บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ของเสีย

ในการศึกษาและวิเคราะห์ของเสียได้มีการดำเนินการร่วมกับทีมผู้ชำนาญการระดับหัวหน้างาน, วิศวกรและผู้จัดการฝ่ายจากโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมาจากฝ่ายต่างๆดังนี้

1. ฝ่ายผลิต รับผิดชอบในกระบวนการติดตั้งเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ดำเนินการผลิต ตรวจสอบในกระบวนการและเคลื่อนย้ายสินค้า

2. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ รับผิดชอบในการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบให้กับฝ่ายผลิต ตลอดจนรับหน้าที่ในการตรวจสอบสินค้าขั้นสุดท้ายพร้อมทั้งเป็นหัวหน้ากลุ่มในการดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

3. ฝ่ายซ่อมบำรุง รับผิดชอบในการดูแลรักษาซ่อมเครื่องฉีด, แม่พิมพ์ ตลอดจนเครื่องปั๊มที่ใช้ในการผลิตสินค้า

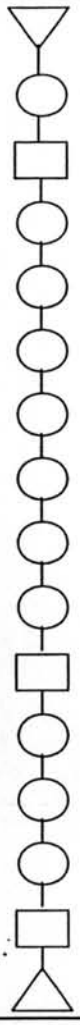
4. ฝ่ายคลังสินค้า รับผิดชอบในการเคลื่อนย้าย บรรจุสินค้า ตลอดจนส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

5. ฝ่ายประกันคุณภาพ รับผิดชอบในการติดต่อสื่อสารข้อมูลทางด้านวิศวกรรมกับลูกค้า ตลอดจนเก็บสถิติข้อมูลการผลิตสินค้าและของเสียที่เกิดขึ้น

.ซึ่งทีมผู้ชำนาญการทุกท่านมีประสบการณ์ในการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันอย่างน้อยคนละไม่ต่ำกว่า 2 ปี ดังนั้นทุกคนจึงมีความรู้และประสบการณ์ในสายงานดังกล่าว

3.1 การวิเคราะห์กระบวนการ

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันกำหนดผังการไหลของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดัน รุ่น 40D FRAME 1/4 เพื่อทราบขอบเขตที่ชัดเจนในการศึกษากระบวนการตลอดจนมีการระบุวัตถุประสงค์ของการทำงานของแต่ละกิจกรรม โดยมีกากำหนดจุดที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษพร้อมทั้งข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
	รับวัตถุดิบ	ฝ่ายคลังสินค้า
	ตรวจเช็คความพร้อมของMOLD	ฝ่ายผลิต
	การหลอมวัตถุดิบ(Aluminum)	ฝ่ายผลิต
	การฉีด (Die casting)	ฝ่ายผลิต
	การ Trimming	ฝ่ายผลิต
	การเซาะขอบด้านใน	ฝ่ายผลิต
	การเจาะรู	ฝ่ายผลิต
	การทำเกลียว	ฝ่ายผลิต
	ล้างทำความสะอาด	ฝ่ายผลิต
	ตรวจการทนต่อแรงดัน	ฝ่ายผลิต
	กำจัดปีกชิ้นงาน	ฝ่ายผลิต
	ทำการเคลือบสี	ฝ่ายผลิต
	ใส่ Throttle	ฝ่ายผลิต
	ตรวจสอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
	จัดเก็บ	ฝ่ายคลังสินค้า

รูปที่ 3.1 ผังการไหลของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันรุ่น 40D FRAME 1/4

จากผังการไหลของกระบวนการดังกล่าว กลุ่มผู้ชำนาญการได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยเฉพาะในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพเท่านั้น เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดในการอธิบายหน้าที่หลัก หรือวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการ จุดที่ควรระมัดระวังตลอดจนข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำงานดังกล่าว

ตารางที่ 3.1 แสดงหน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	จุดควรระวัง	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
ตรวจเช็คความพร้อมของMOLD	เตรียมความพร้อมของ MOLD ก่อนฉีด	การทำความสะอาด MOLD	รอยขีดที่MOLD รอยแผลแตกที่MOLD
การฉีด	ฉีดขึ้นรูปชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้ากำหนด	การปรับตั้งเครื่อง ความสะอาดขอMOLD อุณหภูมิของMOLD Pressure	ชิ้นงานไม่เต็มพิมพ์ ผิวพอง
การ Trimming	ตบแต่งชิ้นงาน ตัด Spool runner ออกจากชิ้นงาน	วิธีการป้อนชิ้นงาน การปรับตั้งเครื่อง คุณภาพของมีดตัด	ผิวงานเป็นรอย
การเซาะขอบด้านใน	เพื่อทำขอบด้านในตามขนาดที่ลูกค้ากำหนด	การปรับตั้งเครื่องกลึง สภาพอุปกรณ์จับยึด	กลึงไม่ได้ขนาด เสียรูปทรง
การเจาะรู	เจาะรูให้ทะลุเป็นท่อวิ่งลม	การตั้งเครื่องเจาะ คุณภาพดอกสว่าน สภาพอุปกรณ์จับยึด	เจาะรูไม่ตรงตำแหน่ง เป็นรอยดอกสว่าน
การทำเกลียว	ทำเกลียวที่ข้อต่อ Connector	วิธีการป้อนชิ้นงาน คุณภาพลูกกลิ้ง การปรับตั้งเครื่อง	เกลียวเสีย,แตก เกลียวสูง
การกำจัดปีกชิ้นงาน	กำจัดปีกชิ้นงานที่เกิดจาก Pin	วิธีการป้อนชิ้นงาน คุณภาพแปรงปัด สภาพเครื่องมือ	ปีกไม่หลุดจากชิ้นงาน ชิ้นงานมีรอยบุบ
การเคลือบสี	เคลือบสี TG Coating GRA หนา10-15 ไมครอน	วิธีการเคลือบสี ค่ากำหนดความหนาของสี	เคลือบสีไม่ติดชิ้นงาน ความหนาของสีไม่อยู่ในค่าที่กำหนด
ใส่ Throttle	ใส่ลิ้นบังคับวาล์ว	วิธีการใส่ Throttle สภาพอุปกรณ์จับยึด	ใส่ Throttle Pin ต่ำ

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงหน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ (ต่อ)

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	จุดควรระวัง	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
ใส่ Throttle	ใส่ลิ้นบังคับวาล์ว	วิธีการใส่ Throttle สภาพอุปกรณ์จับยึด	ใส่ Throttle Pin ต่ำ
ตรวจสอบขั้นสุดท้าย	รับรองคุณภาพของชิ้นงานก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า	ข้อกำหนดในการตรวจ เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้	มีของเสียปะปนไปให้กับลูกค้า

จากตารางที่ 3.1 กลุ่มผู้ชำนาญการได้พิจารณากระบวนการในการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันรุ่น 40D FRAME 1/4 เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์และง่ายต่อการรวบรวมข้อมูลจึงมุ่งเน้นที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเท่านั้น โดยสามารถสรุปผลของกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์มีดังนี้คือ

กระบวนการฉีด

กระบวนการ Trimming

กระบวนการเซาะขอบด้านใน

กระบวนการทำเกลียว

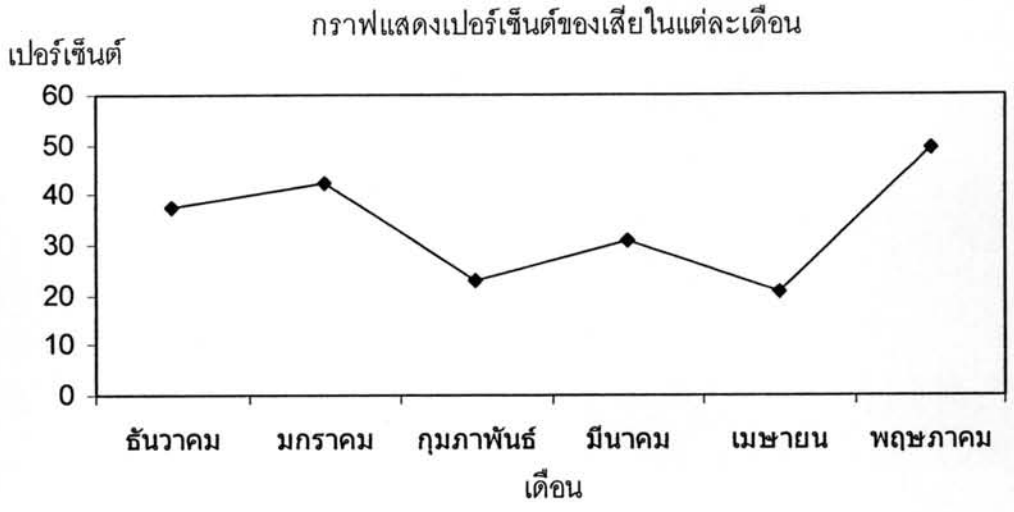
3.2 การรวบรวมสถิติของเสีย

หลังจากที่ทราบกระบวนการที่ต้องวิเคราะห์เพื่อดำเนินการลดของเสียแล้วทีมผู้ชำนาญการได้รวบรวมสถิติของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีด, การ Trimming, การเซาะขอบด้านในและการทำเกลียว โดยรวบรวมข้อมูลจากกระบวนการผลิตของแต่ละเดือน เพื่อทราบถึงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการดังนี้

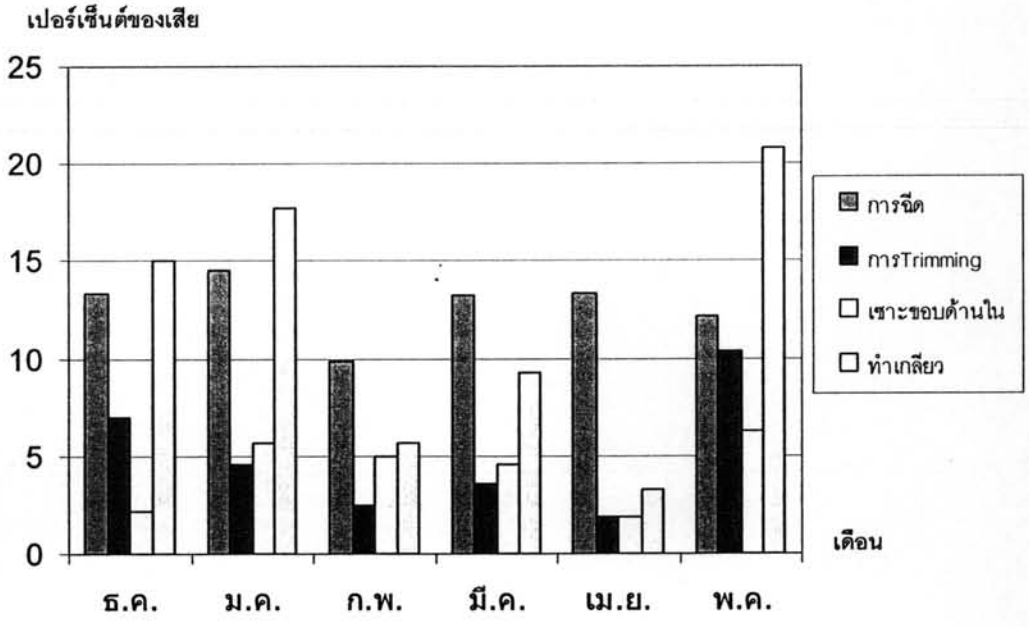
ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนของเสียชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันรุ่น 40D FRAME 1/4 ของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

เดือน	จำนวนที่ผลิต	ของเสียจากกระบวนการ								ของเสียทั้งหมด	%ของเสียทั้งหมด
		การฉีด		Trimming		เซาะขอบด้านใน		ทำเกลียว			
		จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%		
ธ.ค.	30,845	4,122	13.36	2,140	6.93	671	2.17	4,629	15.00	11,562	37.48
ม.ค.	48,376	7,025	14.52	2,236	4.62	2,766	5.70	8,564	17.70	20,591	42.56
ก.พ.	57,842	5,724	9.89	1,422	2.45	2,896	5.00	3,281	5.67	13,323	23.03
มี.ค.	36,624	4,858	13.26	1,319	3.60	1,664	4.54	3,402	9.28	11,243	30.69
เม.ย.	61,167	8,179	13.37	1,182	1.93	1,189	1.94	2,038	3.33	12,588	20.57
พ.ค.	46,961	5,701	12.13	4,851	10.32	2,941	6.26	9,776	20.81	23,269	49.54

จากตารางที่ 3.2 ทีมผู้ชำนาญการได้นำมาทำกราฟเส้นเพื่อดูแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนในช่วงเดือนธันวาคม48ถึงเดือนพฤษภาคม49 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียที่สูงมากจำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตอย่างเร่งด่วน



รูปที่ 3.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

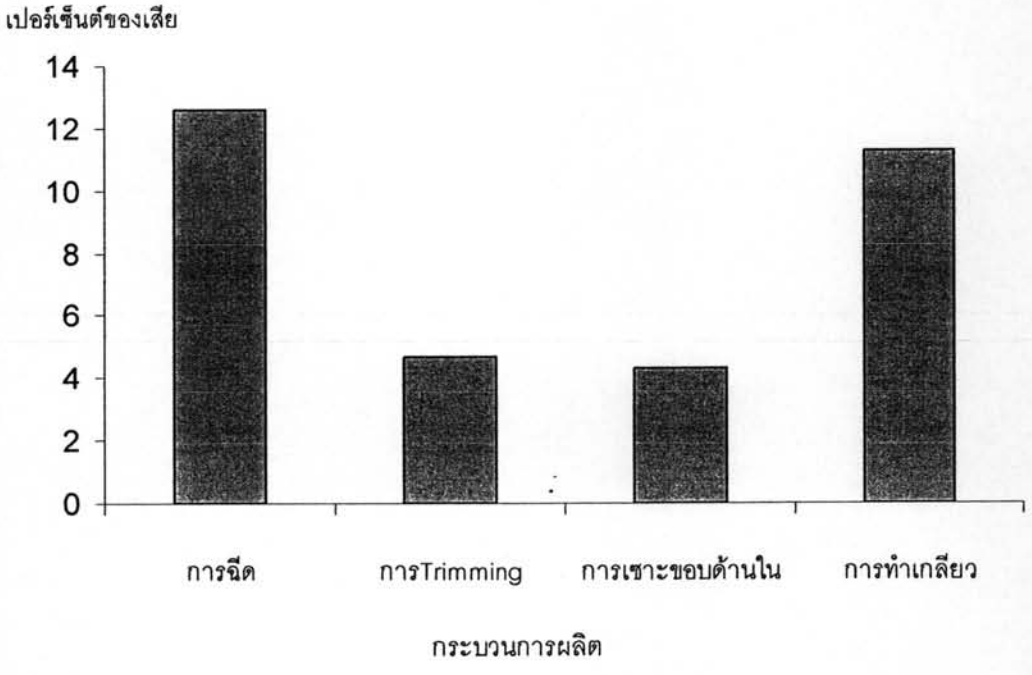


รูปที่ 3.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียแต่ละกระบวนการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันรุ่น 40D FRAME 1/4 ในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

จากรูปที่ 3.3 พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนจะเกิดจากกระบวนการฉีดและกระบวนการทำเกลียว เป็นกระบวนการที่มีปริมาณของเสียที่มีปริมาณมากซึ่งสามารถสรุปเปอร์เซ็นต์ของเสียที่สะสมที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม 2549

ตารางที่ 3.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดัน ในแต่ละกระบวนการของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

กระบวนการ	การฉีด	การTrimming	การเซาะขอบด้านใน	การทำเกลียว
จำนวนที่ผลิต	281,815			
จำนวนของเสียสะสม	35,609	13,150	12,127	31,690
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	12.63%	4.66%	4.30%	11.24%



รูปที่ 3.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียแต่ละกระบวนการชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดัน ในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

จากรูปที่ 3.4 ทีมผู้ชำนาญการสามารถสรุปของเสียแต่ละกระบวนการผลิตชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันรุ่น 40D FRAME 1/4 ในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549 กระบวนการฉีด 12.63% การทำเกลียว 11.24% การ Trimming 4.66% และการเซาะขอบด้านใน 4.30% ตามลำดับทางทีมผู้ชำนาญการจึงนำทั้ง 4 กระบวนการเป็นข้อมูลในการดำเนินการลดของเสียต่อไป

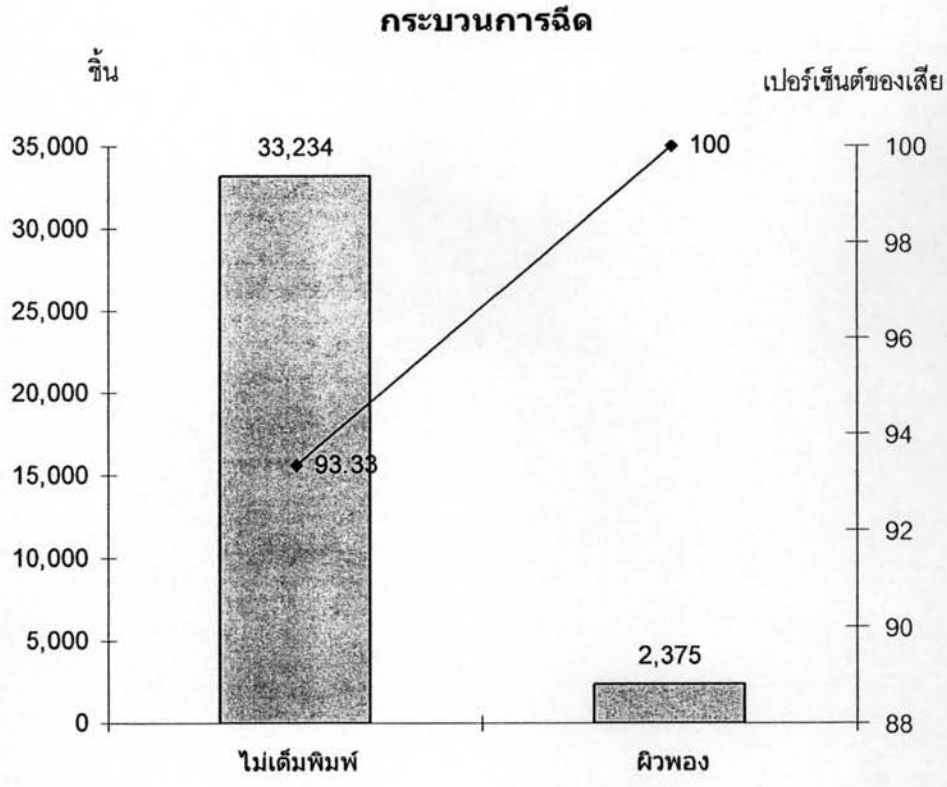
3.3 ข้อมูลแสดงลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการ

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้ทราบกระบวนการหลักที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงจากมากไปน้อยก็คือกระบวนการฉีด,การทำเกลียว,การTrimming และการเซาะขอบด้านใน ตามลำดับทางทีมผู้ชำนาญการได้ดำเนินการรวบรวมลักษณะของเสียและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการดังกล่าว เพื่อให้ทราบถึงลักษณะว่าของเสียใดที่มีปริมาณมากที่สุดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียชิ้นส่วนมาตรวัดแรงดันในแต่ละกระบวนการของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549

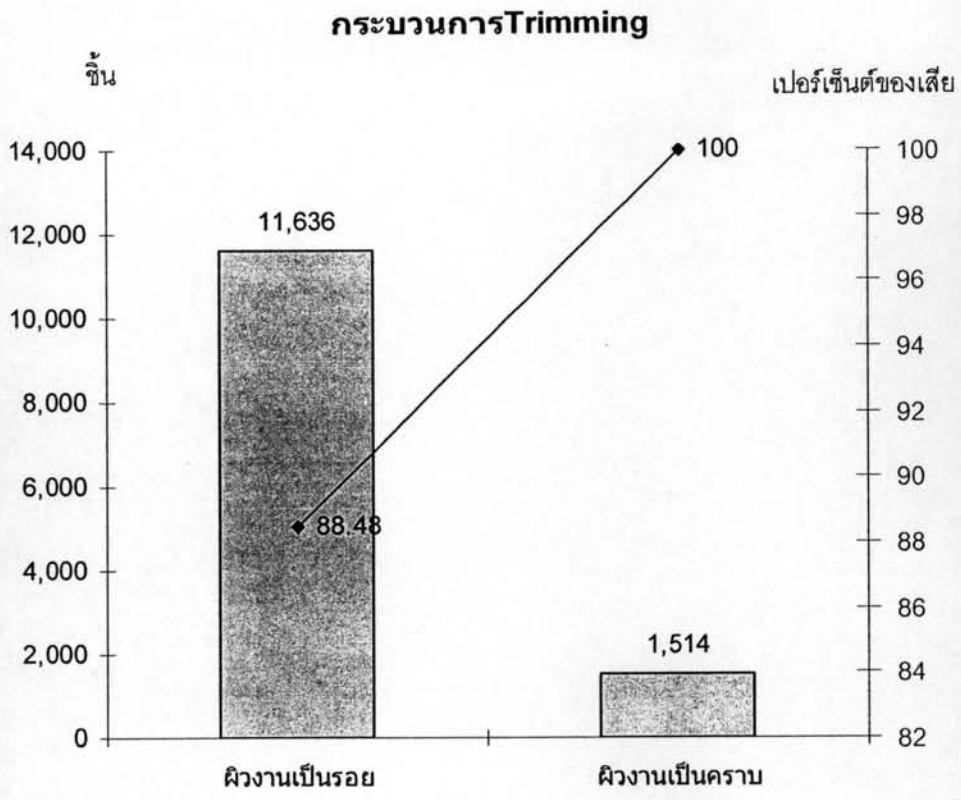
กระบวนการ	ชนิดของเสีย	จำนวนของเสีย	เปอร์เซ็นต์
การฉีด	ไม่เต็มพิมพ์	33,234	93.33
	ผิวพอง	2,375	6.66
การ Trimming	ผิวงานเป็นรอย	11,636	88.48
	ผิวงานเป็นคราบ	1,514	11.51
การเซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด	9,662	79.67
	เสียรูปทรง	2,465	20.32
การทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก	23,031	72.67
	Taperสูง	7,466	23.55
	เกลียวสูง	1,193	3.76

จากตารางที่ 3.4 ทีมผู้ชำนาญการได้นำลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการมาจัดทำผังพาเรโต เพื่อค้นหาสาเหตุหลักของของเสียที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลนำไปแก้ไขปัญหาต่อไปดังรูปที่ 3.5-3.8



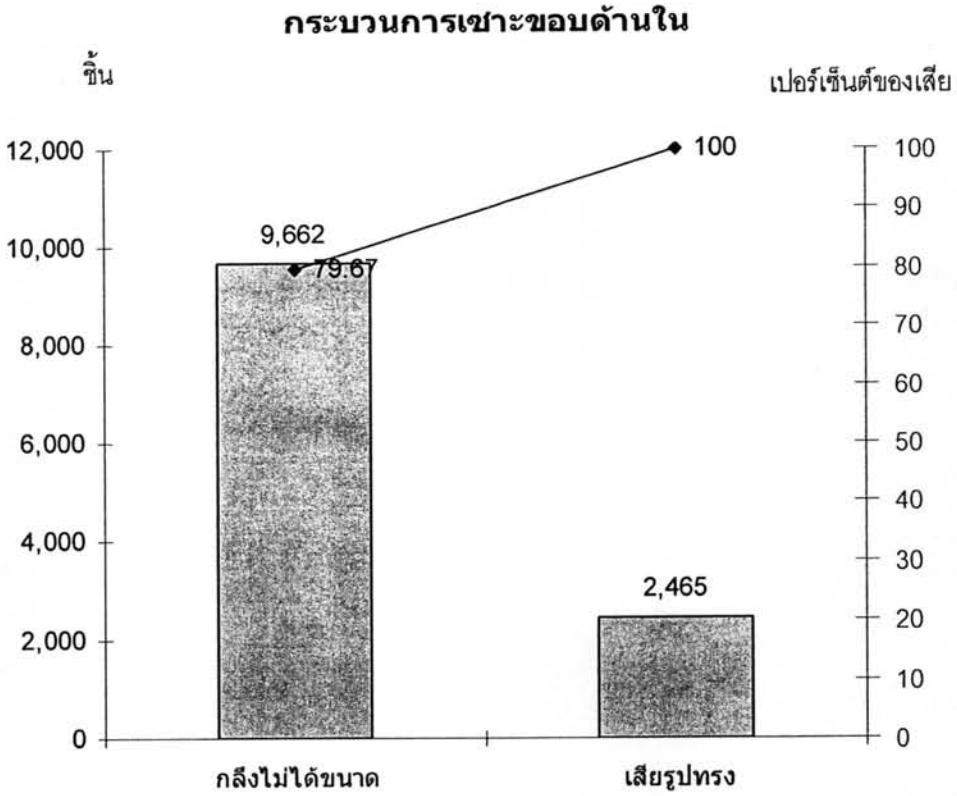
รูปที่3.5 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการฉีด

จากรูปที่ 3.5 พบว่าในกระบวนการฉีด ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์จากมากไปน้อยมีดังนี้คือ ไม่เต็มพิมพ์ 93.33%, ผิวพอง 6.66% ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้นำลักษณะของเสียที่เกิดจากไม่เต็มพิมพ์ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการฉีดเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป



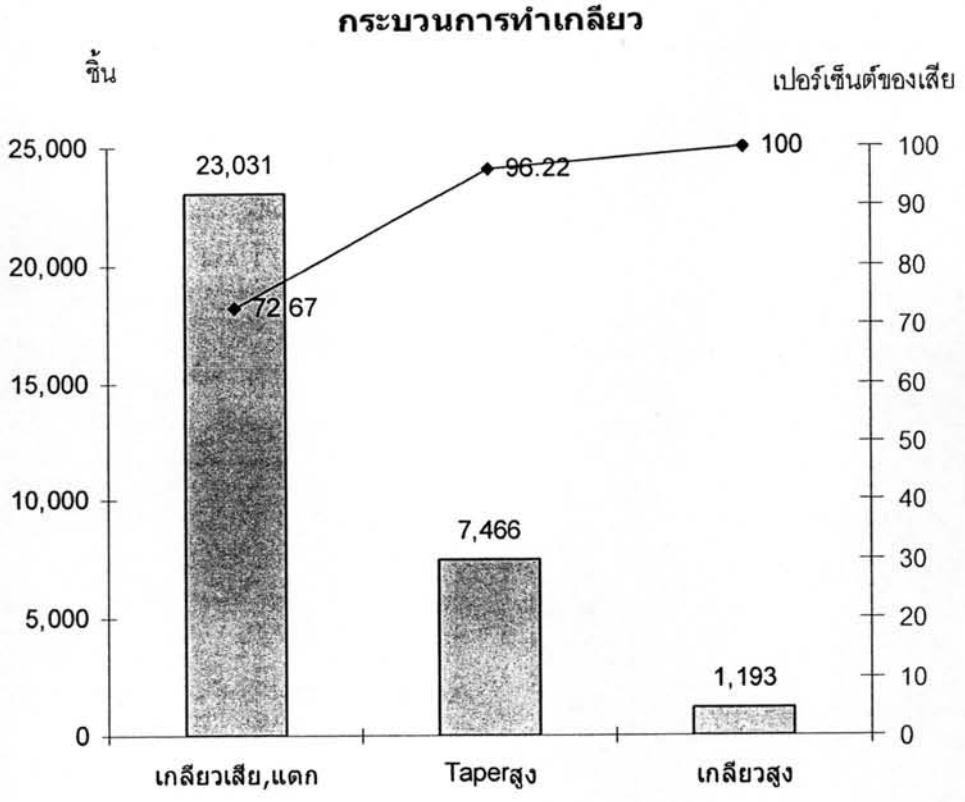
รูปที่3.6 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการ Trimming

จากรูปที่ 3.6 พบว่าในกระบวนการ Trimming ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์จากมากไปน้อยมีดังนี้คือ ผิวงานเป็นรอย 88.48%, ผิวงานเป็นคราบ 11.51% ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้นำลักษณะของเสียที่เกิดจาก ผิวงานเป็นรอย ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการ Trimming เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป



รูปที่3.7 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการเซาะขอบด้านใน

จากรูปที่ 3.7 พบว่าในกระบวนการเซาะขอบด้านใน ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์จากมากไปน้อยมีดังนี้คือ กลึงไม่ได้ขนาด 79.67%, เสียรูปทรง 20.32% ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้นำลักษณะของเสียที่เกิดจาก กลึงไม่ได้ขนาด ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการเซาะขอบด้านใน เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป



รูปที่3.8 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการทำเกลียว

จากรูปที่ 3.8 พบว่าในกระบวนการเกลียว ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์จากมากไปน้อยมีดังนี้คือ เกลียวเสีย, แตก 72.67%, Taperสูง 23.55%, เกลียวสูง 3.76% ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้นำลักษณะของเสียที่เกิดจาก เกลียวเสีย, แตก ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการทำเกลียว เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป

3.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

จากการใช้พังพาเรโตในการหาลักษณะปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกระบวนการ เพื่อนำไปสู่การหาสาเหตุของปัญหา เพื่อจะสามารถกำหนดมาตรการในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียในแต่ละกระบวนการพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการได้แสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
การฉีด	ไม่เต็มพิมพ์
การ Trimming	ผิวงานเป็นรอย
การเซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด
การทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก

หลังจากสามารถพบปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการแล้วทางทีมผู้ชำนาญการได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อทางทีมผู้ชำนาญการทราบถึงปัญหาและสาเหตุหลักก็สามารถใช้เทคนิคFMEA ได้โดยค่าระดับความรุนแรงของลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นพิจารณาจากความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.1 การประเมินความถี่ในการเกิดสามารถดูได้จากจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละสาเหตุเทียบกับจำนวนที่ผลิตทั้งหมดโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.2 และการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบสามารถพิจารณาได้จากกระบวนการตรวจพบในปัจจุบันโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.3 โดยตัวเลขในการประเมินมีระดับคะแนน 1-10 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ส่วนมากใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์

3.5 การหาสาเหตุของปัญหา

หลังจากได้ทราบลักษณะปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกระบวนการแล้วทางผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมผู้ชำนาญการ หาสาเหตุของปัญหาแต่ละชนิด โดยการนำผังก้างปลามาประยุกต์ใช้โดยการระดมความคิดเห็นจากทีมผู้ชำนาญการ โดยการแบ่งแขนงก้างปลาออกเป็นสาเหตุที่เกิดจากแม่พิมพ์, พนักงาน, เครื่องจักรและวิธีการทำงาน จากสาเหตุหลักก็แตกเป็นแขนงของสาเหตุย่อยเพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายขึ้นเพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขต่อไปดังแสดงในรูปที่ 3.9-3.12

3.5.1 การหาสาเหตุของปัญหาการไม่เต็มพิมพ์ โดยใช้ผังก้างปลา

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดไม่เต็มพิมพ์โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานไม่ทำตามคู่มือปฏิบัติงานโดยมักจะใช้ประสบการณ์ของตนเองซึ่งมีอาจมีเหตุมาจากคู่มือปฏิบัติงานเข้าใจยาก

พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานระหว่างผลิตทำให้เกิดชิ้นงานเสียปะปนกับชิ้นงานดีในกระบะบรรจุชิ้นงานระหว่างผลิต

พนักงานใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงานและปรับตั้งเครื่อง

พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

ค่าความเร็วในการฉีดช่วงความเร็วที่หนึ่งและสอง Low speed1 และ High speed2 อาจไม่เหมาะสมเป็นเหตุให้ชิ้นงานที่ฉีดออกมาไม่สมบูรณ์

ค่าความดันในการฉีดชิ้นงานอาจยังไม่เหมาะสมเป็นเหตุให้ชิ้นงานที่ฉีดออกมาไม่สมบูรณ์ตามต้องการ

เครื่องจักรไม่สมบูรณ์มีการชำรุดซ้อนเร้นอยู่ภายใน

พิจารณาที่วิธีปฏิบัติงานของพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานปรับ Nozzle spray ผิดตำแหน่งทำให้น้ำยาหล่อลื่นฉีดบนผิวแม่พิมพ์ได้ไม่ทั่วถึง

พนักงานปรับแรงดันน้ำยาหล่อลื่นไม่ถูกต้องอาจปรับน้อยไปทำให้น้ำยาฉีดออกมาไม่สม่ำเสมอ

คู่มือปฏิบัติงานมีความเข้าใจยาก ไม่ชัดเจน

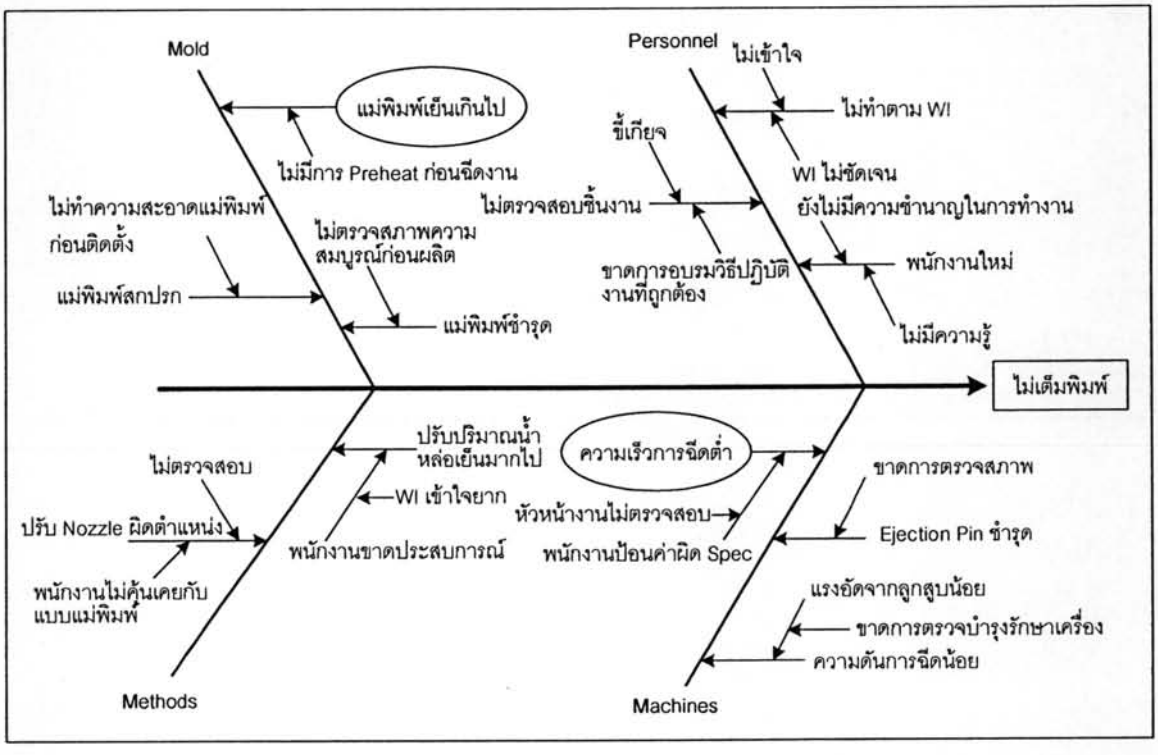
พิจารณาที่แม่พิมพ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

อุณหภูมิความร้อนของแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม แม่พิมพ์เย็นเกินไปจะเป็นเหตุให้ชิ้นงานที่ฉีดออกมาไม่สมบูรณ์

แม่พิมพ์ชำรุดเสียหาย

แม่พิมพ์สกปรกมีเศษอะลูมิเนียมติดอยู่ที่แม่พิมพ์ทำให้ชิ้นงานมีสิ่งเจือปน

แม่พิมพ์ไม่สมบูรณ์หรือไม่พร้อมใช้งาน



รูปที่ 3.9 ผังกางปลาแสดงสาเหตุของการไม่เต็มพิมพ์

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดการไม่เต็มพิมพ์ ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่า แม่พิมพ์และเครื่องจักรเป็นสาเหตุในการเกิดไม่เต็มพิมพ์ กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิของแม่พิมพ์ไม่สูงเพียงพอก็จะทำให้น้ำโลหะที่วิ่งเข้าแม่พิมพ์ Mold cavity เกิดการแข็งตัวภายในเวลาอันรวดเร็วก็จะทำให้คุณภาพชิ้นงานที่หล่อออกมาได้ไม่สมบูรณ์หรือไม่เต็มพิมพ์และถ้าความเร็วในการฉีดน้ำโลหะและความดันในการอัดช่วงการแข็งตัวของน้ำโลหะมีค่าที่น้อยเกินไปหรือไม่เหมาะสมก็อาจจะส่งผลทางด้านคุณภาพผิวงานภายนอกของชิ้นงานแต่ทั้งนี้ค่าพารามิเตอร์ในการปรับตั้งเครื่องได้มีการกำหนดมาจากลูกค้า

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดการไม่เต็มพิมพ์ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ แม่พิมพ์เย็นเกินไป,ความเร็วในการฉีดต่ำ,ความดันในการฉีดต่ำ

3.5.2 การหาสาเหตุของปัญหาผิวงานเป็นรอย โดยใช้ผังก้างปลา

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของผิวงานเป็นรอย โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

· พนักงานไม่ทำตามคู่มือปฏิบัติงานโดยมักจะใช้ประสบการณ์ของตนเองซึ่งอาจเป็นเพราะคู่มือปฏิบัติงานเข้าใจยาก

พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานระหว่างผลิตทำให้เกิดชิ้นงานเสียปะปนกับชิ้นงานดีในกระบะบรรจุชิ้นงานระหว่างผลิต

พนักงานใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงานและปรับตั้งเครื่อง

พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรไม่สมบูรณ์ชำรุด

การติดตั้งแม่พิมพ์ค่า Die height ไม่ได้ตามมาตรฐาน

Pressure ของเครื่องจักรมีค่าต่ำ

พิจารณาที่วิธีปฏิบัติงานของพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานหยิบชิ้นงานออกจากเครื่องจักรโดยไม่ระมัดระวังทำให้ชิ้นงานกระทบกับชิ้นส่วนเครื่องจักรเป็นรอยเกิดขึ้น

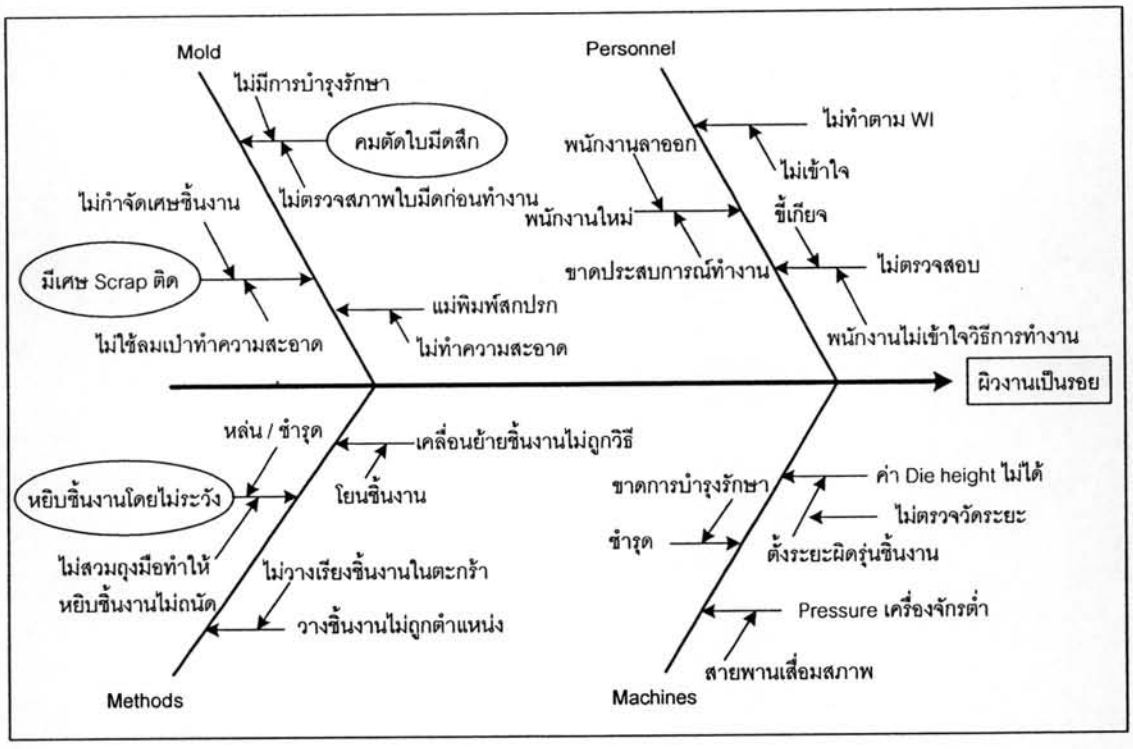
พนักงานมีการกำชิ้นงานไว้ในมือหลายๆชิ้นและวางกองชิ้นงานไว้หน้าเครื่องจักรเพื่อรอหยิบเข้าเครื่องจักรผลิตจึงเป็นเหตุให้เกิดรอยที่ผิวงานได้

พิจารณาที่แม่พิมพ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

คมตัดใบมีดของแม่พิมพ์มีการสึกหรอเนื่องจากยังไม่เคยมีการตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์เลยตั้งแต่เริ่มการผลิตมาเพราะแม่พิมพ์เป็นของลูกค้า

แม่พิมพ์สกปรกมีคราบน้ำมันหรือเศษฝุ่นละออง

มีเศษ Scrap ติดแม่พิมพ์เพราะทุกครั้งที่ทำการตัดชิ้นงานจะมีเศษของชิ้นงานหลุดออกมาและถ้าพนักงานไม่ทำความสะอาดหรือตรวจสอบในระหว่างผลิตก็อาจมีเศษชิ้นงานหลุดติดอยู่กับแม่พิมพ์ทำให้เกิดรอยเวลาตัดชิ้นงานได้



รูปที่ 3.10 ผังกางปลาแสดงสาเหตุของผิวงานเป็นรอย

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้ว ได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ ในการเกิดผิวงานเป็นรอย ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่าแม่พิมพ์และวิธีปฏิบัติงานของพนักงานเป็นสาเหตุในการเกิดผิวงานเป็นรอย กล่าวคือ คมตัดใบมีดของแม่พิมพ์มีการสึกหรอทำให้ไม่คมเพียงพอที่จะกำจัดปีกของชิ้นงานออกได้อย่างสมบูรณ์และเมื่อมีเศษ Scrap ติดอยู่ที่แม่พิมพ์จะเป็นเหตุให้เกิดรอยครูดหรือรอยกดที่บริเวณผิวงานและวิธีการหยิบชิ้นงานออกจากเครื่องจักรของพนักงานนั้นอาจมีการกระทบหรือกระแทกกับชิ้นส่วนของเครื่องจักรถ้าไม่ระวังก็จะทำให้เกิดรอยได้

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดผิวเป็นรอยของชิ้นงานที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ คมตัดใบมีดสึกหรอ,มีเศษ Scrap ติดแม่พิมพ์,พนักงานหยิบชิ้นงานออกจากเครื่องจักรโดยไม่ระมัดระวัง

3.5.3 การหาสาเหตุของปัญหากลึงไม่ได้ขนาด โดยใช้ผังก้างปลา

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของกลึงไม่ได้ขนาด โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานไม่ทำตามคู่มือปฏิบัติงานโดยมักจะใช้ประสบการณ์ของตนเองซึ่งอาจเป็นเพราะคู่มือปฏิบัติงานเข้าใจยาก

พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานระหว่างผลิตทำให้เกิดชิ้นงานเสียปะปนกับชิ้นงานดีในกระบะบรรจุชิ้นงานระหว่างผลิต

พนักงานใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงานและปรับตั้งเครื่อง

พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรไม่สมบูรณ์ชำรุดโดยขายึดจับชิ้นงานอาจจับไม่แน่นหรือมีมีเศษขี้เหล็กจากการกลึงติดอยู่ทำให้ชิ้นงานแกว่งไม่ได้ศูนย์ในขณะกำลังกลึงชิ้นงาน

อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน JIG ที่ใช้วัดขนาดชิ้นงานมีการสึกหรอเป็นเหตุให้เกิดความผิดพลาดในการวัดขนาดของชิ้นงาน

พิจารณาที่วิธีปฏิบัติงานของพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

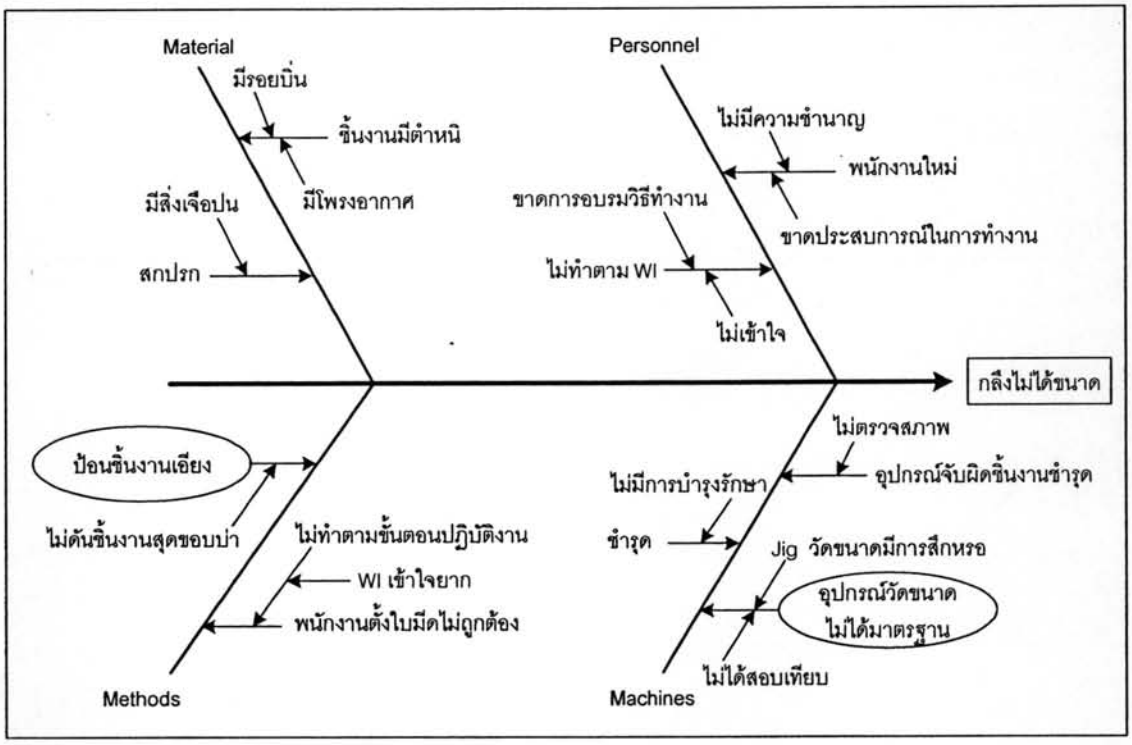
พนักงานปรับตั้งระยะใบมีดไม่ถูกต้อง

ขั้นตอนวิธีการวัดชิ้นงานไม่ถูกต้องพนักงานทำการวัดโดยการกดชิ้นงานและพยายามหมุน JIG เนื่องจากมีทรงกลมอาจทำให้เผลอหมุนชิ้นงานกับJIGเพื่อให้ประกบเข้ากันได้

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ชิ้นงานที่นำเข้ามาผลิตไม่ได้ขนาด (Size) ตามที่กำหนด

ชิ้นงานสกปรกมีคราบน้ำมันหรือฝุ่นละอองเกาะติดอยู่



รูปที่ 3.11 ผังกางปลาแสดงสาเหตุของการกลึงไม่ได้ขนาด

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้ว ได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ ในการเกิดการกลึงไม่ได้ขนาด ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่าเครื่องจักรและวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นสาเหตุในการเกิดกลึงไม่ได้ขนาด ซึ่งเป็นเพราะอุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาด (JIG ผ่าน,ไม่ผ่าน) มีการสึกหรอไม่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้เพราะพนักงานทำการวัดผิดวิธีโดยการกดและเผลอหมุนชิ้นงานครอบลงบน JIG ในด้านไม่ผ่าน(NoGo)บ่อย เลยเป็นเหตุให้เกิดการสึกหรอที่ขอบนอกของJIG ด้านไม่ผ่าน(NoGo) ซึ่งJIGเป็นทรงกลมและเมื่อ JIG มีการสึกหรอแล้ว เมื่อพนักงานทำการวัดชิ้นงานโดยกดชิ้นงานลงบน JIG ด้านไม่ผ่าน(NoGo) แล้วสามารถประกบได้ ก็จะเข้าใจว่าชิ้นงานดังกล่าวมีขนาดที่ไม่ถูกต้องและแยกออกเป็นของเสียทั้งๆที่อาจจะเป็นของดี โดยไม่ได้ทำการตรวจสอบทวนอีกครั้งหลังจากวัดด้วยอุปกรณ์ JIG ไปแล้ว ในกรณีพนักงานใส่ชิ้นงานเอียงหรือดันชิ้นงานเข้าหัวจับยึดไม่สุดจนชิดขอบบ่าของชิ้นงานก็เป็นเหตุให้ชิ้นงานผลิตออกมาไม่ได้ตาม spec ที่กำหนดและถ้าพนักงานตั้งระยะใบมีดกลึงไม่ถูกต้องหลังจากมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตหรือหยุดซ่อมแซมเครื่องจักรก็เป็นเหตุให้ผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานที่ต้องการเช่นกัน

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดกลึงไม่ได้ขนาดที่ได้จากการวิเคราะห์ของทีมผู้ชำนาญการคือ อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน, พนักงานป้อนชิ้นงานเอียง, พนักงานตั้งใบมีดไม่ถูกต้อง

3.5.4 การหาสาเหตุของปัญหาเกลียวเสีย, แตก โดยใช้ผังก้างปลา

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของเกลียวเสีย,แตก โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานไม่ทำตามคู่มือปฏิบัติงานโดยมักจะใช้ประสบการณ์ของตนเองซึ่งอาจเป็นเพราะคู่มือปฏิบัติงานเข้าใจยาก

พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานระหว่างผลิตทำให้เกิดชิ้นงานเสียปะปนกับชิ้นงานดีในกระบะบรรจุชิ้นงานระหว่างผลิต

พนักงานใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติงานและปรับตั้งเครื่อง

พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรไม่สมบูรณ์ชำรุด

Roller ที่ใช้รีดเกลียวชำรุดเนื่องจากไม่เคยมีการตรวจสอบสภาพหรือเปลี่ยนหน้าที่ใช้รีดเกลียวตั้งแต่เริ่มผลิตมาจึงมีการสึกหรอของหน้า Roller ด้านที่ใช้รีดเกลียวชิ้นงาน

ความเร็วรอบการหมุนของ Roller อาจเร็วไปทำให้การรีดเกลียวชิ้นงานไม่สมบูรณ์

พิจารณาที่วิธีปฏิบัติงานของพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานใช้มือเปล่าหยิบชิ้นงานออกจากเครื่องรีดทำให้อาจเกิดการกระแทกที่เกลียวกับชิ้นส่วนเครื่องรีดเกลียว

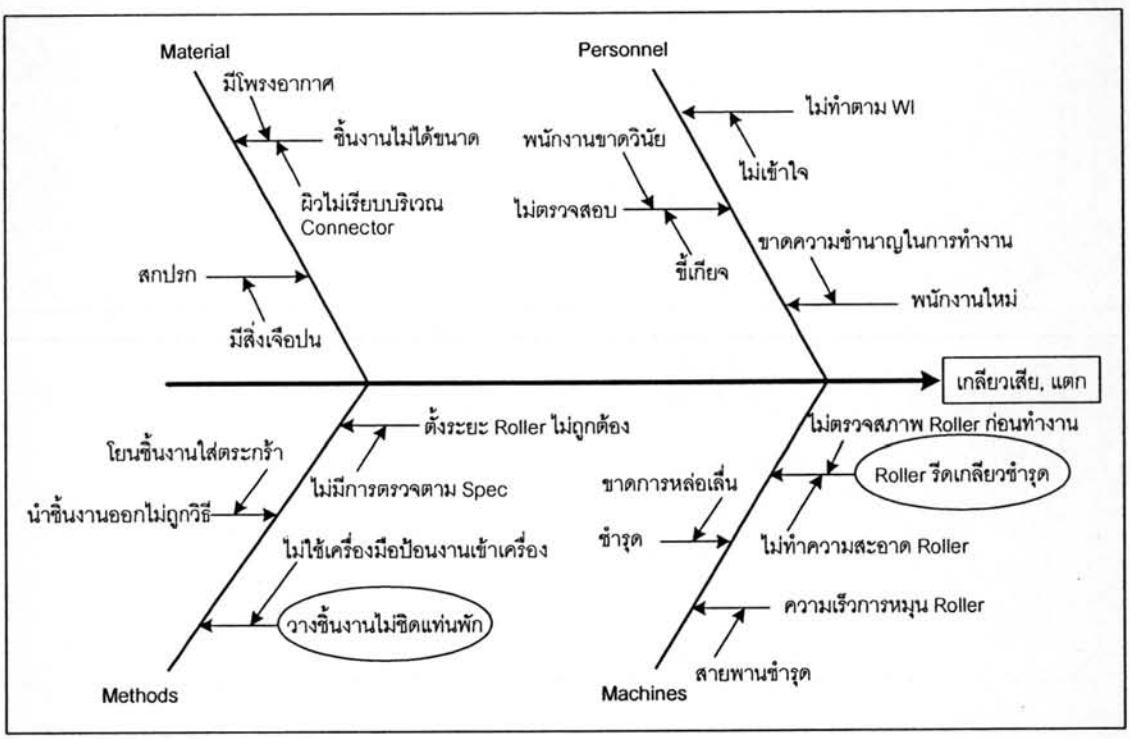
พนักงานวางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก (Rest) ทำให้เกลียวที่รีดออกมาไม่สมบูรณ์

พนักงานตั้งระยะ Roller ไม่ถูกต้องหลังจากมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนขนาด Roller ใหม่และต้องปรับตั้ง Roller ใหม่

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ชิ้นงานมีโพรงอากาศบริเวณส่วนของ Connector ทำให้รีดเกลียวแล้วเสีย, แตก

ชิ้นงานสกปรกมีคราบน้ำมันหรือฝุ่นละอองเกาะติดอยู่



รูปที่ 3.12 ผังกางปลาแสดงสาเหตุของเกลียวเสีย, แตก

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดเกลียวเสีย,แตก ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า เครื่องจักรและวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นสาเหตุในการเกิดเกลียวเสีย,แตก กล่าวคือ เมื่อRoller รีดเกลียวชำรุดสึกหรอหรือมีรอยจะทำให้การรีดเกลียวชิ้นงานไม่สมบูรณ์เกิดรอยแตกบริเวณสันเกลียวและเกลียวจะสูงไม่ตรงตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดไว้เป็นเหตุทำให้เกลียวเสีย และในกรณีพนักงานป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องรีดโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยก็จะมีโอกาสวางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพักเป็นเหตุให้การรีดเกลียวไม่สมบูรณ์และการปรับตั้ง

ระยะ Roller หลังจากมีการเปลี่ยนรุ่นผลิตหรือซ่อมแซมเครื่องจักรก็เป็นเหตุให้เกิดการรีดเกลียวที่ผิดขนาดและไม่สมบูรณ์ตาม spec ที่ลูกค้าต้องการ

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดเกลียวเสีย,แตก ที่ได้จากการวิเคราะห์ของทีมผู้ชำนาญการคือ Roller รีดเกลียวสึกหรอ, พนักงานวางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก, ตั้งระยะ Roller ไม่ถูกต้อง

3.6 สรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดของเสีย

จากการใช้ผังก้างปลาโดยทีมผู้ชำนาญการในการหาสาเหตุของการเกิดของเสียในแต่ละลักษณะของเสีย สรุปได้ตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงสาเหตุของการเกิดของเสีย

ลักษณะของเสีย	กระบวนการที่พบ	สาเหตุการเกิดของเสีย
ไม่เต็มพิมพ์	การฉีด	- แม่พิมพ์เย็นเกินไป - ความเร็วในการฉีดไม่ถูกต้อง
ผิวงานเป็นรอย	การ Trimming	- คมตัดใบมีดสึกหรอ - มีเศษ Scrapติดแม่พิมพ์ - หยิบชิ้นงานโดยไม่ระวัง
กลึงไม่ได้ขนาด	การเซาะขอบด้านใน	- อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน - ป้อนชิ้นงานเอียง
เกลียวเสีย,แตก	การทำเกลียว	- Roller รีดเกลียวสึกหรอ - วางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก

3.7 การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดจากของเสีย

เมื่อทราบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการแล้ว ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันสรุปรูปแบบของของเสียที่เกิดขึ้น ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นเพื่อพิจารณาถึงระดับความรุนแรงของลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น โดยมีการพิจารณาดังต่อไปนี้

3.7.1 ไม่เต็มพิมพ์

กระบวนการที่สามารถเกิดการไม่เต็มพิมพ์ได้ คือกระบวนการฉีด ซึ่งหากชิ้นงานที่ฉีดออกมาแล้วมีลักษณะไม่เต็มพิมพ์ กล่าวคือไม่สมบูรณ์ พนักงานสามารถมองเห็นลักษณะของเสียได้ชัดเจน โดยถ้าบริเวณที่เกิดไม่เต็มพิมพ์อยู่นอกส่วนที่เป็นชิ้นงานก็สามารถใช้ผลิตต่อได้ แต่ถ้าเกิดไม่เต็มพิมพ์ที่ชิ้นงานพนักงานก็สามารถนำชิ้นงานกลับไปหลอมใหม่ได้ โดยส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%) อาจต้องถูกนำกลับไปหลอมใหม่ในเตาหลอม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 2.1 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงปานกลาง ตรงกับระดับ 6 ทีมงานผู้ชำนาญการ จึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

3.7.2 ผิวงานเป็นรอย

กระบวนการที่สามารถเกิดผิวงานเป็นรอยได้ คือกระบวนการ Trimming โดยรอยที่เกิดขึ้นจะเป็นรอยในลักษณะรอยกด หรือรอย Press ซึ่งหากนำชิ้นงานที่มีรอยอยู่ที่ผิวไปประกอบเป็นตัวเรือนมาตรวัดแรงดันแล้วจะทำให้มองเห็นว่าตัวเรือนมีรอย ไม่สวยงาม

ลูกค้าส่วนใหญ่ (มากกว่า 75%) สามารถสังเกตเห็นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 2.1 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงต่ำ ซึ่งตรงกับระดับคะแนน 4 ทีมผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

3.7.3 กลึงไม่ได้ขนาด

กระบวนการที่สามารถเกิดการกลึงไม่ได้ขนาดได้ คือกระบวนการเซาะขอบด้านใน ซึ่งหากพบว่าการเซาะขอบด้านในไม่ได้ขนาดตามมาตรฐาน หรือ Drawing ที่ทางลูกค้ากำหนดให้ ก็จะมีผลให้ไม่สามารถประกอบเข้ากับหน้าปัดกระจกได้ อาจทำให้หลวมหรือคับเกินไป ต้องนำชิ้นงานกลับไปซ่อมแซมหรือทำการหลอมใหม่ โดยส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%) อาจต้องถูกนำกลับไปหลอมใหม่ในเตาหลอม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 2.1 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงปานกลาง ตรงกับระดับ 6 ทีมงานผู้ชำนาญการ จึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

3.7.4 เกลียวเสีย,แตก

กระบวนการที่สามารถเกิดเกลียวเสีย,แตกได้ คือกระบวนการทำเกลียว ซึ่งหากพบว่าเกลียวที่รีดขึ้นมาบริเวณ Connector มีลักษณะไม่สมบูรณ์หรือสันเกลียวแตก จะทำให้ชิ้นงานที่เป็นตัวเรือนมาตรวัดแรงดันนี้ไม่สามารถเชื่อมต่อประกอบเข้ากับอุปกรณ์ที่ต้องการวัดได้อย่างสมบูรณ์ ต้องนำ

ชิ้นงานกลับไปซ่อมแซมหรือทำการหลอมใหม่ โดยส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%) อาจต้องถูกนำกลับไปหลอมใหม่ในเตาหลอม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 2.1 พบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงปานกลาง ตรงกับระดับ 6 ทีมงานผู้ชำนาญการ จึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

ตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสีย

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ผลกระทบ	ระดับความรุนแรง
ฉีด	ไม่เต็มพิมพ์	ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%) ถูก Reject โดยต้องทำการคัดแยก	6
Trimming	ผิวงานเป็นรอย	ชิ้นงานไม่สอดคล้องในด้านการตกแต่ง ลูกค้าส่วนใหญ่ (มากกว่า75%) สังเกตได้	4
เซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด	ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%) ถูก Reject โดยต้องทำการคัดแยก	6
ทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก	ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%) ถูก Reject โดยต้องทำการคัดแยก	6

3.8 การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้ทราบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการพร้อมทั้งผลกระทบและสาเหตุที่ทำให้เกิดขึ้นแล้วได้มาทำการพิจารณาถึงกระบวนการในปัจจุบัน มีการดำเนินการอย่างไร เพื่อป้องกันหรือมีวิธีการในการตรวจพบลักษณะของเสียอย่างไร ซึ่งข้อสรุปที่ได้มีดังต่อไปนี้

3.8.1 ไม่เต็มพิมพ์

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า ปัญหาไม่เต็มพิมพ์สาเหตุมาจากแม่พิมพ์เย็นเกินไป ซึ้งการให้อุณหภูมิเริ่มต้นของแม่พิมพ์ไม่เพียงพอ เมื่อชิ้นงานที่ผลิตออกมาจะมีการสุ่มตรวจโดยพนักงานและมีการตรวจอบด้วยสายตาหลังจากทำการผลิตแล้วตลอดระยะเวลาที่ผลิตดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.3 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำ ซึ่งตรงกับหมายเลข 6 สาเหตุที่มาจากความเร็วในการฉีดไม่ถูกต้อง การควบคุมดังกล่าวอาจตรวจพบได้ในระดับต่ำมากและการตรวจจับมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.3 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำมากซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.2 ผิวงานเป็นรอย

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า ปัญหาผิวงานเป็นรอยไม่ได้ตามมาตรฐานของลูกค้าซึ่งสามารถตรวจจับด้วยคนเท่านั้น และสาเหตุเกิดจากการสึกหรอของใบมีดตัด การควบคุมดังกล่าวอาจตรวจพบได้ในระดับต่ำมากและการตรวจจับมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้งดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.3 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำมาก ซึ่งตรงกับหมายเลข 7 สาเหตุที่มาจากพนักงานหยิบชิ้นงานโดยไม่ระวังและมีเศษ Scrap ติดที่แม่พิมพ์ การควบคุมดังกล่าวอาจตรวจพบได้ในระดับต่ำมากและการตรวจจับมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.3 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำมากซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.3 กลึงไม่ได้ขนาด

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า ปัญหากลึงไม่ได้ขนาดสาเหตุมาจากอุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐานและพนักงานป้อนชิ้นงานเอียง จะมีการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบคือ JIG ผ่าน / ไม่ผ่าน และจะมีการสุ่มตรวจสอบโดยพนักงานฝ่ายคุณภาพซึ่งมีการตรวจจับด้วยคนเท่านั้นและใช้เครื่องมือตรวจสอบร่วมกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.4 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำ ซึ่งตรงกับหมายเลข 6

3.8.4 เกลียวเสีย,แตก

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า ปัญหาเกลียวเสีย,แตกสาเหตุมาจาก Roller รีดเกลียวสึกหรอและพนักงานวางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก ซึ่งมีการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบคือ เกจ ผ่าน / ไม่ผ่าน โดยจะมีการสุ่มตรวจสอบโดยพนักงานฝ่ายคุณภาพซึ่งมีการตรวจจับด้วยคนเท่านั้นหลังจากทำการผลิตแล้วตลอดระยะเวลาที่ผลิต ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 2.4 พบว่าประสิทธิภาพการตรวจพบได้ในระดับต่ำ ซึ่งตรงกับหมายเลข 6

3.9 ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมผู้ชำนาญการได้ข้อมูลระดับความรุนแรง (S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย พร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้วได้ดำเนินการสรุปหาสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้โดยใช้ข้อมูลเดือนธันวาคม2548-พฤษภาคม2549 ตามตารางที่ 3.2 ซึ่งมีการผลิตชิ้นงานรวมทั้งสิ้น 281,815 ชิ้น แต่เนื่องจากระบบการจัดเก็บข้อมูลของโรงงานตัวอย่างยังไม่มีความ

ชัดเจน จึงไม่สามารถแยกออกมาเป็นแต่ละกระบวนการได้ ซึ่งสามารถแยกได้เพียงแต่ลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นเท่านั้น โดยผลสรุปจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตารางที่ 2.2 ได้ผลดังนี้

3.9.1 กระบวนการฉีด

ไม่เต็มพิมพ์ โดยมีสาเหตุมาจาก

อุณหภูมิของแม่พิมพ์เย็นเกินไป จำนวน 23,834 ชิ้นคิดเป็น 8.45% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 7

ความเร็วในการฉีดไม่ถูกต้อง จำนวน 5,108 ชิ้นคิดเป็น 1.81% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

3.9.2 กระบวนการ Trimming

ผิวงานเป็นรอย โดยมีสาเหตุมาจาก

คมใบมีดตัดสึกหรอ จำนวน 7,784 ชิ้นคิดเป็น 2.76% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

เศษ Scrapติดแม่พิมพ์ จำนวน 2,040 ชิ้นคิดเป็น 0.72% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

พนักงานหยิบชิ้นงานโดยไม่ระวัง จำนวน 1,812 ชิ้นคิดเป็น 0.64% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

3.9.3 กระบวนการเซาะขอบด้านใน

กลึงไม่ได้ขนาด โดยมีสาเหตุมาจาก

อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน จำนวน 6,815 ชิ้นคิดเป็น 2.41% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

ป้อนชิ้นงานเอียง จำนวน 1,965 ชิ้นคิดเป็น 0.69% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3

3.9.4 กระบวนการทำเกลียว

เกลียวเสีย,แตก โดยมีสาเหตุมาจาก

Roller รีดเกลียวสึกหรอ จำนวน 14,328 ชิ้นคิดเป็น 5.08% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

วางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก จำนวน 6,852 ชิ้นคิดเป็น 2.43% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) เมื่อนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 2.2 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

3.10 การคำนวณค่า RPN

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบจากของเสีย ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับของเสีย (Detection) ที่มีการดำเนินการในปัจจุบันแล้วได้ดำเนินการคำนวณค่าตัวเลขที่แสดงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงลดของเสียต่อไป

ตารางที่ 3.8 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	Severity	สาเหตุ	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการฉีด	ไม่เต็มพิมพ์	6	อุณหภูมิแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม	7	6	252
		6	ความเร็วในการฉีดไม่ถูกต้อง	5	7	210
กระบวนการ Trimming	ผิวงานเป็นรอย	4	คมตัดใบมีดสึกหรอ	5	7	140
		4	มีเศษ Scrap ติดแม่พิมพ์	4	7	112
		4	หยิบชิ้นงานไม่ถูกต้อง	4	7	112

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า 45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16 และนำค่าจากตารางที่3.10 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละกระบวนการไปบันทึกในตารางที่3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA ในหน้าที่ 51-59

ตารางที่ 3.8 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละกระบวนการ (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	Severity	สาเหตุ	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการเซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด	6	อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน	5	6	180
		6	ป้อนชิ้นงานเอียง	3	6	108
กระบวนการทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก	6	Roller รีดเกลียวสึกหรอ	6	6	216
		6	วางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก	5	6	180

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า 45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16 และนำค่าจากตารางที่3.10 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละกระบวนการไปบันทึกในตารางที่3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA ในหน้าที่ 51-59

3.11 การบันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการฉีด ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการฉีด	ไม่เต็มพิมพ์	ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	อุณหภูมิของแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม	7	จะติดตั้งแม่พิมพ์กับเครื่องฉีดโดยทดลองฉีดทิ้ง 40 shot ก่อนฉีดชิ้นงานจริง	ตรวจสอบด้วยสายตาและเก็บข้อมูลทางสถิติ	6	252							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการฉีด ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการฉีด	ไม่เต็มพิมพ์	ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	ความเร็วในการฉีดไม่ถูกต้อง	5	ติดตั้งแม่พิมพ์กับเครื่องฉีดโดยทดลองฉีดทิ้ง 40 shot ก่อนฉีดชิ้นงานจริง	ตรวจสอบด้วยสายตาและเก็บข้อมูลทางสถิติ	6	210							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการ Trimming ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการ Trimming	ผิวงานเป็นรอย	เมื่อนำไปประกอบเป็นตัวเรือนมาตรวัดแรงดันแล้วทำให้มองเห็นขัดเจน ไม่สวยงาม	4	คมตัดใบมีดสึกหรอ	5	ใช้จนกว่าใบมีดจะสึกหรอแล้วทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน	ตรวจสอบด้วยสายตาตลอดระยะเวลา	7	140							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการ Trimming ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการ Trimming	ผิวงานเป็นรอย	เมื่อนำไปประกอบเป็นตัวเรือนมาตรวัดแรงดันแล้วทำให้มองเห็นขัดเจน ไม่สวยงาม	4	มีเศษScrapติดที่แม่พิมพ์	5	ปฏิบัติตาม WS การผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบด้วยสายตาตลอดระยะเวลา	7	140							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13

ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า

Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการ Trimming ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการ Trimming	ผิวงานเป็นรอย	เมื่อนำไปประกอบเป็นตัวเรือนมาตรวัดแรงดันแล้วทำให้มองเห็นขัดเจน ไม่สวยงาม	4	พนักงานหยิบชิ้นงานโดยไม่ระวัง	5	ปฏิบัติตาม WS การผลิตชิ้นงาน / ห้ามไม่ให้ใช้มือจับชิ้นงานโดยตรงโดยจัดหาถุงมือให้พนักงาน	ตรวจสอบด้วยสายตาตลอดระยะเวลา	7	140							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการเซาะขอบด้านใน ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการเซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด	ทำให้ประกอบเข้ากับ Glass cap ไม่ได้ / ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐาน	5	มีการวัดขนาดชิ้นงาน Ø 39.4 ± 0.05 mm.	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัด Go /No Go	6	180							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการเซาะขอบด้านใน ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการเซาะขอบด้านใน	กลึงไม่ได้ขนาด	ทำให้ประกอบเข้ากับ Glass cap ไม่ได้ / ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	ป้อนชิ้นงานเอียง	3	ปฏิบัติตาม WS การผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัด Go /No Go	6	108							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการทำเกลียว ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก	ทำให้ประกอบเข้ากับอุปกรณ์ที่จะวัดไม่ได้ / ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	Roller รีดเกลียวชำรุด สึกหรอ	6	ปฏิบัติตาม WS การผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบด้วยสายตาและเก็บข้อมูลสถิติ	6	216							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13 ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่องาน กระบวนการทำเกลียว ชื่อลูกค้า KST จัดเตรียมโดย Engineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน 1094-0635 รุ่น 40D FRAME PT 1/4 วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jun 07

กระบวนการ	รูปแบบของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Severity	สาเหตุของความล้มเหลว	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการทำเกลียว	เกลียวเสีย,แตก	ทำให้ประกอบเข้ากับอุปกรณ์ที่จะวัดไม่ได้ / ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน (น้อยกว่า100%)ถูก Reject โดยไม่ต้องคัดแยก	6	วางชิ้นงานไม่ชิดแท่นพัก	5	ปฏิบัติตาม WS การผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบด้วยสายตาและเก็บข้อมูลสถิติ	6	180							

หมายเหตุ ค่า Severity ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า45 โดยอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA หน้า 13

ค่า Occurrence ของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่47 โดยอ้างอิงมาจากตาราง 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA หน้าที่ 15 ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่46 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.4 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่16