สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

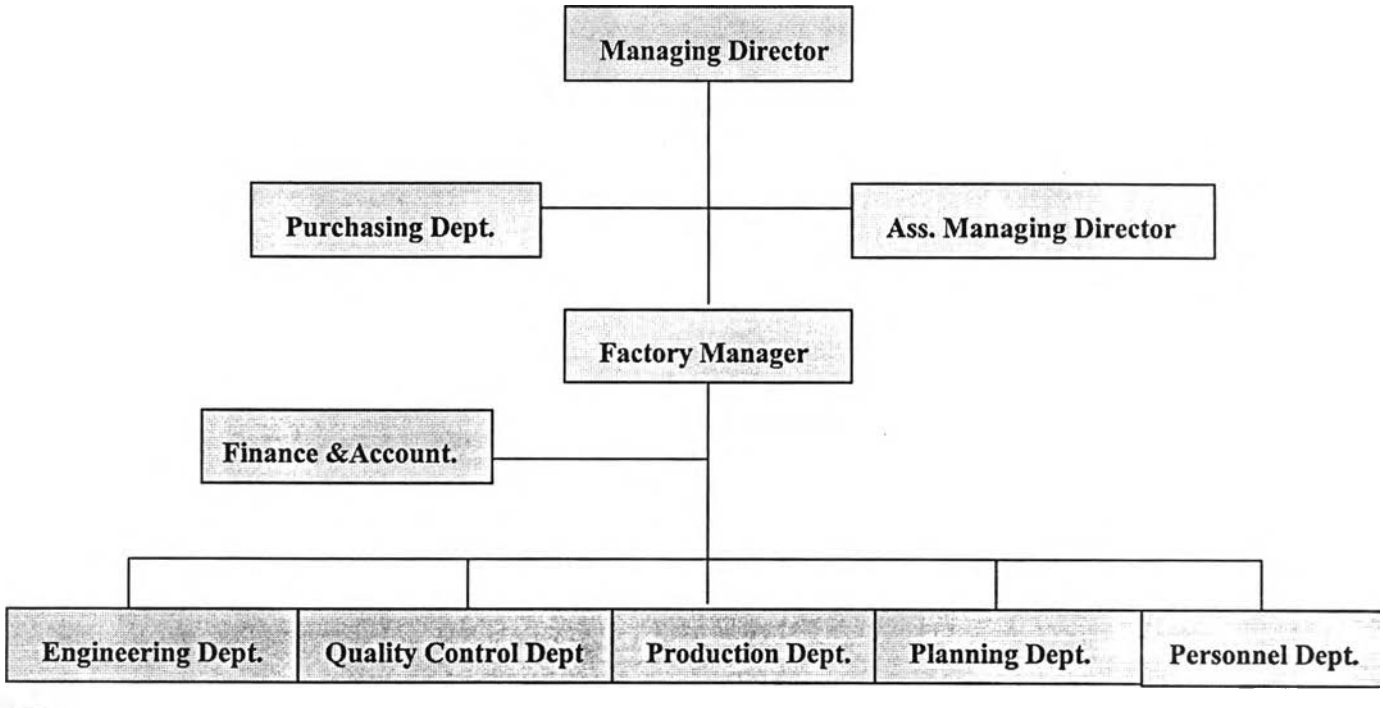
การศึกษาการทำงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน

โรงงานตัวอย่างซึ่งใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (3 Pieces Can) รายใหญ่ของประเทศ มีกำลังการผลิตมากกว่า 2.5 ล้านกระป๋องต่อวัน โดยมีผลิตภัณฑ์หลัก คือ กระป๋องบรรจุนมข้นหวานและ นมสดรุ่น 300/214 x 402 (Evap -A) , 208 x 208 (Evap -B) และ 300 x 113 1/4 (SM-T) ปัจจุบันบริษัทได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2000 โดยมีพนักงานประมาณ 300 คน

3.1 รูปแบบองค์กร

โครงสร้างองค์กรของโรงงานมีลักษณะงานแบ่งเป็นแผนกต่างๆ ซึ่งมีการแบ่งส่วนงานออกเป็น ฝ่ายผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิตและควบคุม ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายควบคุมคุณภาพและฝ่ายบุคคล ซึ่งในแต่ละฝ่ายจะมีผู้จัดการเป็นผู้ดูแลโดยที่ทุกฝ่ายจะมีผู้จัดการโรงงานเป็นผู้บริหารงานทั้งหมดของโรงงาน ในขณะที่ฝ่ายจัดซื้อวัตถุดิบยังสังกัดอยู่กับสำนักงานใหญ่ของโรงงาน ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับผู้จัดการโรงงานเพราะจะอยู่ใต้การบังคับบัญชาโดยตรงจากกรรมการผู้จัดการ ดังแสดงตามรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

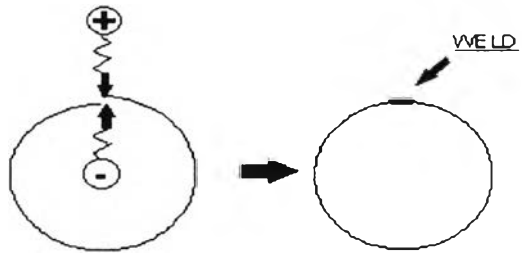


3.2 กระบวนการผลิตกระป๋องบรรจุนม

กระป๋อง 3 ชิ้น (3 Pieces Can) หมายถึงกระป๋องที่ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ตัวกระป๋อง ฝาส่วนก้นและฝาส่วนบน ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

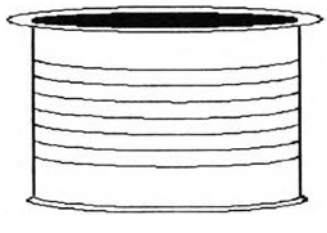
1.แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (Tinplate) จากโรงงานผลิตเหล็กก็จะถูกตัดเป็นแผ่น (Sheet) ตามขนาดที่ต้องการที่เครื่องตัดแผ่นเหล็ก (Slitter m/c)

2.ที่เครื่องเชื่อม (Welding m/c) แต่ละแผ่นจะถูกม้วนเป็นกระบอกและกระบอกจะเชื่อมเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณส่วนปลายขณะที่เลื่อนผ่านกระแสไฟฟ้าที่ถูกตั้งไว้ (กระแสไฟฟ้าประมาณ 5 โวลท์ 7600 แอมแปร์ จะสร้างความร้อนที่สามารถหลอมละลายเหล็กให้เป็นเนื้อเดียวกันได้)

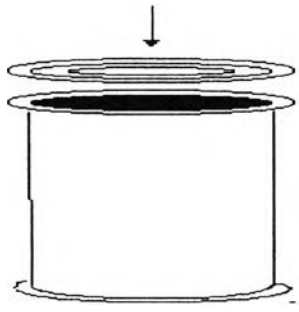


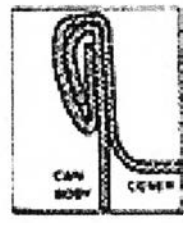
3.บริเวณแนวเชื่อมทั้งด้านนอกและด้านในจะถูกเคลือบด้วยแลคเกอร์อีกครั้ง โดยด้านนอกเป็นชนิดน้ำทาด้วยลูกกลิ้ง ด้านในเป็นชนิดผง (Powder) ทาด้วยหลักการไฟฟ้าสถิตหลังจากนั้นอบให้แห้งด้วยความร้อน

4.กระป๋องผ่านตัว flanger เพื่อบานปากซึ่งใช้ในการทำตะเข็บ และผ่านตัว necker กับ beader เพื่อทำคอและลอนที่เครื่องบานปากและทำลอน (CAN-O-MAT) เพื่อประโยชน์ในการสร้างความแข็งแรงและความสะดวกในการใช้สอย



5.ฝาที่ถูกเตรียมไว้ผ่านการรีดตะเข็บกับตัวกระป๋องที่เครื่องทำตะเข็บ (Seamer m/c) ได้ตัวกระป๋องที่ปิดฝาส่วนบนเรียบร้อยแล้ว

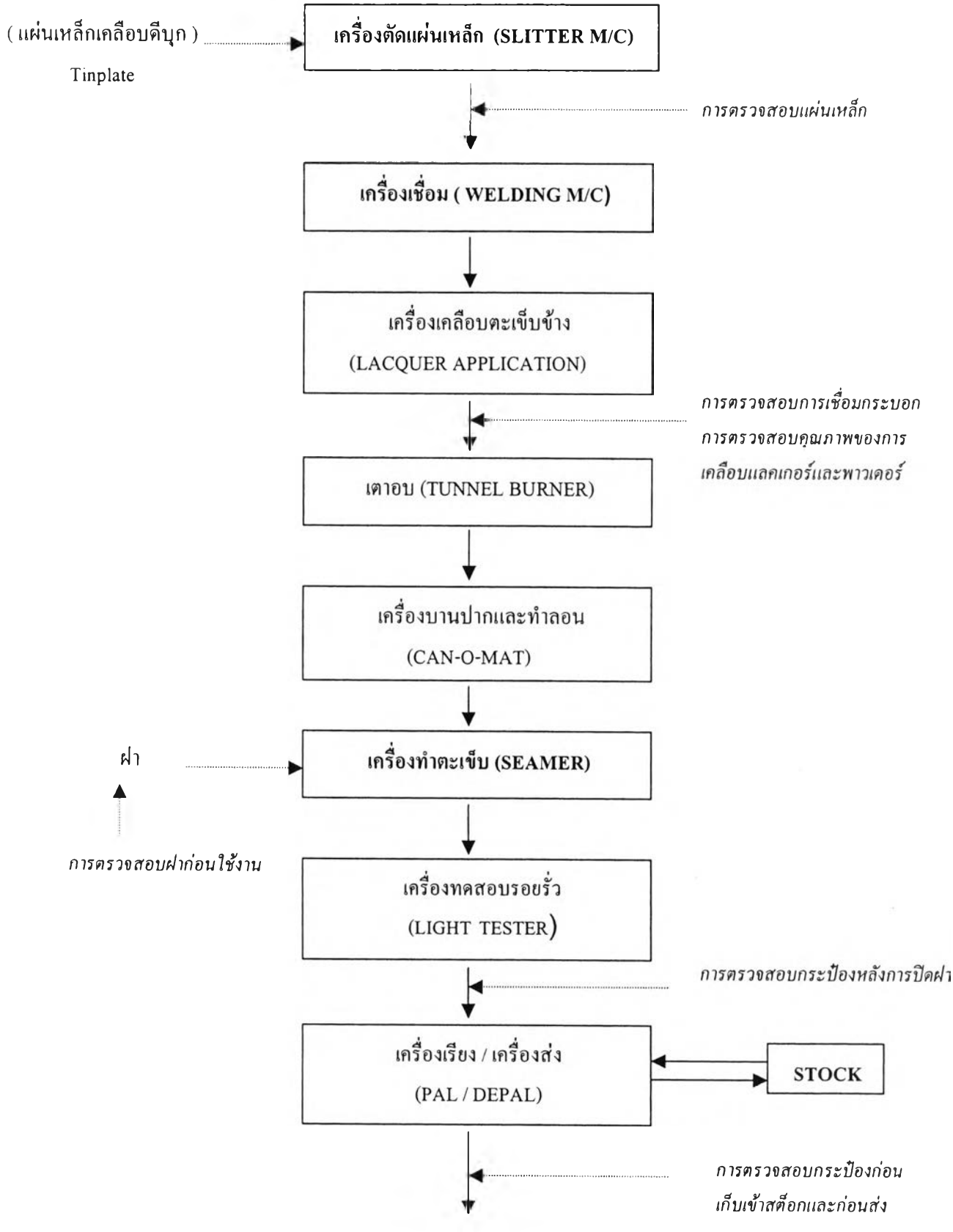




6.กระป๋องจะผ่านการตรวจสอบด้วยเครื่องตรวจสอบการรั่ว (Light tester m/c) เป็นขั้นตอนสุดท้ายโดยที่กระป๋องที่แตกหรือมีรูจะถูกตรวจจับและ Reject โดยอัตโนมัติ ก่อนจะจัดเก็บหรือส่งไปให้ลูกค้า (Directed supply) โดยเครื่องเรียง

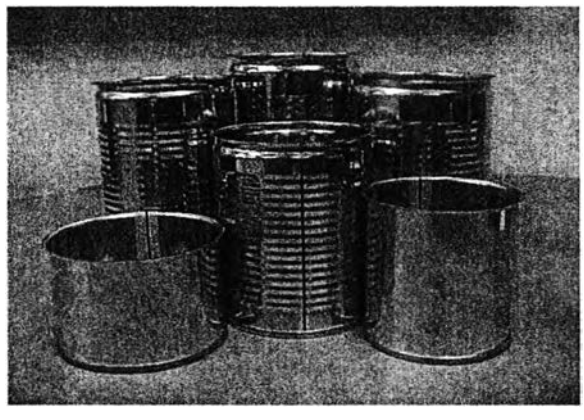
แสดงกระบวนการผลิตโดยการใช้แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow Chart) ได้ดังนี้

แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น



3.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานจะเป็นกระป๋อง 3 ชิ้นคือกระป๋อง 1 ชิ้นและมีฝา 2 ชิ้น โดยโรงงานตัวอย่างจะมีการขึ้นรูปกระป๋องพร้อมกับการปิดฝาด้านบน เมื่อลูกค้าบรรจุนมเรียบร้อยแล้วก็จะมีการปิดฝาอีกด้านหนึ่ง โดยชนิดและขนาดกระป๋องจะมีหลายขนาด ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์และขนาดบรรจุของลูกค้า



รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

3.4 ปัญหาคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง

ปัจจุบันนี้ปัญหาคุณภาพเป็นปัญหาหลักของโรงงาน เนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวนมาก นอกจากนั้นลูกค้ายังพบของเสียในผลิตภัณฑ์บางส่วนที่ทางโรงงานส่งให้ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือรับคืนสินค้าและความน่าเชื่อถือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลง จากตารางที่ 3.1 ที่แสดงปัญหาคุณภาพของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547 พบว่าจำนวนผลิตภัณฑ์ที่พบปัญหาคุณภาพและต้องมีการกัน (Hold) ไว้เพื่อจัดการก่อนส่งให้ลูกค้าของกับกระป๋องทั้ง 3 ชนิดมีจำนวน 6,991,212 ชิ้นหรือ 3.08 %เทียบกับยอดการผลิตรวม โดยมีจำนวนกระป๋องชนิด Evap-B , SM-T และ Evap-A มากน้อยตามลำดับ และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียและต้องทิ้งมีจำนวนถึง 777, 275 ชิ้นหรือ 0.34 %เทียบกับยอดการผลิตรวม ซึ่งเมื่อคิดเป็นจำนวนเงินทำให้โรงงานตัวอย่างต้องสูญเสียเงินไปถึง 1.7 ล้านบาท

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนของเสียของปัญหาคุณภาพของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิด	เดือน	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	รวม
SM-T	จำนวนที่ผลิตได้	18,440,585	19,188,381	15,788,944	17,714,114	12,747,113	16,879,103	100,758,240
	จำนวนที่ Hold	160,152	257,862	205,143	271,196	218,357	141,753	1,254,463
	จำนวนชิ้นงานเสีย	2,892	23,586	39,131	28,428	33,751	78,388	206,176
	% ชิ้นงาน Hold	**0.87**	**1.34**	**1.3**	**1.53**	**1.71**	**0.84**	**1.25**
	% ชิ้นงานเสีย	**0.02**	**0.12**	**0.25**	**0.16**	**0.26**	**0.46**	**0.20**
Evap-B	จำนวนที่ผลิตได้	8,779,546	8,284,251	7,104,634	11,517,205	6,122,550	2,999,214	44,807,400
	จำนวนที่ Hold	2,016,329	888,220	431,636	474,894	634,892	133,655	4,579,626
	จำนวนชิ้นงานเสีย	226,169	179,023	53,708	7,781	18,789	44,685	530,155
	% ชิ้นงาน Hold	**22.97**	**10.72**	**6.08**	**4.12**	**10.37**	**4.46**	**10.22**
	% ชิ้นงานเสีย	**2.58**	**2.16**	**0.76**	**0.07**	**0.31**	**1.49**	**1.18**
Evap-A	จำนวนที่ผลิตได้	15,537,171	9,671,887	10,950,317	20,238,064	12,917,003	12,223,619	81,538,061
	จำนวนที่ Hold	268,495	299,840	227,829	249,728	68,976	42,255	1,157,123
	จำนวนชิ้นงานเสีย	561	1,014	6,021	9,293	8,827	15,228	40,944
	% ชิ้นงาน Hold	**1.73**	**3.1**	**2.08**	**1.23**	**0.53**	**0.35**	**1.42**
	% ชิ้นงานเสีย	**0.00**	**0.01**	**0.05**	**0.05**	**0.07**	**0.12**	**0.05**

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547 มีชิ้นงานเสีย 777,275 ชิ้นหรือคิดเป็น 3423 หน่วยต่อล้านชิ้น (PPM)

หากประมาณความสูญเสียจากการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิต สามารถแยกรายละเอียดได้ดังนี้

1.ความสูญเสียจากต้นทุนผลิตภัณฑ์โดยตรง ได้แก่ปริมาณกระป๋องที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (Non-conform) และไม่สามารถซ่อมแซมได้ ต้องนำไปทิ้ง

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนกระป๋องเสียที่ต้องทิ้งในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิด	ปริมาณของเสียที่ทิ้ง (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ความสูญเสีย (บาท)
SM-T	206,176	2.38	490,699
Evap-B	530,155	2.05	1,086,188
Evap-A	40,944	3.06	125,129
รวม			1,702,016

2.ความสูญเสียจากต้นทุนค่าแรงของพนักงานที่ต้องใช้ในการจัดการคัดแยก ทั้งในส่วนของกระป๋องที่ Holdไว้คัดแยกก่อนส่งให้ลูกค้า และส่วนที่ต้องไปคัดแยกผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้า Hold ไว้เนื่องจากพบปัญหาคุณภาพที่เกิดจากกระป๋อง

3.ความสูญเสียทรัพยากรอื่น ๆ เช่น งานส่วนเพิ่ม พลังงานที่ใช้ วัตถุดิบส่วนอื่นที่ใช้ประกอบกัน

4.ผลกระทบต่อการวางแผนการผลิต เนื่องจากไม่สามารถผลิตได้ตามที่วางแผนไว้เพราะเสียเวลาในการจัดการปัญหาคุณภาพที่พบ

จากการวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาที่มีการร้องเรียนจากลูกค้า เพื่อที่จะได้นำไปหาวิธีการแก้ไขร่วมกันต่อไป สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาทีได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าตามตารางที่ 1.1 ได้ดังตารางที่ 3.3

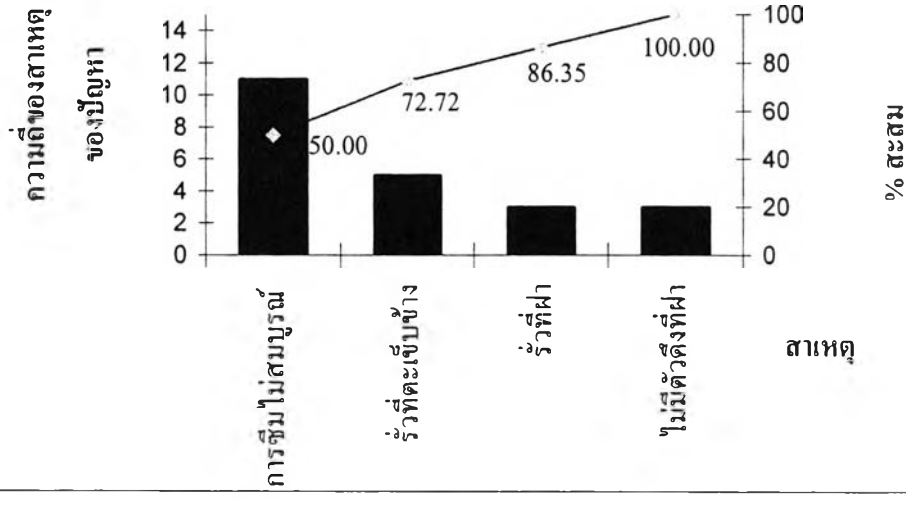
ตารางที่ 3.3 แสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิด	ปัญหาที่ได้รับการร้องเรียน								รวม
	รั่วที่ตะเข็บข้าง	รั่วที่ฝา	กระป๋องมีรูทะลุ	การซีมไม่สมบูรณ์	ซีมแตก	ซีมผิดรูป (Droop ,Vee)	ไม่ได้สเปก	อื่นๆ	
SM-T	5	3	0	11	0	0	0	3	22
Evap-B	9	0	0	8	2	5	2	2	28
Evap-A	2	8	1	3	0	0	0	1	15
รวม	16	11	1	22	2	5	2	6	65
%	24.62	16.92	1.54	33.85	3.08	7.69	3.08	9.23	100.00

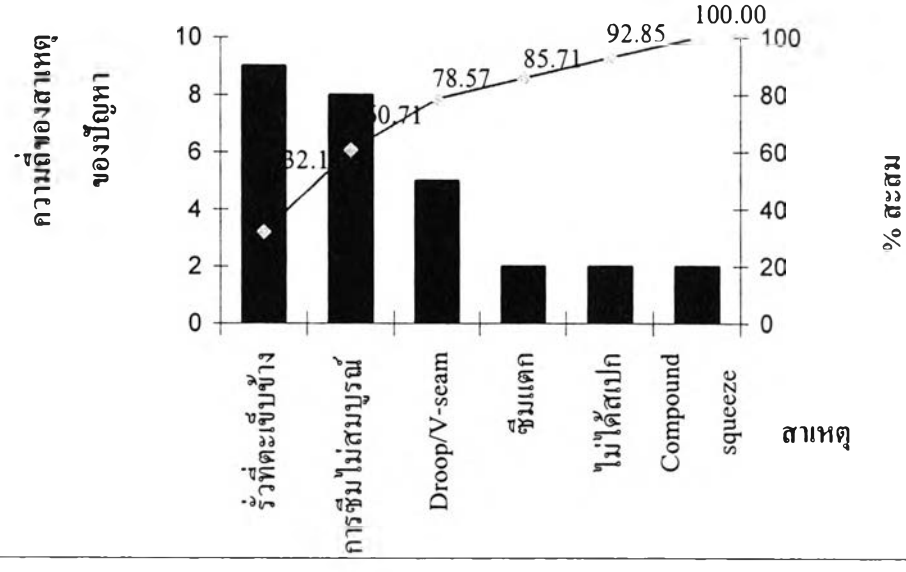
จากตารางจะพบว่า กระป๋อง Evap-B มีปัญหาข้อร้องเรียนมากที่สุดในเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม 2547 และ กระป๋อง SM-T และ Evap-A มีจำนวนน้อยลงมาตามลำดับ โดยมีปัญหาซีมไม่สมบูรณ์ (Faluse seam) ปัญหารั่วที่ตะเข็บข้าง และปัญหารั่วที่ฝามากที่สุด โดยเฉลี่ยแล้วในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมามีข้อร้องเรียน 0.29 เรื่องต่อล้านชิ้น (PPM) ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปัญหาข้อบกพร่องที่พบในกระบวนการผลิต ทำให้สรุปได้ว่ากระบวนการผลิตที่พบปัญหาข้อบกพร่องมากที่สุดตามลำดับคือ กระป๋อง Evap-B , SM-T และ Evap-A

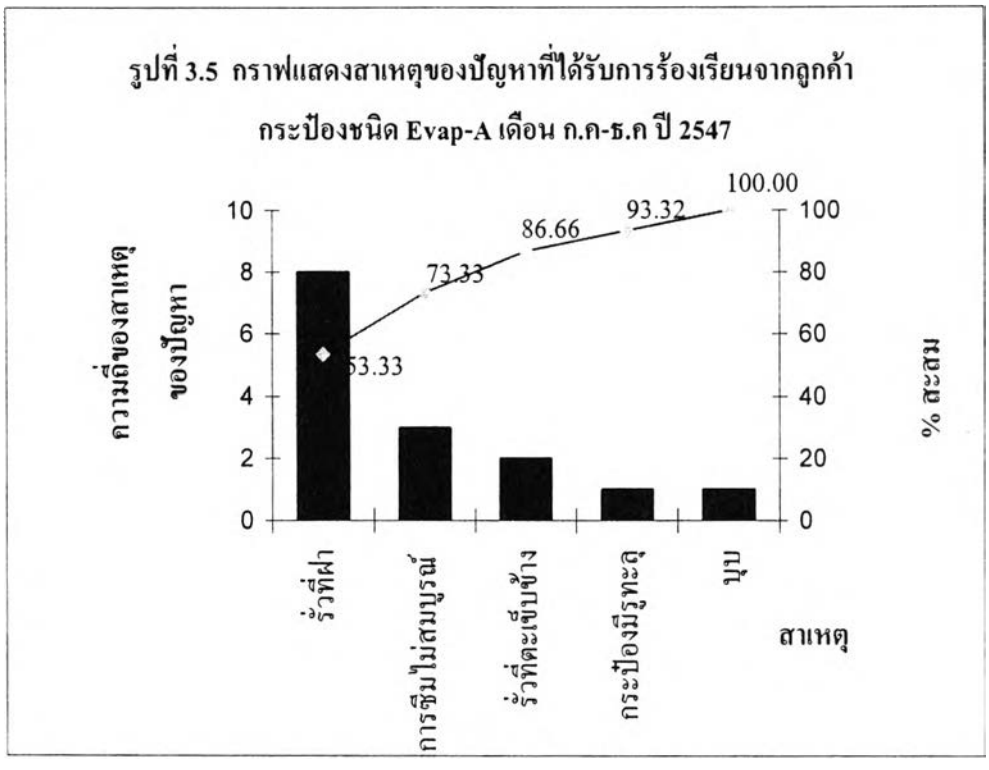
โดยที่สาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าของกระป๋องแต่ละชนิด สามารถแสดงรายละเอียดได้ตามกราฟที่ 3.1 ถึง 3.3

รูปที่ 3.3 กราฟแสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้า กระป๋องชนิด SM-T เดือน ก.ค-ธ.ค ปี 2547



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้า กระป๋องชนิด Evap-B เดือน ก.ค-ธ.ค ปี 2547





3.5 การวิเคราะห์หาปัญหาด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์หาปัญหาด้านคุณภาพในกระบวนการผลิตกระป๋องนี้ จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA) เป็นเครื่องมือในการศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาและการควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ โดยมีแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นทั้งกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการใช้เครื่องมือคุณภาพอื่น ได้แก่แผนผังเหตุและผล และแผนภูมิพาเรโต ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและการปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่นำมาใช้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1	ศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง	เพื่อทำให้ทราบถึงสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นด้านกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง	- การตรวจกระบวนการผลิตและสภาพการทำงานภายในโรงงาน - เก็บข้อมูลจากการสอบถามและเอกสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	ได้ข้อมูลสภาพปัญหาด้านกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง
2	เก็บข้อมูลปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้า	เพื่อรวบรวมลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป	- เก็บข้อมูลจากเอกสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน - แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล (Check Sheet)	ได้ข้อมูลลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นของโรงงานตัวอย่าง
3	ค้นหาปัญหาหลัก	เพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ได้ มาทำการวิเคราะห์และแก้ไขก่อน	แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)	ได้ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของทางโรงงาน
4	วิเคราะห์สาเหตุการเกิดปัญหาและลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดจากจากกระบวนการผลิต	เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวการผลิตและจากข้อร้องเรียนจากลูกค้า	แผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)	ค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและจากข้อร้องเรียนของลูกค้า
5	วิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบจากกระบวนการผลิตโดยใช้ตาราง FMEA	เพื่อค้นหาโอกาสการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตและกำหนดแนวทางในการแก้ไขและป้องกัน	ตารางการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA)	แนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเพื่อลดโอกาสการเกิดลักษณะการเกิดข้อข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่นำมาใช้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
6	ผู้เชี่ยวชาญของโรงงานให้คะแนนสำหรับค่า S,O,D และทำการคำนวณค่า RPN	เพื่อระบุความเสี่ยงในการเกิดลักษณะข้อบกพร่องแต่ละลักษณะ	แบบฟอร์มในการประเมินค่า S,O,D ในตาราง FMEA	ได้ค่า S,O,D และ RPN สำหรับแต่ละลักษณะข้อบกพร่อง
7	แก้ไขปัญหาที่มีค่า RPN > 100	เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต	- การระดมสมองเพื่อหาแนวทางการแก้ไข	โอกาสการเกิดข้อบกพร่องลดลง ซึ่งจะส่งผลให้จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นลดลงตามไปด้วย
8	เปรียบเทียบสภาพก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต	เพื่อวัดประสิทธิผลของการศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตที่ได้ดำเนินการมา	- ค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียจากกระบวนการผลิต - จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า - ค่า RPN สำหรับกระบวนการผลิตที่มีการแก้ไข	ค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียจากกระบวนการผลิตและ จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่ลดลง

จากการปฏิบัติตามตารางที่ 3.4 โดยเริ่มจากการทำการศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการร้องเรียนจากลูกค้า จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2547 สามารถวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3. 5 แสดงจำนวนและขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของปัญหาคุณภาพในกระบวนการผลิต ในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิดข้อบกพร่อง	สาเหตุของปัญหา										
	วัตถุดิบ		เครื่องตัดเหล็ก	เครื่องเชื่อม (Welding)	เคลือบแลคเกอร์	เครื่องยิงโคด	เครื่องบานปาก	เครื่องทำตะเข็บ	ไม่ได้ขนาด	การจัดเก็บ/ส่ง	สกปรก
	แผ่นเหล็ก	ฝา									
SM-T Hold	225,137	55,335	30,673	159,819	68,918	0	1,125	88,549	516,394	74,793	33,720
Scrap	17369	6926	83	97422	9903	0	633	13002	47673	12552	613
Evap-B Hold	57,553	126,311	4,667	695,923	330,069	32,767	74,303	1,713,764	1,428,046	71,267	49,473
Scrap	1476	68	3827	359397	13114	2577	4334	107876	9696	19720	8070
Evap-A Hold	241,632	235,158	0	62,457	99,475	13,498	37,300	106,928	343,185	9,450	8,041
Scrap	6338	230	0	14879	2597	347	735	11613	57	3338	810
รวมHold	524,322	416,804	35,340	918,199	498,462	46,265	112,728	1,909,241	2,287,625	155,510	91,234
%	7.49	5.96	0.51	13.13	7.13	0.66	1.61	27.29	32.7	2.22	1.3
รวมScrap	25183	7224	3910	471698	25614	2924	5702	132491	57426	35610	9493
%	3.24	0.93	0.5	60.69	3.3	0.38	0.73	17.05	7.39	4.58	1.22

จากการปฏิบัติตามตารางที่ 3.4 โดยเริ่มจากการทำการศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการร้องเรียนจากลูกค้า จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2547 สามารถวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3. 5 แสดงจำนวนและขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต และมีการ Hold ในช่วงเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิด	สาเหตุของปัญหา										
	วัตถุดิบ		เครื่องตัดเหล็ก	เครื่องเชื่อม (Welding)	เครื่องเคลือบแลคเกอร์	เครื่องยิงโคด	เครื่องบานปาก	เครื่องทำตะเข็บ	ไม่ได้ขนาด	เครื่องเรียง	อื่นๆ
	แผ่นเหล็ก	ฝา									
SM-T	225,137	55,335	30,673	159,819	68,918	0	1,125	88,549	516,394	74,793	33,720
Evap-B	57,553	126,311	4,667	695,923	330,069	32,767	74,303	1,713,764	1,428,046	71,267	49,473
Evap-A	241,632	235,158	0	62,457	99,475	13,498	37,300	106,928	343,185	9,450	8,041
รวม	524,322	416,804	35,340	918,199	498,462	46,265	112,728	1,909,241	2,287,625	155,510	91,234
%	7.49	5.96	0.51	13.13	7.13	0.66	1.61	27.29	32.70	2.22	1.30

ตารางที่ 3. 6 แสดงจำนวนและขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของข้อบกพร่องที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าในช่วงเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2547

ชนิด	ขั้นตอนการผลิต							รวม
	วัตถุดิบ		เครื่องเชื่อม (Welding)	เครื่องบานปากและทำลอน	เครื่องทำตะเข็บ (Seamer)	ไม่ได้ขนาด	อื่นๆ	
	แผ่นเหล็ก	ฝา						
SM-T	0	6	5	0	11	0	0	22
Evap-B	0	0	9	1	18	2	0	28
Evap-A	1	8	2	0	3	0	1	15
รวม	1	14	16	1	30	2	1*	65
%	1.54	21.54	24.62	1.54	46.15	3.08	1.54	100

หมายเหตุ * เกิดจากความผิดพลาดของพนักงาน

จากตารางพบว่าสาเหตุของการร้องเรียนปัญหาคุณภาพของกระป๋องทั้ง 3 ชนิด มีปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์ (False seam) และการรั่วที่ตะเข็บข้างเป็นสาเหตุหลัก ในขณะที่กระป๋อง Evap-A และ SM-T พบปัญหาการรั่วที่ฝา มากเป็นอันดับหนึ่งและอันดับสามตามลำดับ ส่วนกระป๋อง Evap-B พบปัญหา Droop และ V-Seam มากเป็นอันดับสามของสาเหตุทั้งหมด ซึ่งสามารถวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดของเสียที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าดังนี้

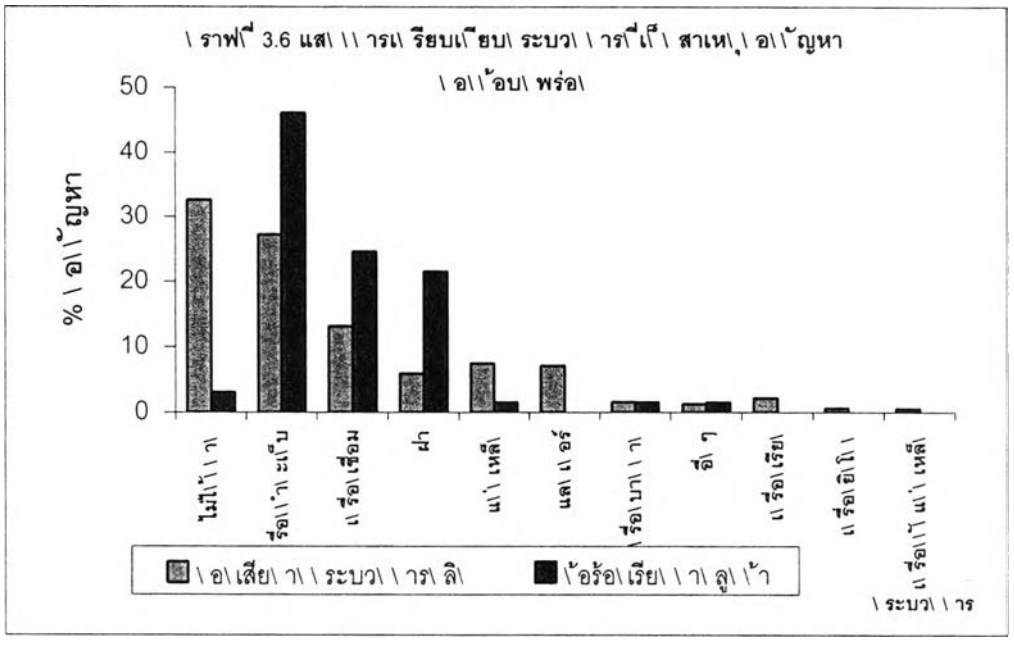
1) เครื่องทำตะเข็บ (Seamer m/c) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์ , ซีมแตก ,ซีมผิดรูป (Droop และ V-seam) 49.23 %

2) เครื่องเชื่อม (Welding m/c) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาไฟเชื่อมไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดรั่วที่ตะเข็บข้าง 24.62 %

3) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคือแผ่นเหล็กและฝา 23.08% โดยที่แผ่นเหล็กทำให้กระป๋องมีรูทะลุและฝาที่พบการรั่ว

4) เครื่องบานปากและทำลอน (Can-O-Mat) และสาเหตุอื่น 3.07%

สำหรับข้อมูลของเสียที่มีการร้องเรียนจากลูกค้าข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตโดยใช้แผนผังพาเรโต พบว่าขั้นตอนการผลิตที่มีพบปัญหาคุณภาพในกระบวนการผลิต มีแนวโน้มเดียวกันกับขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดของเสียที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าคือขั้นตอนการผลิตที่พบของเสียและมีการ Hold ผลิตภัณฑ์เพื่อจัดการก่อนสูงสุดคือ เครื่องทำตะเข็บ (27.19%) , เครื่องเชื่อม (13.13%) , วัตถุดิบ (13.45%) โดยเกิดจากแผ่นเหล็ก 7.49% และฝา 5.96% ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังกราฟที่ 3.4



ในขณะที่ปัญหาการไม่ได้ขนาด (Out of Specification) ของกระป๋องที่เป็นสาเหตุการ Hold สูงสุดคือ 32.70 % นั้นมีสาเหตุเกิดจากการผลิตได้หลายขั้นตอนคือ ตั้งแต่การตัดแผ่นเหล็กที่เครื่องตัดแผ่นเหล็ก , เครื่องบานปากและทำตะเข็บ จนถึงเครื่องทำตะเข็บ ซึ่งปัญหานี้พบการร้องเรียนจากลูกค้าจากกระป๋อง Evap-B เพียง 2 กรณี

นอกจากนั้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ยังพบของเสียที่เกิดในขั้นตอนการผลิตอื่นจำนวนหนึ่ง ได้แก่การเคลือบตะเข็บข้าง (Lacquer Application) , การยิงโคดและการเรียงหรือการส่งสินค้า แต่จากการวิเคราะห์ของเสียที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าไม่พบของเสียที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตเหล่านี้

3.5 การหาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียทั้งจากกระบวนการผลิตและการร้องเรียนจากลูกค้า โดยเบื้องต้นสามารถใช้ผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) เพื่อรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายขึ้นเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขต่อไปดังแสดงได้ดังนี้

3.5.1 การหาสาเหตุของปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์ (False seam)

กระบวนการทำตะเข็บเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตกระป๋อง เนื่องจากตะเข็บดับเบิ้ลซีมส่งผลต่อความแข็งแรงของกระป๋อง โดยที่ตะเข็บดับเบิ้ลซีม เกิดจากการม้วนของขอฝา และขอตัวเข้าด้วยกัน โดยมียาง (Compound) อยู่ระหว่างกลางเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วซึม ตะเข็บดับเบิ้ลซีมที่ดีจะต้องมีระยะการเกยกันของขอตัว และขอฝาเมื่อเทียบกับความยาวของขอตัว และขอฝาไม่รวมความหนาของทั้งสองส่วนหรือที่เรียกว่า Actual Overlap ระยะการเกยกันนี้มีความสำคัญต่อความแข็งแรงของดับเบิ้ลซีมมาก เพราะกระป๋องจะต้องผ่านขั้นตอนการผลิตที่อุณหภูมิและความดันสูง ๆ ในขั้นตอนการบรรจุและการฆ่าเชื้อหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์แล้ว ดังนั้น ระยะการเกยกันของกระป๋องใหญ่จะมากกว่ากระป๋องเล็กซึ่งการรับแรงต่าง ๆ จะน้อยกว่า

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของดับเบิ้ลซีมมีดังนี้

(ก) ความหนาของแผ่นเหล็ก เนื่องจากความหนาที่ต่างกันของแผ่นเหล็กจะส่งผลต่อความเหนียว (Duotility) และความแข็ง (Temper) ของแผ่นเหล็ก

(ข) สภาพผิวของแผ่นเหล็ก แผ่นเหล็กที่มีการเคลือบแลคเกอร์หรือพิมพ์สี จะมีผลให้คุณสมบัติของผิวแผ่นเหล็กเปลี่ยนไป เช่นความเสียดทาน ทำให้ต้องมีการตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับสภาพผิวของแผ่นเหล็กด้วย

(ค) ชนิดของเครื่องทำตะเข็บ (Seaming m/c) ที่ต่างกันจะมีลักษณะพิเศษที่ต่างกัน เช่น การออกแบบลูกเบี้ยว เส้นผ่านศูนย์กลางของซิมมิ่งโรลและความเร็วของเครื่อง เป็นต้น

(ง) อุณหภูมิขณะที่ทำการปิดฝาเข้ากับกระป๋อง

(จ) สภาพของเครื่องทำตะเข็บและอุปกรณ์ประกอบเครื่อง

(ฉ) ความเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของกระป๋อง (ตัวกระป๋องและฝา) ที่ป้อนเข้าเครื่องทำตะเข็บ

ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดโดยการใช้ผังก้างปลาในการหาสาเหตุของการซีมไม่สมบูรณ์ โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจากช่างประจำเครื่องที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องและปรับแต่งเมื่อมีปัญหาไม่มีความชำนาญในการปรับเครื่อง เนื่องจากไม่มีการฝึกอบรมก่อนการทำงาน ใช้การอบรบหน้างาน (On the job training) แต่ปัญหาเรื่องการเข้าออกของพนักงานที่มีความถี่สูง ทำให้พนักงานใหม่ไม่มีความรู้และความชำนาญในการเดินเครื่องและการไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ตามที่กำหนดของช่างและพนักงานตรวจสอบคุณภาพ (QC)

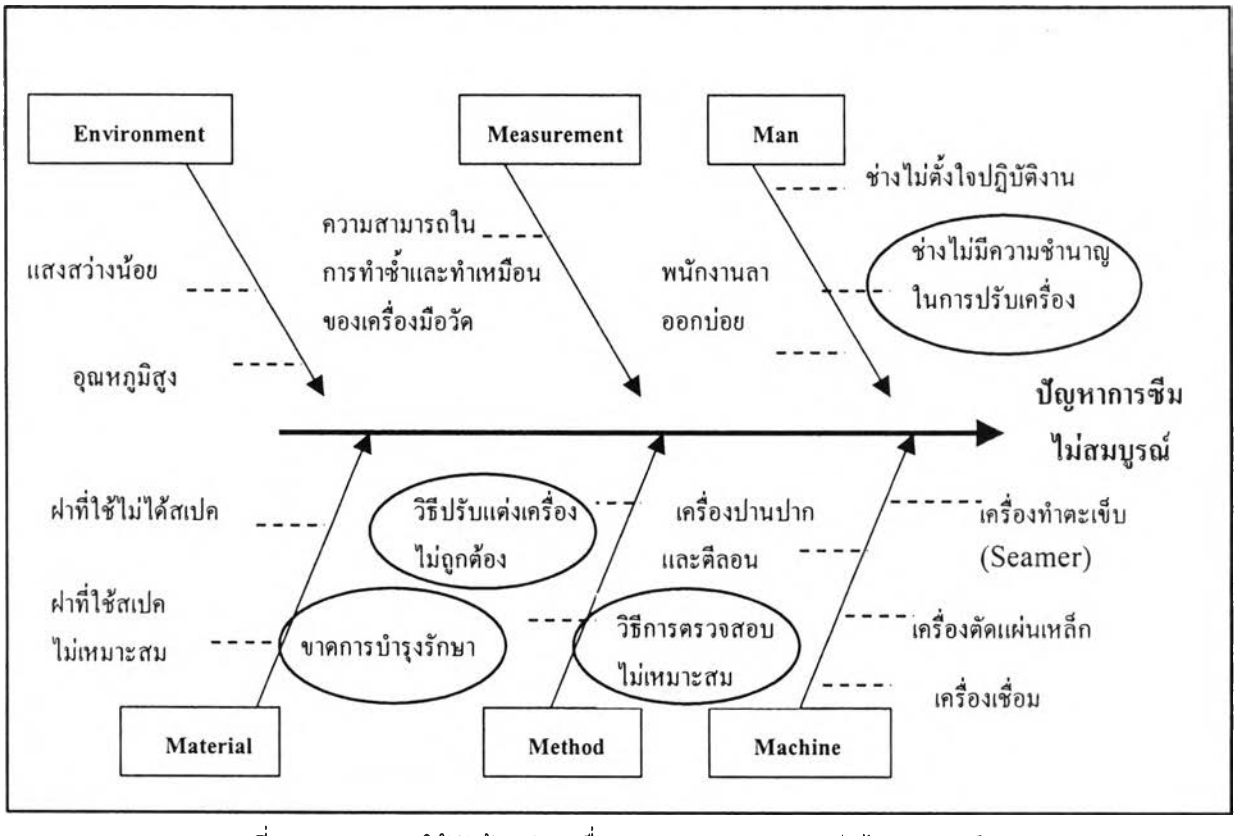
พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้การซีมไม่สมบูรณ์เกิดจากการบุบของกระบอกก่อนการปิดฝา ซึ่งอาจเกิดได้ตั้งแต่กระบวนการตัดเหล็กจนถึงการบานปากและการทำลอนก่อนซีม และสภาพของเครื่องทำตะเข็บและอุปกรณ์ประกอบเครื่อง

พิจารณาที่วิธีการทำงาน พบว่าสาเหตุเกิดจากการขาดความชำนาญทำให้วิธีการปรับแต่งเครื่องของช่างไม่ถูกต้อง เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา และวิธีการตรวจสอบคุณภาพไม่มีประสิทธิภาพ

พิจารณาที่การวัด พบว่าในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยเฉพาะเครื่องทำตะเข็บ (Seamer m/c) ต้องมีการตรวจเช็คระยะในการปรับ โดยใช้เครื่องมือวัด เช่น เวอร์เนียร์ ซึ่งอาจมีปัญหาเรื่องความเที่ยงตรงและความสามารถในการวัดของพนักงาน

พิจารณาที่วัตถุดิบ พบว่าฝาซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในการทำตะเข็บและสภาพของแผ่นเหล็กที่ไม่ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ส่งผลต่อการซีมไม่สมบูรณ์ได้

พิจารณาที่สิ่งแวดล้อม พบว่าในกระบวนการผลิตมีความร้อนสูง เสียงดังและแสงสว่างน้อย อาจส่งผลต่อความตั้งใจในการทำงานของพนักงานได้ โดยเฉพาะในขณะที่มีการปรับเครื่องรวมถึงอุณหภูมิขณะที่ทำการปิดฝาเข้ากับกระป๋องไม่เหมาะสมก็เป็นสาเหตุหนึ่ง



ภาพที่ 3.2 แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์

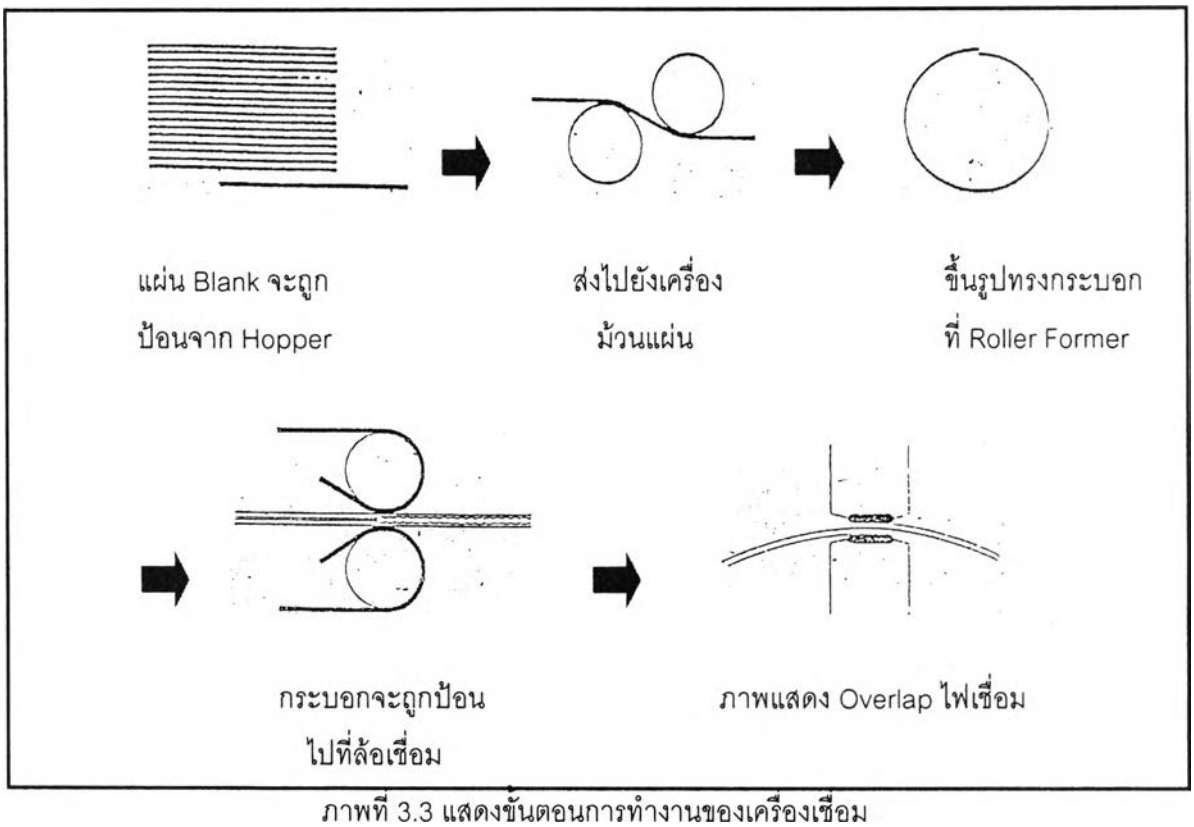
หลังจากนั้นทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์ ซึ่งพบว่าสาเหตุหลักคือ การขาดการบำรุงรักษาของเครื่องทำตะเข็บ ทำให้พบปัญหาการแจม และการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่อง การขาดความรู้ความชำนาญของช่างประจำเครื่อง ทำให้วิธีปรับแต่งเครื่องเมื่อพบปัญหาไม่ถูกต้อง และวิธีการตรวจสอบคุณภาพยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอทำให้ไม่พบปัญหา ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการทำตะเข็บทั้งสิ้น

3.5.2 การหาสาเหตุของปัญหาการรั่วที่ตะเข็บข้าง

หลักการเชื่อมตะเข็บข้างจะเริ่มจากที่แผ่นเหล็ก (แผ่นแบลงค์) จากเครื่องตัดแผ่นเหล็กจะถูกป้อนเข้าเครื่องเชื่อม (Weldingm/c) ที่ ฮอปเปอร์ (Hopper) ผ่านไปยังเครื่องม้วนแผ่น (Flexer) และจะถูกขึ้นรูปทรงกระบอกกลมที่ตัวม้วนกระบอก (Roll Former) โดยมีระยะการเกยกันของขอบแผ่น (Overlap) ในระยะที่กำหนด หลังจากนั้นทรงกระบอกกลมจะถูกป้อนผ่านเข้าไปยังล้อเชื่อม (Welding Roll) ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วเชื่อม (Electrode) 2 ขั้ว โดยจะเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าไปยังแผ่นเหล็ก โดยใช้หลักการนำกระแสไฟฟ้าไหลผ่านความต้านทานจนทำให้เกิดความร้อนขึ้น

ในขณะเดียวกันจะมีแรงกดจากล้อเชื่อมลงบนแผ่นเหล็กที่ผ่านเข้าสู่ Welding Roll ทำให้แผ่นเหล็กบริเวณแนวเชื่อมร้อนและหลอมละลายรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกัน เกิดรอยเชื่อมจุด ๆ (Negget) ต่อเนื่องกันเป็นแนว

รอยเชื่อมจะสมบูรณ์เมื่อครึ่งหนึ่งของระยะเกยกัน (Overlap) ของสองด้านของกระบอกก่อนเชื่อมรวมเป็นเนื้อเดียวกันขณะที่กระแสไฟผ่าน Welding roll ลงสู่แนวเชื่อมโดยมีแรงกดล้อเชื่อมช่วยทำให้เกิดการสัมผัสที่ได้รอยเชื่อมที่สมบูรณ์ แต่ถ้าในขณะเชื่อมกระแสไฟฟ้าผ่านเข้ามากหรือน้อยเกินไปจะมีผลทำให้เกิดรอยเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ แสดงรายละเอียดได้ดังภาพ



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องเชื่อม

จากหลักการทำงานจะพบว่าตัวแปรหลักที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของไฟเชื่อมมีดังนี้

(ก) ขนาดและการได้ฉากของแผ่นเหล็ก

(ข) กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม

(ค) ระยะเกยกัน (Overlap) ของกระบอกก่อนเชื่อม

(ง) ความสะอาดและความสมบูรณ์ของล้อเชื่อม

ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดโดยใช้ผังก้างปลาในการหาสาเหตุของการรั่วที่ตะเข็บข้าง โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจากช่างประจำเครื่องที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องและปรับแต่งไม่มีความชำนาญในการปรับเครื่อง เนื่องจากไม่มีการฝึกอบรมก่อนการทำงาน ใช้การอบรบหน้างาน แต่ปัญหาเรื่องการเข้าออกของพนักงานที่มีความถี่สูง ประกอบกับเครื่องเชื่อมใช้เทคโนโลยีในการทำงานสูง ทำให้พนักงานใหม่ไม่มีความรู้และความชำนาญในการเดินเครื่อง และการไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ตามที่กำหนดของช่างและพนักงานตรวจสอบคุณภาพ (QC) ทำให้ตรวจไม่พบปัญหา

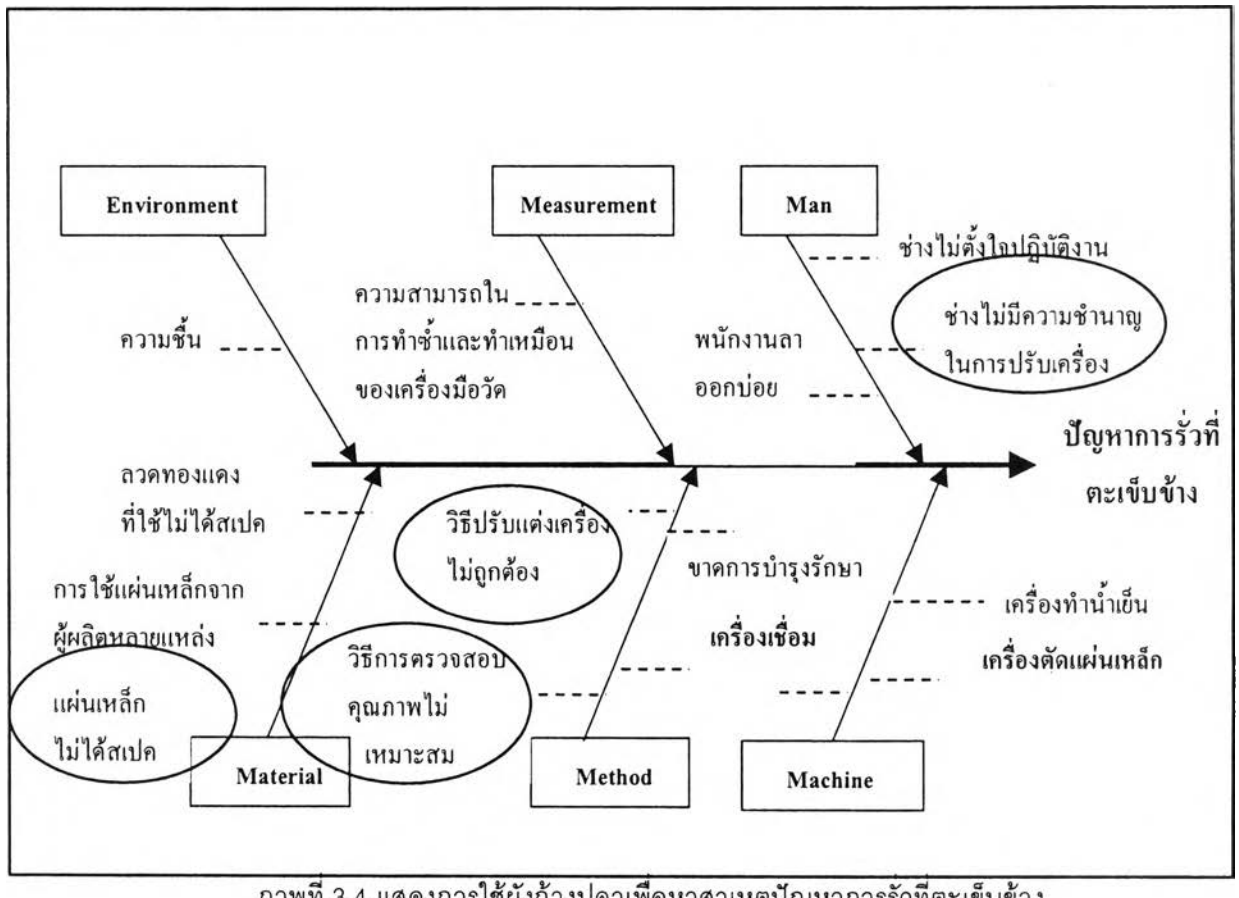
พิจารณาที่เครื่องจักร จากการพิจารณาหลักการเชื่อมข้างต้น จะพบว่าสาเหตุที่ทำให้ไฟเชื่อมไม่สมบูรณ์เกิดจากส่วนประกอบที่ใช้ในการเชื่อม คือ แผ่นเหล็ก ลวดเชื่อม โรลเชื่อม การตั้งค่า Overlap และค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด และการสึกหรอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม นอกจากนั้นอาจเกิดจากอุณหภูมิของน้ำเย็นสูงเกินไป เนื่องจากการทำงานผิดปกติของเครื่องทำความเย็น

พิจารณาที่วิธีการทำงาน พบว่าสาเหตุเกิดจากการขาดความชำนาญทำให้วิธีการปรับแต่งเครื่องของช่างไม่ถูกต้อง วิธีการทำงานในปัจจุบันไม่ถูกต้อง เช่น ไม่มีการตรวจเช็คก่อนการเดินเครื่อง ไม่มีการทำความสะอาดเครื่อง เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา และวิธีการตรวจสอบคุณภาพไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากพบปัญหาการแตกของปลายไฟเชื่อมของกระป๋อง SM-T จำนวนมาก ส่งผลให้นมที่บรรจุเน่าเสีย ได้รับข้อร้องเรียนจำนวนมากจากลูกค้าในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (กรกฎาคม – ธันวาคม 2547) แต่ไม่มีการตรวจสอบปัญหานี้ในกระบวนการผลิต

พิจารณาที่การวัด พบว่าในการปรับตั้งเครื่องต้องมีการตรวจเช็คระยะในการปรับ และตรวจวัดขนาดของลวดเชื่อมที่ใช้งาน โดยใช้เครื่องมือวัดซึ่งอาจมีปัญหาเรื่องความเที่ยงตรงและความสามารถในการวัดของพนักงาน

พิจารณาที่วัตถุดิบ จากข้างต้นจะพบว่าความได้ฉากของแผ่นเหล็ก การใช้แผ่นเหล็กจากผู้ผลิตหลายแหล่งที่อาจมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันและขนาดของลวดเชื่อมที่ได้มาตรฐาน เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสมบูรณ์ของไฟเชื่อม

พิจารณาที่สิ่งแวดล้อม พบว่าในกระบวนการผลิตที่มีความชื้นสูง เช่น ขณะฝนตก อาจส่งผลต่ออุณหภูมิที่ใช้ในการเชื่อม ทำให้ไฟเชื่อมไม่สมบูรณ์ได้



ภาพที่ 3.4 แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการรั่วที่ตะเข็บข้าง

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการรั่วที่ตะเข็บข้าง โดยจัดทำผังแสดงเหตุและผล โดยได้สรุปสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาคือเครื่องจักรในส่วนของเครื่องตัดแผ่นเหล็กและเครื่องเชื่อมที่มีการปรับแต่งไม่ถูกต้อง และวิธีการตรวจสอบขนาด , ความได้ฉากของแผ่นเหล็กและความสมบูรณ์ของตะเข็บข้างในปัจจุบันไม่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถตรวจจับปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดแผ่นเหล็กและกระบวนการเชื่อม

3.5.1 การหาสาเหตุของปัญหาการรั่วที่ฝาและกระป๋องเป็นรูทะลุ

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดปัญหาการรั่วที่ฝาและกระป๋องเป็นรูทะลุ สรุปได้ว่าเนื่องจากฝาและแผ่นเหล็กเป็นวัตถุดิบที่ไม่ได้ผลิตเอง ดังนั้นการลดของเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหานี้จะต้องมีการแจ้งไปยังผู้ส่งมอบ (Supplier) เพื่อร่วมกันวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและมีการแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหา แต่การที่ของเสียหลุดไปถึงมือลูกค้าได้ แสดงถึงวิธีการตรวจ

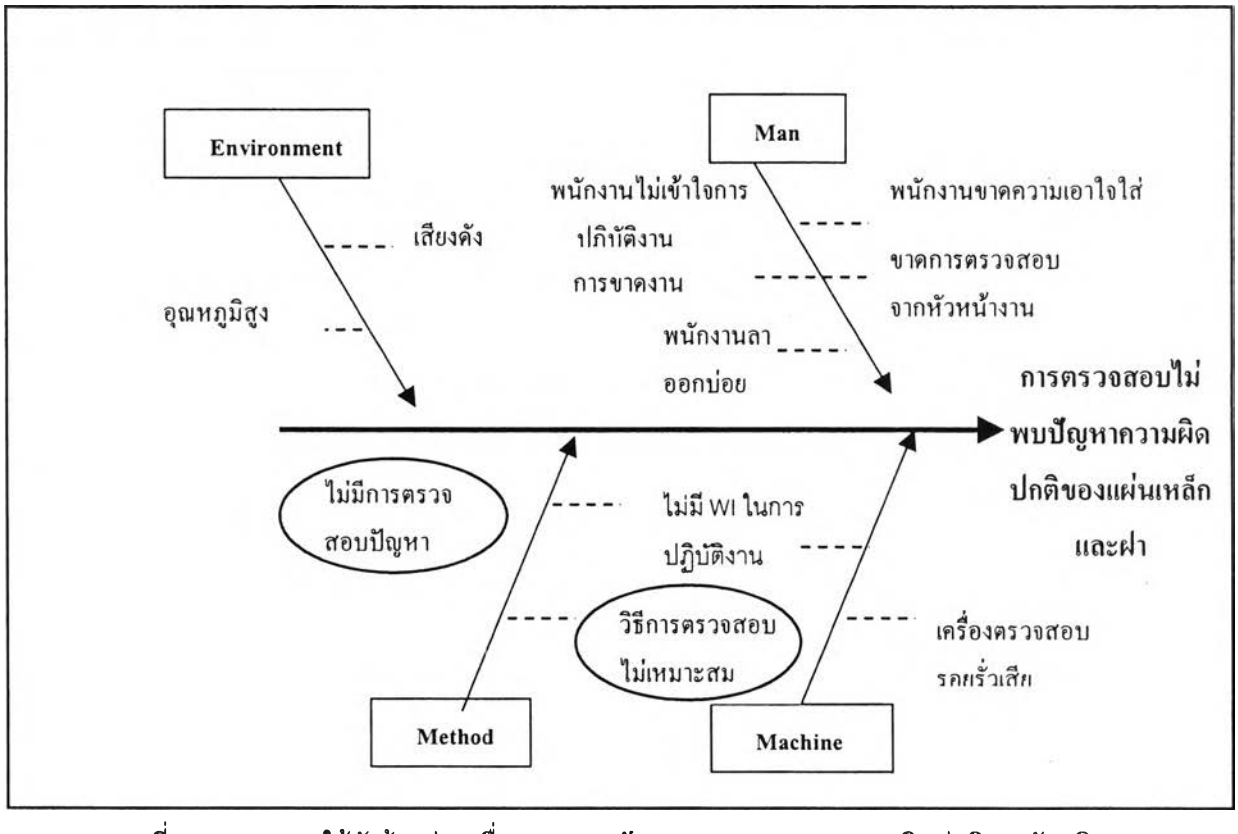
สอบปัญหาในปัจจุบันไม่เหมาะสม เนื่องจากไม่สามารถตรวจพบปัญหาในกระบวนการผลิตได้ ดังนั้นทางทีมงานจึงใช้ผังก้างปลาเพื่อรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจากการขาดการเอาใจใส่ในการทำงาน การขาดงานทำให้พนักงานไม่เพียงพอ การไม่เข้าใจวิธีปฏิบัติงานและการขาดการตรวจสอบการทำงานของหัวหน้างาน ทำให้พนักงานไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นการเข้าออกบ่อยของพนักงาน ทำให้ขาดความชำนาญในการทำงาน

พิจารณาที่เครื่องจักร ในกระบวนการผลิตมีเครื่องตรวจสอบรูรั่ว ซึ่งจะตรวจสอบหลังจากที่กระป๋องปิดฝาเรียบร้อยแล้ว เรียกว่าเครื่อง Light tester ซึ่งอาจเสียหายไม่สามารถทำงานได้หรือไม่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับปัญหาบางชนิด

พิจารณาที่วิธีการทำงาน พบว่าสาเหตุเกิดจากการวิธีการตรวจสอบปัญหาปัจจุบันไม่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นได้ หรือการไม่มีข้อปฏิบัติในการทำงาน ทำให้พนักงานไม่เข้าใจวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดไว้

พิจารณาที่สิ่งแวดล้อม พบว่าในกระบวนการผลิตมีความร้อนสูง เสียงดังและแสงสว่างน้อย อาจส่งผลต่อความตั้งใจในการทำงานของพนักงานได้



ภาพที่ 3.4 แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการตรวจสอบความผิดปกติของวัตถุดิบ

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุการไม่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับวิธีการตรวจสอบแผ่นเหล็กและฝาปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพและการขาดการเอาใจใส่ในการทำงานของพนักงานที่รับผิดชอบ ทำให้ไม่สามารถตรวจจับปัญหาได้

3.7การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพของกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis : PFMEA)

เมื่อมีข้อมูลเรื่องลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งสาเหตุของปัญหาและลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและจากข้อร้องเรียนจากลูกค้า จึงมีการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพของกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis : PFMEA)มาใช้เพื่อค้นหาโอกาสการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตและกำหนดแนวทางในการแก้ไขและป้องกัน สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ PFMEA ของโรงงานตัวอย่างมีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

(ก) กำหนดทีมผู้เชี่ยวชาญที่เข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และระดมสมองในการค้นหาปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญจากแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 ท่าน (Stamatis, 1995 : 184) อันประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานประกันคุณภาพ 1 ท่าน หน่วยงานฝ่ายผลิต 1 ท่าน หน่วยงานฝ่ายวิศวกรรม 1 ท่าน และหน่วยงานควบคุมคุณภาพ 1 ท่าน ที่มีอายุงานมากกว่า 5 ปีขึ้นไป และมีความรู้ ประสบการณ์ในการทำงานเป็นอย่างดี มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในการระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยการใช้แผนผังแสดงเหตุและผล

(ข) วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยการใช้แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow Chart) เพื่อเป็นการประกันว่าทุกคนในองค์กรมีแนวคิดและการดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน โดยแผนผังการไหลเป็นเครื่องมือในการมองภาพรวมและแบบจำลองการทำงานในรูปความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องกัน ของระบบ ระบบย่อย องค์ประกอบ และกระบวนการผลิต

(ค) จัดลำดับความสำคัญของกระบวนการผลิตว่ากระบวนการผลิตขั้นตอนใดมีความสำคัญและควรนำมาพิจารณา สำหรับกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างพบว่ากระบวนการผลิตสำคัญ คือ กระบวนการตัดแผ่นเหล็ก กระบวนการเชื่อม กระบวนการทำตะเข็บ และวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ได้แก่แผ่นเหล็กและฝา เนื่องจากเป็นกระบวนการหลักที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ผลิตได้และจะทำให้เกิดของเสียในกระบวนการ คือ ปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์ การรั่วที่ตะเข็บข้าง การรั่วที่ฝาและลำตัว

(ง) วิเคราะห์ลักษณะของปัญหาและลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต สาเหตุการเกิดลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต สำหรับลักษณะข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าอันได้แก่ปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิตและลูกค้าส่งคืน พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เกิดจากกระบวนการกระบวนการทำตะเข็บ และบางส่วนจากกระบวนการตัดแผ่นเหล็ก กระบวนการเชื่อม และวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ได้แก่แผ่นเหล็กและฝา ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นได้มาจากการวิเคราะห์ด้วยการระดมสมองโดยแผนผังแสดงเหตุและผล

(จ) ใช้ตารางการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ ในการวิเคราะห์ปัญหาโดยทำการระบุลักษณะข้อบกพร่องที่เป็นไปได้ และผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่มีต่อกระบวนการผลิตและลูกค้า และค้นหาสาเหตุของการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง ระบุให้คะแนนของความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity) โอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุข้อบกพร่อง (Occurrence) และความสามารถในการตรวจพบของเสียจากการควบคุมของกระบวนการ (Detection) โดยทีมผู้เชี่ยวชาญของทางโรงงานตัวอย่าง

(6) คำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ ค่า RPN) ของแต่ละปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยค่าดัชนีความเสี่ยงเชี้นำ หรือค่า RPN เป็นผลคูณของค่า Severity Occurrence และ Detection ใช้ในการระบุความเสี่ยงของกระบวนการ ที่จะส่งผลให้เกิดความล้มเหลวหรือเกิดลักษณะบกพร่องและใช้สำหรับระบุลำดับความสำคัญของลักษณะข้อบกพร่อง สำหรับทีมงานในการพิจารณาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิต สำหรับค่า RPN นั้นไม่มีค่าหรือสื่อความหมายที่สำคัญ แต่เป็นเครื่องบ่งชี้ให้เราใช้ช่วยในการจัดลำดับข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์เท่านั้น(Ford, 1992)

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis หรือ PFMEA) ของทางโรงงานตัวอย่างและรายละเอียดการให้คะแนนค่า Severity Occurrence และ Detection เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดข้อบกพร่อง

การประเมินความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดข้อบกพร่อง ทางทีมงานได้ประเมินโดยพิจารณาผลกระทบของปัญหาต่อการใช้งานและผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ด้านใน สรุปได้ดังนี้

- วัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ แผ่นเหล็กเป็นรูหรือเป็นสนิม ฝารั่ว การรั่วที่ตะเข็บข้าง เนื่องจากปัญหาไฟเชื่อม และการซีมไม่สมบูรณ์ เช่น การเกิด Droop , V-seamหรือซีมแตก เป็นข้อบกพร่องที่ร้ายแรงของกระป๋องเนื่องจากเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้สินค้าที่บรรจุภายในรั่วหรือเน่าเสีย ในขณะเดียวกันเมื่อปัญหาหลุดไปถึงมือลูกค้า ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า เนื่องจากลูกค้าไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากการเน่าเสียของสินค้าที่บรรจุอยู่ข้างใน เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.1 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงสูงมากคือ
  ตรงกับระดับ 8 เนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องนี้ทำให้สินค้าใช้งานไม่ได้และส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า เนื่องจากความสามารถในการใช้งานเสียไป ต้องมีการคัดผลิตภัณฑ์ออกและทิ้ง
- การไม่ได้ขนาดของกระป๋องเป็นข้อบกพร่องที่ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจได้ โดยเมื่อเกิดของเสียแล้วทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการคัดงานและต้องทิ้งชิ้นงานที่พบปัญหาไปเกิดค่าใช้จ่าย ขณะเดียวกันถ้ามีปัญหาหลุดไปถึงลูกค้า ลูกค้าต้องมีการปรับเครื่องทำตะเข็บช่วย (หลังจากบรรจุอาหารแล้ว) เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีค่าตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ แต่ไม่ส่งผลต่อการรั่วหรือเน่าเสียของสินค้า เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.1 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงปานกลางคือตรงกับระดับ 5 ลูกค้าได้รับความไม่สะดวกในบางครั้ง
- การเคลือบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์ การบุบ และการสกปรกเป็นข้อบกพร่องที่ไม่ทำให้สินค้ารั่วหรือเน่าเสียได้ การทำความสะอาดหรือซ่อมแซมสามารถแก้ไขข้อบกพร่องนี้ได้ ในขณะเดียวกันเมื่อปัญหาหลุดไปถึงมือลูกค้า ลูกค้าสามารถใช้งานสินค้าได้ตามปกติ แต่อาจสร้างความรำคาญให้กับลูกค้าเพียงเล็กน้อยเมื่อลูกค้าพบปัญหา เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.1 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงน้อยคือตรงกับระดับ 3 เท่านั้น

2. การกำหนดความถี่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

การประเมินความถี่ที่เกิดขึ้นของปัญหาต่างๆ ทางทีมงานได้ประเมินโดยใช้ข้อมูลสถิติการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตในเดือนกรกฎาคม –ธันวาคม 2547 ตามตารางที่ 3.5 สรุปได้ดังนี้

- ปัญหาแผ่นเหล็กเป็นสนิม เป็นรู พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.23% เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควรคือตรงกับระดับ 5 คือ 1 ใน 400
- ปัญหาฝารั่ว พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.18 %เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 5 คือ 1 ใน 400
- ปัญหาการตัดเหล็กไม่ได้ตามมาตรฐาน พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.02% เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควรคือตรงกับระดับ 4 คือ 1 ใน 2000
- ปัญหาการรั่วที่ตะเข็บข้าง พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.4 % เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 5 คือ 1 ใน 400
- ปัญหาการเคลื่อบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์ พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.21% เทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 5 คือ 1 ใน 400
- ปัญหากระป๋องไม่ได้ขนาดที่กำหนด พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 1.01 % เทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 6คือ 1 ใน 80
- ปัญหาตะเข็บไม่สมบูรณ์ พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.84 %เทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 6คือ 1 ใน 80
- ปัญหาความสกปรกและบุบ พบปัญหาระดับความเป็นไปได้ประมาณ 0.4 % เทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.2 แล้วพบว่าโน้มเอียงไปอยู่ในช่วงความน่าจะเป็นพอสมควร คือตรงกับระดับ 5 คือ 1 ใน 400

3 การกำหนดความสามารถในการควบคุม

หลังจากทีมงานได้ทราบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการพร้อมทั้งผลกระทบและสาเหตุที่ทำให้เกิดแล้ว ได้มาทำการพิจารณาถึงกระบวนการในปัจจุบันว่ามีการดำเนินการหรือวิธีการในการตรวจพบลักษณะของเสียอย่างไร และการเปรียบเทียบความถี่ในการตรวจสอบกับความเร็วของกระบวนการผลิต ซึ่งมีข้อสรุปดังนี้

- ปัญหาแผ่นเหล็กเป็นสนิม เป็นรู ฝาเป็นรู การควบคุมปัจจุบันใช้การตรวจสอบก่อนการใช้งานด้วยการสุ่มตรวจทุกลูกหรือทุกพาเลท การตรวจสอบกระป๋องที่ผลิตได้บนเครื่องเรียงทุก 30 นาทีและการตรวจสอบปัญหาแผ่นเหล็กและฝาเป็นรูโดยเครื่องตรวจสอบรอยรั่ว (Light tester m/c) เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้มีพอสมควรที่จะป้องกันความผิดพลาด จัดอยู่ในชั้น 5
- ปัญหาการตัดเหล็กไม่ได้ตามมาตรฐาน การควบคุมปัจจุบันใช้การสุ่มตรวจวัดขนาด (Specification) ทุก 4 ชั่วโมงโดยพนักงานควบคุมคุณภาพ เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้ยังอีกต่ำมากที่จะป้องกันความผิดพลาดได้ จัดอยู่ในชั้น 7
- ปัญหาการรั่วที่ตะเข็บข้าง การควบคุมปัจจุบันใช้การตรวจสอบความแข็งแรงของไฟเชื่อมโดยด้วยวิธี Rip test และ Ball test ทุก 30 นาที และการตรวจสอบโดยเครื่องตรวจสอบรอยรั่ว ซึ่งไม่สามารถตรวจจับปัญหาได้ 100% เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้ยังอีกต่ำที่จะป้องกันความผิดพลาดได้ จัดอยู่ในชั้น 6
- ปัญหาการเคลื่อบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์ การควบคุมปัจจุบันใช้การตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาตลอดเวลาหลังจากชิ้นงานผ่านการอบแล้ว โดยมีพนักงานประจำ และการสุ่มตรวจด้วยพนักงานควบคุมคุณภาพทุก 30 นาที เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้มีสูง ที่จะป้องกัน ความผิดพลาดได้ จัดอยู่ในชั้น 3
- ปัญหากระป๋องไม่ได้ขนาดที่กำหนด การควบคุมปัจจุบันใช้การสุ่มตรวจด้วยการวัดขนาดทุก 2 ชั่วโมง โดยการเผื่อค่าที่ใช้ในการควบคุมต่ำกว่าค่าที่ลูกค้ากำหนด $\pm$ 0.05 มิลลิเมตร_และการตรวจสอบด้วยการใช้ Go-no go gauge ของพนักงานควบคุมคุณภาพเพื่อตรวจสอบความสูงของกระป๋องทุก 30 นาที เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้มีสูงที่จะป้องกันความผิดพลาดได้ จัดอยู่ในชั้น 3
- ปัญหาตะเข็บไม่สมบูรณ์ การควบคุมปัจจุบันใช้การตรวจสอบด้วยการสุ่มตรวจดูด้วยสายตาทุก 1 ชั่วโมงที่เครื่องทำตะเข็บโดยพนักงานตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบกระป๋องที่ผลิตได้บนเครื่องเรียงทุก 30 นาทีและการตรวจสอบโดยเครื่อง

ตรวจสอบรอยรั่ว (Light tester m/c) เมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้มีพอสมควรที่จะป้องกันความผิดพลาด จัดอยู่ในชั้น 5

- ปัญหาความสกปรกและบุบ การควบคุมปัจจุบันใช้การตรวจสอบด้วยการสุ่มตรวจดูด้วยสายตาทุก 1 ชั่วโมงที่เครื่องทำตะเข็บโดยพนักงานตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบกระป๋องที่ผลิตได้บนเครื่องเรียงทุก 30 นาทีเมื่อเทียบเกณฑ์ตามตารางที่ 2.3 แล้วพบว่าการควบคุมในตอนนี้ยังอีกต่ำที่จะป้องกันความผิดพลาดได้ จัดอยู่ในชั้น 6

ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 7 เป็นต้นไป ผู้วิจัยได้จัดไปอยู่ในส่วนของบทต่อไป ซึ่งเป็นขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และการทบทวนการดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

(7) เสนอแนวทางการปฏิบัติการในการแก้ไข เพื่อลดลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

(8) เปรียบเทียบสภาพก่อนและหลังของการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตและทบทวนกรดำเนินการแก้ไขปรับปรุง สำหรับกระบวนการที่ยังมีค่า RPN สูง

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (ก่อนทำการปรับปรุง)

หน้าที่ของกระบวนการข้อกำหนด	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการข้อเสนอแนะ	ผลการปฏิบัติ			
										S	O	D	RPN
วัตถุดิบที่ใช้ได้แก่ แผ่นเหล็กและฝา	แผ่นเหล็กที่ใช้ ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด เช่น แผ่นเหล็กเป็นสนิม, เป็นรู	ทำให้เกิดของเสีย มีค่าใช้จ่ายในการจัดการและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค	8	ความผิดพลาดจากผู้ผลิต (Supplier)	5	การรับรองคุณภาพจากผู้ผลิตและการสุ่มตรวจก่อนด้วยสายตาก่อนใช้งาน 10 แผ่นทุก Bundleโดยพนักงาน QC	5	200					
		ทำให้เกิดของเสีย มีค่าใช้จ่ายในการจัดการและมีอันตรายต่อผู้บริโภค	8	เสียหายขณะขนส่ง เช่น โดนฝน	5	การสุ่มตรวจด้วยสายตาก่อนใช้งาน 10 แผ่นทุก Bundle โดยพนักงาน QC	5	200					
	ฝาที่ใช้ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด เช่น เป็นรูรั่ว	ทำให้เกิดของเสีย มีค่าใช้จ่ายในการจัดการและมีอันตรายต่อผู้บริโภค	8	ความผิดพลาดจากผู้ผลิต (Supplier)	5	การรับรองคุณภาพจากผู้ผลิตและการสุ่มตรวจก่อนใช้งานโดยพนักงาน QC	5	200					
		ทำให้เกิดของเสีย มีค่าใช้จ่ายในการจัดการและมีอันตรายต่อผู้บริโภค	8	เสียหายขณะทำการจัดเก็บบนเครื่องเรียง	5	การสุ่มตรวจด้วยสายตาขณะจัดเก็บ 50 ชิ้นทุก 30 นาทีโดยพนักงาน QC	5	200					

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (ก่อนทำการปรับปรุง)

หน้าที่ของกระบวนการข้อกำหนด	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการข้อเสนอแนะ	ผลการปฏิบัติ			
										S	O	D	RPN
เครื่องตัดแผ่นเหล็ก	แผ่นแบลงค์ไม่ได้ขนาด	กระป๋องไม่ได้ขนาดที่กำหนดไว้และทำให้เกิดของเสีย	5	ความแปรผันของเครื่องจักร	4	มีการตรวจสอบความกว้างและความสูงของแผ่นแบลงค์ทุก 4 ชั่วโมงโดยพนักงาน QC	7	140					
			5	การขาดการบำรุงรักษาของเครื่องจักร เช่น การเปลี่ยนใบมีด	4		7	140					
	แผ่นแบลงค์ไม่ได้ฉาก	เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเชื่อมไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดของเสียและอาหารที่บรรจุเน่าเสีย	8	ความแปรผันของเครื่องจักร	4	มีการตรวจสอบความได้ฉากทุก 4 ชั่วโมงโดยพนักงาน QC	7	224					
			8	การขาดการบำรุงรักษาของเครื่องจักร เช่น การเปลี่ยนใบมีด	4		7	224					

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (ก่อนทำการปรับปรุง)

หน้าที่ของกระบวนการข้อกำหนด	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการข้อเสนอแนะ	ผลการปฏิบัติ			
										S	O	D	RPN
เครื่องเชื่อม	รั่วที่ตะเข็บข้าง	ทำให้กระป๋องรั่ว เป็นของเสียและอาหารที่บรรจุเน่าเสีย	8	การปรับตั้งเครื่องไม่ได้มาตรฐาน	5	มีการตรวจสอบความแข็งแรงของแนวตะเข็บข้างทุก 30 นาทีด้วยวิธี Rip test และ Ball test ด้วยพนักงาน QC	6	240					
			8	ความสกปรกของเครื่องเชื่อมและลวดทองแดง	5		6	240					
			8	ความเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ภายในเครื่องเชื่อม เช่น โรลเชื่อม	5		6	240					
เครื่องเคลือบแลคเกอร์และเพาว์เดอร์	การเคลือบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์	ทำให้กระป๋องที่ผลิตได้เป็นของเสียและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อม	3	การอุดตันของระบบท่อแลคเกอร์	5	มีการตรวจสอบด้วยตาโดยพนักงานตลอดเวลาและมีการตรวจสอบสภาพทั่วไปทุก 30 นาทีและตรวจสอบด้วยการทดสอบสารเคมีทุก 4 ชั่วโมงโดย QC	3	45					
			3	การปรับตั้งเครื่องไม่ได้มาตรฐาน	5		3	45					

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (ก่อนทำการปรับปรุง)

หน้าที่ของกระบวนการข้อกำหนด	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการข้อเสนอแนะ	ผลการปฏิบัติ			
										S	O	D	RPN
เครื่องบานปากและทำลอน	ไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด	กระป๋องไม่ได้ขนาดที่กำหนดไว้และทำให้เกิดของเสีย	5	ความแปรผันของเครื่องจักร	4	มีการตรวจสอบขนาดของกระป๋องทุก 2 ชั่วโมง	3	60					
เครื่องทำตะเข็บ	ไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด	กระป๋องไม่ได้ขนาดที่กำหนดไว้และทำให้เกิดของเสีย	5	ความแปรผันของเครื่องจักร	6	มีการตรวจสอบขนาดของกระป๋องทุก 2 ชั่วโมง	3	90					
	ตะเข็บไม่สมบูรณ์	ทำให้เกิดของเสียและอาหารที่บรรจุเสียหายได้	8	ความเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ภายในเครื่องทำตะเข็บ	6	มีการสุ่มตรวจหลังเครื่องทำตะเข็บทุกชั่วโมงและมีการสุ่มตรวจด้วยสายตาขณะจัดเก็บ 50 ชิ้นทุก 30 นาที	5	240					
			8	การปรับตั้งเครื่องไม่ได้มาตรฐาน	6		5	240					

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น (ก่อนทำการปรับปรุง)

หน้าที่ของกระบวนการข้อกำหนด	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการข้อเสนอแนะ	ผลการปฏิบัติ			
										S	O	D	RPN
ทุกกระบวนการ	มีสิ่งสกปรกด้านในกระป๋อง	ทำให้กระป๋องที่ผลิตได้เป็นของเสียและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อม	3	ความสกปรกของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต	5	มีการสุ่มตรวจหลังเครื่องทำตะเข็บทุกชั่วโมงและมีการสุ่มตรวจด้วยสายตาขณะจัดเก็บ 50 ชิ้นทุก 30 นาที	6	90					
	บุบ	เกิดของเสียและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อม	3	การแจมในขณะผลิต	5	มีการสุ่มตรวจหลังเครื่องทำตะเข็บทุกชั่วโมงและมีการสุ่มตรวจด้วยสายตาขณะจัดเก็บ 50 ชิ้นทุก 30 นาที	6	90					