บทที่ 3

สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง

3.1 สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้ เป็นโรงงานที่ผลิตงานประเภทชิ้นส่วนปั๊มน้ำและปั๊มน้ำมันของรถยนต์ โดยกระบวนการฉีดอะลูมิเนียมแบบไดแคสติง ชิ้นส่วนส่วนใหญ่จะเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก แต่ชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการนั้นต้องมีคุณภาพและความถูกต้องสูง ทำให้ทางโรงงานตัวอย่างต้องเน้นเรื่องคุณภาพงานที่ออกมาเป็นอย่างมาก

การตรวจสอบด้านคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง จะทำตั้งแต่จุดผลิต โดยพนักงานที่ทำการผลิตจะตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นในขณะที่ทำการเคาะเอาทางเข้า (Gate) ออก โดยจะดูในจุดที่เน้นคุณภาพ จุดวิกฤต ที่ต้องทำการบรรจุน้ำหรือน้ำมัน หรือจุดที่ต้องทำการประกอบกับชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่เช่น เพลา เฟือง และดูจุดที่มักจะมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นบ่อยๆ ซึ่งจะใช้การตรวจสอบด้วยตาดูสภาพภายนอก พร้อมกันนั้นจะนำชิ้นงานที่สุ่มขึ้นมาประมาณ 10-20 ชิ้นในช่วงแรกของการผลิตที่อุณหภูมิหรือสภาวะการฉีดเริ่มจะคงที่ เพื่อนำไปกลึง พิจารณาฟองอากาศ (Blow Hole) และรูพรุนจากการหดตัว (Shrinkage Porosity) ที่อยู่ภายใน และจะสุ่มนำไปกลึงเป็นระยะๆ ทุก 1 ชั่วโมง ในระหว่างทำการผลิต

ข้อมูลการผลิตที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์นี้ได้รวบรวมจากโรงงานตัวอย่าง ในส่วนแผนกฉีดได้เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2539- เมษายน 2540 ในส่วนแผนกแมชชีนได้เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม 2540- เมษายน 2540

แผนกฉีด พนักงานจะตรวจสอบข้อบกพร่องภายนอกด้วยสายตา ดังตารางที่ 3.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงข้อบกพร่องที่พนักงานแผนกฉีดตรวจสอบ

Code	ข้อบกพร่อง		Code	ข้อบกพร่อง	
300	เนื้อAlไม่ประสานกันที่ผิว	Flow Line	304	เปลี่ยนรูป (โก่ง,งอ)	Deformation
301	เนื้อAlไม่ประสานกันมีความลึกมาก	Cold Shut	305	รอยครูด,รอยขูด,รอยดึง	Scuffing
302	รอยแตกจากการเคาะทางเข้า	Crack	306	งานถองเครื่อง Low Speed	
303	หดตัว	Shrinkage	307	งานถองเครื่อง Hi Speed	

แผนกแมชชีนพนักงานจะตรวจสอบได้ก่อนและหลังจากการผลิต ซึ่งข้อบกพร่องที่พบส่วนใหญ่และเป็นสาเหตุทำให้ชิ้นงานนั้นต้องเป็นของเสีย คือพบหลังจากทำการผลิตแล้วทำให้เสียเวลา และต้นทุนการผลิตเป็นอย่างมาก ข้อบกพร่องที่มาจากการฉีดขึ้นรูปชิ้นงานที่พนักงานแผนกแมชชีนทำการตรวจสอบ แสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงข้อบกพร่องที่พนักงานแผนกแมชชีนทำการตรวจสอบ

Code	ข้อบกพร่อง		Code	ข้อบกพร่อง	
001	ผิวงานเผื่อ M/C น้อยไป	M/C Allowance (-)	007	ผิวถ่อนหลังจาก M/C แล้ว	Delamination
002	ผิวงานเผื่อ M/C มากไป	M/C Allowance(+)	008	สนิม,รา	Rust,Oxidation Corrosion
003	R/M แข็ง	Hardness over Spec.	009	ไม่ตรงตามแบบ	Dimension
004	ฟองอากาศ	Blow hole	010	ชิ้นงานรั่ว	Leak
005	สภาพภายนอก(เว้นกรณี 008)	NG Mark Appearance NG(Except 008)	011	แยกของเสียเนื่องจากชิ้นงานหลักมีปัญหา	Component Parts NG from Disassy
006	รอยแตกหลัง M/C แล้ว	Crack			

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาว่า ข้อบกพร่องใดบ้างที่เกิดมากที่สุด เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องเหล่านี้ เพื่อที่จะทำการแก้ไข

ในชิ้นงานตัวอย่างที่เลือกทำการศึกษาเป็นปั๊มน้ำมันรถบรรทุกขนาด 1 ตัน ซึ่งเป็นชิ้นงานที่มีการผลิตมากและมีปัญหาเรื่องคุณภาพมีของเสียเกิดขึ้นมาก ซึ่งมีรายละเอียดของจำนวนการผลิต(แผนกฉีด)ดังตารางที่ 3.3 และรายละเอียดของข้อบกพร่องดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงปริมาณการผลิต(แผนกฉีด)ของชิ้นงานตัวอย่าง(ปั๊มน้ำมันรถบรรทุกขนาด 1 ตัน)เทียบกับปริมาณการผลิตทั้งหมด(แผนกฉีด)

เดือน	ชิ้นงานตัวอย่าง(ชิ้น)	การผลิตทั้งหมด(ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์การผลิตชิ้นงานตัวอย่างกับการผลิตทั้งหมด
ส.ค. 2539	13690	37371	36.63
ก.ย. 2539	12270	51190	23.97
ต.ค. 2539	4843	29601	16.36
พ.ย. 2539	11924	49053	24.31
ธ.ค. 2539	9080	28199	32.20
ม.ค. 2540	12416	33600	36.95
ก.พ. 2540	8522	26994	31.57
มี.ค. 2540	12926	41018	31.51
เม.ย. 2540	10982	31447	34.92

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงข้อบกพร่องที่พบในแผนกฉีด (ข้อมูล พ.ค. 2539 - เม.ย. 2540)

ข้อบกพร่อง	เปอร์เซ็นต์
-เนื้ออะลูมิเนียมไม่ประสานกันถึงกัน (Cold Shut)	62.65%
-เนื้ออะลูมิเนียมไม่ประสานกันที่ผิว(Flow Line)	17.59%
-รอยแตกจากการเคาะทางเข้าถึงเข้าเนื้องาน	13.43%
-หดตัว(Shrinkage)	4.81%
-เปลี่ยนรูป(Deformation)	0.34%

ชิ้นของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นจำนวน 5317 ชิ้น จากการผลิต 100927 ชิ้น คิดเป็น 5.27% จากตารางแสดงว่าข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือโคลด์ชัต(62.65%)รองลงมาคือโฟลว์ไลน์ (17.59%) ซึ่งข้อบกพร่องทั้งสองอย่างนี้สามารถตรวจพบได้ด้วยสายตาของพนักงานเดินเครื่อง ซึ่งการเกิดมักเกิดขึ้นในจุดเดิมเป็นประจำ จึงสามารถตรวจพบได้ง่าย ซึ่งเมื่อพบข้อบกพร่องแล้วชิ้นงานนั้นจะจัดเป็นของเสียไม่นำไปยังแผนกต่อไป ดังนั้นการป้องกันและการแก้ปัญหาจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมกว่าการตรวจสอบ เพราะการตรวจสอบจะเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้นในการผลิต การป้องกันและการแก้ปัญหาที่ดีคือการควบคุมปัจจัยในการฉีดนั่นเอง เพื่อหาค่าที่เหมาะสม และนำค่านั้นไปใช้ในการผลิตครั้งต่อๆไป

3.2สรุปปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นงานฉีดอะลูมิเนียมแบบไดแคสติงของโรงงานตัวอย่าง

ข้อบกพร่องที่ทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพไม่ตรงตามข้อกำหนด ส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องโคลด์ชัต (Cold Shut) 62.65% ส่วนปัญหาโฟลว์ไลน์(Flow Line) 17.59% นั้นสามารถแก้ปัญหาร่วมกันได้เนื่องจากปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหานั้นเหมือนกันเพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งข้อบกพร่องต่างๆเกิดจากสภาพการผลิตที่ไม่เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่

สาเหตุของโฟลว์ไลน์และโคลด์ชัตรวบรวมได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงสาเหตุของข้อบกพร่อง

แหล่งกำเนิด	สาเหตุ	flow line	cold shut
เครื่องฉีด	น้ำค้างอยู่ในแม่พิมพ์เนื่องจากเป่าลมน้อยเกินไป	*	*
	ความเร็วในการฉีดน้อยเกินไป	*	*
	ความดันในการฉีดน้อยเกินไป	*	*
	ความเร็วในการฉีดเฟส2 น้อยเกินไป	*	*
	อัตราส่วนน้ำโลหะในกระบอกต่ำเกินไป	*	*
	รอบเวลาการทำงานไม่คงที่	*	*
แม่พิมพ์	แม่พิมพ์เย็นเกินไป	*	*
	การออกแบบทางเข้าไม่ดีพอ	*	*
	ผนังบางส่วนบางเกินไป	*	*
	การเปลี่ยนแปลงความหนาเร็วเกินไป	*	*
	ระบบท่อเย็นของแม่พิมพ์รั่ว	*	*

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

แหล่งกำเนิด	สาเหตุ	flow line	cold shut
แม่พิมพ์	ตำแหน่งไอเวอร์ไฟลและทางหนีอากาศไม่ดี	*	*
น้ำโลหะ	ไล่ก๊าซในน้ำโลหะออกไม่ดีพอ	-	-
	น้ำโลหะเย็นเกินไป	*	*
	น้ำโลหะไม่สะอาดพอ	*	*
	ชนิดของโลหะไม่เหมาะสม	*	*
	น้ำโลหะไม่เพียงพอ	*	*
ส่วนอื่นๆ	ให้การหล่อลื่นแม่พิมพ์มากเกินไป	*	*
	ส่วนผสมของสารหล่อลื่นไม่เหมาะสม	*	*
	ชิ้นงานมีรูปร่างไม่เหมาะสมทำให้อากาศหนีออกไม่ได้	-	-

* แสดงว่า มีผลต่อการเกิดข้อบกพร่อง

- แสดงว่าไม่มีผลต่อการเกิดข้อบกพร่อง

ข้อบกพร่องต่างๆทั้ง โฟลว์ไลน์ และโคลด์ชัต ต่างเกิดจากอุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำเกินไปHarold J. Smith และคณะ(1972:305) ได้แนะนำว่า "อุณหภูมิของแม่พิมพ์ขณะฉีดควรอยู่ที่ 425-600 °F(218-316 °C) ค่าเฉลี่ยประมาณ 550 °F(288 °C) และเมื่อทำการทดลองฉีดช่วงแรกและดูผลของชิ้นงานออกมาแล้วถ้าไม่มีข้อบกพร่องหรือมีข้อบกพร่องไม่เกินข้อกำหนด ให้รักษาอุณหภูมิแม่พิมพ์ไว้ให้อยู่ในช่วง ±10 °F(±6 °C) " ซึ่งน้ำที่ค้างอยู่ในพิมพ์ น้ำโลหะไม่สะอาดพอ การให้การหล่อลื่นแม่พิมพ์ที่มากเกินไปและน้ำหล่อเย็นพิมพ์ไม่เหมาะสมถ้วนมีผลทำให้อุณหภูมิของแม่พิมพ์ต่ำเกินไป ส่วนการไล่ก๊าซในน้ำโลหะไม่ดีพอ และน้ำโลหะไม่สะอาดพอ สามารถปรับปรุงได้ก่อนที่จะทำการทดลอง

ดังนั้นปัจจัยที่จะทำการศึกษามีดังนี้

- เวลาการให้การหล่อลื่นหน้าแม่พิมพ์
- ปริมาณน้ำที่หล่อเย็นแม่พิมพ์

และจากการศึกษาของ AFS(1993:159) ได้กล่าวว่า การฉีดน้ำหล่อลื่นและลมโดยอัตโนมัตินั้นเป็นสิ่งสำคัญ คือ การควบคุม ปริมาณที่ใช้ เนื่องจากถ้ามากไปหรือน้อยไปทำให้เกิดปัญหาได้

-ถ้าฉีดน้ำหล่อลื่นน้อยเกินไป จะทำให้อะลูมิเนียมมีโอกาสหลอมติดกับหน้าแม่พิมพ์มากขึ้น และอาจทำให้เข็มกระทุ้งหักได้

-ถ้าฉีดน้ำหล่อลื่นมากเกินไป จะทำให้เกิดข้อบกพร่องขึ้นที่ผิวของชิ้นงาน เช่น โคลด์ชัต โฟลว์ไลน์ เป็นต้น

การหล่อลื่นหน้าแม่พิมพ์นั้นทำโดยเครื่องพ่นสารหล่อลื่นแม่พิมพ์ โดยมี 3 ขั้นตอน

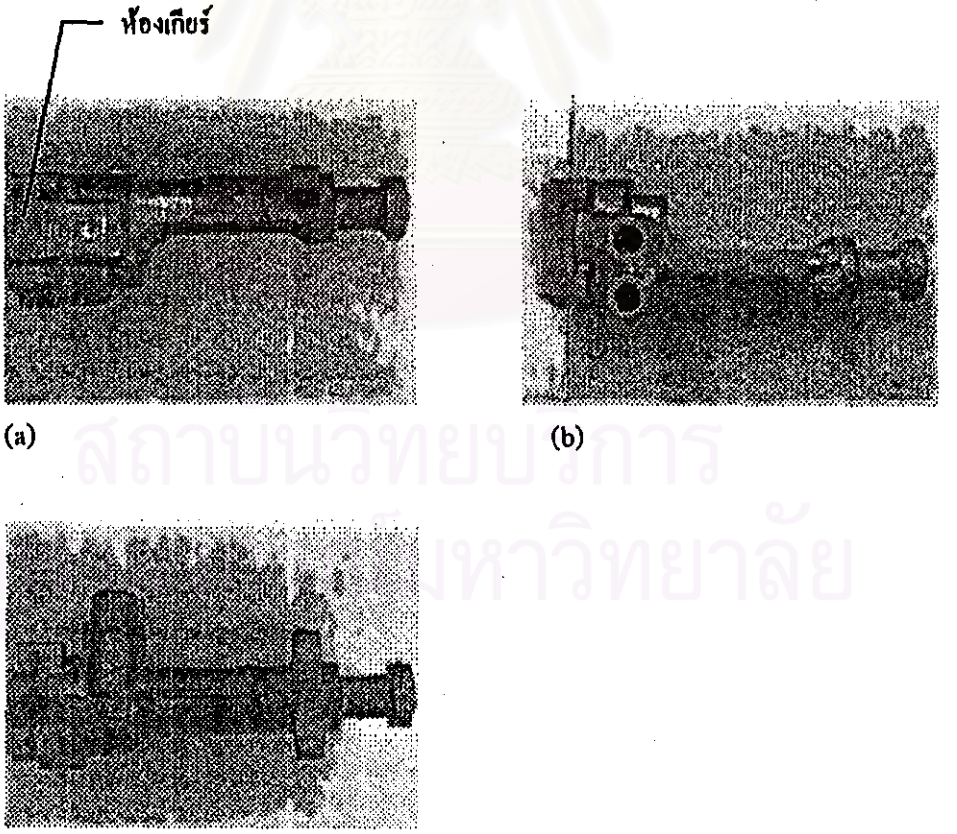
1. พ่นลม เพื่อทำความสะอาดหน้าพิมพ์ เอาเศษอะลูมิเนียมออก

2. พ่นน้ำหล่อลื่น เพื่อหล่อลื่นหน้าพิมพ์และลดอุณหภูมิของหน้าพิมพ์ลง

3. พ่นลม เพื่อไล่น้ำหล่อลื่นให้ออกจากหน้าพิมพ์ให้หมด

ดังนั้น การทดลองจะทำการควบคุมและเปลี่ยนเวลาการให้การหล่อลื่นหน้าแม่พิมพ์ และปริมาณน้ำที่หล่อเย็นแม่พิมพ์ แล้วนำชิ้นงานที่ได้จากการฉีดแต่ละสภาวะมาทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

ชิ้นงานตัวอย่างที่นำมาศึกษานั้นเป็นปั๊มน้ำมันในรถยนต์บรรทุกขนาด 1 ตัน ซึ่งมีจุดที่ต้องประกอบร่วมกับเพลา จุดที่เป็นห้องที่ต้องให้น้ำมันไหลผ่าน และจุดที่ต้องทำแกลียวเพื่อรอการประกอบต่อไป ซึ่งจุดเหล่านี้ต้องการความแข็งแรง มีคุณสมบัติทางกลสม่ำเสมอ จึงยอมให้เกิดข้อบกพร่องในจุดเหล่านี้ไม่ได้ ข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นคือ โฟลว์ไลน์และโคลด์ชัต ดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งจุดที่มักพบข้อบกพร่องบ่อยๆคือบริเวณห้องเกียร์ ดูรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1a,b และc รูปแสดงตำแหน่งที่มักพบข้อบกพร่องและแสดงภาพชิ้นงานในมุมมองต่างๆ