บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น

จากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม ส่งผลให้มีความสูญเสียเกิดขึ้นและอัตราผลผลิตตกต่ำมีผลมาจากปัญหาเครื่องจักรเสียและของเสียในการผลิตมีจำนวนมาก ดังนั้นหัวข้อถัดไปจะทำการวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาและสาเหตุเพื่อสามารถกำหนดวิธีการในการดำเนินการแก้ไขและป้องกันสภาวะบกพร่องจากสาเหตุต่าง ๆ จะช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดความสูญเสียต่อไป

3.1 การศึกษาสภาพปัญหาโดยทั่วไป

3.1.1 การศึกษาสภาพโดยทั่วไป

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงระบบการจัดการและบริหารโดยทั่ว ๆ ไปของโรงงานตัวอย่างและภาพรวมของระบบการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมมีรายละเอียดดังนี้

ในโรงงานตัวอย่างได้แบ่งการบริหารงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ซึ่งประกอบด้วย ส่วนที่หนึ่งฝ่ายบริหารทั่วไป ประกอบด้วย กองบุคคลและสวัสดิการ กองจัดซื้อ กองงานขายและกองวางแผน กองการเงิน กองบัญชี กองคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ส่วนที่สองฝ่ายโรงงานประกอบด้วย 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายเทคนิค ประกอบด้วย กองควบคุมคุณภาพ กองวิจัยและพัฒนา กองบริการลูกค้า และฝ่ายผลิต ประกอบด้วย กองงานผลิต กองเครื่องกล กองไฟฟ้า กองสาธารณูปโภค กองโครงการ โดยทั้ง 2 ฝ่ายคือฝ่ายเทคนิคและฝ่ายผลิตจะแยกการบริหารงานกันอย่างชัดเจน โดยที่สายการผลิตที่ทำการวิจัยจะขึ้นตรงกับกองงานผลิตของฝ่ายโรงงานสำหรับตำแหน่งบริหารมีกรรมการฝ่ายผลิตเป็นผู้รับผิดชอบในฝ่ายโรงงานทั้งหมด และขึ้นตรงกับคณะกรรมการของบริษัทอีกต่อหนึ่ง โดยหน้าที่รับผิดชอบของกองงานผลิตมีขอบข่ายความรับผิดชอบในการผลิตเหล็กทั้งหมด โดยมีเครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก เครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม เครื่องตัดแผ่นเหล็กรวม 8 เครื่องซึ่งลักษณะกระบวนการผลิต (Process) ของแต่ละสายการผลิตแตกต่างกันออกไปตามเทคโนโลยีและลักษณะผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และต้องควบคุมการผลิตให้ได้ตามกำลังการผลิต (Capacity) ที่ต้องการจาก รายการเหล็กที่ลูกค้าสั่งซื้อเข้ามา ดังนั้นกองงานผลิตจึงต้องมีแผนงานที่ดีเพื่อรองรับความต้องการผลิต เช่น การจัดกำลังคน (Staffing) การจัดหาวัตถุดิบ แผนงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร แผนการผลิตของเครื่องจักร เป็นต้น ดังนั้น

การประสานกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในระดับแนวราบและแนวตั้งเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการผลิตได้สูงสุด จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ ผลผลิตที่ออกมาจะไม่กระทบกระเทือนถึงการส่งมอบลูกค้า (Delivery) และคุณภาพ (Quality) ของผลิตภัณฑ์ในที่สุด

สำหรับกระบวนการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมของโรงงานตัวอย่างอยู่ในสายการผลิตเครื่องจักรหมายเลข 2 โดยจะทำการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง มีพนักงานเข้าควบคุมเครื่องจักร เข้าประจำกะ 3 กะต่อวัน โดยแต่ละกะจะมีพนักงานประจำ 6 คน มีหัวหน้าคนงาน (Foreman) เป็นผู้ควบคุมและแก้ไขการผลิตในเบื้องต้น พนักงานผลิตแยกออกเป็น 3 จุดทำงานคือ

1. พนักงานป้อน Coil TMBP
2. พนักงานควบคุม Plater
3. พนักงานควบคุมห้องเครื่อง Maindesk

ลักษณะสภาพการผลิตของกระบวนการแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นสายการผลิตต่อเนื่อง (Line Production) โดยมีวัตถุดิบคือ Coil TMBP จะเคลื่อนที่ผ่านกระบวนการในถังน้ำยาต่างๆ ตั้งแต่การเตรียมหน้าผิว โดยการทำ ความสะอาดผิวเหล็กก่อนผ่านไปทำการเคลือบหน้าผิวและสร้างออกไซด์ฟิลม์ ตลอดจนเคลือบผิวด้วยน้ำมันจนกระทั่งได้ชิ้นงานสำเร็จรูป (Coil)

2. ในการผลิตจะต้องควบคุมสภาวะต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานทุก ๆ ส่วนเช่น การควบคุมความเข้มข้น อุณหภูมิ ปริมาตรของน้ำยา น้ำที่ใช้ในกระบวนการ (ความดัน ชนิดองค์ประกอบของแร่ธาตุในน้ำ) เมื่อมีความบกพร่องในระบบขึ้น ระบบบางส่วนจะมีสัญญาณเตือน (Alarm) เพื่อให้มีการปรับแก้ไข หรือระบบฉุกเฉินเครื่องจักรจะหยุดการผลิตเอง (Interlock)เพราะถ้าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งบกพร่อง เสียหาย จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

3. ส่วนสนับสนุนการผลิต เช่น ระบบการซ่อมบำรุงของชิ้นส่วนเครื่องจักรระบบไฟฟ้า ระบบไอน้ำ ระบบน้ำ ระบบลม โดยมีหน่วยงานสนับสนุนในการซ่อมบำรุงจาก กองงานเครื่องกล ไฟฟ้า และสาธารณูปโภค

4. ระบบการควบคุมคุณภาพของแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม จะได้รับการตรวจสอบจากฝ่ายคุณภาพ เพื่อให้ได้คุณลักษณะตามมาตรฐาน โดยแยกการตรวจสอบเป็น 2 ลักษณะ คือ

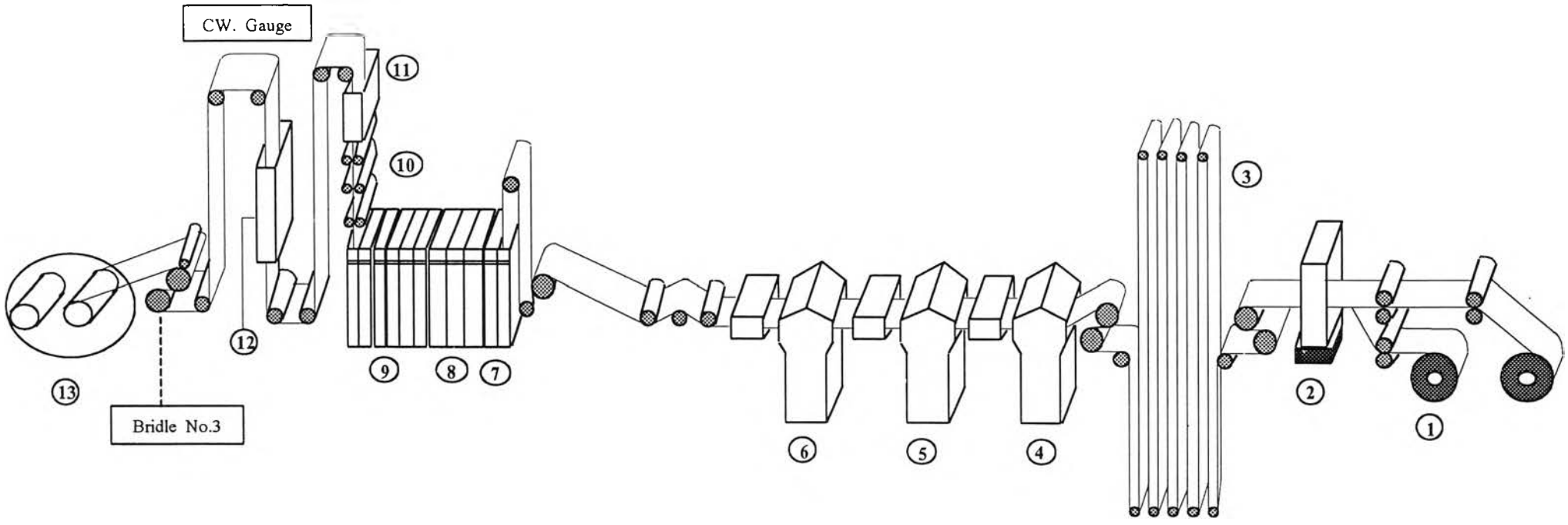
5. การตรวจสอบทางกายภาพจะได้รับการตรวจสอบปริมาณโครเมียมที่เคลือบความหนาของเหล็กนอกเหนือจากเครื่องตรวจสอบแล้ว จะมีเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตำหนิ (Defect) และการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีในห้องปฏิบัติการ จะได้รับการตรวจสอบน้ำหนักโลหะที่เคลือบ ออกไซด์ฟิล์ม ปริมาณน้ำมันที่เคลือบ ความสม่ำเสมอของการเคลือบ (Porosity) เป็นต้น

5.วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะเป็นแผ่นเหล็กรีดเย็น TMBP ที่มีความหนาตั้งแต่ 0.16 – 0.40 mm และความกว้างของแผ่นเหล็กตั้งแต่ 600-965 mm มีความแข็งตั้งแต่ Temper 2 ถึง Temper 5 และ DR 8 ถึง DR 9

6. ความเร็วของเครื่องจักรเคลือบโครเมียม (Line speed) ที่ใช้ในการผลิตมีค่าสูงสุดที่ 192 mpm

7. ลูกกลิ้ง (Roller) เป็นชิ้นส่วนหลักของเครื่องจักรสำหรับการเคลื่อนเหล็กชิ้นงานทำจากวัสดุที่แตกต่างกันได้แก่ ยาง ยูรีเทน เหล็ก พีอี เป็นต้นทั้งนี้กับปัจจัยต่าง ๆ ในกระบวนการเช่น การทนชนิดของสารเคมี อุณหภูมิ น้ำมันที่เคลือบผิวเหล็ก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่เฉพาะเช่น Pinch roll ทำหน้าที่รีดดึงและส่งชิ้นงาน Support roll รองรับน้ำหนักชิ้นงาน Deflector roll มีหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน Sink roll ลูกกลิ้งที่จมอยู่ใน Tank มีน้ำหรือสารละลายหมุนดึงชิ้นงาน Wringer roll ทำหน้าที่รีดเอาของเหลวออกมาทำให้ผิวหน้าเหล็กแห้งลง Bridle roll ส่งแรงในการดึงชิ้นงาน Snubber roll รีดเอาของเหลวออกให้ชิ้นงานแห้งลงและช่วยการดึง Conductor roll ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ ชิ้นงานเพื่อให้เกิดการเคลือบผิวหรือสร้างออกไซด์ฟิล์ม การเคลื่อนที่ของลูกกลิ้งประมาณ 90% จะขับการหมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

ในรูปที่ 3.1 แสดงกระบวนการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมด้วยไฟฟ้าซึ่งเริ่มต้นจากอุปกรณ์จ่ายเหล็ก (Pay off reel) เหล็กจะวิ่งผ่านขั้นตอนการเตรียมผิวหน้าเหล็กซึ่งประกอบด้วยถัง cleaningและ pickling อย่างละ 2 ถังเพื่อทำความสะอาดผิวหน้าเหล็กให้พร้อมก่อนเข้าสู่กระบวนการชุบจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการของการเคลือบผิวด้วยน้ำยา Plater ซึ่งจะสร้างผิวโลหะปกคลุมชั้นเหล็กและผ่านถังน้ำยา Chemical เพื่อสร้างออกไซด์ฟิลม์ให้กับผิวเหล็กอีกชั้นหนึ่งหลังจากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนของการล้างด้วยน้ำร้อนเพื่อชะล้างคราบน้ำยาที่เกาะติดบนผิวออกไปเมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจึงเข้าสู่การทำผิวให้แห้งด้วยลมร้อนเพื่อเตรียมผิวสำหรับการเคลือบน้ำมัน ESOซึ่งน้ำมันจะเป็นตัวช่วยลดรอยขูดขีดจากการขนส่งลงได้เหล็กที่ผ่านขั้นตอนนี้แล้ว



12. เคลือบน้ำมัน ESO
13. อุปกรณ์การม้วน

9. เคลือบโครเมี่ยมออกไซด์
10. ล้างด้วยน้ำร้อน WASHER
11. เป่าแห้ง DRYER

5. ถังล้างน้ำมัน CLEANING #2
6. ถังขจัดสนิม PICKLING #1
7. ถังขจัดสนิม PICKLING #2
8. เคลือบโครเมี่ยม TFS PLATER

1. PAY OFF REELS
2. ต่อเชื่อมเหล็ก WELDER
3. สะสมเหล็ก LOOPER
4. ถังล้างน้ำมัน CLEANING #1

รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมด้วยไฟฟ้า

ในงานวิจัยสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมต้องประสบปัญหาที่ทำให้อัตราผลผลิตตกต่ำ เนื่องจากเครื่องจักรหยุดผลิตที่เกิดจากชิ้นส่วนอุปกรณ์ชำรุดและการหยุดแก้ไขตำหนิ (defect) ที่เกิดกับชิ้นงานมีอัตราสูง ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สาเหตุของเครื่องจักรหยุดการผลิตระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน

เดือน	ชั่วโมงการผลิต	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสีย/ชำรุด		หยุดแก้ไขตำหนิ		อื่น ๆ	
		ครั้ง	ชั่วโมง	ครั้ง	ชั่วโมง	ครั้ง	ชั่วโมง
มกราคม	600	11	19.68	7	8.74	2	0.58
กุมภาพันธ์	588	9	28.42	3	10.08	1	5.50
มีนาคม	720	8	17.40	14	21.90	5	7.71
เมษายน	300	5	10.25	6	6.75	2	2.70
พฤษภาคม	672	14	53.00	10	65.00	2	2.00
มิถุนายน	528	12	57.01	10	8.75	5	12.25
	3408	59	185.76	50	121.22	17	30.74

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตต้องประสบปัญหาการหยุดผลิตก็เนื่องมาจากสาเหตุหลัก ๆ คือ ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุดในระหว่างเดือน มกราคม – มิถุนายน มีค่าสูงถึง 185.76 ชั่วโมงหรือโดยเฉลี่ย 31.29 ชั่วโมงต่อเดือน สำหรับการหยุดแก้ไขตำหนิที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ เช่น รอยบุบ คราบสีน้ำตาล รอยขูด รอยลาก เหล็กที่ไม่ผ่านการเคลือบ เป็นต้น ทำให้เครื่องจักรต้องหยุดการผลิตเพื่อการแก้ไขถึง 121.22 ชั่วโมง หรือ เฉลี่ย 20.20 ชั่วโมงต่อเดือนนอกจากนี้ยังส่งผลกระทบทำให้เปอร์เซ็นต์ prime yield ของผลผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมโดยรวมมีค่าต่ำลงดังแสดงในตารางที่ 3.2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.2 เปอร์เซ็นต์ prime yield ของผลผลิต

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ผลผลิต (ตัน)	7050	6400	7500	3300	6400	4900
ตำหนิในกระบวนการเคลือบ (ตัน)	156	112	176	111	239	152
ตำหนิจากผิวเหล็กดำ (ตัน)	92	85	135	63	116	99
ตำหนิในกระบวนการตัด (ตัน)	92	88	97	50	147	112
ตำหนิจากการขนส่ง (ตัน)	90	108	90	49	116	73
% prime yield จากผลผลิต	93.92	93.86	93.36	91.71	90.31	91.50

จากตารางที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมาจากหลายแหล่ง เช่น ในกระบวนการเคลือบแผ่นเหล็กม้วนสำเร็จรูป ในกระบวนการตัดเหล็กแผ่น จากผิวเหล็กดำ (วัสดุ TMBP) หรือจากการขนส่ง แต่ในกระบวนการแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมจะมีปริมาณตำหนิหรือของเสียในกระบวนการผลิตสูงซึ่งมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ prime yield ของผลผลิตลดต่ำลงทำให้องค์กรต้องสูญเสียโอกาสในการสร้างผลผลิตทำให้มีผลเสียในด้านอื่น ๆ ตามมา ความเชื่อมั่นของลูกค้าลดลง ความได้เปรียบของบริษัทคู่แข่งทางการตลาดจากการที่บริษัทต้องเพิ่มราคา (sale price) เพื่อชดเชยต้นทุนที่สูงขึ้นนับว่าเป็นข้อเสียเปรียบร้ายแรงอย่างยิ่งดังนั้นในการเพิ่มอัตราผลผลิตให้สูงขึ้นและลดข้อบกพร่องของชิ้นงานลงโดยการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรหยุดการผลิตและข้อบกพร่องของเครื่องจักรในด้านอื่น ๆ และความสูญเสียในด้านต่าง ๆ ของโรงงานตัวอย่างก็เพื่อผลในด้านต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงในที่สุด จึงเป็นประเด็นในการพิจารณาโดยจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

3.1.2 การศึกษาปัญหาประสิทธิภาพการผลิต

จากสภาพเศรษฐกิจที่ผันผวนไม่แน่นอนและการแข่งขันในการนำเสนอสินค้าออกสู่ตลาดที่มีการแข่งขันรุนแรงสูงปัจจัยทางด้านราคาหรือต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และมีคุณภาพสูงจะเป็นตัววัดการตัดสินใจในการเลือกซื้อของผู้บริโภคนั้นคือการที่จะเป็นผู้นำทางด้านการตลาด องค์ประกอบหนึ่งจำเป็นต้องมีระบบการผลิตที่มีต้นทุนต่ำซึ่งก็เกิดจากการที่องค์กรสามารถสร้างผลผลิตในปริมาณที่สูงและในขณะเดียวยังต้องคำนึงถึงคุณภาพที่ดีตามมาด้วยในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นเคลือบโครเมียมก็เช่นเดียวกับวงการธุรกิจอุตสาหกรรมอื่น ๆ กล่าวคือ จากการที่บริษัทมีประสิทธิภาพการผลิตที่ตกต่ำและของเสียมีอัตราสูงผลผลิตไม่ได้เป็นตามเป้าหมายย่อมส่งผลกับ ต้นทุนการผลิต การส่งมอบ

ความสูญเสียโอกาสในการขายหรือกำไรที่บริษัทจะได้ตามมา ตารางที่ 3.3 จะแสดงปริมาณผลผลิตของแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมระหว่างเดือน มกราคม – มิถุนายน ที่ผ่านมา

ตารางที่ 3.3 ประสิทธิภาพของผลผลิต ผลผลิตและ กำลังการผลิต

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
วันทำการผลิต	25.0	24.5	30.0	12.5	28.0	22.0	23.7
กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน)	9300	8400	9300	9000	9300	9000	9050
กำลังการผลิตที่ต้องการ (ตัน)	7500	7350	9000	3750	8700	6600	7150
ผลผลิต (ตัน)	7050	6400	7500	3300	6400	4900	5925
ประสิทธิภาพของผลผลิต %	94.0	87.1	83.3	88.0	73.6	74.2	82.87

ดัชนีที่จะบ่งชี้วัดถึงความตกต่ำของผลผลิตก็คือ ประสิทธิภาพของผลผลิต โดยคำนวณจากผลผลิตที่ได้จากกำลังการผลิตปกติ (Normal capacity) จากข้อมูลในตารางที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของผลผลิตระหว่าง 6 เดือนแรกอยู่ที่ 82.87 % โดยเฉลี่ย และมีความไม่สม่ำเสมอของผลผลิตที่ได้ในแต่ละเดือน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นในระบบการผลิตทำให้ผลผลิตไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมายประสิทธิภาพผลผลิตอยู่ และเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตผลในช่วงระหว่าง ปี พ.ศ 2538 – 2542 ซึ่งแสดงในตารางที่ 3.4 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.4 ประสิทธิภาพของผลผลิตระหว่าง พ.ศ2539-2542

พ.ศ.	กำลังการผลิตที่ต้องการ (ตัน	ผลผลิต (ตัน)	ประสิทธิภาพของผลผลิต (%)
2539	70000	62500	89.29
2540	72000	66000	91.67
2541	72000	64000	88.89
2542	78000	68000	87.18
เฉลี่ย	73000	65125	89.26

จากตารางที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของผลผลิตระหว่าง พ.ศ 2539-2542 มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 89.26 % จากตัวเลขดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสถานการณ์การผลิตในปี พ.ศ 2543 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพการผลิตตกต่ำลงได้ส่งผลกระทบกับบริษัทมีความสูญเสียในด้านต่างๆได้แก่ โอกาสการขายที่สูญเสีย ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 โอกาสการขายที่สูญเสียระหว่างเดือน มกราคม – มิถุนายน

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ปริมาณความต้องการ (ตัน)	7200	6750	7600	4000	6600	5200
ผลผลิต (ตัน)	7050	6400	7500	3300	6400	4900
โอกาสการขายที่สูญเสีย (ตัน)	150	350	100	700	200	300
เฉลี่ยต่อเดือน (ตัน)	300					

จากตารางที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าผลกระทบจากผลผลิตที่ตกต่ำในรอบครึ่งปีได้ส่งผลเสียหายโดยคิดเป็นโอกาสในการขายที่สูญเสียไปถึง 300 ตันต่อเดือน ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งปรับปรุงเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรต่อไป

3.1.3 การศึกษาปัญหาความสูญเสีย

ในการวิจัยศึกษากระบวนการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมได้พบปัญหา ความสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยสามารถแยกประเด็นหลัก ๆ ได้ดังนี้

. ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักร
. ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากตำหนิของเสีย

n. ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักร

พื้นฐานของระบบการผลิตที่ดีคือ การที่เครื่องจักรอุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา (Reliability) ในการเดินเครื่องจักรในกระบวนการผลิตสิ่งหนึ่งที่ต้องเผชิญและพบเห็นระหว่างการผลิตเสมอก็คือ ผลกระทบจากการเกิดเหตุขัดข้องที่ทำให้การผลิตทำได้ไม่ต่อเนื่องเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้โดยทั่วไปการขัดข้องของเครื่องจักรอาจเป็นการขัดข้องแบบฉับพลัน (Sporadic Failures) หรือการขัดข้องเนื่องจากการเสื่อมสภาพทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากตัวเครื่องจักรในกระบวนการผลิต พนักงานที่ควบคุมเครื่องหรือ สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ในขณะทำการผลิตเอง เป็นต้น การบ่งชี้เหตุขัดข้องที่ปรากฏชัดหรือมีการซ่อนเร้นก็เกิดจากการนำข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์ ตารางที่ 3.6 ได้นำเสนอข้อมูลปัญหาของเครื่องจักรขึ้นระหว่างเดือนมกราคม- มิถุนายน ที่ทำให้เกิดการหยุดการผลิตซึ่งในตารางได้แยกประเด็นของสาเหตุที่พบไว้เป็นกรณี ๆ ดังนี้คือ

ก . ปัญหาจากชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด

ข . ปัญหาจากการแก้ไข defect ที่เกิดขึ้นในการผลิต

ค . ปัญหาจากพนักงานและอื่น ๆ

ในตารางจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนเครื่องจักรและชิ้นงานในแต่ละเดือน โดยมีข้อมูลของจำนวนครั้งและชั่วโมงการผลิตที่สูญเสียไปในแต่ละช่วงเวลา และในตารางที่ 3.7 ได้นำข้อมูลจากตารางที่ 3.6 มาพิจารณาเพื่อจัดลักษณะรูปแบบและสาเหตุของเหตุขัดข้องของชิ้นส่วนเครื่องจักรผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม เพื่อนำผลการหาลักษณะ รูปแบบและกลไกที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์เกิดการขัดข้องมากำหนดหัวข้อ และตำแหน่งที่ต้องดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษา

ตารางที่ 3.6 ปัญหาการหยุดของเครื่องจักรระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน

ลำดับ	ปัญหา	ความถี่ (ครั้ง)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
	<u>มกราคม</u>		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-ฝา tank enclosure น้ำยารั่ว	1	2.00
	-clearance ของ snip shear ไม่ดี	3	1.90
	-แก้ไขวาล์วเครนของน้ำยา	1	1.25
	-เชื่อมไม่ติด แผ่นทองแดงสกปรก	1	1.00
	-ไฮดรอลิกปั๊มของ coil holder fault	2	7.00
	-Bridle gate shift	1	0.08
	-ปุ่ม High speed กดค้าง	1	0.08
	-ซ่อมถัง filter น้ำยารั่ว	1	6.37
2.	หยุดแก้ไข defect	7	8.74
3.	พนักงานผิดพลาด	2	0.58
	<u>กุมภาพันธ์</u>		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-pump plater เสีย	3	20.17
	-แก้ไข mechanical seal ของ roll	1	19.92
	-เพลา sink roll แตก	1	2.58
	-ผิว snubber roll บกพร่อง	1	0.42
	-ปลอกผิว roll ของ chemical หลุด	1	3.17
	-plater rectifer trip	1	0.08
	-snip shear ตัดไม่ขาด	1	0.08
2.	หยุดแก้ไข defect	3	10.08
3.	พนักงานผิดพลาด	1	5.50

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) ปัญหาการหยุดของเครื่องจักรระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน

ลำดับ	ปัญหา	ความถี่ (ครั้ง)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
	มีนาคม		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-ฝา tank enclosure น้ำยารั่ว	1	2.58
	-แก้ไข mechanical seal ของ roll	1	2.08
	-เปลี่ยน conductor roll tank 7	1	3.00
	-ตั้ง passline anode	1	8.50
	-Rectifer plater tank fault	2	0.74
	-Rectifer chemical tank fault	1	0.42
	-snip shear ทำงานตัดอัตโนมัติ	1	0.08
2.	หยุดแก้ไข defect	14	21.90
3.	พนักงานผิดพลาด	3	0.63
4.	MEA under voltage	1	0.08
5.	Maintenance delay	1	7.00
	เมษายน		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-น้ำมันไฮดรอลิก coil holder รั่ว	2	3.00
	-ท่อ filter tank 123 รั่ว	1	3.50
	-pump pickling เสีย	1	3.67
	-motor room fault	1	0.08
2.	หยุดแก้ไข defect	6	6.75
3.	พนักงานผิดพลาด	1	0.03
4.	เตรียม condition เพื่อการผลิต	1	2.67

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) ปัญหาการหยุดของเครื่องจักรระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน

ลำดับ	ปัญหา	ความถี่ (ครั้ง)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
	พฤษภาคม		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-เปลี่ยน roll	4	15.50
	-ฝา tank enclosure น้ำยารั่ว	1	2.50
	-ตรวจสอบกราวน์ของถัง cleaning	1	6.50
	-ตรวจสอบกราวน์ของถัง plater	1	5.75
	-ซ่อมท่อ steam ของ dryer รั่ว	1	2.50
	-เครนเสีย	1	17.00
	-ระบบไฟฟ้าขัดข้อง	5	3.25
2.	หยุดแก้ไข defect	10	65.00
3.	พนักงานผิดพลาด	1	0.08
4.	Maintenance delay	1	1.92
	มิถุนายน		
1.	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียหรือชำรุด		
	-ฐานรองรับอาโนด tank plater เสีย	1	15.17
	-ระบบ snip shear ทำงานผิดขั้นตอน	3	0.17
	-ระบบไฟฟ้าขัดข้อง	8	41.67
2.	หยุดแก้ไข defect	10	8.75
3.	พนักงานผิดพลาด	2	6.25
4.	เตรียม condition เพื่อการผลิต	1	1.50
5.	MEA under voltage	2	4.50

ในการพิจารณาปัญหาของการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในระยะเวลาช่วงก่อนการปรับปรุง ในระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน จากตารางที่ 3.6 ได้แสดงถึงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร ในระหว่างการผลิตซึ่งจะนำข้อมูลนี้มาพิจารณา เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา ว่ามีสาเหตุหลักเกิดขึ้นจากปัจจัยใด ๆ โดยจะมีการทวนสอบสาเหตุของปัญหาจากการวิเคราะห์ด้วยผังก้างปลา (Fish Bone diagram) โดยจะพิจารณาจากปัญหาหลักที่มีความถี่สูง และใช้ระยะเวลามาก ประกอบด้วย 2 กรณี

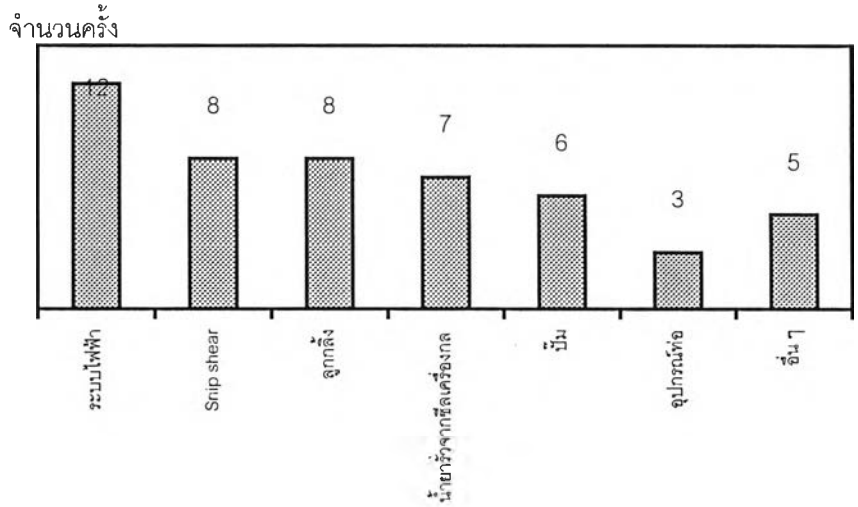
1. ปัญหาชิ้นส่วน อุปกรณ์ชำรุด
2. การหยุดแก้ไขตำหนิ (Defect) หรือ ข้อบกพร่องของชิ้นงาน

ในตารางที่ 3.7 จะกล่าวถึงเหตุขัดข้องที่พบ โดยจำแนกในแต่ละชิ้นส่วน และอุปกรณ์ และแสดงจำนวนครั้งที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 3.7 จำนวนครั้งของเหตุขัดข้องที่พบจากชิ้นส่วน อุปกรณ์เสียชำรุด

ลำดับ	เหตุขัดข้องที่พบ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม
1.	วาล์วรั่ว	1						1
2.	ปั๊มเสีย	2	3		1			6
3.	น้ำยารั่วจากซีลเครื่องกล	1	1	2	2	1		7
4.	ลูกกลิ้ง		3	1		4		8
5.	แผ่นอาโนด			1			1	2
6.	Snip shear	3	1	1			3	8
7.	ระบบไฟฟ้า	2	1	3	1	5		12
8.	เครื่องเชื่อม	1						1
9.	อุปกรณ์ท่อชำรุด	1			1	1		3
10.	เครนเสีย					1		1
11.	ทดสอบ ground						2	2

จากตารางที่ 3.7 ได้แสดงสาเหตุที่เกิดขึ้นกับกลุ่มอุปกรณ์ชิ้นส่วน ซึ่งเป็นสาเหตุขัดข้องที่พบในช่วงระหว่างการผลิต ตั้งแต่เดือน มกราคม - มิถุนายน สามารถวิเคราะห์ในแผนภูมิข้างล่าง ได้ดังรูป 3.2



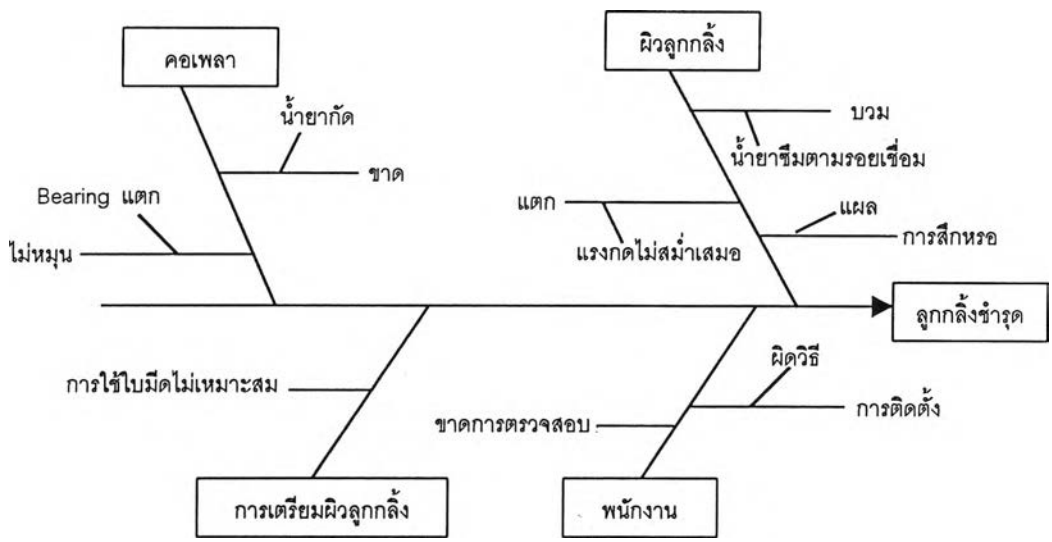
รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงถึงกลุ่มเหตุขัดข้อง

รูปที่ 3.2 แสดงถึงกลุ่มของเหตุขัดข้อง ที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรต้องหยุดระหว่างการผลิต ซึ่งจะเห็นได้ว่าเหตุขัดข้องที่เกิดจากระบบไฟฟ้าจะมีความถี่สูงสุด รองลงมาได้แก่ เหตุขัดข้องที่เกิดจาก snip shear ลูกกลิ้ง น้ำยารั่วจากซีลเครื่องกล ซึ่งจะเป็นกลุ่มของเหตุขัดข้องหลักที่จะทำการพิจารณาเป็นหลัก และจะได้กำหนดแนวทางหรือมาตรการป้องกันต่อไป

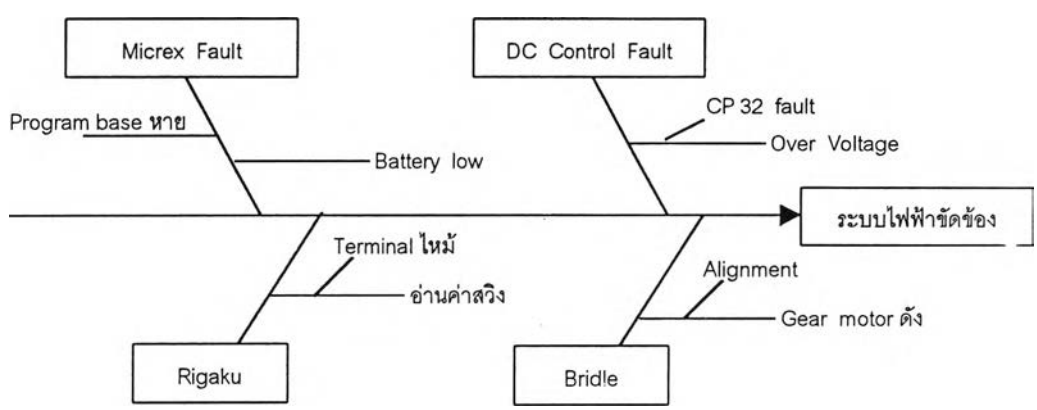
3.2การศึกษาสาเหตุของปัญหา

3.2.1 ปัญหาความสูญเสียจากเครื่องจักร

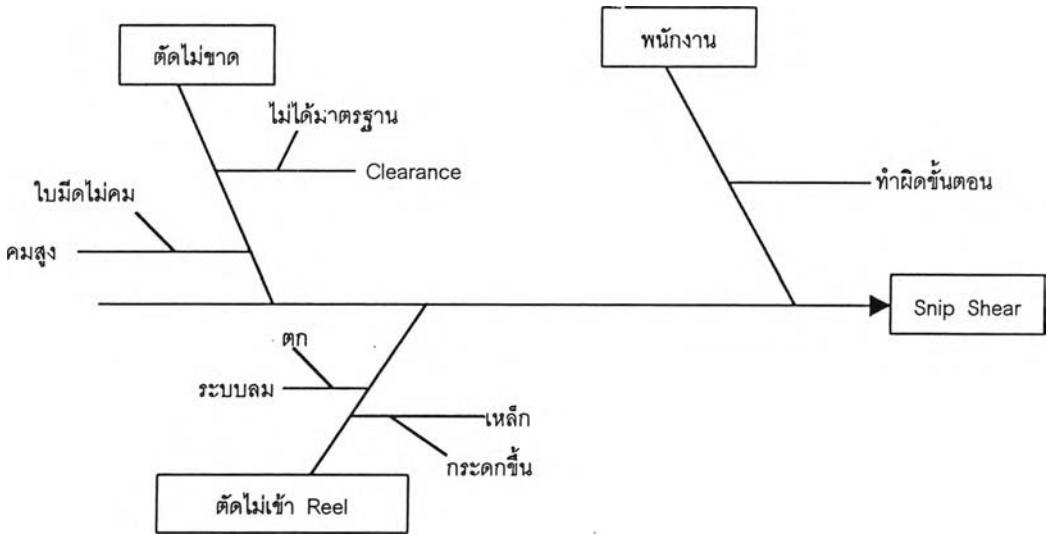
ในการพิจารณาเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา จะใช้แผนภาพก้างปลาเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ต่อไป



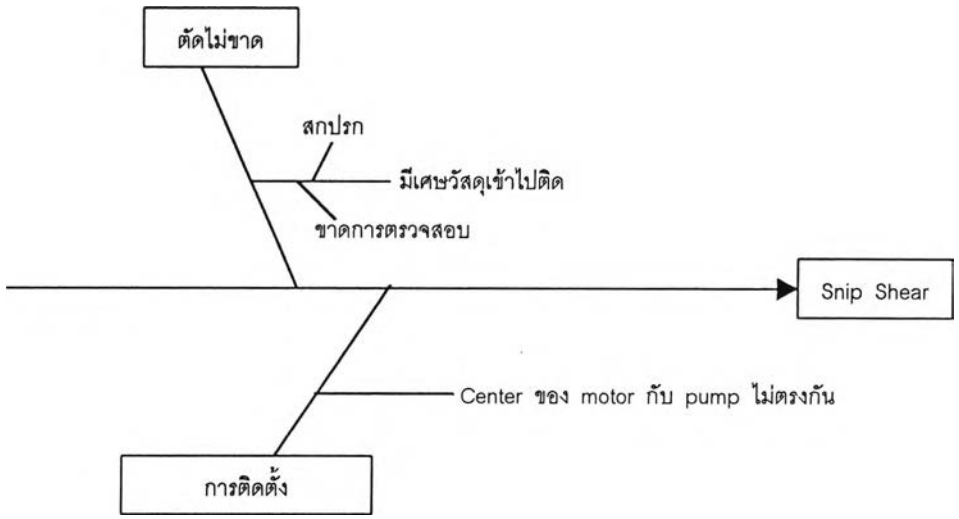
รูปที่ 3.3 การวิเคราะห์สาเหตุของลูกกลิ้งชำรุด



รูปที่ 3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของระบบไฟฟ้าขัดข้อง



รูปที่ 3.5 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา Snip shear



รูปที่ 3.6 การวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องของ pump

จากรูปที่ 3.3 ถึง 3.6 ได้แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งสามารถพอสรุปสาเหตุของปัญหาได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 การพิจารณาลักษณะรูปแบบ และสาเหตุของเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

ชิ้นส่วนของเครื่องจักร	ลักษณะรูปแบบของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง
1. วาลว์ (Valve)	- รั่ว - ปิดไม่สนิท	- ปะเก็นเสื่อมคุณภาพ - แกนวาลว์ขาด - การประกอบผิด
2. ลูกกลิ้ง (Roller)	- เพลาหัก - ลูกกลิ้งแตก บวม - bearing แตก - การเจียรเตียมผิว roll ไม่ดี	- น้ำยากัดคอเพลา - การกดขณะใช้งานไม่สม่ำเสมอ - น้ำยาเข้าไปกัด - ใช้ใบมีดเจียรไม่เหมาะสม
3. ซีลเครื่องกล (Mechanical seal)	- รั่ว	- การประกอบไม่มี - การติดตั้งเอียง seal ถอยออก
4. แบริงลูกปืน (Ball bearing)	- แตกร้าว - เกิดการยึดติด	- การประกอบไม่ระมัดระวัง - ขาดการหล่อลื่น
5. ปั๊มน้ำยา (Solution pump)	- ไม่ทำงาน - เสียงดัง	- มีสิ่งสกปรกอุดตัน - แบริ่งของมอเตอร์ล็อค
6. ท่อน้ำยา,ท่อไอน้ำ (Solution pipe,Stiam pipe)	- รั่ว	- รอยเชื่อมแตกร้าว - ท่อชำรุด เสื่อมสภาพ
7. ปั๊มน้ำมัน (Oil pupp)	- รั่ว - pump over load	- โอริงเสื่อม ชำรุด - Solenoid valve ค้าง
8. ใบมีด (Snip shear)	- ตัดเหล็กไม่ขาด	- ใบมีดคมสูง - ช่องห่าง (Clearance) ระหว่างใบมีดไม่ดี - เดินเครื่องผิดขั้นตอน
9. เครนขนย้าย (Delivery crane	- ไม่ทำงาน	- มอเตอร์ Hoist ของเครนขดลวดไหม้
10. ระบบไฟฟ้า (Electrical system)	- micrex fault	-Program ใน base 8000 ถูกลบไป - แบตเตอรี่ low
11. อาโนด (Anode)	-คานวางอาโนดงอ	- รอยเชื่อม PVC ปริแตก น้ำยา CrO_3 ซึม เข้าไปกัด
12. เครื่องเชื่อมต่อเหล็ก (Entry welder)	- รอยเชื่อมหลุด - เกิดการอาร์ค	- ล้อเชื่อมกว้าง - การวางรอยต่อไม่ดี - ล้อเชื่อมสกปรก - แผ่นทองแดง palten สกปรก ร่องลึก
13. ถังน้ำยา (Tank solution)	- เกิดการอาร์คบนผิวลูกกลิ้งเหล็ก (ถัง cleaning,plater)	- ความต้านทานต่ำเกิดกระแส Ground ขึ้น

สาเหตุที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรชำรุดจากรูปที่ 3.3 ถึง 3.6 และตารางที่ 3.8

1. ขาดการตรวจสอบ ตรวจซ่อมในจุดที่ต้องการดูแลบำรุงรักษา ตัวอย่างเช่น
   1.1 ขาดการตรวจสอบศูนย์ (center) ของ Coupling ระหว่าง TG และ motor ของ bridle gear
   1.1 ขาดการตรวจสอบจากการตั้งซีลเครื่องกล (Mechanical seal) ซึ่งพบว่าเอียง มีผลทำให้หน้า carbon สึกไม่เท่ากัน ทำให้ขณะทำการผลิตพบว่ามีน้ำยารั่ว
2. ขาดแผนการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพให้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรในจุดที่สำคัญ ทำให้รอบระยะเวลาการซ่อมบำรุงช้าหรือเร็วเกินไป ตัวอย่างเช่น
   2.1 ตรวจพบ ซีลและโอริ่ง ของ Rotary ของ coil holder หมดอายุการใช้งาน มีผล
   ทำให้น้ำมัน Hydraulic รั่วไหลออกมา เพราะขาดแผนการเปลี่ยนที่ดี
   2.2 คานอาโนดชำรุดเนื่องจากน้ำยาโครมิกซึมเข้าไปกัดหลังจากที่พบว่าเป็นสาเหตุ ทำให้ชิ้นงานของเหล็กเคลือบเกิดเป็นรอยขีดข่วน ซึ่งจุดนี้รอยระยะเวลาการตรวจสอบห่างเกินไป ควรจะมีการตรวจสอบทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนอาโนด
3. พนักงานขาดการฝึกอบรมและทำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบงานบำรุงรักษาไม่มีความรู้ความเข้าใจและขาดความเอาใจใส่ในงานด้านดูแลรักษาเท่าที่ควร ตัวอย่างเช่น
   3.1 การเปลี่ยนวัสดุผิดประเภทซึ่งวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต จะมีความคงทนต่อสารเคมีแตกต่างกัน การนำวัสดุที่ไม่คงทนต่อสารเคมีจะมีผลกระทบต่อชิ้นงานได้ เช่น การนำยางปะเก็น Neoprene ซึ่งคงทนกับน้ำยาซัลฟูริค แต่ไม่คงทนต่อน้ำยาโครมิก

ดังนั้นในการพิจารณาสามารถสรุปปัญหาสาเหตุของการหยุดเครื่องจักรโดยแสดงในรูปอัตราส่วนของจำนวนชั่วโมงการหยุดต่อชั่วโมงเครื่องจักรที่ผลิตทั้งหมด ในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 อัตราชั่วโมงการหยุดเครื่องต่อชั่วโมงการผลิต

เดือน	ชั่วโมงการผลิต	ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียชำรุด	หยุดแก้ไขตำหนิ	อื่นๆ	รวม	%การหยุดเครื่องต่อชั่วโมงการผลิต
มกราคม	600	19.68	8.74	0.58	29.00	4.83
กุมภาพันธ์	588	28.42	10.08	5.50	44.00	7.48
มีนาคม	720	17.40	21.90	7.71	47.01	6.53
เมษายน	300	10.25	6.75	2.70	19.70	6.57
พฤษภาคม	672	53.00	65.00	2.00	120.00	17.86
มิถุนายน	528	57.01	8.75	12.25	78.01	14.77

ในตารางที่ 3.9 เราพบว่าจากค่าการวัดของเวลาการหยุดจากเหตุขัดข้องต่อเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Change failure intensity ratio) ตั้งแต่เดือน มกราคม มีแนวโน้มสูงขึ้นแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่ำจากตารางโดยเฉลี่ย แล้วระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน มีเปอร์เซ็นต์ ชั่วโมงการหยุดเครื่องจักรต่อชั่วโมงการผลิตมีค่า 9.92 % ซึ่งสาเหตุหลักมาจากชิ้นส่วนเครื่องจักรชำรุดเสียถึง 55 % การหยุดเพื่อแก้ไขตำหนิและข้อบกพร่อง 36 % การหยุดจากสาเหตุพนักงานและ อื่น ๆ มี ประมาณ 9 % ดังนั้นการวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดขึ้นเราจะได้มุ่งพิจารณาวิเคราะห์สาเหตุของชิ้นส่วนเครื่องจักรชำรุด การแก้ไขตำหนิข้อบกพร่อง
และความผิดพลาดของพนักงานหรือสาเหตุอื่น ๆ เป็นลำดับไป

จากตารางที่ 3.9 ถ้าศึกษาผลกระทบที่มีต่อบริษัทจากการที่มีปัญหาการหยุดผลิตที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ทำให้บริษัทต้องสูญเสียจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิตหมายถึงผลกระทบโอกาสในการสร้างผลผลิตดังแสดงในตารางที่ 3.10 ได้แสดงถึงโอกาสการผลิตและมูลค่าการขายที่สูญเสียไปดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.10 ผลกระทบด้านการผลิตและมูลค่าการขายที่สูญเสีย

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
จำนวนชั่วโมงที่หยุดการผลิต	29.00	44.00	47.00	20.00	120.00	78.00	56.33
จำนวนตันต่อชั่วโมง	12.35	11.76	11.14	11.79	10.26	10.89	11.37
โอกาสการผลิตที่สูญเสีย (ตัน)	358.15	517.44	523.58	235.80	1231.20	849.42	640.23
มูลค่าการขายที่สูญเสีย (ล้านบาท)	7.88	11.38	11.52	5.19	27.09	18.69	14.09

จากตารางที่ 3.10 จะเห็นได้ว่าเครื่องจักรหยุดการผลิตไปจากข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้ส่งผลกระทบต่อบริษัทในการสร้างผลผลิตซึ่งคิดจากจำนวนชั่วโมงที่สูญเสียในการผลิตเมื่อไปคำนวณกับจำนวนของตันในแต่ละเดือนทำให้ผลผลิตที่สูญเสียไปในแต่ละเดือนโดยจะเห็นได้ว่าในครึ่งปีแรกโอกาสการผลิตได้สูญเสียไปเฉลี่ยถึง 640 ตันต่อเดือน เมื่อคิดเป็นมูลค่าการขายแล้ว เท่ากับได้สูญเสียรายได้เป็นมูลค่า 14 ล้านบาทต่อเดือนเหล่านี้ล้วนเป็นผลกระทบจากปัญหาของการหยุดเครื่องจักร

. ปัญหาความสูญเสียจากตำหนิของเสีย

ถ้าเราพิจารณาหลักการของการกำหนดความสูญเสียจากองค์ประกอบของทรัพยากรการผลิตแล้วในกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่างจะมีความสูญเสียในด้านวัสดุเนื่องจากมี ของเสียเกิดขึ้นในงานระหว่างทำซึ่งทำให้บริษัทต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการคัดแยกเพิ่มเกิด ความล่าช้าในการส่งมอบลูกค้าเนื่องจากต้องใช้เวลาในการรอคัดแยกระหว่างเหล็ก Prime grade กับ second grade และรวมถึงต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นซึ่งเป็นผลกระทบที่ตามมาด้วย ในตารางที่ 3.11 แสดงชนิดและปริมาณของเสียหรือตำหนิข้อบกพร่องบนแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน ที่เกิดในกระบวนการผลิต ของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ คราบสีน้ำตาล (Brown stain) รอยลาก (Slip mark) เหล็กไม่ผ่านการซุบ (Line stop) รอยกด (Dent) รอยขูด (Scrape mark) เป็นต้น

ตารางที่ 3.11 ปริมาณและชนิดของของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตแผ่นเหล็ก

ลำดับ	Defect (%)	เดือน						
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
1	Brown stain	0.95	0.48	0.75	0.56	0.72	0.47	0.66
2	Line stop	0.18	0.07	0.38	0.38	0.30	0.48	0.30
3	Dent	0.36	0.29	0.47	0.52	0.46	0.69	0.47
4	Scrape mark	0.05	0.06	0.08	0.11	0.19	0.14	0.11
5	Slip mark	0.11	0.13	0.19	0.54	0.32	0.19	0.25
6	other	0.56	0.72	0.47	1.24	1.75	1.14	0.98
	รวม	2.21	1.75	2.34	3.35	3.74	3.11	2.75

จากตารางที่ 3.11 ได้แสดงถึงปริมาณของเสียที่พบในกระบวนการเคลือบแผ่นเหล็กระหว่างเดือน มกราคม – มิถุนายน ซึ่งแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์เทียบกับปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่ามีปริมาณ Defect มีแนวโน้มค่อนข้างสูงตั้งแต่เดือนมีนาคม และชนิดตำหนิข้อบกพร่องบนแผ่นเหล็กที่มีมากสุดคือ คราบสีน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยถึง0.66 % รองลงมา ได้แก่ รอยบุบ 0.47 % เหล็กไม่ผ่านการชุบ 0.30 % รอยลากและรอยขูดตามลำดับ ซึ่งแต่ละชนิดมีสาเหตุที่แตกต่างกันไปและสร้างความเสียหายให้กับผลผลิต ถ้าเราพิจารณาในตารางที่ 3.9 ซึ่งสรุปจำนวนอัตราของเสียที่เกิดขึ้นเฉพาะในกระบวนการเคลือบแผ่นเหล็กกับผลผลิตที่ได้ทำให้เรามองเห็นปริมาณน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้น

ในตารางที่ 3.12 จะพิจารณาถึงสาเหตุของแต่ละ defect ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งจะเห็นได้ว่า ของเสียจะมีลักษณะรูปแบบและสาเหตุที่แตกต่างกันออกไป

ตารางที่ 3.12 ลักษณะรูปแบบและสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น

Defect	ลักษณะรูปแบบ	สาเหตุที่เกิดขึ้น
1. Brown stain	- แผ่นเหล็กมีคราบสีน้ำตาลปรากฏ เมื่อนำไปเคลือบแลคเกอร์ใส จะทำให้เห็นชัดเจนขึ้น	- ผิวลูกกลิ้งสกปรก - ท่อ spray อุดตัน - น้ำยาที่ใช้ในการล้างมีคราบสกปรก
2. Dent	- รอยบุบทำให้ชิ้นงานมีปัญหาในขั้นตอนการขึ้นรูป	- ความสกปรกของ coil ที่เข้าผลิต - มีวัสดุเกาะติดผิวลูกกลิ้ง - ลูกกลิ้งชำรุดเป็นแผล
3. Scrape mark	- รอยขูดบนผิวเหล็ก	- ลูกกลิ้งชำรุดเป็นแผล - อาโนด plater บวม
4. Slip mark	- รอยลากรอยขีดข่วนบาง ๆ	- ผิวลูกกลิ้งลื่น - ความเร็วของลูกกลิ้งไม่สัมพันธ์กับความเร็วในการผลิต
5. Line stop	- เหล็ก TFS ที่ไม่ผ่านการชุบ	- เครื่องจักรหยุดผลิตมี Down time

จากตารางที่ 3.12 ได้อธิบายถึงลักษณะรูปแบบและสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นจากการพบในขั้นตอนการผลิตเหล็กจะเห็นได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียกับชิ้นงานและเป็นเหตุให้ต้องหยุดการผลิตเพื่อแก้ไขจะมีอยู่หลาย ๆ สาเหตุ เช่น ความสกปรกของลูกกลิ้ง ความบกพร่องของวัสดุหรือชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดกิจกรรมการซ่อมบำรุง วิธีการปฏิบัติ ที่จะใช้เป็นแผนงานในการดำเนินการปรับปรุงได้ต่อไป

ตารางที่ 3.13 อัตราส่วนระหว่างของเสียกับผลผลิตระหว่างเดือน มกราคม –มิถุนายน

หัวข้อ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	เฉลี่ย
ผลผลิต (ตัน)	7050	6400	7500	3300	6400	4900	5925
ของเสียที่เกิดขึ้น (ตัน)	156	112	176	111	239	152	158
อัตราส่วนของเสียกับผลผลิต(%)	2.21	1.75	2.34	3.35	3.74	3.11	2.75

จากตารางที่ 3.13 แสดงถึงอัตราส่วนระหว่างของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเคลือบแผ่นเหล็กกับปริมาณผลผลิตที่ได้ทั้งหมดระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 158 ตันต่อเดือนหรือ 2.75 %ของเสียหรือตำหนิข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลกระทบให้กับบริษัทในด้านค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นในการนำคนมาคัดแยกเป็นความสูญเสียและอุปสรรคในการเพิ่มผลผลิตอย่างยิ่งในตารางที่ 3.14 แสดงถึงผลกระทบของแผ่นเหล็กที่ไม่ได้คุณภาพที่ต้องนำมาคัดแยกทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและคำร้องเรียน (Complain) ของลูกค้าในกรณีการส่งมอบล่าช้าสูงขึ้น

ตารางที่ 3.14 ผลกระทบของงานที่ไม่ได้คุณภาพในด้านค่าใช้จ่ายและการส่งมอบ

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
ปริมาณของเสีย (ตัน)	156	112	176	111	239	152	158
ค่าใช้จ่าย	34320	22400	35200	22200	47800	30400	32000
(220 บาท/ คน / ตัน)							
ส่งมอบล่าช้า (ครั้ง)	1	2	3	3	9	5	6.8

ข้อมูลในตารางที่ 3.14 แสดงให้เห็นว่าผลกระทบของความสูญเสียเนื่องจาก ของเสียหรือตำหนิข้อบกพร่องได้สร้างความเสียหายในแง่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการนำชิ้นงานมาทำการคัดแยกใหม่โดยการประมาณต้นทุนคัดแยกเท่ากับ 220 บาท /คน / ตัน บริษัทต้องสูญเสียเงินสามารถคิดเป็นมูลค่าในช่วงครึ่งปีแรกได้เท่ากับ 32000 บาทต่อเดือนโดยเฉลี่ยซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นและคำร้องเรียนในการส่งมอบล่าช้าโดยรับคำร้องเรียนจากลูกค้าเฉลี่ยถึง 6.8 ครั้งต่อเดือน

ดังนั้นจากหัวข้อที่กล่าวมาในข้างต้นทั้งหมดอันประกอบด้วย ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากผลผลิตตกต่ำ ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุด ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากของเสีย และผลกระทบที่เกิดขึ้น ในหัวข้อถัดไปจะเป็นการศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและ วิธีการเพื่อลดปัญหาในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้น