



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ
การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดของเครื่องจักร
Focus Improvement for Mean Time Between Failure of Machines

โดย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชัย จันทน์มณี

30 มกราคม 2554

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเป็นการประยุกต์ใช้หลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องตามแนวทางกาบำรุงรักษาแบบ
ทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM :Total Productive Maintenance) กรณีบริษัท อินเทคส์ ฟีด จำกัด
จากการดำเนินการด้วยหลักการของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสำหรับเครื่องบดหยาบในงาน
อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ผลการดำเนินการพบว่าสามารถเพิ่มอายุการทำงานเครื่องจักรให้สูงขึ้น
และช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลง และยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ
เครื่องจักร ให้สูงขึ้นโดยสามารถเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักร MTBF ได้ถึง 37.52
เปอร์เซ็นต์ ลดเวลาซ่อมเครื่องจักรเฉลี่ย MTRR ก่อนปรับปรุง 904 นาที/ครั้ง หลังปรับปรุงลดลง
เหลือ 204 นาที/ครั้ง สามารถลดเวลาได้ถึง 520 นาที ตลอดจนสามารถลดมูลค่าความสูญเสียใน
การผลิตรวมของอาหารสัตว์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงได้ถึง 81.48 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถลด
ต้นทุนที่สูญเสียไปได้ถึง 51,500 บาท

ผู้จัดทำ

พิชัย จันทรมณี

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการสหกิจวิจัยและพัฒนา ณ สถานประกอบการ ประจำปี 2553 ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และบริษัทอินเทคส์ ฟีด จำกัด หน่วยงานวิศวกรรม หน่วยงานการผลิต หน่วยงานคลังวัตถุดิบสำเร็จรูป หน่วยงานพรีมิกซ์ และหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งคอยให้ข้อมูลคำปรึกษา และช่วยเหลืออย่างเต็มความสามารถตลอดจนอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็น ดังนั้นจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ. โอกาสนี้ด้วย

ผู้จัดทำ

พิชัย จันทรัมย์

สารบัญ

รายการ	หน้าที่
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 บทนำ	1
1.2 ความสำคัญของปัญหา	1
1.3 จุดประสงค์โครงการ	3
1.4 ขอบเขตโครงการ	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำ	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 การบำรุงรักษาแบบทวิผล(Total Productive Maintenance : TPM)	5
2.4 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self Maintenance) เสาเอกของ TPM	12
2.5 การวัดผลสำเร็จ (Measuring TPM Effectiveness)	13
2.6 TPM กับองค์กร	15
2.7 เป้าหมายของการทำ TPM	17
2.8 ปัจจัยสู่ความสำเร็จของกิจกรรม TPM	18
2.9 ประเภทของการทำ Kaizen	20
2.10 กิจกรรม 5 ส (5S)	21
2.11 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 3 การดำเนินโครงการ	
3.1 บทนำ	28
3.2 การวางแผนงาน	29
3.3 วิธีดำเนินการ	30
3.4 วิธีดำเนินการ	30
บทที่ 4 วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	48
4.1 บทนำ	48
4.2 การเปรียบเทียบผลอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุด MTBF และเวลาซ่อมเฉลี่ย MTRR	49
4.3. การเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสีย	49
4.4 การเปรียบเทียบผลอัตราการเดินเครื่อง	49
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผล	50
5.2 ปัญหาและ ข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	53

สารบัญรูป

รูปที่	หน้าที่
รูปที่ 2.1 แสดงเสาหลักของ TPM	13
รูปที่ 2.2 แสดงการkaizen	20
รูปที่ 2.3 การเพิ่มผลผลิตด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยใช้กิจกรรม 5ส.	23
รูปที่ 2.4 เทคนิคในการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตทั่วทั้งองค์กร	24
รูปที่ 3.1.แสดงวิธีการดำเนินโครงการ	29
รูปที่ 3.2 การก่อตั้งบริษัท อินเทลค์ ฟีด	31
รูปที่ 3.3.คณะผู้บริหารบริษัทในกลุ่ม “อินเทลค์”	32
รูปที่ 3.4.แผนที่ตั้งบริษัท อินเทลค์ ฟีด จำกัด	34
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการผลิตอาหารกุ้ง	34
รูปที่ 3.6. ขั้นตอนการผลิตอาหารปลา	35
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการผลิตอาหารหมู	36
รูปที่ 3.8 เครื่องจักรหลักในการผลิต	38
รูปที่ 3.9 การควบคุมการผลิต	39
รูปที่ 3.10 ผลิตภัณฑ์อาหารกุ้ง	40
รูปที่ 3.11 ผลิตภัณฑ์อาหารปลา	41
รูปที่ 3.12 ผลิตภัณฑ์อาหารหมู	41
รูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	43
รูปที่ 3.14 การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต	43
รูปที่ 3.15 ลำดับการวิเคราะห์ความเสียหายเฉพาะจุดตามหลัก Equipment Focus Loss	45
รูปที่ 3.16 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลา	46
รูปที่ 3.17 การวิเคราะห์ปัญหาแบบ Why-Why	47
รูปที่ 3.18 การดำเนินการแก้ไขปัญหาคความเสียหายเครื่องบดหยาบสำหรับ ผลิตอาหารสัตว์	47
รูปที่ 3.19 การเปลี่ยนBag Filter เครื่องบดหยาบ	47

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	9
ตารางที่ 2.2 การวัดผลสำเร็จ	14
ตารางที่ 2.3 แสดงการนำกิจกรรม 5ส. มาใช้ในองค์กร	25
ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการทำงานวิจัย	29
ตารางที่ 3.2 แสดงผลช่วงการเดินเครื่องที่มีอาหาร	45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

การผลิตเป็นการนำเอาทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตมาผ่านกระบวนการในการแปลงสภาพให้เกิดเป็น สินค้าหรือบริการ ซึ่งการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงเป้าหมายหลักทางด้านคุณภาพ ต้นทุน และช่วงเวลาในการส่งมอบตรงเวลา ทั้งนี้การจะดำเนินการผลิตให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพนั้นจำเป็นจะต้องมีเครื่องมือในการบริหารการผลิตเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency) อันจะนำมา ซึ่งผลสำเร็จในการดำเนินกิจการเมื่อมีระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตแล้ว ขั้นต่อไปก็คือ ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร และการปรับปรุงบุคลากร ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้กระบวนการผลิตสินค้ามีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น เพราะต้องการอาศัยความรวดเร็วในการผลิตสินค้า เครื่องจักรจึงเข้ามามีบทบาทในการผลิต บริษัทมีเครื่องจักรจำนวนมากมาใช้ในกระบวนการผลิต เมื่อมีเครื่องจักรก็ต้องมีการดูแลไม่ให้เกิดการขัดข้องเพื่อให้พร้อมสำหรับการใช้งาน มิฉะนั้น อาจเกิดผลกระทบต่อกระบวนการผลิต อันจะนำไปสู่การเพิ่มค่าใช้จ่ายสูง เกิดการติดขัดในกระบวนการ มีคุณภาพสินค้าที่ต่ำ ดังนั้น การบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกวิธีและต่อเนื่องจึงเป็นแนวทางที่ดีสำหรับในการดำเนินกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง และไม่เกิดการขัดข้องจากการเสียหายของเครื่องจักร การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM นั่นคือทุกๆ คนมีบทบาทหน้าที่ ที่จะต้องช่วยเหลือนั่น และร่วมกันทำอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดผลอย่างต่อเนื่องและเครื่องจักรสามารถพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

1.2 ความสำคัญของปัญหา

เครื่องจักรเป็นตัวช่วยเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑการผลิตทางวิศวกรรมดังนั้นการดูแลเครื่องจักรให้สามารถคงสภาพที่ดีในการทำงานได้ถือเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาสำหรับสถานประกอบการ ปัจจุบันในกระบวนการผลิตมักเกิดปัญหาความเสียหายของการผลิตเป็นผลมาจากเครื่องจักรชำรุดเสียหายหรือการทำงานเครื่องไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควรส่งผลให้เกิดของเสีย และสูญเสียประสิทธิภาพ ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ บริษัทอินเทคฟีด จำกัด ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารสัตว์มีกระบวนการผลิตโดยการอาศัยวัตถุดิบจากพวกข้าวโพด ข้าว

1.3 จุดประสงค์ของโครงการ

- 1.3.1 เพื่อเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดของเครื่องจักร
- 1.3.2 เพื่อลดจำนวนครั้งการหยุดแบบฉุกเฉินของเครื่องจักร

1.4 ขอบเขตโครงการ

- 1.4.1 ทำการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสำหรับโรงงานผลิตอาหารสัตว์และวางระบบการทำ TPM ที่บริษัท อินเทคค์ ฟีด จำกัด
- 1.4.2 ลดปัญหาการเกิดความเสียหายจากการ การหยุดแบบฉุกเฉินของเครื่องจักร
- 1.4.3 จัดทำระบบการปรับแก้ไขปรับปรุงด้วยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง Kaizen

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาข้อมูลการทำงานของระบบการผลิตอาหารสัตว์
- 1.5.2 ศึกษากระบวนการเกิดเหตุชำรุดเสียหายเครื่องจักรในการผลิตอาหารสัตว์
- 1.5.3 จัดเก็บ บันทึกข้อมูล และกระบวนการทำงาน
- 1.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลและปัญหา
- 1.5.5 สรุปหาแนวทางแก้ไข
- 1.5.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข
- 1.5.7 สรุปผลการดำเนินโครงการ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 เพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดและแนวทางแก้ไขปัญหาสาเหตุการเสียหายเครื่องจักรและลดความสูญเสีย
- 1.6.2 สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเครื่องจักร
- 1.6.3 ลดความเสียหายแบบฉุกเฉิน Breakdown
- 1.6.4 สามารถลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร
- 1.6.5 สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของสถานประกอบการ
- 1.6.6 สามารถเพิ่มทักษะการบำรุงรักษาให้กับนักศึกษาและพนักงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ประสิทธิภาพการทำงานเครื่องจักรและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือบริษัทดำเนินการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งประเด็นสำคัญของปัญหาคือการหยุดเสียหายของเครื่อง ส่งผลให้อายุเฉลี่ยระหว่างการชำรุดสั้นลงและทำให้ผลลัพท์การผลิตไม่บรรลุตามเป้า ดังนั้น การนำหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากเสาหลักทั้งแปดประการของระบบTPM จัดเป็นหลักการสำคัญประการแรกที่จะทำให้บริษัทสามารถแก้ไขปัญหการทำงานเครื่องจักรได้ดีในระดับเบื้องต้น และเป็นการเข้าถึงปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแก้ปัญหการหยุดเสียหายเครื่องจักร และการเกิดของเสียลดน้อยลง ตลอดจนส่งผลให้สามารถป้องกันเหตุล่วงหน้าก่อนเครื่องจักรเสียหายและช่วยให้พนักงานสามารถมีทักษะในการซ่อมแซมแก้ไขข้อบกพร่องอย่างง่าย และถูกจุดที่จำเป็นได้ ซึ่งเป็นผลให้ประสิทธิภาพเครื่องจักรดีขึ้นสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของสถานประกอบการให้สูงขึ้นได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นุกุล อุบลบาน [6] ได้ศึกษาการประยุกต์การปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากหลักของ TPM เพื่อลดความสูญเสียในการซ่อมบำรุง วิธีการดำเนินงานได้ศึกษาวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับส่วนประกอบเครื่องโม่หินผลการวิจัยพบว่าสามารถลดความสูญเสียจากการคลาดตัวของนัตล็อกได้ 90% และสามารถลดความสูญเสียการซ่อม หรือคิดมูลค่าความสูญเสียสามารถลดลงได้เป็นเงิน 418,200 บาท จากวงเงินซ่อมบำรุง 476,850 บาท ปัจจุบันใช้เงินงบประมาณในการซ่อมเพียง 58,650 บาท

พิชัย จันทรมณี [2] ได้ศึกษาการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นหลักวิธีการที่จะต้องอาศัยหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองในการเข้าถึงปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดวิธีการดำเนินการตาม 7 ขั้นตอนหลัก ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองในระหว่างขั้นตอนที่ 1-3 และจัดทำใบสอนงานเฉพาะจุดหรือบทเรียนสั้นๆกับสายการผลิตเครื่องจักร MP -044 ประเภทเครื่องป้อนชิ้นส่วนยานต์ โดยในการศึกษาได้ดำเนินการค้นหาและแก้ไขจุดบกพร่องและจุดเข้าถึงได้ยากจากการปิดป้ายความเสียหาย (Tag-TPM) ผลการศึกษพบว่า การประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถแก้ไขจุดบกพร่องได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ตลอดจนสามารถป้องกันเหตุล่วงหน้าที่จะทำให้เครื่องจักรเสียหาย และช่วยให้พนักงานสามารถซ่อมแซมแก้ไขข้อบกพร่องอย่างง่ายได้ ซึ่งเป็นผลให้ประสิทธิภาพเครื่องจักรดีขึ้นสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของสถานประกอบการสูงขึ้น

ยุทธณรงค์ จงจันทร์ [7] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร และลดจำนวนครั้งของการเกิดการชำรุดเสียหาย โดยทำการศึกษาในระบบสายการผลิตของเครื่องจักร กรณีศึกษาบริษัทตัวอย่าง เนื่องจากการศึกษาและเก็บข้อมูลบริษัทพบว่ายังไม่มีแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เป็นระบบมาตรฐาน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรที่เสียและหยุดแบบฉับพลัน การสูญเสียต้นทุนเกี่ยวกับการซ่อมเครื่องจักรโดยไม่จำเป็น จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาจากการศึกษาพบว่าระยะเวลาการเดินเครื่องจักรก่อนเครื่องจักรเสีย (MTBF) เพิ่มขึ้น 84.36% ค่าเฉลี่ยของการซ่อมแซมเครื่องจักรต่อครั้ง (MTTR) ลดลง 12.84 % และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้น 11.64 % โดยสามารถลดต้นทุนได้ 92.50% ตลอดจนสามารถเพิ่มโอกาสและขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับบริษัทได้

2.3 การบำรุงรักษาวิผล (Total Productive Maintenance : TPM)

การบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM (Total Productive Maintenance) คือปรัชญา (Philosophy) หรือเครื่องมือ (Tool) ในการบริหารการผลิต ขึ้นอยู่กับลักษณะและขอบเขตของการนำไปใช้ โดยมีเป้าหมายสูงสุดอยู่ที่การปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ขององค์กรหรือ Company Performance ที่แสดงออกมาในรูปของคุณภาพของสินค้า (Product Quality) การลดและควบคุมต้นทุน (Cost Reduction & Control) การส่งมอบที่ตรงเวลา (On Time Delivery) การส่งเสริมสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Safety and Environment) การดำเนินการ TPM บางครั้งต้องมิกิจกรรมอื่นควบคู่กันไปด้วย เพื่อเป็นส่วนเสริมหรือส่วนเพิ่มศักยภาพ เช่น การดำเนินกิจกรรม 5ส หรือ 5s Activity การนำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็นหรือ Visual Control การติดตั้งระบบป้องกันความผิดพลาด หรือ Poka - Yoke แม้กระทั่งการนำเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม หรือ IE Technique มาใช้ก็สามารถทำได้ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดความสูญเสีย (waste) ในกระบวนการผลิตหรือการบริหารการผลิตซึ่งเป็นแนวทางไปสู่ระบบการผลิตแบบปราศจากความสูญเสีย หรือ Waste-free Production ได้อีกทางหนึ่ง การบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม วัดประสิทธิผลของการปฏิบัติที่ค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือ OEE (Overall Equipment Effectiveness) ซึ่งถือเป็นดัชนีความสำเร็จในภาพรวม โดยพิจารณาที่ผลลัพธ์เป็นสำคัญ กล่าวคือ การพิจารณาที่ใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร การใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบและการทำงานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องมีหน่วยวัดอื่น เช่นการวัดระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานได้ก่อนการเสียหาย หรือ MTBF (Mean Time Between Failure) และ ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการแก้ไขเมื่อเครื่องจักรเสียแต่ละครั้ง หรือ MTTR (Mean Time To Repair) อีกทั้งอัตราการซ่อมบำรุงเมื่อขัดข้อง หรือ Breakdown Maintenance Ration (BM-Rate) อัตราการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือ Preventive Maintenance Ratio (PM-Rate) หรืออาจจะวัดในเชิงของการแก้ไขและปรับปรุง โดยใช้อัตราการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขและปรับปรุงหรือ

ในองค์กรที่มีการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) หรือมีการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตจะมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะการที่เครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสื่อมสภาพ อาจทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อชีวิต ทรัพย์สินและสภาพแวดล้อม การปรับปรุงความน่าเชื่อถือของระบบการผลิตทำได้ 5 แนวทาง คือ

1. ใช้สินค้าคงคลังสำรองไว้ระหว่างขั้นตอนการผลิต
2. ปรับปรุงส่วนประกอบแต่ละส่วน
3. มีระบบสำรองหรือมีระบบเดียวกันขนานกันอยู่
4. ประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance, TPM)
5. เพิ่มความสามารถหรือเพิ่มความเร็วในการซ่อมบำรุง

การสร้างระบบการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน จะต้องเป็นระบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เป็ผู้ใช้เครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่ใช้เครื่องจักรจะรู้ถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรได้ดีและเร็วกว่าผู้อื่น ตัวอย่างเช่น เสียงที่ดังมากขึ้น มีการกระเด็นของน้ำมันหล่อลื่น การสั่นของเครื่องมากขึ้น อุณหภูมิของเครื่องสูงขึ้น เป็นต้น

การบำรุงรักษาทวิผล (TPM) เป็นปรัชญาในการบริหารงานบำรุงรักษา ขององค์กรผลิตที่ให้ความสำคัญกับระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร TPM ในปัจจุบันพัฒนามาจากระบบ PM (Productive Maintenance) โดยนำระบบ PM มาผสมผสานกับปรัชญาของ TQM (Total Quality Management) โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกหน่วยงานทุกระดับและทุกคน

TPM เป็นระบบการบำรุงรักษาที่ผนวกความพยายามอย่างต่อเนื่องในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและปรับแต่งเครื่องมือเครื่องจักร เพื่อที่จะเพิ่มความยืดหยุ่น ลดการจับต้องวัสดุ และสนับสนุนให้มีการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีการซ่อมบำรุงโดยพนักงานผู้ใช้เครื่องร่วมกับพนักงานอื่นๆ ที่มีความรู้ความสามารถในกิจกรรมซ่อมบำรุง ผลที่ได้รับการจากทำ TPM คือผลิตผลของการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรมีความพร้อมในการผลิตมากขึ้น ผลิตภณัต์มีข้อบกพร่องลดลง มีความยืดหยุ่นในการปรับแต่งเครื่องจักรมากขึ้น วัตถุประสงค์ของ TPM คือ

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรให้สูงขึ้น
2. เพื่อสร้างระบบการบำรุงรักษาสำหรับป้องกันและปรับปรุงไม่ให้เกิดปัญหา
3. เพื่อให้เกิดความร่วมมือในทุกหน่วยงาน

4. เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงถึงพนักงานในสายการผลิต
 5. เพื่อให้ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานต่ำที่สุด
- ขั้นตอนการนำ TPM มาใช้ในบริษัท

การดำเนินกิจกรรม TPM จะประกอบด้วย 12 ขั้นตอนโดยประกาศครั้งแรกเมื่อปี 1983 ซึ่งการดำเนินการ TPM จะต้องให้พนักงานทั้งหมดเข้าใจ TPM คืออะไรและเป้าหมาย รวมถึงวิธีการทำอย่างไร

ขั้นตอนที่ 1 (Step1)

ขั้นตอนการเตรียมการประกาศเจตนารมณ์ในการทำ TPM เข้ามาใช้ของผู้บริหารระดับสูง ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของ TPM ขึ้นอยู่กับเจตนารมณ์และความกระตือรือร้นของผู้บริหารสูงสุดแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นประธานบริษัท ทางบริษัทจะต้องทำการตัดสินใจในการนำ TPM มาประยุกต์ใช้ กับองค์กรอาจจะต้องสอบถามบริษัทที่ประสบความสำเร็จหรือทัศนศึกษาบริษัทที่ได้รับรางวัล TPM ดูว่าความสำเร็จมีอะไรบ้างจึงตัดสินใจนำมาใช้กับองค์กรของเราเอง

การดำเนินกิจกรรม TPM จะต้องใช้กำลังคนและงบประมาณ ซึ่งการดำเนินการหลังจากที่ประสบความสำเร็จแล้วสามารถที่จะลดต้นทุนได้ (Cost Down) ผู้บริหารจะต้องชี้แจงให้พนักงานระดับผู้บริหารฟังถึงเหตุผลที่นำ TPM มาประยุกต์ใช้ในองค์กร และทำการติดประกาศแจ้งข่าวสารของผู้บริหารระดับให้พนักงานระดับล่างทราบ

ขั้นตอนที่ 2 (Step2)

ขั้นตอนของการอบรมให้ความรู้พนักงานทุกคนเข้าใจ TPM และประชาสัมพันธ์โดยป้ายผ้า ป้ายยืน โปสเตอร์คำขวัญพร้อมกระตุ้นให้พนักงานมีความกระตือรือร้น เพื่อให้พนักงานทราบแล้วจะต้องทำการอบรมให้กับพนักงานโดยจะต้องแบ่งระดับออกเป็น 4 ระดับดังนี้

1. อบรมหลักสูตร TPM สำหรับผู้บริหาร
2. อบรมหลักสูตร TPM สำหรับผู้จัดการ
3. อบรมหลักสูตรสำหรับผู้สอนงาน TPM
4. อบรมหลักสูตร TPM สำหรับ Leader ที่หน้างาน

ซึ่งสำหรับหลักสูตรสำหรับผู้สอนงานจะต้องผ่านการอบรมหลักสูตร TPM สำหรับผู้จัดการก่อนแล้วจึงจะมีคุณสมบัติเป็นผู้สอน TPM

ขั้นตอนที่ 3 (Step3) จัดโครงสร้างในการทำกิจกรรม

เนื่องจาก TPM ไม่ใช่กิจกรรมกลุ่ม QCC ที่ตั้งขึ้นมาเองแต่เป็นกิจกรรม ที่ดำเนินโดยกลุ่มที่หน้างานนั่นเอง ดังนั้นขั้นตอนการจัดตั้งองค์กรสนับสนุน TPM และการสร้างงานบังคับบัญชาการจัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริม TPM ทั้งบริษัทโดยการแยกตามหน่วยงานและวางตัวผู้รับผิดชอบการ

ขั้นตอนที่ 4 (Step4) การกำหนดนโยบายเป้าหมาย เป็นกลวิธีที่จะให้บรรลุ เป้าหมาย นโยบายและความ ต้องการของบริษัทซึ่งการกำหนดนโยบายจะต้องเขียนให้ชัดเจนและมีทิศทางไปทางเดียวกัน และกำหนดบทบาทของ TPM การกำหนดเป้าหมายนั้นจะต้องเขียนไว้ก็จะต้องเขียนไว้ด้วยว่าจะ ต้องการขอรับรางวัล TPM เมื่อไรจะต้องกำหนดตัวเลขที่ชัดเจนไม่ใช่กำหนดแบบไม่ชัดเจนเช่น การลด Break Down ลงครึ่งหนึ่ง ในกรณีไม่สามารถที่จะเก็บข้อมูลปัจจุบันของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ให้เก็บย้อนหลัง 3 เดือนเพื่อทำเป็นตัว Benchmark เพื่อจะได้ทราบตัวเลขที่ชัดเจน ดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 5 (Step5) จัดทำแผนงานหลักของ TPM

เนื่องจาก TPM เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการทั่วทั้งองค์กร ดังนั้นจะต้องวางแผนระยะยาว ซึ่งการจัดทำ Master Plan สำหรับการพัฒนา TPM จะต้องทำการวางแผนตั้งแต่การเตรียมการนำมาใช้จนกระทั่งขอการตรวจสอบรางวัล TPM จาก JIPM ในแผนงานหลักจะต้องประกอบด้วยกิจกรรมหลักของแต่ละเสา ทั้ง 8 เสาหลัก และระบุช่วงเวลาการดำเนินการจนสิ้นสุด ซึ่งเสา Autonomous Maintenance จะต้องเขียนรายละเอียดแต่ละ Step ด้วย เพราะจะต้องมีการดำเนินกิจกรรม ลักษณะ Model เพื่อทำการขยายผลไปสู่การ Kick-Off เพราะหลังจากนั้นจะได้เครื่องจักรตัวอย่างเพื่อขยายผล

ขั้นตอนที่ 6 (Step 6) พิธีเปิดกิจกรรม TPM

การดำเนินการ Kick Off นั้นหมายถึงการที่ดำเนินกิจกรรมทั่วทั้งองค์กรโดยให้พนักงานเข้าร่วมงานชุมนุมเรียกว่า TPM Kick off โดยจะต้องเชิญแขกผู้มีเกียรติจากบริษัทในเครือหรือลูกค้าของบริษัท วันดำเนินการ Kick Off จะเน้นกิจกรรมดังนี้

1. การกล่าวสุนทรพจน์โดยผู้บริหารระดับสูง โดยกล่าวประกาศเจตนารมณ์ในการนำ TPM เข้ามาอย่างเป็นทางการ
2. ประกาศการจัดตั้งองค์กรส่งเสริมกิจกรรม TPM นโยบายหลักและเป้าหมายของ TPM ผู้นำเสนอคือ ประธานคณะกรรมการส่งเสริม TPM หรือ หัวหน้าสำนักงานส่งเสริม TPM
3. การประกาศเจตนารมณ์ในการเริ่มต้นกิจกรรม TPM ของประธานสหภาพหรือตัวแทนพนักงาน
4. แขกผู้มีเกียรติกล่าวแสดงความยินดีกับบริษัทในการดำเนินกิจกรรม TPM
5. ประกาศผลของการบำรุงรักษาของเครื่องจักรตัวอย่าง Model Line
6. มอบรางวัล คำขวัญ โปสเตอร์และเรียงความผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

ขั้นตอนที่ 7 (Step 7) จัดทำระบบเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร

ขั้นตอนการดำเนินการเสา การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่า (Focused Improvement) คือ การแก้ปัญหาที่ค้นพบและกำจัดให้หมดไป โดยมีเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ศูนย์ ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการ

1. ทำความเข้าใจสภาพปัญหาในปัจจุบัน
2. กำจัดสิ่งผิดปกติออกไปก่อน
3. ค้นหาสาเหตุของปัญหา
4. วางแผนการปรับปรุง
5. ดำเนินการปรับปรุง
6. ตรวจสอบการปฏิบัติ
7. ตั้งมาตรฐานการทำงาน

ขั้นตอนที่ 7.1 (Step7.1)

การบำรุงรักษาด้วยตนเองคือการการบำรุงรักษาโดยพนักงานเดินเครื่องฝ่ายผลิตเพื่อให้การขัดข้องของเครื่องจักรลดลงเป็นศูนย์ ซึ่งการดำเนินกิจกรรมจะใช้ บอร์ดกิจกรรม One Point Lesson และการประชุม เป็นตัวจักรสำหรับการดำเนินการเพื่อทำการแจ้งความคืบหน้าของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ตารางที่ 2.1 ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอน	กิจกรรม
1. ทำความสะอาดขั้นพื้นฐาน	• กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกที่ตัวเครื่องจักร • ค้นหาสิ่งผิดปกติ เช่น จุดบกพร่องเล็กน้อยแหล่งกำเนิดความสกปรกบริเวณเข้าถึงได้ยาก และแหล่งที่มาของการเกิดของเสีย (Quality defect) • กำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นและรายการที่เลิกใช้งาน พร้อมทั้งปรับปรุงเครื่องจักรให้ง่าย (Simplify)
2. กำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก	• ลดเวลาการทำความสะอาดโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดฝุ่นผงและสิ่งสกปรก ป้องกันการฟุ้งกระจายและปรับปรุงชิ้นส่วนที่เป็นอุปสรรคในการเข้าไปทำความสะอาด ตรวจสอบ เช็ด ห่อหุ้ม ชิ้นแน่น หรือสัมผัสเครื่องจักร
3. สร้างมาตรฐานการทำ	• กำหนดมาตรฐานการทำงานเพื่อรักษาระดับการทำความสะอาด การ

	• ปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจเช็ค โดยใช้การควบคุมโดยการมอง (Visual control)
4. การตรวจสอบเครื่องจักร	• จัดฝึกอบรมทักษะการตรวจสอบเครื่องจักรตามคู่มือการตรวจสอบ • ทำให้เครื่องจักรแต่ละเครื่องอยู่ในสภาพที่ดีเยี่ยม โดยใช้วิธีการตรวจสอบ เครื่องจักรที่เหมาะสม • ปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจเช็คโดยการควบคุมโดยการมอง
5. การตรวจสอบกระบวนการผลิต	• จัดฝึกอบรมเกี่ยวกับกระบวนการผลิต การเดินเครื่อง การปรับแต่ง และวิธีการ จัดการกับสิ่งผิดปกติ เพื่อปรับปรุงด้านความเชื่อมั่นในการผลิต (Operational reliability) โดยการพัฒนาพนักงานให้มีความชำนาญในการผลิต (Process-Competent operator)
6. บำรุงรักษาด้วยตนเอง	• ทำการบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality maintenance) และความปลอดภัยให้สัมฤทธิ์ผล โดยสร้างขั้นตอนและมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่เหมาะสม • ปรับปรุงขั้นตอนการตั้งเครื่องและลดขบวนการทำงาน (Work-in-process) • สร้างระบบการจัดการด้วยตนเอง เช่น การไหลของงาน อะไหล่ เครื่องมือ ขั้นตอนการทำงาน ผลิตภัณฑ์ และข้อมูลเป็นต้น
7. การจัดการด้วยตนเอง	• ดำเนินกิจกรรมและปรับปรุงมาตรฐานให้สอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายของบริษัท และลดต้นทุนการผลิตโดยการกำจัดการสูญเสียต่าง ๆ ให้หมดไป • ปรับปรุงเครื่องจักรให้ดียิ่งขึ้น ด้วยการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาที่แม่นยำ (เช่น MTBF, MTTR) และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

ขั้นตอนที่ 7.2 (Step 7.2)

การบำรุงรักษาตามแผนงาน (Planned Maintenance) คือการบำรุงรักษาโดยผู้ชำนาญการของฝ่ายซ่อมบำรุง โดยการพัฒนากระบวนการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อันดับแรกที่จะต้องดำเนินการแก้ไขโดยการจัดการความเสี่ยงสภาพเครื่องจักรและความแปรผันของอายุเครื่องจักรหมดไป หลังจากนั้นกำจัดแก้ไขจุดอ่อนที่เกิดจากการออกแบบเครื่องจักร (การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข) และทำการยืด MTBF แล้วทบทวน TBM (Time Based Maintenance) ซึ่งคือการบำรุงรักษาตามระยะเวลา แล้วทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์โดยใช้การวินิจฉัยเครื่องจักรเพื่อก้าวสู่การควบคุม CBM (Condition Based Maintenance) และจะต้องดูแลการควบคุมการเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น ควบคุม Spare part , Drawing , การควบคุมเครื่องมือวัด , การควบคุมค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และจะต้องนำระบบเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 7.3 (Step 7.3)

การฝึกอบรมของ TPM จะมุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะของพนักงานเดินเครื่องจักรให้มีความชำนาญในการเดินเครื่องจักรและดูแลรักษาอย่างถูกวิธี จะต้องทำการจัดสถานที่ของการฝึกทักษะขึ้นมาเพื่อจัดการใช้เครื่องจักรที่ผิดๆ การซ่อมแบบผิดๆ จะต้องทำการรับรองพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถที่จะดำเนินการได้ระดับขั้นพื้นฐาน โดยสามารถที่จะทำการแบ่งระดับทักษะใน 4 ระดับดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีความรู้ทั้งภาพทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องได้รับการฝึกอบรม

ระดับ 2 รู้ทฤษฎีแต่ยังปฏิบัติไม่ได้ จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องได้รับการฝึกฝน

ระดับ 3 ปฏิบัติได้แต่ไม่รู้ทฤษฎี คือไม่สามารถที่จะทำการสอนผู้อื่นได้

ระดับ 4 มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยที่จะทำการสามารถที่จะสอนผู้อื่นได้

ขั้นตอนที่ 8 (Step 8) การจัดการช่วงเริ่มต้น (Initial Phase Management)

การจัดการเครื่องจักรใหม่ ซึ่งในปัจจุบันจะมีการ Feed Back ข้อมูลต่างๆ เช่นหน่วยงานของเสา การปรับปรุงเพื่อลดการสูญเสีย และหน่วยอื่นๆ มายังขั้นตอนของการพัฒนาเครื่องจักรใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสามารถที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สะดวกเพื่อสร้างเครื่องที่ใช้งานง่าย ๆ โดยจะต้องคำนึงสิ่งต่อไปนี้

1. การออกแบบเพื่อป้องกันการบำรุงรักษาจะต้องทำให้สะดวก ใช้งานง่าย คุณภาพดี การดูแลรักษาง่าย มีความปลอดภัย
2. การพิจารณาต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน
3. การจัดการเครื่องจักรก่อนการติดตั้ง จะต้องมีการวางแผน การดำเนินการ การออกแบบ การประกอบเครื่องจักร การติดตั้งและทดสอบเดินเครื่อง และการเดินเครื่องจักรก่อนส่งมอบ

ขั้นตอนที่ 9 (Step 9) การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance) คือการป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย (Defect) ซึ่งมีสาเหตุมาจาก 4M คือ วัตถุดิบ เครื่องจักร วิธีการ และคน จะต้องทำการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรผลิตของเสียออกมาจะต้องรักษาไว้ซึ่งคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 10 (Step 10)

การจัดการด้านความปลอดภัย (Safety/Environment) การทำ TPM เพื่อมุ่งจัด 3K Kitanai ความสกปรก Kitsui ความลำบากในการทำงาน Kigen ความอันตราย จะต้องสร้างสรรค์ที่ทำงานที่ปลอดภัย โดยอุบัติเหตุจะต้องเป็นศูนย์ เพราะการขอ รางวัล TPM จะต้องมองความปลอดภัยเป็นอันดับแรกเพราะพนักงานจะต้องทำการดูแลรักษาด้วยตนเอง ดังนั้นจะต้องสร้างคนที่มีทักษะสูงเพื่อดูแลเครื่องจักรด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 11 (Step 10)

การปรับปรุงสำนักงาน (Office Improvement) เพื่อทำการลดการสูญเสียในสำนักงานของหน่วยงานสามารถที่จะทำการแบ่งออกเป็นได้ 3 อย่างคือ 1. กิจกรรมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 2. กิจกรรมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยงานของตนเอง 3. กิจกรรมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์

ที่รับผิดชอบ ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยงานนั้นคือการปรับการทำงานให้สอดคล้องกับหน่วยงานผลิต เช่นการดำเนินการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการลดคนด้วยการเปลี่ยนไปสู่ระบบ Office Automation

ขั้นตอนที่ 12 (Step 12)

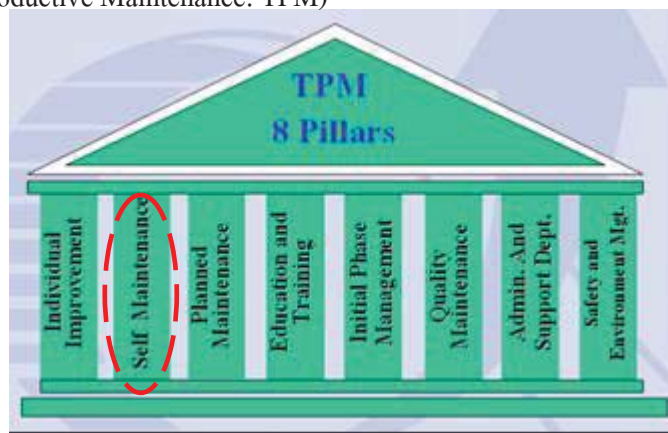
การดำเนินการ TPM ไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นจะต้องยกระดับให้สูงขึ้น ใน Step นี้คือการรักษาสภาพของบริษัทให้สูงขึ้นเพื่อสร้างสิ่งที่มีประสิทธิภาพและมุ่งสู่ Part 2 และ Part 3 จนถึงระดับ World Class Manufacturing (WCM)

2.4 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self Maintenance) เสาเอกของ TPM

ตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Thailand Quality Award: TQA) ได้กำหนดเอาไว้ว่าองค์กรต้องมีวิธีการปรับปรุงระบบกระบวนการผลิตและการส่งมอบ ที่ทำให้ผลการดำเนินการของผลิตภัณฑ์และบริการดีขึ้น การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเป็นการลดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างเต็มที่

ในปัจจุบันนับได้ว่า “เครื่องจักร” เป็นทรัพยากรที่สำคัญมาก เนื่องจากเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการประดิษฐ์เครื่องจักรขึ้นมาแทนที่ “การใช้แรงงาน” ใน

อย่างไรก็ดี ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป “ช่างซ่อมบำรุง” 1 คนต้องรับผิดชอบต่อเครื่องจักรโดยเฉลี่ยประมาณ 10-20 เครื่อง เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องทำให้ต้องเสียเวลารอช่างซ่อมบำรุงเป็นเวลานาน สาเหตุเนื่องจากช่างซ่อมบำรุงกำลังแก้ไขเครื่องจักรตัวอื่นๆ อยู่ จึงทำให้เกิดแนวคิดที่ว่า ถ้าเครื่องจักรมีอาการขัดข้องและสามารถแก้ไขได้โดยวิธีการง่ายๆ “พนักงานฝ่ายผลิต” ควรจะสามารถแก้ไขและบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเองในเบื้องต้น จึงเป็นที่มาของ “การบำรุงรักษาด้วยตนเอง” (Self Maintenance) 1 ใน 8 เสาหลักของ “การบำรุงรักษาทีละคนแบบทุกคนมีส่วนร่วม” (Total Productive Maintenance: TPM)



รูปที่ 2.1 แสดงเสาหลักของ TPM

2.5 การวัดผลสำเร็จ (Measuring TPM Effectiveness)

ในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาทีละคนแบบทุกคนมีส่วนร่วมจะมีการวัดผลสำเร็จที่มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรม ซึ่งจะทำให้การดำเนินกิจกรรมมีทิศทางที่ชัดเจน พนักงานสามารถทราบได้ว่ากิจกรรมที่ได้ทำลงไปนั้นมีผลดีต่อบริษัทอย่างไร ผลสำเร็จของกิจกรรม TPM จะสนับสนุนต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์รวมขององค์กร ในขั้นตอนที่ 4. ของแนวทางการดำเนินกิจกรรม TPM (12 ขั้นตอน) จะมีการกำหนดนโยบายพื้นฐานของ TPM (TPM Basic Policy) ซึ่งการกำหนดเป้าหมายนั้นควรจะสนับสนุนเป้าหมายและวัตถุประสงค์ระยะกลาง-ยาวของบริษัทในการทำกิจกรรม TPM คณะกรรมการส่งเสริมกิจกรรม TPM ควรจะมีการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมโดยการเปรียบเทียบตัวชี้วัดผลสำเร็จกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยอาจกำหนดให้มีการประเมินทุก 3 เดือน และ 6 เดือน ซึ่งหากพบว่าไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คณะกรรมการส่งเสริมควรจะมีการทบทวนเป้าหมาย วิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งหลักในการกำหนดตัวชี้วัดผลสำเร็จของกิจกรรม TPM มีดังต่อไปนี้

- ต้องสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร
- ตัวชี้วัดผลสำเร็จต้องสามารถแสดงผลของกิจกรรมได้อย่างชัดเจน

- ต้องสามารถประเมินผลกิจกรรมได้อย่างยุติธรรม
- ต้องสามารถแสดงปัญหาในปัจจุบันได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 2.2 การวัดผลสำเร็จ

ประสิทธิผลของการผลิต	
ตัวชี้วัด	การวัด
การเพิ่มผลผลิตของแรงงาน (Labor Productivity)	ปริมาณการผลิต / จำนวนพนักงาน
ประสิทธิผลโดยรวมของโรงงาน (Overall Plant Effectiveness)	อัตราการเดินเครื่อง * ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง * อัตราคุณภาพ
ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)	อัตราการเดินเครื่อง * ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง * อัตราคุณภาพ
เวลาเดินเครื่อง	เวลาับภาระงาน – เวลาหยุดตามแผน
อัตราการเดินเครื่อง	เวลาเดินเครื่อง / เวลาับภาระงาน
ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	เวลาเดินเครื่องสุทธิ / เวลาเดินเครื่อง เวลามาตรฐาน * จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ เวลาเดินเครื่อง
อัตราคุณภาพ	จำนวนชิ้นงานดี / จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด
จำนวนครั้งการหยุดของกระบวนการ	จำนวนครั้งของการหยุดที่ได้จากการบันทึกข้อมูล
จำนวนครั้งการเสียหายหลักของเครื่องจักร	จำนวนครั้งของการเสียหายที่ได้จากการบันทึกข้อมูล
เวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (MTBF)	เวลาเดินเครื่องทั้งหมด / จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด
เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมแต่ละครั้ง (MTTR)	เวลารวมที่ใช้ในการซ่อมแซม / จำนวนครั้งที่ซ่อม M/C
เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต	เวลาที่ใช้อย่างจริงในการเปลี่ยนรุ่น

กลุ่มที่หนึ่ง เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรไม่ได้ทำงาน เป็นการสูญเสียผลิตภัณฑ์ที่ควรจะมี หากเครื่องจักรได้ถูกใช้ทำการผลิต ตามเวลาปกติ ซึ่งจะเกิดได้จาก

1. เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรเสียหายกะทันหัน (Breakdown) ซึ่งเป็นการหยุดเครื่องจักรอย่างไม่ตั้งใจให้หยุด หรือ ไม่ได้วางแผนไว้

2. เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการตั้งเครื่องและการปรับแต่ง (Set-up and Adjustment) เป็นการสูญเสียเวลาที่จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการตั้งเครื่องหรือปรับแต่งเครื่อง จนกระทั่งเครื่องจักร สามารถทำงานได้ตามปกติหรือตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จึงเริ่มทำการผลิตจริง

กลุ่มที่สอง การสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร เป็นการสูญเสียอัตราการผลิตที่ลดลงเนื่องจากความเร็วของเครื่องจักรที่ผลิตลดลง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลงด้วย ซึ่งเกิดได้จาก

1. การเดินเครื่องสลับและหยุดชะงักของเครื่องจักร เนื่องจากขั้นตอนก่อนหน้า (Idling and Minor Stoppages) หมายถึงการเดินเครื่องจักรเปล่า ๆ โดยไม่ได้ผลิตอะไร หรือต้องหยุดเดินเครื่องจักรโดยเครื่องจักรไม่ได้ชำรุดเสียหาย ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนการผลิตก่อนหน้าต้องหยุดผลิตทำให้ไม่มีวัสดุที่จะผลิตในขั้นตอนนี้

2. การสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างความเร็วที่ออกแบบไว้ และความเร็วจริงของเครื่อง (Reduced Speed) หมายถึงการเดินเครื่องจักรที่ความเร็วต่ำกว่าความเร็วมาตรฐานของเครื่อง ทำให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากความเร็วที่แตกต่าง

กลุ่มที่สาม การสูญเสียในผลิตภัณฑ์ หมายถึงการสูญเสียผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากการชำรุดของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เสื่อมสภาพ ซึ่งรวมถึงเวลาที่เสียไปในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง ซึ่งเกิดได้จาก

1. การสูญเสียที่เกิดจากความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง (Defects and Rework) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ควรจะมีได้ หากไม่เกิดผลิตภัณฑ์ที่เกิดความบกพร่องเนื่องจากกระบวนการผลิต ตลอดจนเวลาที่ต้องใช้ในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง

2. การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเริ่มต้นการผลิตจนถึงช่วงเสถียรภาพในการผลิต (Start-up and Reduced Yield) เป็นการสูญเสียที่ที่จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการหยุดการผลิตและเริ่มทำการทดลองผลิตใหม่

2.6 TPM กับองค์กร

ถ้าจะมีการพูดถึง TPM กับองค์กร ก็คงจะต้องพูดถึงกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ
2. กิจกรรม TPM กับฝ่ายบริหาร
3. กิจกรรม TPM กับสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย

กิจกรรมการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในเงื่อนไข ที่ไม่ทำให้เกิดการเสียหาย รวมถึงการตรวจสอบ ติดตามปัญหาทางด้านคุณภาพการใช้งาน และวิธีการในการกำจัด และป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น การที่จะเกิดการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพได้นั้น ต้องมาจากการบำรุงรักษา 4 แบบ

- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- การบำรุงรักษาตามแผน

- การออกแบบอาคารโดยการคำนึงถึงการบำรุงรักษา
- การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

กิจกรรม TPM กับฝ่ายบริหาร หมายถึง กิจกรรม TPM ที่ฝ่ายบริหารให้การสนับสนุนต่อฝ่ายผู้ใช้ และฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาเพื่อการใช้งานซ่อมบำรุงรักษา เครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด การสนับสนุนของฝ่ายบริหาร ได้แก่

- การจัดหาคู่มือ DRAWING ต่าง ๆ
- วางแผนจัดเตรียมงบประมาณ
- ดำเนินการจัดหาบุคลากร หรือการจัดจ้างจากภายนอก
- เวลาในการจัดซื้อ จัดหาอะไหล่ ที่รวดเร็ว หรือมีการเก็บสต็อกอะไหล่ที่ใช้ประจำ
- จัดเก็บ ข้อมูล สถิติ ต่าง ๆ
- ประเมินผลงาน

กิจกรรม TPM กับสิ่งแวดล้อมและปลอดภัย หมายถึง การบำรุงรักษาให้เกิดสภาพความเป็นอยู่ที่ดี ของบุคลากรในองค์กร ผู้มาใช้บริการ สังคม โดยลดการเกิดอุบัติเหตุ และมลพิษเป็นศูนย์

ทำไมต้องทำ TPM

สาเหตุที่ต้องทำ TPM ที่เห็นชัดที่สุดคือ

- การบำรุงรักษาแบบดั้งเดิมที่เราพบเห็นกันอยู่ไม่ประสบผลสำเร็จ
- ทักษะของคนที่มีต่อการบำรุงรักษา

การแก้ไขก็ต้องดำเนินการ ดังนี้

1. การพัฒนาเครื่อง อุปกรณ์ต่าง ๆ ก็คือการระดมให้ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อก่อให้เกิด
 - ประสิทธิภาพสูงสุด
 - ความไว้วางใจได้
 - คุณภาพงาน
 - ความสามารถในการใช้งานได้ตลอดอายุการใช้งาน
 2. การพัฒนาคน คือ การให้ฝ่ายต่าง ๆ สามารถรับผิดชอบงานของตนเองในกิจกรรม TPM ดังนี้
 - ผู้ใช้สามารถบำรุงรักษาด้วยตัวเอง
 - ผู้ใช้ ใช้ เครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถูกต้อง
 - ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถบำรุงรักษาตามแผนได้
 - ฝ่ายออกแบบ มีการออกแบบวิจัย และพัฒนา โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นแรกของการออกแบบ
- ทุกฝ่ายสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การพัฒนาองค์กร จากการพัฒนาเครื่อง อุปกรณ์ต่าง ๆ และการพัฒนาบุคลากรแล้ว จะทำให้เกิดการพัฒนาองค์กร ในรูปของ

- การปรับปรุงคุณภาพ
- การลดต้นทุน
- ความปลอดภัย
- ไม่เสียเวลา
- ขวัญกำลังใจของคน
- การรักษาสิ่งแวดล้อม
- การประหยัดพลังงาน

2.7 เป้าหมายของการทำ TPM

1. การพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์

การพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ ก็คือ การระดมให้ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อก่อให้เกิด

- o ประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Equipment Effectiveness)
- o ความไว้วางใจได้ในตัวเครื่องจักร (Reliability)
- o คุณภาพของชิ้นงาน (Product Quality)
- o การเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักร (Machine Productivity)
- o ความสามารถในการใช้เครื่องจักรให้ได้ตลอดอายุการใช้งาน (Total Service Life)

2. การพัฒนาคน

การพัฒนาคน คือ การให้ฝ่ายต่างๆ สามารถรับผิดชอบงานของตนเองใน TPM ได้ ดังต่อไปนี้

- o ผู้ใช้เครื่องสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
- o ฝ่ายผลิตสามารถลดความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรได้ (Individual Machine Improvement)
- o ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนได้ (Planned Maintenance)
- o ฝ่ายออกแบบวิจัยและพัฒนา มีการออกแบบ วิจัย และพัฒนาสิ่งต่างๆ โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่แรก (Initial Phase Management)
- o ทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity)

3. การพัฒนาองค์กร

จากการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์และการพัฒนาคนดังกล่าว ทำให้เกิดการพัฒนาองค์กร

- o การปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)
- o การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement)
- o การลดต้นทุน (Cost Reduction)
- o การส่งมอบที่ตรงเวลา (Delivery)
- o ความปลอดภัย (Safety)
- oขวัญกำลังใจของพนักงาน (Morale)
- o การรักษาสิ่งแวดล้อม (Environment)

2.8 ปัจจัยสู่ความสำเร็จของกิจกรรม TPM

ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญที่สุดของการดำเนินกิจกรรม TPM ประกอบด้วย

- ความจริงจังของผู้บริหารสูงสุด
- กิจกรรมกลุ่มย่อย TPM
- การวัดผลและผลกระทบ

1. ความจริงจังของผู้บริหารสูงสุด ซึ่งแบ่งแยกออกเป็น ส่วน

1.1 ความจริงจังเชิงนโยบาย

- มีนโยบายการดำเนินกิจกรรม TPM กระทำให้ชัดเจนโดยประกาศนโยบายลายลักษณ์อักษร อ้างถึงความจำเป็น แนวทางปฏิบัติ รวมถึงความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย ในบางครั้งการประกาศนโยบายอาจจะกระทำในรูปของคำขวัญหรือมีคำขวัญร่วมอยู่ด้วย

- มีผังการบริหารกิจกรรม TPM เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามนโยบายดังกล่าว ต้องมีการประกาศผังการบริหารกิจกรรม TPM การเชื่อมโยงของทุกฝ่าย กลุ่มที่ทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

- มีการแต่งตั้งคณะทำงานกิจกรรม TPM เมื่อมีโครงสร้างผังการบริหารกิจกรรมแล้ว การประกาศรายชื่อ ขอบเขตอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการแต่ละชุด จะเป็นส่วนสุดท้าย

1.2 ความจริงจังในการร่วมกิจกรรม

- ผู้บริหารสูงสุด อาจต้องเป็นประธานคณะกรรมการส่งเสริมกิจกรรมระดับองค์กร (ที่เห็นว่าเป็นงานสั่งการและการตัดสินใจเป็นของผู้บริหารสูงสุด)

- เป็นกำลังใจและแสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินกิจกรรม เช่น การจัดฝึกอบรม การประชุมวางแผน การให้รางวัล
- มีการตรวจสอบและติดตามการทำการกิจกรรม ผู้บริหารสูงสุดมีเวลาตรวจเยี่ยม สอบถามความคืบหน้า อุปสรรค และปัญหาของการดำเนินกิจกรรม

1.3 ความจริงใจในการสนับสนุน

- สนับสนุนด้านอุปกรณ์เครื่องมือ ในการทำการกิจกรรม อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ต้องมีเพียงพอ และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
- สนับสนุนด้านบุคลากร การสนับสนุนของผู้บริหาร หมายถึง การจัดหาบุคลากรที่มีความสามารถเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอต่อการทำการกิจกรรม

ในบางกิจกรรม อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้นักวิชาการจากภายนอก เพราะมีความซับซ้อนของเทคโนโลยี ปริมาณกิจกรรมที่มาก บางครั้งการทำการกิจกรรม TPM อาจจำเป็นต้องจ้างที่ปรึกษาเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างถูกทิศทาง

- สนับสนุนทางด้านงบประมาณ การทำการกิจกรรม TPM ให้ได้ประสิทธิภาพ ต้องได้รับการสนับสนุน ค่าใช้จ่าย การลงทุน เช่น
 - งบประมาณในการจัดซื้อ อุปกรณ์ เครื่องมือ
 - งบประมาณในการจัดหาบุคลากร
 - งบประมาณในการจ้างบุคลากรภายนอก
 - งบประมาณในการฝึกอบรมและศึกษาดูงาน
 - งบประมาณในการทำงานล่วงเวลา หรือทำงานวันหยุด

2. กิจกรรมกลุ่มย่อย TPM

กิจกรรมกลุ่มย่อย TPM สามารถแยกออกได้เป็นดังนี้

- กิจกรรมกลุ่มย่อยแบบคาบเกี่ยว (Overlapping Small - Group Activity)
- บทบาทและหน้าที่ของกลุ่มย่อยแต่ละระดับ
- การประกวดกิจกรรมกลุ่มการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM)

สาระสำคัญ

- ลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของกิจกรรม TPM คือ การทำการกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายในองค์กรในลักษณะที่มีการคาบเกี่ยวกัน (Overlapping) เพื่อให้การสื่อสาร 2 ทาง ระหว่างระดับบริหารกับระดับปฏิบัติการ (Top-down and Bottom-up) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- กิจกรรมกลุ่มย่อยในกิจกรรม TPM แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยแต่ละระดับ มีหน้าที่ที่แตกต่างกัน
- กลุ่มย่อยในระดับปฏิบัติการ ก็คือ กลุ่มของผู้ใช้เครื่อง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำการกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) ซึ่งเป็นกลุ่มย่อยที่สำคัญที่สุด การประกวดกันระหว่างกลุ่ม จะเป็นการชักจูงใจให้ผู้ใช้เครื่อง อุปกรณ์มีส่วนร่วมในกิจกรรม TPM มีการให้รางวัล เพื่อ

3. การวัดผล และผลกระทบ

- การวัดความสำเร็จในการปฏิบัติงาน
- การวัดสมรรถนะขององค์กร

สาระสำคัญ

- การวัดความสำเร็จในการปฏิบัติ แบ่งออกเป็นความสำเร็จในการปฏิบัติหน้าที่ของกลุ่มย่อย
- การวัดสมรรถนะขององค์กร คือ การวัดความสำเร็จในการปฏิบัติหน้าที่ของกลุ่มย่อย

2.9 ประเภทของการทำ Kaizen

Productivity : Kaizen ประเภทช่วยเพิ่มผลผลิต หรือช่วยให้พนักงานสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น รวมถึง kaizen ประเภทช่วยให้ตรวจสอบการทำงานง่ายขึ้นช่วยให้ป้องกันหรือลดปัญหา Breakdown ได้

Quality : Kaizen ประเภทปรับปรุงเรื่องคุณภาพในการผลิต ลด Defect

Cost : Kaizen ประเภทลดต้นทุน เพิ่มกำไร หรือการปรับปรุงใดๆที่ส่งผลให้บริษัทสามารถ save cost ได้ เช่น ลดการใช้ปริมาณ Material ลดการใช้พลังงาน

Dirty Point : Kaizen ประเภทลดจุดก่อเกิด

Difficult Point : Kaizen ประเภทปรับปรุงจุดยากในการทำความสะดวก

Safety: Kaizen ประเภทปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

Visual Control: Kaizen ประเภทสร้างจุดตรวจสอบและควบคุมด้วยการมองเห็น

Visual Display: Kaizen ประเภทสร้างจุดตรวจสอบและแสดงสถานะด้วยการมองเห็น

Fool Proof (Pokayoke) : Kaizen ประเภทป้องกันความผิดพลาด / พลังผลของ คน หรือเครื่องจักร



: ดัดตั้งก๊อกน้ำที่ถังพักน้ำมันเสียที่หล่อลื่น Neck Roll

รูปที่ 2.2 แสดงการkaizen

2.10 กิจกรรม 5 ส (5S)

เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านคุณภาพของการผลิต ต้นทุนการผลิต การส่งมอบ ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยเป็นกิจกรรมยกระดับจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมของพนักงานที่ช่วยจัดการในเรื่องความเป็นระเบียบเรียบร้อยและในการดูแลในสถานที่ทำงาน โดยกระทำอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นนิสัย **กิจกรรม 5 ส** ได้แก่ **สะสาง** คือการแยกสิ่งของที่ ไม่ต้องการใช้ทิ้งไป **สะดวก** คือการจัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบ **สะอาด** คือการตรวจสอบ การทำความสะอาดและดูแลอุปกรณ์การผลิตและสถานที่อย่างสม่ำเสมอ **สุขลักษณะ** คือ การรักษาสภาพ การปฏิบัติ สะสาง สะอาด ให้ได้อย่างต่อเนื่อง **สร้างนิสัย** คือการอบรมและให้ความรู้การปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและปฏิบัติตามกฎจนเป็นนิสัย (ที่มา: Hank Czarnecki and Nicholas Loyd, n.d.) กิจกรรม 5 ส เป็นกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกคนทั้งองค์กรจึงจะนำไปสู่คุณภาพของมาตรฐาน โดยเริ่มจากนโยบายคุณภาพขององค์กร และได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม 5 ส ดังนี้

1. ตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ขององค์กร
2. จัดตั้งกลุ่มกิจกรรม 5 ส เพื่อรับผิดชอบพื้นที่ตามที่คณะกรรมการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ได้กำหนดไว้
3. กลุ่มกิจกรรม 5 ส เริ่มประชุม เรื่องจัดทำแผนการดำเนินงาน และกำหนดเป้าหมาย
4. ประกาศกิจกรรม 5 ส โดยติดหน้าห้องหรือด้านหน้าของบริเวณที่ปฏิบัติงาน และแสดงรายละเอียด ดังนี้
 - 4.1 คำขวัญของกลุ่ม
 - 4.2 ชื่อสมาชิกของกลุ่มพร้อมถ่ายรูป
 - 4.3 แผนการดำเนินกิจกรรม 5 ส
 - 4.4 แผนผังบริเวณปฏิบัติงาน
 - 4.5 ที่ปรึกษา
 - 4.6 ผู้ตรวจประเมิน
 - 4.7 ผลการตรวจประเมิน
5. ปฏิบัติกิจกรรม 5 ส (Big Cleaning Day)
6. รับการตรวจสอบภายใน
7. เชิญผู้ตรวจสอบจากภายนอกทำการประเมิน
8. นำผลการประเมินมาจัดทำแผนดำเนินกิจกรรม 5 ส ครั้งถัดไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงการทำงานและสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงาน
2. เพื่อให้บุคลากรของบริษัททุกฝ่ายตระหนักในความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องจักร
3. เพื่อปลูกจิตสำนึกแห่งการปรับปรุงทั้งสถานที่ทำงาน วิธีการทำงาน และคุณภาพของงาน
4. เพื่อสร้างคณะทำงานของบริษัทให้สามารถดำเนินกิจกรรม 5ส ได้ด้วยตนเองในระยะยาว

เป้าหมาย

1. บริษัทจะมีการดำเนินกิจกรรม 5ส อย่างเป็นระบบ
2. บริษัทจะมีคณะทำงานและคณะกรรมการตรวจติดตาม 5ส
3. บริษัทจะมีระบบการจูงใจเพื่อการดำรงไว้ซึ่งกิจกรรม 5ส
4. บริษัทจะมีการฝึกอบรมในส่วนต่างๆ ของการดำเนินกิจกรรม 5ส

แนวทางการดำเนินการ

5. ศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน
6. จัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ต่างๆ เพื่อกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง
7. ดำเนินโครงการร่วมกันระหว่างที่ปรึกษากับคณะทำงานของบริษัท
8. สรุปและมอบหมายงานที่ต้องปฏิบัติโดยที่ปรึกษา และนำไปปฏิบัติโดยคณะทำงานของบริษัท
9. ระหว่างดำเนินโครงการที่ปรึกษาและบริษัทติดตามร่วมกัน
10. มีการสรุปผลเป็นช่วงคือ ระหว่างโครงการ (Interim Report) และสิ้นสุดโครงการ (Final Report)
11. ที่ปรึกษาแนะนำสิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อหลังจบโครงการ

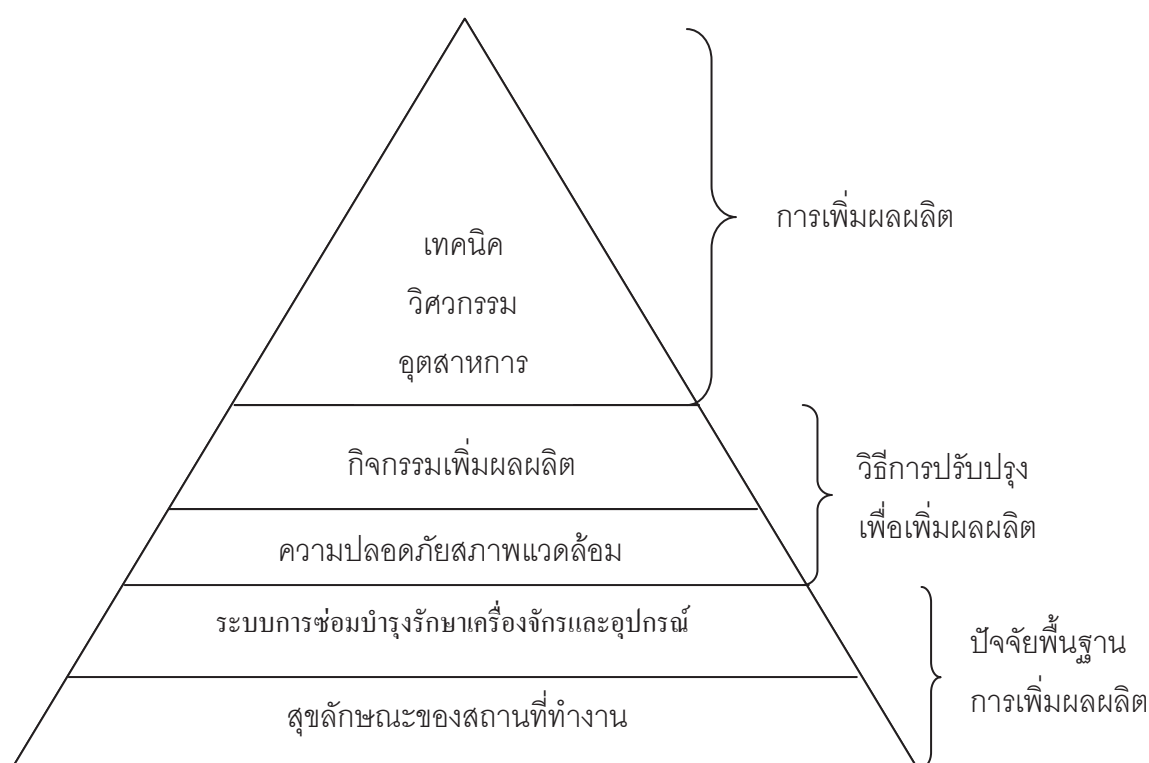
ประโยชน์ของกิจกรรม 5 ส

1. เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม
2. เกิดความสะดวกในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดอุบัติเหตุในการทำงาน
3. สร้างจิตสำนึกให้ทุกคนในองค์กรรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบสวยงาม
4. สร้างภาพลักษณ์และความประทับใจต่อลูกค้าและองค์กร

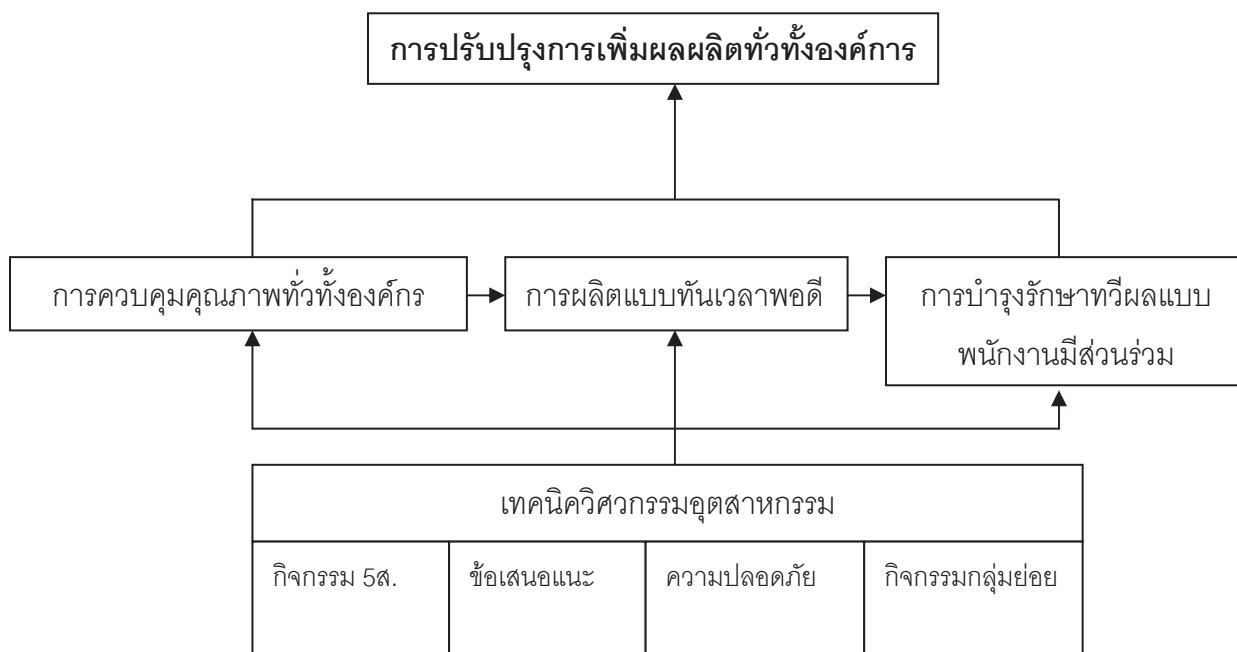
แนวคิดการบริหารงานโดยนำกิจกรรม 5ส. มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน

การบริหารงานโดยใช้ 5S (กิจกรรม 5ส.) เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการดูแลรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน หรือสถานประกอบการ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตให้ได้ผลอย่างเต็มที่

อาจกล่าวได้ว่า การจัดให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงาน โดยใช้หลัก 5ส. เป็นก้าวแรกของการบริหารที่นำไปสู่การปรับปรุงการปฏิบัติงานในหน่วยงานอันจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น เพิ่มศักยภาพและควมมีคุณภาพของทรัพยากรบุคคล และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในโลกธุรกิจได้ในที่สุด



รูปที่ 2.3 การเพิ่มผลผลิตด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยใช้กิจกรรม 5ส.



รูปที่ 2.4 เทคนิคในการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตทั่วทั้งองค์กร

กิจกรรม 5ส. มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การบริหารประสบผล สนองความต้องการของลูกค้าได้ในเรื่องปัจจัยคุณภาพ 5 (QCDSM) ปัจจัยที่สำคัญนั้นประกอบด้วย Quality = คุณภาพ Cost = ต้นทุน การผลิต Delivery = การส่งมอบ Safety = ความปลอดภัย และ Morale = ขวัญและกำลังใจของพนักงาน ดังจะพบว่าผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องบริหารในเรื่องต่อไปนี้คือ

1. คุณภาพ โดยการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดีให้บริการที่ดีต่อลูกค้า และจะต้องทำงานประจำอย่างมีคุณภาพ
2. ต้นทุนโดยการพยายามผลิตสินค้าและบริการที่มีต้นทุนต่ำไม่สูงกว่าต้นทุนของกลุ่มแข่งขัน
3. การส่งมอบจะต้องทำการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าสถานที่ปริมาณถูกต้องและทันเวลาด้วย
4. ความปลอดภัยจะต้องผลิตสินค้าที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และปราศจากมลภาวะเป็นพิษ
5. ขวัญและกำลังใจโดยการสร้างขวัญและกำลังใจที่ดีให้กับพนักงานให้มีจิตมุ่งมั่นที่จะร่วมมือกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวในการผลิตสินค้าให้ถูกต้องกับความต้องการของลูกค้าและทำงานเต็มประสิทธิภาพ

การทำกิจกรรม 5ส. ตามแนวปฏิบัติดังกล่าวข้างต้น ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการในการนำไปใช้บริหารจัดการในองค์กร ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางให้เข้าใจต่อความเข้าใจ

ตารางที่ 2.3 แสดงการนำกิจกรรม 5ส. มาใช้ในองค์กร

กิจกรรม	แนวทางปฏิบัติ	ผลที่ได้
สะสาง	1. กำหนดว่าของอะไรที่ไม่ต้องการ หรือมีปริมาณมากเกินไป และแยก ออกจากของที่ต้องการ 2. จัดของที่ไม่ต้องการทิ้ง	1. จัดความสิ้นเปลืองวัสดุ, พื้นที่ 2. ลดจำนวนสต็อก
สะดวก	1. กำหนดสถานที่วาง 2. เขียนป้ายกำกับสิ่งของ จัดลำดับ ก่อนหลัง 3. เขียนแผนผังรวมหรือแสดง สถานที่วางสิ่งของ เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อทำการตรวจเช็คการวาง จัดเก็บว่าของอยู่ในที่ที่กำหนด หรือไม่	1. ลดเวลาการค้นหาลังของต่าง ๆ 2. ลดการสูญหาย 3. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ คล่องขึ้น
สะอาด	1. ปิดกวาด เช็ดถูทุกวัน 2. ตรวจเช็คสุขข้อบกพร่องหรือสิ่ง ผิดปกติ	1. สถานที่ทำงานน่าอยู่ สุขภาพจิตดี 2. ความปลอดภัยของชีวิตและ ทรัพย์สินต่าง ๆ
สุขลักษณะ	1. ดำเนินการสะสาง สะดวก สะอาด ก่อน 2. ทุกคนต้องร่วมมือกันดำเนินการ	1. สถานที่ทำงานถูกสุขลักษณะ 2. สภาพแวดล้อมปราศจากมลภาวะ
สร้างนิสัย	1. ฝึกปฏิบัติการทำสะสาง สะดวก สะอาด และสุขลักษณะ อย่าง สม่ำเสมอ ต่อเนื่อง	1. พนักงานมีคุณภาพชีวิตการทำงาน ที่ดี 2. ผลิตสินค้าตอบสนองความ ต้องการของลูกค้าอย่างมี ประสิทธิภาพ ทำให้ลูกค้าเชื่อถือ ไว้วางใจ 3. เกิดความภูมิใจ

จะเห็นได้ว่าการนำกิจกรรม 5ส. มาใช้ในองค์กรมีแนวทางปฏิบัติที่ไม่ซับซ้อน ก่อให้เกิดประโยชน์
แก่ตัวบุคคล และจะช่วยทำให้ผลผลิตมุ่งไปสู่การผลิตที่สมบูรณ์แบบโดย

1. จัดจุดให้หมดสิ้น
2. จัดของ claim ให้หมดสิ้น

3. จัดปัญหาคุณภาพไม่ดีที่เป็นปัญหาเรื้อรัง
4. เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์
5. จัดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักร/อุปกรณ์
6. ลดจำนวนสต็อก จำนวนสินค้าระหว่างผลิต

2.11 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (The Overall Equipment Effectiveness : OEE)

OEE เป็นการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรหรือระบบการผลิต อันเป็นผลสะท้อนจากความสูญเสีย 6 ประการ หากลดความสูญเสียได้มาก ก็จะทำให้ OEE มากขึ้นด้วย

ความสูญเสีย 6 ประการซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม มีวิธีการวัดประสิทธิภาพในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากเวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรไม่ได้ทำงาน จะแสดงในรูปของอัตราการใช้เครื่อง (Availability) คำนวณได้จาก

$$\text{อัตราการใช้เครื่อง} = \frac{\text{เวลารับภาระงาน} - \text{เวลาเครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100\%$$

เวลารับภาระงาน (Loading Time) คือเวลาทำงานประจำวันหักออกด้วยเวลาที่หยุดตามแผนงานทุกชนิดแล้ว ได้แก่ เวลาหยุดพักตามแผนการผลิต, เวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นต้น เวลาเครื่องจักรหยุด คือเวลาหยุดทุกชนิดที่ไม่ได้วางแผนไว้ เช่น การหยุดเนื่องจากเครื่องจักรเสียกะทันหัน หรือเนื่องจากการตั้งเครื่องและการปรับแต่ง เมื่อหักเวลาเครื่องจักรหยุดออกจากเวลารับภาระงาน จะได้เท่ากับเวลาเดินเครื่อง หรือเวลาที่เครื่องจักรพร้อมที่จะทำการผลิต

2. ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากการสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร จะแสดงในรูปของสมรรถนะการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) คำนวณได้จาก

$$\text{สมรรถนะการเดินเครื่อง} = \frac{\text{รอบเวลาการผลิตมาตรฐาน} \times \text{ปริมาณการผลิต}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \times 100\%$$

รอบเวลาการผลิตมาตรฐานคือรอบเวลาตามทฤษฎี (Ideal Cycle Time) หรือตามที่ได้ออกแบบไว้ (Design Cycle Time) การที่เครื่องจักรมีสมรรถนะการผลิต 100% หมายความว่าเครื่องจักรสามารถทำการผลิตได้ตามที่ออกแบบไว้ การที่เครื่องจักรมีสมรรถนะการผลิตไม่ถึง 100% จากเวลาเดินเครื่องที่มี จะมีสาเหตุมาจากการเดินเครื่องสูญเสียเปล่าหรือมีการหยุดชะงักของเครื่องจักรเนื่องจากขั้นตอนก่อนหน้า หรือมีการสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างความเร็วที่ออกแบบไว้และความเร็วจริงของเครื่อง

3. ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต ที่แสดงในรูปของการสูญเสียในผลิตภัณฑ์ ซึ่งเรียกว่าอัตราของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ (Rate of Quality Efficiency) คำนวณได้จาก

$$\text{อัตราของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ} = \frac{\text{ปริมาณการผลิต} - \text{จำนวนชิ้นงานเสีย}}{\text{ปริมาณการผลิต}} \times 100\%$$

จำนวนชิ้นงานที่เสียที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นการผลิต จนถึงช่วงที่เสถียรภาพในการผลิต หรือเป็นไปตามต้องการ เป็นการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการปรับแต่งเครื่องจักรให้ทำงานได้ตรงกับความ ต้องการ เมื่อเครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามต้องการแล้ว ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่ทำให้เครื่องจักรทำงาน แตกต่างไปจากความต้องการ เช่น การสึกหรอของชิ้นส่วนขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ซึ่ง ผลิตภัณฑ์ที่ชำรุดประมาณ 85% เกิดจากเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) เป็นการวัดประสิทธิภาพในภาพรวมของผลกระทบจากความสูญเสีย คำนวณได้ดังนี้

$$\text{OEE} = \text{อัตราการใช้เครื่อง} \times \text{อัตราสมรรถนะ} \times \text{อัตราส่วนคุณภาพ}$$

ซึ่งค่า OEE และ ผลจากการพิจารณาทั้งสามมุมมอง จะเห็นได้ว่าการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะต้องทำโดยการกำจัดสาเหตุของความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้น

การวัด OEE ของแต่ละเครื่องสามารถวัดได้โดยตรงกับเครื่องนั้น ในกรณีที่วัด OEE ของ กระบวนการผลิต ซึ่งมีเครื่องจักรหลายเครื่องทำการผลิตต่อเนื่องกัน ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณใช้การ รวมกันทุกเครื่องจักรในกระบวนการ ยกเว้นรอบเวลาการผลิตมาตรฐาน ให้ใช้รอบเวลาการผลิต มาตรฐานของเครื่องจักรที่ใช้เวลานานที่สุดการรักษาสภาพความสามารถในการผลิตจะแสดงในรูปของความ น่าเชื่อถือ (Reliability) ของระบบการผลิต โดยความน่าเชื่อถือคือความน่าจะเป็น (Probability) ที่ ชิ้นส่วนของเครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์จะทำงานอย่างเหมาะสมในช่วงเวลาที่กำหนด

บทที่ 3

การดำเนินโครงการ

3.1 บทนำ

ในการศึกษาโครงการครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเพื่อเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดของเครื่องจักร และเพื่อลดจำนวนครั้งการหยุดแบบฉุกเฉินของเครื่องจักร โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงเฉพาะเรื่องในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์โดยให้ได้มาตรฐานตามความต้องการของผู้ผลิต และมีปริมาณของเสียจากกระบวนการน้อยที่สุดเป็นผล ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิต การศึกษาโครงการในครั้งนี้ได้เลือกทำการศึกษาการผลิตอาหารสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมากในการผลิตทั้งยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการผลิตไม่ทันตามร่นการสั่งซื้อจากลูกค้าซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตอาหารสัตว์น้ำต่อไปโดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ทฤษฎีของการวิเคราะห์ของการศึกษาระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมTPM โดยการประยุกต์ใช้เสาหลักด้านการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมาปรับปรุงระบบตลอดจนการเพื่อใช้เป็นแนวทางนำไปสู่วิธีการทำงานที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ และผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำไปสร้างเป็นมาตรฐานการทำงาน of กระบวนการผลิตอาหารสัตว์ต่อไป

3.2 การวางแผนงาน

การวางแผนงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติโครงการ และส่วนของการดำเนินโครงการ

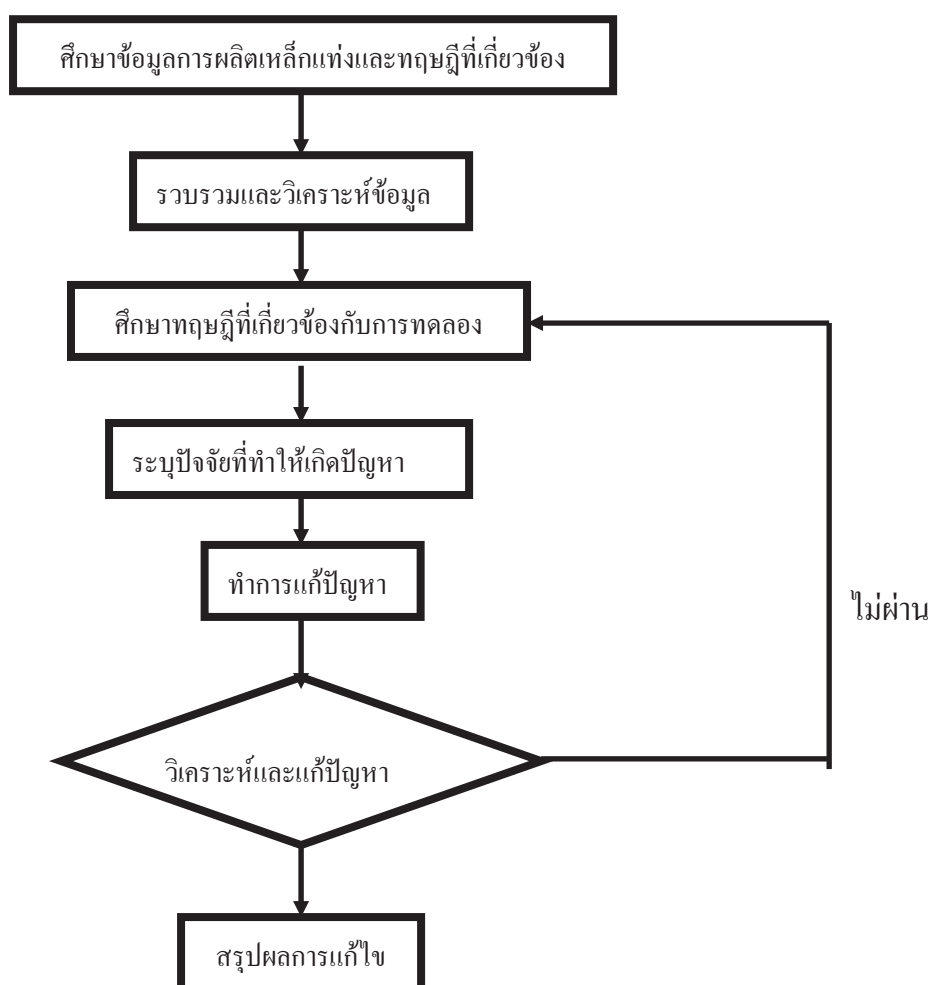
3.2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

จะแบ่งตามความยากง่ายของขั้นตอนของการดำเนินโครงการให้มีระยะเวลาตามความเหมาะสม โดยในทุกขั้นตอนจะต้องกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสมและสามารถปฏิบัติได้จริง ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการแสดงอยู่ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการทำงานวิจัย

รายการ	สัปดาห์ที่								
	0-2	2-3	4-6	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12
1. ศึกษาข้อมูลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง									
2. ศึกษาปัญหาความเสียหายเครื่องจักร									
3. ดำเนินการแก้ไขปัญหาความเสียหาย									
4. วิเคราะห์ผลการวิจัย									
5. ถ่ายทอดผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย									
6. สรุปผลและจัดทำรายงาน									

3.2.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ



รูปที่ 3.1 แสดงวิธีการดำเนินโครงการ

3.3. วิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนวิธีการทำการวิจัยสำหรับการประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาแบบ TPM ด้วยหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินงานดังนี้

1.ศึกษารายละเอียดหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง(Focus Improvement, Kobetsu-Kaizen) โดยมีหลักการที่มีหลักกิจกรรมเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น 16 ประการ โดยการใช้เครื่องมือต่างๆ ช่วยในการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข

2.ศึกษาปัญหาความเสียหายเครื่องจักรและวิเคราะห์จัดลำดับความเสียหาย กรณีศึกษา บริษัท อินเทคฟีด จำกัด

3.ดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

- 1) วิเคราะห์สาเหตุปัญหาการหยุดเครื่องจักร
- 2) จัดลำดับความสำคัญของปัญหาในการวิจัย
- 3) แก้ไขปัญหาด้วยเครื่องมือการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
- 4) ตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหาและทดสอบการเดินเครื่อง

4.กิจกรรมการแก้ไขการเสียหายกระทำเพื่อ ลดความแปรปรวนของการเกิดความเสียหายโดยเพิ่มอายุการใช้งาน แก้ไขการเสื่อมสภาพอย่างสม่ำเสมอ และ การพยากรณ์อายุการใช้งานเครื่องจักร ซึ่งวิธีการในการแก้ไขความ

เสียหายประกอบด้วย 5 วิธีการในการแก้ไขความเสียหาย

- 1) การสร้างและปรับปรุงสภาพพื้นฐาน
- 2) การปฏิบัติตามสภาพการใช้
- 3) การแก้ไขการเสื่อมสภาพ
- 4) มาตรการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
- 5) การป้องกันการผิดพลาดของคน

5.จัดเก็บผลการทดลองงานวิจัย

- 1) ผลการทดลองด้านความพร้อมเครื่องจักร/การหยุดแบบฉุกเฉิน
- 2) ผลการทดลองด้านอัตราการผลิต
- 3) ผลการทดลองด้านคุณภาพการผลิต
- 4) ผลสรุปสาเหตุการเสียหายของเครื่องจักร

6. วิเคราะห์และประเมินผลการวิจัย

7. สรุปผลการวิจัย

ในวิธีดำเนินการ จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเวลาชั่วโมงการชำรุดเสียหายเครื่องจักรน เวลาจำนวนชั่วโมงการทำงานเครื่องจักร ด้วยเครื่องมือใบบันทึก ตลอดจนการจัดเก็บลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องมือ Ishigawa Diagram เพื่อนำมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการหยุด

3.3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตอาหารสัตว์และหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง



รูปที่ 3.2 การก่อตั้งบริษัท อินเทคส์ ฟีด

ชื่อ	บริษัท อินเทคส์ ฟีด จำกัด
ก่อตั้ง	มิถุนายน 2542
เริ่มผลิต	กรกฎาคม 2545
โรงงานและสำนักงาน	77/12 ม.2 ถ. พระราม 2 ต. นาโคก อ. เมือง จ. สมุทรสาคร 74000
เบอร์โทรศัพท์	(0)34-851-211,66(0)34-851-219
อีเมลล์	inteqcfeed@inteqc.com

จุดเริ่มต้นสู่ความสำเร็จ อินเทคส์ กรุ๊ป บริษัท ไลฟ์สไตล์ อกริเคิลเจอร์ล บิซิเนส อินเตอร์ เนชั่นแนล จำกัด ได้ถูกก่อตั้งขึ้นในปี 2531 และเริ่มดำเนินการในต้นปี 2532 เพื่อนำเข้า ผลิต และ จัดจำหน่ายอาหารเสริมและเวชภัณฑ์สำหรับเพาะเลี้ยงกุ้ง จนเป็นที่ยอมรับจากลูกค้าภายใต้ ผลิตภัณฑ์ แล็บ อินเตอร์ และเจริญเติบโตมาด้วยดีเป็นสำคัญ บริษัทได้ขยายสู่ธุรกิจเครื่องมือ ตรวจวัดคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในนามบริษัท พรีเมาเทค จำกัด และได้ขยายสู่ธุรกิจ อาหารเสริมและเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์บก (สุกร ไก่ วัว และสัตว์เลี้ยง) ในนาม “แล็บ อินเตอร์” ใน เวลาต่อมา

พัฒนาการที่สำคัญของ บริษัท อินเทคส์ ฟีด จำกัด

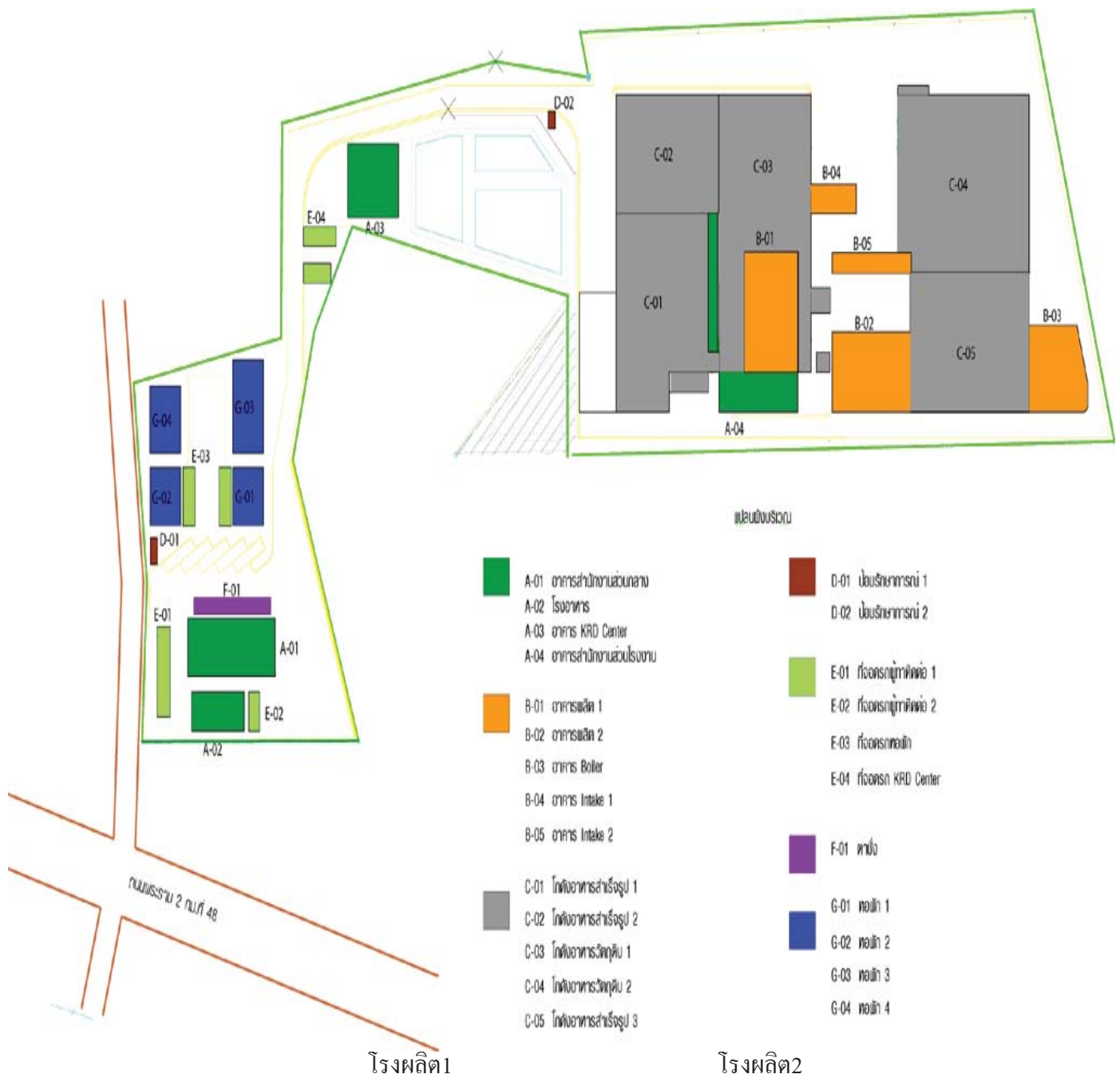
- 2542 จดทะเบียนและก่อตั้งบริษัท จำหน่ายอาหารกึ่ง
- 2545 เปิดตัวโรงงานอินเทคส์ฟีดเริ่มผลิตและจัดจำหน่ายอาหารกึ่ง 2 สายการผลิต ที่
กำลังผลิต สูงสุด 72 ,000 ตันต่อปี ขยายกำลังการผลิตเป็น 4 สายการผลิตใน
เวลาต่อมา
- 2546 ขยายกำลังการผลิตเป็น 5 สายการผลิต
- 2547 ขยายกำลังการผลิตเป็น 6 สายการผลิต
- 2548 ได้รับรองมาตรฐาน GMP, HACCP, ISO 9001:2000
- 2549 ขยายกำลังการผลิตเป็น 8 สายการผลิต กำลังการผลิตสูงสุด 170,000 ตันต่อปี
- 2550 โรงงานแห่งที่สองเปิดดำเนินการเพื่อผลิตและจำหน่ายอาหารปลาและสัตว์บก โดย
มีกำลังการผลิตสูงสุด 350,000 ตันต่อปี



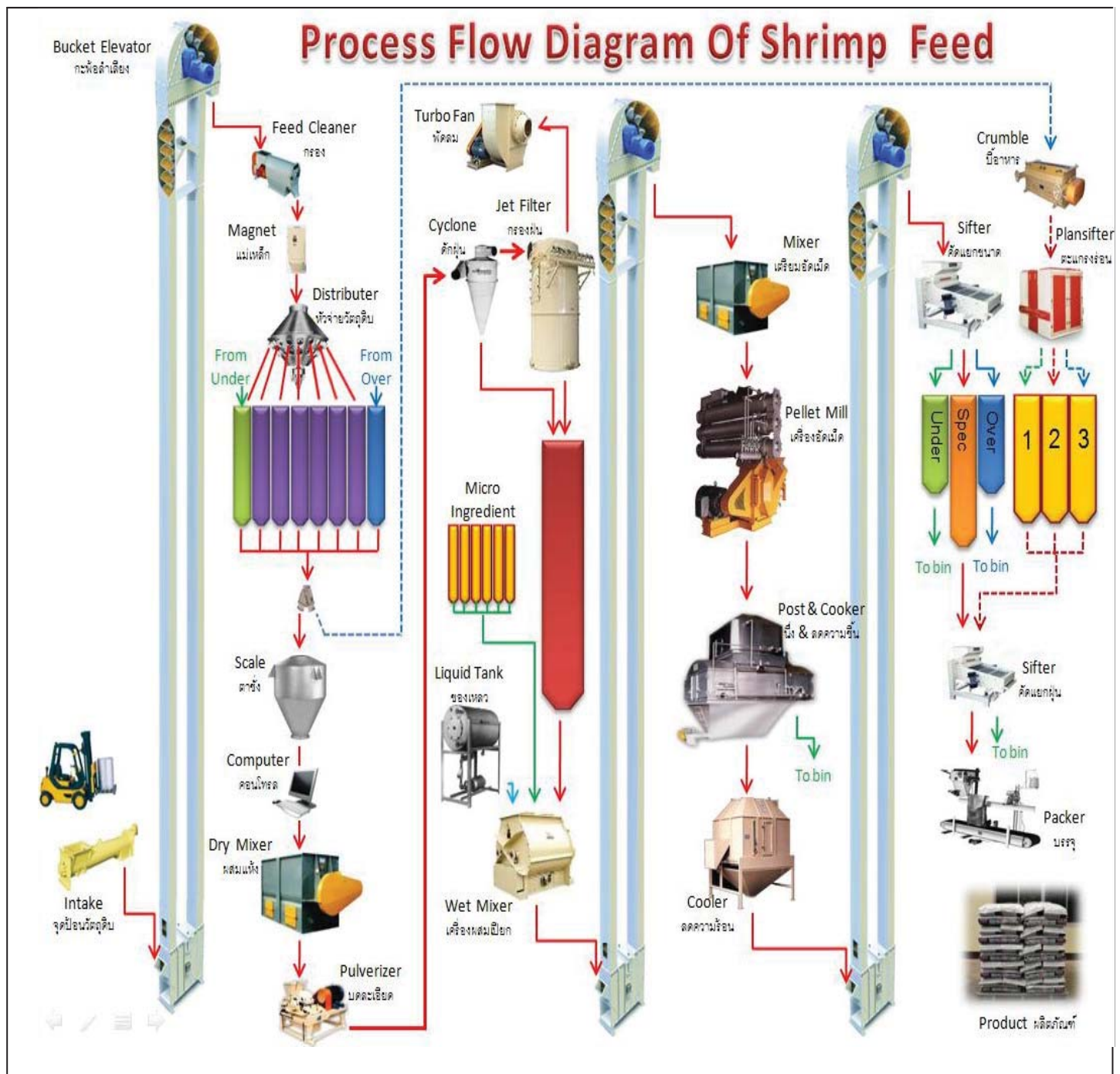
รูปที่ 3.3 คณะผู้บริหารบริษัทในกลุ่ม “อินเทคส์”

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. ดร.วิบูลย์ ลาภจตุพร | ประธานกรรมการ |
| 2. น.สพ. ปรีชา เอกธรรมสุทธิ | กรรมการ |
| 3. น.สพ. สุพจน์ วนิจกิจเกื้อผล | กรรมการ |
| 4. คุณวิชัย อังคนาการ | รองประธานกรรมการ |
| 5. คุณพรทิพย์ เอกธรรมสุทธิ | กรรมการ |
| 6. น.สพ. วิชัย ลาภจตุพร | กรรมการ |

แบบแปลนที่ตั้งโรงงาน บริษัท อินเทคค์ ฟีด จำกัด

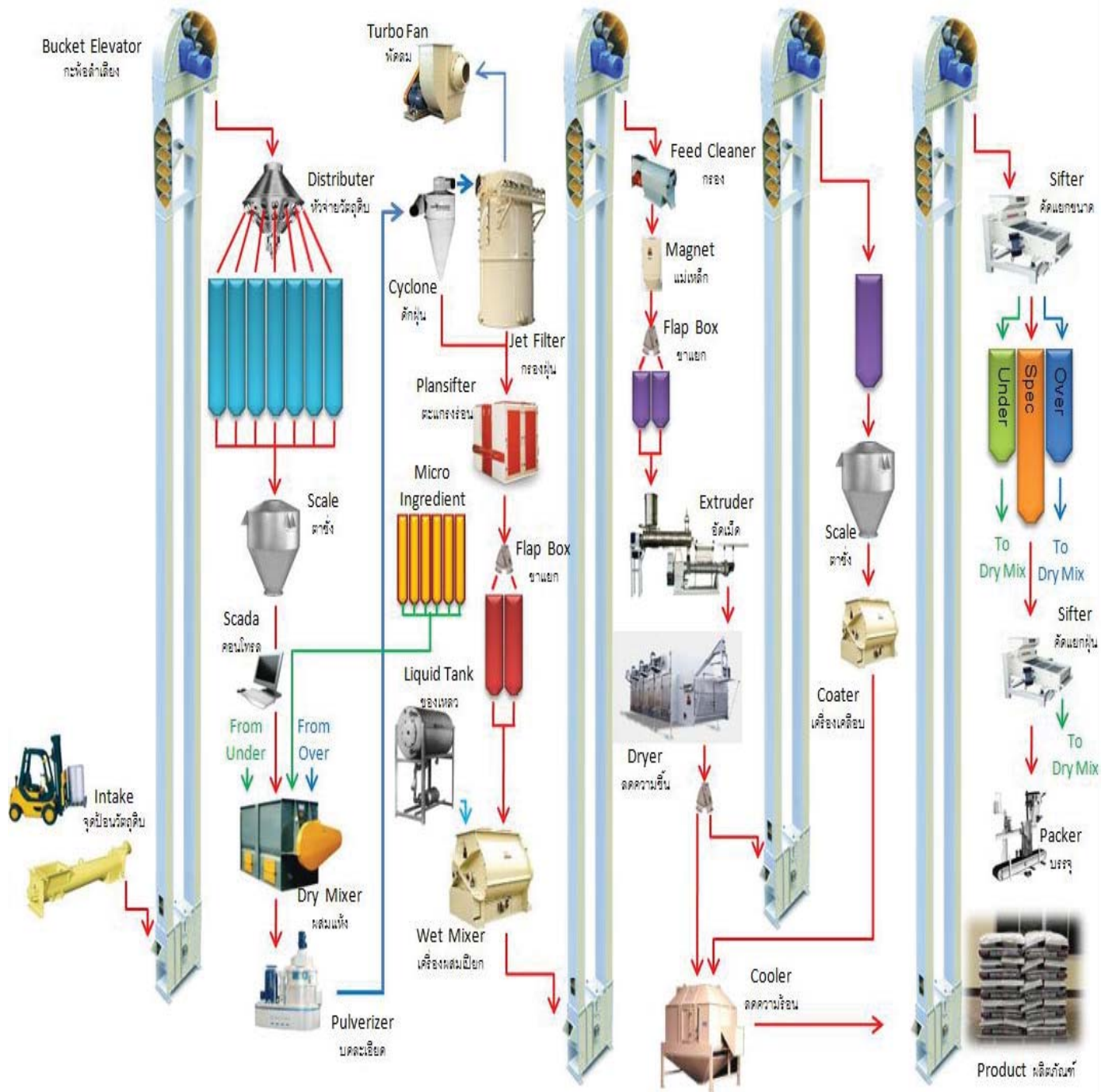


รูปที่ 3.4 แผนที่ตั้งบริษัท อินเทคค์ ฟีด จำกัด



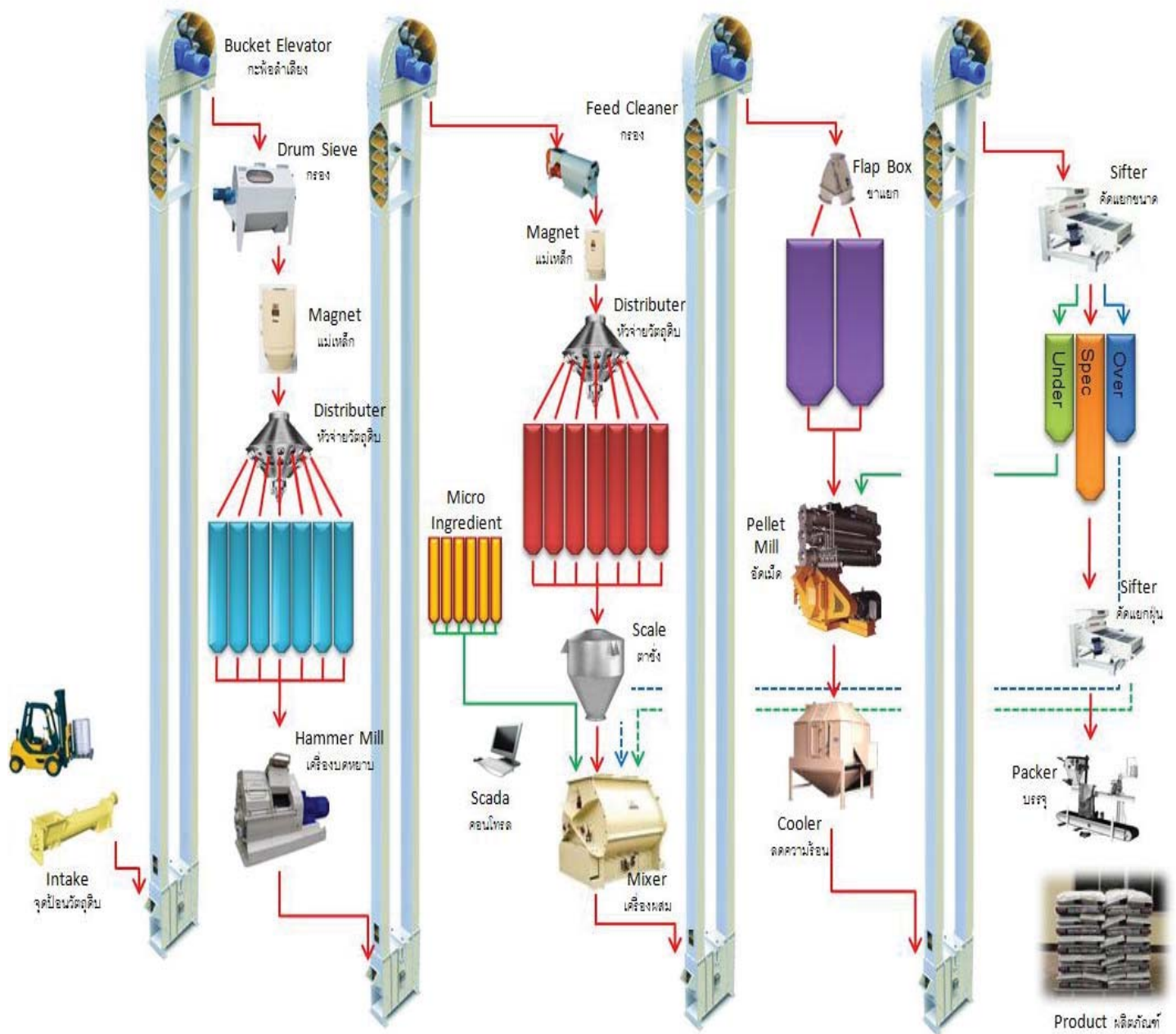
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการผลิตอาหารกุ้ง

Process Flow Diagram Of Fish Feed



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการผลิตอาหารปลา

Process Flow Diagram Of Pig Feed



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการผลิตอาหารหมู

บริษัท อินเทล ฟีด จำกัด

เป็นบริษัทผลิตและจัดจำหน่ายอาหารสัตว์หลักๆอยู่ 3 Product

1.อาหารกุ้ง (Shrimp feed)

2.อาหารปลา (Fish feed)

3.อาหารหมู (Pig feed)

กำลังการผลิต

การผลิตอาหารกุ้ง	84,003	ตัน/ปี
การผลิตอาหารปลา	36,001	ตัน/ปี
การผลิตอาหารหมู	70,062	ตัน/ปี

เครื่องจักรหลักในการผลิต Tower 1

1. เครื่องบดอาหาร



2. เครื่องผสมอาหาร



3. เครื่องอัดเม็ด



4. เครื่องบรรจุ



เครื่องจักรหลักในการผลิต Tower 2

1. เครื่องบดอาหาร



2. เครื่องผสมอาหาร



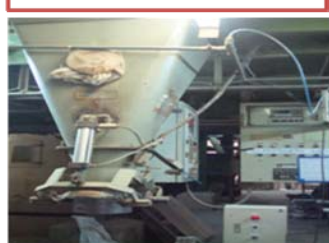
3. เครื่อง Extruder



4. เครื่องอัดเม็ดอาหาร



5. เครื่องบรรจุอาหาร



รูปที่ 3.8 เครื่องจักรหลักในการผลิต



รูปที่ 3.9 การควบคุมการผลิต

ผลิตภัณฑ์ที่ออกสู่ตลาดในปัจจุบันมีทั้งหมด 3 Brand ประกอบด้วย อาหารกึ่ง อาหารปลา และอาหารหมู

1. อาหารกุ้ง

ชนิดโปรตีน 40



อินเทล

101



สยามเทล

103P

ชนิดโปรตีน 38



เวฟ

104S



สตาร์เทล

101

ชนิดโปรตีน 35



นีโอ

2045



วานาแมก

202

ชนิดโปรตีน 32



อาหารกุ้ง

สมทบ

รูปที่ 3.10 ผลิตภัณฑ์อาหารกุ้ง

2. อาหารปลา



ฟิชช้อย

461



ฟิชเฟรส์

442



ฟิชเฟรส์

4642



ฟิชเมท

4641

รูปที่ 3.11 ผลิตภัณฑ์อาหารปลา

3. อาหารหมู



เฟิร์สช้อย

915



เพอเฟลคค์

911

รูปที่ 3.12 ผลิตภัณฑ์อาหารหมู

สำหรับขั้นตอนวิธีการดำเนินโครงการเพื่อการเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักรด้วยหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องดังแสดงในรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องโดยมีหลักการที่มีหลักกิจกรรมเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยการใช้เครื่องมือต่างๆ สำหรับช่วยในการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขของบริษัท
2. ศึกษาปัญหาความเสียหายเครื่องจักรและวิเคราะห์จัดลำดับความเสียหาย บริษัท อินเทคฟีด จำกัด โดยพิจารณาข้อมูลเครื่องจักรดังตารางที่ 3.1 โดยจะพิจารณาปัญหาตามลำดับความสำคัญของเครื่องจักรในแต่ละสายการผลิตที่จำเป็นมากที่สุดก่อนซึ่งในที่นี้พบว่าเครื่องบดหยาบ Feed Mill Machine มีความวิกฤตของชั่วโมงการทำงานสูงมากเมื่อเทียบกับเครื่องจักรอื่นๆ

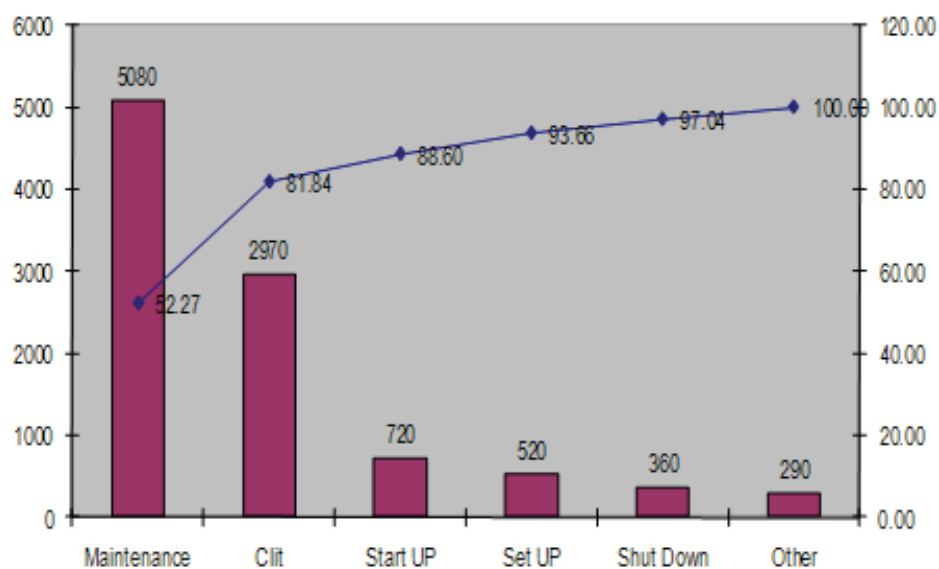


รูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วยลำดับขั้นตอนวิธีการต่างๆ ดังนี้

1) วิเคราะห์สาเหตุปัญหาการหยุดเครื่องจักรจากกรณีการเก็บข้อมูลศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเครื่องบดหยาบ พบปัญหาว่าเครื่องบดหยาบ Feed Mill Machine รหัส FM-M-A32 มีปัญหา Bag filter ดันเป็นผลให้ระบบการไหลของลมในระบบไม่สมดุลตลอดจนการดักจับฝุ่นด้อยประสิทธิภาพซึ่งบ่อยครั้งจำเป็นต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซมและรอการแก้ไขปรับปรุงอยู่ ซึ่งปัจจุบันมีมูลค่าความเสียหายในด้านอายุการใช้งานเฉลี่ยระดับปริมาณที่สูงโดยส่งผลต่อระดับอัตราการผลิตด้วยดังนั้นจึงได้กำหนดการวิเคราะห์ความเสียหายเฉพาะจุดดังแสดงในรูปที่ 3.14

2) จัดลำดับความสำคัญของปัญหาในการวิจัยตามหลักการของพาเรโตโดยพิจารณาความสำคัญในรูปของกราฟแท่งซึ่งจัดเรียงจากความสำคัญจากซ้ายไปขวาดังแสดงในรูปที่ 3.14 ว่าปัญหาการซ่อมส่งผลต่ออายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักรมากที่สุด



รูปที่ 3.14 การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต

3) แก้ไขปัญหาด้วยสาเหตุหลักสำคัญในระบบTPM คือสาเหตุการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยจะใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือแผนภูมิแก้างปลาดังแสดงการวิเคราะห์ในรูปที่3 และจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือWhy-Why-Analysis ประกอบการวิเคราะห์แก้ไขความเสียหายเครื่องจักร โดยในลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why-Analysis จัดเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุในการเกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดหัวข้อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขปัญหา
- 2) สำรวจความจริงของสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหา
- 3) กำหนดเป้าหมายที่จะลดปัญหาให้เป็นศูนย์

- 4)กำหนดแผนงานตามกิจกรรมของงาน
- 5) ดำเนินแก้ไขด้วยการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
- 6)ดำรงไว้ซึ่งหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ปัญหาหลักที่วิเคราะห์ในระบบการผลิตสาเหตุการเกิดปัญหา Bag Filter ตัน ซึ่งสามารถวิเคราะห์สาเหตุด้วยหลัก Why-Why-Analysis ได้ดังแสดงในรูปที่ 3.17

3.2.4 ตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหาและการเดินเครื่องจักรทำงานเพื่อการผลิตอาหารสัตว์ตามระบบปกติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แท้จริง

3.2.5 ทำการบันทึกผล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยพิจารณาจากผลอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดของเครื่องจักรเวลาซ่อมเฉลี่ยและอัตราความพร้อมเครื่องดังแสดงในสมการที่(1)(2)(3) และ สรุปผลการดำเนินการวิจัยนี้

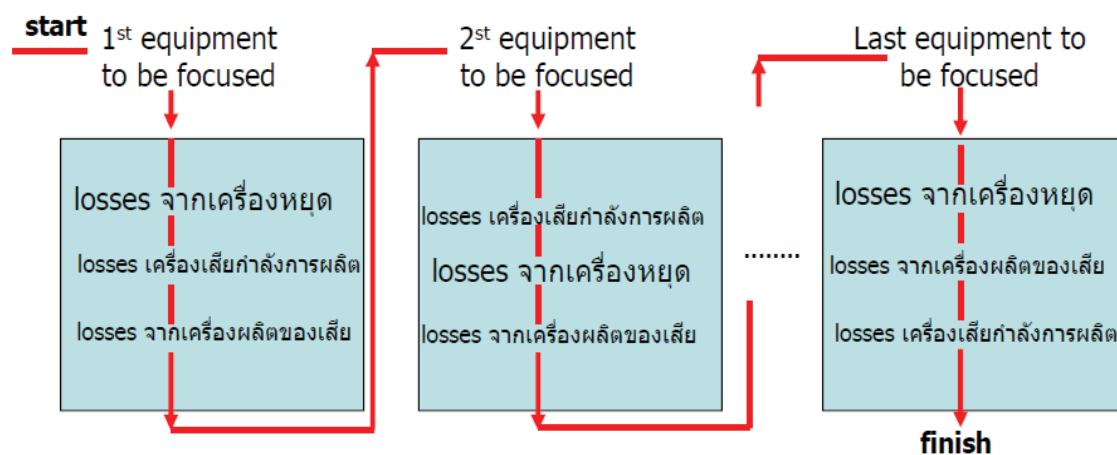
$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง} - \text{เวลาที่สูญเสีย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \quad (1)$$

$$MTRR = \frac{\text{เวลาหยุดทำงานของเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุด}} \quad (2)$$

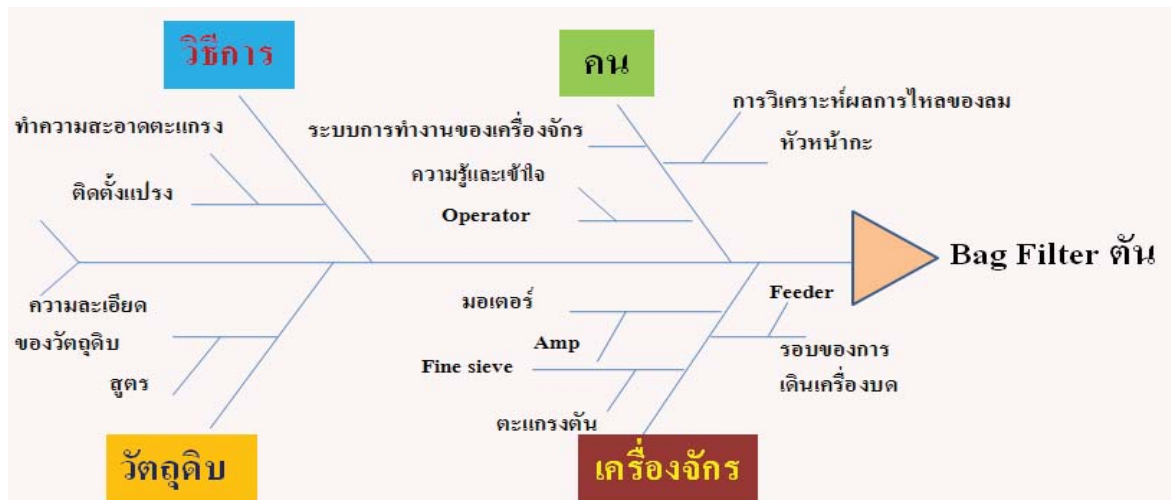
$$Avialability = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง} - \text{เวลาที่สูญเสีย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \quad (3)$$

ตารางที่ 3.2 แสดงผลช่วงการเดินเครื่องที่มีอาหาร

ช่วงเครื่องเดินมีอาหาร								
สิ่งที่วัด	Flow	หน้า	กลาง	หลัง	เฉลี่ย	Feed	Ampพัสดม	หมายเหตุ
Flow	1	2.98	2.7	2.72	2.8	450	27	
	2	2.45	2.55	2.87	2.62	600	13	
	3	2.35	2.13	2.21	2.23	560	25.7	
ปริมาตร(cfm)	1	3681	3316	2857	3284	450	27	
	2	-	-	-	-	600	13	
	3	3197	3050	2936	3061	560	25.7	
(m/s)ความเร็ว	1	32	29.6	27.5	29.7	460	27	
	2	29.2	28.65	27.2	28.35	600	13	
	3	29.9	28.7	28.5	29.03	560	25.7	

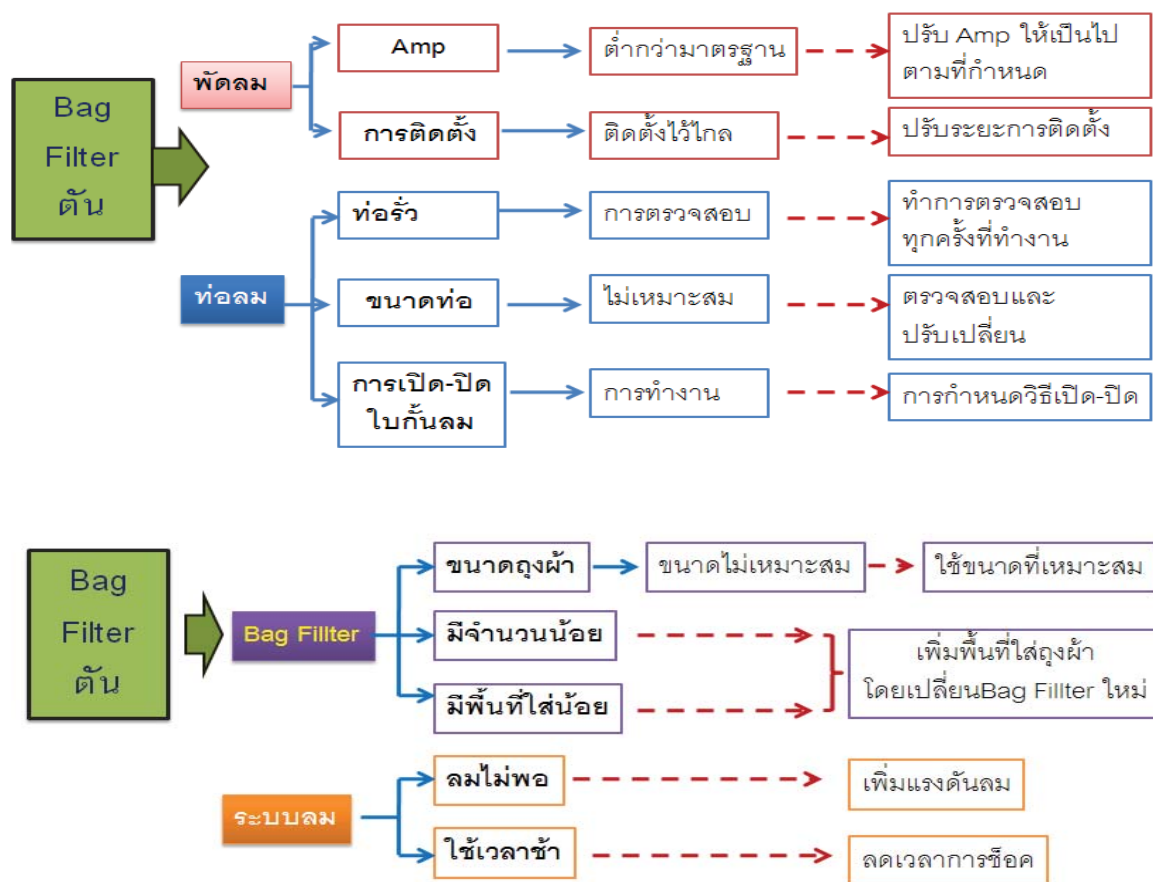


รูปที่ 3.15 ลำดับการวิเคราะห์ความเสียหายเฉพาะจุด ตามหลัก Equipment Focus Loss



รูปที่ 3.16 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก้างปลา

ปัญหา หัวข้อตรวจสอบ ทำไม 1 ทำไม 2



รูปที่ 3.17 การวิเคราะห์ปัญหาแบบ Why-Why

บทที่ 4

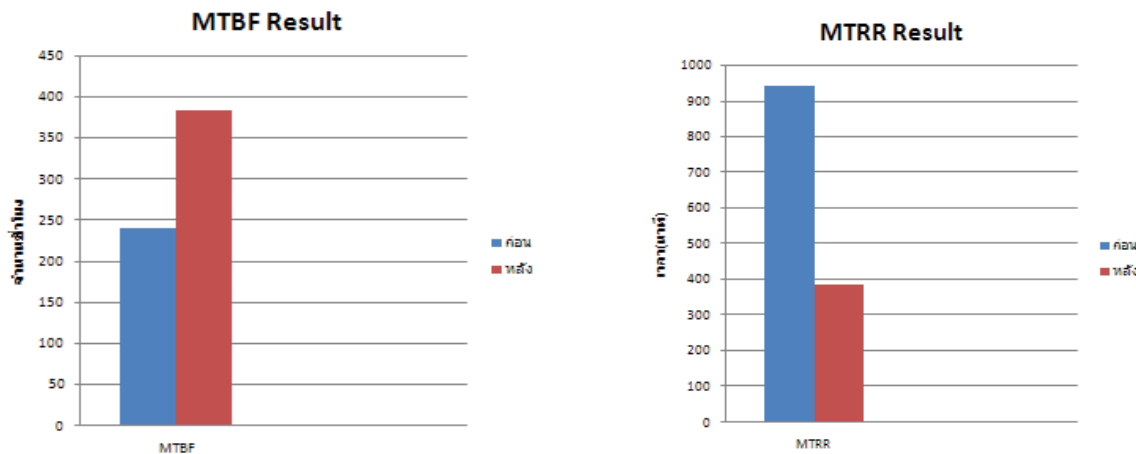
วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

4.1 บทนำ

จากผลการดำเนินการที่ผ่านมาสามารถประมวลผลเพื่อเปรียบเทียบการทดลองเพื่อนำผลที่ได้ไปสรุปและกำหนดแนวทางเป็นมาตรฐานสำหรับการปฏิบัติงานต่อไป ซึ่งการนำเสนอผลก็จะเข้าสู่กระบวนการต่อไปคือ กระบวนการวิเคราะห์ผลผลิตเพื่อเปรียบเทียบความต่างระหว่างผลผลิตก่อนปรับปรุงกับผลผลิตหลังปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบความต่างของเสียลดลง และ อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

4.2. การเปรียบเทียบผลอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุด MTBF และเวลาซ่อมเฉลี่ย MTRR

ผลการดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงสาเหตุความเสียหายเครื่องจักรสำหรับผลิตอาหารสัตว์ กรณีเครื่องบดหยาบพบว่าสามารถเพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักรที่เรียกว่า “MTBF” และสามารถลดค่าเวลาซ่อมเฉลี่ยที่เรียกว่า “MTRR” ได้ในระดับที่น่าพอใจโดยสามารถเพิ่มค่า MTBF ได้ถึง 144 ชั่วโมง/ครั้งคิดเป็นสัดส่วนที่ 37.5 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงผลในรูปที่ 4.1 ก) สำหรับค่าเวลาซ่อมเฉลี่ยเครื่องจักร MTRR ในช่วงการหยุดเสียหายของระบบเครื่องสามารถลดลงได้ถึง 57.5 เปอร์เซ็นต์คิดเป็นเวลาได้ถึง 520 นาที/ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ข)



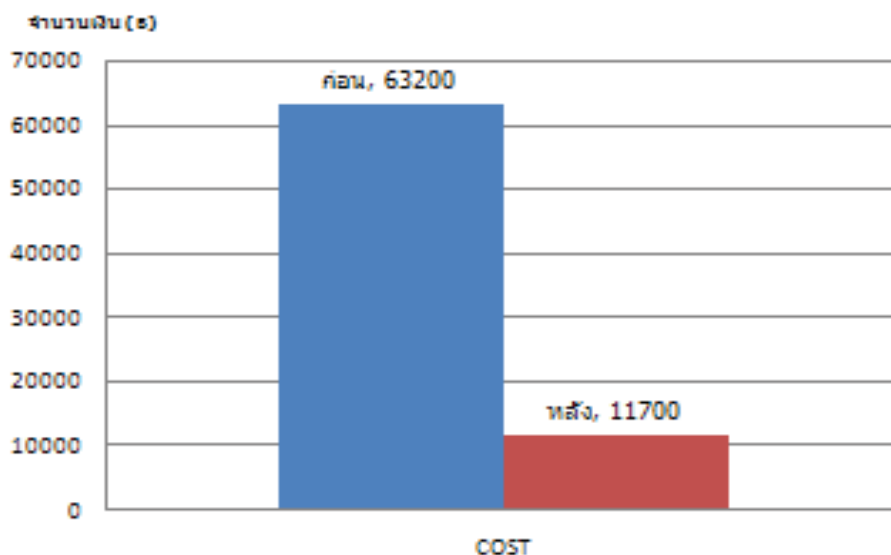
ก) อายุเฉลี่ยระหว่างชำรุด

ข) เวลาซ่อมเฉลี่ย

รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบผล MTBF และMTRRของ เครื่องจักรบดหยาบในสายการผลิตอาหารสัตว์

4.3. การเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสีย

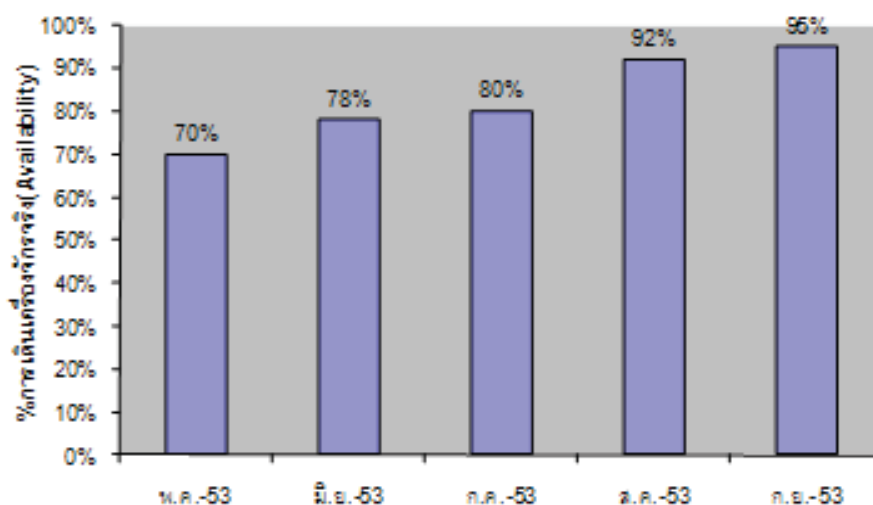
ผลการดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มอายุการทำงานเครื่องจักรให้สูงขึ้นพบว่า ผลการดำเนินงาน สามารถลดมูลค่าความสูญเสียด้านต้นทุนจากเดิม ก่อนการปรับปรุงได้ถึง 81.48 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นเงิน 51,500 บาท ดังแสดงผลในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสีย

4.4 การเปรียบเทียบผลอัตราการเดินเครื่อง

ในการเปรียบเทียบผลการดำเนินการในด้านประสิทธิภาพเครื่องจักรด้านอัตราความพร้อมเครื่องกรณี เครื่องบดหยาบในสายการผลิตอาหารสัตว์พบว่าสามารถให้สัดส่วนค่าความพร้อมของอัตราการเดินเครื่องจักรจริงมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าอัตราการเดินเครื่องที่ 95 เปอร์เซ็นต์ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการเดินเครื่องจักรจริง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการดำเนินการด้วยหลักการของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสำหรับเครื่องบดหยาบในงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ กรณี บริษัท อินเทคฟีด จำกัด สามารถเพิ่มอายุการทำงานเครื่องจักรให้สูงขึ้นและช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลง และยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร ให้สูงขึ้นโดยสามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังรายละเอียดนี้

5.1.1 สามารถเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักร MTBF ได้ถึง 37.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องจักรสามารถมีเวลาการผลิตที่มากขึ้นและที่สำคัญสามารถส่งมอบอาหารสัตว์ให้ทันต่อลูกค้าได้

5.1.2. สามารถลดเวลาซ่อมเครื่องเฉลี่ย MTRR ก่อนปรับปรุง 904 นาที/ครั้ง หลังปรับปรุงลดลงเหลือ 204 นาที/ครั้ง สามารถลดลงเวลาได้ถึง 520 นาที

5.1.3.สามารถลดมูลค่าความสูญเสียในการผลิตรวมของอาหารสัตว์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงได้ถึง 81.48 เปอร์เซ็น โดยสามารถลดต้นทุนที่สูญเสียไปได้ถึง 51,500 บาท

5.1.4.ทราบค่าลมการทำงานจริงสำหรับเครื่องบดหยาบ และ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเครื่องจักรได้โดยการเปลี่ยน Bag Filter ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งสามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจน

5.1.5 ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการอบรมในเรื่องเสาหลัก 8 ประการของ TPM ซึ่งมีความสำคัญต่องานซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักร ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่องทั้งระบบ ตลอดจนสามารถขยายผลไปยังเครื่องจักรอื่นๆ ในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องได้ดี

5.2 ปัญหาและ ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ปัญหา

- 1) การเปลี่ยนอะไหล่เครื่องจักรบางครั้งจะต้องรออะไหล่เวลานานจึงทำให้งานล่าช้าลง
- 2) อุปกรณ์เครื่องมือมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน
- 3) การสื่อสารกันในการทำงานระหว่างแผนกยังไม่ค่อยทั่วกัน
- 4) พนักงานในแผนกไม่ค่อยให้ความร่วมมือเท่าที่ควร
- 5) ภายในแผนกวิศวกรรมไม่มีกระบวนการบริหารและการจัดการซ่อม

5.2.1 ข้อเสนอแนะ

- 1) ระบบการสื่อสารภายในองค์กรควรมีความทั่วถึงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นปัญหาในการทำงานอย่างยิ่งถ้าระบบสื่อสารดีงานที่ได้ออกมาก็จะดีตามไปด้วย

- 2) การเคารพในกฎระเบียบต่างๆ ที่ทางบริษัทออกมาตรการมานั้นในทุกระดับของพนักงาน ยังไม่มีการเคารพในข้อกำหนดที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพพจน์ของบริษัทและอาจเป็นอันตรายต่อพนักงานเองได้จึงควรที่จะมีฝ่ายที่เข้ามาดูแลในเรื่องนี้โดยเฉพาะ
- 3) บทลงโทษสำหรับผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับนั้นยังไม่เข้มงวดพอ พนักงานจึงไม่ปฏิบัติตามกฎที่ตั้งไว้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องปลูกฝังให้กับพนักงานให้ปฏิบัติกันจนเป็นกิจนิสัย
- 4) ไม่เพียงแต่ระดับผู้บริหารที่ไม่ให้ร่วมมือ ในระดับพนักงานก็ไม่ให้ความร่วมมือในการจัดทำโครงการเช่นกัน เนื่องจากการต้องการแต่ผลผลิตที่ออกมาแต่ไม่นึกถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องจักรและผลผลิต จึงควรมีการอบรมในเรื่องดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุรพล ราชบุญ.2545. วิศวกรรมการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [2] พิชัย จันทรมณี.2543.วิศวกรรมการบำรุงรักษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิค กรุงเทพฯ :กรุงเทพมหานคร.
- [3] พูลพร แสงบางปลา.2542.การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ธาณี อ่วมอ้อ. 2546. การบำรุงรักษาวิพลแบบทุกคนมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ : พิณบุลส์ .
- [5] พิชัย จันทรมณี..2552. การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยประจำปี 2552, ขอนแก่น, ประเทศไทย, 21-22 ตุลาคม 2552: 139-145.
- [6] นฤกุล อุบลบาน.2551. การประยุกต์การปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากหลักของ TPM เพื่อลดความสูญเสียในการซ่อมบำรุง. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ประจำปี 2551, สงขลา, ประเทศไทย, 20-22 ตุลาคม 2551: 139-145.
- [7] ยุทธณรงค์ จงจันทร์ .2551. การประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยประจำปี 2551, ขอนแก่น, ประเทศไทย, 20-22 ตุลาคม 2552: 119-124.
- [8]Salih O. Duffa. 1999. Planning Control of Maintenance System.John Willey and Son Inc: New York USA.
- [9] Seichi Nakashima. 1989. TPM Development Program.Productivity Press: Portland.

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดของเครื่องจักร

Focus Improvement for Mean Time Between Failure of Machines

พิชัย จันทน์มณี¹ ภาราตร มหาพรหม¹ ประกิจ นิลรักษา¹ ธเนศ เพชรนอก²

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

Pichai.j@rmutk.ac.th

²บริษัท อินเทคฟีด จำกัด

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ของบริษัทอินเทคฟีดจำกัด ซึ่งเป็นผลมาจากเครื่องจักรเกิดการหยุดเสียหายแบบฉุกเฉินการดำเนินการนี้เป็นการใช้หลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากระบบการบำรุงรักษาแบบทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM เพื่อวิเคราะห์แนวทางการลดของเสียในการผลิตอาหารสัตว์และเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรผลการวิจัยพบว่าสามารถลดมูลค่าของเสียภายหลังการปรับปรุงได้ 81.48% คิดเป็นเงิน 51,500 บาท สามารถเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักร (MTBF) ได้ถึง 144 ชั่วโมง คิดเป็น 37.50% และลดเวลาซ่อมเฉลี่ย (MTTR) ได้ 57.5% จาก 904 นาที เป็น 204 นาที และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้ถึง 18.5% นอกจากนี้หลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องวิธีนี้สามารถเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในลักษณะกระบวนการผลิตเครื่องจักรประเภทอื่นได้

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ, การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, เครื่องจักร, อาหารสัตว์

Abstract

The research is aim to study the cause effect to product damage in Intech Feed Co., Ltd. The basically data was found that the machine has been used for long time which have many cause problem effect to machine break down. In this paper we consider Focus Improvement method to analysis the solution reducing waste in process and improve the mean time between failure efficiency of the machine for animal feed production. As result was found that waste reduced after improve is 81.48% as value 51,500 Bath, the result of MTBF can be improved that the time is 144 hour as 37.50% of percentage calculated, the MTTR has been develop from 904 minute to 204minute decreased. Moreover, in this case the activity involed reduced of cost up to 18.50%. In according to, This method of development can supply to application with other production machine line industry also.

Keywords : Focus Improvement, MTBF,TPM, Animal feed

1. บทนำ

เครื่องจักรเป็นตัวช่วยเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์การผลิตทางวิศวกรรมดังนั้นการดูแลเครื่องจักรให้สามารถคงสภาพที่ดีในการทำงานได้ถือเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาสำหรับสถานประกอบการ ปัจจุบันในกระบวนการผลิตมักเกิดปัญหาความเสียหายของการผลิตเป็นผลมาจากเครื่องจักรชำรุดเสียหายหรือการทำงานเครื่องไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควรส่งผลให้เกิดของเสีย และสูญเสียประสิทธิภาพ ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ บริษัทอินเทคฟีด จำกัด ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารสัตว์มีกระบวนการผลิตโดยการอาศัยวัตถุดิบจากพวกข้าวโพด ข้าวฟ่าง ลำข้าว ปลาป่น ปลาเบ็ด มาทำการบดผสมกับแป้งมันและดำเนินการเติมธาตุส่วนผสมหลักที่สำคัญเพื่อคุณค่าทางทางเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยง ทั้งนี้ซึ่งจะต้องมีเครื่องจักรสำหรับบดวัตถุดิบดังที่กล่าวมา จากผลการดำเนินกิจการที่ผ่านมา ปรากฏว่าประสิทธิภาพการทำงานเครื่องจักรลดต่ำลงมาก เป็นผลมาจากการหยุดเสียหายของเครื่องจักรคิดเป็นร้อยละ 80% ของความเสียหายทั้งหมดจากสถิติการเกิดปัญหาเครื่องจักรเป็นผลมาจากเครื่องจักรเก่ามีอายุประมาณ 10 ปี ดังนั้นจากการที่เครื่องจักรหยุดเสียหายส่งผลกระทบต่อด้านการผลิต ที่ไม่ทันเวลา ยอดการผลิตไม่ได้ตามเป้าเนื่องจากความเสียหายจากการหยุดแบบฉุกเฉิน และที่สำคัญปัญหาบางประการจากการเสียหายเครื่องจักรทำให้วัตถุดิบตกค้างภายในมาเป็นผลให้ยอดการผลิตไม่สัมพันธ์กัน เช่น ป้อนวัตถุดิบ 2000 ตัน แต่ได้ยอดผลลัพธ์อาหารสัตว์1800 ตัน เป็นต้นซึ่งผลลัพธ์สูญเสียไป 200 กิโลกรัม ทั้งนี้ทั้งนั้นการประสบปัญหาการหยุดเสียหายเครื่องจักรในสายการผลิตแบบฉุกเฉิน (Break Down) ส่งผลให้อายุเฉลี่ยระหว่างการชำรุดสั้นลง(MTBF)จากเดิมที่ควรจะเป็น 320 ชั่วโมง/ครั้ง ลดลงเหลือ 240 ชั่วโมง/ครั้ง คิดเฉลี่ยต่อเดือน

ประมาณ 4-5 ครั้ง ถือว่าสูงมาก และที่สำคัญเป็นผลให้เวลาซ่อมเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามไปด้วยบางครั้งสูงถึง 2 วันก็มี ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์โดยตรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานเครื่องจักรและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือบริษัทดำเนินการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งประเด็นสำคัญของปัญหาคือการหยุดเสียหายของเครื่อง ส่งผลให้อายุเฉลี่ยระหว่างการชำรุดสั้นลง และทำให้ผลลัพธ์การผลิตไม่บรรลุตามเป้า ดังนั้นการนำหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากเสาหลักทั้งแปดประการของระบบTPM จัดเป็นหลักการสำคัญประการแรกที่จะทำให้บริษัทสามารถแก้ไขปัญหาการทำงานเครื่องจักรได้ดีในระดับเบื้องต้น และเป็นการเข้าถึงปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการหยุดเสียหายเครื่องจักร และการเกิดของเสียลดน้อยลงตลอดจนส่งผลให้สามารถป้องกันเหตุล่วงหน้าก่อนเครื่องจักรเสียหายและช่วยให้พนักงานสามารถมีทักษะในการซ่อมแซมแก้ไขข้อบกพร่องอย่างง่ายและถูกจุดที่จำเป็นได้ ซึ่งเป็นผลให้ประสิทธิภาพเครื่องจักรดีขึ้นสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของสถานประกอบการให้สูงขึ้นได้

ตารางที่ 1. รายการเครื่องจักรสำหรับผลิตอาหารสัตว์

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร
1	Feed Mill Machine	FM-M – A32
2	Dose Machine	DM-M–P15
3	Triump Machine	TM-M – A18
4	Pilleting Machine	PM-M – P16
5.	Atom Mill Machine	AT-M – P19

2. การดำเนินงานวิจัย

สำหรับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อการเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างซ่อมเครื่องจักรด้วยหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องดังแสดงในรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนวิธีการดำเนินงานดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่องโดยมีหลักการที่มีหลักกิจกรรมเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยการใช้เครื่องมือต่างๆ สำหรับช่วยในการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขของบริษัท

2.2 ศึกษาปัญหาความเสียหายเครื่องจักรและวิเคราะห์จัดลำดับความเสียหาย บริษัท อินเทคฟีด จำกัด โดยพิจารณาข้อมูลเครื่องจักรดังตารางที่ 1 โดยจะพิจารณาปัญหาตามลำดับความสำคัญของเครื่องจักรในแต่ละสายการผลิตที่จำเป็นมากที่สุดก่อน ซึ่งในที่นี้พบว่าเครื่องบดหยาบ Feed Mill Machine มีค่าความวิกฤตของชั่วโมงการทำงานสูงมากเมื่อเทียบกับเครื่องจักรอื่นๆ



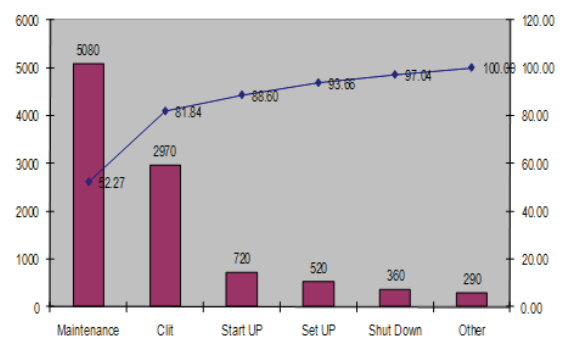
รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วยลำดับขั้นตอนวิธีการต่างๆ ดังนี้

1)วิเคราะห์สาเหตุปัญหาการหยุดเครื่องจักรจากกรณีการเก็บข้อมูลศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเครื่องบดหยาบ พบปัญหาว่าเครื่องบดหยาบ Feed Mill Machine รหัส FM-M-A32 มีปัญหา Bag filter ตันเป็นผลให้ระบบ

การไหลของลมในระบบไม่สมดุลตลอดจนการดักจับฝุ่นด้วยประสิทธิภาพซึ่งบ่อยครั้งจำเป็นต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซมและรอการแก้ไขปรับปรุงอยู่ ซึ่งปัจจุบันมีมูลค่าความเสียหายในด้านอายุการใช้งานเฉลี่ยระดับปริมาณที่สูงโดยส่งผลกระทบต่ออัตราการผลิตด้วยดังนั้นจึงได้กำหนดการวิเคราะห์ความเสียหายเฉพาะจุดดังแสดงในรูปที่ 3

2) จัดลำดับความสำคัญของปัญหาในการวิจัยตามหลักการของพาเรโตโดยพิจารณาความสำคัญในรูปของกราฟแท่งซึ่งจัดเรียงจากความสำคัญจากซ้ายไปขวาดังแสดงในรูปที่ 2 ว่าปัญหาการซ่อมส่งผลกระทบต่ออายุเฉลี่ยระหว่างซ่อมเครื่องจักรมากที่สุด



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต

3) แก้ไขปัญหาด้วยเสาหลักสำคัญในระบบ TPM คือเสาหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยจะใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือแผนภูมิแกงปลาแสดงการวิเคราะห์ในรูปที่ 3 และจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Why-Why-Analysis ประกอบการวิเคราะห์แก้ไขความเสียหายเครื่องจักร โดยในลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why-Analysis จัดเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุในการเกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1)กำหนดหัวข้อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขปัญหา
- 2)สำรวจความจริงของสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหา
- 3)กำหนดเป้าหมายที่จะลดปัญหาให้เป็นศูนย์
- 4)กำหนดแผนงานตามกิจกรรมของงาน
- 5) ดำเนินแก้ไขด้วยการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
- 6)ดำรงไว้ซึ่งหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ปัญหาหลักที่วิเคราะห์ในระบบการผลิตสาเหตุการเกิดปัญหา Bag Filter ตัน ซึ่งสามารถวิเคราะห์สาเหตุด้วยหลัก Why-Why-Analysis ได้ดังแสดงในรูปที่ 5

2.4 ตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหาและการเดินเครื่องจักรทำงานเพื่อการผลิตอาหารสัตว์ตามระบบปกติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แท้จริง

2.5 ทำการบันทึกผล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยพิจารณาจากผลอายุเฉลี่ยระหว่างชั่วโมงของเครื่องจักร เวลาซ่อมเฉลี่ยและอัตราความพร้อมเครื่องดังแสดงในสมการที่(1)(2)(3) และ สรุปผลการดำเนินการวิจัยนี้

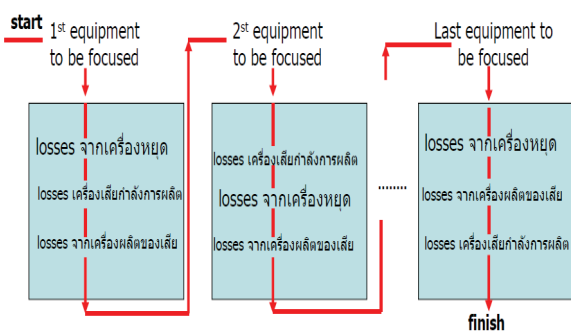
$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง} - \text{เวลาที่สูญเสีย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \quad (1)$$

$$MTRR = \frac{\text{เวลาหยุดที่นานของเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุด}} \quad (2)$$

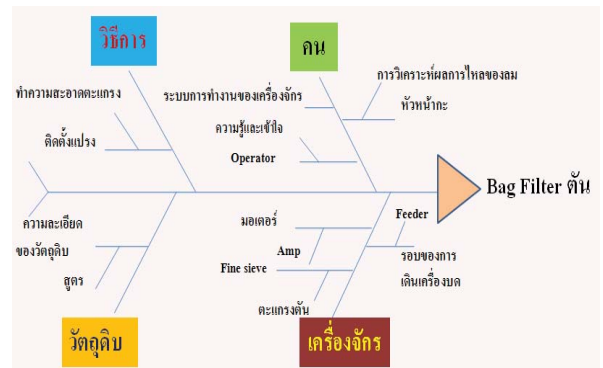
$$Avialability = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง} - \text{เวลาที่สูญเสีย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \quad (3)$$

ตารางที่ 1 แสดงผลช่วงการเดินเครื่องที่มีอาหาร

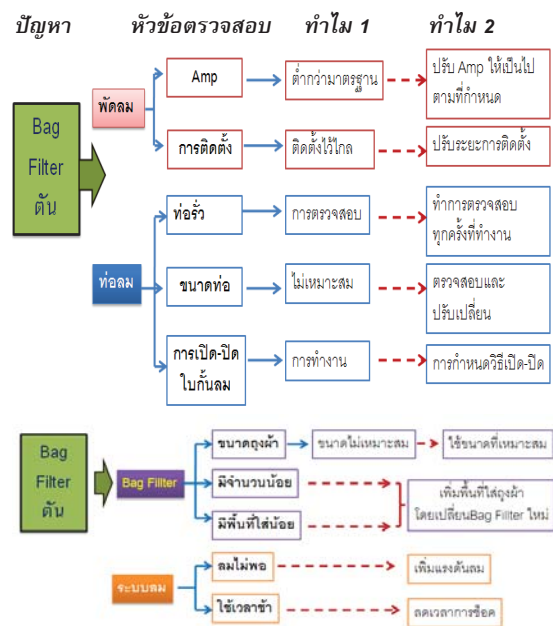
ช่วงเครื่องเดินมีอาหาร							
สิ่งที่วัด	Flow	หน้า	กลาง	หลัง	เฉลี่ย	Feed	Amp พัดลม
Flow	1	2.98	2.7	2.72	2.8	450	27
	2	2.45	2.65	2.87	2.62	600	13
	3	2.35	2.13	2.21	2.23	560	25.7
ปริมาณ (cfm)	1	3681	3316	2857	3284	450	27
	2	-	-	-	-	600	13
	3	3197	3050	2936	3061	560	25.7
(m/s)ความเร็ว	1	32	29.6	27.5	29.7	460	27
	2	29.2	28.65	27.2	28.35	600	13
	3	29.9	28.7	28.5	29.03	560	25.7



รูปที่ 3 ลำดับการวิเคราะห์ความเสียหายเฉพาะจุดตามหลัก Equipment Focus Loss



รูปที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลา

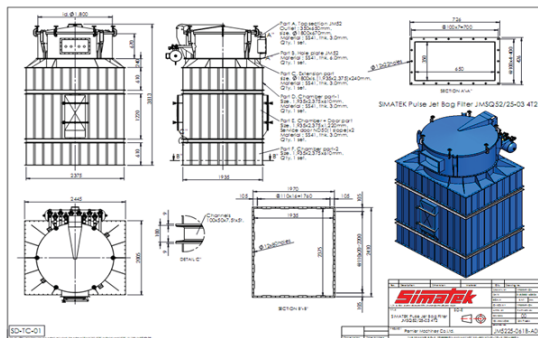


รูปที่ 5 การวิเคราะห์ปัญหาแบบ Why-Why

จากรูปที่ 5 พิจารณาแล้วพบว่าปัญหาคือ Bag Filter ตัน โดยจะเริ่มทำการพิจารณาจากหัวข้อตรวจสอบจากพัดลมเครื่องบดหยาบ ระบบท่อลมเครื่องของชุดตัว Bag Filter และระบบลมที่ไหลผ่านตัวเครื่องบดหยาบ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัญหาโดยการตั้งคำถามเพื่อหาเหตุผลว่าทำไม 1 ทำไม 2 ซึ่งเมื่อได้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงก็จะดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เป็นปัญหา และทำการซ่อมแก้ไขปัญหา เพื่อให้เครื่องจักรบดหยาบในการผลิตอาหารสัตว์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดังแสดงในรูปที่ 6-7



รูปที่ 6 การดำเนินการแก้ไขปัญหาคความเสียหาย
เครื่องบดหยาบสำหรับผลิตอาหารสัตว์



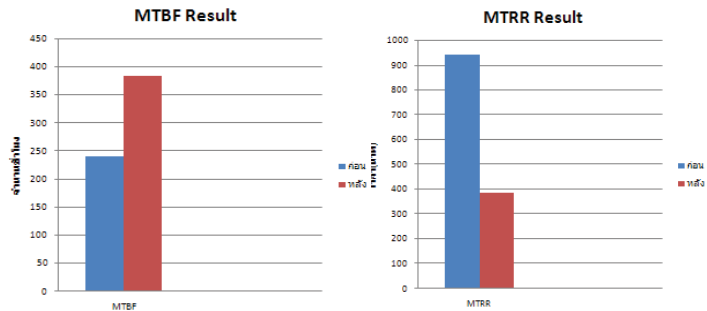
การเปลี่ยน Bag Filter
รูปที่ 7 การเปลี่ยน Bag Filter เครื่องบดหยาบ

3. ผลการดำเนินงาน

3.1 การเปรียบเทียบผลอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุด

MTBF และเวลาซ่อมเฉลี่ย MTRR

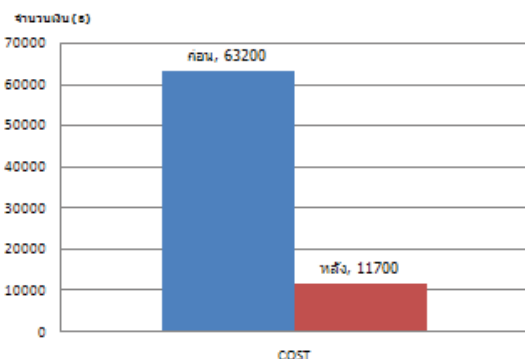
ผลการดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงสาเหตุความเสียหายเครื่องจักรสำหรับผลิตอาหารสัตว์ กรณีเครื่องบดหยาบพบว่าสามารถเพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักรที่เรียกว่า “MTBF” และสามารถลดค่าเวลาซ่อมเฉลี่ยที่เรียกว่า “MTRR” ได้ในระดับที่น่าพอใจโดยสามารถเพิ่มค่า MTBF ได้ถึง 144 ชั่วโมง/ครั้งคิดเป็นสัดส่วนที่ 37.5 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงผลในรูปที่ 8 ก) สำหรับค่าเวลาซ่อมเฉลี่ยเครื่องจักร MTRR ในช่วงการหยุดเสียหายของระบบเครื่องสามารถลดลงได้ถึง 57.5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นเวลาได้ถึง 520 นาที/ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 8 ข)



ก) อายุเฉลี่ยระหว่างชำรุด ข) เวลาซ่อมเฉลี่ย
รูปที่ 8 การเปรียบเทียบผล MTBF และ MTRR ของ
เครื่องจักรบดหยาบในสายการผลิตอาหารสัตว์

3.2 การเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสีย

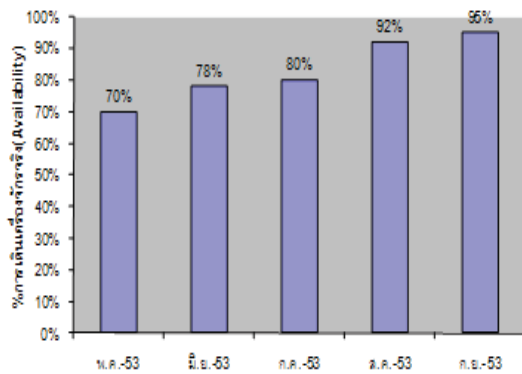
ผลการดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มอายุการทำงานเครื่องจักรให้สูงขึ้นพบว่า ผลการดำเนินงาน สามารถลดมูลค่าความสูญเสียด้านต้นทุนจากเดิม ก่อนการปรับปรุงได้ถึง 81.48 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นเงิน 51,500 บาท ดังแสดงผลในรูปที่ 9



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสีย

3.3 การเปรียบเทียบผลอัตราการเดินเครื่อง

ในการเปรียบเทียบผลการดำเนินการในด้านประสิทธิภาพเครื่องจักรด้านอัตราความพร้อมเครื่องกรณีเครื่องบดหยาบในสายการผลิตอาหารสัตว์พบว่าสามารถให้สัดส่วนค่าความพร้อมของอัตราการเดินเครื่องจักรจริงมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าอัตราการเดินเครื่องที่ 95 เปอร์เซ็นต์ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการเดินเครื่องจักรจริง

4. สรุปผล

ผลจากการดำเนินการด้วยหลักการของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสำหรับเครื่องบดหยาบในงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ กรณี บริษัท อินเทคฟีด จำกัด สามารถเพิ่มอายุการทำงานของเครื่องจักรให้สูงขึ้นและช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลงและยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรให้สูงขึ้นโดยสามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังรายละเอียดนี้

1.สามารถเพิ่มอายุเฉลี่ยระหว่างชำรุดเครื่องจักร MTBF ได้ถึง 37.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องจักรสามารถมีเวลาการผลิตที่มากขึ้นและที่สำคัญสามารถส่งมอบอาหารสัตว์ให้ทันต่อลูกค้าได้

2.สามารถลดเวลาซ่อมเครื่องเฉลี่ย MTRR ก่อนปรับปรุง 904 นาที/ครั้ง หลังปรับปรุงลดลงเหลือ 204 นาที/ครั้ง สามารถลดเวลาได้ถึง 520 นาที

3.สามารถลดมูลค่าความสูญเสียในการผลิตรวมของอาหารสัตว์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงได้ถึง 81.48 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถลดต้นทุนที่สูญเสียไปได้ถึง 51,500 บาท

4.ทราบค่าลมการทำงานจริงสำหรับเครื่องบดหยาบและ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเครื่องจักรได้

โดยการเปลี่ยน Bag Filter ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งสามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจน

5. ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการอบรมในเรื่องเสาหลัก 8 ประการของ TPM ซึ่งมีความสำคัญต่องานซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่องทั้งระบบตลอดจนสามารถขยายผลไปยังเครื่องจักรอื่นๆ ในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการสหกิจวิจัยและพัฒนา ณ สถานประกอบการ ประจำปี 2553 ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ประจวบ ทองขาว, 2550. ความรู้และเจตคติต่อการจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันของพนักงานแผนกซ่อมบำรุง : กรณีศึกษาโรงงานผลิทยาองค์การเภสัชกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นุกูล อุบลบาน. 2551. การประยุกต์การปรับปรุง

เฉพาะเรื่องจากเสาหลักของ TPM เพื่อลดการ

สูญเสียในการซ่อมบำรุง ภาควิชาวิศวกรรม

อุตสาหกรรม: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

พิชัย จันทน์มณี. 2552. การประยุกต์ใช้หลักการ

บำรุงรักษาด้วยตนเอง.ประชุมวิชาการ

เครือข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม:

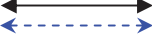
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยอดนภา เกษเมือง. 2551. การเพิ่มประสิทธิภาพ

โดยรวมของเครื่องจักร ภาควิชาวิศวกรรม

อุตสาหกรรม: กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธนบุรี.

Gantt Chart เปรียบเทียบกิจกรรมที่เสนอใน Full Proposal และกิจกรรมที่ทำจริง

วิธีการดำเนินการ	ระยะเวลา			
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
1. ชี้แจงโครงการร่วมกับผู้ประกอบการ ศึกษากระบวนการผลิตอาหารสัตว์				
2. วิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์				
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ หลักการการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง				
4. เก็บข้อมูลการหยุดของเครื่องจักรเมื่อพบ การหยุดเสียหายเครื่องด้วย Check Sheet				
5. นำข้อมูลใหม่จาก Check Sheet มาทำการ วิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเดิมของโรงงาน				
6. สร้างทีมงานในการดำเนินการปรับปรุงเฉพาะ เรื่องสำหรับกระบวนการผลิตอาหารสัตว์				
7. ดำเนินการวิเคราะห์แก้ไขด้วยหลักการ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง				
8. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ ผลิตอาหารสัตว์ก่อน-หลัง การปรับปรุง				
9. สรุปผลการดำเนินงาน				

หมายเหตุ  แทน แผนการดำเนินงาน
 แทน การดำเนินงานจริง

ตาราง Output

Output		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ท่านระบุสาเหตุ และการแก้ไขที่ท่านดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ / หรือจากการปรับแผน	ผลสำเร็จ (%)	
1. วิเคราะห์หาสาเหตุการหยุดเครื่องจักร เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักร	100%	
2. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	100%	-
3. กำหนดแผนงานและดำเนินการปรับปรุง เฉพาะเรื่อง	100%	
4. วิเคราะห์ผลทดสอบประสิทธิภาพการ ทำงานเครื่องผลิตอาหารสัตว์	100%	
5. สรุปผล และเขียนรายงานวิจัย	100%	

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชัย จันทรัมย์ณี)

30 กันยายน 2553