บทที่ 3

การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน

3.1 การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ เพื่อการบริการหลังการขาย และเป็นโรงงานแห่งแรกที่ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษาทุกรุ่นที่วางจำหน่ายทั่วโลก ความสำเร็จนี้เป็นผลมาจากโครงสร้างขั้นพื้นฐานของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยที่มีความสามารถในการแข่งขันระดับโลกทางด้าน QCD อันประกอบด้วย คุณภาพ (Quality) ราคา (Cost) และการส่งสินค้าได้ทันตามเวลาที่กำหนด (Delivery)

การพัฒนาและการปรับปรุงคุณภาพของบริษัท ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ การปรับปรุงคุณภาพภายใน และการปรับปรุงคุณภาพจากการเรียนรู้จากข้อร้องเรียนของลูกค้า โดยทั้ง 2 ส่วนนั้น แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

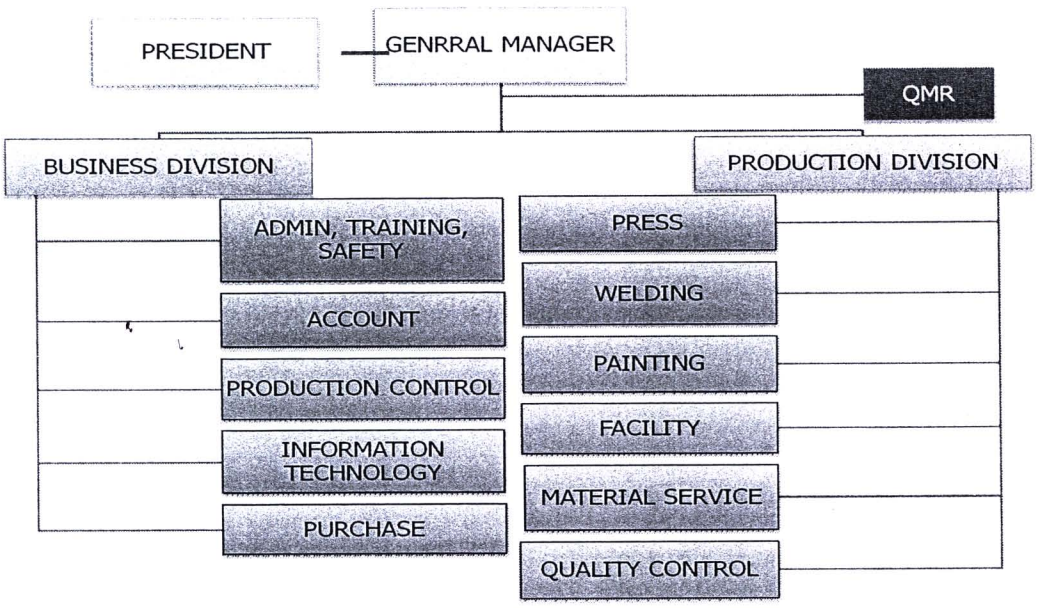
การปรับปรุงคุณภาพภายใน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายคือการปรับปรุงคุณภาพตลอดเวลา ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

1. การพิจารณาข้อมูลผลิตภัณฑ์ (Product Data)
2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)
3. การปรับปรุง (Improvement) และการบันทึกผล
4. การตรวจสอบ (Monitoring)

การปรับปรุงคุณภาพจากข้อร้องเรียนของลูกค้า ซึ่งมีจุดมุ่งหมายคือการป้องกันไม่ให้ปัญหาเดิมเกิดขึ้นซ้ำอีก ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

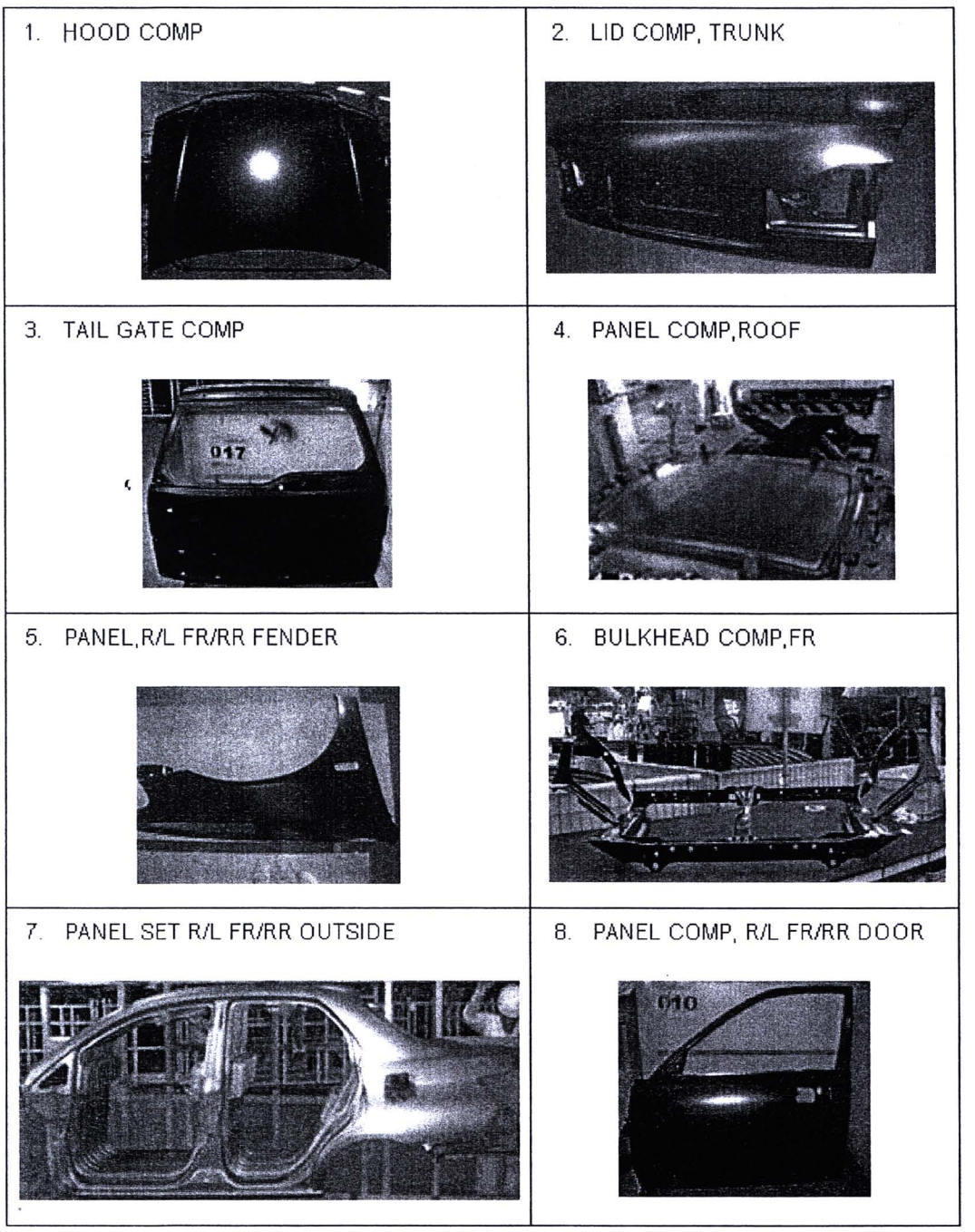
1. รับข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้า (Customers Claim)
2. วิเคราะห์หาสาเหตุ (Cause Analysis)
3. หามาตรการป้องกันแก้ไข (Counter Measure)
4. การตรวจสอบข้อมูลจากท้องตลาด (Monitoring)

โดยโรงงานกรณีศึกษาได้แบ่งโครงสร้างการบริหารจัดการออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง และส่วนสายงานธุรกิจ แสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

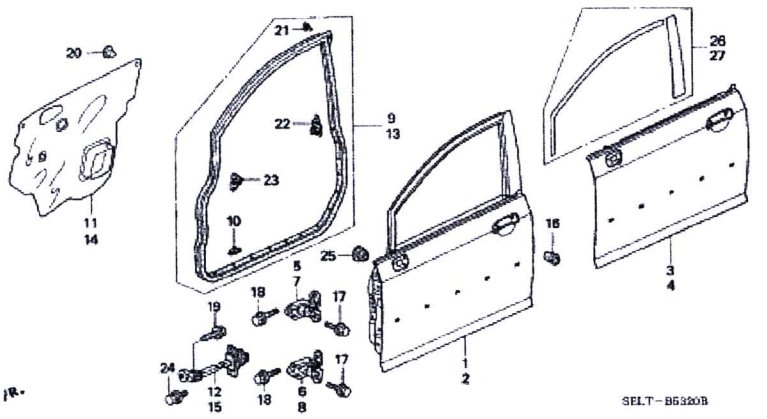
โรงงานผู้ส่งมอบผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ เพื่อส่งให้กับคลังสินค้าของบริษัทแม่ที่เป็นศูนย์กลางการจำหน่ายสินค้าในภูมิภาคเอเชียและโอเชเนีย (Asia & Oceania) ทั้งหมด เพื่อจำหน่ายต่อไป ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ส่งมอบ แสดงได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ส่งมอบ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ชิ้นส่วนอะไหล่ที่พบปัญหาของเสีย และมีลูกค้าร้องเรียนปัญหามามากที่สุด คือ ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ ดังรูปที่ 3.3



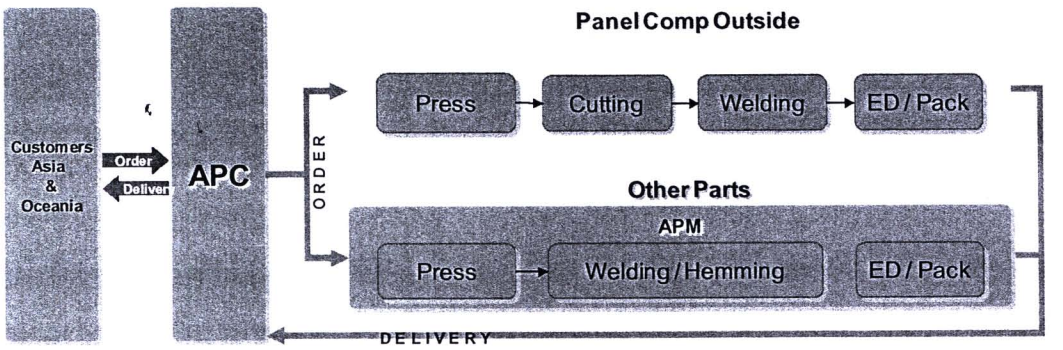
รูปที่ 3.3 ชิ้นส่วนต่างๆของประตู

เนื่องจากบริษัทผลิตชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อบริการหลังการขาย ทำให้การผลิตขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า ผู้จัดทำจึงพิจารณาชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ โดยจะไม่อ้างอิงเป็นประตูของรถยนต์รุ่นใดรุ่นหนึ่ง แต่จะพิจารณาโดยภาพรวมเป็นชิ้นส่วนอะไหล่ประตู เนื่องจากลักษณะการผลิต และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน แต่สำหรับปัญหาของเสียที่ประตูประกอบแล้วไม่พอดี จะพิจารณาเฉพาะรุ่น E เนื่องจากได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้าญี่ปุ่น และเป็นรุ่นที่มียอดขายสูงสุดในประเทศญี่ปุ่น

ในที่นี้ยกตัวอย่างส่วนประกอบของประตูหน้าของรถยนต์ มีดังนี้

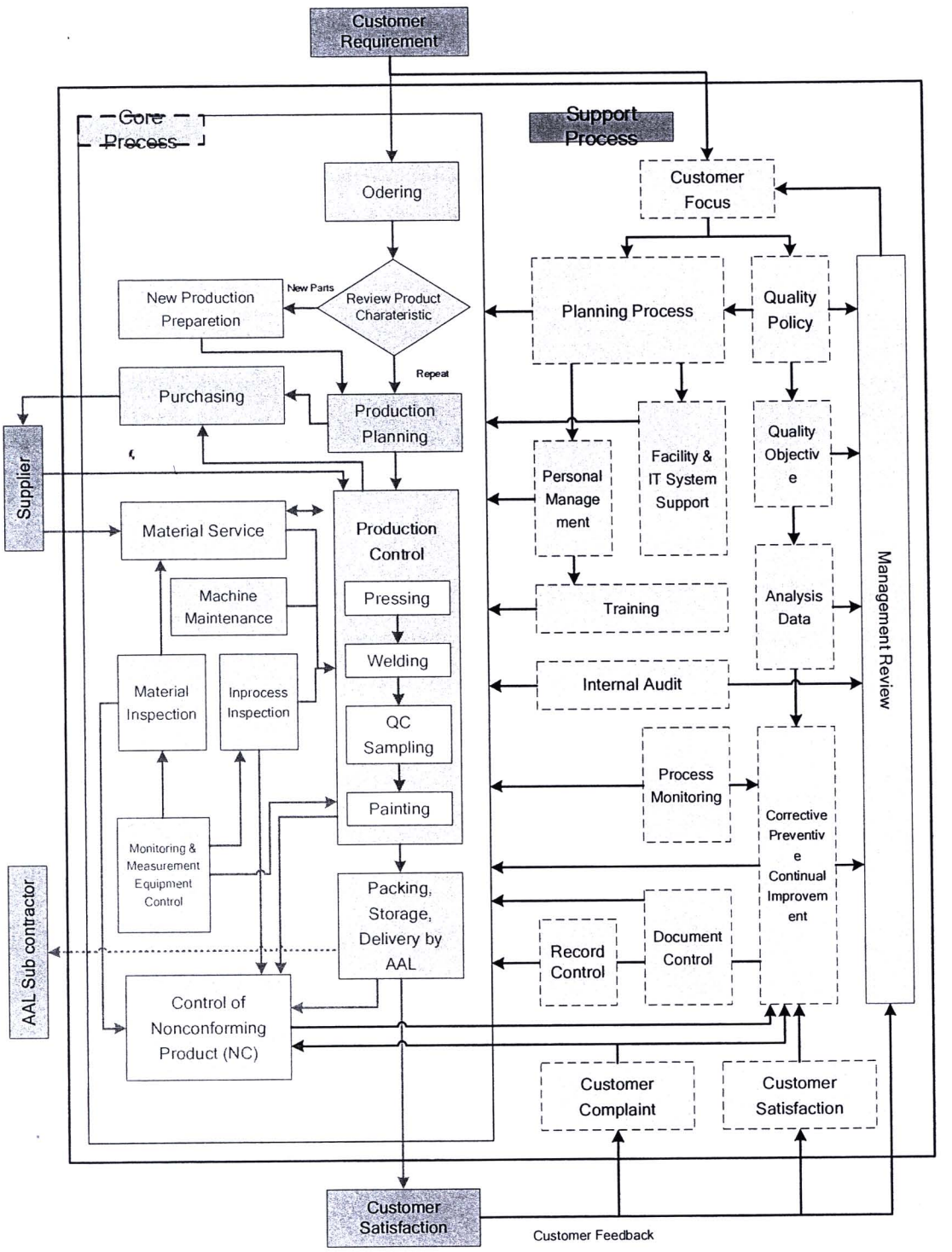
1	Panel comp. right front door	15	Checker comp left front door
2	Panel comp. left front door	16	Stopper door
3	Skin set right front door	17	Bolt, Flange 8x22(8.5MM)
4	Skin set left front door	18	Bolt, Flange 8x24.5(10.5MM)
5	Hinge right front door upper	19	Bolt, Flange 8x22
6	Hinge right front door lower	20	Cap, lining mount
7	Hinge left front door upper	21	Clip
8	Hinge left front door lower	22	Clip,door weatherstrip offset
9	Weatherstrip right door outer	23	Clip,door weatherstrip offset
10	Clip A, door Weatherstrip	24	Bolt-washer 6x16
11	Seal right front door hole	25	Plug, Blind 25MM
12	Checker comp right front door	26	Tape set, Right front door sasn
13	Weatherstrip left door outer	27	Tape set, left front door sasn
14	Seal left front door hole		

การดำเนินงานโดยภาพรวมของโรงงานกรณีศึกษา เริ่มตั้งแต่ ลูกค้าในแถบ Asia & Oceania สั่งซื้อชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์มาที่คลังสินค้า APCซึ่งเป็นหน่วยงานเกี่ยวกับชิ้นส่วนอะไหล่ของบริษัทที่ดำเนินงานเป็นศูนย์กลางในการจัดจำหน่าย ซึ่งเป็นลูกค้าของโรงงานกรณีศึกษา จากนั้นทางคลังสินค้า APC จะสั่งสินค้าเพื่อให้โรงงานกรณีศึกษาผลิตให้ โดยชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ทั้งหมดจะทำการผลิตตั้งแต่ การขึ้นรูป เชื่อมและพับขอบ ชุบสี ED และบรรจุหีบห่อ แสดงได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตโดยภาพรวมของโรงงานกรณีศึกษา

กระบวนการทางธุรกิจของโรงงานกรณีศึกษา เริ่มตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยแบ่งกระบวนการออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ภาพรวม กระบวนการทางธุรกิจ

กระบวนการทั้งหมดของบริษัท เริ่มต้นจากลูกค้ามีความต้องการซื้อชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ โดยแบ่งกระบวนการออกเป็นสองส่วนหลัก คือ

1.. กระบวนการผลิตหลักของชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์

เมื่อลูกค้าสั่งซื้อ จะพิจารณาว่าเป็นงานเก่าหรืองานใหม่ ถ้าเป็นชิ้นงานใหม่ จะต้องเตรียมการผลิตก่อนที่จะมาวางแผนการผลิต จากนั้นสั่งซื้อส่วนประกอบต่างๆจากผู้ผลิต เมื่อได้วัตถุดิบครบ จะทำการตรวจสอบวัตถุดิบที่รับจากผู้ผลิตก่อนที่จะเริ่มกระบวนการผลิต ตั้งแต่ ขึ้นรูปชิ้นงาน เชื่อมชิ้นงาน ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนที่จะผลิตทุกครั้ง และมีการตรวจสอบชิ้นงานก่อนจัดส่งในแต่ละกระบวนการผลิตด้วยเช่นกัน หลังจากการเชื่อม แผนกควบคุมคุณภาพจำทำการสุ่มตรวจ และไปสู่กระบวนจุ่มสี ED และจัดส่งชิ้นงานไปให้ส่วนงานบรรจุหีบห่อจัดเก็บ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็น Sub contractor จะมีการตรวจสอบก่อนการบรรจุ ถ้าตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ จะทำการควบคุมโดยการออกใบ Nonconforming Product (NC) เพื่อเป็นการระบุว่าชิ้นงานไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ

2. กระบวนการที่มารองรับ

เริ่มต้นจะพิจารณาว่าความต้องการของลูกค้าคืออะไร จากนั้นจะมาวางแผนการผลิต ทั้งด้านสาธารณูปโภค ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการบุคคลากร นำไปสู่การฝึกฝนอบรมพนักงานในแต่ละแผนก การตรวจสอบภายใน และการเฝ้าติดตามในแต่ละกระบวนการ นอกจากนี้ยังมีเรื่องของนโยบายคุณภาพและวัตถุประสงค์คุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล และนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพทั้งในแนวทางการป้องกันและการแก้ไขปัญหา โดยมีเอกสารต่างๆที่ใช้ในการควบคุม การจดบันทึกข้อมูล เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ หรือได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้า เพื่อนำไปปรับปรุงต่อไป

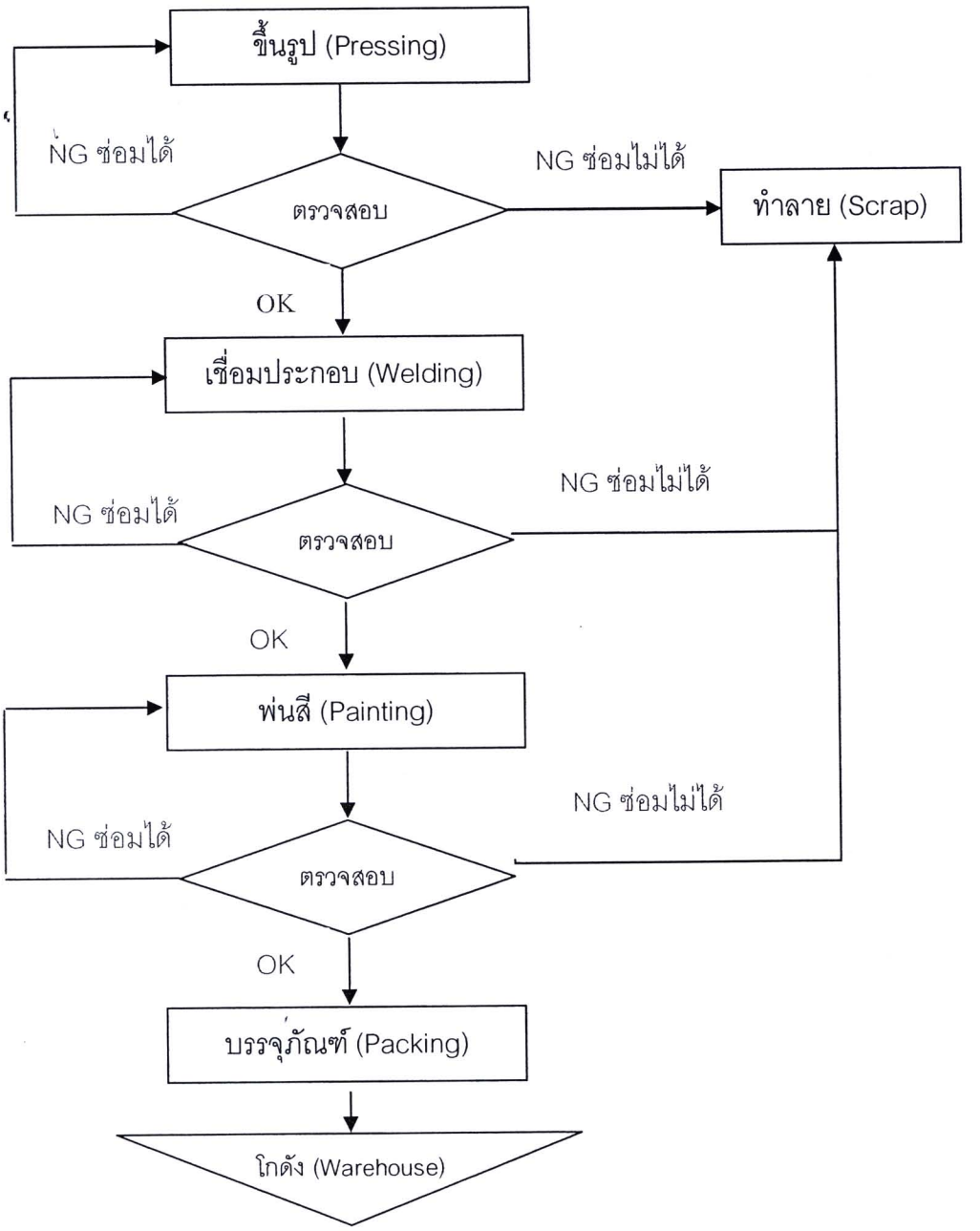
ในการศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษามีการทำงานร่วมกับแผนกขึ้นรูป (Press Department) แผนกเชื่อม (Welding Department) แผนกห้องสี (Painting Department) และ แผนกควบคุมคุณภาพ (Quality Control Department) ของโรงงานกรณีศึกษา และ แผนกควบคุมคุณภาพของคลังสินค้าที่รับซื้อชิ้นส่วนอะไหล่จากโรงงานกรณีศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาและวิเคราะห์ของเสียได้ดำเนินการร่วมกับหัวหน้างานของโรงงานกรณีศึกษาดังนี้

1. ฝ่ายเชื่อมประกอบ รับผิดชอบการเชื่อมชิ้นงานย่อยต่างเข้าด้วยกัน ให้เกิดชิ้นงานประเภทต่างๆ โดยจะต้องได้มาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ
2. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ รับผิดชอบในการจัดทำมาตรฐานของชิ้นส่วนอะไหล่ และการตรวจสอบงานให้กับฝ่ายผลิต และวิเคราะห์ติดตามแนวโน้มของคำร้องเรียนของ

ลูกค้า ตลอดจนรับผิดชอบในการสื่อสารข้อมูลกับลูกค้าเกี่ยวกับสถิติค่าของเสียที่เกิดขึ้น และแนวทางในการแก้ไข

3.2 การศึกษาด้านกระบวนการผลิต

การศึกษาด้านกระบวนการผลิตสำหรับชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ มีกระบวนการผลิตที่เหมือนกันในทุกผลิตภัณฑ์ แสดงแผนผังของกระบวนการได้ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์

ผู้จัดทำได้กำหนดแผนผังการไหลสำหรับการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ เพื่อให้ทราบขอบเขตที่ชัดเขนในการศึกษากระบวนการ รวมถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ของการดำเนินการในแต่ละกิจกรรม โดยมีการกำหนดจุดที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ พร้อมทั้งข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ ดังตารางที่ 3.1

ตาราง 3.1 ผังการไหลของแต่ละกระบวนการและผู้รับผิดชอบ

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
1	รับ / ตรวจสอบวัตถุดิบ	ฝ่ายวัตถุดิบ (Material Supply)
2	จัดเก็บวัตถุดิบ	
3	ขึ้นรูป (Pressing)	ฝ่ายขึ้นรูป (Pressing Dept.)
4	ตรวจสอบ	
5	เชื่อมประกอบ (Welding)	ฝ่ายเชื่อมประกอบ (Welding Dept.)
6	ตรวจสอบ	
7	พ่นสี (Painting)	ฝ่ายห้องสี (Painting Dept.)
8	ตรวจสอบ	ฝ่ายห้องสี/ฝ่ายบรรจุ (Subcontract)
9	บรรจุ	ฝ่ายบรรจุ (Subcontract)
10	โกดัง (Warehouse)	ฝ่ายคลังสินค้า (Subcontract)

จากแผนผังการไหลของกระบวนการดังกล่าว วิเคราะห์กิจกรรมย่อยของแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วนอะไหล่ประตู ได้ดังนี้

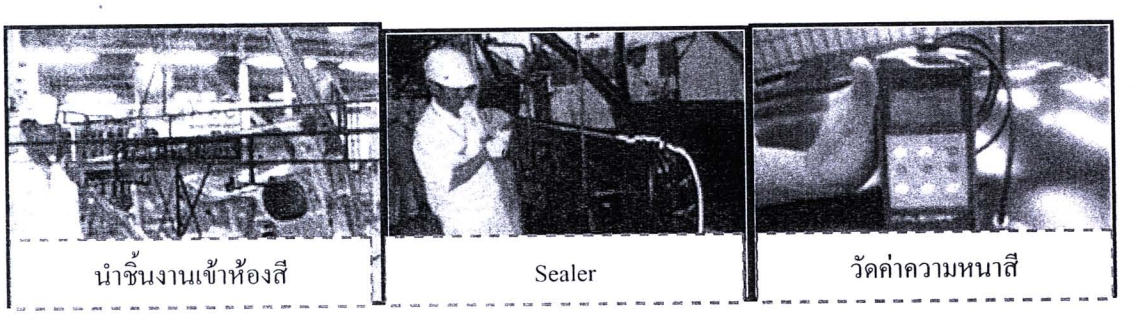
กระบวนการขึ้นรูป

รูปที่ 3.7 กระบวนการขึ้นรูป

กระบวนการเชื่อมประกอบ

รูปที่ 3.8 กระบวนการเชื่อมประกอบ

กระบวนการพ่นสี

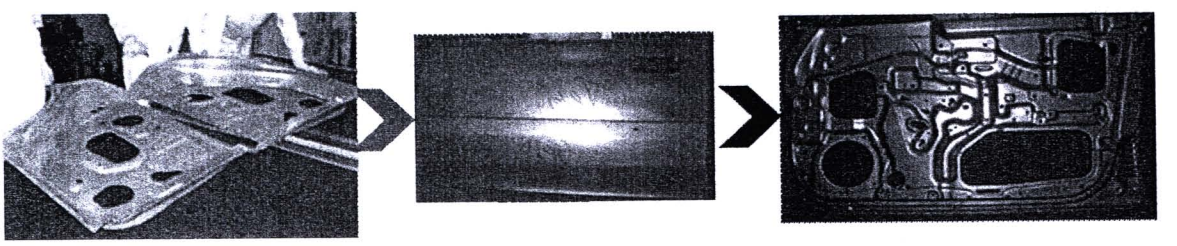


รูปที่ 3.9 กระบวนการพ่นสี

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อยของแต่ละกระบวนการ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เฉพาะแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและแผนกควบคุมคุณภาพเท่านั้น เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์ จุดที่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ตลอดจนข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในแต่ละขั้นตอนกิจกรรมนั้นๆ เพื่อนำไปหาสาเหตุและการแก้ปัญหาเพื่อลดของเสียต่อไป

ในกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการนั้น จะต้องมีจุดที่จำเป็นต้องตรวจสอบหลังจากที่ผลิตเสร็จแล้ว ก่อนส่งไปให้กระบวนการถัดไป

1. กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน หลังจากที่ทำการขึ้นรูปเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องตรวจสอบจำนวนรูว่าตรงตาม Drawing หรือไม่ และตรวจสอบลักษณะภายนอกว่ามีปัญหาเรื่องรอยต่างๆหรือไม่ เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องก่อนส่งให้แผนกเชื่อม



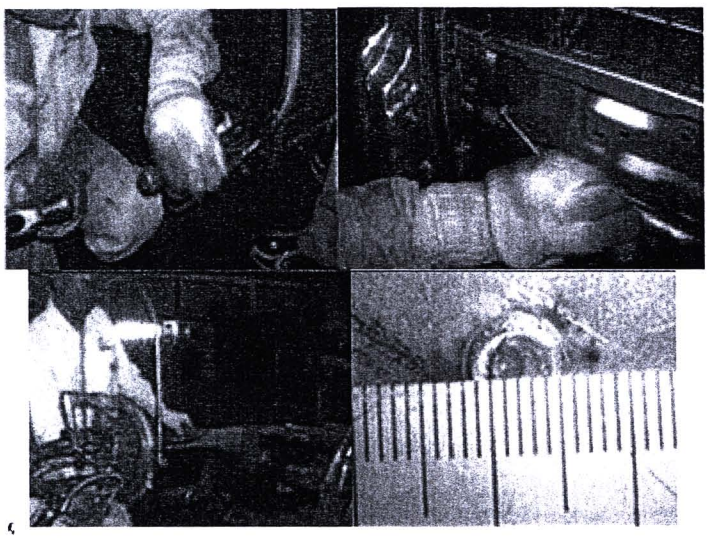
รูปที่ 3.10 จุดที่ต้องตรวจสอบหลังจากขึ้นรูปเสร็จแล้ว

3.10.1 รูปภาพการตรวจสอบจำนวนรูและลักษณะภายนอก

3.10.2 รูปภาพการตรวจสอบลักษณะภายนอกของผิว Skin

3.10.3 ตรวจสอบความถูกต้องของ Frame

2. กระบวนการเชื่อม ก่อนที่จะทำการเชื่อม จะต้องมีการตรวจสอบค่าความแข็งแรงของรอยเชื่อม ว่าอยู่ในค่ามาตรฐาน 4-6 มิลลิเมตรหรือไม่ หลังจากนั้นจะมีการเชื่อมชิ้นส่วนแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน และตรวจสอบความแข็งแรงของรอยเชื่อม ทดสอบโดยการตีค้อน (Driver Test) และตรวจสอบว่ามีรูเยื้องหรือไม่ เพราะจะมีผลในการประกอบรถยนต์



รูปที่ 3.11 สิ่งที่ต้องตรวจเช็คก่อนทำการเชื่อม

3. กระบวนการพ่นสี หลังจากทำการจุ่ม ED เรียบร้อยแล้ว จะทำการตรวจสอบลักษณะภายนอกอีกครั่ง จากนั่นจะดำเนินการวัดค่าความหนาสี ED จะต้องมีค่ามากกว่า 15 ไมครอน

รูปที่ 3.12 การวัดค่าความหนาสี ED

ตารางที่ 3.2 หน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวัง	ปัญหาที่พบ
ขึ้นรูป (Pressing)	- ดึงแผ่นเหล็กให้ขึ้นรูปออกมาเป็นชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ - เจาะรูชิ้นส่วนอะไหล่ให้เป็นไปตามที่ Drawing กำหนด	- ชิ้นส่วนอะไหล่เป็นรอยขีดข่วน เนื่องจากสภาพ Die สึกหรอ - ขึ้นรูปชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ตรงตามมาตรฐานที่ Drawing กำหนด	- ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่เรียบ - จำนวนรูของชิ้นงานไม่ครบ - ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป เช่น บุบ ตุง จิก
เชื่อมประกอบ (Welding)	- เชื่อมประกอบชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นชิ้นงาน	- จำนวนจุด spot ไม่ครบ - ความแข็งแรงของรอยเชื่อม - ลักษณะภายนอกหลังกระบวนการการพับขอบ (Hemming)	- รูเยื้อง - ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป เช่น บุบ ตุง จิก - รอยขีดข่วน
พ่นสี (Painting)	- ชุบสี ED	- ความหนาของสี ED - ลักษณะของ Sealer - ลักษณะภายนอกหลังการชุบสี	- Sealer เลอะ - สี ED ไม่ทั่วถึงชิ้นงาน - Sealer มีฟองอากาศ
บรรจุ (Packing)	- บรรจุชิ้นส่วนอะไหล่ตามมาตรฐาน เพื่อป้องกันความเสียหาย	- วิธีการบรรจุชิ้นงาน	- ชิ้นงานเสียหาย - บรรจุชิ้นงานผิด

จากตารางที่ 3.2 ผู้วิจัย ได้พิจารณากระบวนการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ โดยขอบเขตที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะกระบวนการที่เกิดปัญหามากที่สุด และมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน นั่นคือ กระบวนการเชื่อม ของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ โดยพิจารณาจากข้อมูลของเสีย ที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไป และปัญหาที่พบคือ รูเยื้อง และชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป เป็นต้น

3.3 ข้อมูลแสดงสถิติของเสีย

ปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ พบปัญหาของเสียมากที่สุดในกระบวนการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัญหาหลัก ดังนี้ คือ

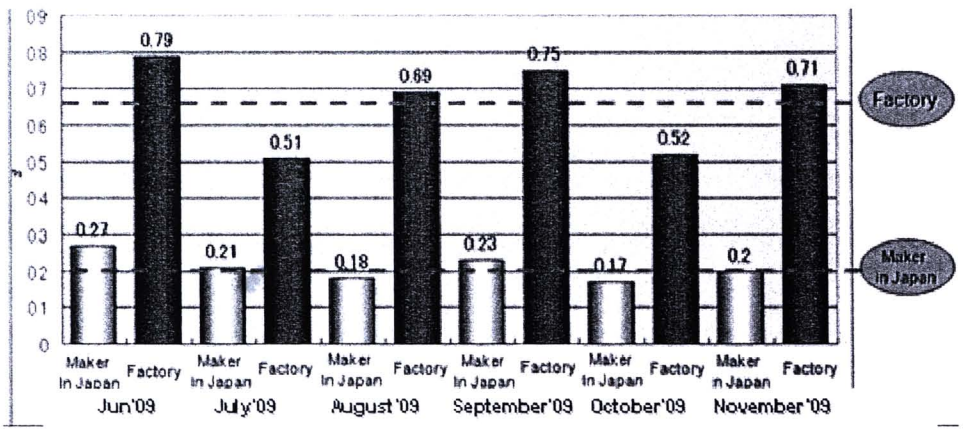
1. ปัญหารูเยื้อง

ซึ่งที่มาของปัญหานี้ เกิดจาก บริษัทแม่ (ประเทศญี่ปุ่น) ได้ร้องเรียนคุณภาพของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ ว่าไม่ได้มาตรฐาน ตัวแทนจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น พบปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ส่งคืนเนื่องจากปัญหารู้เยื้องเป็นจำนวนมาก และมากกว่าผู้ผลิตภายในประเทศญี่ปุ่น ที่ขายชิ้นส่วนอะไหล่ประตูให้กับบริษัทแม่ด้วยเช่นกัน แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 สถิติของเสียของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูจากลูกค้าในประเทศญี่ปุ่นร้องเรียนมา ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน 2552

เดือน	ผู้ผลิตในประเทศญี่ปุ่น			โรงงานกรณีศึกษา		
	จำนวนยอดที่ส่ง (ชิ้น)	ของเสียจากลูกค้าร้องเรียนมา		จำนวนยอดที่ส่ง (ชิ้น)	ของเสียจากลูกค้าร้องเรียนมา	
		จำนวน	%		จำนวน	%
มิถุนายน	58,432	160	0.27	3,552	28	0.79
กรกฎาคม	50,923	105	0.21	3,505	18	0.51
สิงหาคม	53,030	98	0.18	2,338	16	0.69
กันยายน	50,290	115	0.23	3,729	28	0.75
ตุลาคม	49,844	85	0.17	4,068	21	0.52
พฤศจิกายน	48,300	95	0.20	3,527	25	0.71
รวม	**310,819**	**658**	**0.21**	**20,719**	**136**	**0.66**

จากตารางที่ 3.3 ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยกราฟแท่ง เพื่อดูแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของเสียที่ลูกค้าร้องเรียนมาในแต่ละเดือน ซึ่งเปอร์เซ็นต์ที่ออกมาไม่คงที่ และมีจำนวนของเสียมากกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ประตูภายในประเทศญี่ปุ่นจำนวนมาก



รูปที่ 3.13 เปอร์เซ็นต์ลูกค้าร้องเรียนปัญหารูเยื้องในประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน 2552 เปรียบเทียบกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ประตูในประเทศญี่ปุ่น

จากข้อมูลเปอร์เซ็นต์ลูกค้าในประเทศญี่ปุ่นร้องเรียนปัญหารูเยื้อง พบว่า โดยเฉลี่ย 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ของปัญหารูเยื้องของชิ้นส่วนอะไหล่ประตู 0.66% เทียบกับจำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์เสียทั้งหมด

เนื่องจากก่อนหน้านี้ไม่ได้มีการตรวจสอบปัญหารูเยื้อง เพราะโรงงานกรณีศึกษาไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัญหานี้ ทำให้ไม่มีการบันทึกข้อมูลสถิติของเสียที่เกิดขึ้น

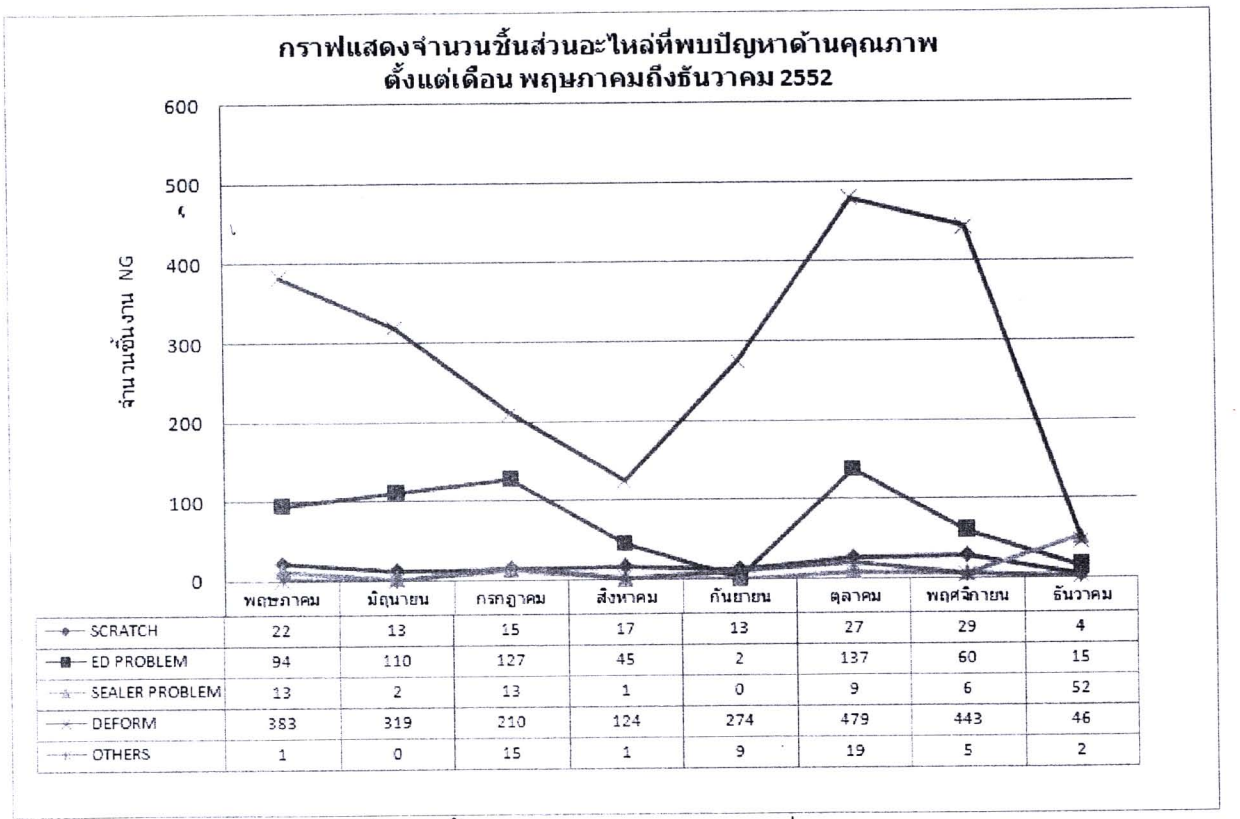
ปัญหารูเยื้องจะส่งผลให้เมื่อนำชิ้นส่วนอะไหล่ประตูที่มีปัญหารูเยื้องไปประกอบเข้ากับโครงรถ จะทำให้เกิดช่องว่างขึ้น ไม่ได้ระนาบตามเดิม สาเหตุที่โรงงานกรณีศึกษาไม่ได้มีการตรวจสอบปัญหารูเยื้อง เนื่องจาก ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ไม่มีการร้องเรียนปัญหานี้ เพราะจะทำการปรับตั้งเอง แต่ตัวแทนจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น จะไม่ทำการปรับตั้งใดๆ

2. ปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป

เนื่องจากโรงงานผู้ส่งมอบ อยู่ในช่วงแรกของการดำเนินการผลิต ทำให้เกิดปัญหาจากการผลิตอยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้แม่พิมพ์และอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิต ผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีสภาพสึกหรอไปตามกาลเวลา ดังนั้น การควบคุมคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ

จากการศึกษาข้อมูลปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ไม่ได้คุณภาพ ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552 ในทุกกระบวนการผลิตตั้งแต่ กระบวนการขึ้นรูป (Pressing) กระบวนการเชื่อม

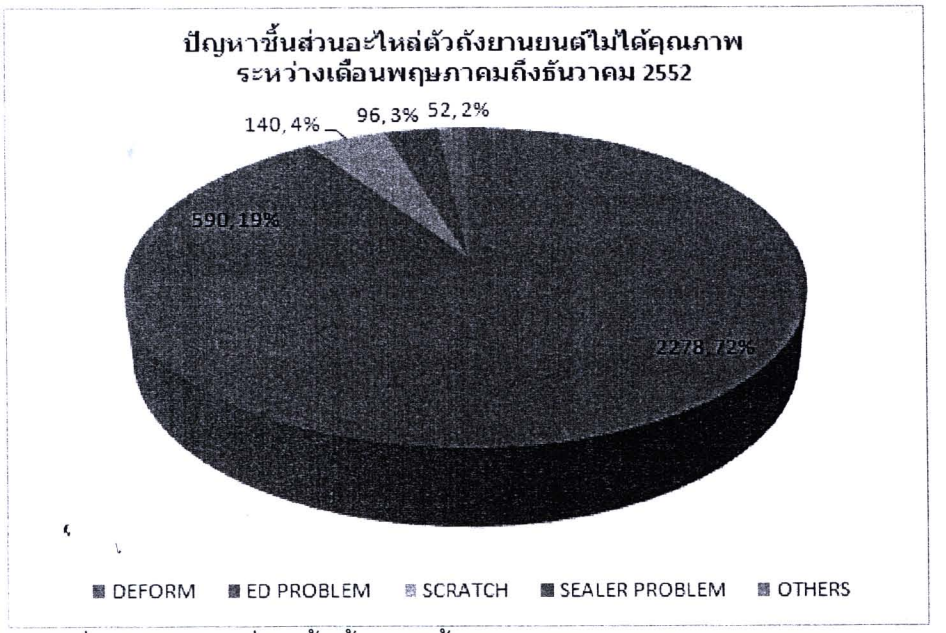
(Welding) กระบวนการชุบสี ED (Electrode Deposition) และการบรรจุ (Packing) พบว่าชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์พบงานที่ไม่ได้คุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และเป็นปัญหาเสียรูป (Deform) ในเรื่องของรอยบุบมากที่สุด และชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่มีปัญหาด้านคุณภาพมากที่สุด คือ ประตู (Door) จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่จำเป็นต้องลดของเสียดังกล่าว และลดข้อบกพร่องในการผลิต แสดงได้ดังข้อมูลต่อไปนี้



	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
SCRATCH	22	13	15	17	13	27	29	4
ED PROBLEM	94	110	127	45	2	137	60	15
SEALER PROBLEM	13	2	13	1	0	9	6	52
DEFORM	383	319	210	124	274	479	443	46
OTHERS	1	0	15	1	9	19	5	2

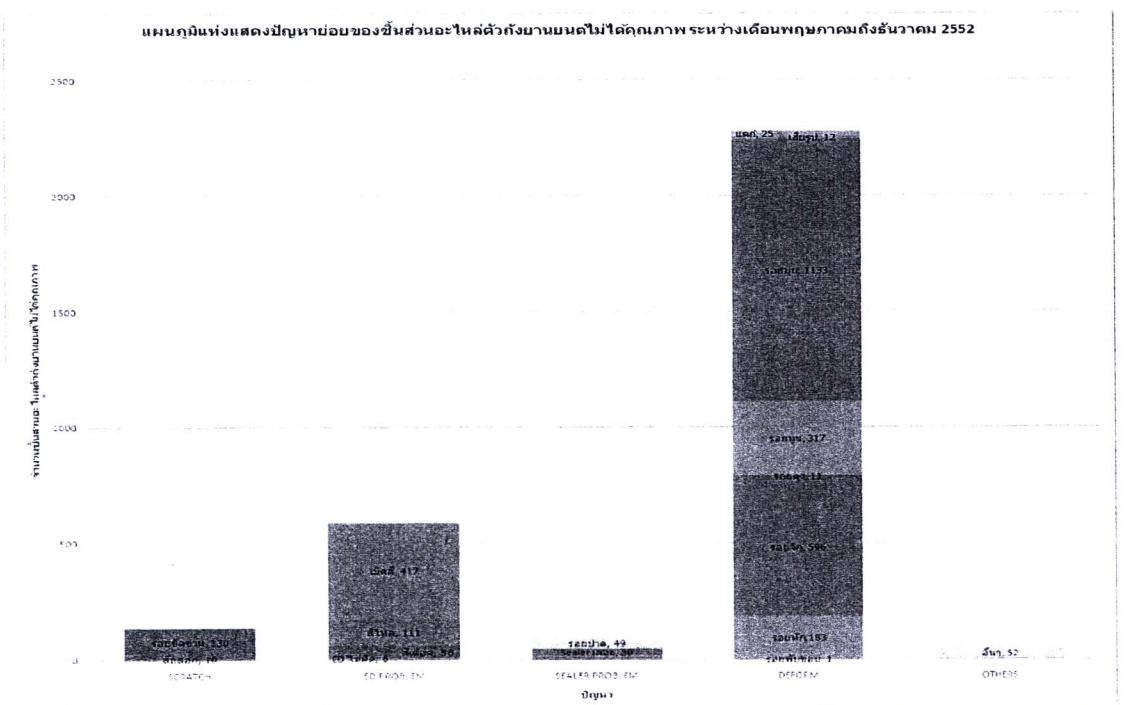
รูปที่ 3.14 ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่พบปัญหา
ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

จากรูปที่ 3.10 แสดงจำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่พบปัญหาคุณภาพในแต่ละเดือน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม 2552 พบว่าปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์เสียรูป (Deform) เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด เมื่อนำข้อมูลนี้มาวิเคราะห์ปัญหาโดยรวม พบว่า **ปัญหาชิ้นส่วนเสียรูป** (Deform) คิดเป็น 72% ของจำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่พบปัญหาทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

ปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์เสียรูป (Deform) แบ่งเป็นปัญหาย่อยได้หลากหลายปัญหา เช่น รอยบุบ รอยนูน รอยตุง รอยจิก เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ **ปัญหารอยบุบ 1,133 ชิ้น** ดังแสดงในรูป 3.16

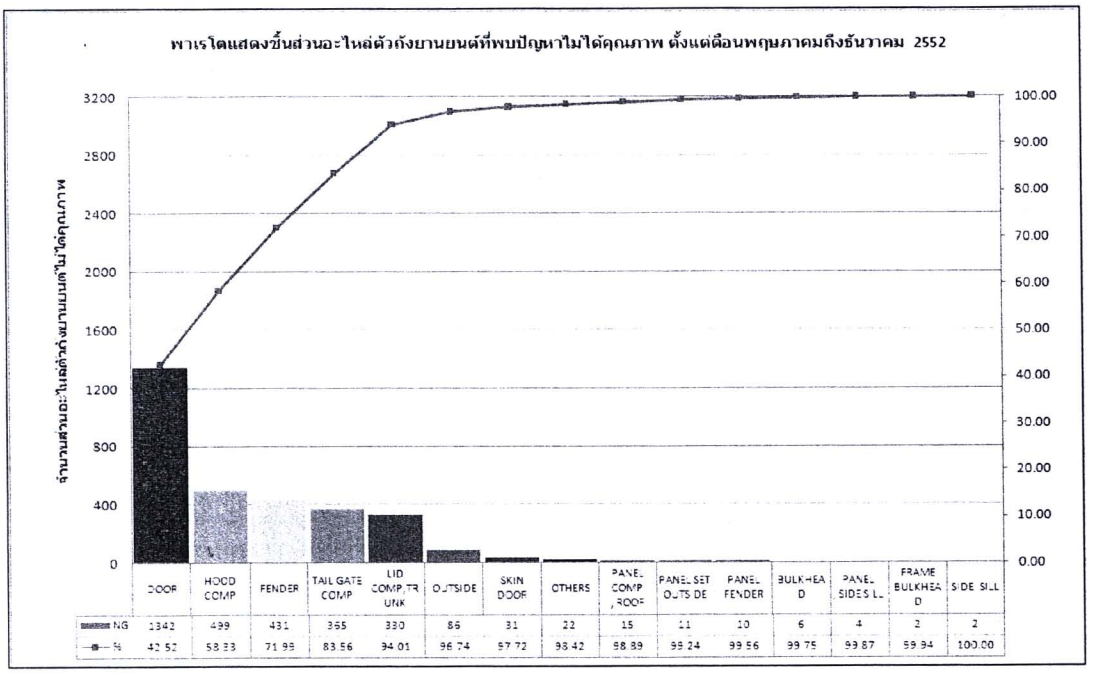


รูปที่ 3.16 ปัญหาย่อยของชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคม 2552

ตารางที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่แยกประเภทชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์

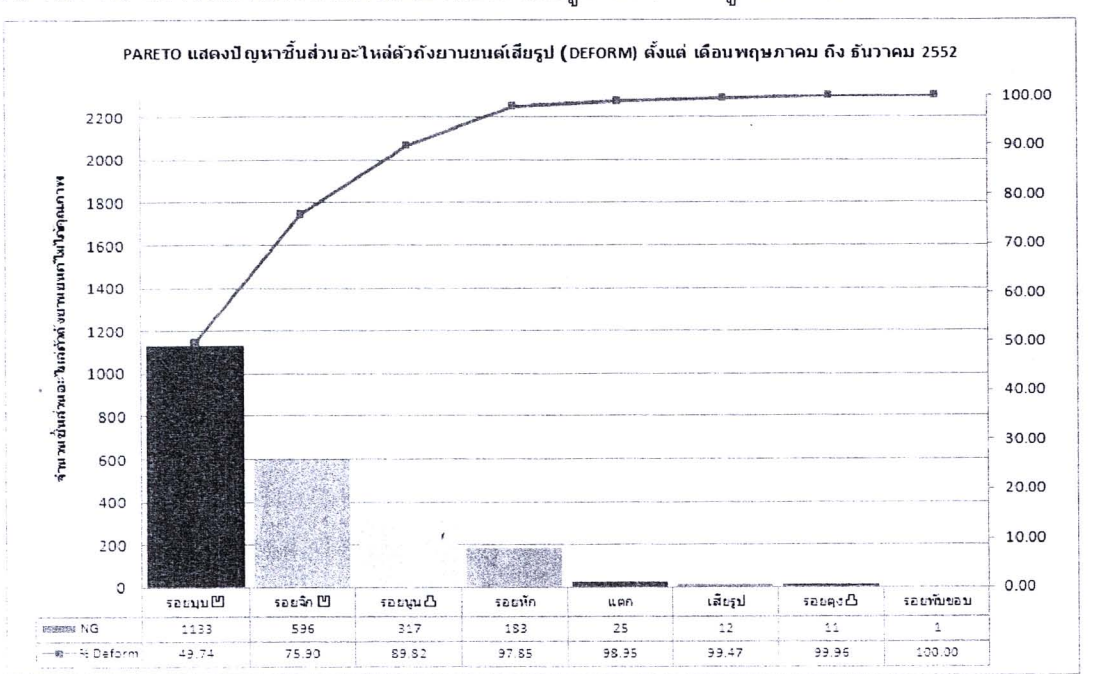
ชนิดของเสีย	จำนวนของเสีย	ประเภทของเสีย	จำนวนของเสีย	เปอร์เซนต์
Deform	2278	บุบ	1133	49.74
		จิก	596	26.16
		นูน	317	13.92
		หัก	183	8.03
		แตก	25	1.10
		อื่นๆ	24	1.05
ED Problem	590	เม็ดสี	417	70.68
		สีไหล	111	18.81
		สีเดือด	56	9.49
		ED ไม่ติด	6	1.02
Scratch	140	รอยขีดข่วน	130	92.86
		สีถลอก	10	7.14
Sealer Problem	96	รอยปาด	49	51.04
		Sealer เลอะ	30	31.25
		อื่นๆ	17	17.71
Other	52			100

ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่พบปัญหาคุณภาพจำนวน 3,156 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม 2552 พบว่า ชิ้นส่วน**ประตู** มีปัญหาคุณภาพมากที่สุด คิดเป็น 42.52% ดังรูป 3.17



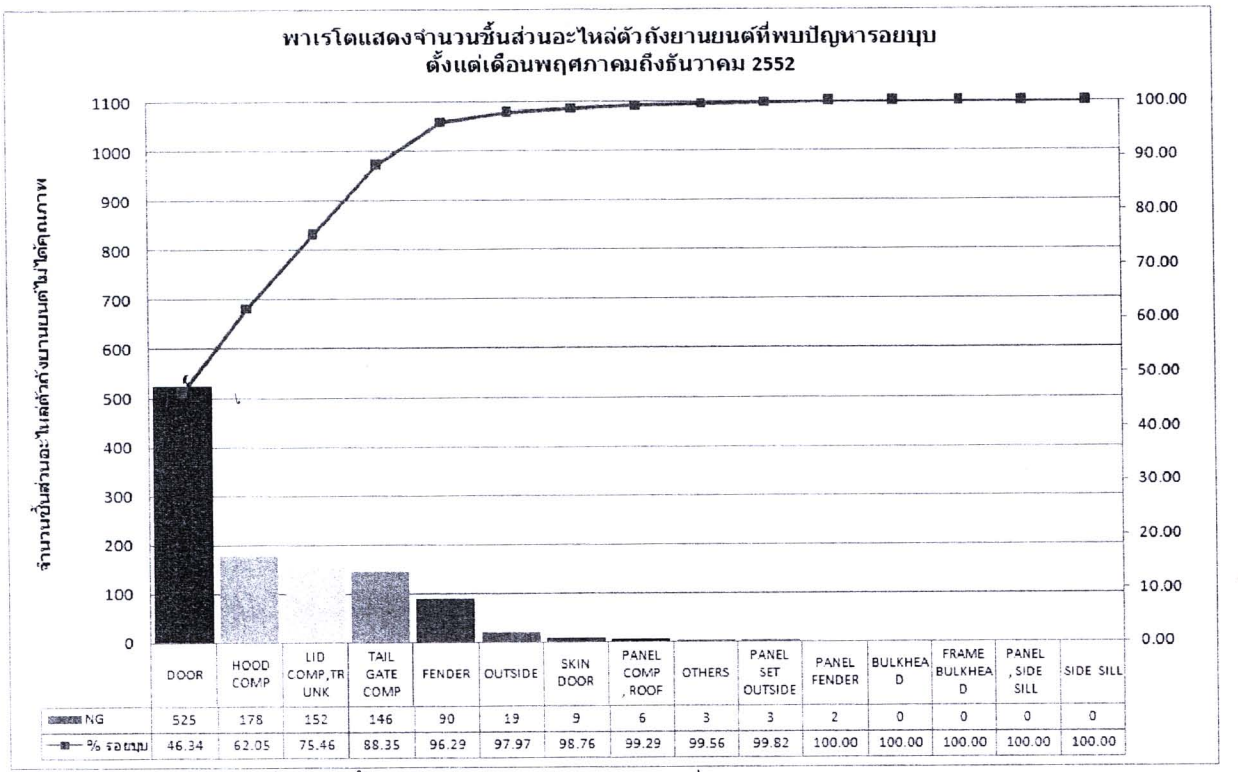
รูปที่ 3.17 ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่พบปัญหาคุณภาพ

สามารถสรุปได้ว่าชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์เสียรูปจากปัญหารอยบุบมากที่สุด คิดเป็น 49.74% ของชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์เสียรูปทั้งหมด ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 แผนภูมิพาเรโตของปัญหาชิ้นส่วนประตูเสียรูป

ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์เสียรูปด้วยปัญหาชิ้นงานมีรอยบุบ จำนวน 1,133 ชิ้น พบว่าชิ้นส่วนอะไหล่ประตู มีปัญหาเรื่องรอยบุบมากที่สุด 525 ชิ้น หรือ 46.34% ดังแสดงในรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ที่เป็นปัญหารอยบุบ

ตารางที่ 3.5 จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	เฉลี่ย
านวนที่ผลิต	31,633	35,606	34,417	29,977	43,062	41,821	40,581	40,003	297,100
านวนชิ้นส่วน ะไหล่ตัวถัง านยนต์ไม่ได้ ณภาพ	513	444	380	188	298	671	543	119	3,156
อร์เซ็นต์	1.62	1.25	1.10	0.63	0.69	1.60	1.34	0.30	1.06

ตารางที่ 3.6 จำนวนประตูไม่ได้คุณภาพตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	รวม
จำนวนที่ผลิต	3,825	3,947	3,895	2,598	4,144	4,520	3,919	3,847	30,695
จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ประตูไม่ได้คุณภาพ	157	188	162	88	144	253	278	72	1,342
เปอร์เซ็นต์	4.10	4.76	4.16	3.39	3.47	5.60	7.09	1.87	4.37

ตารางที่ 3.7 จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูปจากรอยบุบตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	รวม
จำนวนที่ส่ง	3,825	3,947	3,895	2,598	4,144	4,520	3,919	3,847	30,695
จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูปจากรอยบุบ	74	92	68	27	59	104	96	5	525
เปอร์เซ็นต์	1.93	2.33	1.74	1.04	1.42	2.30	2.45	0.13	1.71

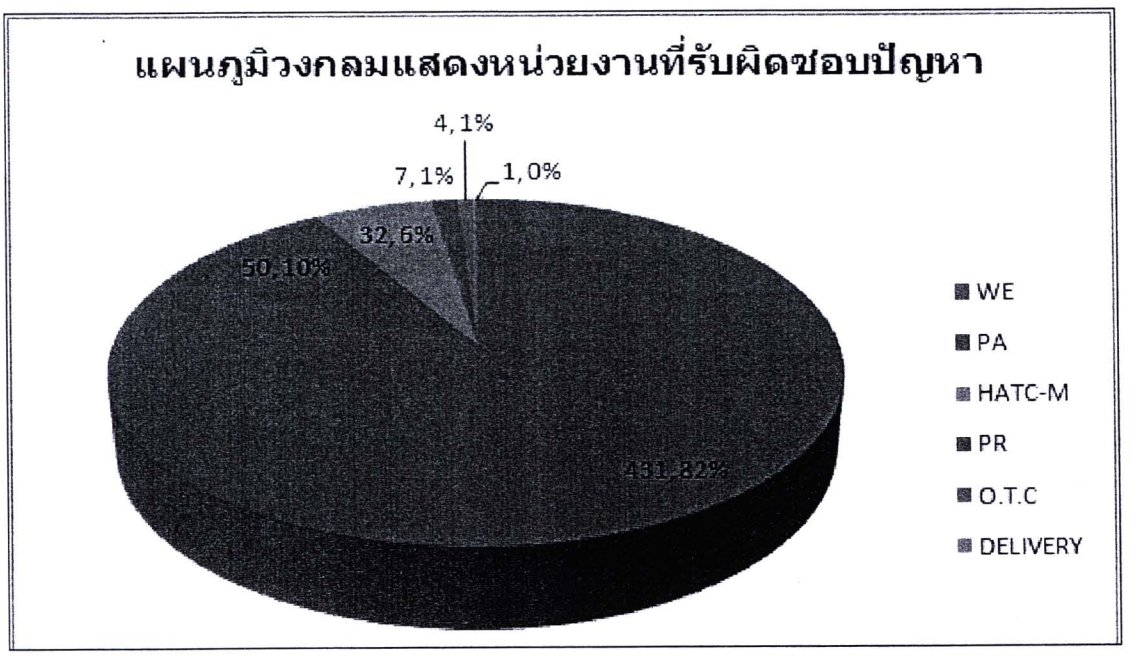
จากการเก็บข้อมูลชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพ ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552 สามารถสรุปได้ดังนี้

จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพ 3,156 ชิ้น

ชิ้นส่วนประตูไม่ได้คุณภาพมากที่สุด 1,342 ชิ้น คิดเป็น 4.37%

ประตูเสียรูปจากรอยบุบมากที่สุด 525 ชิ้น คิดเป็น 1.71%

เมื่อนำข้อมูลประตูเสียรูปจากปัญหารอยบุบจำนวน 525 ชิ้น มาวิเคราะห์หน่วยงานที่เกิดปัญหามากที่สุดพบว่า **แผนกเชื่อม** เกิดปัญหาประตูเสียรูปจากรอยบุบมากที่สุด จำนวน 431 ชิ้น

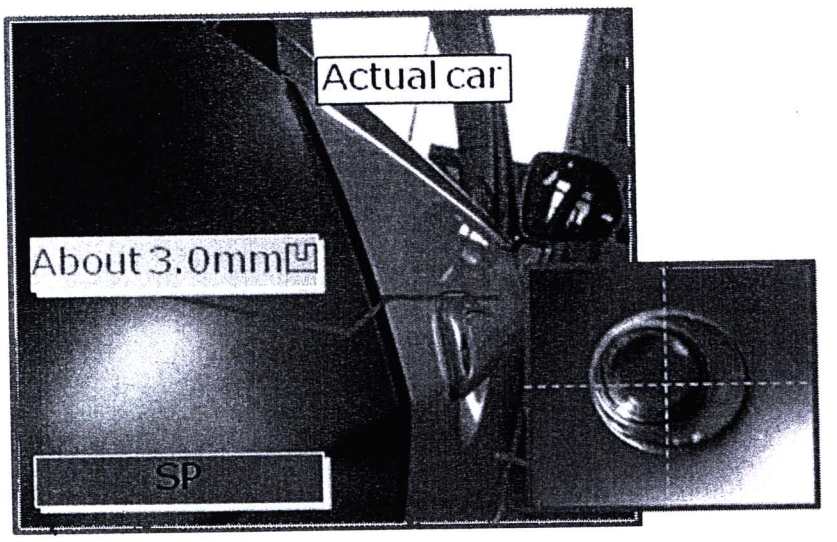


รูปที่ 3.20 หน่วยงานที่รับผิดชอบปัญหาประตูเสียรูปเป็นรอยบุบ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552

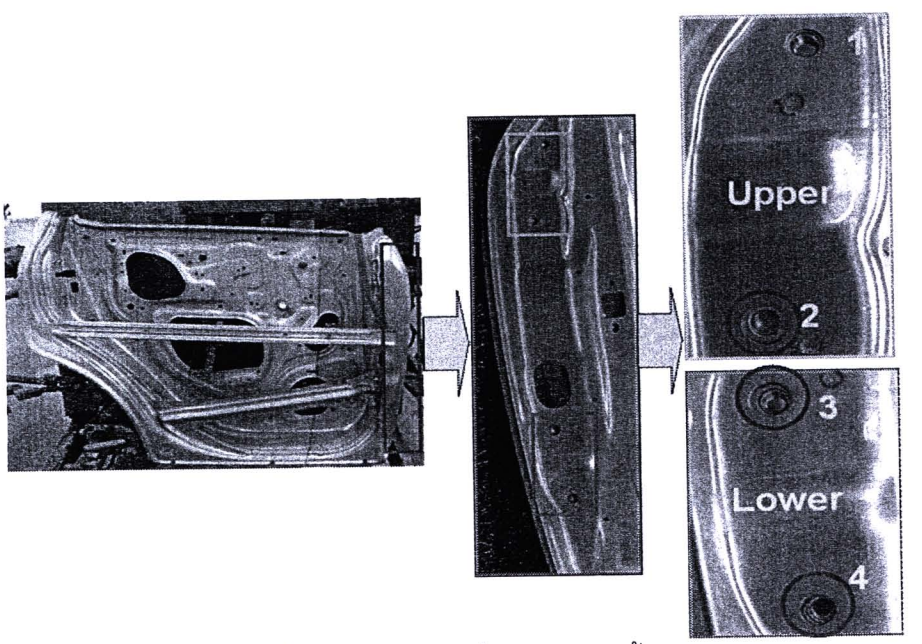
3.4 ข้อมูลแสดงลักษณะของเสียของชิ้นส่วนอะไหล่ประตู

1. ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเกิดปัญหารูเยื้อง

เนื่องจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น มีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์เข้ากับโครงสร้างของรถจริงๆ พบว่า ไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.22 ซึ่งปัญหานี้เกิดจาก รูเยื้อง โดยเกิดในขั้นตอนของกระบวนการเชื่อม



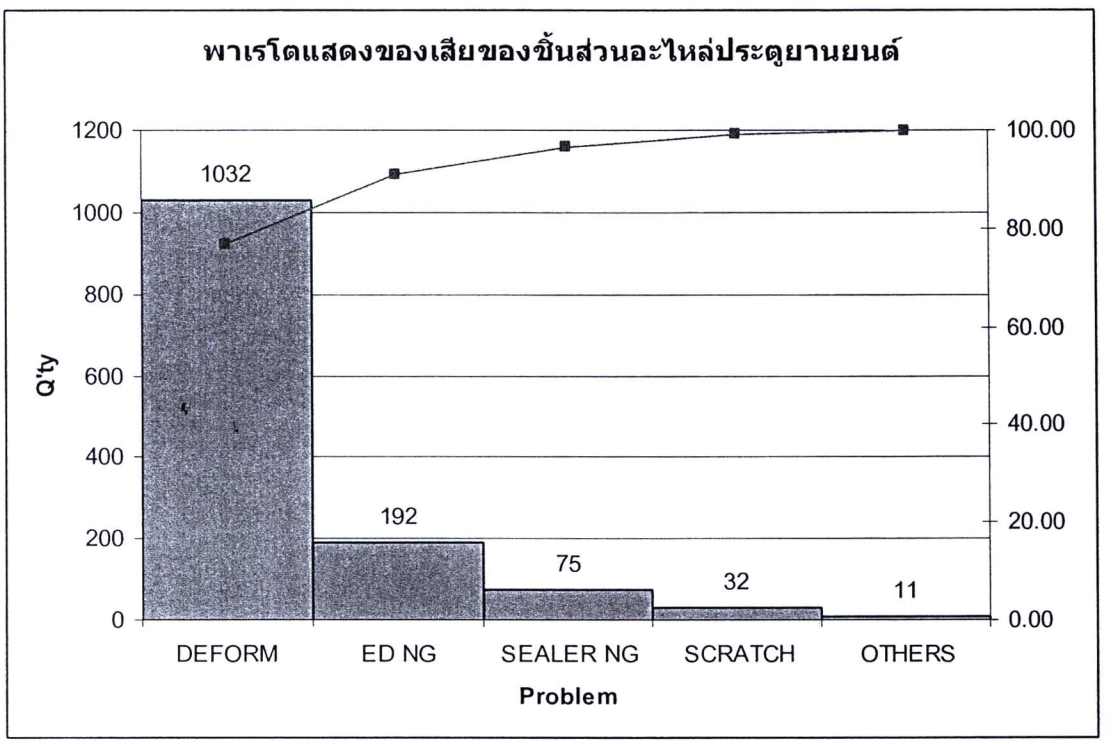
รูปที่ 3.21 ปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่ประกอบแล้วไม่ได้ระนาบ เนื่องจากปัญหารูเยื้อง



รูปที่ 3.22 ตำแหน่งที่พบปัญหารูเยื้อง

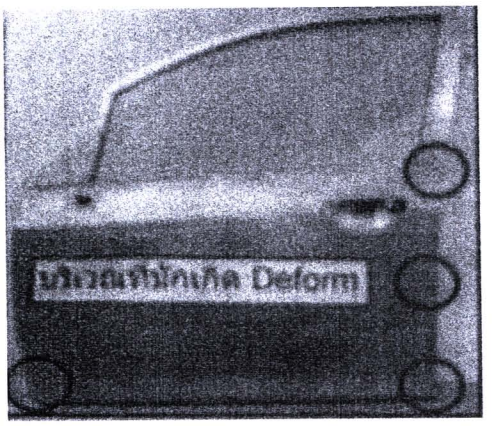
จากรูปที่ 3.22 แสดงตำแหน่งที่จะเกิดปัญหารูเยื้อง คือ ถ้าเชื่อมแล้วอยู่ในศูนย์กลาง จะทำให้เมื่อประกอบชิ้นส่วนประตูเข้ากับโครงรถแล้วจะไม่เกิดปัญหาไม่ได้ระนาบ แต่เนื่องจากในการผลิต ไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหารูเยื้องได้ เพราะใช้แรงงานคน ซึ่งเกิดความผิดพลาดได้โดยง่าย ดังนั้น ทำได้โดยการควบคุมไม่ให้เกิดรูเยื้องมากจนเกินไป การลดของเสียเรื่องรูเยื้อง จะสามารถลดปัญหาลูกค้าร้องเรียนเรื่องการประกอบประตูกับโครงรถไม่ได้ระนาบเดียวกันได้

2.. ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเกิดปัญหาเสียรูปเนื่องจากรอยบุบ



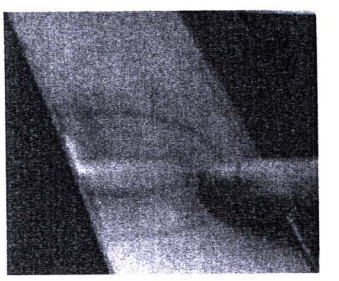
รูปที่ 3.23 ของเสียของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์

จากพาเรโตแสดงของเสียของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูยานยนต์ ได้ทำการแบ่งแยกปัญหที่พบออกเป็น เสียรูป, สี ED ไม่ได้คุณภาพ, Sealer ไม่ได้คุณภาพ, รอยขีดข่วน และอื่นๆ พบว่า ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูมีปัญหาของเสีย ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูปมากที่สุด โดยคัดเลือกที่เปอร์เซนต์สะสม 80% มาพิจารณา และเป็นการเสียรูปในเรื่องของการเกิดรอยบุบบริเวณผิวชิ้นงาน คือ บริเวณจุด Spot บุบ และบริเวณ Sash บุบ มากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 3.24, 3.25 และ 3.26 ตามลำดับ



รูปที่ 3.24 บริเวณที่ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูมักจะเกิดปัญหาเสียรูป (Deform)

รูปที่ 3.25 บริเวณจุด Spot บุบ



รูปที่ 3.26 บริเวณ Sash บุบ

สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเชื่อม ปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการเชื่อม คือ ปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูปเนื่องจากรอยบุบ นำไปสู่การหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการเชื่อม เพื่อจะนำมากำหนดมาตรการในการปรับปรุง เพื่อลดของเสียในกระบวนการเชื่อม นอกจากนี้ปัญหาที่พบในกระบวนการเชื่อม ที่ได้รับข้อมูลมาจากการร้องเรียนของลูกค้า คือ ปัญหารู้เยื้อง ซึ่งเป็นปัญหาที่จะต้องควบคุมไม่ให้เกิดขึ้น และจะต้องหามาตรการและแนวทางการตรวจสอบควบคุม ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า

ตารางที่ 3.8 ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในกระบวนการเชื่อม

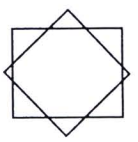
กระบวนการ	แหล่งที่มา	ปัญหาที่พบ
เชื่อม (Welding)	ข้อร้องเรียนจากลูกค้า	รูเยื้อง
	ข้อมูลสถิติของเสีย	เสียรูปเนื่องจากรอยบุบ

3.5 การหาสาเหตุของปัญหา

เมื่อทราบปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นแล้ว จากนั้นต้องดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยการนำเครื่องมือทางคุณภาพมาใช้ในการวิเคราะห์ นั่นคือ การนำแผนภูมิก้างปลามาประยุกต์ใช้ โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหารูเยื้อง และเสียรูปเนื่องจากรอยบุบ ของแต่ละกิจกรรมในกระบวนการเชื่อม คือ

หมายเหตุ : สัญลักษณ์แผนภูมิการไหล

การปฏิบัติงานร่วม คือในระหว่างกรรมวิธีหลัก จะมีการตรวจสอบคุณภาพไปด้วย


การปฏิบัติงานร่วม คือการตรวจสอบคุณภาพเป็นงานหลักและนับจำนวนด้วย

การขนส่ง

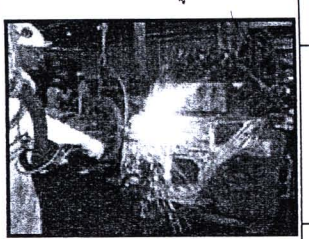
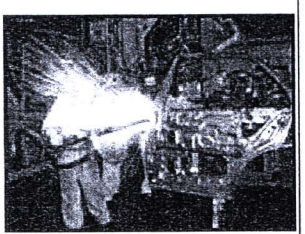
การไหลของกรรมวิธี

โดยทำการวิเคราะห์หาลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีผลกระทบต่อลูกค้า หรือกระบวนการถัดไป รวมถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการป้องกันไม่ให้เกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตพวงมาลัย

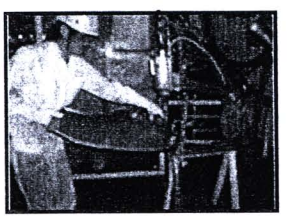
ตารางที่ 3.9 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการรับชิ้นส่วนจากแผนก Material Supply

กระบวนการ	**หน้าที่ของกระบวนการ**	**ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น**	**ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด**
1. การรับชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องจากแผนก Material Supply	1.1 ตรวจสอบลักษณะภายนอกของชิ้นส่วน	ตรวจสอบไม่พบความผิดปกติที่เกิดขึ้น	F1.1ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป
		ตรวจสอบจุดที่พบปัญหาบ่อยไม่ครบ	
	1.2 ตรวจสอบจำนวนของชิ้นส่วนว่าครบหรือไม่	จำนวนชิ้นส่วนไม่ครบ	F1.2 ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า
	1.3 ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนตรงกับรุ่นที่จะผลิตหรือไม่	ประกอบผิดจากมาตรฐานที่กำหนดไว้	F1.3 เสียเวลาในการซ่อมงาน และมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้

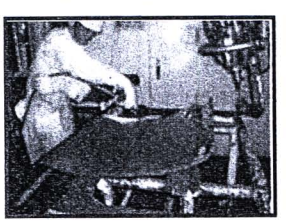
ตารางที่ 3.10 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME และการ RE-SPOT

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
2. เชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME 	2.1 เชื่อมชิ้นส่วนย่อยต่างๆเข้าด้วยกัน	ชิ้นส่วนสามารถขยับเขยื้อนได้ และทดสอบค่าความแข็งแรงไม่ผ่าน	F2.1 จุดเชื่อมไม่แข็งแรง
	2.2 นำชิ้นส่วนมาเชื่อมประกอบกับ FRAME	วางชิ้นงานใส่ Jig ไม่ดี	F2.2 รูเยื้อง
	2.3 ประกอบ SASH เข้ากับ FRAME	ชิ้นงานไม่สวยงาม ผิวไม่สม่ำเสมอ	F2.3 ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป
3. RE-SPOT 	3.1 เชื่อม RE-SPOT	จำนวนจุดเชื่อม SPOT ไม่ครบ	F3.2 จุดเชื่อมไม่แข็งแรง
		ตำแหน่งจุดเชื่อม SPOT ไม่ตรงตาม OPS : Operation Standard	

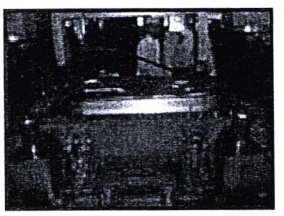
ตารางที่ 3.11 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ SKIN (SUB STIFF COMP DOOR SKIN)

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
4. เชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับ SKIN 	4.1 เชื่อมชิ้นส่วนย่อยให้ติดกับ SKIN	สภาพของจุดเชื่อมไม่ดี	F4.1 ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป
		ชิ้นส่วนไม่สนิทกัน	
	4.2 ตรวจสอบรอยเชื่อม NUGGET	จำนวนจุดเชื่อมไม่ครบและตำแหน่งไม่ตรง	F4.2 จุดเชื่อมไม่แข็งแรง

ตารางที่ 3.12 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการ SEALER PANEL/SKIN และติด TAPE RNPCT

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
5. กระบวนการ SEALER PANEL/SKIN และติด TAPE RNPCT 	5.1 ฉีด SEALER เพื่อให้ SKIN กับ FRAME ติดกัน	SEALER ล้นออกมา	F5.1 Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐานที่ Drawing กำหนดไว้
		SEALER น้อยเกินไป	

ตารางที่ 3.13 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการ HEMMING

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
6. HEMMING 	6.1 พับขอบ SKIN ให้	SKIN อยู่ด้านนอก	F6.1.1 ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing
		แนวพับขอบไม่เรียบ	F6.1.2 ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป

ตารางที่ 3.14 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการ CLEANING

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
7. CLEANING	7.1 ทำความสะอาดรอยคราบ SPOT และ SEALER	รอยคราบ SPOT	F7.1 ชิ้นงานไม่สวยงาม ผิวไม่สม่ำเสมอ
		SEALER ล้นออกมา	
	7.2 กำจัดหนาม SPOT ให้ไม่มี	มีหนามจากการ SPOT เหลืออยู่	
		ชิ้นส่วนเป็นรอย	

ตารางที่ 3.15 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการ RE-SPOT AFTER HEM

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
8. RE-SPOT AFTER HEM	8.1 ทำให้ลักษณะของจุดเชื่อมสวยงาม	แตกร้าว	F8.1 ชิ้นงานไม่สวยงาม
		รูรั่ว	
		มีหนามจากการ SPOT เหลืออยู่	

ตารางที่ 3.16 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการเชื่อม MIG

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
9. MIG		จำนวนจุด MIG ไม่ครบ	F9.1 จุดเชื่อมไม่แข็งแรง
		ตำแหน่งของจุด MIG ไม่ตรงตาม OPS (Operation Standard)	F9.2 ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing

ตารางที่ 3.17 ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ลักษณะความล้มเหลวทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจจะเกิดขึ้น	ความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด
10. QC ตรวจสอบ	10.1 ตรวจสอบชิ้นงานเพื่อหาความผิดปกติ	ตรวจสอบไม่พบความผิดปกติ	F10.1 ชิ้นงานเสียรูป

หลังจากนั้นจะทำการค้นหาสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของแต่ละกระบวนการการเชื่อมประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ประตู

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ก้างปลานี้ ดำเนินการโดยการระดมความคิดร่วมกับแผนกเชื่อมประกอบ แผนกควบคุมคุณภาพ และทีมตรวจสอบและประกันคุณภาพของคลังสินค้าที่เป็นลูกค้ารายเดียวของโรงงานกรณีศึกษา โดยการแบ่งแขนงก้างปลาออกเป็น 4M คือ Man Machine Material และ Method จากสาเหตุหลักก็แตกแขนงออกเป็นสาเหตุย่อย เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป โดยยกตัวอย่างแผนภูมิก้างปลาหาสาเหตุของปัญหาหลัก รูเยื้อง และเสียรูปเท่านั้น

3.5.1 **การหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดจาก ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูมีรูเยื้อง** (Hole Offset) โดยใช้แผนภูมิก้างปลา โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย ดังต่อไปนี้

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***พนักงาน***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานไม่ได้ให้ความสนใจในการตรวจสอบรู หลังจากทำการเชื่อมประกอบเสร็จแล้ว เนื่องจากไม่เห็นความสำคัญของปัญหานี้ และไม่เคยมีลูกค้าร้องเรียนปัญหารูเยื้องมาก่อน
- พนักงานเชื่อมประกอบ ยังไม่มีความชำนาญ เนื่องมาจากหลายสาเหตุย่อย คือ เป็นพนักงานใหม่ สภาพร่างกายไม่พร้อม และเปลี่ยนหน้าที่การทำงานกับเพื่อนพนักงานคนอื่น
- หัวหน้างาน ไม่ได้กำหนดมาตรการในการตรวจเช็ค และไม่ได้แจ้งปัญหาให้พนักงานรับทราบ
- พนักงานไม่ทำตามคู่มือมาตรฐานการทำงาน เนื่องจาก มีปริมาณงานเยอะ และอาจจะคิดว่าตนเองมีความชำนาญแล้ว การดูคู่มือการทำงานจะทำให้เสียเวลา และทำงานงานออกมาไม่ทันตามเป้าหมายที่วางไว้

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***เครื่องจักร (Jig, ปืนเชื่อม)***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

  - สภาพเครื่องจักรไม่พร้อมใช้งาน เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ ทำให้อุปรณ์เครื่องจักรที่ใช้ ผ่านการใช้งานจากโรงงานผลิตมานานแล้ว และอยู่ในสภาพที่เก่า
  - Jig ที่ใช้จับชิ้นงาน ยังไม่ได้มีการปรับตั้งค่าก่อนการผลิต เนื่องจาก เข้าใจว่าได้มีการปรับตั้งค่ามาตั้งแต่โรงงานผลิตแล้ว หรือ ไม่คิดที่จะปรับตั้งค่า เพราะต้องการให้เหมือนกับการผลิตของโรงงานผลิตมากที่สุด
  - ปืนที่ใช้สำหรับเชื่อมชิ้นงาน มีค่า กระแสไฟ และ ความดัน ไม่เหมาะสม เนื่องจากไม่ได้มีการทดสอบค่าที่เหมาะสม โดยการออกแบบการทดลอง ทำให้ค่าที่ได้ เป็นค่าที่มาจากการประมาณ และคิดว่าค่านี้เหมาะสมแล้ว
  - ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากไม่มีแผนการบำรุงรักษา ที่กำหนดให้ทำเป็นมาตรฐาน

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***วัตถุดิบ***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

  - ไม่ได้มีการตรวจสอบวัตถุดิบที่ได้รับมาจากผู้ผลิต 100% จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลที่ผู้ผลิตให้มาเท่านั่น และยังไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนย่อย ก่อนที่จะเริ่มการผลิตอีกด้วย
  - วัตถุดิบที่นำมาใช้ไม่ได้คุณภาพ

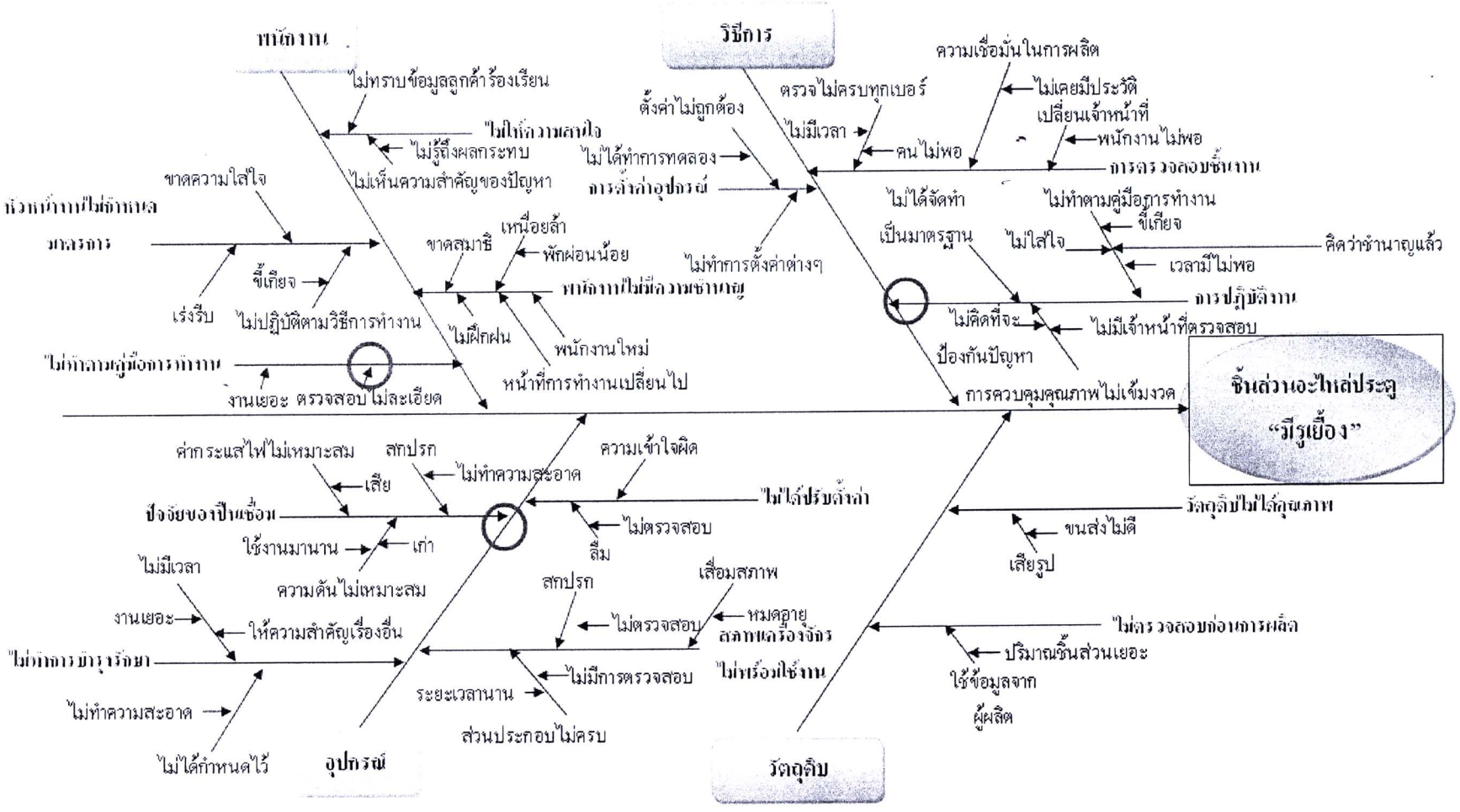
- หัวทิปที่ใช้ในการเชื่อม ความยาวไม่อยู่ในค่ามาตรฐาน เนื่องจากผ่านการใช้งานมานานแล้ว
- ชิ้นส่วนย่อยที่จะนำมาประกอบเข้ากับ Frame อาจจะเสียรูปมาก่อน

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***วิธีการ***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ไม่มีการมอบหมายให้พนักงานตรวจสอบรูเยื้อง ในขณะที่อยู่ในกระบวนการเชื่อมชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน เนื่องจาก ปริมาณงานที่มีมาก และต้องทำงานแข่งขันกับเวลา เพื่อให้ได้งานออกมาตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
- ไม่มีพนักงานตรวจสอบท้าย Line การผลิตก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า เนื่องจาก คิดว่ามีพนักงานตรวจสอบในกระบวนการถัดไป ก่อนทำการบรรจุอยู่แล้ว
- ไม่ได้ปรับตั้งอุปกรณ์จับชิ้นส่วนอะไหล่ประตู (Jig) ก่อนที่จะนำมาใช้ผลิต เพราะเข้าใจว่า ได้ปรับตั้งมาจากโรงงานผลิตรถยนต์เพื่อจำหน่ายแล้ว แต่จริงๆแล้ว เนื่องจากคอุปกรณ์ผ่านการใช้งานมานาน ทำให้การบำรุงรักษา ปรับตั้ง จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูมีรอยเยื้อง โดยใช้แผนผังก้างปลารูปที่ 3.24 พบว่ามีสาเหตุใหญ่ๆเกิดจากคน เครื่องจักรอุปกรณ์ วิธีการ และพนักงาน ซึ่งมีหลากหลายสาเหตุของปัญหา แต่สาเหตุหลักมีอยู่ 3 สาเหตุด้วยกัน คือ

1. พนักงานแผนกเชื่อม ทำงานด้วยความเร่งรีบ ไม่ระมัดระวัง ไม่มีความชำนาญ และไม่รู้ถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมา หากเกิดปัญหาขึ้น รวมถึง ไม่ปฏิบัติตามคู่มือการทำงาน
2. Jig จับชิ้นงาน และหัวเชื่อม เสื่อมสภาพ สกปรก ส่วนประกอบไม่ครบ และ ไม่มีการตรวจสอบก่อนการผลิต รวมถึงค่าความดัน และกระแสไฟของปืนเชื่อมไม่เหมาะสม
3. การตรวจสอบไม่เพียงพอ คือ ไม่ได้กำหนดเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบ และไม่ได้มีวิธีการวัดที่สามารถการันตีได้ว่ารูไม่เยื้อง รวมถึงไม่มีการเก็บข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา



รูปที่ 3.27 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูมีรูเยื้อง

3.5.2 **การหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดจาก ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป** (Deform) โดยใช้แผนภูมิก้างปลา โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย ดังต่อไปนี้

เบื้องต้นทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป โดยภาพรวมก่อน คือ ตั้งแต่ กระบวนการขึ้นรูป กระบวนการเชื่อม กระบวนการพ่นสี และการบรรจุ เพราะในแต่ละกระบวน อาจเป็นสาเหตุหลัก ที่ทำให้เกิดปัญหาข้างต้น ถึงแม้ว่าในขั้นแรก ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วก็ตามว่าข้อมูลทางสถิติของเสีย ของแผนกเชื่อม พบว่ามีมากที่สุด แต่การหาสาเหตุของปัญหาจะต้องมองภาพรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิต เพราะสาเหตุของปัญหามีความเป็นไปได้ ทีจะเกิดจากหน่วยงานต่างๆ

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***พนักงาน***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

    - พนักงานแผนกขึ้นรูป ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน และไม่ระมัดระวังในการทำชิ้นส่วนอะไหล่ใส่เข้าไปใน Die เพื่อขึ้นรูปชิ้นงาน นอกจากนี้การขนย้ายชิ้นส่วนอะไหล่ออกจาก Die ก็เกิดการเสียรูปได้ หากไม่ระมัดระวังเช่นกัน รวมถึงการแข่งขันกับเวลาในการผลิต ทำให้เร่งรีบ และขาดความใส่ใจในการตรวจสอบชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนส่งมอบไปยังแผนกถัดไป และพนักงานบางคน ยังคนความชำนาญในการทำงาน เนื่องจาก เพิ่งเข้าทำงาน ประสบการณ์ยังมีไม่มากพอ เป็นต้น
    - พนักงานแผนกเชื่อม สาเหตุย่อยส่วนใหญ่ จะคล้ายกันกับพนักงานแผนกขึ้นรูป นั่นคือ อุปนิสัยที่ขาดความเอาใจใส่ ทำงานด้วยความประมาท และไม่รู้ถึงผลกระทบที่จะตามมา หากไม่มีการตรวจสอบชิ้นงาน และมีงานเสียหลุดไปถึงมือลูกค้า นอกจากนี้ความเร่งรีบในการผลิต ก็เป็นปัจจัยที่เร่งให้พนักงานทำงานด้วยความไม่ระมัดระวังอีกด้วย
    - พนักงานแผนกห้องสี สาเหตุย่อยก็เช่นเดียวกันกับพนักงานแผนกเชื่อม และแผนกขึ้นรูป
    - พนักงานแผนควบคุมคุณภาพ สาเหตุย่อยมาจากการที่ พนักงานยังไม่มีประสบการณ์ ขาดความรู้ความชำนาญ ทำให้การตรวจสอบอาจผิดพลาด และมีของเสียหลุดออกมาได้ เนื่องจากไม่ได้ตรวจสอบ 100%

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***เครื่องจักร***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

- Rack ใส่ชิ้นงาน เนื่องจากมีจำนวนน้อย ทำให้เวลาที่นำชิ้นงานมาใส่ ก็จะเกิดการซ้อนทับกัน ขณะขนย้าย แรงกระแทก จะทำให้ชิ้นงานเกิดการเสียรูปได้ นอกจากจะมีจำนวนน้อยแล้วนั่น ยังมีขนาดเล็ก ทำให้ใส่ชิ้นงานได้ในปริมาณที่จำกัด และล้อเลื่อนของอุปกรณ์เสีย เนื่องจากใช้มานานแล้ว
- Hanger แขวน Jig สำหรับนำชิ้นส่วนอะไหล่ไปจุ่มสี ED ค่อนข้างที่จะสกปรก เพราะไม่ได้มีการทำความสะอาด และยังไม่ได้กำหนดระยะเวลาในการทำความสะอาดที่แน่นอน นอกจากนี้ยังใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน เนื่องจากมีปริมาณจำกัด และบางครั้งเกิดจากการเลือกที่ผิดพลาดของพนักงานเอง
- Die ขึ้นรูปชิ้นส่วนอะไหล่ สกปรก และไม่ได้มีการบำรุงรักษา ทำให้ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ออกมาแล้วเกิดของเสีย นอกจากนี้ไม่ได้มีการตรวจสอบ Die ก่อนที่จะเริ่มทำการผลิต
- Jig จับชิ้นงาน และหัวเชื่อม ของแผนกเชื่อมประกอบ เสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งาน ทำให้ Jig จับชิ้นงานไม่พอดี ขณะที่ทำการเชื่อม ทำให้ชิ้นงานกระแทกกับ Jig และเกิดการเสียรูปได้ ในบางครั้งส่วนประกอบของ Jig อาจจะไม่ครบ เพราะไม่ได้มีการตรวจสอบก่อนทำการผลิตจริง และค่ากระแสไฟ กับ ความดันของปืนเชื่อมอาจจะไม่เหมาะสม

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***สภาพแวดล้อม***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

  - พื้นที่จัดวางสินค้ามีจำกัด ทำให้เกิดการวางซ้อนทับกันของชิ้นส่วนอะไหล่
  - ระยะทางในการขนส่ง ไปให้ลูกค้าในแต่ละที่ก็ไม่เท่ากัน สาเหตุย่อยมาจากการที่ต้องขนส่งในระยะทางที่ไกล

- พิจารณาสาเหตุหลักที่เกิดจาก "***วิธีการ***" สาเหตุย่อยเกิดจาก

  - การตรวจสอบชิ้นส่วนอะไหล่ ไม่มีการตรวจสอบ 100% เนื่องจาก ไม่มีเวลา และพนักงานไม่เพียงพอ และพนักงานมีความเชื่อมั่นในการผลิตของตนเอง นอกจากนี้การเปลี่ยนพนักงานในการตรวจสอบ ก็มีผลทำให้ขาดความชำนาญในการตรวจสอบได้

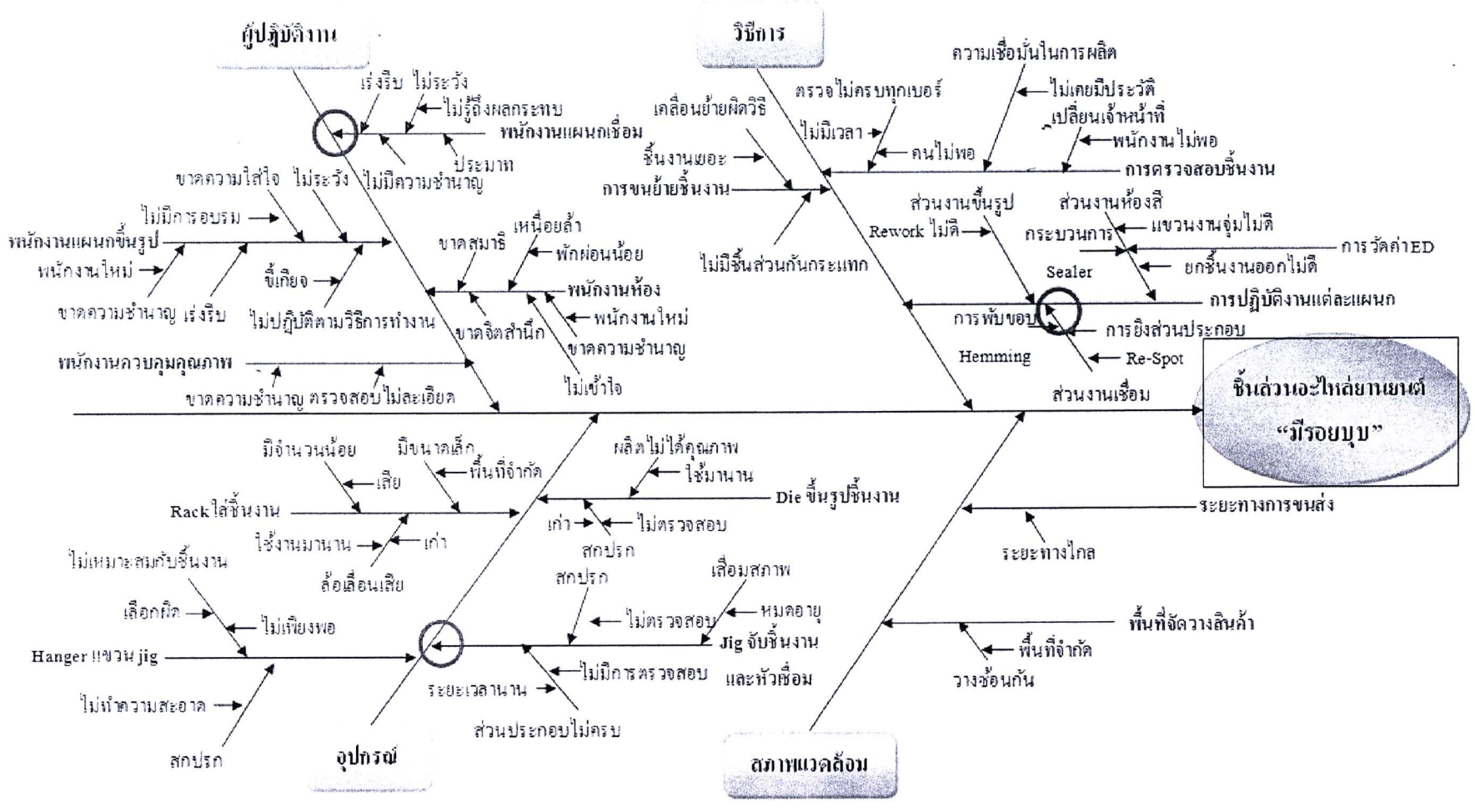
- การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละแผนก ทำงานตามความเคยชิน ไม่ทำตามคู่มือมาตรฐานการทำงาน
  - ➢ พนักงานขึ้นรูป ทำงาน Rework ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ดี ทำให้ยังมีชิ้นงานเสียรูปหลุดออกมาแผนกถัดไปอยู่
  - ➢ พนักงานเชื่อมประกอบ เกิดจากกระบวนการเชื่อมประกอบ การ Re-spot และการพับขอบ Heming
  - ➢ พนักงานห้องสี วิธีการในการ Sealer หรือการตรวจสอบงานหลังจากออกจากห้องสี ED แล้วไม่เหมาะสม และไม่มีมาตรฐานบอกถึงวิธีการแขวนชิ้นงานเพื่อนำไปจุ่มสี ED

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูมีรอยบุบ โดยใช้แผนผังก้างปลา พบว่ามีสาเหตุใหญ่ๆเกิดจากคน เครื่องจักรอุปกรณ์ วิธีการ และสภาพแวดล้อม ซึ่งมีหลากหลายสาเหตุของปัญหา แต่สาเหตุหลักมีอยู่ 3 สาเหตุด้วยกัน คือ

1. พนักงานแผนกเชื่อม ทำงานด้วยความเร่งรีบ ไม่ระมัดระวัง ไม่มีความชำนาญ และไม่รู้ถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมา หากเกิดปัญหาขึ้น
2. Jig จับชิ้นงาน และหัวเชื่อม เสื่อมสภาพ สกปรก ส่วนประกอบไม่ครบ และ ไม่มีการตรวจสอบก่อนการผลิต รวมถึงค่าความดัน และกระแสไฟของปืนเชื่อมไม่เหมาะสม
3. การปฏิบัติงานในส่วนงานเชื่อม ในเรื่องของกระบวนการยิงส่วนประกอบ และการ Re-Spot (คือการลบครีบ หรือเศษต่างๆ และตกแต่งรอยเชื่อมให้สวยงาม)

สาเหตุที่เลือกสามสาเหตุหลักนี้ คือ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552 พบว่า ชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพเกิดจากแผนกเชื่อมชิ้นส่วนมากที่สุด คิดเป็น 82% นอกจากนี้กระบวนการเชื่อม ยังเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่ส่งผลต่อเรื่องคุณภาพ ในด้านความแข็งแรง คงทน และความสวยงาม รวมถึงส่งผลต่อกระบวนการถัดไปได้อีกด้วย

และอีกหลายสาเหตุที่ได้วิเคราะห์แผนผังก้างปลานั้น ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดประตูมีรอยบุบได้เช่นกัน แต่จากข้อมูลชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ไม่ได้คุณภาพในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2552 มีความถี่ในการเกิดของเสียไม่มากเมื่อเทียบกับแผนกเชื่อม ส่วนสาเหตุที่เกิดจากสภาพแวดล้อม อาทิเช่น พื้นที่จัดวางสินค้า ระยะทางการขนส่ง เป็นความรับผิดชอบของ Sub-Contract ที่บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ว่าจ้างมาอีกทอดหนึ่ง



รูปที่ 3.28 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูมีเสียรูปเนื่องจากรอยบุบ

3.6 คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของทีมงาน FMEA

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาไม่เคยนำเครื่องมือ FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) มาประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้วิจัยต้องดำเนินการจัดต้องทีมงานขึ้นมาใหม่ เพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบ และทำความเข้าใจในการดำเนินการตามขั้นตอนของการทำ FMEA ให้เข้าใจตรงกัน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- จัดตั้งทีม
- ทำความเข้าใจผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่จะนำ FMEA มาประยุกต์ใช้
- แยกผลิตภัณฑ์ออกเป็นส่วน ๆ หรือแยกกระบวนการออกเป็นขั้น ๆ
- แยกแยะและทำการประเมินทุกรายการดังนี้ หน้าที่ (Function), แนวโน้มการเกิดความล้มเหลว , ผลกระทบที่เกิดจากความล้มเหลว, สาเหตุที่ทำให้เกิดความล้มเหลว และการควบคุมการตรวจจับความล้มเหลว รวมไปถึงการป้องกันความล้มเหลวด้วย
- ประเมินความเสี่ยงของความล้มเหลวและจัดลำดับก่อนหลังตามความสำคัญ
- เริ่มทำการแก้ไขความล้มเหลวที่สำคัญ ๆ ก่อนเพื่อลดการเกิดล้มเหลว
- ประเมินผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการซ้ำอีกหนึ่งรอบ โดยเริ่มทำ FMEA ซ้ำหลังจากที่มีการดำเนินการแก้ไขและป้องกันเสร็จสิ้นไปแล้ว
- ปรับปรุง ตาราง FMEA อย่างสม่ำเสมอ

ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้กำหนดเหตุการณ์ที่ทางโรงงานกรณีศึกษาจะต้องนำเครื่องมือ FMEA มาประยุกต์ใช้ ดังต่อไปนี้

- เมื่อมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ต้องทำการออกแบบหรือกระบวนการใหม่เพิ่มขึ้น
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะที่สำคัญของการทำงานในกระบวนการ เช่น parameter ต่าง ๆ เป็นต้น
- เมื่อผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการได้รับการเปลี่ยนแปลง
- เมื่อมีกฎระเบียบหรือกฎหมายตั้งขึ้นใหม่และกระทบต่อผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต
- เมื่อมีข้อร้องเรียนจากลูกค้าในเรื่องของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต
- เมื่อมีว่ามีความผิดพลาดขึ้นในตาราง FMEA หรือมีข้อมูลใหม่ ๆ ที่ส่งผลกระทบปรากฏออกมา

3.6.1 **คุณสมบัติของทีมงาน** FMEA

สมาชิกหลักของทีมงานที่จัดทำ FMEA ครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพของโรงงานกรณีศึกษา
2. วิศวกรแผนกเชื่อมประกอบคุณภาพ
3. ผู้วิจัย

หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ ประสานงานกับแผนกต่างๆที่เกี่ยวจ้อง ในการดำเนินงานภายในโรงงานกรณีศึกษา และรวบรวมข้อมูลของเสียต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโรงงานกรณีศึกษา รวมถึงข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าต่างๆด้วย และประชุมร่วมกับผู้วิจัยในการประเมินค่าความรุนแรง ความสามารถในการตรวจพบ และโอกาสที่เกิดของเสีย

วิศวกรแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ ควบคุมพนักงานในการดำเนินงานแก้ไขที่เกิดขึ้นภายในแผนกเชื่อมประกอบ และประชุมร่วมกับผู้วิจัยในการประเมินค่าความรุนแรง ความสามารถในการตรวจพบ และโอกาสที่เกิดของเสีย

3.6.2 **บทบาทหน้าที่ของผู้วิจัยในการทำ** FMEA

1. ทำความเข้าใจกับชิ้นส่วนอะไหล่ประตูและกระบวนการเชื่อมประกอบ โดยการศึกษารายละเอียดที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจงของชิ้นส่วนอะไหล่ประตูและกระบวนการ เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าเข้าใจลักษณะและหน้าที่ของชิ้นส่วนอะไหล่หรือกระบวนการอย่างชัดเจน

2. เขียน Block Diagram ของกระบวนการผลิตที่จำเป็นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบหรือขั้นตอนแต่ละกระบวนการ

3. ออกแบบตาราง FMEA ที่ใช้ในการประเมินค่าความรุนแรง ความสามารถในการตรวจพบ และความถี่ในการเกิดปัญหา และประเมินผลออกมาเป็นค่าดัชนีชี้วัดความเสี่ยง RPN

4. แยกแยะรายการแต่ละส่วน (ส่วนประกอบ, หน้าที่, ขั้นตอน และอื่น ๆ) ที่รวมขึ้นมาเป็นผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการ)

5. กำหนดแนวโน้มทั้งหมดที่อาจเกิดความล้มเหลวต่อกระบวนการ และอธิบายผลกระทบของแต่ละความล้มเหลวนั้นและประเมินความรุนแรงของความล้มเหลวนั้น

6. ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่จะเกิดความล้มเหลวนั้นแต่ละรูปแบบ นอกเหนือไปจากผลกระทบต่าง ๆ, สาเหตุที่เป็นแนวโน้มของภาวะความล้มเหลวแต่ละรูปแบบจะต้องมีการระบุด้วย แนวโน้มสาเหตุเกิดจากอะไรก็ตามที่สามารถกระตุ้นหรือทำให้เกิดความล้มเหลวขึ้นได้

7. ประเมินค่าความรุนแรง ความสามารถในการตรวจพบ และความถี่ในการเกิดของเสีย จากนั้นคำนวนค่าดัชนีชี้วัดความเสี่ยง RPN ร่วมกับหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ และวิศวกรแผนกเชื่อมประกอบของโรงงานกรณีศึกษา

8. กำหนดแนวทางแก้ไขแนวโน้มการเกิดภาวะความล้มเหลว โดยอยู่บนพื้นฐานความเป็นไปได้และเหมาะสม สามารถที่จะดำเนินการแก้ไขได้ ในรายการที่มีค่า RPN สูงอยู่ในเกณฑ์ 80%ของพาเรโต

9. ควบคุมติดตามผลที่ดำเนินการแก้ไขตามที่กำหนดไว้ในตอนแรก และทบทวนผลของการดำเนินการและหาค่า RPN ใหม่

3.7 การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสีย

จากการหาสาเหตุของปัญหา พบว่า แผนกเชื่อมประกอบ เป็นแผนกที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด โดยของเสียที่พบมากที่สุดจากข้อมูลทางสถิติ คือ ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป และข้อมูลจากข้อร้องเรียนของลูกค้า คือ รูเยื้องของชิ้นส่วนอะไหล่ประตู ดังนั้น จะกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเกิดของเสียในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการเชื่อม โดยมีการพิจารณาดังตารางที่ 3.18 ซึ่งเกณฑ์การประเมินนี้มาจากมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

ตารางที่ 3.18 ระดับค่าความรุนแรง (Severity ranking) ในการพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น จากข้อบกพร่อง

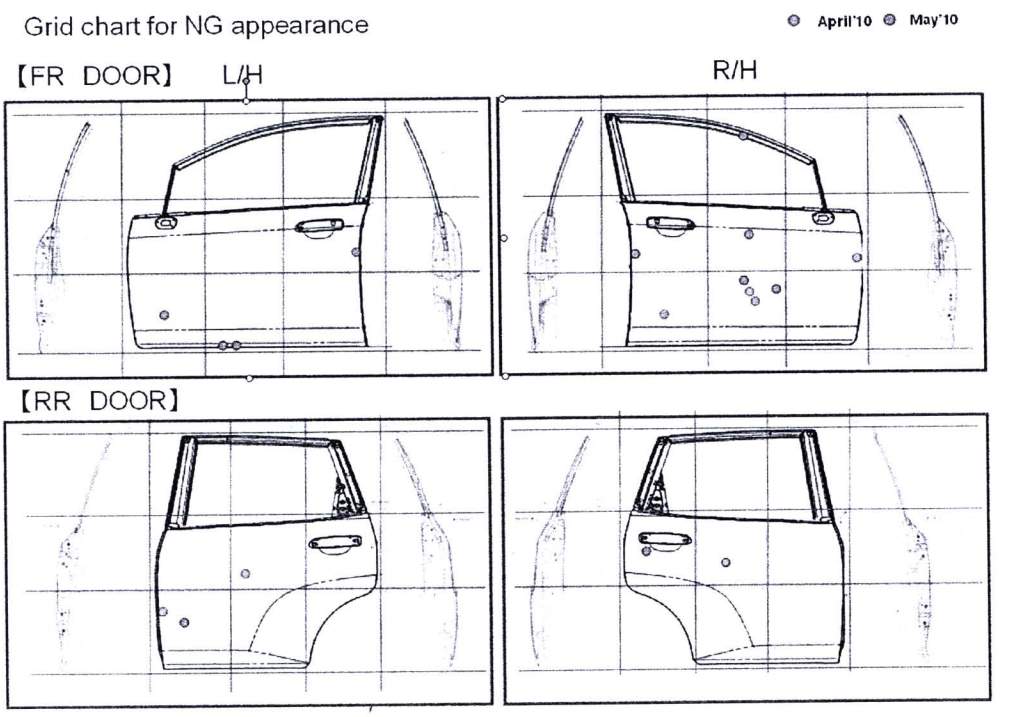
ผล	เกณฑ์ ระดับความรุนแรงของผลต่อผลิตภัณฑ์ (ผลต่อลูกค้า)	คะแนน	ผล	เกณฑ์ระดับความรุนแรงของผลต่อกระบวนการ (ผลต่อการผลิต / ประกอบส่วน)
ไม่สามารถตอบสนองความปลอดภัยและ/ หรือข้อกำหนดทางกฎหมาย	ลักษณะความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นมีผลต่อการขับขี่รถอย่างปลอดภัยและ/ หรือเกี่ยวข้องกับการฝ่าฝืนระเบียบของทางราชการโดยปราศจากการเตือน	10	ไม่สามารถตอบสนองความปลอดภัยและ/หรือข้อกำหนดทางกฎหมาย	อาจเป็นอันตรายต่อพนักงาน (เครื่องจักรหรือประกอบส่วน)โดยไม่ต้องเตือน)
	ลักษณะความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นมีผลต่อการขับขี่รถอย่างปลอดภัยและ/หรือเกี่ยวข้องกับการฝ่าฝืนระเบียบของทางราชการโดยมีการเตือน	9		อาจเป็นอันตรายต่อพนักงาน (เครื่องจักรหรือประกอบส่วน)โดยต้องเตือน
สูญเสียหรือลดหน้าที่หลัก	สูญเสียหน้าที่หลัก (ขับรถไม่ได้ แต่ไม่มีผลต่อการขับรถอย่างปลอดภัย)	8	มีอุปสรรคอย่างรุนแรง	ต้องทำลายผลิตภัณฑ์ทั้ง 100% ไลน์หยุด หรือหยุดส่งมอบ
	สูญเสียหน้าที่หลัก (ขับรถได้ แต่ลดระดับสมรรถนะ)	7	มีอุปสรรคมาก	อาจต้องทำลายผลิตภัณฑ์ส่วนหนึ่ง ความเบี่ยงเบนจากกระบวนการหลัก จะรวมการลดความเร็วของไลน์ หรือต้องใช้แรงงานมากขึ้น

ผล	เกณฑ์ ระดับความรุนแรงของผลต่อผลิตภัณฑ์ (ผลต่อลูกค้า)	คะแนน	ผล	เกณฑ์ระดับความรุนแรงของผลต่อกระบวนการ (ผลต่อการผลิต / ประกอบส่วน)
สูญเสียหรือลดหน้าที่รอง	สูญเสียหน้าที่รอง (ขับรถได้ แต่หน้าที่ ความสะดวก/สบายไม่ได้สมรรถนะ)	6	มีอุปสรรคปานกลาง	อาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์ทั้ง 100% ที่นอกไลน์และยอมรับอีกครั้ง
	สูยเสียหน้าที่รอง (ขับรถได้ แต่หน้าที่ความสะดวก/สบายทำงานในระดับที่สมรรถนะที่ลดลง)	5		อาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์บางส่วนที่นอกไลน์และยอมรับอีกครั้ง
ความรำคาญ	รูปภายนอก เสียง ขับรถได้ หรือรายการความไม่สบายที่ผู้ใช้ส่วนมากสังเกตได้ (มากกว่า 75%)	4	มีอุปสรรคปานกลาง	อาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์ทั้ง 100 % ที่ไลน์และยอมรับอีกครั้ง
	รูปภายนอก เสียง ขับรถได้ หรือรายการความไม่สบายที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่สังเกตได้ (50%)	3		อาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์บางส่วนที่ไลน์และยอมรับอีกครั้ง
	รูปภายนอก เสียง ขับรถได้ หรือรายการความไม่สบายที่ผู้ใช้ที่ช่างสังเกตจะรู้ได้น้อย	2	มีอุปสรรคน้อย	ไม่สะดวกเล็กน้อยในกระบวนการปฏิบัติการหรือต่อพนักงาน
ไม่มีผล	ไม่มีผลที่สังเกตได้	1	ไม่มีผล	ไม่มีผลที่สังเกตได้

3.7.1 ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหาเสียรูปเนื่องจากรอยบุบ มีได้ทั้ง กระบวนการขึ้นรูป กระบวนเชื่อม กระบวนการพ่นสี และกระบวนการบรรจุ แต่เนื่องจากข้อมูลสถิติ แสดงให้เห็นว่าปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูปเกิดจากแผนกเชื่อมมากที่สุด ขั้นตอนของแผนกเชื่อม ที่พบ คือ เชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME, การ Re-Spot, HEMMING และการเชื่อม MIG และขอบเขตของการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ ก็จะวิเคราะห์และพิจารณาเฉพาะแผนกเชื่อมเท่านั้น ซึ่งปัญหานี้พนักงาน สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หากมีการตรวจสอบที่รัดกุม และละเอียดถี่ถ้วน แต่ก็

อาจจะตรวจไม่พบได้เช่นกัน ในกรณีที่แสงสว่างไม่เพียงพอ พนักงานขาดความชำนาญ และอยู่ในจุดที่เห็นได้ยาก หากไม่สามารถตรวจพบได้ในการผลิต จะถูกส่งไปยังกระบวนการถัดไป การแก้ไขก็จะทำได้ยากขึ้น และเสียเวลามากขึ้นด้วย นอกจากนี้ ยังทำให้เสียเวลาในการซ่อมแซมงาน ถ้าเสียหายมาก และซ่อมแซมไม่ได้ ก็จะต้องทำลายชิ้นงานทิ้ง และงานที่เสียอาจจะปนกับงานดีได้ รวมถึงจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่างๆ เช่น ค่าไฟ ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ทำการ Rework และค่าจ้างพนักงาน เป็นต้น หากตรวจพบในกระบวนการ ยังสามารถทำการซ่อมแซมได้ แต่ถ้าส่งไปถึงมือลูกค้าแล้ว จะเกิดความเสียหายมากกว่าหลายเท่า เนื่องจาก เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของลูกค้า เสียเวลาในการสั่งชิ้นส่วนอะไหล่ใหม่ มีค่าใช้จ่ายในการ claim อีกด้วย แต่ปัญหาเรื่องรอยบุบ ไม่ได้ส่งผลต่อความปลอดภัยของลูกค้า ความรุนแรงจึงไม่มาก แต่ส่งผลในเรื่องของหน้าที่การทำงานพื้นฐาน ลดความสามารถในการทำงาน และความสวยงามลดลง ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่มีความรุนแรงมาก ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 7



รูปที่ 3.29 ตำแหน่งที่พบปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูปในเดือนเมษายน และพฤษภาคม 2553

3.7.2 ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดผลกระทบที่ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต คือ การรับชิ้นส่วนที่เกียวข้องจากแผนก Material Supply ซึ่งเป็นกระบวนการแรกของการเริ่มทำการเชื่อมประกอบ ปัญหานี้จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา เพราะถ้าตรวจสอบไม่ดี รับชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ครบ และถ้าผลิตแล้วตรวจสอบไม่พบปัญหา อาจจะต้องตรวจสอบใหม่ 100% และยืนยันอีกครั้ง ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่มีความรุนแรงปานกลาง ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 4

3.7.3 เสียเวลาในการซ่อมงาน และมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดปัญหาประกอบผิดจากมาตรฐานที่กำหนดไว้ และส่งผลให้เสียเวลาในการซ่อมงาน และมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้ คือ การรับชิ้นส่วนที่เกียวข้องจากแผนก Material Supply เนื่องจากถ้าประกอบชิ้นส่วนไม่ตรงกับรุ่นที่จะผลิต ก็จะส่งผลให้เกิดการประกอบผิดจากมาตรฐานได้ การตรวจรับชิ้นส่วนที่เข้ามาเพื่อทำการประกอบ จึงจะเป็นต้องดูให้ดีก่อนเริ่มทำการผลิต เผื่อไม่ให้เสียเวลาในการซ่อมงาน ถ้าผลิตแล้วตรวจสอบไม่พบปัญหา อาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์บางส่วนที่ไลน์และยอมรับอีกครั้งและลูกค้าสามารถมองเห็นปัญหาได้มากกว่า 75% ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่มีความรุนแรงปานกลาง ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 3

3.7.4 จุดเชื่อมไม่แข็งแรง

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดปัญหาจุดเชื่อมไม่ คือ ขั้นตอนย่อยของกระบวนการเชื่อมทั้งหมด ได้แก่ เชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME, การ Re-Spot, การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับ SKIN และการเชื่อม MIG ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน และต้องอาศัยความสามารถ และความชำนาญของพนักงาน เพราะไม่ได้ทำการเชื่อมประกอบด้วยระบบอัตโนมัติ ความผิดพลาดจึงมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ ปัญหานี้เกิดจาก ความผิดพลาดของพนักงาน เนื่องจากการผลิตจะต้องแข่งกับเวลา ทำให้ความละเอียดรอบคอบ และการตรวจสอบของพนักงานลดลง ปัญหาจุดเชื่อมไม่แข็งแรง ส่งผลต่อความคงทนของชิ้นส่วนอะไหล่ เพราะส่วนประกอบของประตู อาจจะหลุด

ออกมาได้ ต้องทำลายผลิตภัณฑ์ทั้ง 100% ไลน์หยุด หรือหยุดส่งมอบ และยอมรับอีกครั้งด้วยการทดสอบ Torque Test เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่มีอุปสรรคอย่างรุนแรง ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 8

3.7.5 ประตูเกิดปัญหารูเยื้อง

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหารูเยื้อง ได้ คือ ขั้นตอนย่อยของกระบวนการเชื่อม ได้แก่ เชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อนในการผลิต เนื่องจากการผลิตไม่ได้เป็นระบบอัตโนมัติ ทำให้โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากพนักงานก็มีสูงมากขึ้นตามไปด้วย ถ้าตรวจพบ จะต้องหยุดส่งมอบทันที ซึ่งเมื่อเกิดปัญหารูเยื้อง เมื่อนำไปประกอบเข้ากับโครงรถของลูกค้า จะทำให้ไม่ได้ระนาบตามเดิม มีช่องว่างเกิดขึ้น ถ้าหากไม่ทำการปรับตั้ง หรือปรับตั้งแล้ว แต่ก็ยังมีช่องว่างเกิดขึ้น จะทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ ถ้าไม่มีการตรวจสอบตั้งแต่ในกระบวนการผลิต แล้วงานไปถึงมือลูกค้า เมื่อเกิดปัญหาคือ สูญเสียหน้าที่การทำงานพื้นฐานของประตูเอง จะต้องเสียเวลาในการขนส่งสินค้าคืนเพื่อมาซ่อมแซม หรือจะต้องเสียเวลาในการทำ claim และมีค่าใช้จ่ายที่จะต้องรับผิดชอบ ไม่เพียงเท่านั้น การส่งมอบงานให้กับลูกค้าก็จะช้าตามไปด้วย อาจส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า นอกจากนี้รถรุ่นที่ผลิตขายในประเทศญี่ปุ่น ยังมีแนวโน้มของยอดขายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อีกทางหนึ่งหากตรวจพบตั้งแต่ในกระบวนการผลิต จำเป็นที่จะต้องหยุดทำการผลิต เพื่อตรวจสอบการผลิตก่อนหน้านี้ทั้งหมดว่าเกิดปัญหานี้หรือไม่ และก็จะต้องเสียเวลาในการทดสอบ ถ้าเกิดปัญหาไม่สามารถทำการแก้ไขได้ จะต้องทำการทำลายชิ้นงานทิ้งทันที ทำให้เสียค่าใช้จ่าย และเสียเวลาโดยไม่จำเป็น ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่มีความรุนแรงมาก ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 8

3.7.6 Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐานที่ drawing กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดปัญหา Sealer ล้นออกมา / Sealer น้อยเกินไป และส่งผลให้ขนาดของ Sealer ไม่ตรงตาม Drawing ที่กำหนดไว้นี้ คือ ขั้นตอนการ Sealer Panel / Skin และติด TAPE RNPCT ซึ่งประโยชน์ของการ Sealer ในกระบวนการเชื่อม คือ ต้องการให้ Frame และ Skin ติดกัน รวมถึงไม่ให้น้ำเข้า ความรุนแรงของการที่ Sealer เยอะ หรือ น้อยเกินไป จะแตกต่างกัน ถ้า

Sealer เยอะมากไป จะทำให้เลอะ และไม่สวยงาม และส่งผลให้เมื่อผ่านกระบวนการอบ จะทำให้เกิดดึงของ Sealer และชิ้นส่วนอะไหล่จะเสียรูป แต่ถ้าน้อยเกินไป อาจจะไม่เพียงพอ และทำให้ชิ้นส่วนประกบกันไม่สนิทได้ และขนาดของ Sealer ได้มีการกำหนดไว้ในมาตรฐานการทำงานด้วยเช่นกัน ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่าอาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์นอกไลน์การผลิต โดยการเคาะ และยอมรับอีกครั้ง อยู่ในช่วงผลกระทบที่มีอุปสรรคปานกลาง ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 6

3.7.7 ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดผลกระทบที่ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing คือ การพับขอบ hemming ที่ทำให้เกิดปัญหา SKIN อยู่ด้านนอก และขั้นตอนการ MIG ที่ตำแหน่งของจุด MIG ไม่ตรงตาม OPS: Operation Standard เมื่อวิเคราะห์ความรุนแรง พบว่าอาจต้องซ่อมผลิตภัณฑ์บางส่วนที่นอกไลน์และยอมรับอีกครั้ง และมีอุปสรรคปานกลาง ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 5

3.7.8 ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่สวยงาม (มีครีบ รูรั่ว แตกร้าว มีคราบ SPOT และรอยหนาม SPOT)

ขั้นตอนที่ทำให้เกิดปัญหานี้ คือ การ Cleaning และ Re-Spot after hemming หรือการพับขอบของ Skin นั่นเอง ผลกระทบที่เกิดขึ้น คือ ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน และไม่สวงาม เมื่อวิเคราะห์ความรุนแรงตามตารางที่ 3.18 พบว่า อยู่ในช่วงผลกระทบที่มีความรุนแรงน้อย ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 2

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ร่วมระดมความคิดกับหัวหน้างานแผนกเชื่อมประกอบ หัวหน้างานแผนกควบคุมคุณภาพ โดยการสรุปความรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้น และระบุตัวเลข แสดงระดับความรุนแรงแล้วนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 3.19 ระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นจากผลกระทบของของเสียในกระบวนการเชื่อมประกอบ

ชนิดของข้อบกพร่อง	ระดับ
ประตูเกิดปัญหารูเยื้อง	8
จุดเชื่อมไม่แข็งแรง	
ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป	7
Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐาน Drawing	6
ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing	5
ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า	4
เสียเวลาในการซ่อมงาน และมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้	3
ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่สวยงาม	2

3.8 ความสามารถในการตรวจพบของเสียในปัจจุบัน

ข้อบกพร่องทั้ง 8 ชนิด จะถูกนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการระดมสมองจากผู้ที่เกี่ยวข้องจากกระบวนการเชื่อม ได้แก่ แผนกควบคุมคุณภาพ และแผนกเชื่อมประกอบ โดยการใช้แผนภาพแสดงเหตุและผลเป็นเครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง โดยแบ่งแขนงออกเป็น พนักงาน เครื่องมือเครื่องจักร วิธีการ และสิ่งแวดล้อม เพื่อหาสาเหตุหลักของข้อบกพร่อง และได้กำหนดรหัสของข้อบกพร่อง และสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังตารางที่ 3.20

ตารางที่ 3.20 สาเหตุหลักของการเกิดข้อบกพร่อง (Failure) แต่ละชนิด

No.	ชนิดของข้อบกพร่อง	รหัส	สาเหตุหลัก	รหัส
1.	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเกิดปัญหารูเยื้อง	F1	1.1 ไม่มีการตรวจสอบปัญหานี้ในขั้นตอนตรวจสอบก่อนการส่งมอบ	F1.1
			1.2 ไม่มีการปรับตั้ง Jig ก่อนทำการผลิต	F1.2
			1.3 กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) มากเกินไป	F1.3

No.	ชนิดของข้อบกพร่อง	รหัส	สาเหตุหลัก	รหัส
2.	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป	F2	2.1 การกระแทกของพนักงานระหว่างการขนย้ายชิ้นงาน	F2.1
			2.2 Rack ที่ใช้ใส่ชิ้นงานไม่เหมาะสม	F2.2
			2.3 ลักษณะ ท่าทาง และการวางปืนเชื่อมไม่เหมาะสม	F2.3
			2.4 ขาดความรู้ในการตรวจสอบชิ้นงาน	F2.4
			2.5 โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ	F2.5
3.	จุดเชื่อมไม่แข็งแรง	F3	3.1 ขนาดของหัวทิปเล็กกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้	F3.1
			3.2 กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) น้อยเกินไป	F3.2
4.	Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐานที่ drawing กำหนดไว้	F4	4.1พนักงานไม่ฉีด Sealer ตาม OPS : Operation Standard	F4.1
			4.2 ไม่รู้ว่าการฉีด Sealer เยอะไปส่งผลให้เกิดการเสียรูปได้	F4.2
5.	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing	F5	5.1 พนักงานไม่ปฏิบัติตาม OPS	F5.1
			5.2 พนักงานไม่มีความชำนาญ	F5.2
6.	ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า	F6	6.1 ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนทำการผลิต	F6.1
			6.2 Line ที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานเสียมีไม่เพียงพอ	F6.2
7.	เสียเวลาในการซ่อมงานและมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้	F7	7.1 ไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในกระบวนการเชื่อม	F7.1
			7.2 ไม่มีการทวนสอบการอบรมความสามารถของพนักงาน	F7.2
8.	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูไม่สวยงาม	F8	8.1 Die hemming สกปรก	F8.1
			8.2 พนักงานทำความสะอาดไม่ดี	F8.2

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทราบสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ความรุนแรงร่วมกับทีมงานที่เกียวข้อง ประกอบด้วย หัวหน้างานแผนกเชื่อม และหัวหน้างานแผนกควบคุมคุณภาพ ก็มาวิเคราะห์และพิจารณากระบวนการการควบคุมของเสียในปัจจุบัน มีการดำเนินการอย่างไร เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดของเสียประเภทนั้นขึ้นมาในลักษณะปัญหาเดิม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ และพิจารณาเปรียบเทียบการให้คะแนนเทียบกับตารางที่ 3.21

ตารางที่ 3.21 ระดับความสามารถในการตรวจจับ (Detection ranking)

ความสามารถที่จะตรวจพบ	**เกณฑ์ : โอกาสที่จะตรวจพบโดยการควบคุมการออกแบบ**	**คะแนน**	**ความน่าจะเป็น**
ไม่มีโอกาสตรวจพบ	ไม่ควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน; ไม่วิเคราะห์หรือตรวจไม่พบ	10	แทบเป็นไปไม่ได้
ไม่น่าจะตรวจพบในแต่ละขั้น	ตรวจไม่พบลักษณะความล้มเหลวและ/ หรือความผิดพลาด (สาเหตุ) ได้โดยง่าย (เช่นสุ่มตรวจกับ)	9	น้อยมาก
ปัญหาที่พบหลังการแปรรูป	พนักงานตรวจพบลักษณะความล้มเหลวหลังการแปรรูปด้วยการใช้สายตา / สัมผัส/ เครื่องเสียง	8	น้อย
ปัญหาที่ตรวจพบในแหล่ง	พนักงานตรวจพบลักษณะความล้มเหลวในสถานีด้วยการใช้สายตา / สัมผัส/ เครื่องเสียง หรือหลังจากแปรรู) โดยใช้เกจคุณสมบัติ (ผ่าน/ ไม่ผ่าน , ตรวจทอร์คด้วยมือ , ประแจคลิกเกอร์ เป็นต้น)	7	ต่ำมาก
ปัญหาที่ตรวจพบหลังการแปรรูป	พนักงานตรวจพบลักษณะความล้มเหลวในสถานีด้วยการใช้เกจ์ผันแปรหรือพนักงานตรวจในสถานีโดยใช้เกจ์คุณสมบัติ (ผ่าน/ ไม่ผ่าน , ตรวจทอร์คด้วยมือ , ประแจคลิกเกอร์ เป็นต้น)	6	ต่ำ
ปัญหาที่ตรวจพบในแหล่ง	พนักงานตรวจหาลักษณะความล้มเหลว หรือความผิดพลาด (สาเหตุ) ในสถานีโดยใช้เกจ์ผันแปรหรือควบคุมอัตโนมัติในสถานีที่จะตรวจหาชิ้นส่วนผิดปรกติและแจ้งพนักงาน (ใช้แสง ออด เป็นต้น) ใช้เกจ์เมื่อตั้งค่าและตรวจชิ้นงานเริ่มแรก (เฉพาะสาเหตุที่ตั้งค่าเท่านั้น)	5	ปานกลาง

ความสามารถที่จะตรวจพบ	เกณฑ์ : โอกาสที่จะตรวจพบโดยการควบคุมการออกแบบ	คะแนน	ความน่าจะเป็น
ปัญหาที่ตรวจพบหลังการแปรรูป	ตรวจหาลักษณะความล้มเหลวหลังการแปรรูปด้วยการควบคุมอัตโนมัติ ที่จะตรวจพบชิ้นส่วนผิดปรกติ และ ล็อกชิ้นส่วนเพื่อไม่ให้แปรรูปอีกต่อไป	4	ค่อนข้างสูง
ปัญหาที่ตรวจพบในแหล่ง	ตรวจหาลักษณะความล้มเหลวหลังการแปรรูปด้วยการควบคุมอัตโนมัติ ที่จะตรวจพบชิ้นส่วนผิดปรกติ และล็อกชิ้นส่วนโดยอัตโนมัติในสถานีเพื่อไม่ให้แปรรูปอีกต่อไป	3	สูง
ตรวจหาความผิดพลาดและ/หรือป้องกันปัญหา	ตรวจหาความผิดพลาด (สาเหตุ) ในสถานีด้วยการควบคุมอัตโนมัติ ที่จะตรวจพบความผิดพลาดและไม่ให้ทำชิ้นส่วนที่ผิดพลาด	2	สูงมาก
ตรวจหาไม่ได้, ป้องกันความล้มเหลว	ป้องกันความผิดพลาด (สาเหตุ) จากผลของการออกแบบตัวยึดออกแบบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนผิดปรกติเพราะรายการนั้นถูกป้องกันไว้โดยการออกแบบกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	1	ค่อนข้างแน่นอน

3.8.1 ไม่มีการตรวจสอบปัญหารูเยื้องในขั้นตอนตรวจสอบก่อนการส่งมอบ (รหัส : F1.1)

เนื่องจากปัจจุบันนี้ การผลิตของแผนกเชื่อม ยังไม่มีการตรวจสอบปัญหารูเยื้องในกระบวนการผลิต เนื่องจากมีความเข้าใจว่าไม่ใช่ปัญหาหลัก และคิดว่าสามารถปรับตั้งในขณะประกอบชิ้นส่วนอะไหล่ประตูให้กับรถลูกค้าได้ ยังไม่ได้มีการควบคุมติดตาม จะถือว่า NG ก็ต่อเมื่อ หลุดออกมาออกมาถึงลูกค้าอย่างเดียวเท่านั้น หรือจะทราบอีกทีก็จากการที่ได้รับข้อร้องเรียนของลูกค้า เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการตรวจพบ เทียบกับเกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่าไม่ควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน ไม่วิเคราะห์หรือตรวจไม่พบ คะแนนที่ได้ คือ 10

3.8.2 ไม่มีการปรับตั้ง Jig ก่อนทำการผลิต (รหัส : F1.2)

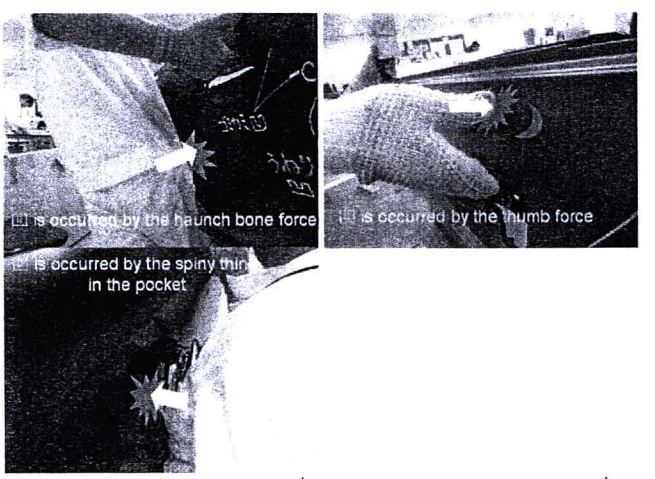
เนื่องจาก Jig ที่ใช้ในการผลิตย้ายมาจากโรงงาน ซึ่งผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลาพอสมควร เมื่อนำมาผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ จะมีการปรับตั้ง Jig ก็ต่อเมื่อทดลองผลิตแล้วเกิดปัญหา ไม่ได้มีการตรวจสอบและปรับตั้งก่อนการผลิต และในการตรวจหาความผิดพลากในสถานีการทำงานนี้ ทำได้โดยการควบคุมอัตโนมัติของ Jig ในการตรวจชิ้นงานเริ่มแรก เทียบกับเกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า ความน่าจะเป็นในการเกิดปานกลาง คะแนนที่ได้คือ 5

3.8.3 กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) มากเกินไป (รหัส : F1.3)

ปัจจุบันไม่มีการออกแบบการทดลองเพื่อดูว่า ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความดัน มีผลกับปัญหาชิ้นงาน์เสียรูป และรูเยื้องหรือไม่ แต่จะปรับค่าให้เหมาะสมก็ต่อเมื่อผลิตแล้วชิ้นงานออกมา NG เป็นจำนวนมาก และการที่ใช้ค่ากระแสไฟฟ้า หรือความดันมากเกินไป จะทำให้เกิดการกระแทก ทำให้รูเยื้องได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า ปัญหาที่ตรวจพบสามารถตรวจพบได้ในสถานีการผลิตนั้น โดยการใช้สายตา การสัมผัส เป็นต้น คะแนนที่ได้คือ 7

3.8.4 การกระแทกของพนักงานระหว่างการขนย้ายชิ้นส่วนอะไหล่ (รหัส : F2.1)

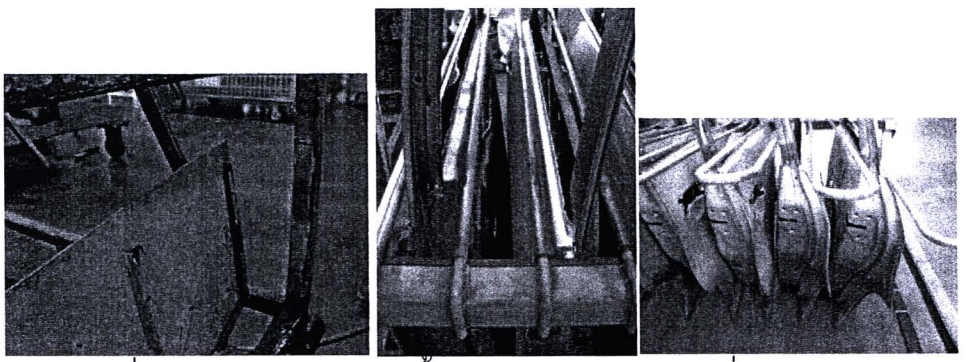
ในกระบวนการเชื่อม จะมีหลายขั้นตอนด้วยกัน ทำให้มีโอกาสที่ชิ้นส่วนอะไหล่จะเกิดการกระแทกกับพนักงานในระหว่างการส่งต่อไปแต่ละกิจกรรม ซึ่งความสามารถในการตรวจพบนั้น จะพบปัญหาชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป เนื่องจากการกระแทกกับพนักงานนั้น ก็ต่อเมื่อผลิตออกมาเป็นประตูเสร็จแล้ว ซึ่งเมื่อเทียบกับ เกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า อยู่ในระดับที่ไม่ควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน ไม่วิเคราะห์หรือตรวจไม่พบ คะแนนที่ได้ คือ 10



รูปที่ 3.30 การกระแทกของพนักงาน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เสียรูปเนื่องจากรอยบุบ

3.8.5 Rack ที่ใส่ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่เหมาะสม (รหัส: F2.2)

ปัจจุบัน Rack ที่ใช้ใส่ชิ้นส่วนอะไหล่มีทั้งของบริษัทกรณีศึกษาเอง และของ Maker ซึ่งลักษณะของ Rack ที่ใช้ ยังอยู่ในสภาพที่เหมาะสม และสามารถตรวจสอบได้ง่ายโดยใช้สายตา แต่ปัจจุบัน ยังไม่มีใครให้ความสนใจและคิดที่จะแก้ปัญหา หรือมองว่าปัญหา Rack ไม่เหมาะสมก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูปได้ เมื่อเทียบกับ เกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า เป็นปัญหาที่พบได้ในขณะที่ทำการผลิต โดยใช้สายตา คะแนนที่ได้คือ 7



รูปที่ 3.31 ตัวอย่าง การบรรจุชิ้นส่วนอะไหล่ลงใน Rack ที่ไม่เหมาะสม

3.8.6 ลักษณะท่าทาง และการวางปืนเชื่อมไม่เหมาะสม (รหัส : F2.3)

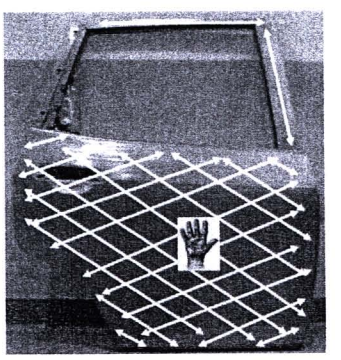
เนื่องจากการเชื่อมมีหลายกิจกรรม และพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมประกอบ ก็เปลี่ยนไปในแต่ละวัน ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิต และในการผลิตนั้นจะต้องเร่งผลิต เพื่อให้สามารถผลิตได้ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เรื่องขนาดของหัวทิปไม่ได้มาตรฐาน ก็เป็นปัจจัยหนึ่งของการเชื่อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งแต่ละขั้นตอนก็มีการควบคุมการตรวจพบแตกต่างกันไป ในขั้นตอนการ Re-Spot ตรวจสอบด้วยสายตา 1 ชั่งโมงต่อครั้ง ส่วนขั้นตอนการเชื่อมชิ้นส่วนเข้า SKIN ควบคุมโดยการทดสอบด้วย TAPER GAUGE มากกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ชั่วโมง สำหรับขั้นตอนการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME ค่อนข้างที่จะมีความซับซ้อน ทำให้ชิ้นส่วนสามารถขยับเขยื่อนได้ ควบคุมโดยการดูแบบฟอร์มตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและเครื่องมือ 1 ครั้งต่อ 1 กะ และการตรวจสอบเทียบกับ OPS นอกจากนี้ยังส่งผลให้ทดสอบค่าความแข็งแรงไม่ผ่าน ควบคุมโดยการสุ่มตรวจสอบด้วย Torque Test ใน lot แรกของการผลิตเท่านั้น เนื่องจากเป็นการตรวจสอบแบบสุ่ม ทำให้ความสามารถในการตรวจพบ ไม่สามารถตรวจพบได้ 100% เมื่อเทียบกับ เกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า โอกาสในการตรวจพบในน่าจะตรวจพบในแต่ละขั้นตอน คะแนนที่ได้คือ 9

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

. 3.8.7 ขาดความรู้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนอะไหล่ (รหัส: F2.4)

จากการพิจารณากระบวนการผลิตและตรวจสอบของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน พบว่า ในระหว่างขั้นตอนการผลิตในแต่ละกิจกรรม ตั้งแต่ การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้าด้วยกัน การ Re-spot การ Hemming นั้น ไม่ได้มีการตรวจสอบปัญหาเรื่องการเสียรูป จะตรวจสอบด้วยสายตาปกติเมื่อทำการเชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ก็ไม่ได้ตรวจสอบจุดที่มีโอกาสเสียรูปง่ายเป็นพิเศษ ทำให้มีโอกาสที่จะตรวจพบปัญหาเสียรูปของชิ้นงานไม่มาก เนื่องจากไม่ได้ตรวจสอบแต่ละจุดที่จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ

การควบคุมที่ทำอยู่ คือการสุ่มตรวจสอบด้วย TORQUE TEST และพนักงานตรวจสอบด้วยสายตา ศ์วามสามารถในการตรวจพบเจอปัญหา แต่ไม่ได้มีการอบรมให้กับพนักงานได้เข้าใจถึงขั้นตอนที่ถูกต้องในการตรวจสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับตารางแสดงระดับความสามารถในการตรวจจับ (Detection ranking) ที่ 3.21 พบว่า ไม่มีการควบคุมในปัจจุบัน คะแนนที่ได้ คือ 10



รูปที่ 3.32 ตำแหน่งที่ตรวจสอบปัญหาเสียรูปก่อนการปรับปรุง

3.8.8 โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ (รหัส : F2.5)

ความสามารถในการตรวจะบสาเหตุที่โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาชิ้นงานเสียรูปนั้น เมื่อวิเคราะห์แล้ว พบว่า สามารถตรวจพบได้ในกระบวนการควบคุม คะแนนที่ได้ คือ 6

รูปที่ 3.33 โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ

3.8.9 ขนาดของหัวทิปเล็กกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (รหัส : F3.1)

ปกติจะมีการตรวจสอบขนาดของหัวทิปก่อนการผลิตเสมอ และในขณะที่ทำการผลิตไปแล้วหัวทิปมีขนาดไม่ได้มาตรฐาน ก็จะต้องทำการเปลี่ยน แต่เนื่องจากปัจจุบัน พนักงานละเลยที่จะตรวจสอบในระหว่างที่ทำการผลิต จากการวิเคราะห์ดังกว่าว เมื่อเทียบกับตารางแสดงความสามารถในการตรวจจับ พบว่า พนักงานตรวจะบโดยการใช้สายตา คะแนนที่ได้คือ 8

3.8.10 กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดัน (Pressure) ที่ใช้น้อยเกินไป (รหัส: F3.2)

ปัจจุบันไม่มีการออกแบบการทดลองเพื่อดูว่า ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความดัน มีผลกับปัญหาชิ้นงานเสียรูป หรือไม่ แต่จะปรับค่าให้เหมาะสมก็ต่อเมื่อผลิตแล้วชิ้นงานออกมา NG เป็นจำนวนมาก และการที่ใช้ค่ากระแสไฟฟ้า หรือความดันน้อยเกินไป จะทำให้เกิดการจุดเชื่อมไม่แข็งแรงได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์จากตารางที่ 3.21 พบว่า ปัญาที่ตรวจพบสามารถตรวจพบได้ในสถานีการผลิตนั้น โดยการใช้สายตา การสัมผัส เป็นต้น คะแนนที่ได้คือ 7

3.8.11 พนักงานไม่ฉีด Sealer ตาม Operation Standard (รหัส: F4.1)

เนื่องจากพนักงานกลัวว่า SKIN กับ FRAME จะไม่ติดกัน จึงฉีด Sealer เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งความสามารถในการตรวจพบ สามารถตรวจพบได้ โดยการควบคุมจากการผลิตเมื่อทำการ Hemming จะสามารถทราบได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ คะแนนทีได้คือ 6

3.8.12 ไม่รู้ว่าการฉีด Sealer เยอะเกินไปจะส่งผลให้เกิดการเสียรูปได้ (รหัส: F4.2)

สาเหตุนี้สามารถตรวจพบได้หลังจากทำการ Hemming แล้ว เพราะถ้ามีการฉีด Sealer ในปริมาณที่มากเกินไป จะสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน เนื่องจากชิ้นงานจะเกิดการดึงตัวจนเกิดการเสียรูป เมื่อพิจารณาเทียบกับตารางที่ 3.21 พบว่า คะแนนทีได้ คือ 5

3.8.13 นักงานไม่ปฏิบัติตาม Operation Standard (รหัส: F5.1)

สาเหตุนี้สามารถตรวจพบได้โดยการ ทดสอบความรู้ความสามารถกับพนักงาน ว่าในขณะปฏิบัติงานนั้นนำ Operation Standard มาดูเทียบด้วยหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ ซึ่งจะตรวจพบได้หลังจากการแปรรูป ดังนั้น เมื่อพิจารณาเทียบกับเกฑ์การประเมินในตาราง 3.21 พบว่า คะแนนทีได้คือ 6

3.8.14 นักงานไม่มีความชำนาญ (รหัส: F5.2) และ พนักงานทำความสะอาดไม่ดี (รหัส : F8.2)

ทดสอบความสามารถในการผลิต โดยการทดสอบที่สถานที่ผลิตเลย ซึ่งเมื่อเทียบเกณฑ์ความสามารถในการตรวจพบ พบว่า ตรวจพบได้โดยการใช้คุณสมบัติ ผ่านหรือไม่ผ่าน คะแนนที่ได้คือ 7

3.8.15 ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนทำการผลิต (รหัส : F6.1)

พนักงานจะทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน หลังจากผลิตเสร็จแล้ว บริเวณ QC ตรวจสอบขั้นสุดท้าย ซึ่งเทียบกับเกณฑ์ในตาราง 3.20 คะแนนที่ได้ คือ 8

3.8.16 ไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในกระบวนการเชื่อม (รหัส : F7.1) และ ไม่มีการทวนสอบการอบรมความสามารถของพนักงาน (รหัส : F7.2)

เมื่อวิเคราะห์สาเหตุนี้พบว่า ไม่มีโอกาสที่จะตรวจพบข้อบกพร่อง ไม่มีการควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน คะแนนที่ได้ คือ 10

3.8.17 Line ที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานเสียมีไม่เพียงพอ (รหัส : F6.2)

ตรวจสอบได้จากการที่ไม่สามารถส่งงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด รวมถึงปริมาณงานกองกันที่ท้าย Line การผลิต ทำให้พนักงานเร่งการตรวจสอบ โอกาสที่งานเสียจะหลุดออกมาก็มีมากกว่าปกติ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้ว พบว่า ไม่สามารถตรวจพบได้ในแต่ละขั้นตอน จะทราบก็ต่อเมื่องานมาถึงกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย คะแนนที่ได้ คือ 9

3.8.18 Die Hemming สกปรก (รหัส : F8.1)

ปัจจุบันก่อนที่จะทำการผลิต พนักงานจะต้องตรวจสอบ Die Hemming ทุกครั้งว่ามีสิ่งแปลกปลอมตกอยู่หรือไม่ ซึ่งความสามารถในการตรวจพบปัญหานี้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ระดับความสามารถในการตรวจจับ พบว่า คะแนนที่ได้ คือ 7

3.9 ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมงานที่จัดทำ FMEA วิเคราะห์ประเมินระดับค่าความรุนแรง (Severity) และ ระดับความสามารถในการตรวจจับ (Detection) แล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปคือการสรุปหาสถิติความถี่ในการเกิดของเสีย โดยแบ่งออกเป็น 2 แนวทางคือ ปัญหารูเยื้องของประตูนั้น ใช้ข้อมูลข้อร้องเรียนของลูกค้า (ญี่ปุ่น) ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน 2552 ส่วนปัญหาประตูเสียรูป, เขื่อม NG และ Sealer ณ ใช้ข้อมูลของเสียที่พบ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม 2552 โดยการพิจารณาอ้างอิงตามตารางระดับโอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence)

ตารางที่ 3.22 ระดับโอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence ranking)

โอกาสเกิดความล้มเหลว	**อัตราการเกิดความเสียหายที่เป็นไปได้**	**คะแนน**
โอกาสสูงมาก : ความเสียหายเกือบจะหลีกเลี่ยงไม่ได้	> 100 ต่อ 1,000 > 1 ใน 10	10
โอกาสสูง : กระบวนการที่คล้ายกับกระบวนการก่อนที่มักจะเสียหายอยู่บ่อยๆ	50 ต่อ 1,000 หรือ 1 ใน 20	9
	20 ต่อ 1,000 หรือ 1 ใน 50	8
	10 ต่อ 1,000 1 ใน 100	7
โอกาสปานกลาง : กระบวนการที่คล้ายกับกระบวนการก่อน ซึ่งความเสียหายเกิดขึ้นตามกาลเวลาแต่ไม่เป็นสัดส่วนนัก	2 ต่อ 1,000 1 ใน 500	6
	0.5 ต่อ 1,000 1 ใน 2,000	5
	0.1 ต่อ 1,000 1 ใน 10,000	4
โอกาสต่ำ :ความเสียหายที่แยกแล้วเท่านั้นกับกระบวนการที่ได้จำแนกแล้ว	0.01 ต่อ 1,000 1 ใน 100,000	3
	< 0.001 ต่อ 1,000 1 ใน 1,000,000	2
โอกาสต่ำมาก : ไม่มีความเสียหายกับกระบวนการที่ได้จำแนกแล้ว	ความล้มเหลวถูกตัดออกจากการควบคุมการป้องกัน	1

3.9.1 รูเยื้อง

เกิดจากขั้นตอนการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME พบชิ้นงานเสียจากการร้องเรียนของลูกค้าทั้งสิ้น 136 ชิ้น จากจำนวนที่ส่งไปขายทั้งหมด 20,719 ชิ้น คิดเป็น 0.66% โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่มีการตรวจสอบรูเยื้องก่อนทำการส่งมอบ จำนวน 120 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 6 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 7
- ไม่มีการปรับตั้ง Jig ก่อนทำการผลิต จำนวน 2 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.1 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4
- กระแสไฟฟ้าและค่าความดันที่ใช้มากเกินไป จำนวน 13 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 15 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 0.5 ต่อ 1,000 คะแนนที่ได้ คือ 5

3.9.2 ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป

ชิ้นส่วนอะไหล่เสียรูป หมายความถึง รอยจิก 凹รอยตุง 凸รอยนูน 凸รอยบุบ 凹 รอยปาด และ รอยหัก เป็นต้น ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME, การ Re-Spot, HEMMING และการเชื่อม MIG พบชิ้นงานเสียจากขั้นตอนต่างๆ จำนวน 854 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมดจำนวน 30,695 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- การกระแทกของพนักงานระหว่างการขนย้ายชิ้นงาน 600 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 20 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 8
- Rack ใส่ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่เหมาะสม จำนวน 150 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 5 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 7
- ลักษณะ ท่าทาง และการวางปืนเชื่อมไม่เหมาะสม 50 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 2 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 6
- พนักงานขาดความรู้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนอะไหล่ 53 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 2 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 6
- โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ จำนวน 1 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.03 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4

3.9.3 ปัญหาที่เกิดจากการเชื่อมทั้งหมด (จุดเชื่อมไม่แข็งแรง จุดเชื่อมไม่ครบ จุดเชื่อมไม่ตรงกับ Operation Standard และ เชื่อมชิ้นส่วนไม่สนิทกัน)

จากการวิเคราะห์พบว่า ปัญหาเหล่านี้เกิดจากขั้นตอนเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ FRAME, การ Re-Spot, การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยเข้ากับ SKIN พบชิ้นงานเสียจำนวน 4 ชิ้น จากจำนวน 30,695 ชิ้ย คิดเป็น 0.013% โดยมีสาเหตุจาก

- ขนาดของหัวทิปเล็กกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ จำนวน 3 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.1 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4
- กระแสไฟฟ้าและค่าความดันที่ใช้มากเกินไป จำนวน 1 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.03 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4

3.9.4 ปัญหาที่เกี่ยวกับ Sealer และ TAPE NG

จากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากขั้นตอนการ Sealer Panel / Skin และติด TAPE RNPCT ซึ่งพบของเสียจำนวน 23 ชิ้น จากจำนวน 30,695 ชิ้น คิดเป็น 0.07% โดยมีสาเหตุ

- พนักงานไม่ฉีด Sealer ตาม Operation Standard จำนวน 20 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.7 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 6
- พนักงานไม่ทราบว่าการฉีด Sealer เยอะเกินไป ส่งผลให้เกิดการเสียรูปได้ จำนวน 3 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.1 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4

3.9.5 ปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา เกิดจากทุกกิจกรรมในกระบวนการเชื่อม

จากการวิเคราะห์ อัตราการเกิดของเสีย พบว่า จำนวนชิ้นงานเสียคือ 900 ชิ้น คิดเป็น 2.88% โดยมีสาเหตุ คือ

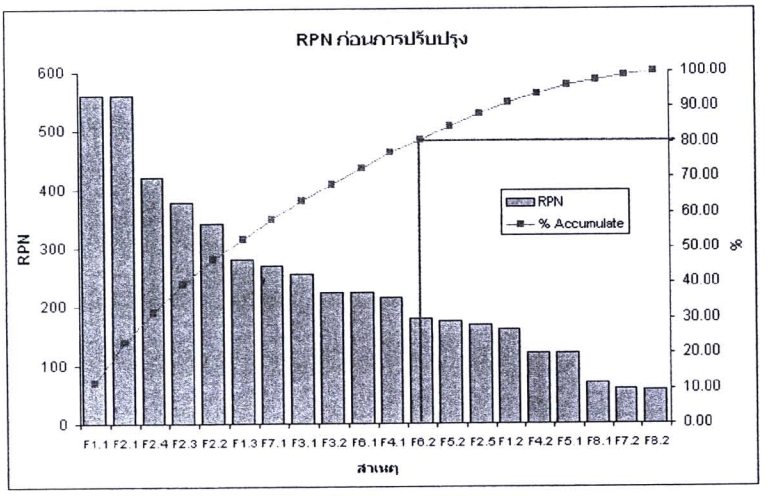
- พนักงานไม่ปฏิบัติตาม Operation Standard จำนวน 65 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 2.1 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 6
- พนักงานไม่มีความชำนาญ จำนวน 20 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.6 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 5
- ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนทำการผลิต จำนวน 320 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 10 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 7

- Line ที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานเสียมีไม่เพียงพอ จำนวน 15 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.5 ต่อ 1,000 เทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 5
- ไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในกระบวนการเชื่อม 770ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 25 ต่อ 1,000 เทียบกับตาราง 3.22 คะแนน คือ 9
- ไม่มีการทวนสอบการอบรมความสามารถของพนักงาน 0 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหายน้อยกว่า 0.001 ต่อ 1,000 เทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 2
- Die Hemming สกปรก จำนวน 15 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.5 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 5
- พนักงานทำความสะอาดไม่ดี จำนวน 5 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดความเสียหาย 0.2 ต่อ 1,000 ซึ่งเทียบกับตารางที่ 3.22 คะแนนที่ได้ คือ 4

สำหรับปัญหาของเสียอื่นๆที่เป็นไปได้ จากระยะเวลาที่เก็บข้อมูล ไม่พบอัตราการเกิดของเสีย เมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.22 แสดงระดับโอกาสที่จะเกิดขึ้น พบว่าใกล้เคียงกับอัตราความเสียหายที่เป็นไปได้ น้อยกว่า 0.001 ต่อ 1,000 หรือระดับ 2 คือ โอกาสต่ำ ความเสียหายที่แยกแล้วเท่านั้นกับกระบวนการที่ได้จำแนกแล้ว

3.10 การคำนวนค่า RPN (ก่อนการแก้ไข)

หลักจากได้ระดับความรุนแรงที่เกิดจากผลกระทบของเสีย, ความถี่ในการเกิดของเสีย และความสามารถในการตรวจสอบของเสียที่มีในดำเนินงานในปัจจุบันแล้ว ได้ดำเนินการคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดการเกิดของเสีย



รูปที่ 3.34 ค่า RPN ที่คำนวนได้ก่อนทำการปรับปรุง

ตารางที่ 3.23 การให้คะแนนค่า RPN ก่อนการปรับปรุงแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด

Code	Potential Effect of Failure ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	Code	Potential Cause สาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	(S) Serverity	(O) Occurrence	(D) Detection	RPN
F1	ชิ้นส่วนอะไหล่ประกอบเกิดปัญหารูเยื้อง	F1.1	ไม่มีการตรวจสอบปัญหานี้ในขั้นตอนตรวจสอบก่อนการส่งมอบ	8	7	10	560
		F1.2	ไม่มีการปรับตั้ง Jig ก่อนทำการผลิต	8	4	5	160
		F1.3	กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) มากเกินไป	8	5	7	280
F2	ชิ้นส่วนอะไหล่ประกอบเสียรูป	F2.1	การกระแทกของพนักงานระหว่างการขนย้ายชิ้นงาน	7	8	10	560
		F2.2	Rack ที่ใช้ใส่ชิ้นงานไม่เหมาะสม	7	7	7	343
		F2.3	ลักษณะ ท่าทาง และการวางปืนเชื่อมไม่เหมาะสม	7	6	9	378
		F2.4	ขาดความรู้ในการตรวจสอบชิ้นงาน	7	6	10	420
		F2.5	โต๊ะที่ใช้ในการเชื่อมไม่เรียบ	7	4	6	168
F3	จุดเชื่อมไม่แข็งแรง	F3.1	ขนาดของหัวทิปเล็กกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้	8	4	8	256
		F3.2	กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) น้อยเกินไป	8	4	7	224
F4	Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐานที่ drawing	F4.1	พนักงานไม่ฉีด Sealer ตาม OPS : Operation Standard	6	6	6	216
		F4.2	ไม่รู้ว่าการฉีด Sealer เยอะไปส่งผลให้เกิดการเสียรูปได้	6	4	5	120
F5	ชิ้นส่วนอะไหล่ประกอบไม่ได้มาตรฐานตาม Drawing	F5.1	พนักงานไม่ปฏิบัติตาม OPS	5	4	6	120
		F5.2	พนักงานไม่มีความชำนาญ	5	5	7	175
F6	ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า	F6.1	ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนทำการผลิต	4	7	8	224
		F6.2	Line ที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานเสียมีไม่เพียงพอ	4	5	9	180
F7	เสียเวลาในการซ่อมงานและมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่	F7.1	ไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในกระบวนการเชื่อม	3	9	10	270
		F7.2	ไม่มีการทวนสอบการอบรมความสามารถของพนักงาน	3	2	10	60
F8	ชิ้นส่วนอะไหล่ประกอบไม่สวยงาม	F8.1	Die hemming สกปรก	2	5	7	70
		F8.2	พนักงานทำความสะอาดไม่ดี	2	4	7	56

จากข้อมูลข้างต้น ใช้เครื่องมือทางสถิติ คือ แผนภูมิพาเรโต มาช่วยในการเลือกสาเหตุหลักที่จะทำการแก้ไขปรับปรุง โดยใช้เกณฑ์ 80: 20 ในการคัดเลือก ซึ่งสาเหตุที่เลือกมาทำการแก้ไขปรับปรุงมีทั้งหมด 12 สาเหตุด้วยกัน คือ F1.1, F1.3, F2.1, F2.2, F2.3, F2.4, F3.1, F3.2, F4.1, F6.1, F6.2 และ F7.1

ตารางที่3.24 สรุปสาเหตุที่เลือกมาแก้ไขปรับปรุง

	ข้อบกพร่อง		สาเหตุ
F1	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเกิดปัญหารูเยื้อง	F1.1	ไม่มีการตรวจสอบปัญหานี้ในขั้นตอนตรวจสอบก่อนการส่งมอบ
		F1.3	กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) มากเกินไป
F2	ชิ้นส่วนอะไหล่ประตูเสียรูป	F2.1	การกระแทกของพนักงานระหว่างการขนย้ายชิ้นงาน
		F2.2	Rack ที่ใช้ใส่ชิ้นงานไม่เหมาะสม
		F2.3	ลักษณะ ท่าทาง และการวางปืนเชื่อมไม่เหมาะสม
		F2.4	ขาดความรู้ในการตรวจสอบชิ้นงาน
F3	จุดเชื่อมไม่แข็งแรง	F3.1	ขนาดของหัวทิปเล็กกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้
		F3.2	กระแสไฟฟ้า (Current) และค่าความดันที่ใช้ (Pressure) น้อยเกินไป
F4	Sealer ไม่ตรงตามค่ามาตรฐานที่ drawing กำหนดไว้	F4.1	พนักงานไม่ฉีด Sealer ตาม OPS : Operation Standard
F6	ผลิตได้ไม่ครบตามเป้าหมายการผลิต ส่งผลให้ล่าช้า	F6.1	ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของชิ้นส่วนอะไหล่ก่อนทำการผลิต
		F6.2	Line ที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานเสียมีไม่เพียงพอ
F7	เสียเวลาในการซ่อมงาน และมีค่าใช้จ่ายในการทำลายชิ้นงานที่ไม่สามารถซ่อมได้	F7.1	ไม่มีการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในกระบวนการเชื่อม