

การปรับปรุงประสิทธิภาพงานบำรุงรักษาเครื่องจักรสายการผลิตชิ้นส่วน

GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL

กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

Improvement of Machinery Maintenance Efficiency in Production Line: KZL Model

Gear Kick Spindle Part

A Case Study of Auto Part Production Industries

เชกสรร สิงห์ธนู จักรพันธ์ ปิ่นทอง ไพฑูรย์ ขจรวุฒินันท์ชัย และ นิติกร ทুমประสิทธิ์

Seksan Singthanu, Jakaphan Pinthong, Paitoon Kajonwutnuntharchai,

and Nitikon Thumprasit

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

email: ssc.sek@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรสายการผลิต GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL และจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยมีการสร้างเครื่องมือมาตรฐานเพื่อใช้ในการดำเนินงานที่ประกอบไปด้วย ใบตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน ใบแผนงานบำรุงรักษาเครื่องจักร ใบแจ้งซ่อมเครื่องจักร ใบบันทึกการซ่อมเครื่องจักร เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน เมื่อพบสิ่งผิดปกติจะต้องมีการเขียนใบแจ้งซ่อมและแจ้งช่างให้ทำการแก้ไขโดยทันที ในการตรวจสอบเครื่องจักรจะพิจารณาจากแผนงานบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ การเขียนใบแจ้งซ่อมและใบบันทึกการซ่อมจะใช้อ้างอิงประวัติในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเดินเครื่องจักรหลังการปรับปรุงมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 95 เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 8 ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรหลังการปรับปรุงมีค่า

ร้อยละ 89 เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 10 อัตราคุณภาพหลังการปรับปรุงมีค่าร้อยละ 97 เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 2 และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงมีค่าเท่ากับร้อยละ 82 เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 17

คำสำคัญ: เครื่องจักร บำรุงรักษา ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ

Abstract

The objectives of this research were aimed to increase the efficiency of assembly line machine of model KZL Gear Kick Spindle Part and prepare preventive maintenance standards by creating a standard tool for operation. The standard tools include daily check sheet, machine maintenance scheme, repair invoice and maintenance record. The research conduction started from daily machine checks.

When malfunction was found out, writing a repair invoice and reporting to repairman was urgently requested. For machine check, it would be considered from machine maintenance scheme which specified the fixed date. Concerning repair invoice and maintenance record, they were used for data record of engine maintenance.

The result revealed that the rate of machine run after improvement was at 95 per cent, increasing for 8 per cent. Efficiency of machine run after improvement was at 89 per cent, increasing for 10 per cent. Also, quality rate of machine run after improvement was at 97 per cent, increasing for 2 per cent. Lastly, overall effectiveness of machine run after improvement was at 82 per cent, increasing for 7 per cent.

Keywords: Machin, Maintenance, Efficiency, Effectiveness

1. บทนำ

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย [1] ได้แสดงข้อมูลและให้ความคิดเห็นว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยกำลังขับเคลื่อนท่ามกลางกระแสการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนที่จะเชื่อมโยงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ให้เป็นฐานการผลิตและเป็นตลาดเดียวที่ช่วยดึงดูดเงินทุนต่างชาติและตลาดเกิดใหม่ ล้วนเป็นโอกาสให้กับผู้ผลิตอะไหล่ ชิ้นส่วนประกอบ และส่งออกยานยนต์ จำต้องหันมาพิจารณาความพร้อม และเสริมสร้างฝีมือแรงงานเพื่อพัฒนาปรับปรุง ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสเพิ่มขีดความสามารถใน

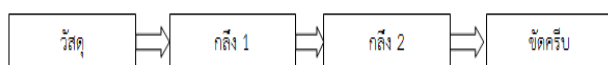
การแข่งขันด้านเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการแข่งขันกัน [2] จำจะต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเตรียมความพร้อมของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อให้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุด การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยสูงสุด และที่สำคัญต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตรวมถึงการแก้ปัญหาในการผลิต

การจัดการระบบบำรุงรักษาเป็นวิธีหนึ่ง [3] ที่สามารถเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร อันได้แก่ กิจกรรมการบำรุง รักษาเชิงทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) การจัดทำแผนบำรุงรักษา (PM) รวมถึงการใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีปัญหาเพื่อลดการสูญเสียด้านอัตราการเดินเครื่องจักรและลดจำนวนอัตราของเสียผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นเพื่อหาแนวทางในการบริหารจัดการระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร จะต้องมีความเข้าใจและสามารถควบคุมปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องจักรให้ได้บริษัทส่วนใหญ่จะประสบปัญหาในเรื่องการส่งสินค้าไม่ทันกำหนดเนื่องจากหลายสาเหตุ ได้แก่ เครื่องจักรเสียบ่อยทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบหรือซ่อมแซม เพื่อให้เครื่องจักรสามารถกลับมาทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพดังเดิม ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จึงต้องหาแนวทางและวิธีต่างๆ เพื่อจะดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักร และสร้างระบบการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร

2. วิธีการศึกษา

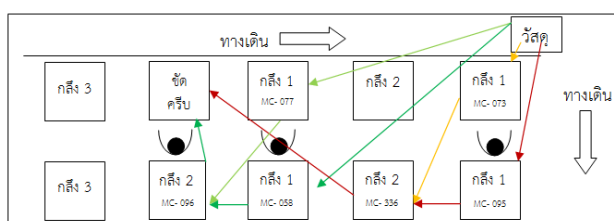
2.1. การศึกษาปัญหา

เริ่มจากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา ได้แก่ จำนวนและชนิดเครื่องจักร ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีการใช้งานในกระบวนการผลิต จากนั้นทำการเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกก่อนนำไปวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ทราบถึง จำนวนครั้งที่เครื่องจักรมีปัญหา ระยะเวลาการเดินเครื่องจักรโดยเฉลี่ยก่อนเกิดความเสียหาย และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในสายการผลิต รวมถึง มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรที่ดำเนินการอยู่ ณ ปัจจุบัน จากภาพที่ 1 แสดงถึงขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ รุ่น KZL



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL

จากภาพที่ 2 แสดงถึงขั้นตอนการไหลของงานชิ้นงานที่ทำการผลิต

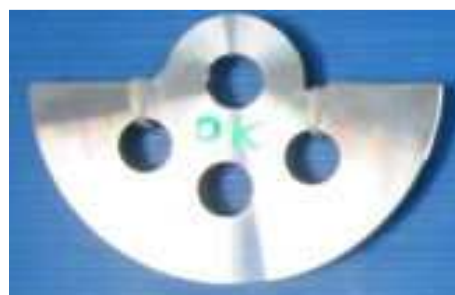


ภาพที่ 2 การไหลของงานสายการผลิต GEAR KICK SPINDLE

จากภาพที่ 3 และ 4 แสดงถึงลักษณะชิ้นงาน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL ก่อนและหลังการขึ้นรูปเพื่อนำไปเป็นชิ้นส่วนประกอบในรถยนต์ต่อไป



ภาพที่ 3 ชิ้นงาน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL ก่อนขึ้นรูป



ภาพที่ 4 ชิ้นงาน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL หลังการขึ้นรูป

จากภาพที่ 3 และ 4 แสดงถึงชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการแปรรูปแล้ว ซึ่งจะมีลักษณะทางกายภาพเป็นชิ้นส่วนตามมาตรฐานกำหนด

(ที่มา: บริษัทกรณีศึกษาในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, 28 ตุลาคม 2557)

จากการศึกษาข้อมูลการผลิตพบว่า เครื่องจักรที่มีปัญหาจะเป็นเครื่องกลึง CNC ที่มีขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องกัน 2 เครื่องได้แก่ เครื่องกลึง 1 และกลึง 2 ส่วนเครื่องขัดครีจะแยกการทำงานเป็นอิสระไม่ได้ทำงานต่อเนื่องจากงานกลึง จากตารางที่ 1 แสดงถึงปัญหาที่

เกิดขึ้นในแต่ละเดือนที่เครื่องจักรเสียหาย การส่งงานล่าช้า และยอดการสั่งผลิตที่ลดลง เนื่องจากสาเหตุเครื่องจักรขัดข้องขณะทำการผลิต

ตารางที่ 1 สถิติปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

เดือน (พ.ศ.2557)	เครื่องจักรเสีย (ครั้ง)	ส่งงานล่าช้า (ครั้ง)	ยอดสั่งผลิต (ชิ้น)
มิถุนายน	6	5	450
กรกฎาคม	5	4	280
สิงหาคม	7	5	390
กันยายน	5	3	260
เฉลี่ย	5.75	4.25	345

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลบันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร

เดือน (พ.ศ.2557)	วันทำงาน (วัน)	เวลาทำงาน (นาท./วัน)	เวลาหยุดตาม แผน (นาท.)	เวลารับภาระ งาน (นาท.)
มิถุนายน	25	24,000	1,500	22,500
กรกฎาคม	27	25,920	1,620	24,300
สิงหาคม	25	24,000	1,500	22,500
กันยายน	26	24,960	1,560	23,400

หมายเหตุ : คิวเวลาการทำงาน (Loading Time) สำหรับงานกลึงต่อเนื่องจำนวน 2 เครื่อง ในเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ต่อ วัน

จากตารางที่ 2 แสดงถึงเวลาในการทำงานในแต่ละเดือนสำหรับเครื่องกลึงที่ทำการผลิตต่อเนื่องกันจำนวน 2 เครื่อง โดยได้กำหนดช่วงเวลาทำงานไว้ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน และเวลาหยุดตามแผนในแต่ละวันเท่ากับ 30 นาที ซึ่งในแต่ละเดือนจะมีวันทำงานที่ไม่เท่ากัน จากนั้นนำเวลาที่กำหนดนี้ไปคำนวณหาเวลารับภาระงาน ดังข้อมูลที่แสดงท้ายตารางที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) สำหรับเครื่องกลึง CNC จำนวน 2 เครื่องที่ใช้ในการผลิต

เดือน พ.ศ.2557	เวลา รับภาระ งาน (นาท.)	เวลาหยุด ซ่อม (นาท.)	เวลาเดิน เครื่องจักร (นาท.)	อัตราการเดิน เครื่องจักร (Availability)
มิถุนายน	22,500	6,600	15,900	0.707
กรกฎาคม	24,300	7,000	17,300	0.712
สิงหาคม	22,500	6,960	15,540	0.691
กันยายน	23,400	6,530	16,870	0.721
เฉลี่ย	23,175	6,772.50	16,402.50	0.708

จากข้อมูลแสดงในตารางที่ 3 เมื่อทราบเวลารับภาระงานจากตารางที่ 2 ให้นำค่าเวลาการหยุดซ่อมและปรับแต่งเครื่องจักรลบออกก็จะได้ค่าเวลาการเดินเครื่องจักร ซึ่งสามารถนำค่าเวลานี้ไปคำนวณหาอัตราการผลิตเครื่องจักร โดยการนำค่าเวลาการเดินเครื่องจักรหารด้วยเวลารับภาระงานคูณด้วยหนึ่งร้อยจะได้ค่าเปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่องจักร จากตัวเลขจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเดินเครื่องจักรอยู่ที่ 71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่ามีความต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ควรจะเป็น ดังนั้นการปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นก็จะช่วยให้มีความพร้อมในการใช้งานมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 4 แสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เครื่องกลึง CNC แต่ละเครื่อง

ลำดับ	เครื่องจักร	ปัจจุบัน			OEE
		A	P	Q	
1	MC-073	0.86	0.81	0.95	0.66
2	MC-095	0.87	0.77	0.95	0.63
3	MC-336	0.86	0.83	0.95	0.67
4	MC-058	0.88	0.70	0.95	0.58
5	MC-077	0.92	0.76	0.95	0.66
6	MC-096	0.89	0.85	0.96	0.72
รวมเฉลี่ย		0.88	0.79	0.95	0.65

ข้อมูลจากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรที่ใช้ในงานในสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่เป็น GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL มีค่าประสิทธิภาพโดยรวมแต่ละเครื่องต่ำมาก ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลในการผลิต พบว่าการดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นมีอยู่แล้ว แต่ยังขาดแผนงานและการควบคุมการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ทำให้ระบบการบำรุงรักษาที่ใช้อยู่ไม่มีประสิทธิภาพที่ดีพอ จากข้อมูลดังกล่าวมาจึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะดำเนินกิจกรรมการเพื่อการบำรุงรักษาในสายการผลิต GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL ด้วยการสร้างระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง กำหนดมาตรการการบำรุงรักษา กำหนดวิธีควบคุมการปฏิบัติงาน จัดทำแบบฟอร์มและเอกสารการตรวจสอบเครื่องจักรขึ้น รวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้งาน จากนั้นทำการประเมินผลการศึกษาดังนี้ซึ่งวัดที่กำหนดไว้ ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเอง การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดัชนีวัดงานวิจัยนี้จะใช้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัววัดผล [3]

2.2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกลึง CNC สายการผลิตชิ้นส่วน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL

2.2.2 เพื่อจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.3. ขอบเขตการวิจัย

2.3.1 ทำการศึกษาและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC สำหรับสายการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ GEAR KICK รุ่น KZL สายการผลิตต่อเนื่องในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์กรณีศึกษา

2.3.2 ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรด้วยการเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้เพิ่มสูงขึ้น

2.4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องกลึง CNC

เครื่องจักรกล CNC เป็นเครื่องมือเทคโนโลยีขั้นสูงและมีความยุ่งยากซับซ้อนในระบบกลไกและอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องกลึง CNC เครื่องกัด CNC เครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ หรือเครื่องจักรกล CNC อื่น ๆ เพื่อให้เครื่องจักรกล CNC ดังกล่าว สามารถทำงานได้ดีมีความเที่ยงตรงและมีความสามารถในการทำงานซ้ำ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องจักรกล CNC จำเป็นจะต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ผู้ที่ทำการบำรุงรักษาจะต้องมีความชำนาญทั้งในระบบกลไก ไฟฟ้า และระบบอิเล็กทรอนิกส์ [4]

2.4.2 หลักการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และเป็นการรักษาสภาพการเดินเครื่องให้เหมาะสมก่อนที่จะเกิดเครื่องจักรจะเกิดการเสียหาย โดยจะต้องมีการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาตามช่วงเวลา เพื่อลดโอกาสการชำรุดของเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่สูงขึ้น มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจสอบสภาพเครื่อง ดังนั้น การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงมุ่งเน้นในการระบุดันต่อของปัญหาและทำการแก้ไขก่อนที่จะเกิดการหยุดกะทันหันของเครื่องจักร (Breakdown) ความสัมฤทธิ์ผลของการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) จึงขึ้นกับความถี่ของกิจกรรมการตรวจสอบและการ

ดำเนินการแก้ไข ซึ่งความถี่ของการขัดข้องจึงเกี่ยวข้องกับ
กับความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ โดยกิจกรรมดังกล่าว
จะต้องมีการดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ [5]

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) จะเป็นการ
กำหนดหน้าที่สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบหรือ
ควบคุมเครื่องจักรเพื่อให้สามารถที่จะดูแลและ
บำรุงรักษาเครื่องจักรพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม สำหรับ
การบำรุงรักษาด้วยตนเองมี 7 ระดับในการดำเนินงาน
ดังนี้ [6]

1. การทำความสะอาดขั้นพื้นฐาน
2. การควบคุมสาเหตุของความสกปรกและ
การปรับปรุงจุดที่ทำความสะอาดยาก
3. พัฒนามาตรฐานการทำความสะอาดและ
การหล่อลื่น
4. การตรวจสอบโดยทั่วไป
5. การตรวจสอบด้วยตนเอง
6. การพัฒนาขบวนการบำรุงรักษาด้วย
ตนเองอย่างต่อเนื่อง
7. การบำรุงรักษาด้วยตนเองที่ยั่งยืน

2.4.3 การหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
(OEE) เป็นวิธีการที่วิธีหนึ่งทีนอกจากทำให้รู้
ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความ
สูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในภาพใหญ่ คือ สามารถแยกประเภท
การสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถ
ที่จะปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่าง
ถูกต้อง ปัจจุบันวิธีในการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของ
เครื่องจักร (OEE) ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ นิยม
ใช้มาก คือ [7]

$$OEE = A \times P \times Q \quad (1)$$

อัตราการเดินเครื่อง (A)

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)

อัตราคุณภาพ (Q)

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

ที่ตั้งเป็นมาตรฐานโดยทั่วไป เพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์
ได้แก่ค่าอัตราการเดินเครื่องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ค่า
ประสิทธิภาพการเดินเครื่องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ค่า
อัตราคุณภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 ประสิทธิภาพโดยรวม
ของเครื่องจักรไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

2.4.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้
หลักการหาค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลข
คณิต (Arithmetic Mean)

1) ค่าร้อยละ (Percentage)

$$(PC) = \left(\frac{fx}{n} \right) \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ f คือ ความถี่ของข้อมูล

x คือ ค่าของข้อมูลหรือคะแนน

n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

PC คือ ค่าร้อยละ

2) ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad (3)$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

fx คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ กลุ่มตัวอย่าง

2.4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เชกสรร สิงห์ธน (2550) ได้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษาสายการบรรจุภัณฑ์ทำความสะอาดสุภัณฑ์ ซึ่งมีปัญหาด้านการหยุดกะทันหันของเครื่องจักร หลังจากดำเนินการกิจกรรมต่างๆ พบว่า ความถี่และเวลาสูญเสียจากการหยุดของเครื่องจักรมีค่าลดลง อัตราการเดินเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น มีระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันดีขึ้น ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (OEE) ของสายการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 73.70 เพิ่มขึ้นร้อยละ 84.10 ณัฐธีร์ วิจิตรกักรัตกุล (2553) ได้ศึกษาเรื่องการลดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรโดยประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผลจากงานวิจัยลดจำนวนครั้งของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับโรงงาน ณัฐกร วิเศษศิริกุล, ยงยุทธ หล่อวนิชย์, วีรศักดิ์ วงษ์จันทร์ (2554) ได้ศึกษาเรื่องการจัดทำแผนบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลและเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน ผลจากการวิจัยสามารถลดเวลาสูญเสียไปเนื่องจากการหยุดซ่อมแซมเครื่องมือและเครื่องจักร

2.5. สรุปกรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย

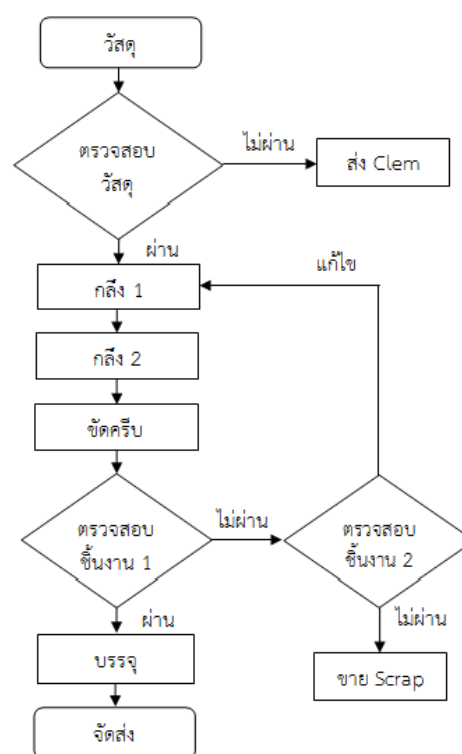
จากผลงานวิจัยที่ศึกษา โดยนำหลักการของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) มาใช้ในการออกแบบมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร และการวัดผลโดยการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนและหลังการปรับปรุง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1. สถานที่ดำเนินงานวิจัย

สถานที่การดำเนินงานวิจัยนี้ เป็นบริษัทกรณีศึกษาที่เป็นเอกชนรายหนึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตั้งอยู่เขตพื้นที่บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ สำหรับสายการผลิตจะเป็นสายการผลิตเฉพาะชิ้นส่วน GEAR KICK รุ่น KZL โดยพิจารณาจากข้อมูลการผลิตและปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพของเครื่องจักร

3.2. ขั้นตอนการผลิต



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการผลิต GEAR KICK SPINDLE
รุ่น KZL

ใบแจ้งซ่อมเครื่องจักร / อุปกรณ์

ใบแจ้งซ่อมเครื่องจักร / อุปกรณ์		เลขที่ : _____
ผู้แจ้งซ่อมกรอกรายละเอียด		วันที่แจ้งซ่อม : _____
หมายเลขเครื่องจักร : _____	ชื่อเครื่องจักร : _____	เวลาแจ้งซ่อม : _____
สถานที่ติดตั้ง : _____	อาคารที่เสีย : _____	
ผู้แจ้งซ่อม	ผู้รับแจ้งซ่อม	วันที่ : _____ เวลา : _____
ผลการตรวจสอบเบื้องต้น		
รายละเอียดสาเหตุ : _____		
ดำเนินการซ่อมโดย : ☐ ซ่อมภายในอาคาร / ซ้ำซ่อม ☐ ซ่อมภายนอกในของบริษัท		
วัน/เวลาที่ดำเนินการซ่อม : _____ วันที่ : _____ เวลา : _____		
บันทึกผลการตรวจรับเครื่องจักร		
ผลการตรวจรับเครื่องจักร :-		ช่างซ่อมบำรุง
☐ สามารถใช้งานได้ตามปกติ		ผู้ตรวจรับ
☐ ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ เพราะ _____		วันที่ : _____ วันที่ : _____
		เวลา : _____ เวลา : _____

ใบบันทึกการซ่อมเครื่องจักร

บันทึกการซ่อมเครื่องจักร / อุปกรณ์		เลขที่ : _____				
ผู้แจ้งซ่อมกรอกรายละเอียด		วันที่แจ้งซ่อม : _____				
หมายเลขเครื่องจักร : _____		เวลาแจ้งซ่อม : _____				
ชื่อเครื่องจักร : _____						
อาคารที่เสีย : _____						
ตรวจสอบเบื้องต้น						
เริ่ม วันที่ _____	เสร็จ วันที่ _____	A รวมระยะเวลาที่ใช้ _____ วัน _____ ชม. _____ นาที				
เวลา _____	เวลา _____					
การดำเนินการแก้ไข						
ดำเนินการซ่อมโดย :						
☐ ซ่อมภายในอาคาร หรือ ซ้ำซ่อม						
เริ่ม วันที่ _____	เสร็จ วันที่ _____	B รวมระยะเวลาที่ใช้ _____ วัน _____ ชม. _____ นาที				
เวลา _____	เวลา _____					
☐ ซ่อมภายนอกในของบริษัท						
☐ ไม่เปลี่ยนอะไหล่						
☐ เปลี่ยนอะไหล่						
อะไหล่ที่เปลี่ยน : _____						
วันที่รับเข้า _____ เวลา _____						
ดำเนินการซ่อม : _____						
เริ่ม วันที่ _____	เสร็จ วันที่ _____	D รวมระยะเวลาที่ใช้ _____ วัน _____ ชม. _____ นาที				
เวลา _____	เวลา _____					
วิธีการแก้ไข : _____						
รายการอะไหล่ที่ใช้						
ลำดับ	ชื่ออะไหล่ / อุปกรณ์	เครื่อง	จำนวน	ราคา	SPARE	ช่างผู้ดำเนินการซ่อม
						1
						2
						3
						ผู้รายงาน
						วันที่รายงาน
						วันที่ส่งคืนแล้ว
* ระยะเวลาที่ใช้ซ่อม (C) ไม่ได้นับคิดในสรุประยะเวลาการซ่อมเครื่องจักร *						
สรุประยะเวลาการซ่อมเครื่องจักร (A+B+D)						
รวม _____ ชม. _____ นาที						

3.4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง จะเป็นข้อมูลจากการแจ้งซ่อมเครื่องจักรและขั้นตอนการปฏิบัติงานรูปแบบเดิมที่ปฏิบัติอยู่ จากนั้นนำข้อมูลการซ่อมและขั้นตอนการปฏิบัติงานมาเพื่อทำการวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุง

3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลประวัติเครื่องจักร

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษาประจำวัน

3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

3.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้วก็นำข้อมูลมาคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังดำเนินงาน

3.6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้หลักการหาค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้มีการออกแบบระบบงานบำรุงรักษาเครื่องจักรและนำไปใช้งาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1. ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักร

4.1.1 แผนการตรวจสอบเครื่องจักร ได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาระยะสั้นและระยะยาว โดยได้จัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำวันและประจำเดือนเพื่อนำไปกำหนดระยะเวลาการตรวจสอบเครื่องจักรของแต่ละเครื่องในสายการผลิต และกำหนดบุคลากรผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน ดังนี้

1. กำหนดกิจกรรมในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยกำหนดขั้นตอนเกี่ยวกับงานบำรุงรักษา ได้แก่ การทำความสะอาด การหล่อลื่น การปรับแต่งเครื่องจักร

และการเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วน เพื่อป้องกันความเสียหาย และการหยุดการทำงานของเครื่องจักร

2. กำหนดระยะเวลาเพื่อเข้าตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องสามารถมีระยะเวลาการเข้าไปบำรุงรักษาที่แตกต่างกัน

3. จัดทำรายการบำรุงรักษาเชิงปฏิบัติการและกำหนดการดำเนินงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกัน

4. กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการบำรุงรักษาแต่ละกิจกรรมและกำหนดกำลังคนผู้รับผิดชอบให้ชัดเจนและเหมาะสม ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงองค์ความรู้ ประสบการณ์ และทัศนคติที่ดีต่อการทำงานด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม

5. จัดทำและปรับปรุงเอกสารด้านงานบำรุงรักษาที่จำเป็นต้องมีเอกสารเพื่อนำใช้ในการตรวจสอบเครื่องจักร โดยให้พนักงานสามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ตรงกับความต้องการของผู้วางแผนงาน

4.1.2 การจัดทำรายละเอียดและมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร การจัดทำรายละเอียด มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร มาตรฐานการตรวจสอบการบำรุงรักษาเครื่องจักรจะกำหนดอยู่ในแผนการบำรุงรักษาประจำวันและประจำเดือน โดยแผนแต่ละแผนจะประกอบด้วยกิจกรรมการบำรุงรักษา 2 กิจกรรม ดังนี้

1. แผนการบำรุงรักษาประจำวัน กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานคุมเครื่องจักร ซึ่งสามารถจัดแบ่งกิจกรรมออกเป็น การทำความสะอาดเครื่องจักร และการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนทำการผลิต หรือขณะเดินเครื่องจักร

2. แผนการบำรุงรักษาประจำเดือน กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมบำรุง สามารถ

จัดแบ่งกิจกรรมออกเป็น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์ และ การปรับปรุงสภาพเครื่องจักรให้พร้อมใช้งาน

4.1.3. ใบแจ้งซ่อมเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรเกิดหยุดทำงาน มีความผิดปกติไม่สามารถทำงานต่อไปได้ หรือทำให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมากจะต้องรีบหยุดเครื่องจักร และต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. พนักงานประจำเครื่องแจ้งหัวหน้างานให้รับทราบ

2. หัวหน้างานและพนักงานควบคุมเครื่องจักร รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันตรวจสอบและพิจารณาความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น

3. หากการเสียหายนั้นเป็นการเสียหายเพียงเล็กน้อยสามารถแก้ไขเองได้จะต้องทำการแก้ไขทันทีโดยทีมช่างประจำสายการผลิต

4. หากการเสียหายนั้นไม่สามารถแก้ไขเองได้ หัวหน้างานจะออกใบแจ้งซ่อม เพื่อให้พนักงานคุมเครื่องจักรนำไปแจ้งให้พนักงานซ่อมบำรุงเพื่อดำเนินการต่อไป

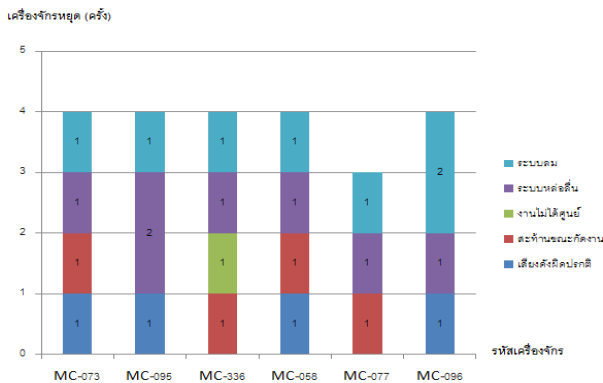
4.1.4. ใบบันทึกการซ่อมเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานหรือทำงานผิดพลาดต้องดำเนินการ ดังนี้

1. พนักงานซ่อมบำรุงได้รับใบแจ้งซ่อม จะพิจารณาการเสียหายของเครื่องจักรและทำการซ่อมเครื่องจักรทันที จากนั้น เมื่อซ่อมเสร็จจะทำการบันทึกสาเหตุ วิธีการแก้ไข พร้อมทั้งลงรายละเอียดเกี่ยวกับอะไหล่หรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการซ่อมแซม

2. เมื่อครบกำหนดหนึ่งเดือน พนักงานซ่อมบำรุงจะทำการเก็บรวบรวมใบแจ้งซ่อมเข้าสู่ระบบทะเบียนประวัติเครื่องจักร เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรต่อไป

4.2. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สามารถสรุปได้ ดังนี้



ภาพที่ 7 กราฟข้อมูลการหยุดของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลเดือน มิถุนายน – กันยายน พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 7 กราฟแสดงลักษณะการเกิดความเสียหายของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ที่มีจำนวนครั้งที่เกิดการเสียหายไม่เท่ากัน ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการซ่อมต่างกัน คิดเป็นเวลาสูญเสียดังแสดงตาราง ที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลเวลาสูญเสียเนื่องจากการหยุดทำงานของเครื่องจักร ข้อมูลเดือน มิถุนายน – กันยายน 2557

สาเหตุขัดข้องเครื่องจักร	MC-073	MC-095	MC-336	MC-058	MC-077	MC-096
ระบบลมขัดข้อง (นาที)	420	420	480	500	620	590
ระบบการหล่อเย็น (นาที)	600	1,480	720	710	500	600
งานไม่ได้ศูนย์ (นาที)	0	0	1,920	0	0	0
สะพานขณะปฏิบัติงาน (นาที)	1,800	0	2,160	1,920	1,860	0
เกียร์เสียงดังผิดปกติ (นาที)	2,640	2,880	0	1,350	0	2,820
เวลาหยุดรวม (นาที)	5,460	4,780	5,280	4,480	2,980	4,010

ตารางที่ 6 ข้อมูลอัตราการเดินเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลเดือน มิถุนายน – กันยายน 2557

เครื่องจักร	MC-073	MC-095	MC-336	MC-058	MC-077	MC-096
จำนวนครั้งที่เสีย (ครั้ง)	4	4	4	4	3	4
เวลาที่หยุดตามแผน (นาที/วัน)	95	95	95	95	95	95
เวลาหยุดในการซ่อม (นาที)	5,460	4,780	5,280	4,480	2,980	4,010
เวลาเดินเครื่อง (นาที)	34,19	34,87	34,37	35,17	36,67	35,64
อัตราการเดินเครื่องจักร (A)	0.86	0.87	0.86	0.88	0.92	0.89

การหาอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability: A)

$$\text{อัตราการเดินเครื่องจักร (A)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$$

เวลาเดินเครื่อง หาได้จาก

เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด
 เวลารับภาระงาน คือ เวลาทั้งหมด - เวลาหยุดตามแผนโดยที่เวลาทำงานทั้งหมด คือ เวลาทำงานต่อวัน 8 ชั่วโมง หรือ 480 นาที/วัน คูณด้วย 103 วันทำงาน เท่ากับ 49,440 นาทีเวลาหยุดตามแผน ได้แก่ เวลาประชุม 5 นาที/วัน, ทำความสะอาด 10 นาที/วัน, พัก 80 นาที/วัน เท่ากับ 9,785 นาที โดยมีเวลาทำงาน คือ 103 วัน

ตัวอย่างการคำนวณ เครื่องจักร MC – 073

$$\text{การหาอัตราการเดินเครื่อง (A)} = \frac{\text{เวลารับภาระงาน}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$\begin{aligned} \text{เวลารับภาระงาน} &= 49,440 - 9,785 \\ &= 39,655 \text{ นาที} \end{aligned}$$

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง (A)} = \frac{39,655 - 5,460}{39,655}$$

$$(A) = 0.86 \text{ หรือ ร้อยละ}$$

ตารางที่ 7 ข้อมูลประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง ข้อมูลช่วงเดือน มิถุนายน – กันยายน 2557

เครื่องจักร	MC-073	MC-095	MC-336	MC-058	MC-077	MC-096
เวลาเดินเครื่อง (นาที่)	34,195	34,875	34,375	35,175	36,675	35,645
จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน (ชิ้น)	8,549	8,719	13,750	9,796	9,169	14,258
จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง (ชิ้น)	6,940	6,750	11,520	6,910	7,050	12,250
ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P)	0.81	0.77	0.83	0.70	0.76	0.85

การหาประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

(Performance Efficiency: P)

$$(P) = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}}$$

จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน

$$= \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลามาตรฐานต่อชิ้น}}$$

โดยที่ เวลามาตรฐานต่อชิ้น = 4 นาที ต่อ ชิ้น

จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน

$$= \frac{34,195 \text{ นาที}}{4 \text{ นาที ต่อ ชิ้น}} = 8,549 \text{ ชิ้น}$$

ในกระบวนการผลิตจำนวนชิ้นที่ผลิตได้จริง = 6,940 ชิ้น

$$\text{แทนค่าเพื่อหาค่า (P)} = \frac{6,940 \text{ ชิ้น}}{8,549 \text{ ชิ้น}}$$

$$(P) = 0.81 \text{ หรือ ร้อยละ } 81$$

ตารางที่ 8 ข้อมูลอัตราคุณภาพก่อนการปรับปรุง ข้อมูลช่วงเดือน มิถุนายน – กันยายน 2557

เครื่องจักร	MC-073	MC-095	MC-336	MC-058	MC-077	MC-096
จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง (ชิ้น)	6,940	6,750	11,520	6,910	7,050	12,250
จำนวนชิ้นงานที่เสียและซ่อม (ชิ้น)	309	324	503	289	315	485
อัตราคุณภาพ (Q)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96

การหาอัตราคุณภาพ (Quality Rate: Q)

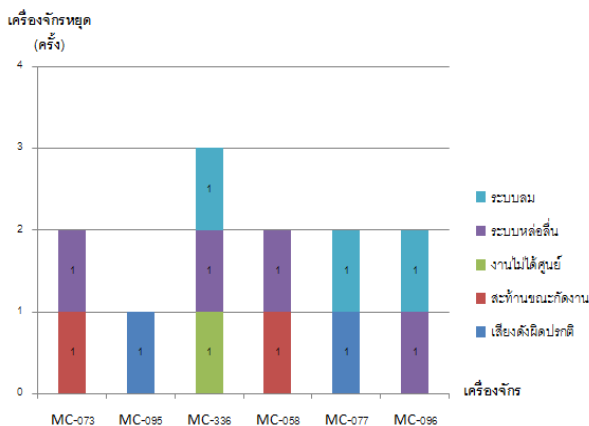
$$(Q) = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้} - \text{จำนวนชิ้นงานที่เสียและซ่อม}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้}}$$

ข้อมูลพบของเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับ = 309 ชิ้น

$$\text{ดังนั้น ค่าอัตราคุณภาพ (Q)} = \frac{6,940 - 309}{6,940}$$

$$(Q) = 0.95 \text{ หรือ ร้อยละ } 95$$

จากการคำนวณ แสดงถึง ความพร้อมของเครื่องจักรในการใช้งานปัจจุบันว่าเป็นอย่างไร การเดินเครื่องจักรเต็มประสิทธิภาพหรือไม่และมีการผลิตงานออกมามีคุณภาพเป็นอย่างไร ซึ่งจะส่งผลถึงค่าดัชนีชี้วัด ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในสายการผลิต



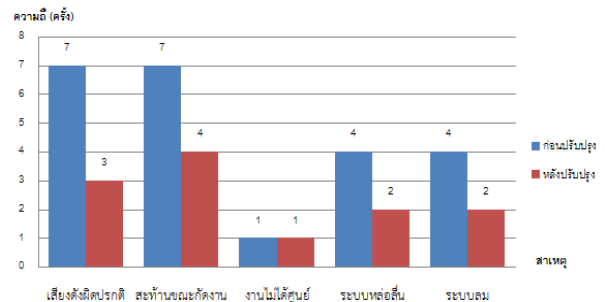
ภาพที่ 8 สถิติการหยุดของเครื่องจักรหลังการปรับปรุง
ข้อมูลเดือน ตุลาคม – ธันวาคม 2557

ตารางที่ 9 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรใน
สายการผลิต GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL ก่อนและ
หลังปรับปรุง

เครื่องจักร	สาเหตุ	การสูญเสีย ก่อนปรับปรุง (ค่าเฉลี่ย มิ.ย - ก.ย 57)			การสูญเสีย หลังปรับปรุง (ค่าเฉลี่ย ต.ค - ธ.ค 57)		
		ความถี่ (ครั้ง)	เวลาสูญเสีย (นาฬิกา)	สูญเสีย(%)	ความถี่ (ครั้ง)	เวลาสูญเสีย (นาฬิกา)	สูญเสีย(%)
MC-073, MC-095, MC-336, MC-058, MC-077, MC-096	ระบบลม	7	3,030	6.12	3	760	2.11
	ระบบหล่อลื่น	7	4,710	9.52	4	1,320	3.66
	งานไม่ได้ศูนย์	1	1,920	3.88	1	720	2.00
	สะท้อนขณะทำงาน	4	7,740	15.65	2	1,760	4.88
	เสียงดังผิดปกติ	4	9,690	19.59	2	1,700	4.72
ผลรวมการขัดข้อง		23	27,090	54.79	12	6,260	17.38

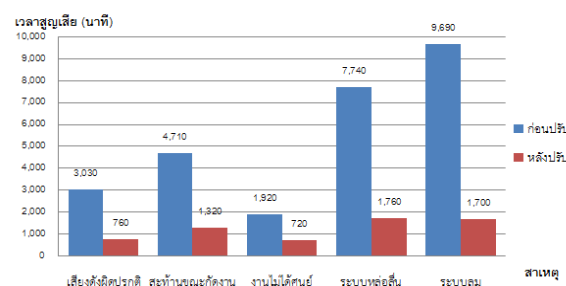
จากตารางที่ 9 แสดงข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นกับ
เครื่องจักรสายการผลิต GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL
ช่วงก่อนปรับปรุงเดือน มิถุนายน – กันยายน 2557 ซึ่งมี
ความถี่ของการขัดข้องมีจำนวน 23 ครั้ง เวลาสูญเสีย
27,090 นาที คิดเป็นเวลาสูญเสียถึงร้อยละ 54.79
ส่วนข้อมูลหลังการปรับปรุงช่วงเดือน ตุลาคม ถึง
ธันวาคม 2557 จำนวนเครื่องจักรเสียมีค่าความถี่ลดลง
เหลือเพียง 12 ครั้ง เวลาสูญเสียลดลงเหลือ 6,260 นาที
ซึ่งมีค่าลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 17.38 จะเห็นได้ว่า

ค่าความถี่ลดลงถึง 11 ครั้ง เวลาสูญเสียลดลง 20,830
นาที ลดลงร้อยละ 37.41



ภาพที่ 9 ข้อมูลความถี่ของการหยุดของเครื่องจักร
ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากภาพที่ 9 แสดงความถี่การเสียของเครื่องจักรแต่ละ
สาเหตุ ที่มีค่าลดลง ได้แก่ เสียงดังผิดปกติลดลง 4 ครั้ง
งานสะท้อนขณะทำงานลดลง 3 ครั้ง งานไม่ได้ศูนย์ คงที่
และระบบการหล่อลื่นมีปัญหาลดลง 2 ครั้ง ระบบลมมี
ปัญหาลดลง 2 ครั้ง



ภาพที่ 10 ข้อมูลเวลาสูญเสียในการหยุดทำงาน

ของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

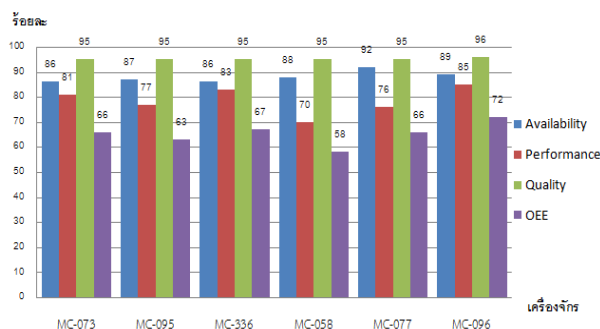
จากภาพที่ 10 แสดงเวลาสูญเสียเนื่องจากการเสียของ
เครื่องจักรแต่ละสาเหตุมีค่าลดลง เสียงดังผิดปกติลดลง
2,270 นาที งานสะท้อนขณะทำงานลดลง 3,390 ครั้ง
งานไม่ได้ศูนย์เวลาสูญเสียลดลง 1,200 นาที ระบบหล่อ
ลื่นเวลาสูญเสียลดลง 5,980 นาที และระบบลมมีปัญหา
เวลาสูญเสียลดลง 7,990 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละ

ของเวลาที่สูญเสียจากเครื่องจักร ดังนี้ เสียงดังผิดปกติ ลดลงร้อยละ 4.01 งานสะท้อนขณะทำงานลดลงร้อยละ 5.86 งานไม่ได้ศูนย์ลดร้อยละ 1.88 ระบบหล่อลื่น ลดลงร้อยละ 10.68 ระบบลมมีปัญหาลดร้อยละ 14.87

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ก่อนและหลังการปรับปรุง

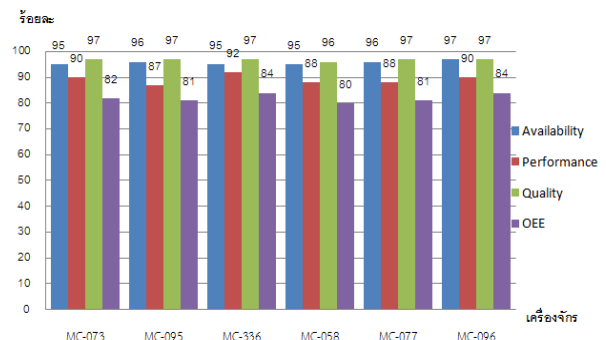
ลำดับ	เครื่องจักร	ก่อน				หลัง				ค่า OEE เพิ่มขึ้น ร้อยละ
		A	P	Q	OEE	A	P	Q	OEE	
1.	MC-073	0.86	0.81	0.95	0.66	0.95	0.90	0.97	0.82	16
2.	MC-095	0.87	0.77	0.95	0.63	0.96	0.87	0.97	0.81	18
3.	MC-336	0.86	0.83	0.95	0.67	0.95	0.92	0.97	0.84	17
4.	MC-058	0.88	0.70	0.95	0.58	0.95	0.88	0.96	0.80	22
5.	MC-077	0.92	0.76	0.95	0.66	0.96	0.88	0.97	0.81	15
6.	MC-096	0.89	0.85	0.96	0.72	0.97	0.90	0.97	0.84	12
	x	0.88	0.79	0.95	0.65	0.96	0.89	0.97	0.82	17

จากตารางที่ 10 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 65 หลังการปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82 คิดเป็นค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 17



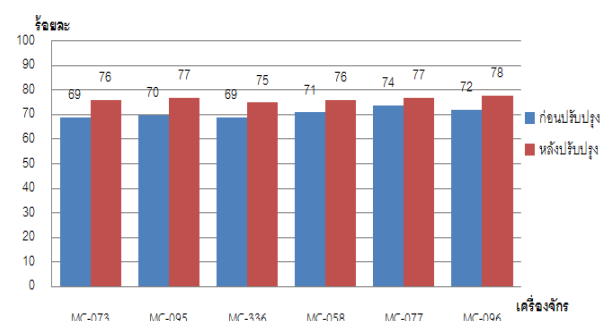
ภาพที่ 11 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 11 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยเครื่อง MC-073 อยู่ที่ร้อยละ 66, MC-095 อยู่ที่ร้อยละ 63, MC-336 อยู่ที่ร้อยละ 67, MC-058 อยู่ที่ร้อยละ 58, MC-077 อยู่ที่ร้อยละ 66, MC-096 อยู่ที่ร้อยละ 72



ภาพที่ 12 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) หลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 12 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเครื่อง MC-073 อยู่ที่ร้อยละ 82, MC-095 อยู่ที่ร้อยละ 81, MC-336 อยู่ที่ร้อยละ 84, MC-058 อยู่ที่ร้อยละ 80, MC-077 อยู่ที่ร้อยละ 81, MC-096 อยู่ที่ร้อยละ 84 จากภาพที่ 13 แสดงถึงค่าอัตราการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องที่ทำงานในแต่ละวัน (Equipment Operating Rate: EOR)



ภาพที่ 13 ข้อมูลอัตราการทำงานของเครื่องจักร (EOR) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

ภาพที่ 13 ข้อมูลอัตราการการทำงานของเครื่องจักร (EOR) เครื่องจักร MC-073 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7, MC-095 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7, MC-336 เพิ่มขึ้นร้อยละ 6, MC-058 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5, MC-077 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3, MC-096 เพิ่มขึ้นร้อยละ 6

4.3. สรุปผล

การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรของสายการผลิตชิ้นส่วน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL ให้มีค่าสูงขึ้นสรุปได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรของสายการผลิตชิ้นส่วน GEAR KICK SPINDLE รุ่น KZL สามารถวัดได้จากดัชนีชี้วัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ดังนี้

1. ค่าอัตราการเดินเครื่อง (Availability)

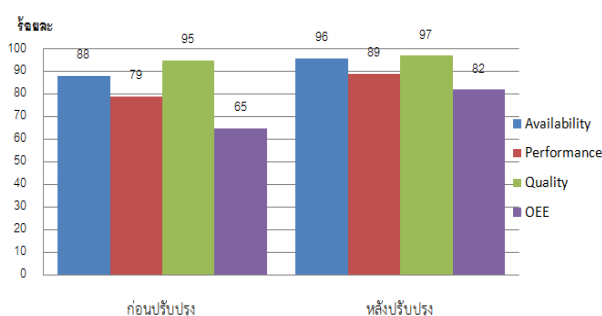
เพิ่มขึ้นร้อยละ 8

2. ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)

เพิ่มขึ้นร้อยละ 10

3. ค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2

ส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้นร้อยละ 17 ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ข้อมูลประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

ส่วนที่ 2 สร้างมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) ได้แก่ การสร้างใบตรวจสอบ กำหนดแผนงานบำรุงรักษา ระบบงานแจ้งซ่อม และกำหนดกิจกรรมดำเนินงานบำรุงรักษาด้วยตนเอง เพื่อปรับปรุงสภาพพื้นฐานและฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. สร้างมาตรฐานการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร เพื่อป้องกันการเกิด Breakdown กับเครื่องจักรขณะทำการผลิต

3. กำหนดวิธีการตรวจสอบและขั้นตอนการทำงานที่สามารถควบคุมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4. สอนวิธีการตรวจเช็คและการบันทึกข้อมูลที่ต้องให้กับพนักงานฝ่ายปฏิบัติการที่เป็นผู้ควบคุมเครื่องจักร และ ช่างบำรุงรักษาที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้ คือ ลดเวลาสูญเสียและลดจำนวนครั้งการเกิดข้อขัดข้องของเครื่องจักรลงได้ อัตราการเดินเครื่องจักรเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น ค่าเฉลี่ยในการซ่อมแซมลดต่ำลง ถือว่าเป็นประโยชน์ที่ได้จากการวางแผนระบบการบำรุงรักษาที่ดี และเป็นประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม ซึ่งได้แก่

1. พนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงรักษามีการตื่นตัวในการทำงานมากขึ้นเนื่องจากเห็นผลการเปลี่ยนแปลงระบบการบำรุงรักษาที่เป็นรูปธรรม

2. มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้นเนื่องจากพื้นที่และเครื่องจักรสะอาด

3. พนักงานทำงานอย่างมีระบบและมีความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น

4. เป็นสายการผลิตตัวอย่างที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่นได้

4.4. ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษากระบวนการผลิตและปัญหาที่เกิดขึ้นกับสายการผลิตจำเป็นต้องศึกษาการปฏิบัติงานจริงของบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในเรื่องการควบคุมปัจจัยของเครื่องจักรบางชนิด เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาเป็นเวลานาน ดังนั้นข้อมูลจากการทำงานวิจัยครั้งนี้จึงถือเป็นขั้นแรกของการวิจัยทางด้านนี้ ดังนั้น ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ ด้วยเพื่อให้ผลวิจัยมีความสมบูรณ์และเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

2. ควรมีการติดตามข้อมูลการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรหลังจากที่ได้นำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ได้ปรับปรุงใหม่นี้ไปใช้อย่างต่อเนื่องและควรนำข้อมูลมาปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. เนื่องจากพนักงานยังเคยชินกับการปฏิบัติงานลักษณะเดิม ดังนั้นจึงควรมีการอบรมชี้แจงให้พนักงานเข้าใจถึงระบบใหม่อีกครั้งหลังจากมีการเปลี่ยนแปลง

4. ควรมีการขยายผลการนำไปใช้งานของระบบงานบำรุงรักษาเครื่องจักรกับเครื่องจักรหรือบริษัทอื่นได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัทกรณีศึกษาที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อาจารย์จักรพันธ์ ปิ่นทอง และ อาจารย์เชกสรร สิงห์ธนู เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด, “อุตสาหกรรมยานยนต์,” [online], เข้าถึงจาก www.kasikornresearch.com, วันที่ 2 ตุลาคม 2557.
- [2] สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, “คลังข้อมูล อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์,” [online], เข้าถึงจาก <http://www.nstda.or.th>, วันที่ 2 ตุลาคม 2557.
- [3] เชกสรร สิงห์ธนู, “การบำรุงรักษาแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร กรณีศึกษาสายการบรรจุ น้ำยา ทำ ความ สะ อ า ด สุ ภั ณ์ ท์ ,” วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- [4] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, “เอกสารประกอบการบำรุงรักษาเครื่องจักร CNC” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2557.
- [5] ธาณี อ่วมอ้อ, “การบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม,” กรุงเทพมหานคร, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547.
- [6] ภิชาติ โสภางแดง, “เอกสารการสอนวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง,” ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- [7] ชาญชัย พรศิริรุ่ง, “คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร,” พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, บริษัทประชุมทองพรินต์ติ้งกรุ๊ป จำกัด, 2549.