บทที่ 3

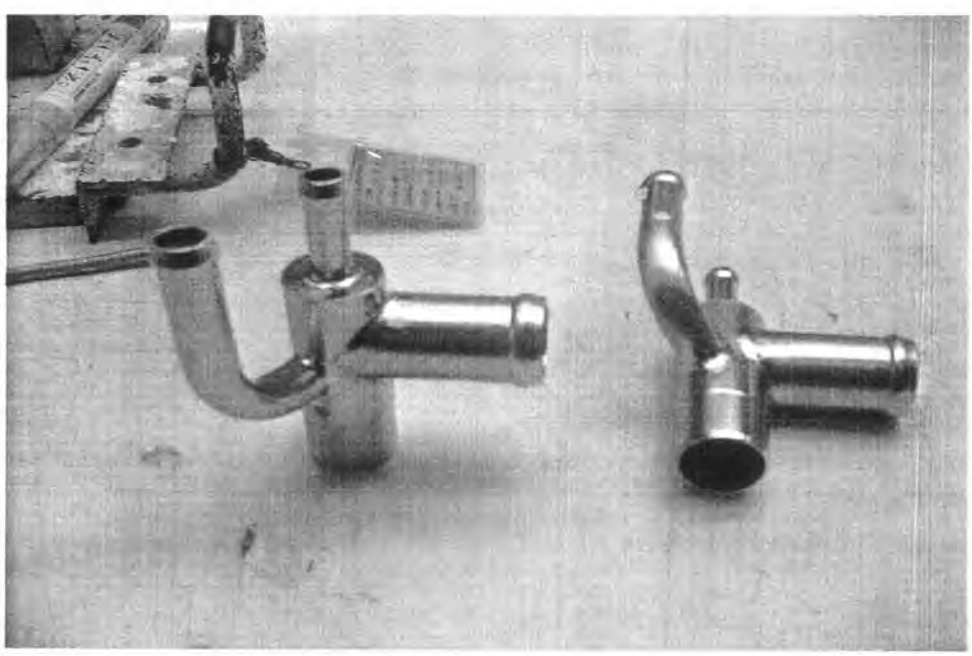
การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน

โรงงานตัวอย่างซึ่งใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นผู้ส่งมอบชิ้นส่วนรถยนต์ให้กับโรงงานประกอบรถยนต์ต่างๆโรงงานตัวอย่างก่อตั้งมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2520เป็นผู้นำในด้านการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์โดยมีผลิตภัณฑ์หลักคือ plastic parts , copper tube , chassis pipes , pipe , engine pipe ซึ่ง ผลิตภัณฑ์ต่างๆมีทั้งจำหน่ายในประเทศ ต่างประเทศ ลูกค้าของโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษาเช่น Auto Alliance, Suzuki ,Thai Rung ,Thai Summit ,M.Benz ,Volvo , Yamaha ฯลฯ ปัจจุบันโรงงานได้รับการรับรองมาตรฐาน QS 9000 , ISO 14001 , ISO/TS16949 โดยมีพนักงานประมาณ 2,000 คน

3.1 การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษาซึ่งโรงงานนี้ผลิตได้คือท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ซึ่งมีหน้าที่เป็นท่อที่ส่งน้ำไปยังส่วนต่างๆของเครื่องยนต์ในรถยนต์เพื่อระบายความร้อนแก่เครื่องยนต์ไม่ให้เกิดความร้อนที่เกินมาตรฐานที่กำหนดซึ่งหากเครื่องยนต์มีความร้อนสูงเกินที่กำหนดจะทำให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องยนต์และเป็นอันตรายต่อผู้ใช้รถยนต์



รูปที่3.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ในการศึกษาและวิเคราะห์ของเสียได้มีการร่วมกับทีมผู้ชำนาญการระดับหัวหน้างาน, วิศวกร ซูเปอร์ไวท์เซอร์และผู้จัดการฝ่ายจากโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมาจากฝ่ายต่างๆดังนี้

1.ฝ่ายผลิต รับผิดชอบในกระบวนการติดตั้งเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ดำเนินการผลิต ตรวจสอบในกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้า

2.ฝ่ายควบคุมคุณภาพ รับผิดชอบในการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบให้กับฝ่ายผลิต ตลอดจนรับหน้าที่ในการตรวจสอบสินค้าขั้นสุดท้ายพร้อมทั้งเป็นหัวหน้ากลุ่มในการดำเนินการวิเคราะห์ปัญหารวมถึงของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

3. ฝ่ายซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ รับผิดชอบในการดูแลรักษาซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ตลอดจนเครื่องปั๊มที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

4. ฝ่ายคลังสินค้า รับผิดชอบในการเคลื่อนย้าย บรรจุสินค้า ตลอดจนส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

5. ฝ่ายวิศวกรรม รับผิดชอบในการทดลองผลิตสินค้าในกรณีรับสินค้าใหม่เข้ามายังบริษัท รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดต่างๆเกี่ยวกับตัวสินค้าพร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานในการปรับแต่งเครื่องจักร แม่พิมพ์ ให้กับฝ่ายผลิตเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการผลิตสินค้ารวมทั้งมีหน้าที่จัดทำ เอกสารควบคุมการผลิต เอกสารสำหรับส่งมอบลูกค้าอีกด้วย

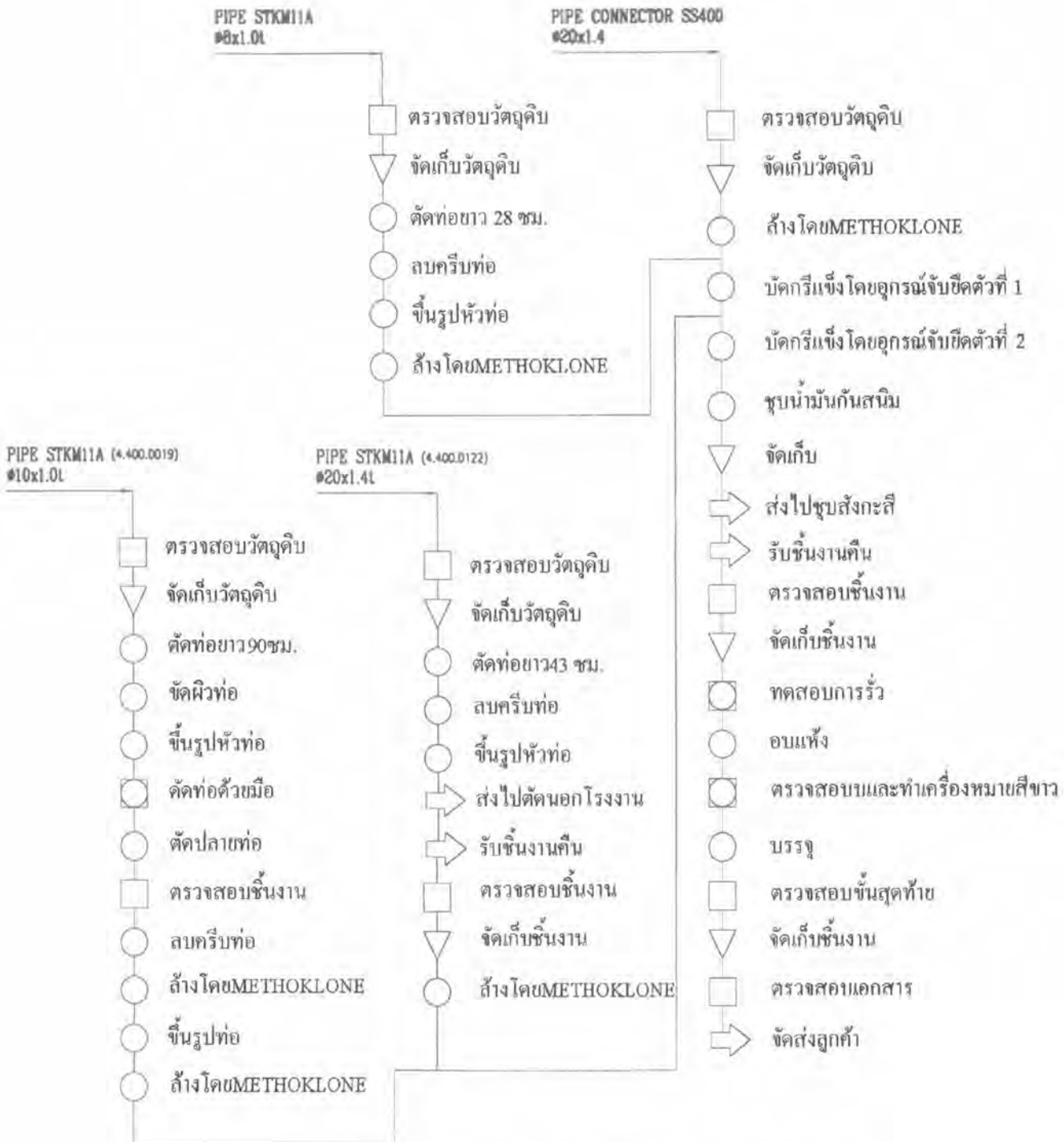
6.ฝ่ายประกันคุณภาพ รับผิดชอบในการติดต่อสื่อสารข้อมูลทางด้านวิศวกรรมกับลูกค้าตลอดจนมีการเก็บสถิติข้อมูลการผลิตสินค้าและของเสียที่เกิดขึ้น

7.ฝ่ายจัดซื้อ รับผิดชอบในการจัดซื้อวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตรวมถึงจัดจ้างผู้รับเหมา

8.ฝ่ายวัตถุดิบรับผิดชอบในการรับและจ่ายวัตถุดิบให้กับฝ่ายผลิตโดยดูแลรักษาให้วัตถุดิบอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานไม่มีสิ่งปลอมปนหรือแปรสภาพ

3.2 การศึกษาด้านกระบวนการผลิต

ทีมผู้ชำนาญการได้แก่ระดับหัวหน้างาน วิศวกร ซูเปอร์ไวท์เซอร์ของ ฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ ผู้จัดการฝ่ายแม่พิมพ์ ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้า ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อฝ่ายวัตถุดิบซึ่งเป็นทีมที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการผลิตท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ ได้ร่วมกันกำหนดแผนผังการไหลของกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์และผู้รับผิดชอบในแต่ละกระบวนการดังรูปที่3.2 และเพื่อให้ทราบขอบเขตที่ชัดเจนในการศึกษากระบวนการตลอดจนมีการระบุวัตถุประสงค์ของการทำงานแต่ละกิจกรรม โดยมีการกำหนดจุดที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษพร้อมทั้งข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ ดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.2 ผังการไหลของกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์

จากแผนภาพการไหลของกระบวนการดังกล่าว กลุ่มผู้ชำนาญการได้กำหนดขอบเขตการวิจัยในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพเท่านั้น เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดในการอธิบายหน้าที่หลักหรือวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการ จุดที่ควรระมัดระวังตลอดจนข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำงานดังกล่าว

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	จุดควรระวัง	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
ตัดท่อ	ตัดท่อให้ได้ตามขนาดที่กำหนด	- การตั้งค่าความยาว - การจับยึดชิ้นงาน	-ความยาวไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด
ขึ้นรูปหัวท่อ	ขึ้นรูปที่ปลายท่อ	- การปรับตั้งเครื่อง - สภาพของใบมีด	-∅ ไม่ได้ขนาด - ความยาวของหัวไม่ได้ - รอยขีดข่วน
ลบครีบท่อ	ลบรอยคมที่เกิดกับท่อ	- การตั้งเครื่องลบครีบ	- ชิ้นงานเกิดรอยบิ่น
ขัดผิวท่อ	ลบรอยคมที่เกิดกับท่อ	- การตั้งเครื่องขัด	- ชิ้นงานเกิดครีบ - รอยขีดข่วน
ดัดท่อด้วยมือ	เพื่อดัดท่อให้ได้รูปร่างตามต้องการ	- การตั้งอุปกรณ์จับยึด - สภาพอุปกรณ์จับยึด	- รอยขีดข่วนหลังดัดท่อ - รัศมีของท่อไม่ได้ขนาด -เกิดความบกพร่องในการเชื่อม
ตัดปลายท่อ	เพื่อนำท่อส่วนที่ยาวเกินออก	- การตั้งอุปกรณ์จับยึด -สภาพอุปกรณ์จับยึด -การตั้งเครื่องตัด	- รอยขีดข่วน - เสียรูป - ความยาวไม่ได้ขนาด
บัดกรีแข็ง โดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	เชื่อท่อ∅8มม.กับท่อ connector	- การตั้งอุปกรณ์จับยึด - สภาพอุปกรณ์จับยึด - การปรับเครื่องบัดกรีแข็ง - วิธีการบัดกรีแข็ง	-ชิ้นงานไม่มีความแข็งแรง -ชิ้นงานไม่พอดีกับอุปกรณ์จับยึด -ชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด
บัดกรีแข็ง โดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2	บัดกรีแข็งท่อ∅10มม.บัดกรีแข็งท่อ∅20มม.กับส่วนที่บัดกรีแข็งกระบวนการที่แล้ว	- การตั้งอุปกรณ์จับยึด - สภาพอุปกรณ์จับยึด - การปรับค่าเครื่องบัดกรีแข็ง - วิธีการบัดกรีแข็ง	-ชิ้นงานไม่มีความแข็งแรง -ชิ้นงานไม่พอดีกับอุปกรณ์จับยึด -ชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ(ต่อ)

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	จุดควรระวัง	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
ส่งไปชุบสังกะสี	ชุบสังกะสีตามที่ลูกค้ากำหนด	-ความหนาสังกะสี -กระบวนการขณะชุบ	-ความหนาสังกะสีไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด -ชิ้นงานเป็นรอย -ชิ้นงานเกิดคราบด่าง
บรรจุ	บรรจุตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด	-วิธีการบรรจุ	- นำชิ้นงานไปใช้ลำบาก -ลูกค้าไม่พอใจ
ล้างโดย methoklone	กำจัดคราบน้ำมันสิ่งสกปรก	-วิธีการล้าง	-ชิ้นงานเกิดสนิม -ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน
ทดสอบการรั่ว	เพื่อทดสอบชิ้นงานว่ามีการรั่วหรือไม่โดยทดสอบในอ่างน้ำ	- การตั้งอุปกรณ์จับยึด - สภาพอุปกรณ์จับยึด - การปรับค่าเครื่องทดสอบ - วิธีการทดสอบ	-มีของเสียปะปนไปกับลูกค้า
อบแห้ง	ไล่น้ำที่ตกค้างจากการทดสอบ	- การปรับค่าเครื่องอบ - เวลาในการอบ	- เกิดสนิมกับชิ้นงาน

จากรูปที่ 3.2 กลุ่มผู้ชำนาญการได้พิจารณากระบวนการในการผลิตท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์และง่ายต่อการรวบรวมข้อมูลจึงมุ่งเน้นที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเท่านั้นโดยสามารถสรุปผลของกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์คือ บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 , บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 , ส่งไปชุบสังกะสี และการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน

3.3 การรวบรวมสถิติของเสีย

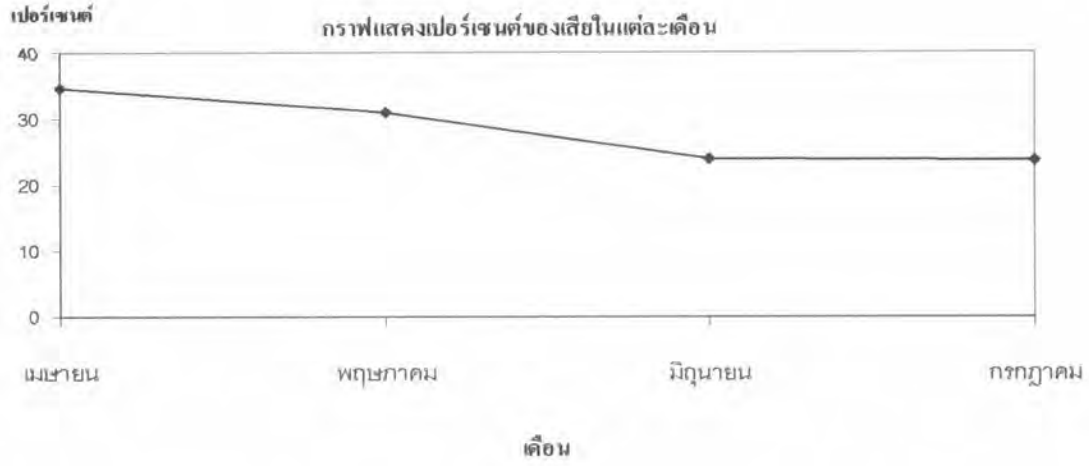
สภาวะปัญหาปัจจุบัน

หลังจากที่ทราบกระบวนการที่ต้องวิเคราะห์เพื่อดำเนินการลดของเสียแล้วทีมผู้ชำนาญการได้รวบรวมสถิติของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 , บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 , ส่งไปชุบสังกะสี และการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงานโดยรวบรวมข้อมูลจากกระบวนการผลิตของแต่ละเดือนเพื่อทราบถึงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการดังนี้

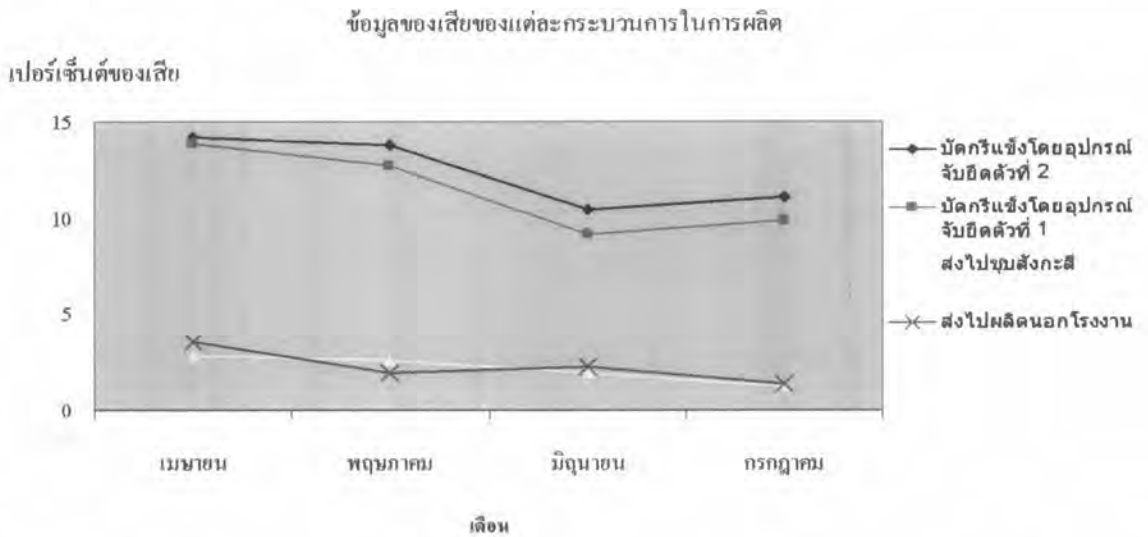
ตารางที่3.2 แสดงจำนวนของเสียของ ท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ ของโรงงานตัวอย่าง ในช่วงเดือนเมษายน2549-กรกฎาคม2549

เดือน	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสียจากกระบวนการ								จำนวนของเสียทั้งหมด	%ของเสียทั้งหมด
		บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2		บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1		ส่งไปชุบสังกะสี		ส่งไปผลิตนอกโรงงาน			
		จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%		
เม.ย.	5,211	741	14.21	724	13.89	149	2.85	187	3.58	1,801	34.56
พ.ค.	5,345	737	13.78	681	12.74	141	2.63	103	1.92	1,662	31.09
มิ.ย.	5,487	574	10.46	503	9.16	107	1.95	127	2.31	1,311	23.89
ก.ค.	5,311	590	11.10	527	9.92	65	1.22	73	1.37	1,255	23.63

จากตารางที่ 3.2 ทีมผู้ชำนาญการได้นำมาทำกราฟเส้นเพื่อดูแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนในช่วงเดือนเมษายน 2549ถึงเดือนกรกฎาคม2549มีเปอร์เซ็นต์ของเสียที่สูงมากจำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตอย่างเร่งด่วน



รูปที่ 3.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ในช่วงเดือนเมษายน2549-กรกฎาคม2549

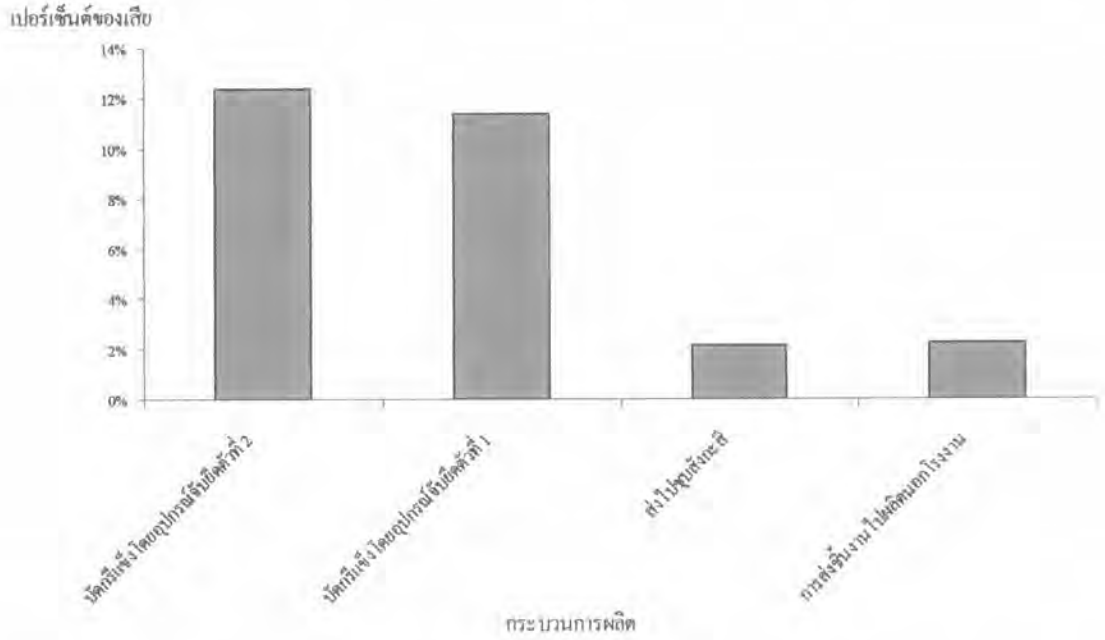


รูปที่ 3.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียแต่ละกระบวนการท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ในช่วงเดือนเมษายน2549-กรกฎาคม2549

จากรูปที่ 3.4 จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนจะเกิดจากกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 และกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 เป็นกระบวนการที่มีปริมาณของเสียที่มีปริมาณมากซึ่งสามารถสรุปเปอร์เซ็นต์ของเสียที่สะสมที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละกระบวนการ ตั้งแต่เดือนเมษายน2549-กรกฎาคม2549

ตารางที่3.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ ในแต่ละกระบวนการของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนเมษายน 2549 ถึง กรกฎาคม2549

กระบวนการ	บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2	บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	ส่งไปชุบสังกะสี	การส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน
จำนวนที่ผลิต	21,354			
จำนวนของเสียสะสม	2,642	2,435	462	490
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	12.37%	11.40%	2.16%	2.29%



รูปที่ 3.5 กราฟแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียแต่ละกระบวนการท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ในช่วงเดือนเมษายน 2549 ถึง กรกฎาคม2549

จากรูปที่ 3.5 ทีมผู้ชำนาญการสามารถสรุปของเสียของเสียแต่ละกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ในช่วงเดือนเมษายน 2549 ถึง กรกฎาคม2549 กระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 12.37% บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 11.40% การส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน 2.29% ส่งไปชุบสังกะสี 2.16% ทางทีมผู้ชำนาญการจึงนำทั้ง 4 กระบวนการมาเป็นข้อมูลในการดำเนินการลดของเสียต่อไป

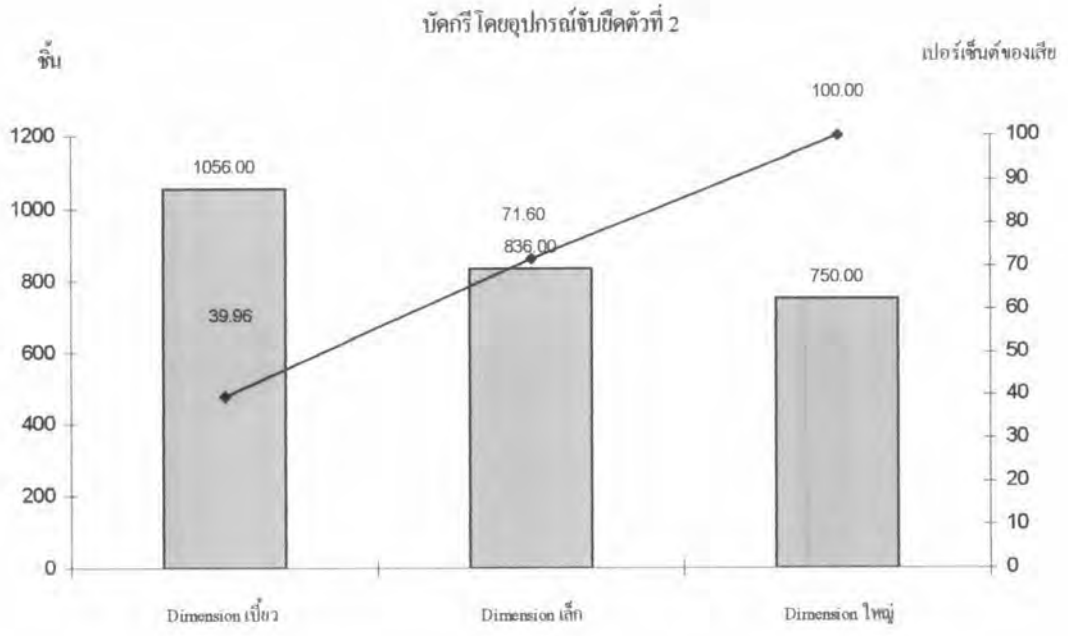
3.4 ข้อมูลแสดงลักษณะของเสีย ในแต่ละกระบวนการ

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้ทราบกระบวนการหลักที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงจากมากไปน้อยซึ่งก็คือกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2, บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 การส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน ส่งไปชุบสังกะสี ตามลำดับทางทีมผู้ชำนาญการได้ดำเนินการรวบรวมลักษณะของเสียและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ ดังกล่าว เพื่อให้ทราบถึงลักษณะว่าของเสียใดที่มีปริมาณมากที่สุดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่3.4 แสดงลักษณะและจำนวนของเสียท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ ในแต่ละกระบวนการของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนเมษายน 2549 ถึง กรกฎาคม2549

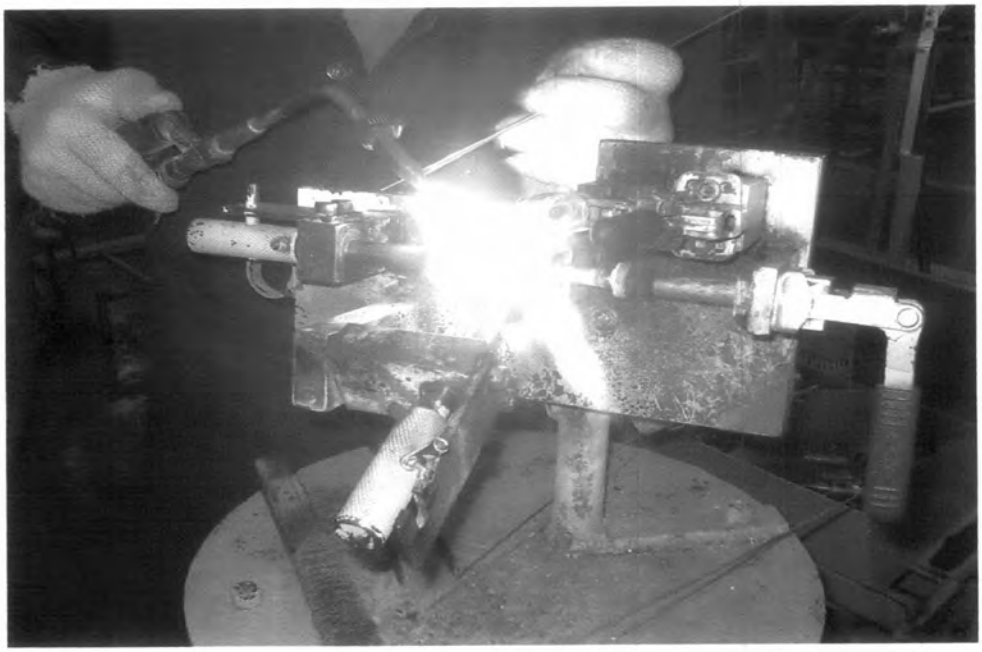
กระบวนการ	ชนิดของเสีย	จำนวนของเสีย	เปอร์เซ็นต์
บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2	dimension เบี้ยว	1,056	39.96
	dimension เล็ก	836	31.64
	dimension ใหญ่	750	28.38
บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน	940	38.60
	การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก	788	32.36
	ความตั้งฉาก	707	29.03
การส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน	รัศมีไม่ได้ขนาด	354	72.24
	ชิ้นงานเป็นรอย	133	27.14
	หัว spool เบี้ยว	3	0.61
ส่งไปชุบสังกะสี	เกิดคราบด่างบนชิ้นงาน	246	53.24
	ความหนาไม่ได้มาตรฐาน	212	45.88
	รอยขีดข่วนบนชิ้นงาน	4	0.865

จากตารางที่ 3.4 ทีมผู้ชำนาญการได้นำลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการมาจัดทำผังพาเรโต เพื่อค้นหาสาเหตุหลักของของเสียที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลนำไปแก้ไขปัญหาต่อไปดังรูปที่ 3.6

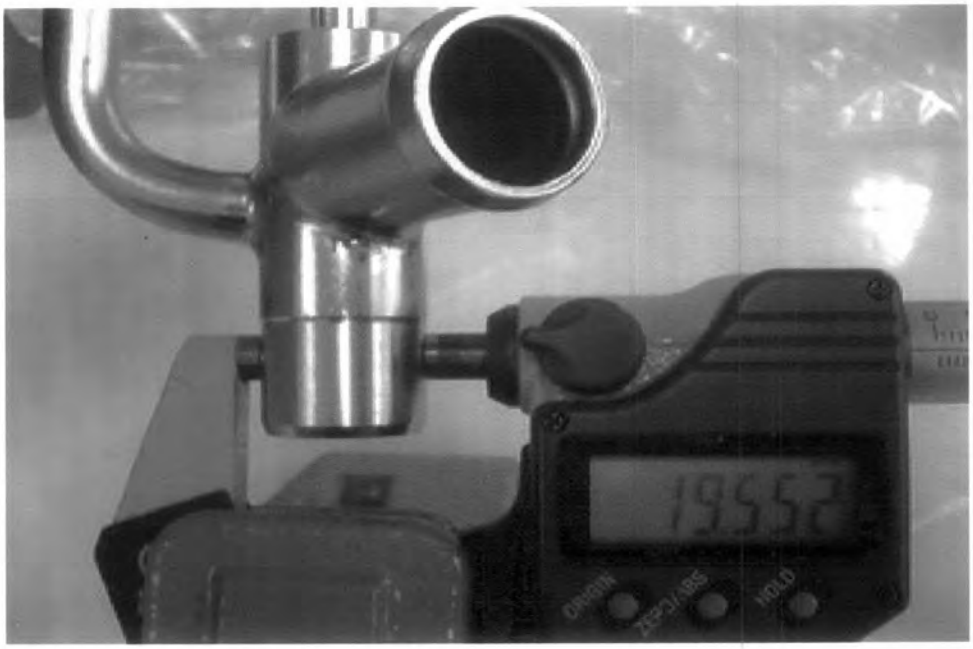


รูปที่ 3.6ผังพาเรโตแสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2

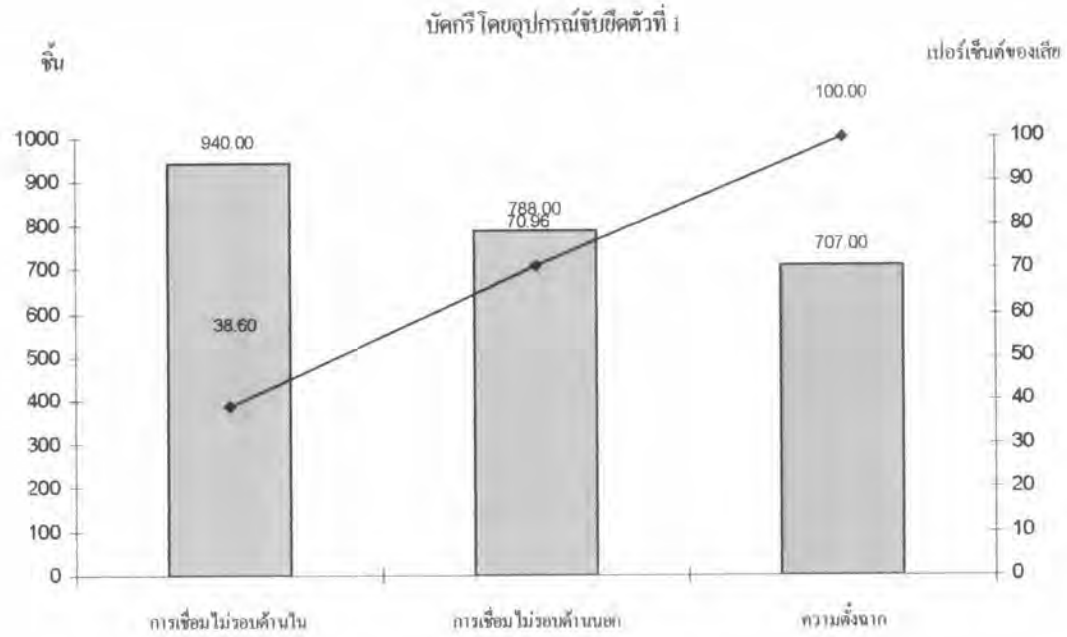
จากรูปที่ 3.6 พบว่าในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซนต์จากมากไปน้อยคือ dimension เบี้ยว 39.96% dimension เล็ก 31.64% dimensionใหญ่ 28.38% ทางผู้ชำนาญการได้นำปัญหามาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียซึ่งทุกปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงส่งผลทำให้ไม่สามารถนำชิ้นงานไปประกอบกับเครื่องยนต์ได้จึงต้องนำทุกปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ



รูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2

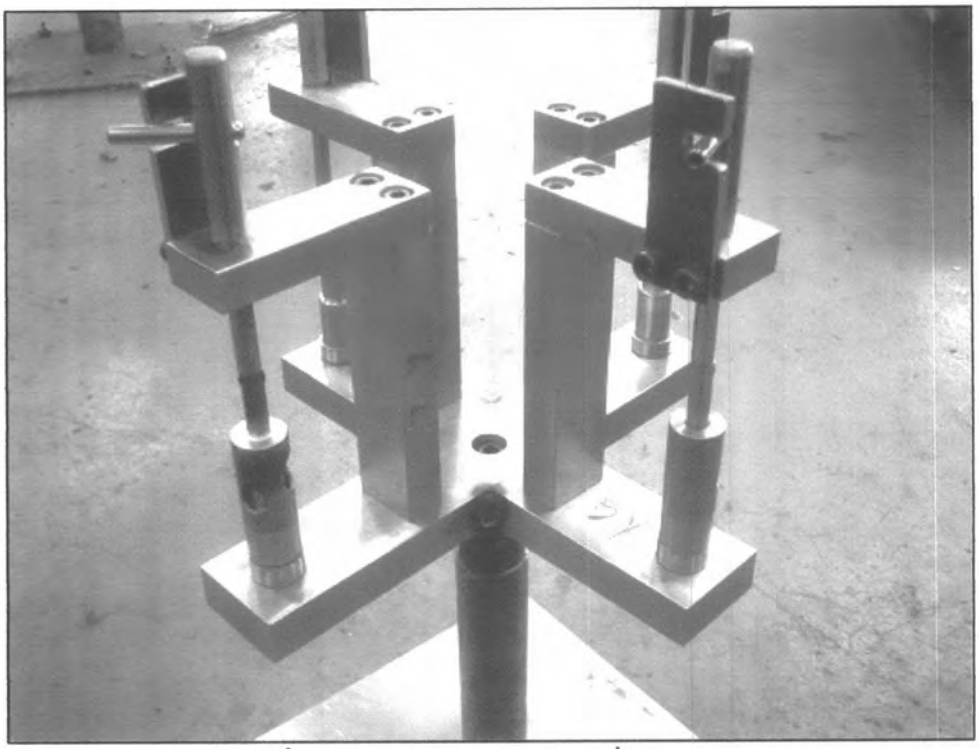


รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของเสียในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2

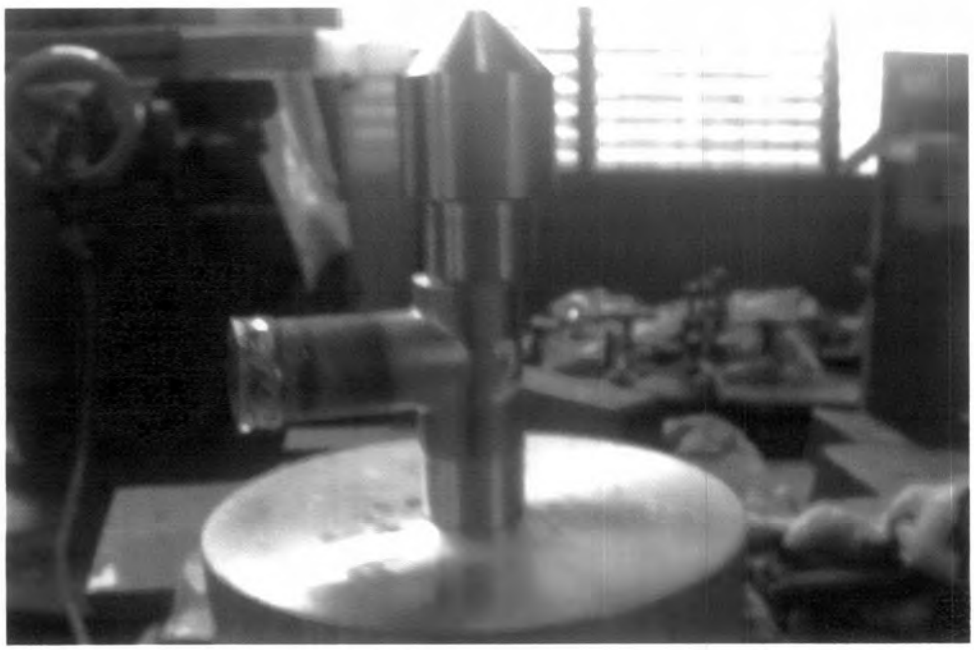


รูปที่ 3.9ผังพาเรโตแสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1

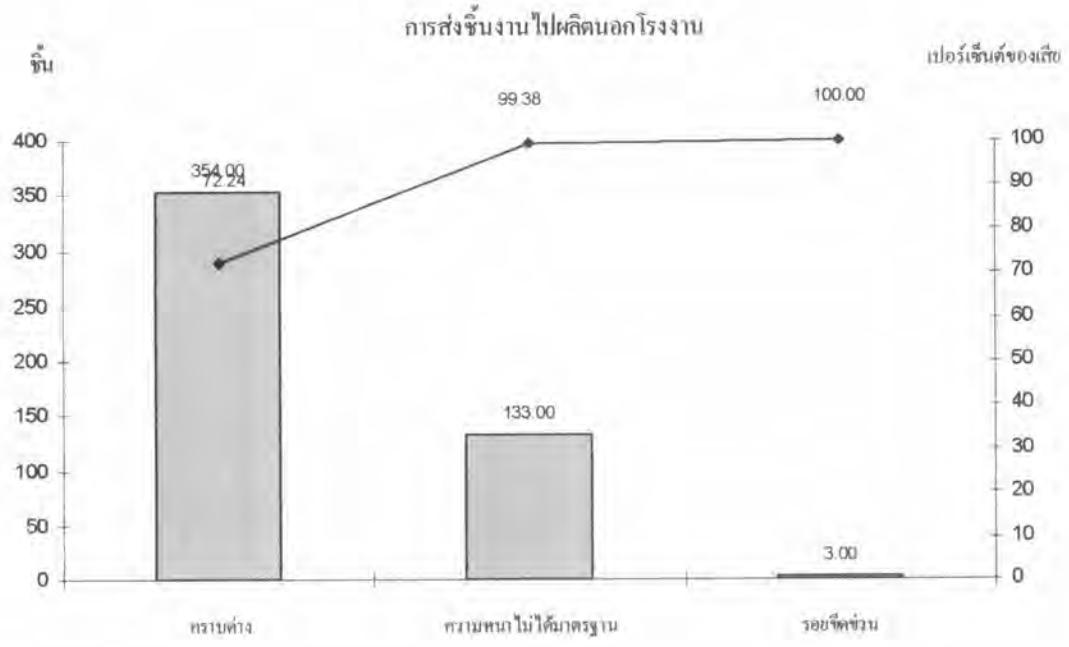
จากรูปที่ 3.9 พบว่าในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเปอร์เซนต์จากมากไปน้อยคือ การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน 38.60%การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก 32.36%และปัญหาการตั้งฉาก 29.03% ทางผู้ชำนาญการได้นำปัญหามาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียซึ่งทุกปัญหาเป็นปัญหารุนแรงสำหรับลูกค้าเพราะเมื่อนำชิ้นส่วนไปประกอบกับเครื่องยนต์แล้วความแข็งแรงของท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์จะลดลงและเกิดการรั่วของน้ำเมื่อเครื่องยนต์ทำงานจึงต้องนำทุกปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ ซึ่งรูปที่ 3.10 เป็นรูปที่แสดงอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 และรูปที่ 3.11 เป็นรูปที่จำลองแสดงการประกอบของท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ซึ่งต้องอาศัยการกระแทกด้วยอุปกรณ์ทางโรงงานของลูกค้าในส่วนนี้จึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงมากนั่นเอง



รูปที่ 3.10แสดงอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1

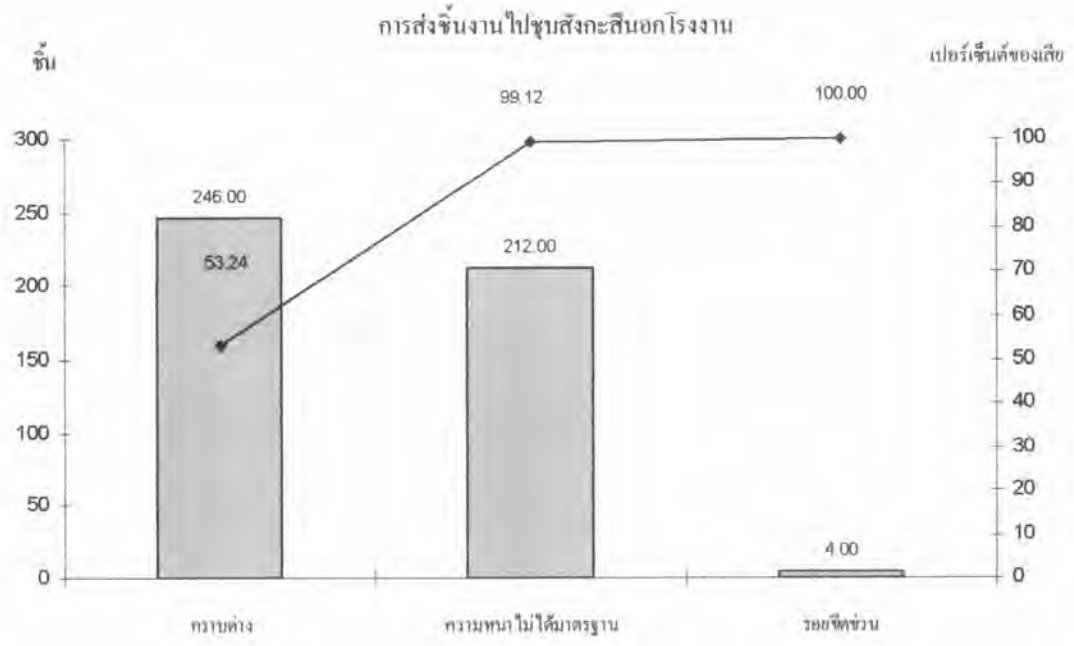


รูปที่ 3.11 แสดงกระบวนการประกอบของท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์



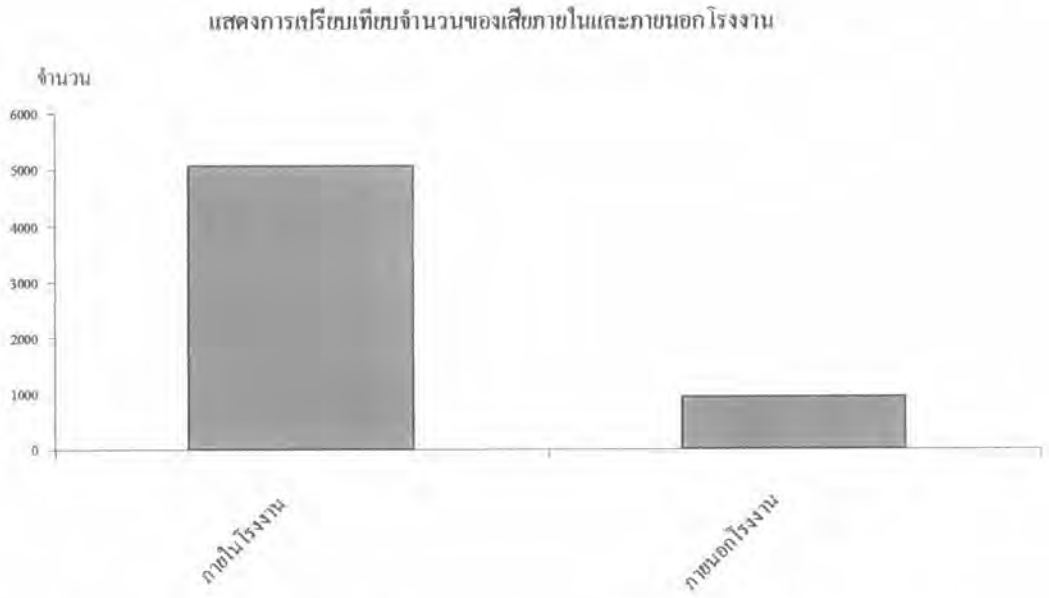
รูปที่ 3.12 ผังพาเรโตแสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน

จากรูปที่ 3.12 พบว่ากระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน ปัญหาที่เกิดของเสียโดยเรียงลำดับเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์จากมากไปน้อยคือ รัศมีไม่ได้ขนาด 72.24% ชิ้นงานเป็นรอย 27.14% หัว spool เบี้ยว0.61% ทางผู้ชำนาญการได้คัดเลือกปัญหา รัศมีไม่ได้ขนาด และชิ้นงานเป็นรอย ซึ่งเป็นปัญหาส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน เนื่องจากเปอร์เซ็นต์สะสมของทั้งสองปัญหารวมกันเท่ากับ 99.38% มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป



รูปที่ 3.13ผังพาเรโตแสดงลักษณะและจำนวนของเสียในกระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงาน

จากรูปที่ 3.13 กระบวนการส่งไปชุบสังกะสีนอกโรงงานปัญหาที่เกิดขึ้นคือเกิดคราบรอยด่างกับท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ 53.24% ความหนาของการชุบสังกะสีไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด 8μm 45.88%และปัญหารอยขีดข่วนบนชิ้นงาน 0.86% เนื่องจากกระบวนการส่งไปชุบสังกะสีนั้นเป็นกระบวนการที่มีการจ้างผู้ผลิตจากภายนอกโรงงานเมื่อ ท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ถูกส่งกลับมาสู่โรงงานหลังจากทำการชุบสังกะสีจะมีกระบวนการสุ่มตรวจรับตัวสินค้าซึ่งในแต่ละครั้งและจะมี ข้อมูลการตรวจวัดความหนาของการชุบสังกะสีที่ผู้ผลิตจากภายนอกโรงงานแนบมาด้วย หากทางโรงงานสุ่มตรวจเจอก็จะทำการแจ้งกับผู้ผลิตจากภายนอกโรงงานให้เข้ามาทำการคัดชิ้นงานภายในโรงงานและทำการแลกเปลี่ยนชิ้นงานกลับมาภายหลัง ซึ่งทำให้ไม่เกิดปัญหารุนแรงมากนักกับทางโรงงานทางแก้ปัญหาในกระบวนการนี้คือการทำความเข้าใจกับผู้ผลิตจากภายนอกโรงงาน ทางผู้ชำนาญการได้คัดเลือกปัญหา เกิดคราบรอยด่างกับท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ และความหนาของการชุบสังกะสีไม่ได้ตามมาตรฐานซึ่งเป็นปัญหาส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงานเนื่องจากเปอร์เซ็นต์สะสมของทั้งสองปัญหารวมกันเท่ากับ 99.12% มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงลดของเสียต่อไป



รูปที่ 3.14 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานและภายนอกโรงงานในช่วงเดือนเมษายน 2549 ถึง กรกฎาคม2549

จากรูปที่ 3.14 สามารถเปรียบเทียบปริมาณของเสียภายนอกโรงงานและภายในโรงงานซึ่งจากรูปที่ 3.14 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานมีปริมาณ 5,077 ชิ้น ของเสียที่เกิดขึ้นภายนอกโรงงานมีปริมาณ 952 ชิ้นซึ่งปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายในโรงงานนั้นเอง

3.5 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

ปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียขึ้นในแต่ละกระบวนการสามารถดูได้จากผังพาเรโต ข้างต้นซึ่งผังพาเรโตที่ได้นั้นจะนำไปสู่การหาสาเหตุของปัญหาเพื่อจะนำมากำหนดมาตรการในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียในแต่ละกระบวนการซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2	dimension เบี้ยว dimension เล็ก dimension ใหญ่
บัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก ความตั้งฉาก
การส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน	รัศมีไม่ได้ขนาด ชิ้นงานเป็นรอย
ส่งไปชุบสังกะสี	เกิดคราบด่างบนชิ้นงาน ความหนาสังกะสีไม่เป็นตามมาตรฐาน

หลังจากสามารถพบปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการแล้วทางทีมผู้ชำนาญการได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อทางทีมผู้ชำนาญการทราบถึงปัญหาและสาเหตุหลักก็สามารถใช้เทคนิคFMEAได้โดยค่าระดับความรุนแรงของลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นพิจารณาจากความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.1 การประเมินความถี่ในการเกิดสามารถดูได้จากจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละสาเหตุเทียบกับจำนวนที่ผลิตทั้งหมดโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.2 และการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบสามารถพิจารณาได้จากกระบวนการตรวจพบในปัจจุบันโดยเกณฑ์การประเมินพิจารณาจากตารางที่ 2.3 โดยตัวเลขในการประเมินมีระดับคะแนน1-10 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ส่วนมากใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์

3.6 การหาสาเหตุของปัญหา

หลังจากได้ทราบลักษณะปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกระบวนการแล้ว ทางผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมผู้ชำนาญการ หาสาเหตุของปัญหาแต่ละชนิด โดยการนำผังก้างปลามาประยุกต์ใช้โดยการระดมความคิดเห็นจากทีมผู้ชำนาญการ

3.6.1 การหาสาเหตุของปัญหา dimension เบี้ยวในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2โดยใช้ผังก้างปลา ทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดความรู้ ขาดทักษะที่ถูกต้องในการบัดกรีแข็งเพราะขาดการฝึกอบรม รวมถึงไม่มีความรู้ในการตรวจสอบเบื้องต้นของรอยบัดกรีแข็งไม่ทราบว่าการบัดกรีแข็งไม่สมบูรณ์มีผลอย่างไรกับลูกค้าและวางชิ้นงานในอุปกรณ์จับยึดไม่ถูกต้อง

พนักงานขาดประสบการณ์ด้านการบัดกรีแข็งท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์โดยลักษณะชิ้นงานเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อนเช่นการบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัสของชิ้นงาน

พนักงานให้ความร้อนเริ่มต้นนานเกินไปกับชิ้นงานซึ่งเป็นเพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อน

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพราะอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 ออกแบบไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper คอยดันชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

การบำรุงรักษาอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2ไม่ดี ไม่มีตารางที่แน่นอนในการบำรุงรักษา

เครื่องมือที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐานเพราะพนักงานขาดการส่งไปสอบเทียบเครื่องมือตามเวลาที่กำหนด

อุปกรณ์หัวบัดกรีแข็งใช้ไม่เหมาะสมกับการบัดกรีแข็ง

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ความหนาของสังกะสีที่รับมาจากการผลิตนอกโรงงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

ชิ้นส่วนpipe connectorที่ผลิตนอกโรงงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

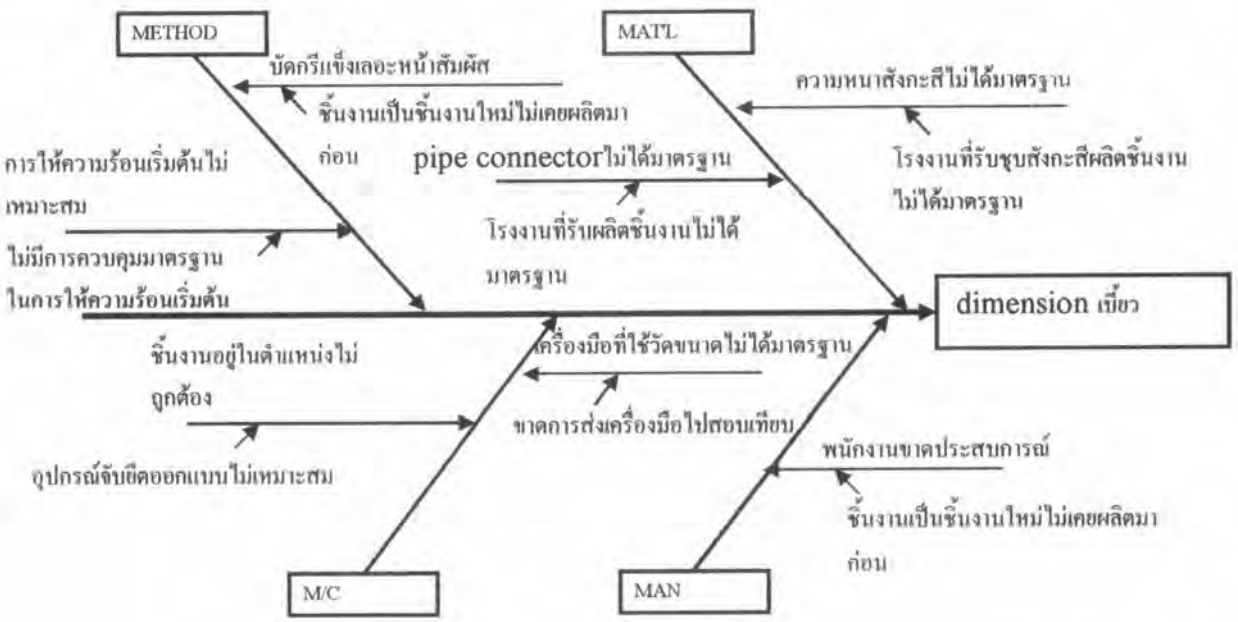
พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

การบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส

ระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องdimensionเบี้ยว แล้วพบว่าอุปกรณ์ วิธีการเป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาเรื่องdimension เบี้ยวซึ่งเป็นเพราะระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง,ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งไม่ถูกต้อง , การบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาdimensionเบี้ยวที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง,ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งไม่ถูกต้อง , การบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส



รูปที่ 3.15 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ dimension เบี้ยว

3.6.2 การหาสาเหตุของปัญหา dimension เล็ก dimension ใหญ่ ในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2โดยใช้ผังก้างปลา ทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดประสบการณ์ด้านการบัดกรีแข็งท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ โดยลักษณะชิ้นงานเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อนเช่น ตำแหน่งลวดบัดกรี ตำแหน่งหัวบัดกรีและตำแหน่งเปลวไฟไม่ถูกต้อง

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

อุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 ออกแบบไม่เหมาะสมต่อการระบายความร้อนของชิ้นงานขณะทำการบัดกรีแข็ง

ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพราะอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 2 ออกแบบไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper คอยดันชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

ชิ้นงานสามารถขยับได้ขณะทำการบัดกรีเพราะอุปกรณ์จับยึดไม่มี clamp จับยึด

เครื่องมือที่ใช้วัดขนาดไม่ได้มาตรฐานเพราะพนักงานขาดการส่งไปสอบเทียบเครื่องมือตามเวลาที่กำหนด

ไม่ทราบความดันของอะเซทิลีนเพราะไม่มีเกจวัดความดัน

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ความหนาของสังกะสีที่รับมาจากการผลิตนอกโรงงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

ชิ้นส่วนpipe connectorที่ผลิตนอกโรงงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

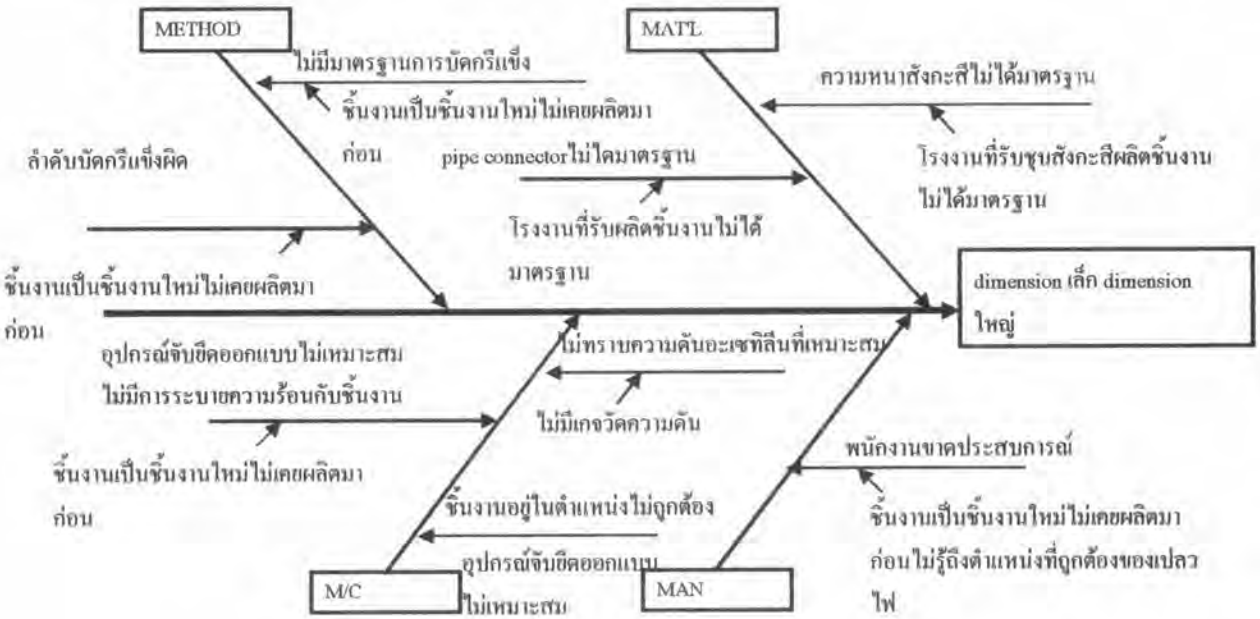
ไม่มีมาตรฐานในการบัดกรีแข็ง โดยพนักงานให้ความร้อนกับชิ้นงานมากเกินไป รวมถึงวิธีการให้ความร้อนไม่เหมาะสมทำให้เกิดความร้อนสะสมในชิ้นงานและ ทิศทางการบัดกรีแข็งไม่ถูกต้อง

ลำดับการบัดกรีแข็งไม่เหมาะสมมีการสลับลำดับการบัดกรีแข็งของ ท่อ 10 มิลลิเมตรกับท่อ20 มิลลิเมตรซึ่งผลกระทบต่อ pipe connector

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่อง dimension เล็ก dimension ใหญ่ แล้วพบว่า พนักงาน อุปกรณ์ วิธีการเป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาเรื่อง dimension เล็ก dimension ใหญ่ ซึ่งเป็นเพราะ ลำดับการบัดกรีแข็งไม่เหมาะสม, การเกิดความร้อนสะสมในชิ้นงาน ,ความดันของอะเซทิลีนไม่เหมาะสม, ขณะทำการบัดกรีแข็งชิ้นงานสามารถขยับเขยื้อนได้

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาเรื่อง dimension เล็ก dimension ใหญ่ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ ลำดับการบัดกรีแข็งไม่เหมาะสม, การเกิดความร้อน

สะสมในชิ้นงาน,ความดันของอะเซทิลีนไม่เหมาะสม,ขณะทำการบัดกรีแข็งชิ้นงานสามารถขยับเขยื้อนได้



รูปที่ 3.16 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ dimension เล็ก dimension ใหญ่

3.6.3 การหาสาเหตุของปัญหาความการบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก ในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดความรู้ ขาดทักษะที่ถูกต้องในการบัดกรีแข็งเพราะขาดการฝึกอบรม รวมถึงไม่มีความรู้ในการตรวจสอบเบื้องต้นของรอยบัดกรีแข็ง ไม่ทราบว่าการบัดกรีแข็งสมบูรณ์มีผลอย่างไรกับลูกค้าและวางชิ้นงานในอุปกรณ์จับยึดไม่ถูกต้อง

พนักงานขาดประสบการณ์ด้านการบัดกรีแข็งท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ โดยลักษณะชิ้นงานเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อน

พนักงานให้ความร้อนเริ่มต้นนานหรือเร็วเกินไปกับชิ้นงานซึ่งเป็นเพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อน

พนักงานให้ความร้อนไม่ทั่วถึงทำให้ความร้อนด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ออกแบบอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 ไม่เหมาะสมทำให้บัดกรีแข็งล้ำมาก

การบำรุงรักษาอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 ไม่ดี ไม่มีตารางที่แน่นอนในการบำรุงรักษา

ไม่มีเกจวัดความดันของอะเซทิลีนทำให้ความดันของอะเซทิลีนไม่เหมาะสม

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ชิ้นส่วนที่นำมาทำการบัดกรีแข็งคือท่อ8มม.ผลิตมาได้อย่างไม่ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนดรวมทั้งลวดบัดกรีแข็งไม่ได้มาตรฐาน

พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ไม่มีมาตรฐานในการบัดกรีแข็ง โดยพนักงานบัดกรีแข็ง ชิ้นงานเร็วเกินไป

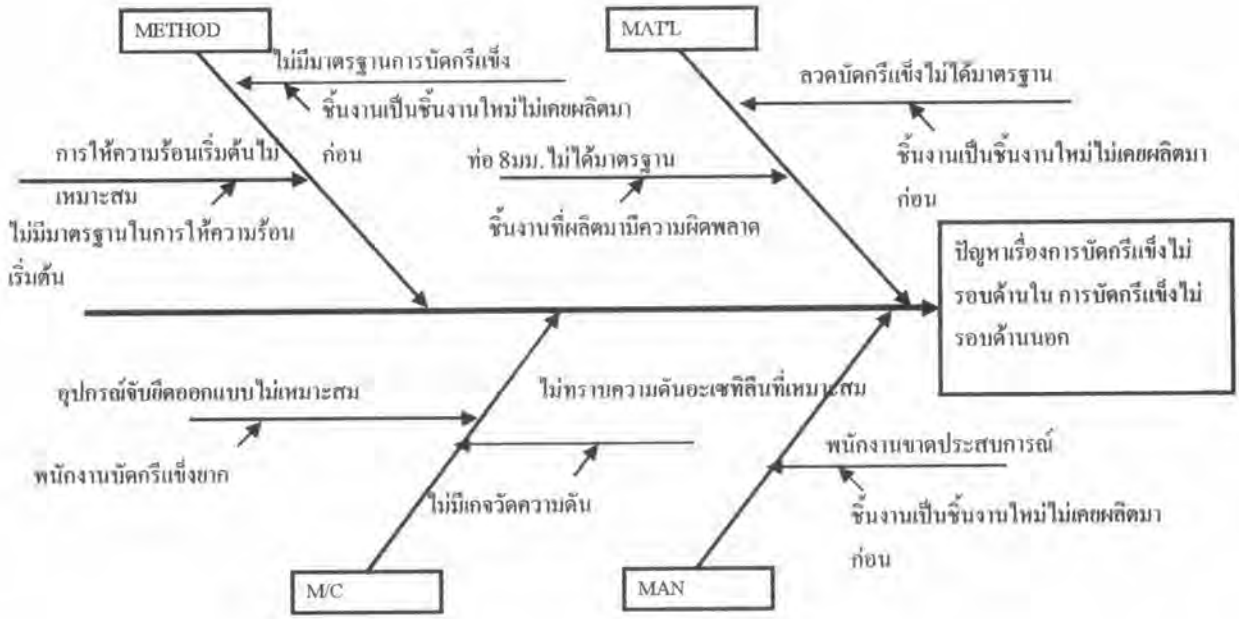
ไม่มีขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นงานหลังจากทำการบักรีแข็ง

ไม่มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆของเครื่องบัดกรีแข็ง

ระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องการบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก ซึ่งหากเกิดปัญหาเรื่องดั้งกล่าวแล้วพบว่า พนักงาน อุปกรณ์ วิธีการและวัตถุดิบเป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาการบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก ซึ่งเป็นเพราะออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมบัดกรีแข็งลำบาก,ระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง , ค่าความดันของอะเซทิลีนไม่เหมาะสม

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาการบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ ออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมบัดกรีแข็งลำบาก, ระยะเวลาให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง, ค่าความดันของอะเซทิลีนไม่เหมาะสม



รูปที่ 3.17 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาเรื่องการบัดกรีแข็งไม่รอบด้านใน การบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก

3.6.4 การหาสาเหตุของปัญหาความตั้งฉาก ในกระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดประสบการณ์ด้านการบัดกรีแข็งท่อส่งน้ำระบายความร้อนในรถยนต์ โดยลักษณะชิ้นงานเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อนเช่น ตำแหน่งลวดบัดกรี ตำแหน่งหัวบัดกรีและตำแหน่งเปลวไฟไม่ถูกต้อง

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

อุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1ออกแบบไม่เหมาะสมต่อการระบายความร้อนของชิ้นงานขณะทำการบัดกรีแข็ง

อุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1ออกแบบไม่เหมาะสมทำให้ขณะทำการบัดกรีแข็งชิ้นงานระหว่างท่อ 8 มม. กับ pipe connector เกิดการเยื้องศูนย์กลางกันทำให้เกิดปัญหาความตั้งฉาก

การบำรุงรักษาอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1 ไม่ดี ไม่มีตารางที่แน่นอนในการบำรุงรักษาอุปกรณ์หัวบัดกรีแข็งใช้ไม่เหมาะสมกับการบัดกรีแข็ง

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ลวดบัดกรีแข็งไม่ได้มาตรฐาน

ความยาวของ pipe connector ผลิตออกมาไม่ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนด

พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

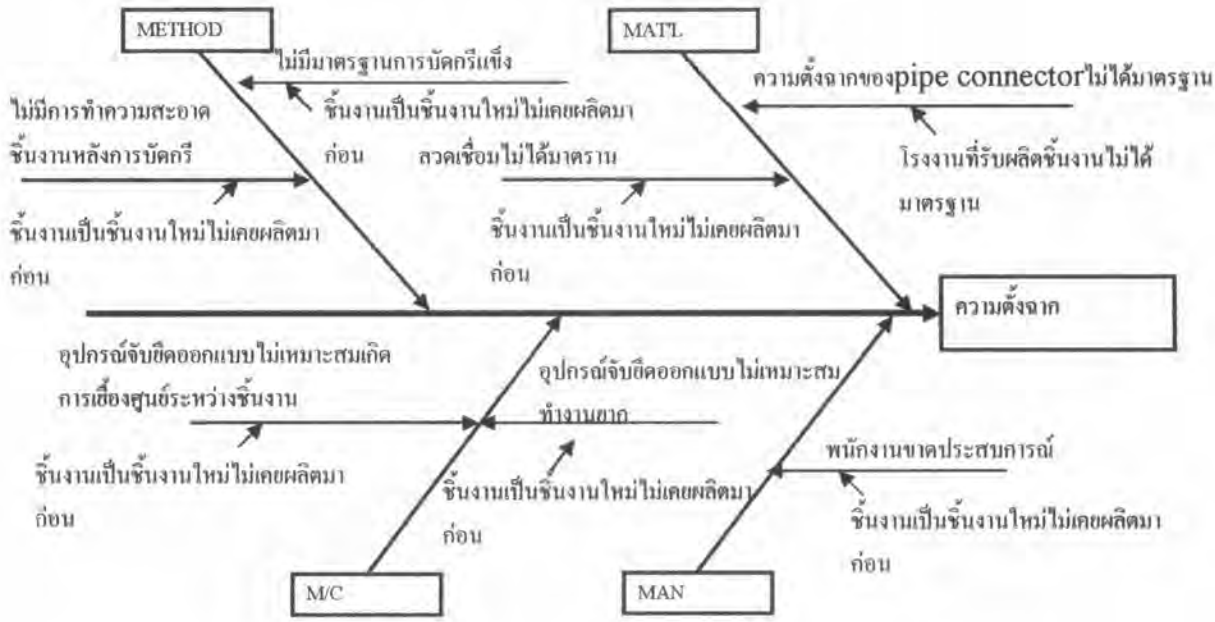
ไม่มีขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นงานหลังจากทำการบักรีแข็งทำให้การบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส

ไม่มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆของเครื่องบัดกรีแข็ง

ขั้นตอนการบัดกรีแข็งไม่เหมาะสม

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่อง ความตั้งฉากซึ่งหากเกิดปัญหาเรื่องตั้งกล่าวแล้วพบว่าวิธีการ อุปกรณ์ เป็นสาเหตุในการเกิดปัญหา ความตั้งฉาก ซึ่งเป็นเพราะ อุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1ออกแบบไม่เหมาะสมทำให้ขณะทำการบัดกรีแข็งชิ้นงานระหว่างท่อ 8 มม. กับ pipe connector เกิดการเยื้องศูนย์กลาง, pipe connectorที่ผลิตมาไม่ได้มาตรฐานและการบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหา ความตั้งฉาก ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ อุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1ออกแบบไม่เหมาะสมทำให้ขณะทำการบัดกรีแข็งชิ้นงานระหว่างท่อ 8 มม. กับ pipe connector เกิดการเยื้องศูนย์กลาง, pipe connectorที่ผลิตมาไม่ได้มาตรฐานและการบัดกรีแข็งเลอะหน้าสัมผัส



รูปที่ 3.18 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาเรื่องความตั้งฉาก

3.6.5 การหาสาเหตุของปัญหาชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาดในกระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการขึ้นรูปชิ้นงาน เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน

พนักงานไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ไม่ทำตามคู่มือของเครื่องจักร

พนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์

พนักงานไม่ทำตามคู่มือเพราะไม่เข้าใจ

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรอุปกรณ์เก่าทรุดโทรมไม่เหมาะการขึ้นรูปรัศมีชิ้นงาน

ไม่มีการทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้วัดรัศมีไม่ได้มาตรฐานเพราะพนักงานขาดการส่งไปสอบเทียบเครื่องมือตามเวลาที่กำหนด

ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพราะอุปกรณ์จับยึด ออกแบบไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper คอยดันชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ท่อที่นำมาใช้ในการผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดทำให้ไม่สามารถขึ้นรูปรัศมีที่ต้องการไม่ได้

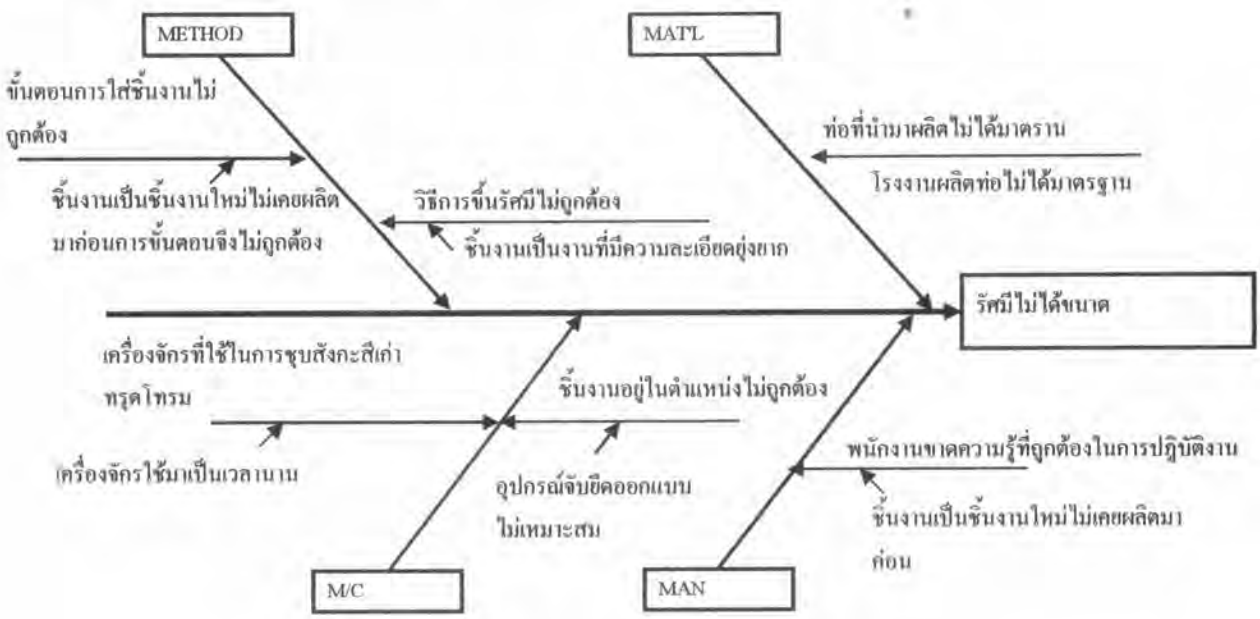
พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ขั้นตอนการใส่ชิ้นงานลงอุปกรณ์จับยึดไม่ถูกต้องทำให้ขึ้นรูปรัศมีที่ต้องการไม่ได้

วิธีการขึ้นรูปรัศมีไม่ถูกต้องรวมถึงการขึ้นรูปรัศมีไม่ถูกขั้นตอนเพราะเป็นงานที่อาศัยความละเอียดและมีความยุ่งยากในการปฏิบัติงาน

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาดแล้วพบว่า พนักงาน อุปกรณ์ เป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาดซึ่งเป็นเพราะ พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการขึ้นรูปชิ้นงาน เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อนพนักงานไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือไม่ทำตามคู่มือของเครื่องจักร ,ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องขณะทำการผลิต

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาด ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการขึ้นรูปชิ้นงาน เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อนพนักงานไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ไม่ทำตามคู่มือของเครื่องจักร ,ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องขณะทำการผลิต



รูปที่ 3.19 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาด

3.6.6 การหาสาเหตุของปัญหาชิ้นงานเป็นรอย ในกระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดความรู้ ขาดทักษะที่ถูกต้องในการทำงาน เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน

พนักงานเกิดความสับสนในการใช้อุปกรณ์จับยึดตัวเจาะ

พนักงานไม่ทำตามคู่มือเพราะไม่เข้าใจ

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

อุปกรณ์จับยึดออกแบบไม่เหมาะสมต่อการเจาะรู เกิดเศษตกค้างกับชิ้นงาน

อุปกรณ์จับยึดสกปรกไม่มีการทำความสะอาดอุปกรณ์จับยึด

ขณะทำการผลิตชิ้นงานสามารถขยับเขยื้อนได้เพราะอุปกรณ์จับยึด ออกแบบไม่เหมาะสมไม่มีclamp ไว้คอยจับยึดชิ้นงาน

ชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพราะอุปกรณ์จับยึดออกแบบไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper คอยดันชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ท่อที่นำมาใช้ในการผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดทำให้เกิดรอยง่ายบนชิ้นส่วนหากมีเศษของการเจาะตกค้างภายในอุปกรณ์จับยึด

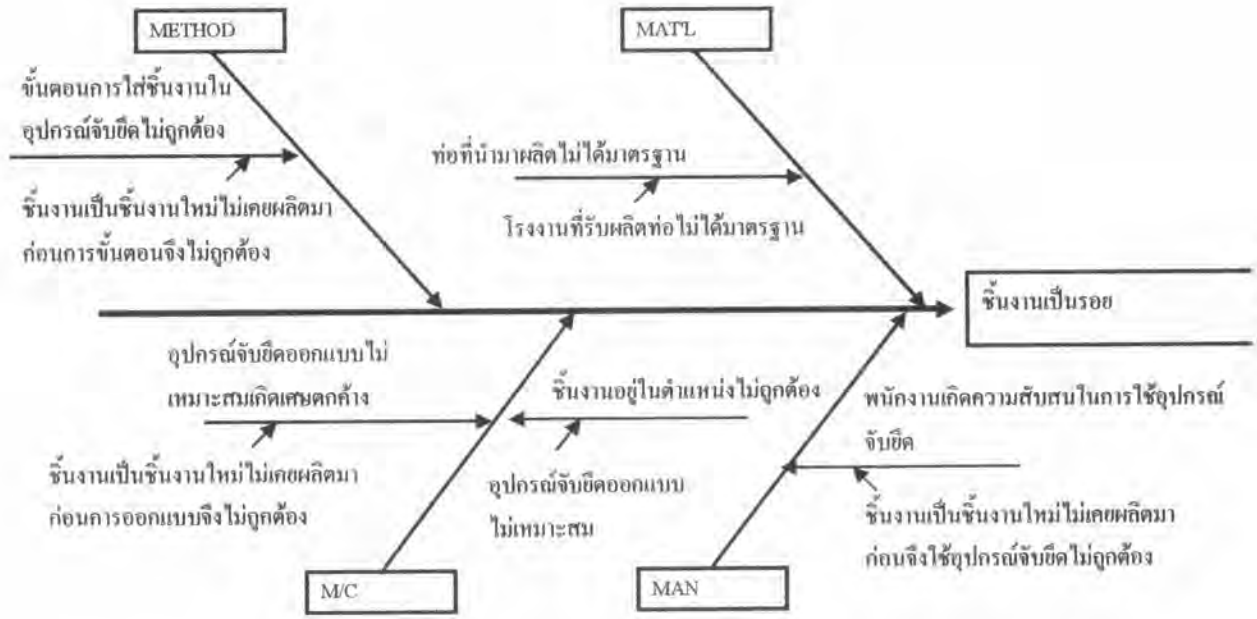
พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ไม่ทำความสะอาดอุปกรณ์จับยึดหลังจากเจาะชิ้นงานแล้วจึงเกิดเศษของการเจาะตกค้างภายในอุปกรณ์จับยึด

ขั้นตอนการใส่ชิ้นงานลงอุปกรณ์จับยึดไม่ถูกต้องทำให้วิธีการเจาะรูไม่ถูกต้อง

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องชิ้นงานเป็นรอย แล้วพบว่า อุปกรณ์เป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาเรื่องชิ้นงานเป็นรอย ซึ่งเป็นเพราะ การออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมทำให้เกิดเศษตกค้างกับชิ้นงาน,ขณะทำการผลิตชิ้นงานสามารถขยับเขยื้อนได้และชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาเรื่องชิ้นงานเป็นรอย ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือการออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมเกิดเศษตกค้างภายในอุปกรณ์จับยึด,ชิ้นงานสามารถขยับเขยื้อนได้และชิ้นงานไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง



รูปที่ 3.20 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของชิ้นงานเป็นรอย

3.6.7 การหาสาเหตุของปัญหาเกิดคราบด่างบนชิ้นงานในกระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงาน โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการชุบสังกะสี เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน

พนักงานไม่มีความชำนาญในการชุบสังกะสีไม่ทำตามขั้นตอนของการชุบสังกะสี

พนักงานไม่มีประสบการณ์เนื่องจากเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรอุปกรณ์เก่าทรุดโทรมไม่เหมาะการชุบสังกะสี

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

โครเมทที่ชุบไม่ได้มาตรฐาน

สังกะสีที่ใช้ชุบไม่ได้มาตรฐาน

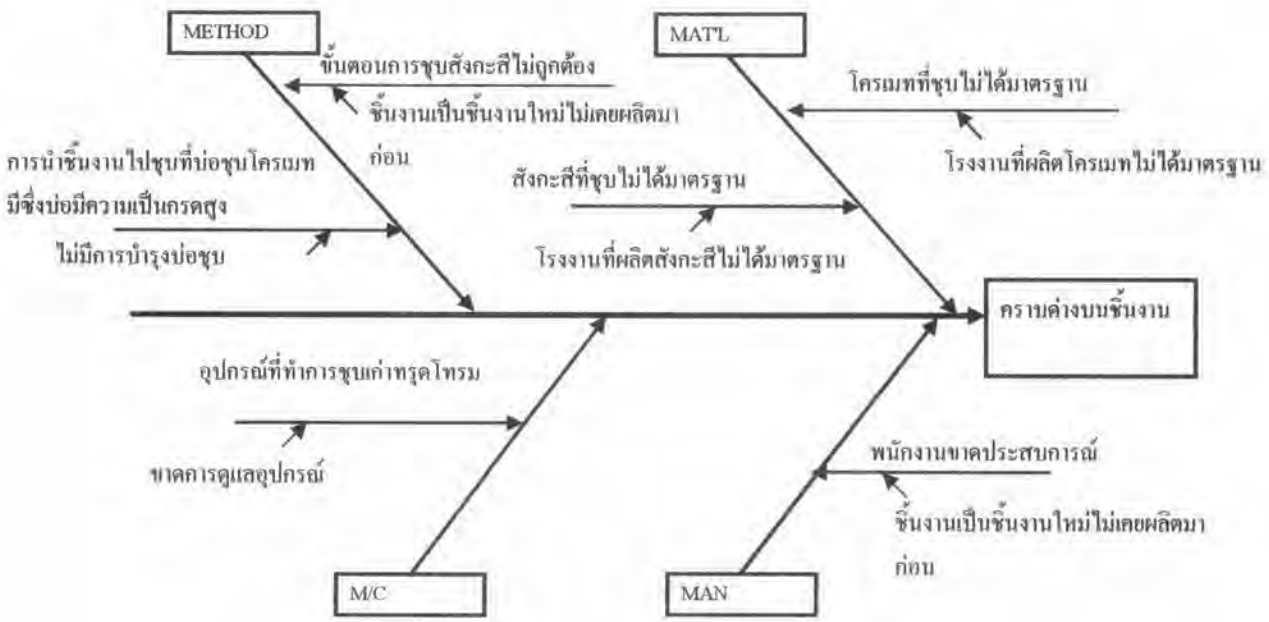
พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ขั้นตอนการชุบสังกะสีไม่ถูกต้องทำให้ความสม่ำเสมอของสังกะสีไม่ได้ตามมาตรฐาน

การนำชิ้นงานไปชุบที่บ่อชุบโครเมทมีซึ่งบ่อมีความเป็นกรดสูง

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องเกิดคราบด่างบนชิ้นงานแล้วพบว่า วิธีการเป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาเรื่องเกิดคราบด่างบนชิ้นงาน ซึ่งเป็นเพราะ การนำชิ้นงานไปชุบที่บ่อชุบโครเมทมีซึ่งบ่อมีความเป็นกรดสูง

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาเรื่องเกิดคราบด่างบนชิ้นงาน ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ การนำชิ้นงานไปชุบที่บ่อชุบโครเมทมีซึ่งบ่อมีความเป็นกรดสูง



รูปที่ 3.21 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของคราบด่างบนชิ้นงาน

3.6.8 การหาสาเหตุของปัญหาความหนาสังกะสีไม่เป็นตามมาตรฐานในกระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงาน โดยใช้ผังก้างปลาทีมผู้ชำนาญการได้ระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

พนักงานไม่มีความชำนาญในการชุบสังกะสีไม่ทำตามขั้นตอนของการชุบสังกะสี

พนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์

พิจารณาที่อุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

เครื่องจักรอุปกรณ์เก่าทรุดโทรมไม่เหมาะการชุบสังกะสี

เครื่องมือที่ใช้วัดความ[redacted]ของสังกะสีไม่ได้มาตรฐานเพราะพนักงานขาดการส่งไปสอบเทียบเครื่องมือตามเวลาที่กำ[redacted]

พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

โครเมทที่ชุบไม่ได้มาตรฐาน

สังกะสีที่ใช้ชุบไม่ได้มาตรฐาน

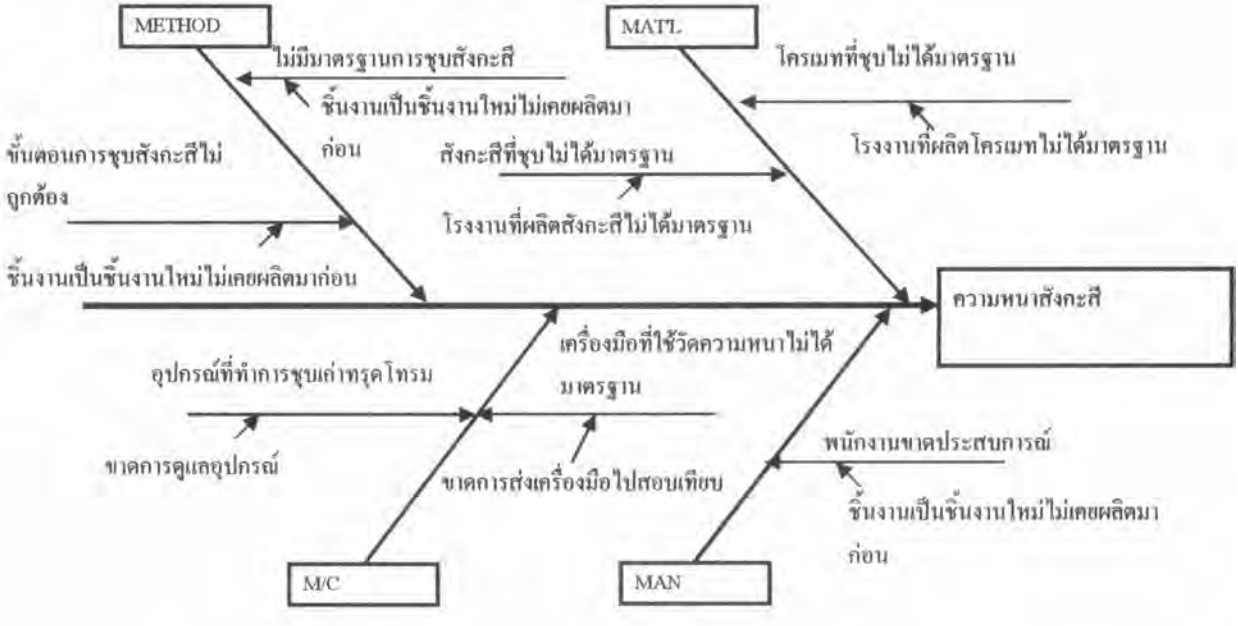
พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุย่อยเกิดจาก

ขั้นตอนการชุบสังกะสีไม่ถูกต้องทำให้ความหนาและความสม่ำเสมอของสังกะสีไม่ได้ตามมาตรฐาน

ไม่มีมาตรฐานในการชุบสังกะสี

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปหาสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดปัญหาเรื่องความหนาสังกะสีไม่เป็นตามมาตรฐานแล้วพบว่า พนักงาน และอุปกรณ์เป็นสาเหตุในการเกิดปัญหาเรื่องความหนาสังกะสีไม่เป็นตามมาตรฐาน ซึ่งเป็นเพราะพนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการชุบสังกะสี เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน

ดังนั้นสามารถสรุป สาเหตุหลักของปัญหาเรื่องความหนาสังกะสีไม่เป็นตามมาตรฐาน ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้ชำนาญการคือ พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการชุบสังกะสี เพราะเป็นชิ้นงานที่ไม่เคยผลิตมาก่อน



รูปที่ 3.22 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของความหนาสังกะสีไม่ได้มาตรฐาน

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
			8	ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งไม่ถูกต้อง	5	ปฏิบัติตามWSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วยเวอร์เนีย	8	320							
			8	ระยะเวลาการให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง	4	ปฏิบัติตามWSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วยเวอร์เนีย	7	224							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	บัดกรีแข็งไม่รอบด้านในบัดกรีแข็งไม่รอบด้านนอก	การเชื่อมไม่รอบด้านใน , ด้านนอกจะส่งผลต่อความแข็งแรงของชิ้นงานทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายขณะทำการประกอบ	8	ออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมบัดกรีแข็งลำบาก	5	ปฏิบัติตามWSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วย eye loupe	8	320							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
			8	ระยะเวลาการให้ความร้อนเริ่มต้นไม่ถูกต้อง	5	ปฏิบัติตาม WSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วย eye loupe	7	280							
			8	ค่าความดันของอะเซทิลีนไม่ถูกต้อง	5	ปฏิบัติตาม WSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วย eye loupe	8	320							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการบัดกรีแข็งโดยอุปกรณ์จับยึดตัวที่ 1	ความตั้งฉาก	ชิ้นส่วนจะเกิดปัญหาการกระแทกระหว่างชิ้นงานกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบรถยนต์	8	pipe connector ไม่ได้มาตรฐาน	4	ปฏิบัติตาม WSการบัดกรี	ตรวจสอบ pipe connector ด้วยด้วยเวอร์เนีย	6	192							
			8	อุปกรณ์จับยึดออกแบบไม่เหมาะสมเกิดการเยื้องศูนย์ระหว่างชิ้นงาน	4	ปฏิบัติตาม WSการบัดกรี	ตรวจสอบ pipe connector ด้วยด้วยเวอร์เนีย	7	224							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
			8	หน้าสัมผัสการบัดกรีไม่สะอาด	4	ปฏิบัติตาม WSการบัดกรี	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วยเวอร์เนีย	7	224							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน	ชิ้นงานรัศมีไม่ได้ขนาด	เกิดความบกพร่องกับชิ้นงานแต่ชิ้นงานยังสามารถประกอบกับเครื่องยนต์ได้แต่ทำให้ลูกค้าทำงานยาก	6	พนักงานตั้งค่าการขึ้นรูปชิ้นงาน ผิด	4	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์ด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วยเกจวัดรัศมี	7	168							
			6	การออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper	4	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์จับยึดด้วยสายตาร่วมกับตรวจสอบชิ้นงานด้วยเกจวัดรัศมี	8	192							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน	ชิ้นงานเป็นรอย	ชิ้นงานเป็นรอยชิ้นงานยังสามารถใช้งานได้ตามปกติแต่ลูกค้าส่วนใหญ่สังเกตได้ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี	4	การออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมทำให้เกิดเศษตกค้างกับชิ้นงาน	2	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	56							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA(ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการส่งชิ้นงานไปผลิตนอกโรงงาน	ชิ้นงานเป็นรอย		4	การออกแบบอุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสมไม่มีตัว stopper	1	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	28							
			4	ชิ้นงานสามารถขยับได้ขณะทำการบัดกรี	1	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	28							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91 โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงาน	ปัญหาคราบด่างบนชิ้นงาน	เกิดข้อบกพร่องแต่ชิ้นงานยังประกอบกับเครื่องยนต์ได้แต่สมรรถนะการทำงานลดลงอายุท่อส่งน้ำระบายความร้อนสั้นลงเกิดสนิมเร็ว	5	การนำชิ้นงานไปชุบที่บ่อชุบโครเมทมีซึ่งบ่อมีความเป็นกรดสูง	4	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์การชุบสังกะสีและตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	8	160							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17

ค่า Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง Process FMEA (ต่อ)

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Engineering Team		
APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ชื่อชิ้นงาน Pipe ass'y ชื่อลูกค้า AAT จัดเตรียมโดย Enigineering team หมายเลขเอกสาร -

หมายเลขชิ้นงาน WE01-102E0 รุ่น J97 M/U วันที่จัดทำครั้งแรก 31 Jan 06

กระบวนการ	คุณลักษณะความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการถัดไปการประกอบที่ลูกค้า	Severity	สาเหตุที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวในกระบวนการ	Occurrence	การควบคุมเพื่อป้องกันความล้มเหลว	การควบคุมเพื่อตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	การกระทำการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลการปรับปรุงแก้ไข				
												วิธีปฏิบัติจริง	Severity	Occurrence	Detection	RPN
กระบวนการส่งชิ้นงานไปชุบสังกะสีนอกโรงงาน	ความหนาสังกะสีไม่ได้มาตรฐาน	เกิดข้อบกพร่องแต่ชิ้นงานยังประกอบกับเครื่องยนต์ได้แต่สมรรถนะการทำงานที่ลดลงคืออายุท่อส่งน้ำระบายความร้อนสั้นลงเกิดสนิมเร็ว	5	พนักงานขาดความรู้ที่ถูกต้องในการตั้งค่าการชุบสังกะสี	4	ปฏิบัติตามWSการผลิตชิ้นงาน	ตรวจสอบอุปกรณ์การชุบสังกะสีและตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดความหนา	6	120							

หมายเหตุ ค่า Severityของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากตารางที่ 3.7 แสดงความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสียหน้า87 โดยอ้าวอิงจากตารางที่2.1เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEAหน้า 14

ค่า Occurrence ของแต่ละสาเหตุวิเคราะห์มาจากการคำนวณหาความถี่ในการเกิดของเสียดังแสดงในหน้าที่ 91-93 โดยอ้างอิงมาจากตาราง2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAหน้าที่17 ค่า

Detectionของแต่ละลักษณะของเสียนำมาจากการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมของเสียในปัจจุบันในหน้าที่88-91โดยอ้างอิงจากตารางที่2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA หน้าที่18