบ และทำเอกสารวางแผนการผลิตโมล โดยตรวจสอบความถูกต้องของหมายเลขแม่พิมพ์และจัดทำเอกสารรายงานเครื่องจักรรายวัน เพื่อแจ้งฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ และปฏิบัติตาม

(4) พนักงานส่วนผลิตของแผนกฉีด ตรวจสอบความพร้อม เตรียมอุปกรณ์ในการผลิต ทำการติดตั้งแม่พิมพ์ และเริ่มตัดแต่งแก้ไขชิ้นงานโดยนำ 3 shots แรกส่งให้พนักงานตรวจสอบทำการตรวจสอบ

(5) พนักงานตรวจสอบชิ้นงาน ตรวจสอบก่อนการผลิต โดย

- กรณีชิ้นงานมีข้อบกพร่องเหนือมาตรฐานกำหนด แจ้งให้พนักงานส่วนผลิตปรับแต่งแก้ไข
- กรณีชิ้นงานไม่มีข้อบกพร่อง แจ้งให้พนักงานส่วนผลิตทำการผลิตงาน

(6) พนักงานส่วนผลิตของแผนกฉีดทำการผลิต บรรจุชิ้นงานพร้อมทั้งบันทึกรายงานการผลิต และปัญหาต่าง ๆ ในเอกสารรายงานการผลิตรายวัน ดังภาคผนวก ก

(7) พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตรวจสอบชิ้นงาน กรณีชิ้นงานไม่เป็นตามข้อกำหนดต้องแจ้งพนักงานส่วนผลิตทำการแก้ไขและลงในใบบันทึกการแก้ไขปัญหาชิ้นงาน

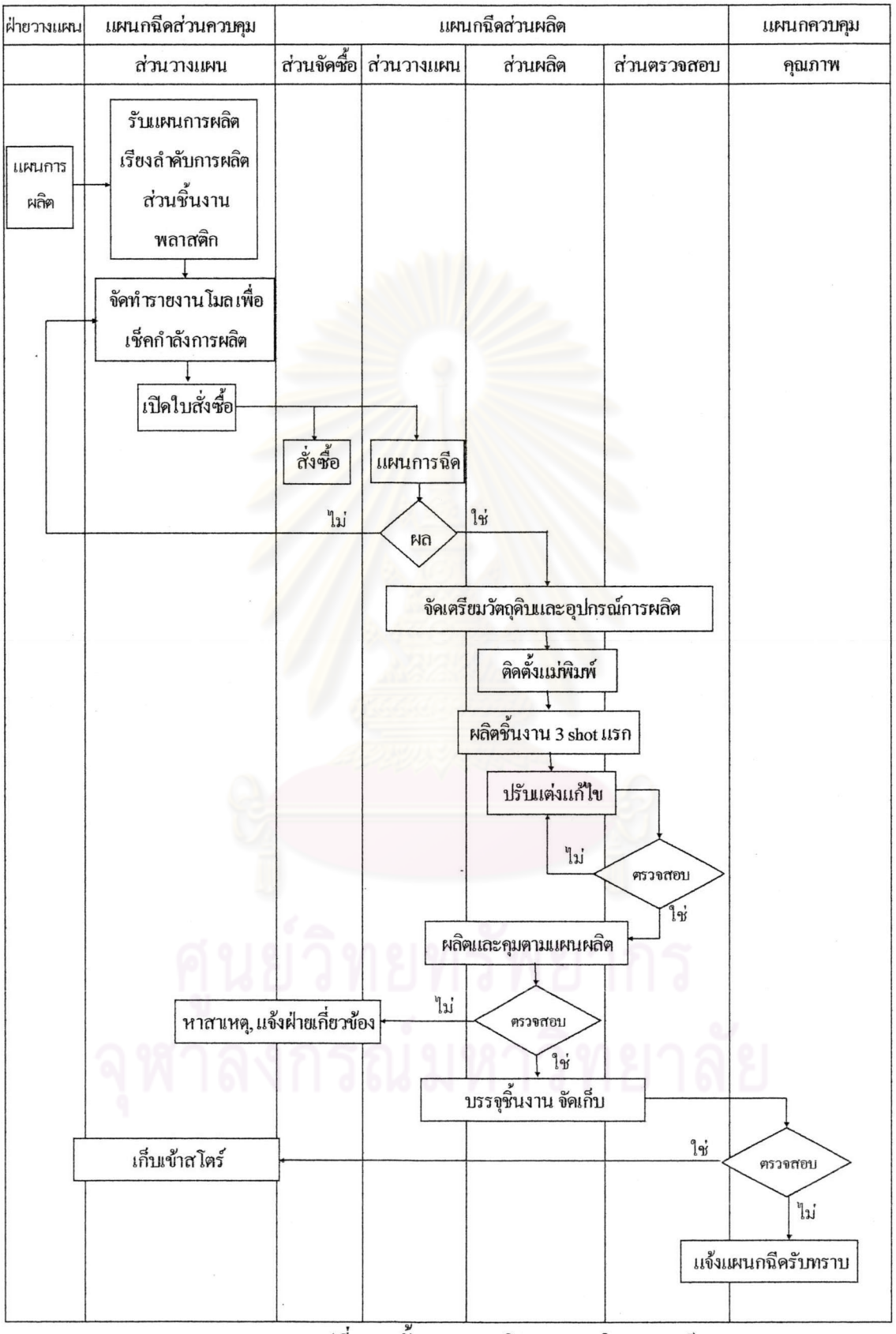
(8) พนักงานตรวจสอบของแผนกควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนจัดส่งเข้าสโตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- กรณีพบข้อบกพร่อง พนักงานตรวจสอบแจ้งไปยังพนักงานส่วนผลิตของแผนกฉีด เพื่อหาสาเหตุและแก้ไขแต่งชิ้นงานให้อยู่ในมาตรฐาน
- กรณีไม่พบข้อบกพร่อง พนักงานตรวจสอบจะประทับตรา และส่งงานเข้าสโตร์ชิ้นส่วน

กระบวนการปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนหลังการปรับปรุงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการติดตามงานในแผนกฉีด

4.3.1.2 การออกแบบระบบติดตามชิ้นงานในแผนกสเปรย์

การควบคุม และการติดตามการผลิตในส่วนของแผนกสเปรย์นั้นได้เพิ่มการควบคุมติดตามโดยในแต่ละขั้นตอนของการพ่นสีต้องมีการตรวจสอบกันเอง โดยพนักงานจะต้องบันทึกรายงานสภาพการผลิตประจำแต่ละสถานี และกรณีที่เกิดปัญหาต้องติดป้ายแสดงสถานะและแจ้งให้หัวหน้างานทราบทันที เพื่อให้สามารถตรวจเช็คความผิดพลาดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และยังสามารถทำการปรับแผนการผลิตได้ทัน ซึ่งรูปแบบเอกสารแสดงดังภาคผนวก ก โดยขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกสเปรย์ มีขั้นตอนดังนี้

(1) ตรวจดูว่าแผนการผลิตว่ามีการผลิตสินค้าประเภท จำนวน ทั้งในเดือนปัจจุบัน และเดือนต่อไป ว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่

(2) ทำการตามแผนการผลิตโดยพิจารณาถึงคน เครื่องจักร วิธีการทำงาน วัตถุดิบต่าง ๆ

(3) ทำการตรวจสอบอีกครั้งถ้าพบว่ากำลังการผลิตไม่สามารถทำการได้ให้

- เพิ่มเวลาทำงาน โดยทำงานล่วงเวลา หรือเพิ่มกะในวันทำงานหรือวันหยุด
- จ่ายงานให้ผู้รับจ้างภายนอกบริษัท

(4) เปิดคำสั่งผลิต ทำการผลิตโดย

- ถ้าพบว่ารายการของ Shop packet worksheet หายหรือเกินจากสเป็คของผลิตภัณฑ์ให้แจ้งแผนกวางแผนเพื่อทำการแก้ไข
- ถ้าพบว่ารายการของ Shop packet worksheet ถูกต้องให้เบิกชิ้นงานที่สโตร์แผนกฉีด

(5) นำแผนการผลิตมาตรวจดูปริมาณการใช้สีและส่วนผสมอื่น ๆ ในเดือนปัจจุบันและเดือนถัดไปว่าจะใช้สีอะไร จำนวนเท่าไร มาพิจารณากับสต็อกที่มีอยู่ ว่าเพียงพอหรือไม่

(6) จัดเตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์อื่น ที่ใช้ในการผลิตโดย

- เบิกชิ้นงานพลาสติกจากสโตร์แผนกฉีดตาม Shop packet
- เบิกสีที่จะใช้จากสต็อกซึ่งเก็บไว้ภายในแผนก
- จัดเตรียมอุปกรณ์การพ่น

(7) ทำการตรวจชิ้นงาน และความพร้อมอีกครั้งถ้าพบว่าขาดสิ่งใดให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องทันที

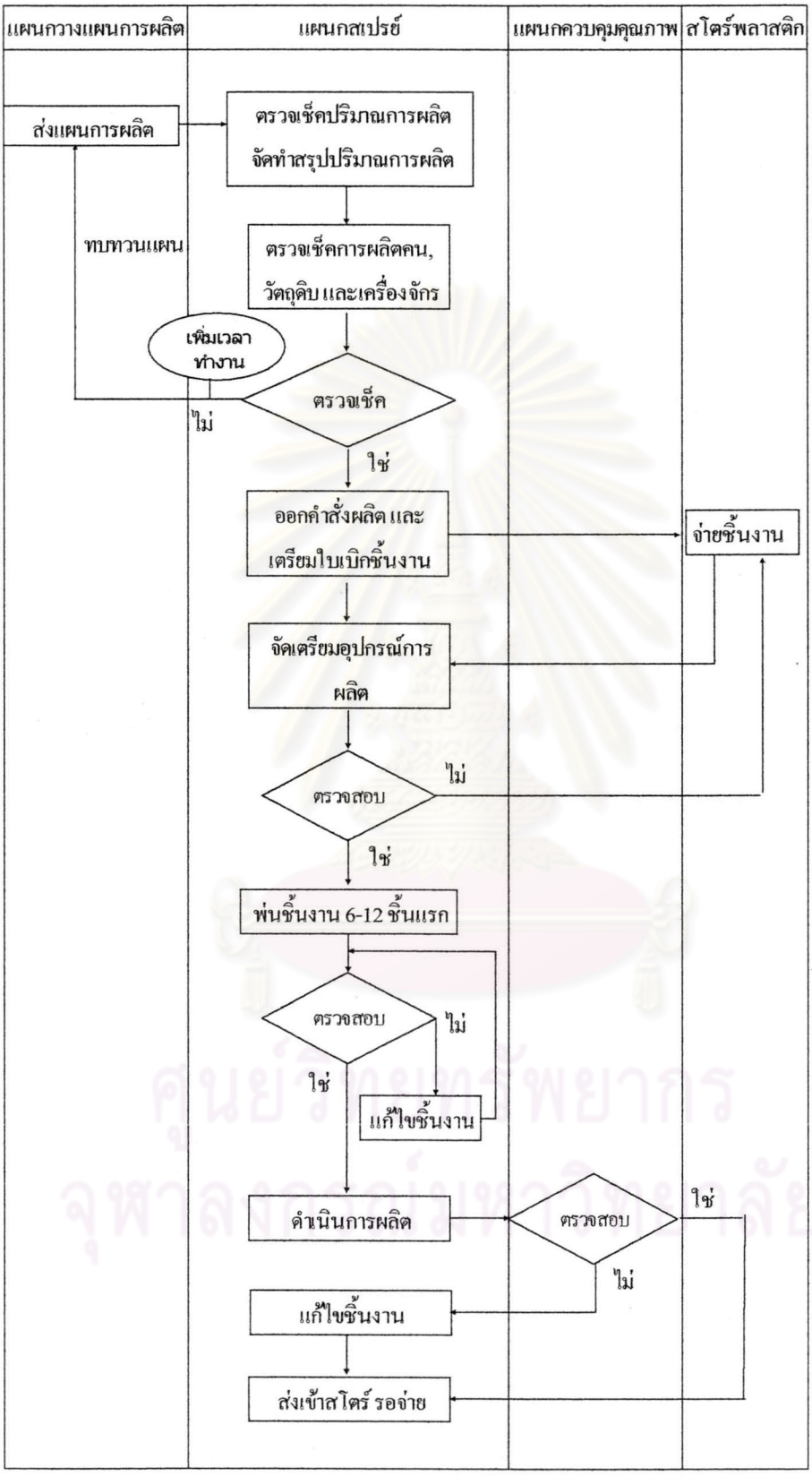
(8) เริ่มทำสีโดยการทดสอบการทำสีในครั้งแรกก่อน และพ่นบนชิ้นงาน 6-12 ชิ้นในทุก ๆ ขั้นตอนของการพ่นสี จนถึงขั้นตอนพ่นสีขั้นสุดท้าย และนำไปตรวจเช็คกับสเป็ค

(9) เมื่อทดสอบการพ่นสีแล้วให้บันทึกในใบรายงานประจำวัน

(10) นำชิ้นงานให้พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพตรวจเช็คต่อไป

กระบวนการปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนหลังการปรับปรุงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการติดตามงานในแผนกสเปรย์

4.3.1.3 การออกแบบระบบติดตามชิ้นงานในแผนกเพรส

การควบคุม และการติดตามการผลิตในส่วนของแผนกเพรสนั้นได้เพิ่มการตรวจสอบชิ้นงานทั้งหมดก่อนการผลิตจริง โดยพนักงานจะต้องบันทึกรายงานสภาพการผลิตประจำแต่ละสถานี และกรณีที่เกิดปัญหาต้องติดป้ายแสดงสถานะและแจ้งให้หัวหน้างานทราบทันที เพื่อให้สามารถตรวจเช็คความผิดพลาดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และยังสามารถทำการปรับแผนการผลิตได้ทัน ซึ่งรูปแบบเอกสารแสดงดังภาคผนวก ก โดยขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกสเปรย์ มีขั้นตอนดังนี้

(1) ตรวจดูว่าแผนการผลิตว่ามีการผลิตสินค้าประเภท จำนวน ทั้งในเดือนปัจจุบัน และเดือนต่อไป ว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่

(2) ทำการตามแผนการผลิตโดยพิจารณาถึงคน เครื่องจักร วิธีการทำงาน วัตถุดิบต่าง ๆ

(3) ทำการตรวจสอบอีกครั้งถ้าพบว่ากำลังการผลิตไม่สามารถทำการได้ให้

- เพิ่มเวลาทำงาน โดยทำงานล่วงเวลา หรือเพิ่มกะในวันทำงานหรือวันหยุด
- จ่ายงานให้ผู้รับจ้างภายนอกบริษัท

(4) เปิดคำสั่งผลิต ทำการผลิตโดย

- ถ้าพบว่ารายการของ Shop packet worksheet หายหรือเกินจากสเป็คของผลิตภัณฑ์ให้แจ้งแผนกวางแผนเพื่อทำการแก้ไข
- ถ้าพบว่ารายการของ Shop packet worksheet ถูกต้องให้เบิกชิ้นงานที่สโตร์แผนกฉีด

(5) จัดเตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์อื่น ที่ใช้ในการผลิตโดย

- เบิกชิ้นงานพลาสติกจากสโตร์แผนกฉีด และGeneral part จากแผนกสโตร์ตาม Shop packet
- นำชิ้นงานที่เบิกเข้าเก็บในชั้นของแผนกเพรส เพื่อรอการผลิต
- จัดเตรียมความพร้อมของเครื่องจักร และติดตามช่างเทคนิคเพื่อติดตั้งจิ๊ก

(6) ทำการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นงานนั้น ๆ พร้อมที่จะผลิตจริง และความพร้อมอีกครั้งถ้าพบว่าขาดสิ่งใดให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องทันที

(7) เริ่มผลิตโดยวิธีการเพรสตามสเป็คของแต่ละผลิตภัณฑ์ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพภายในจะทำการทดสอบชิ้นส่วนที่เพรสแล้วประมาณ 10-15ชิ้น และนำไปตรวจเช็คกับสเป็ค

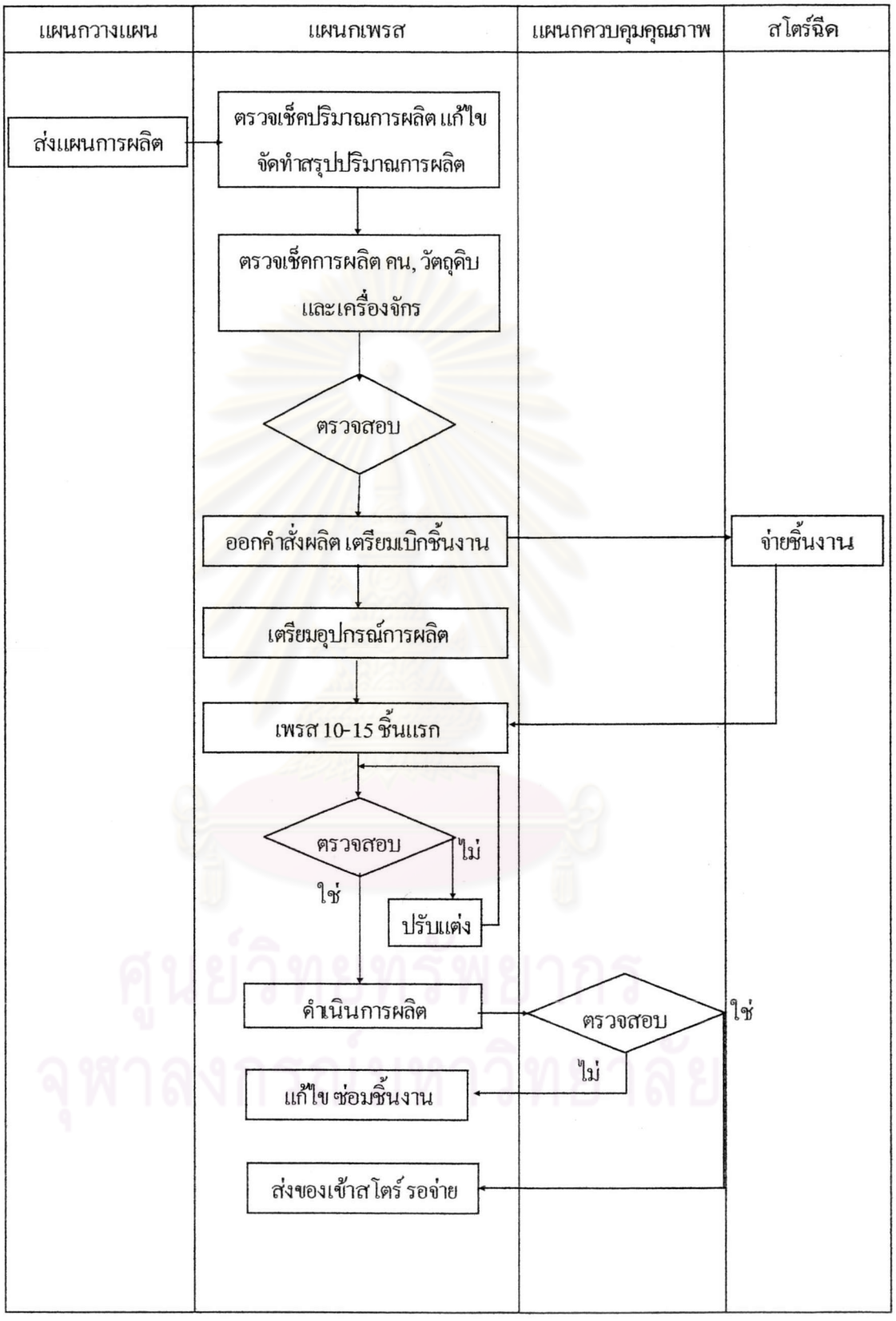
(8) เมื่อถูกต้องตามสเป็คทำการผลิตต่อไป และบันทึกในใบรายงานประจำวัน

(9) นำชิ้นงานให้พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพตรวจเช็คต่อไป

- ถ้าผลผ่านทำการสแต็ม “Accept” ลงบนสติ๊กเกอร์ และออกใบตรวจสอบชิ้นงานเพรสประจำวัน และพนักงานเพรสขนย้ายไปเก็บพร้อมทั้งบันทึกลงในใบบันทึกผลการผลิต
- ถ้าผลไม่ผ่านทำการสแต็ม “Reject” ลงบนสติ๊กเกอร์ และออกใบตรวจสอบชิ้นงานเพรสประจำวัน และพนักงานเพรสขนย้ายไปแก้ไขชิ้นงานพร้อมติดป้ายบ่งชี้

กระบวนการปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนหลังการปรับปรุงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการติดตามงานในแผนกเพรส

4.3.2 จัดมาตรฐานวิธีการทำงาน แต่ละกระบวนการ (Work Instruction)

จากสภาพการทำงานที่ซับซ้อนและมีการเข้า-ออกของพนักงานบ่อยครั้ง บางครั้งพนักงานเกิดความสับสนในการปฏิบัติงาน เกิดการปฏิบัติงานไม่ครบขั้นตอน ปฏิบัติงานไม่ถูกวิธี ขั้นตอนไม่ถูกต้อง การจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ จะช่วยให้พนักงานในฝ่ายที่เกี่ยวข้อง มีความเข้าใจในวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เป็นมาตรฐานเดียวกัน ส่งผลให้งานที่ผลิตออกมานั้นมีคุณภาพที่ดี สามารถส่งมอบให้สายการผลิตได้ทันกำหนด

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานจะแสดงถึงขั้นตอนของวิธีการทำงาน ในแต่ละส่วนของฝ่ายปฏิบัติการ โดยจะเป็นการกล่าวถึงวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานไปในแนวทางที่ถูกต้อง เหมือนกันทั้งแผนก เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการทำงาน โดยจะแสดงตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ดังรูปที่ 4.6 นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นเอกสารในการอบรมสอนงานให้กับพนักงานใหม่ที่เข้ามาทำงานได้อีกด้วย โดยหัวข้อการจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานซึ่งแสดงในภาคผนวก ข โดยแบ่งตามแต่ละแผนกมีดังนี้

แผนกฉีด มีการจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- ขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์
- ขั้นตอนการตรวจรับเม็ดพลาสติก
- ขั้นตอนการเคลื่อนย้าย จัดเก็บแม่พิมพ์
- ขั้นตอนการผสมสีเม็ดพลาสติก
- ขั้นตอนการใช้ Pin Gauge
- ขั้นตอนการใช้ Caliper

แผนกสเปรย์ มีการจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- ขั้นตอนการผสมสี และทำชิ้นงานพ่นสี

  แสดงถึงงานในลักษณะที่ต้องทำการ พ่นสีเป็นละอองบนชิ้นงานพลาสติกตามรูปแบบของหน้ากากพิมพ์ (Spray Mask) จนกระทั่งละอองของสีฉาบลงบนชิ้นงานจนมิด

- ขั้นตอนการทำชิ้นงาน Hot stamping

แสดงถึงงานในลักษณะการพิมพ์ โดยใช้ความร้อนช่วยในการพิมพ์มี Rumber เป็นสื่อกลางกดไปบนแผ่น Foil ให้สีไปติดอยู่กับชิ้นงานพลาสติก

- ขั้นตอนการทำชิ้นงาน Tempo

แสดงถึงงานในลักษณะการพิมพ์ โดยต้องพิมพ์รูปแบบลงบนชิ้นงานโดยใช้เครื่องพิมพ์ (Pad Printing) ซึ่งมีลูกยางไปทาบกับแบบพิมพ์ ซึ่งมีเนื้อสีเหลืออยู่ Line บน Plate และนำไปพิมพ์ลงบนชิ้นงานพลาสติกอีกครั้งหนึ่ง

- ขั้นตอนการทำชิ้นงาน Silk Screen

แสดงถึงงานในลักษณะที่ต้องพิมพ์โดยใช้แบบพิมพ์ (ผ้าขึงให้ตึง) มีช่องว่างให้สีสามารถผ่านลงไปประกบกับชิ้นงานได้ โดยใส่สีลงไปในแบบพิมพ์ทำการปาดสีด้วยแผ่นยางลงบนชิ้นงาน

แผนกเพรส มีการจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- วิธีการใช้เครื่อง Foot Press

แสดงถึงงานในลักษณะการนำชิ้นส่วนมาประกอบ ตัด ทำให้เป็นฟัน โค้งงอ โดยใช้เท้าเหยียบในการประกอบ

- วิธีการใช้เครื่อง Air Press

แสดงถึงงานในลักษณะการนำชิ้นส่วนงานมาประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้ไฟฟ้า ลมช่วยในการกดดันในการประกอบ

- วิธีการใช้เครื่อง Hand Press

แสดงถึงงานในลักษณะการนำชิ้นส่วนงานมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยใช้มือช่วยกดดันในการประกอบ

- วิธีการใช้เครื่อง Power Press

แสดงถึงงานในลักษณะการนำชิ้นส่วนงานมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องจักรอาศัย Jig ช่วยในการจับยึด

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เรื่อง: การติดตั้งแม่พิมพ์		เอกสารเลขที่:
ฉบับแก้ไขที่ :	วันเริ่มใช้:	หน้าที่: 1/

1. วัตถุประสงค์: เพื่ออธิบายถึงขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์อย่างถูกวิธี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายในการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพ

2. ขอบเขต : ใช้สำหรับการติดตั้งแม่พิมพ์ เพื่อทำการทดสอบ และทำการผลิตในงานฉีดพลาสติก

3. ผู้รับผิดชอบ :

Technician ทำการติดตั้งแม่พิมพ์ตามใบสั่งการผลิต

Inspector ทำหน้าที่ตรวจเช็คชิ้นงานระหว่าผลิตว่าตรงตามคุณภาพที่กำหนดหรือไม่

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1 Technician ได้รับคำสั่งให้เปลี่ยนแม่พิมพ์ จะต้องมีการตรวจเช็ค เพื่อเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแม่พิมพ์ ดังนี้

4.1.1 เช็คขนาดของเครื่องฉีดกับแม่พิมพ์ และสภาพภายนอกของแม่พิมพ์

4.1.2 จัดเตรียมเม็ดพลาสติกที่ต้องอบไล่ความชื้น

4.1.3 จัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการติดตั้งแม่พิมพ์ เช่น Hook สเปรย์กันสนิม เศษผ้า น้ำมันก๊าด ประแจล็อคโมลหรือหกเหลี่ยม ทำน้ำหล่อเย็น เทปพันเกลียว บล็อกสำหรับบันท่อน้ำ สายยาง

4.1.4 จัดเตรียมแม่พิมพ์ที่จะทำการติดตั้งไว้ที่ข้างเครื่อง ตรวจเช็คทำความสะอาด ต่อท่อน้ำและระบายความร้อน ของแม่พิมพ์

4.2 เปิดระบบการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก

4.2.1 เช็คระบบน้ำของเครื่อง เปิดระบบตัวทำความร้อน เปิดระบบปั๊มชุดขับเคลื่อน

4.2.2 ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของประตู ดังนี้

4.2.2.1 เมื่อประตูเปิดแม่พิมพ์ไม่สามารถเปิดได้

4.2.2.2 ตรวจเช็ค Limit switch ว่าทำงานหรือไม่ (มีเสียงเมื่อขยับ Switch)

4.2.2.3 ในขณะที่เครื่องทำงาน หากประตูด้านหลังถูกเปิดกะทันหัน ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามระบบการทำงานทั้งหมดจะต้องหยุดทันที

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เรื่อง: การติดตั้งแม่พิมพ์		เอกสารเลขที่:
ฉบับแก้ไขที่ :	วันเริ่มใช้:	หน้าที่: 2/3

4.3 ขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์

4.3.1 เตรียมเครื่องฉีดให้อยู่ในระบบพร้อมที่จะติดตั้งแม่พิมพ์

4.3.2 ตรวจเช็คตัวกระทุ้ง ให้เหมาะสมกับแม่พิมพ์ที่จะนำมาติดตั้ง

4.3.3 นำแม่พิมพ์ขึ้นเครื่องฉีด

4.3.4 จับยึดแม่พิมพ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ทำการยึดแม่พิมพ์กับเครื่องฉีด โดยใช้ประแจล็อค

4.3.5 ปรับตั้งระยะตำแหน่ง เปิด-ปิด ของแม่พิมพ์โดยใช้ Low preasure

4.3.6 ตรวจสอบการทำงานของตัวประทุ้ง (จังหวะ ความเร็ว ตำแหน่ง) และทำความสะอาดด้านแม่พิมพ์ทั้งสองด้าน

4.3.7 ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของแม่พิมพ์ เช่น Safety switch , Slide switch

4.3.8 ต่อระบบน้ำเข้ากับแม่พิมพ์ และตรวจเช็คว่า การติดตั้งระบบน้ำหมุนเวียนถูกต้องไม่ไหลซึม

4.4 ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเริ่มฉีดพลาสติก

4.4.1 นำเม็ดพลาสติกที่จะใช้ใส่ Hopper

4.4.2 Technician ทำการฉีดไล่ล้างพลาสติกออกจากกระบอกฉีดอย่างน้อย 3-4 ครั้ง จำนวนครั้งขึ้นอยู่กับระยะเวลา การหยุดเครื่อง หรือกรณีเม็ดพลาสติกต่างชนิด และต่างสีกัน

4.4.3 ทำการปรับปรุงเครื่องในจุดต่าง ๆ ให้ถูกต้อง โดยใช้ ข้อมูลหรือใบปรับเครื่องที่เคยผลิต หรือทดสอบมาก่อน และทำการทดสอบเดินเครื่อง

4.4.4 นำหัวฉีดเข้าชนกับทางฉีดของแม่พิมพ์

4.4.5 เช็คปรับชิ้นงานจนเต็มแบบ ตรวจเช็คระยะความเร็วของ สกรูเมื่อถอยกลับจะต้องถึงจุดกำหนดระยะของพลาสติก ก่อนเวลาหล่อเย็นชิ้นงานประมาณ 3-5 วินาที ทดสอบเดินเครื่องในระบบกึ่งอัตโนมัติอย่างน้อย 3 shots ทำการตรวจชิ้นงานอีกครั้ง จนกระทั่งชิ้นงานนั้นใช้ได้ นำชิ้นงานไปให้ Inspector ทำการตรวจเช็ค

4.4.6 Inspector จะทำการตรวจเช็คโดยอ้างอิงถึงใบ QC Standard เมื่อตรวจสอบผ่านจะทำการแจ้งให้ Technician รับทราบ

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ (ต่อ)

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เรื่อง: การติดตั้งแม่พิมพ์		เอกสารเลขที่:
ฉบับแก้ไขที่ :	วันเริ่มใช้:	หน้าที่: 3/3

4.4.7 ทำการติดตั้งระบบ Robot arm และสายพานลำเลียง ในกรณีเครื่องฉีดนั้นมีอุปกรณ์ช่วยในการผลิต รวมถึงเครื่องบด และ Loader

4.4.8 เมื่อทุกจุดไม่มีปัญหาใด ๆ ทำการเดินเครื่องทำการผลิตต่อไป

4.4.8.1พื้นที่ทำการผลิตรอบเครื่องฉีด จะต้องทำความสะอาด เก็บกวาดเศษพลาสติกชิ้นงาน คราบน้ำมัน จะต้องไม่มีตามจุดต่าง ๆ เพื่อป้องกันชิ้นงานสกปรก

4.4.8.2บันทึกและแก้ไขรายละเอียดในการปรับเครื่อง ลงในใบ data sheet

4.4.8.3เมื่อตรวจพบชิ้นงานใด ๆ จะต้องรายงานให้หัวหน้ากะ หรือผู้ช่วยผู้จัดการแผนกรับทราบตามขั้นตอนทันที

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.3 การจัดตั้งแนวทางการปรับแต่งแก้ไขชิ้นงานที่มีปัญหา

สภาพโดยทั่วไปของชิ้นส่วนที่มีปัญหานั้น จะพบว่าลักษณะปัญหานี้จะเกิดกับชิ้นงานพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.4 บ่อยครั้งที่พนักงานประสบปัญหาในการปรับรับแต่ง หรือติดตั้งเครื่องฉีด ไม่รู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาเมื่อเกิดสภาพการทำงานที่ไม่เป็นไปตามสภาพงานได้คุณภาพ ในบางครั้งต้องรอผู้ชำนาญการ(Supervisor) ในการตัดสินใจการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้เสียเวลาในการผลิตทำให้ทำการฉีดชิ้นงานไม่ได้ตามเป้าหมาย หรือไม่ก็ละเลยไม่สนใจที่จะแก้ปัญหา ปล่อยให้เกิดการผลิตที่ไม่มีคุณภาพเกิดขึ้น เมื่อส่งมอบเข้าสู่สายการผลิตก็ไม่สามารถใช้ได้ ต้องรอการปรับแต่งชิ้นงานหรือไม่ก็ต้องสูญเสียในการฉีดใหม่เพื่อทดแทนชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพต่อไป ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้เกิดงานระหว่างผลิตได้

ดังสภาพการณ์ที่กล่าวมานี้ ผู้ศึกษาจึงทำการกำหนดแนวทางการปรับแต่งแก้ไขชิ้นงานที่มีปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการผลิต โดยทำการวิเคราะห์แยกตามลักษณะการเกิดปัญหาของชิ้นงานพลาสติกในแบบต่าง ๆ ซึ่งการแก้ปัญหานี้จะให้ความสนใจไปยังปัจจัยในการผลิต นั่นก็คือ วัตถุดิบ เครื่องฉีด และแม่พิมพ์นั่นเอง สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาในการฉีดชิ้นงานพลาสติก โดยแยกตามลักษณะปัญหาได้ดังนี้

- ลักษณะการเกิด การยุบหรือบุ๋มที่ชิ้นงาน (Sink mark) ดังตารางที่ 4.12
- ลักษณะงานไม่เต็มแบบ (Short shot) ดังตารางที่ 4.13
- ลักษณะเป็นรอยเส้นทางที่พลาสติกไหลมาเชื่อมไม่ดี(Weldline) ดังตารางที่ 4.14
- ลักษณะเป็นร่องรอยการไหล (Flow mark) ดังตารางที่ 4.15
- ลักษณะงานที่ล้นออกนอกแบบ (Flash) ดังตารางที่ 4.16
- ลักษณะผิวงานขุ่นมัว (Mold surface) ดังตารางที่ 4.17
- ลักษณะงานฉีดเป็นรอยไหม้ (Burn mark) ดังตารางที่ 4.18
- ลักษณะเป็นรอยสีขาวบนชิ้นงาน (Silver mark) ดังตารางที่ 4.19
- ลักษณะงานแตกร้าว (Broken) ดังตารางที่ 4.20
- ลักษณะงานบิดงอ (Bending) ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.12 การแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนเกิดการยุบหรือปุ่ม (Sink mark)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ	
1. วัตถุดิบเหลวมากเกินไป	1. ปรับ Condition ตามคู่มือ **เครื่องฉีด**
2. อัตราส่วนการหดตัวมากเกินไป	2. ปรับ Condition ตามคู่มือ **เครื่องฉีด**
เครื่องฉีด	
1. ความดันในการฉีดต่ำ	1. เพิ่มความดันฉีด
2. Holding Time สั้น	2. เพิ่ม Holding Time
3. ความเร็วฉีดช้า	3. เพิ่มความเร็วฉีด
4. การป้อนวัตถุดิบไม่พอ	4. เพิ่มปริมาณการป้อน
5. อุณหภูมิของวัตถุดิบสูงเกินไป	5. ปรับอุณหภูมิให้ต่ำลง
6. ความต้านทานของหัวฉีดสูง	6. เพิ่มขนาดรูของหัวฉีด
แม่พิมพ์	
1. Runnerและ Sprue เล็กมาก ทำให้ความต้านทานการ ไหลสูง	1. เพิ่มขนาดของ Runner และ Sprue
2. อุณหภูมิ กระจายไม่สม่ำเสมอ	2. ปรับปรุงวงจรการหล่อเย็น
3. Gate จะเล็กมาก	3. เพิ่มขนาดของ Gate
4. การกระทุ้งไม่ดี	4. ปรับปรุงตำแหน่งการกระทุ้ง
5. มีความหนาของผนังชิ้นงานมากเกินไป ความหนาของชิ้นงานมีความแตกต่างกันสูง	5. แก้ไขการออกแบบในการแก้ความหนาของชิ้นงานแก้ไขการออกแบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนไม่เต็มแบบ (Short shot)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ	
1. อัตราการไหลของวัตถุดิบไม่ดี	1. เปลี่ยนใช้วัตถุดิบที่มีอัตราการไหลที่ดี
2. มีเศษสกปรกติดอยู่ในแม่พิมพ์	2. แก้ไขเอาเศษสกปรกออก
เครื่องฉีด	
1. ปริมาณการฉีดไม่เพียงพอ	1. เปลี่ยนขนาดของเครื่องฉีด
2. การฉีดช้ากว่าลักษณะปกติ	2. เพิ่มระดับการฉีด
3. การป้อนวัตถุดิบไม่เพียงพอ	3. เพิ่มปริมาณการป้อนวัตถุดิบ
4. ความต้านทานในหัวฉีดสูง	4. เพิ่มอุณหภูมิหัวฉีด เพิ่มรูของหัวฉีดและลดระยะทาง
5. ความดันการฉีดต่ำ	5. เพิ่มความดันฉีด
6. การป้อนของสกรูไม่ดี	6. อบเม็ดให้แห้งขึ้น เพื่อป้องกันการจับกันเป็นก้อน
7. อุณหภูมิของวัตถุดิบต่ำทำให้ ไหลไม่ดี	7. เพิ่มอุณหภูมิ
แม่พิมพ์	
1. การออกแบบ Gate ไม่เหมาะสม	1. ออกแบบ และแก้ไข Gate ให้ดีขึ้น
2. การระบายอากาศไม่ดี	2. หารูระบายอากาศที่เหมาะสม
3. Gate Runner, Sprur เล็กเกินไป	3. ออกแบบ หรือแก้ไขใหม่
4. อุณหภูมิแม่พิมพ์ต่ำ	4. เพิ่มอุณหภูมิ
5. มีเศษพลาสติกติดในแม่พิมพ์	5. ทำความสะอาดแม่พิมพ์
6. ชิ้นงานบางเกินไป	6. เพิ่มความหนาของแม่พิมพ์
7. การระบายความร้อนไม่ดี	7. ดูแลอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น และออกแบบทางไหลให้ดีขึ้น

ตารางที่ 4.14 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนเป็นรอย หรือเส้นทางที่พลาสติกไหลมาเชื่อมไม่ดี (Weld line)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ 1. มีความชื้นหรือสารระเหยปนอยู่ในวัตถุดิบ 2. อัตราการไหลของวัตถุดิบไม่ดี 3. มีพวกเศษหรือสารหล่อลื่นใน Resin ไม่เหมาะสม 4. Resin มีการ Set ตัวเร็วเกินไป	1. อบให้ Resin แห้ง 2. เปลี่ยนวัตถุดิบที่มีการไหลตัวให้ดีขึ้น 3. มีการปรับปรุงให้ Resin มีการไหลได้ดีขึ้น 4. ต้องปรับปรุงสูตรของการผลิต Resin
เครื่องฉีด 1. Resin อุณหภูมิต่ำ การหลอมละลายและไหลไม่เพียงพอ 2. ความดันในการฉีดต่ำ 3. ความเร็วในการฉีดช้า 4. อุณหภูมิหัวฉีดต่ำ	1. เพิ่มอุณหภูมิของ Resin 2. เพิ่มความดันในการฉีด 3. เพิ่มความเร็วในการฉีด 4. เพิ่มความร้อนที่หัวฉีด
แม่พิมพ์ 1. ระยะทางระหว่าง Gate จนไปถึงจุดเชื่อมกันของชิ้นงานไกลเกินไป 2. อุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำ 3. ตำแหน่งหรือจำนวนของ Gate ไม่เหมาะสม 4. Gate และ Runner เล็กเกินไป 5. การระบายอากาศไม่ดี 6. การออกแบบแม่พิมพ์ไม่ดี	1. ปรับปรุงหรือแก้ไขตำแหน่งของ Gate ใหม่ 2. เพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์ 3. ออกแบบ Gate ใหม่ 4. ขยายขนาดของ Gate และ Runner 5. ติดตั้งที่ระบายอากาศ 6. พิจารณาแก้ไขแม่พิมพ์เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

ตารางที่ 4.15 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนเป็นร่องรอยการไหล (Flow mark)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ 1. ลักษณะการไหลของวัตถุดิบไม่ดี	1. ปรับปรุงอัตราส่วน หรือ เปลี่ยนชนิดของ Resin
เครื่องฉีด 1. หัวฉีดเล็กเกินไป 2. ความเร็วฉีดช้าเกินไป 3. Holding Pressure ต่ำ 4. การป้อนวัตถุดิบไม่เพียงพอ 5. Holding Time สั้น 6. อุณหภูมิของ Resin ต่ำและการหลอมตัวการไหลไม่ดี	1. เพิ่มขนาดของรูหัวฉีด 2. เพิ่มความเร็วฉีด 3. เพิ่ม Holding Pressure 4. ปรับปรุงลักษณะการฉีด 5. เพิ่ม Holding Time 6. เพิ่มอุณหภูมิของ Resin
แม่พิมพ์ 1. การหล่อเย็นของแม่พิมพ์ไม่ดี 2. อุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำ	1. แก้ไขปรับปรุงวงจรการหล่อเย็น 2. เพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนล้นออกนอกแบบ (Flash)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ	
1. วัตถุดิบมีความหนืดต่ำ	1. ปรับปรุงอัตราส่วน หรือ เปลี่ยนวัตถุดิบ
เครื่องฉีด	
1. ความดันฉีดมากเกินไป	1. ลดความดันฉีด
2. แรงปิดปากกาความดันไม่พอ	2. เพิ่มแรงดันเปิดปากกา
3. ปริมาณการฉีดมากเกินไป	3. ลดปริมาณการป้อนการฉีด
4. อุณหภูมิของ Resin สูงเกินไป	4. ลดอุณหภูมิลง
5. Holding Time มากเกินไป	5. ลด Holding Time
แม่พิมพ์	
1. มีพวกวัตถุแปลกปลอมติดอยู่ผิวแม่พิมพ์	1. กำจัด เศษ เหล่านั้นออกไป
2. Area ของ Cavity มากเกินไป	2. เพิ่มขนาดของเครื่องฉีดให้ใหญ่ขึ้น
3. ผิวสัมผัสของแม่พิมพ์ไม่เรียบ	3. ให้ทำผิวให้เรียบร้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนมีลักษณะผิวงานขุ่นมัว (Mold surface)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ	
1. มีสารละลาย และความชื้นปนอยู่ในวัตถุดิบ	1. ขจัด สารพวกนี้ออกไปหรือเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่
2. มีวัตถุแปลกปลอมอยู่ในวัตถุดิบ	2. ขจัด สารพวกนี้ออกไปหรือเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่
เครื่องฉีด	
1. การหลอมตัวของ Resin ไม่เสมอกัน	1. เพิ่มความร้อน
2. หัวฉีดอุณหภูมิต่ำ	2. เพิ่มความร้อนให้หัวฉีด
3. รูของหัวฉีดเล็กเกินไป	3. ขยายรูของหัวฉีด
4. ความเร็วฉีด สูงหรือต่ำ เกินไป	4. ปรับความเร็วฉีดให้เหมาะสม
แม่พิมพ์	
1. อุณหภูมิของแม่พิมพ์ สูงหรือต่ำ มากเกินไป	1. ปรับอุณหภูมิของแม่พิมพ์ให้เหมาะสม
2. Gate , Runner และ Sprue เล็กเกินไป	2. ขยาย Gate และ Runner ให้ขนาดใหญ่ขึ้น
3. มีคราบน้ำหรือน้ำมันติดอยู่ในผิวของชิ้นงานแม่พิมพ์	3. ขจัดพวกสารเหล่านั้นออกไป
4. การระบายอากาศไม่ดี	4. ช่องระบายอากาศให้มีการออกแบบให้เพียงพอ
5. ฉีดพวกสารหล่อลื่นเช่น Silicon มากเกินไป	5. ควบคุมการใช้ Silicon ให้เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนมีลักษณะงานฉีดเป็นรอยไหม้ (Burn mark)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ	
1. วัตถุดิบมีอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสม	1. ปรับปรุงอัตราส่วน หรือ เปลี่ยนวัตถุดิบ
2. มีพวกสารหล่อลื่นในวัตถุดิบสูง	2. ปรับปรุงอัตรส่วน หรือ เปลี่ยนวัตถุดิบ
เครื่องฉีด	
1. Resin เกิดความร้อนสูง เพราะลักษณะการพักน้ำในกระบอกฉีด	1. ไล่เอา Resin พวกนั้นออกมาก่อน
2. มีการเสียดสีภายในกระบอกและทำให้เกิดความร้อนสูง จากนั้นจะทำให้เกิด Gate	2. ให้ใช้ Back Presure ต่ำและความเร็วรอบของสกรูต่ำ
3. เวลาที่วัตถุดิบอยู่ในกระบอกฉีดที่ร้อนนานเกินไป	3. ลดเวลาลงให้สั้น
4. อุณหภูมิกระบอกฉีดสูง	4. ลดอุณหภูมิกระบอกฉีด
5. ความเร็วฉีดเร็วเกินไป	5. ลดความเร็วฉีด
6. ความดันฉีดสูงเกินไป	6. ลดความดันฉีด
แม่พิมพ์	
1. มีจารบีหรือน้ำมันมีอยู่ภายในแม่พิมพ์	1. ขจัดสารพวกนั้นออกไป
2. มีการเกิดความเสียดทานที่ Gate สูงซึ่งอาจมีวัสดุไปขวางทางวิ่งของ Resin ทำให้เกิด Over Heat	2. เพิ่มขนาดของ Gate และลดความเร็วฉีดให้ช้าลง
3. การระบายอากาศไม่ดี	3. ติดตั้งหรือทำที่ระบายอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนมีลักษณะเป็นรอยสีขาวบนชิ้นงาน (Silver mark)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ 1. มีอากาศปนเข้าไปในพลาสติกขณะจะทำการฉีด 2. มีความชื้นและสารละเหยปนอยู่ในวัตถุดิบ	 1. จะต้องมีการปรับปรุงเม็ดของพลาสติก ในขนาดและ รูปร่าง 2. ให้อบเม็ดก่อนทำการฉีด
เครื่องฉีด 1. ปริมาณของการฉีดและการหลอมตัวไม่พอเพียง 2. มีการแตกตัวของ Resin ทำให้เกิดการ Over Heat 3. เครื่องฉีดใช้ความดันมาก และใช้ความเร็วฉีดเร็วเกินไป 4. มีพลาสติกหลอมใน Heating Zone และตกค้างนานเกินไป 5. อากาศปนเข้ามาในช่วงป้อนวัตถุดิบ	 1. เพิ่มขนาดของเครื่องฉีดให้ใหญ่ขึ้น 2. ปรับอุณหภูมิให้ต่ำลง 3. ลดความดันและความเร็วฉีด 4. ไล่เศษพลาสติกที่ตกค้างออกให้หมด 5. ปรับปรุง Back Presure
แม่พิมพ์ 1. ความชื้นหรือพวกหล่อลื่นในแม่พิมพ์ 2. Gate, Runner และ Sprue เล็กเกินไป 3. อุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำเกินไป 4. การระบายอากาศไม่ดี 5. การออกแบบทางเดินหรือ Gate ไม่ดี 6. บ่อพักน้ำพลาสติกเหลวเล็กเกินไป 7. การออกแบบ Cavity ไม่ดี	 1. ขจัดสิ่งเหล่านั้นออกจากแม่พิมพ์ 2. เพิ่มขนาดของสิ่งเหล่านี้ขึ้นอีก 3. เพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์ 4. ติดตั้งทางระบายอากาศ 5. ทำการแก้ไขทางวิ่งของแม่พิมพ์ 6. เพิ่มขนาดของบ่อพักน้ำพลาสติก 7. หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนความหนาทันทีทันใด หลีกเลี่ยงการออกแบบที่ให้พลาสติกไหลผ่านซี่ หรือทางกีดขวางในชิ้นงาน

ตารางที่ 4.20 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนมีลักษณะงานแตกร้าว (Broken)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ 1. การอบคลายเครียดไม่ดี	 1. ต้องมีการปรับปรุงการอบคลายเครียด
เครื่องฉีด 1. อุณหภูมิของเม็ดพลาสติกต่ำ และการหลอมตัวไม่ดี 2. ความดันฉีดสูงเกินไป 3. PH. สูงเกินไป 4. เวลาของการ Holding Time นานไป	 1. เพิ่มอุณหภูมิของเม็ดพลาสติก 2. ลดความดันฉีด 3. ลด PH. Holding Presure 4. ลด Holding Time
แม่พิมพ์ 1. อุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำเกินไป 2. การออกแบบ Cavity ไม่ดี 3. รอยแยก หรือทางแบ่งของชิ้นงานไม่ดี 4. แกน หรือ Core มีการตกขณะ เปิดแม่พิมพ์	 1. เพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์ 2. หลีกเลี่ยงการเพิ่มแรงดันที่ทำให้เกิดความหนาแน่นในชิ้นงาน 3. ต้องแก้ไขปรับปรุงชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ 4. ต้องปรับปรุงการออกแบบแม่พิมพ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 วิธีการแก้ไขชิ้นส่วนไม่มีคุณภาพ กรณีชิ้นส่วนมีลักษณะงานบิดงอ (Bending)

สาเหตุ	การแก้ไข
วัตถุดิบ 1. การอบเม็ดพลาสติกไล่ความชื้นไม่พอ	 1. ปรับปรุงสภาพการอบ
เครื่องฉีด 1. ความดันในการฉีดมากเกินไป 2. PH สูงเกินไป 3. Holding Time นานเกินไป 4. อุณหภูมิของกระบอกฉีด ต่ำเกินไป 5. ความเร็วในการฉีดต่ำ	 1. ลดความดันในการฉีด 2. ลด PH. 3. ลด Holding Time 4. เพิ่มอุณหภูมิของกระบอกฉีด 5. เพิ่มความเร็วฉีด
แม่พิมพ์ 1. การหล่อเย็นของแม่พิมพ์ไม่ดีพอ 2. Gate ใหญ่เกินไป 3. อุณหภูมิของแม่พิมพ์มากเกินไป 4. การกระทุ้งได้ไม่ดี 5. การหล่อลื่นในการถอดแบบไม่ดีพอ 6. การขัดผิดแม่พิมพ์น้อยเกินไป	 1. ปรับปรุงวงจรการหล่อเย็น 2. ลดขนาดของ Gate 3. ลดอุณหภูมิของแม่พิมพ์ 4. ต้องปรับปรุงการกระทุ้งของชิ้นงาน 5. จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์ 6. ฉีดสารพวก Silicon ช่วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย