บทที่ 5

การประยุกต์การใช้กลยุทธ์โดยใช้กลวิธี

จากการศึกษาเพื่อหาแผนกลยุทธ์และกลวิธีในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมให้กับสายการผลิตสำหรับกระป๋องบรรจุกาแฟ เมื่อได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาตลอดสายการผลิตพบว่าจุดอ่อนในสายการผลิตนี้อยู่ที่กระบวนการผลิตใดบ้าง โดยการประเมินความสามารถในการผลิตเทียบกับความต้องการ พบว่ากระบวนการเคลือบแลคเกอร์ กระบวนการพิมพ์สี กระบวนการขึ้นรูปกระป๋อง มีปัญหาเรื่องความสามารถในการผลิตไม่เพียงพอ เนื่องจากประสิทธิภาพในการผลิตต่ำเกิดเวลาสูญเปล่าในการผลิตเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นในการประยุกต์กลวิธีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวม และสร้างสายการผลิตต้นแบบในการปรับปรุงนั้น จะเลือกกลวิธีที่สอดคล้องกับปัญหาหรือจุดอ่อนที่สำคัญของกระบวนการที่เป็นคอขวดของสายการผลิต เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้บริหารได้ให้ความสำคัญ เพราะจะมองเห็นผลประโยชน์ที่จะได้รับอย่างเป็นรูปธรรมที่สามารถวัดได้ ดังนั้นกลวิธีที่จะนำมาประยุกต์ในขั้นแรกของการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตกระป๋องสำหรับบรรจุกาแฟมีดังนี้

- กลวิธีการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) สำหรับกระบวนการเคลือบแลคเกอร์
- กลวิธีการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์สำหรับกระบวนการพิมพ์สีและกระบวนการ ขึ้นรูปกระป๋อง

ในการประยุกต์กลวิธีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเริ่มจากการที่ผู้บริหารให้ความสนับสนุนและยอมรับแผนกลวิธีที่นำเสนอ จากนั้นจะมีการจัดตั้งกิจกรรมกลุ่มย่อยในกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการแล้วเริ่มดำเนินการประยุกต์กลวิธีต่าง ๆ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

(1) ฝึกอบรมทักษะการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเบื้องต้นให้แก่พนักงาน

(2) รวบรวมข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงแล้วนำเสนอให้แก่สมาชิกในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มได้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของพวกเขา เพื่อความเข้าใจร่วมกันในการประยุกต์กลวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่สำคัญของแต่ละกระบวนการผลิต

(3) ดำเนินการประยุกต์กลวิธี ที่ได้เลือกแล้วว่ามีความสอดคล้องในการแก้ปัญหาของแต่ละกระบวนการ เริ่มจากการฝึกอบรมเทคนิคการดำเนินงานของกลวิธีต่าง ๆ และมีการจัดกิจกรรมเพื่อการลงมือปฏิบัติจริง (Work Shop) ในแต่ละกระบวนการผลิตโดยใช้เวลาอบรมกลุ่มละ 4 วัน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินการประยุกต์ในเบื้องต้นให้แก่กลุ่มผู้บริหาร

(4) จัดการประชุมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มทุก 2 สัปดาห์ ในช่วงการประยุกต์ 2 เดือนแรก โดยใช้เวลาประชุมกลุ่มรวมทั้งนำเสนอต่อผู้บริหารรวมครั้งละ 8 ชั่วโมง เพื่อการติดตามการดำเนินการปรับปรุงอย่างใกล้ชิด นอกจากนั้นยังเป็นการทำความเข้าใจและเป็นการฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจการดำเนินกิจกรรมกลุ่มเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ หลังจากนี้จะทำการประชุมกลุ่มเดือนละ 1 ครั้งเป็นประจำทุกเดือน เพื่อติดตามการดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องต่อไป

(5) ประเมินผลและตรวจสอบ สำหรับการประเมินผลจะทำโดยการเก็บข้อมูลปัญหาในแต่ละกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงเพื่อทำการเปรียบเทียบผลและสรุปผลให้แก่ผู้บริหารและกลุ่มย่อยได้รับทราบทุกเดือน

สำหรับรายละเอียดในการประยุกต์แต่ละกลวิธีสำหรับแต่ละกระบวนการผลิตจะนำเสนอในหัวข้อต่อไป

5.1 การประยุกต์กลวิธีการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintainance : TPM) สำหรับกระบวนการเคลือบแลคเกอร์

กระบวนการเคลือบแลคเกอร์เป็นกระบวนการแรกของกระบวนการผลิตกระป๋องจึงนับว่าเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญมาก จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการเคลือบแลคเกอร์โดยเฉพาะสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ซึ่งเป็นสายการผลิตเดียวที่สามารถเคลือบแลคเกอร์และเคลือบรองพื้นขาวสำหรับนำไปพิมพ์เป็นรูปแบบกระป๋องบรรจุกาแฟได้ เนื่องจากสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์1 มีอายุการใช้งานมานานถึง 14 ปี และไม่มีการทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีแต่เพียงการวางแผนซ่อมรายเดือนและการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเสีย

จากการสำรวจและตรวจสอบข้อมูลในอดีตพบว่าการซ่อมบำรุงแบบรายเดือนนั้น จะมีรายการตรวจสอบต่าง ๆ ที่เป็นรายการที่ได้กำหนดไว้เมื่อ 10 กว่าปีก่อน ไม่ได้มีการทบทวนแก้ไขปรับปรุง จึงทำให้รายการต่าง ๆ ไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และแผนการซ่อมบำรุงรายเดือนที่มีอยู่ก็ไม่สามารถปฏิบัติตามแผนได้ทุกเดือน เนื่องจากเมื่อเกิดเครื่องจักรเสียบ่อย ๆ ทำให้เสียเวลาหยุดสายการผลิตเพื่อซ่อมเครื่องจักรหลายชั่วโมง ซึ่งเวลาในส่วนนี้

ไม่ได้เป็นเวลาเผื่อหรือเวลาที่วางแผนไว้เพื่อการซ่อมเครื่องจักรกระทันหัน จึงส่งผลให้ทำการผลิตแผ่นเคลือบแลคเกอร์ไม่ทันให้กระบวนการต่อไป จึงต้องมีการยกเลิกหรือเลื่อนการซ่อมบำรุงรายเดือนออกไปเสมอ จนกระทั่งเหลือแต่การซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสียกระทันหัน จึงทำให้สภาพเครื่องจักรมีความทรุดโทรมมาก ได้พื้นเครื่องจักรเต็มไปด้วยคราบของแลคเกอร์และคราบน้ำมันหล่อลื่นจนมองไม่เห็นสภาพเดิมของพื้นใต้เครื่องจักร

ดังนั้นในการประยุกต์กลวิธีที่สอดคล้องกับปัญหาสำคัญของการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 เพื่อตอบสนองต่อนโยบายหลักขององค์กรคือการลดต้นทุนเพื่อทำกำไรเป็น 2 เท่า ในการศึกษานี้จึงได้เลือกประยุกต์ TPM เป็นกลยุทธ์ในการเพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิตให้แก่สายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1

สำหรับเหตุผลในการเลือกกลยุทธ์ TPM มาประยุกต์ใช้ เพราะเนื่องจากว่ากลยุทธ์ TPM มีเป้าหมายหลักอยู่ 2 ข้อคือ เครื่องเสียเป็นศูนย์และของเสียเป็นศูนย์ ทำให้การบริหารระดับสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์มีความง่ายขึ้น ระยะเวลาการส่งมอบลูกค้ามีความแน่นอน และ สามารถลดค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินให้แก่บริษัทได้ และในกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัตินั้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยังขึ้นกับอุปกรณ์และเครื่องจักรด้วย และในขณะเดียวกันประสิทธิภาพของเครื่องจักรและสายการผลิตไม่ได้ขึ้นอยู่กับฝ่ายบำรุงรักษาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังขึ้นอยู่กับความร่วมมือของทุกคนและทุกฝ่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงมาถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ เห็นได้ว่าเป้าหมายหลักทั้ง 2 ข้อนี้ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาหลักของสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ตามที่ได้ศึกษาไว้ในบทที่ 4 ได้เป็นอย่างดี ทั้งหมดนี้จึงเป็นที่มาของการเลือกกลวิธี TPM มาประยุกต์ใช้กับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 เป็นอันดับแรก

5.1.1 กิจกรรมหลัก 5 ประการที่เป็นองค์ประกอบของ TPM

ในการประยุกต์เพื่อนำTPM มาใช้งานในสาย การผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพโดยรวมสูงขึ้นนั้น จะต้องดำเนินการตามกิจกรรมหลัก 5 ประการ หรือเสา 5 ต้น จากคำนิยามของ Japan Institue of.Plant Maintainance ได้นำเสนอไว้ซึ่งได้แก่

(1) การขจัดความสูญเปล่าที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการ เป็นการปรับปรุงการทำงานโดยออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร จะทำสำเร็จได้โดยการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ อันได้แก่

ก. เครื่องจักรเสีย

ข. การหยุดเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อปรับแต่ง

ค. ความเร็วลดลงหรือรอบระยะเวลาการผลิตสูงขึ้น

ง. การเดินเครื่องจักรตัวเปล่าหรือเดิน ๆ หยุด ๆ

จ. การเกิดของเสียในกระบวนการ

ฉ. ผลผลิตลดต่ำลง

<u>การประยุกต์</u>

- ออกแบบการเก็บข้อมูลเพื่อค้นหาความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ
- นำเสนอวิธีการลดความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ

(2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintainance) คือการบำรุงรักษาดูแลและตรวจสอบเครื่องจักรโดยพนักงานผู้ใช้เครื่องจักรหรือพนักงานในสายการผลิต

<u>การประยุกต์</u>

- จัดทำแผนการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ขั้นตอน
- ดำเนินการประยุกต์ตามขั้นตอนที่ 1- 3 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

(3) การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

<u>การประยุกต์</u>

- จัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

(4) เพิ่มความชำนาญและทักษะให้แก่พนักงานเดินเครื่องและพนักงานบำรุงรักษา

<u>การประยุกต์</u>

- จัดทำแมทริกซ์การเพิ่มทักษะที่จำเป็น
- จัดทำแผนการเพิ่มทักษะที่จำเป็น

(5) ระบบการออกแบบ เพื่อป้องกันการบำรุงรักษา และการจัดการอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนเกิดการผลิต การป้องกันการบำรุงรักษาจะเป็นตัวช่วยให้ต้องทำการบำรุงรักษาน้อยลง การจัดการเครื่องจักรก่อนการผลิต จะทำให้เครื่องจักรสามารถทำการผลิตได้เป็นปรกติในระยะเวลาที่ สั้น ๆ หลังการติดตั้ง

<u>การประยุกต์</u>

- นำเสนอแนวคิดการออกแบบเพื่อป้องกันการบำรุงรักษา
- นำเสนอระบบการข้อมูลป้อนกลับเพื่อการป้องกันการบำรุงรักษา

หลักการทั้ง 5 ประการนี้ คือกิจกรรมพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อการพัฒนาให้ประสบความสำเร็จในการทำ TPM ดังนั้นในการประยุกต์ของสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 บางกิจกรรมจะนำเสนอเพียงแผนการดำเนินงานในอนาคต ในขณะที่บางกิจกรรมจะมีทั้งแผนการดำเนินการและการทดลองดำเนินการ ทั้งนี้เพื่อความสอดคล้องกับปัญหาในสายการผลิตที่ได้วิเคราะห์ไว้ในบทที่ 4 แต่สิ่งที่สำคัญสำหรับการประยุกต์เพื่อให้บรรลุ TPM คือการจัดตั้งทีมงานและผู้บริหารให้การสนับสนุนกิจกรรมเป็นอย่างดี

5.1.2 องค์กรและทีมงานเพื่อการสนับสนุนการทำ TPM

สิ่งสำคัญในการสนับสนุนให้การประยุกต์ TPM ประสบความสำเร็จได้จะต้องมีการจัดตั้งทีมงาน TPM และฝ่ายสนับสนุน TPM โดยมีโครงสร้างต่าง ๆ ดังนี้

(1) ประธานที่ปรึกษาของทีมได้แก่ ผู้อำนวยการบริษัท (Managing director) เป็นผู้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมกิจกรรม TPM

(2) ที่ปรึกษาทีมได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายผลิตและวิศวกรฝ่ายผลิต มีหน้าที่ให้ความสนับสนุน ช่วยเหลือ ดูแล ผลักดันและให้คำปรึกษาแก่ทีมงาน

(3) ผู้สนับสนุนกิจกรรม TPM ได้แก่ ผู้จัดการหรือตัวแทนจากแผนกต่าง ๆ เช่น แผนกวิศวกรรม แผนกประกันคุณภาพ แผนกโลจิสติก แผนกจัดซื้อ แผนกวิจัยและพัฒนา แผนกทรัพยากรบุคคล เป็นต้น มีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนกิจกรรม

(4) ผู้ช่วยเหลือกิจกรรม (Facilitator) ได้แก่ วิศวกรเพิ่มผลผลิต มีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องการประยุกต์ระบบ TPM ให้คำปรึกษา จัดฝึกอบรม TPM คอยประสานงานระหว่างหน่วยงาน และผลักดันกิจกรรม TPM

(5) หัวหน้าทีมได้แก่ หัวหน้างานฝ่ายผลิตหรือตัวแทนพนักงานในสายการผลิตที่มีความชำนาญ มีทัศนคติที่ดีและเป็นที่ยอมรับของทีมงาน

(6) สมาชิกทีม ได้แก่ พนักงานทุกคนในสายการผลิต ตัวแทนพนักงานจากฝ่ายประกันคุณภาพ และ พนักงานบำรุงรักษา

จากรายระเอียดของโครงสร้างทีม TPM ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าทีมงานประกอบไปด้วยพนักงานจากหลาย ๆ หน่วยงาน และผู้สนับสนุนก็มาจากทุกฝ่ายขององค์กรจึงเป็นที่มาของกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

5.1.3 การประยุกต์การขจัดความสูญเปล่า 6 ประการ

ในการประยุกต์ TPM ตามกิจกรรมหลักทั้ง 5 นั้น กิจกรรมแรกคือ การวิเคราะห์หาความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการที่มีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตและถือว่าเป็นกิจกรรมเริ่มต้นที่สำคัญ และมีส่วนในการสนับสนุนกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการขจัดความสูญเปล่าจะพูดถึงตั้งแต่เรื่องความสำคัญของข้อมูล การนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความสูญเปล่า การแบ่งประเภทความสูญเปล่าเพื่อเลือกแนวทางในการขจัดความสูญเปล่าแต่ละประเภทซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการประยุกต์ TPM ให้ประสบความสำเร็จ

5.1.3.1 การออกแบบการเก็บข้อมูลเพื่อค้นหาความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ

ในการออกแบบการเก็บข้อมูลนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ เพื่อการแก้ปัญหา และขจัดความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ สำหรับหลักการออกแบบการเก็บข้อมูลจะใช้หลักการออกแบบโดยให้ผู้ที่บันทึกข้อมูลบันทึกได้ง่ายและสะดวกและมีข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน โดยจะแบ่งประเภทของข้อมูลที่ต้องการเป็น 6 ประเภทตามความสูญเปล่า 6 ประการได้แก่

(1) ความสูญเปล่าจากการเกิดเครื่องจักรเสียหรือเครื่องจักรขัดข้องกระทันหัน เช่น สายพานขาด แบริ่งแตก มอเตอร์เสีย เพลาขาด เป็นต้น

(2) ความสูญเปล่าจากการจอดเครื่องเพื่อปรับแต่งเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น การปรับน้ำหนักผิวเคลือบแลคเกอร์ การปรับระยะห่างระหว่างร่องของแผ่นเคลือบแลคเกอร์ การปัญหารอยถลอก บุดขีด

(3) ความสูญเปล่าจากการสูญเปล่าความเร็วที่ใช้ในการผลิตแผ่นเคลือบแลคเกอร์ สามารถหาได้โดยทำการติดตั้งหน้าปัทม์ดิจิตอลจับความเร็วเครื่อง เพื่อบันทึกความเร็วในการปฏิบัติงาน

(4) ความสูญเปล่าจากการเดินเครื่องตัวเปล่าหรือการเดิน ๆ หยุด ๆ เช่น การหยุดสายการผลิตเพื่อป้อนวัตถุดิบเข้าสายการผลิต การหยุดสายการผลิตเนื่องจากไม่มี

พนักงานควบคุมเครื่องจักร การหยุดสายการผลิตเนื่องจากไม่มีวัตถุดิบ การหยุดสายการผลิตเพื่อรอการตัดสินใจด้านคุณภาพ เป็นต้น

(5) ความสูญเปล่าจากการเกิดของเสียในกระบวนการ ได้แก่ การบันทึกจำนวนของเสียที่ผลิตแต่ละกะ และชนิดของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น รวมทั้งจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่แยกเพื่อรอการคัดเลือก 100 เปอร์เซ็นต์

(6) ความสูญเปล่าจากการที่ผลผลิตที่ได้ลดลง ได้แก่ จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้จริงในแต่ละกะ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าผลผลิตที่ควรจะได้

ในการออกแบบการเก็บข้อมูลจะจัดทำเป็นตารางแบบฟอร์มใบตรวจสอบเพื่อการเก็บข้อมูลในสายการผลิตดังตัวอย่างในรูปที่ 5.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE

	เช้า	บ่าย	ดึก
TPM			
เตรียมงาน			
พัก			

ผลผลิต เช้า : บ่าย : ดึก :

ผลผลิต เช้า : บ่าย : ดึก :

ของเสีย เช้า : บ่าย : ดึก :

ความเร็ว เช้า : บ่าย : ดึก :

หัวหน้ากะ

เช้า

บ่าย

ดึก

ช่าง	TIME	ชื่องาน	เครื่องขัดเสีย: FEEDER	COATER	OVEN	UNLOADER	สาเหตุ: ELECT.	MECH.	JAM	ปัญหาคุณภาพ: แกนกลวง	ผิวลอกหลุด	แกนหัก	รอยขีดข่วน	ผิวไม่เรียบ	ปริ/แตก	SCRATCH	เยื่อหุ้มไม่	ปัญหาอื่น ๆ: C/O	แผลเปิด	คุณภาพเม็ดยา	ผลิตภัณฑ์ไม่	ความหนาเม็ด	เสียงาน	ทำความสะอาด	Planning	อื่น ๆ	หมายเหตุวิธีการแก้ไข
	6:00																										
	7:00																										
	8:00																										
	9:00																										
	10:00																										
	11:00																										
	12:00																										
	13:00																										
	14:00																										
	15:00																										
	16:00																										
	17:00																										
	18:00																										
	19:00																										
	20:00																										
	21:00																										
	22:00																										
	23:00																										
	0:00																										
	1:00																										
	2:00																										
	3:00																										
	4:00																										
	5:00																										

รูปที่ 5.1 แบบฟอร์มเพื่อการเก็บข้อมูลความสูญเปล่า 6 ประการในสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อความสะดวกในการสืบกลับข้อมูล จึงได้ใช้หลักการ 5 W 1 H มาใช้ในการออกแบบแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลความสูญเปล่า คือการออกแบบเพื่อตอบคำถามว่าเกิดปัญหาอะไร (What) เกิดขึ้นเมื่อไหร (When) เกิดที่ไหน (Where) พนักงานคนไหน (Who) ทำไมจึงเกิด (Why) และจะแก้ไขได้อย่างไร (How) ดังมีรายละเอียดตามตัวอย่างในแบบฟอร์มดังนี้

- ปัญหาอะไรเกิดขึ้น(What) ได้แก่การระบุว่าตารางใบตรวจสอบนี้เป็นใบตรวจสอบเรื่องปัญหาในสายการผลิต ผลผลิต และคุณภาพ และเกิดปัญหาอะไรบ้างในสายการผลิต เช่น ปัญหามอเตอร์ไหม้ สายพานขาด เป็นต้น
- เกิดปัญหาขึ้นเมื่อไหร(When) ได้แก่การระบุว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดที่กะเช้า บ่าย หรือดึก และปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดในเวลาใด
- เกิดปัญหาที่ไหน(Where) ได้แก่การระบุว่าเป็นสายการผลิตที่เท่าไร ระบุตำแหน่งที่เกิดปัญหาเช่น เกิดปัญหาสายพานขับเครื่องพาแผ่นขาด
- พนักงานคนไหน(Who) ได้แก่การระบุว่าพนักงานกะไหนชื่ออะไรเป็นผู้พบเห็นและบันทึกเหตุการณ์ รวมถึงหัวหน้างานที่ควบคุมการผลิตในกะนั้น ๆ
- ทำไมจึงเกิดปัญหา (Why) ให้พนักงานบันทึกสาเหตุการเกิดปัญหาในเบื้องต้น
- แก้ไขได้อย่างไร(How) ให้พนักงานบันทึกวิธีการแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น

หลังจากออกแบบตารางใบตรวจสอบในเบื้องต้นแล้ว หัวหน้าทีม TPM และ ผู้ช่วยเหลือกิจกรรมจะนำแบบฟอร์มนี้ไปนำเสนอแก่ทีมงาน TPM ของสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 เพื่อความมีส่วนร่วมในการออกแบบ และเพื่อความเข้าใจในการบันทึกข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับพนักงาน เพราะการให้พนักงานทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ โดยที่ไม่มีการทำความเข้าใจกับพนักงานก่อนและนำพนักงานเข้ามามีส่วนร่วม จะทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกไม่พอใจที่ต้องมีงานเพิ่มจากการปฏิบัติงานตามปกติเกิดความรู้สึกว่าไม่มีส่วนร่วม และถ้าพนักงานไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลจะทำให้พนักงานบันทึกข้อมูลได้อย่างไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของ หัวหน้าทีม TPM และ ผู้ช่วยเหลือกิจกรรมที่จะทำความเข้าใจและทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกว่ามีส่วนร่วม เพื่อให้ได้ข้อมูลมาอย่างถูกต้องและครบถ้วน

5.1.3.2 การนำเสนอวิธีการลดความสูญเปล่าทั้ง 6 ประการ

จากการออกแบบตารางการเก็บข้อมูลและทดลองเก็บข้อมูลในเบื้องต้น สามารถนำเสนอวิธีการลดความสูญเปล่าได้ดังนี้

(1) ความสูญเปล่าจากเครื่องจักรเสีย ได้แก่ปัญหามอเตอร์เทอร์ไบคลัชไหม้ สายพานขาด แบริ่งแตก ลิ่งเพลาสงกำลังขาด คัปปลิ้งขาด เฟืองขับสายพานแตก โซลินอยด์วาว์ล ของเครื่องป้อนแผ่นไม่ทำงาน ปั๊มสูญญากาศไม่ทำงาน เหล่านี้เป็นต้น

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- ทำการคืนสภาพให้กับชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่สำคัญให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่มีผลกระทบกับคุณภาพผลผลิต
- วางแผนการบำรุงรักษาตามคาบเวลาเพื่อทดลองหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร
- วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยอาศัยข้อมูลจากการประเมินอายุของเครื่องจักร
- ออกแบบปรับปรุงชิ้นส่วนของเครื่องจักรเพื่อยืดอายุการใช้งานหรือการทำการป้องกันการบำรุงรักษา

(2) ความสูญเปล่าจากการจอดเครื่องเพื่อปรับแต่งเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้แก่

- การปรับน้ำหนักผิวเคลือบแลคเกอร์
- การปรับระยะห่างระหว่างร่องของแผ่นเคลือบแลคเกอร์
- การหยุดสายการผลิตเพื่อติดเทปกาวบนเส้นทางที่แผ่นเคลื่อนที่ผ่านเพื่อป้องกันปัญหารอยถลอก ขูดขีด
- การปรับตั้งจังหวะการส่งแผ่นและการจับแผ่นเพื่อให้เส้นขอบพื้นที่ในการอาบแลคเกอร์ได้ฉาก
- การเปลี่ยนแม่พิมพ์หรือการเปลี่ยนลูกยางเคลือบแลคเกอร์

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- คืนสภาพเงื่อนไขการทำงานให้กับชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการปรับแต่งและเกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพ
- ฝึกอบรมพนักงานเดินเครื่องให้มีวิธีการทำงาน และการปรับแต่งเครื่องจักรที่ถูกต้อง
- ปรับปรุงกลไกในการปรับเช่นการปรับน้ำหนักผิวเคลือบแลคเกอร์ ให้มีสเกลบอกระยะและน้ำหนักกดลูกยางเพื่อให้การปรับทำได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยการคาดเดา
- ลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

(3) ความสูญเปล่าจากการสูญเปล่าความเร็วที่ใช้ในการผลิตแผ่นเคลือบแลคเกอร์ ได้แก่

- ความเร็วในการเดินเครื่องจักรเพื่อการผลิตลดลงจากค่าความเร็วเครื่องจักรตามที่ผู้ผลิตเครื่องแนะนำ
- รอบระยะเวลาในการผลิตชิ้นงานเพิ่มขึ้น

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- ติดตั้งหน้าปัทม์ดิจิตอลจับความเร็วเครื่อง เพื่อบันทึกความเร็วในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอทุกกะ
- คืนสภาพเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมให้กับชิ้นส่วนของเครื่องจักร

(4) ความสูญเปล่าจากการเดินเครื่องตัวเปล่าหรือการเดิน ๆ หยุด ๆ ได้แก่

- การหยุดสายการผลิตเพื่อป้อนวัตถุดิบเข้าสายการผลิต
- การหยุดสายการผลิตเนื่องจากไม่มีพนักงานเดินเครื่อง
- การหยุดสายการผลิตเนื่องจากไม่มีวัตถุดิบ
- การหยุดสายการผลิตเพื่อรอการตัดสินใจด้านคุณภาพ

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- ขจัดสาเหตุการเกิดเครื่องจักรขัดข้องเล็ก ๆ น้อย ๆ
- คืนสภาพเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมให้กับชิ้นส่วนของเครื่องจักร
- ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบคุณภาพให้เร็วขึ้น
- ปรับปรุงการจัดการวางแผนวัตถุดิบและการขนส่งวัตถุดิบ
- การปรับปรุงการวางแผนการผลิตโดยมีการตรวจสอบวัตถุดิบที่มีในสต็อกก่อนการวางแผนการผลิต

(5) ความสูญเปล่าจากการเกิดของเสียในกระบวนการ ได้แก่ การเกิดข้อบกพร่องร้ายแรงกับแผ่นเคลือบแลคเกอร์ อย่างเช่น

- แลคเกอร์เกาะด้านหลังแผ่นเหล็กหรือที่เรียกว่าด้านในกระป๋องอาจเกิดการปนเปื้อนลงไปในอาหาร
- การเว้นช่องว่างระยะห่างระหว่างภาพไม่ได้ฉาก
- มีแลคเกอร์ปนเปื้อนช่องว่างระหว่างภาพ

- แลคเกอร์เคลือบผิวไหม้หรือแลคเกอร์ไม่สุกอาจทำให้เกิดการหลุดล่อนของชั้นแลคเกอร์และเกิดเป็นสนิมขึ้นที่กระป๋อง
- มีรอยถลอกที่ทะลุผ่านผิวเคลือบแลคเกอร์ไปยังเนื้อเหล็ก
- ไม่มีแลคเกอร์เคลือบผิวเหล็ก

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- หาความสัมพันธ์ระหว่างการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีผลกับคุณลักษณะทางคุณภาพและจัดทำระบบซ่อมบำรุงเชิงคุณภาพ
- ฝึกอบรมทักษะการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตด้วยตนเองให้แก่พนักงานควบคุมสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์
- ติดตั้งเครื่องมือช่วยตรวจจับการเกิดข้อบกพร่องประเภทร้ายแรงแทนการใช้พนักงานตรวจสอบเพียงอย่างเดียว เพื่อการดำเนินการแก้ไขได้ทันท่วงที

(6) ความสูญเปล่าจากการที่ผลผลิตที่ได้ลงถัง ได้แก่ จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้จริงในแต่ละกะมีจำนวนลดลง

<u>แนวทางการขจัดความสูญเปล่า</u>

- วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นว่ามีสาเหตุมาจาก เครื่องจักรหยุดบ่อย ๆ เครื่องจักรเสียกระทันหัน หรือผลิตมามีสัดส่วนของเสียสูงกว่าปกติเป็นต้น จากนั้นจึงดำเนินการแก้ไขตามหลักการดังกล่าวข้างต้น

5.1.4 การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การปรับปรุงใด ๆ คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดการบำรุงรักษาเพราะการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อบรรเทาผลจากการสึกหรอจากการชำรุดและจากการใช้งานมานานกว่า 10 ปี เหล่านี้คือพื้นฐานขั้นแรกในการปรับปรุงด้วยการประยุกต์ใช้ TPM ไม่ว่าจะลงทุนในเครื่องจักรสมัยใหม่มากมายเพียงใด ก็คงสูญเปล่าถ้าขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ก่อนการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรนั้นโดยปกติคนเรามักจะได้รับสัญญาน ความผิดปรกติจากเครื่อง และผู้ที่รับสัญญาณไม่ใช่พนักงานจากแผนกซ่อมบำรุงแต่เป็นพนักงานควบคุมเครื่องซึ่งผู้ทำงานกับเครื่องจักรทุกวัน

ดังนั้นทางที่ดีที่สุดในการป้องกันความเสียหาย คือการให้พนักงานคุมเครื่องแจ้งเมื่อเกิดสิ่งผิดปรกติขึ้นและแผนกซ่อมบำรุงพร้อมที่จะแก้ไขปัญหาให้ทันที เพราะระบบการบำรุงรักษาขึ้นกับตัวของพนักงานคุมเครื่องในการเปิดเผยและแก้ไขปัญหาตลอดจนการรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดี เพราะฉะนั้นในขั้นแรกจะต้องทำให้พนักงานคุมเครื่องทำตามขั้นตอนนี้ให้ได้ก่อน

จุดสำคัญในการดำเนินการบำรุงรักษาด้วยตนเองมี 7 ขั้นตอนคือ การทำความสะอาดในเบื้องต้น การจัดการกับปัญหาที่ต้นเหตุ การจัดทำมาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่น การอบรมทักษาการตรวจสอบทั่วไป การสร้างมาตรฐานการตรวจสอบด้วยตนเองและ การสร้างมาตรฐานในการทำงานและสถานที่ทำงาน และทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างจริงจัง

สำหรับการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในกรณีศึกษานี้ ในการประยุกต์เชิงปฏิบัติการจะประยุกต์เฉพาะขั้นตอนที่ 1-3 ส่วนขั้นตอนที่เหลืออีก 4 ขั้นตอนจะจัดทำเป็นแผนการเพื่อดำเนินการต่อไปในอนาคต ดังจะแสดงแผนการปฏิบัติการทั้ง 7 ขั้นตอนที่ได้แบ่งเป็น 3 ช่วงระยะในการประยุกต์ได้ดังนี้

<u>ส่วนที่ 1</u> ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3 การทำความสะอาดเบื้องต้น การกำจัดแหล่งความสกปรก และสร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น

ตารางที่ 5.1 แผนการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในขั้นที่ 1 2 และ 3

1	2	3	4	5
-เลือกเครื่องจักรและเลือกกลุ่มที่จะทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง -ให้การอบรม 3 ขั้นตอนแรกของการทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	-ทำแผนที่จะกำจัดแหล่งของความสกปรก -ทำมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น	-นำมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่นไปใช้เป็นประจำวัน -มีการทำตามแผนที่วางไว้	-มีการแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานการความสะอาดและการหล่อลื่น -มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอุปกรณ์เพื่อให้ทำความสะอาดและหล่อลื่นได้ง่าย	-ทำตามมาตรฐานใหม่ที่ตั้งไว้ -พบสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสียหาย -มีการทำ 3 ขั้นตอนนี้จนเป็นระบบ

ภายใน 3 เดือนหลังการฝึกอบรม

ในขั้นตอนที่ 1 - 3 เป็นการดำเนินการเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ การเริ่มต้นด้วยการทำความสะอาดอย่างทั่วถึง คือปัจจัยสำคัญของความสำเร็จของกิจกรรม TPM ทั้งนี้เพราะว่าการทำความสะอาดไม่เพียงแต่ทำทุกสิ่งทุกอย่างให้ดูดีขึ้นแล้วแต่มันยังเป็นการช่วยบังคับให้พนักงานได้มองดูเครื่องจักรของตน สร้างความรู้จักรและคุ้นเคยกับเครื่องจักรทุกซอกทุกมุม ซึ่งจะช่วยให้พนักงานสามารถค้นหาความผิดปกติ หรือจุดที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุได้ ในอีกทางหนึ่งคือการทำความสะอาดถือได้ว่า เป็นการตรวจสอบการซ่อมแซมอุปกรณ์ว่ามันยังอยู่ในสภาพที่ควรจะเป็นหรือไม่ และหลังจากที่ได้ทำความสะอาดแล้ว พนักงานจะต้องค้นหาวิธีการกำจัดสาเหตุรากเง้าทำให้เกิดความสกปรกแล้วดำเนินการจัดการกับสาเหตุรากเง้านั้น และจึงจัดสร้างมาตรฐานในการหล่อลื่น ตรวจสอบ และทำความสะอาด

<u>ส่วนที่ 2</u> ขั้นตอนที่ 4 และ5 ประยุกต์การสร้างทักษะการตรวจสอบทั่วไปและการสร้างมาตรฐานการตรวจสอบทั่วไป

ตารางที่ 5.2 แผนการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในขั้นที่ 4 และ 5

1 สภาพต่ำสุด	2	3	4	5 สภาพยอดเยี่ยม
-ให้การอบรมทักษะการตรวจสอบทั่วไป	-สร้างมาตรฐานการตรวจสอบทั่วไป	-นำมาตรฐานการตรวจสอบทั่วไปไปใช้เป็นประจำวัน	-ทำแผนปรับปรุงเครื่องจักรให้ง่ายในการตรวจสอบ	-มีการปรับปรุงเครื่องจักรให้ง่ายในการตรวจสอบ --มีการทำการตรวจสอบทั่วไป จนเป็นระบบ

ในช่วงเวลาของขั้นตอนที่ 4 และ 5 นี้ พนักงานใช้เครื่องจะได้รับการฝึกอบรมจนเป็นผู้ชำนาญการตรวจสอบโดยรวม และสามารถปรับปรุงเครื่องจักรให้ง่ายต่อการตรวจสอบ

<u>ส่วนที่ 3</u> ขั้นตอนที่ 6และ 7 สร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อย และดำเนินการบำรุงรักษาด้วนตนเองให้สำเร็จ

ตารางที่ 5.3 แผนการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในขั้นที่ 6 และ 7

1 สภาพต่ำสุด	2	3	4	5 สภาพยอดเยี่ยม
-อบรมเรื่องการเพิ่มผลผลิต เช่น KAIZEN SMED 5 ส JIT QUALITY และ AUTONOMOUS TEAM	-เลือกโครงการที่จะทำการปรับปรุงเช่น ลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ลดการขนย้าย	-ทำโครงการต่างๆ ให้เป็นจริง และมีการเลือกหัวข้อใหม่ -ทำตามมาตรฐานใหม่ที่ตั้งไว้	-มีการแก้ไขปรับเปลี่ยน layout เครื่องจักร -มีระบบการจัดการด้วยสายตาในทุกส่วนของการผลิต	-มีระบบการบำรุงรักษาด้วนตนเองแบบสมบูรณ์ ปฏิบัติโดยทีมบำรุงรักษาด้วยตนเอง -มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน -มีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต

ในขั้นตอนที่ 1 -5 ที่ผ่านมานั้นจะเน้นเกี่ยวกับการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเงื่อนไขพื้นฐานของเครื่องจักร ส่วนกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะดำเนินในขั้นตอนที่ 6 สร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยและขั้นตอนที่ 7 การดำเนินการบำรุงรักษาด้วนตนเองให้ประสบความสำเร็จนั้นจะช่วยเสริมสร้างให้พนักงานมีความมั่นใจและความสามารถมากขึ้นและเป็นพนักงานที่มีความชำนาญงานมากขึ้นจนสามารถไว้วางใจได้ว่าเขาสามารดำเนินงานและปรับปรุงการทำงานของเขาได้ด้วยตัวเอง ใน 2 ขั้นตอนนี้กิจกรรมของทีม TPM จะมุ่งเน้นไปในด้านการจัดการความสูญเปล่าที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่แล้ว โดยนำเอาเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่ได้เสนอไว้ในการขจัดความสูญเปล่าทั้ง 6 มาประยุกต์ใช้

5.1.4.1 การประยุกต์ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ในขั้นตอนที่ 1 , 2 และ 3 การทำความสะอาดเบื้องต้น การกำจัดแหล่งความสกปรก และสร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น

วัตถุประสงค์ของการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในขั้นตอนที่ 1 -3

- ทำให้พนักงานรู้สภาพปัจจุบันของเครื่องจักร
- ทีมงานเข้าใจถึงปัญหาการสึกหรอของเครื่อง
- มีการตั้งมาตราฐานสำหรับการทำงาน
- ปรับปรุงเครื่องจักรให้ง่ายต่อการทำความสะอาด หล่อลื่นและตรวจสอบ
- ป้องกันการสึกหรอที่เกิดจากสภาพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

ในการประยุกต์ขั้นตอน1-3 นี้ จะเริ่มต้นด้วยการฝึกอบรมทฤษฎีและปฏิบัติ TPM เป็นเวลา 4 วัน ตามกำหนดการต่อไปนี้

ตารางที่ 5.4 ขั้นตอนการฝึกอบรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง

	เนื้อหาการอบรม
วันที่ 1	- อบรมทฤษฎีการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม - เตรียมความพร้อมก่อนลงปฏิบัติ - อบรมการใช้ป้ายบอกความผิดปกติ - ลงปฏิบัติการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้นและติดป้ายบอกความผิดปกติ
วันที่ 2	- ทำความสะอาดเครื่องจักรโดยการถอกการ์ดออกเพื่อให้เข้าถึงพื้นที่ต่าง ๆ ของเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด - ติดป้ายบอกความผิดปกติที่พบเพิ่มเติม - ทำการซ่อมแซมและแก้ไขชิ้นส่วนเครื่องจักรในส่วนที่สามารถทำเสร็จได้ในช่วงการอบรม
วันที่ 3	- ประกอบการ์ดเครื่องจักรและส่วนต่างๆ เข้าตามเดิม - บันทึกความผิดปกติทั้งหมดที่พบ ทั้งที่ได้รับการแก้ไขแล้วและที่ยังรอการแก้ไขต่อไป - เติมสารหล่อลื่นตามจุดต่าง ๆ และบันทึกจุดที่เกิดความสกปรกขึ้นทันที - ทดลองเดินเครื่องจักรและสังเกตุจุดที่เกิดความสกปรก
วันที่ 4	- ทำการระดมความคิดหาวิธีการปรับปรุงเพื่อแก้ไขจุดที่เกิดความสกปรกได้ง่าย - ลงมือปรับปรุงในส่วนที่สามารถทำเสร็จได้ในช่วงการอบรม - วางแผนการปฏิบัติการปรับปรุงส่วนที่เหลือ - ทำใบตรวจสอบมาตรฐานการทำความสะอาด หล่อลื่น และตรวจสอบเบื้องต้น - นำเสนอผลงาน

รายละเอียดตามลำดับต่าง ๆ ในการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติในพื้นที่จริง มีดังต่อไปนี้

(1) ในการอบรมจะเริ่มจากการแนะนำให้พนักงาน รู้จักกับสภาพความผิดปกติ โดยจะให้พนักงานใช้รายการตรวจต่อไปนี้ในการลงไปตรวจสอบหาความผิดปกติของเครื่องจักร ในขณะที่ทำความสะอาด

ความผิดปรกติ คือ การที่เครื่องจักรอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ หรือไม่ถูกต้อง เช่น

- มีคราบสกปรก ฝุ่นละออง
- มีบางส่วนของเครื่องจักรแตกหัก เช่น ฟันเฟืองบิ่น
- มีบางส่วนของเครื่องจักรหายไป
- มีบางส่วนของเครื่องจักรที่ไม่แข็งแรง
- เกจวัดต่าง ๆ แตกหรือไม่สามารถอ่านได้
- มีการสึกหรอของเครื่องจักรบางส่วน เช่น บูช ลิ่ม คัปปลิ้ง
- การรั่วซึมของน้ำมัน
- มีเศษวัสดุต่าง ๆ อยู่บนพื้น

(2) การทำความสะอาดเบื้องต้นและการตรวจสอบ เป็นการเตรียมพร้อมก่อนการปฏิบัติการดังมีรายระเอียดดังนี้

ก. จัดเตรียมกลุ่ม และทำความเข้าใจกับสภาพของเครื่องจักร และกระบวนการ

- เครื่องจักร ชื่อเครื่อง สถานที่อยู่ในสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1
- สภาพเครื่องจักรจากการให้คะแนนตามมุมมองของพนักงานแต่ละคน
- อธิบายหน้าที่การทำงานของเครื่องจักรคร่าว ๆ
- เน้นเรื่องความปลอดภัย

ข .แจ้งให้กลุ่มทราบถึงขอบเขตของงาน

ค. หัวหน้าทีมแบ่งพื้นที่และความรับผิดชอบให้กับลูกทีม

ง. สมาชิกแต่ละคนจะต้องทำการบันทึกข้อมูล และสิ่งที่พบในพื้นที่ของตน

จ. ทำการกำหนดระยะเวลาของงาน

ฉ .กลุ่มจะต้องทำความสะอาดเครื่องจักรตามที่ได้รับมอบหมาย

ช. กล่าวเน้นให้ทีมงานระมัดระวังในการทำความสะอาดชิ้นส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าและหรือเคลื่อนที่ได้

ซ.ถ่ายรูปจุดต่าง ๆ ก่อนที่จะมีการทำความสะอาด

(3) ฝึกอบรมวิธีการใช้แผ่นป้ายบอกสิ่งผิดปกติที่พบ ให้ทีมงานทำการบันทึกสิ่งผิดปกติต่าง ๆ ที่ค้นพบได้ ดังมีวิธีการใช้แผ่นป้ายดังนี้

แผ่นป้ายบอกความผิดปกติ (TAG) มีหน้าที่เป็นตัวชี้ให้เห็นถึงจุดที่ผิดปกติและจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขของเครื่องจักร โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามลักษณะงานที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบในการแก้ไขคือ

ก. สีแดง - บอกความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย (SAFETY) เช่น ส่วนของเครื่องจักรที่หมุนเคลื่อนที่ไม่มีการ์ดครอบ หรือลิมิตสวิทช์ป้องกันการเปิดการ์ดขณะเดินเครื่องเสีย เป็นต้น

ข. สีเขียว - บอกความผิดปกติประเภทที่เกี่ยวกับความสะอาดหรือจุดบกพร่องในการหล่อลื่นเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น หัวอัดจารบีอุดตัน เดินสายลมนิวเมติกไม่เรียบร้อย พื้นที่เกิดความสกปรก

ค. สีเหลือง - บอกความผิดปกติที่เกี่ยวกับปัญหาเครื่องจักร (MECHANICAL) เช่น แบริ่งแตก เพลาคอด เฟืองบิ่น บูชหลวมคลอน

ง. สีฟ้า - บอกความผิดปกติที่เกี่ยวกับปัญหาทางไฟฟ้า (ELECTICAL) เช่น ปลั๊กไฟแตกชำรุด มอเตอร์ร้อนผิดปกติ สัญญาณไฟเตือนไม่ทำงาน เป็นต้น

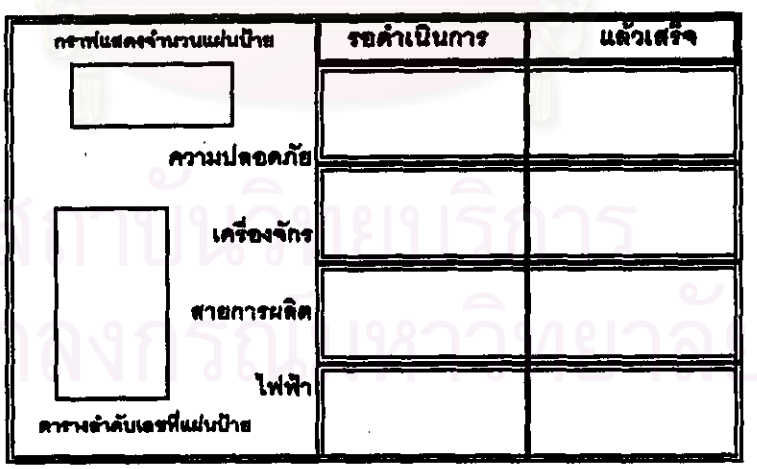
การใช้งานแผ่นป้ายบอกความผิดปกติ

ในแผ่นป้ายบอกความผิดปกติ 1 ชุดจะมี 2 แผ่น ซึ่งจะมีรายละเอียดต่าง ๆ เหมือนกันทั้ง 2 แผ่น โดยแผ่นหน้าจะเป็นกระดาษก๊อปปี้ซึ่งเวลาเขียนแล้วจะติดที่แผ่นด้านหลังด้วย ดังมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องเขียนลงในแผ่นป้ายดังนี้

- เลขที่ จะดูลำดับเลขที่โดยดูจากแผ่นลำดับเลขที่แผ่นป้ายที่คิดไว้ที่บอร์ดสำหรับแจ้งแผ่นป้ายตามตัวอย่างในรูปที่ 5.2
- ชื่อแผนก ชื่อสายการผลิต และ ชื่อเครื่อง ให้กรอกข้อมูลสายการผลิตที่พบว่าเป็นสายการผลิตของแผนกใด เช่น สายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ของแผนกพิมพ์สี ที่เครื่องป้อนแผ่น
- ผู้แจ้ง และ วันที่ ให้ลงชื่อผู้ที่พบข้อบกพร่อง และวันที่พบข้อบกพร่อง
- อาการผิดปกติที่พบ ให้ลงรายละเอียดของความผิดปกติที่พบ

รูปที่ 5.2 ตัวอย่างแผ่นป้ายบอกความผิดปกติ

เมื่อกรอกรายละเอียดลงในแผ่นป้ายเรียบร้อยให้ฉีกใบหน้าไปแขวนที่บอร์ดแจ้งความผิดปกติดังรูปที่ 5.3 แล้วนำใบหลังซึ่งมีเชือกอยู่ไปผูกตรงบริเวณที่เป็นจุดผิดปกติ



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างบอร์ดแผ่นป้ายบอกความผิดปกติ

เมื่อพบสิ่งผิดปกติให้กรอกรายละเอียดในแผ่นป้ายและแจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขแล้วนำไปแขวนไว้ที่ช่องรอดำเนินการ และเมื่อผู้เกี่ยวข้องได้แก้ไขสิ่งผิดปกติเสร็จสมบูรณ์ให้ย้ายแผ่นป้ายไปไว้ที่ช่องแล้วเสร็จ

(4) ลงมือปฏิบัติการทำความสะอาดเบื้องต้นและการตรวจสอบ

ก. เริ่มจากการทำความสะอาดโดยไม่ต้องถอดการ์ดเครื่องจักร และติดแผ่นป้ายบอกสิ่งผิดปกติที่พบ

ข. ถอดการ์ดออกแล้วทำความสะอาดส่วนของเครื่องจักรที่เหลือและติดแผ่นป้ายบอกสิ่งผิดปกติที่พบเพิ่มเติม

(5) จัดการประชุมกลุ่มในเรื่องสิ่งผิดปรกติที่พบโดยมีหัวข้อการประชุมดังต่อไปนี้

ก. กลุ่มทำการประชุมและสรุปสิ่งที่พบ

- วางแผนแก้ไข
- ใครเป็นคนทำ จะแก้ไขอย่างไร เมื่อไหร่
- กำหนดสิ่งที่จะต้องทำในการปฏิบัติครั้งต่อไป
- ความสำเร็จในการทำความสะอาดจะขึ้นอยู่กับข้อตกลงของสมาชิกในกลุ่ม

ข. การพัฒนาการปรับปรุง โดยทีมงานต้องทำการออกแบบ เพื่อหาทางแก้ปัญหา ความสกปรก และปัญหาของพื้นที่ที่ทำความสะอาดยาก เช่น

- การ์ด ปรับปรุงให้เป็นแบบโปร่งหรือแบบใสเพื่อมองเห็นความสกปรกและความผิดปกติภายในที่เกิดขึ้นชัดเจน หรือปรับปรุงการ์ดในตำแหน่งที่ไม่มีการรับแรง หรือไม่มีอันตรายสูง ให้เป็นแบบบานพับเปิดปิดง่าย
- ระบบหล่อลื่น ปรับปรุงเป็นระบบหล่อลื่นอัตโนมัติ หรือให้เป็นแบบระบบศูนย์รวมคือหล่อลื่นเพียงจุดเดียวแต่กระจายได้หลายจุด และลดจำนวนข้อต่อเพื่อลดปัญหาการเกิดรอยรั่ว และทำการขีดบอกระดับสารหล่อลื่นที่ต้องเติมเพื่อง่ายในการตรวจสอบด้วยสายตา
- ระบบลม ติดตั้งเกจวัดความดันลมและขีดรอยบอกตำแหน่งช่วงการใช้งานเพื่อเป็นสัญญาณในการบอกปัญหาลมตกหรือปัญหาลมรั่วและง่ายในการตรวจสอบด้วยสายตา
- ไมโครสวิทซ์ ครัช สายพานพาแผ่น

โดยในการออกแบบปรับปรุงเครื่องจักรจำเป็นต้องมี วิศวกร ช่างหรือผู้ที่มีเข้าใจในอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นที่ปรึกษา

(6) ทีมงาน TPM จัดทำแบบฟอร์มการทำความสะอาด หล่อลื่น และตรวจสอบ และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง ตามตัวอย่างรูปแบบฟอร์มการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันในรูปที่ ข.1 ภาคผนวก ข โดยมีผู้ช่วยเหลือกิจกรรมคอยแนะนำวิธีการ และสำหรับการจัดทำรายการตรวจสอบ หล่อลื่นและการทำความสะอาดประจำวัน จะจัดทำรายการโดยอาศัยข้อมูลในการลงมือปฏิบัติการทำความสะอาดเครื่องจักรเพื่อหาความผิดปกติและข้อมูลอีกส่วนหนึ่งจะได้มาจากประสบการณ์ของพนักงานเดินเครื่องและพนักงานบำรุงรักษาเครื่องจักร

หลังจากที่ได้รายการในการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันมาแล้ว จะให้พนักงานที่เดินเครื่องในสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ทุกคนได้ทดลองปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันเพื่อดูว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติโดยเฉลี่ยแล้วใช้เวลาเท่าไร และจะมีปัญหาอุปสรรคใดบ้างในการปฏิบัติงานจริง เพื่อจะได้ทำการแก้ไขปัญหาและทำการกำหนดเวลาให้พนักงานในแต่ละวันมีเวลาสำหรับการปฏิบัติการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

หลังจากที่ทีมงาน TPM ของสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ได้ผ่านการอบรมและจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ หล่อลื่น และทำความสะอาด และนำไปปฏิบัติจริงแล้ว จึงถือได้ว่าได้ดำเนินการตามขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองในขั้นตอนที่ 1 - 3แล้ว และเพื่อให้กิจกรรมใน 3 ขั้นตอนแรกนี้เป็นกิจกรรมพื้นฐานที่มั่งคงมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวันที่พนักงานต้องปฏิบัติเป็นปกตินั้น ในช่วง 3 เดือนแรกต้องอาศัย ประธานกิจกรรม TPM ผู้สนับสนุนกิจกรรมTPM และที่ปรึกษากิจกรรม TPM ช่วยทำการตรวจติดตามการดำเนินการบำรุงรักษาด้วยตนเองในขั้นตอน 1- 3 ทุก 2 สัปดาห์ โดยผู้ช่วยเหลือกิจกรรมจะทำหน้าที่ในการออกแบบรายการตรวจติดตามดังตัวอย่างรูปที่ ข.2 ในภาคผนวก ข เมื่อทีมงานบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองได้รับคะแนนจากการตรวจติดตามจนอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจแล้ว จะให้มีการมอบรางวัลให้เป็นที่ระลึกและภาคภูมิใจแก่พนักงานและยังเป็นกำลังใจให้แก่พนักงานเพื่อเป็นการกระตุ้นพนักงานให้ความร่วมมือกับการปฏิบัติกิจกรรมอื่น ๆ ที่ต่อเนื่องต่อไป ตามแผนกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองดังกล่าวข้างต้น

5.1.5 การประยุกต์บำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ต้องการ ป้องกัน การหยุดเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสียโดยที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใดสร้างความเสียหายแก่องค์กรอย่างร้ายแรงอย่ายิ่งเนื่องจากในอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋องเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องทำงานแข่งขันกับเวลาเป็นอย่างมากเพราะถ้าเครื่องจักรเสียและส่งสินค้าไม่ทันตามที่ลูกค้ากำหนดนั่นหมายถึงว่าวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ลูกค้าเตรียมไว้ทำการผลิตซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุดิบทางด้านอาหารจะไม่สามารถทำการผลิตเพื่อบรรจุลงกระป๋องได้ จะเกิดการเสียหายเป็นอย่างยิ่งแก่ลูกค้า และถ้าเกิดเหตุการณ์เช่นนี้บ่อยครั้งลูกค้าก็จะหันไปซื้อสินค้าคู่แข่งที่มีอยู่หลายรายในตลาดอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง

ดังนั้นการแก้ปัญหาการเกิดเครื่องจักรเสียบ่อยครั้งในสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์จึงใช้ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การเติมน้ำมันหล่อลื่น การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนการซ่อมแซม การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการซ่อมบำรุงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตราการแก้ไข โดยที่ทำการดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับสภาพของเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตามเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสมและแม่นยำเชื่อถือได้และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

<u>การจัดทำแผนการปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน</u>

การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นเพื่อที่จะกำหนดแผนการและคาบเวลาในการบำรุงรักษาได้ จะต้องหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร เพื่อกำหนดคาบเวลาการบำรุงรักษา โดยการกำหนดช่วงระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) เป็นดัชนีแสดงความเชื่อถือ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยเวลาการทำงานจากการขัดข้องครั้งหนึ่งถึงการขัดข้องครั้งต่อไปของชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยในการหาเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องของเครื่องเคลือบแลคเกอร์ ในการศึกษานี้จะได้มาจาก

- การศึกษาประวัติโดยการดูจากบันทึกการทำงานของเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานในสายการผลิตการเคลือบแลคเกอร์จะมีการเขียนบันทึกลงในสมุดบันทึกประจำวัน จึงได้

ทำการศึกษาจากบันทึกปัญหาเครื่องจักรย้อนหลัง 1 ปี เพื่อทำการจัดกลุ่มชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีอายุการทำงานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เพื่อมาประมาณอายุชิ้นส่วนเครื่องจักรในเบื้องต้น

- ดูจากประวัติการเบิกเปลี่ยนอะไหล่จากสโตร์ว่ามีความสอดคล้องกับบันทึกปัญหาเครื่องจักรหรือไม่ เนื่องจากบันทึกการเบิกเปลี่ยนอะไหล่ส่วนใหญ่จะหมายถึงชิ้นส่วนที่ทำการเปลี่ยนจริง ๆ เนื่องจากเสื่อมหรือหมดสภาพ ในขณะที่บันทึกปัญหาเครื่องจักรบางครั้งจะเป็นเพียงการ ปรับแต่งชิ้นส่วน การปรับระยะเล็ก ๆ น้อย ๆ เท่านั้น
- ได้มาจากการสอบถามพนักงานบำรุงรักษาและพนักงานควบคุมเครื่องจักร
- ทำการทดลองโดยอาศัยข้อมูลจาก บันทึกปัญหาเครื่องจักร บันทึกการเบิกอะไหล่ และ การสอบถามประวัติจากพนักงาน จากนั้นนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดกลุ่มตามคาบเวลาการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ใกล้เคียงกัน แล้ว กำหนดอายุการใช้งานในเบื้องต้นให้น้อยกว่าประวัติเดิมเล็กน้อยแล้วคอยตรวจสอบและสังเกตุจากการปฏิบัติการบำรุงรักษาและจากการเดินเครื่องเพื่อการผลิต ถ้าเมื่อถึงคาบเวลาที่กำหนดไว้แล้วตรวจพบว่าชิ้นส่วนยังคงมีสภาพปกติ ก็จะเพิ่มคาบเวลาการทำงานไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้คาบเวลาที่เหมาะสม

ดังนั้นในการหาเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องในเบื้องต้นจะกำหนดตามข้อมูลที่มีอยู่และให้ผู้ดูแลการบำรุงรักษาทำการทดลองเพื่อทบทวนหาระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดเหตุขัดข้องที่เหมาะสม

หลังจากที่ได้เวลาเฉลี่ยของการเกิดเหตุขัดข้องของชิ้นส่วนเครื่องจักรในเบื้องต้นจะแบ่งคาบเวลาในการหยุดสายการผลิตเพื่อทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันดังนี้

- การบำรุงรักษารายวันและรายสัปดาห์ จะปฏิบัติโดยพนักงานควบคุมเครื่องจักร ซึ่งมีรายละเอียดในหัวข้อการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง หัวข้อที่ 5. 1. 4
- การบำรุงรักษาเครื่องจักรราย 1 เดือน ราย 3 เดือน และ ราย 1 ปี ซึ่งปฏิบัติโดยพนักงานบำรุงรักษาร่วมกับพนักงานควบคุมเครื่องจักร

หลังจากที่แบ่งคาบเวลาในการบำรุงรักษาแล้วจึงนำคาบเวลาเหล่านั้นมาจัดทำเป็นแผนแม่บทในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจะแบ่งแผนแม่บทน 2 ประเภทคือ แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า และ แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางกล ดังในตาราง ที่ 5. 5

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์

บริษัท CANMAN จำกัด

แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ทางกล สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 05 / 9 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 1 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ MM05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- ● : ทำความสะอาด
- ● : ตรวจสภาพทั่วไป
- ● : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่
- ■ : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- ▤ : การปรับแต่ง
- [O] : การเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)
- [G] : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- [R] : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- ▦ : การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร
- [H] : OVER HAUL

หมายเลขแบบอ้างอิง หรือ ระหัสชิ้นส่วน	เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ เครื่องป้อนแผ่น	MTBF - FREQUENCY 1 เดือน	3 เดือน	1ปี	หมายเลขกำกับใบตรวจสอบ
CF-05-001	1. FEEDER BEVEL GEAR BOX	[G]	●		CC-502M L-501M
CF-05-002	2.TIMING GEAR BOX		[G] ●		CC-502M L-502M
CF-05-003	3. TIMING CAM		[G] ●		CC-502M L-502M
CF-05-004	4. DRIVING KEY & SHAFT	●	▤		CC-501M CC-502M
CF-05-005	5. ROTARY VALVE		● ●	▦	CC-502M CC-503M
CF-05-006	6. CYLINDER TRANSFER		● ●	▦	CC-502M CC-503M
CF-05-007	7.TRANSFER UNIVERSAL JOINT	[G]	●	▤	CC-502-3M L-501M
CF-05-008	8. TRANSFER BELT No.390H		●		CC-502M
CF-05-008	9. TRANSFER BELT No.5800H		●		CC-502M
CF-05-010	10. TRANSFER BELT No.7500H		●		CC-502M
CF-05-011	11. TIMING BELT No.700T		●		CC-502M
CF-05-012	12.RUBBER ROLL Di 45 Do120 L50 4 OFF	●			CC-501M
CF-05-013	13.RUBBER ROLL Di 45 Do80 L20 2 OFF	●			CC-501M
CF-05-014	14. BEARING CYLINDER SHAFT	[G]			L-501M
CF-05-015	15. REGURATOR BLOWER	●			CC-501M
CF-05-016	16.REGURATOE PUMP	●			CC-501M
CF-05-017	17.VACUUM PUMP		●		CC-502M
CF-05-018	18 BLOWER		●		CC-502M
CF-05-019	19. DOUBLE SHEET REJECT STATION		●		CC-502M
CF-05-020	20. DOUBLE SHEET RUBBER ROLL	●	●	▤	CC-501,02,03,M
CF-05-021	21. BEARING TRANSFER SHAFT	[G]			L-501M
CF-05-022	22. AIR BREAK FEEDED		●		CC-502M
CF-05-023	23. SOLINOID VALVE CONTROL AIR BREAK		▦		CC-502M
CF-05-024	23.BEARING ROLLER BELTSHAFT	[G]			L-501M
CF-05-025	24.ROLLER BELT			●	CC-503M

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์ (ต่อ)

บริษัท CANMAN จำกัด

แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ทางกล สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 05 / 9 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 2 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ MM05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- : ทำความสะอาด
- : ตรวจสภาพทั่วไป
- : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่
- : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- : การปรับแต่ง
- O : การเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)
- G : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- R : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- : การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร
- H : OVER HAUL

หมายเลขแบบอ้างอิง หรือ ระหัสชิ้นส่วน	เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ เครื่องเคลือบแลคเกอร์	MTBF - FREQUENCY 1 เดือน	 3 เดือน	 1ปี	หมายเลขกำกับ ในตรวจสอบ
CC-05-001	1.SYNCHRONOUS GEARBOX		O	●	CC-503M L-502M
CC-05-002	2. GEAR BOX PUSHER			●	CC-503M
CC-05-003	3. PUSHER CHAIN	O	●		CC-502M L-501M
CC-05-004	4. PULLAY PUSHER CHAIN		●	▩	CC-502M CC-503M
CC-05-005	5 PUCHER SUPPORT			●	CC-503M
CC-05-006	6 COUPLING PUSHER & DOG	●		▤	CC-501M CC-503M
CC-05-007	7. DOG CHAIN	O	●	▩	CC-502,03M L-501M
CC-05-008	8.TIMING BELT 40 T-1620		●		CC-502M
CC-05-009	9.CYLINDER SIDE LEY	O	●	▩	CC-502,03M L-501M
CC-05-010	10.BEARING IMPRESSION ROLL	G			L-501M
CC-05-011	11. MAINDRIVE GEAR			●	CC-503M
CC-05-012	12. THINNER PUMP	▩	●		CC-501M CC-502M
CC-05-013	13. LACQURE PUMP	▩	●		CC-501M CC-502M
CC-05-014	14. MAGNATIG ROLL	●			CC-501M
CC-05-015	15. POLY CORD BELY	●		▩	CC-501M CC-503M
CC-05-016	16. CAM FOLLOWER	●		▤	CC-501M CC-503M
CC-05-017	17. BEARING MAGNATIG ROLL SHAFT	G			L-501M
CC-05-018	18. BEARING POLY CORD BELT SHAFT	G			L-501M
CC-05-019	19. CARBON SLIDE FRAM	●	▩		CC-501M CC-502M
CC-05-020	20.COUPLING SYNCHRONOUS SHAFT	G	●		CC-502M L-501M
CC-05-021	21 PULLAY SYNCHRONOUS		●		CC-502M
CC-05-022	22. BUSH APPLICATION ROLL			●	CC-503M
CC-05-023	23.BUSH FOUNTAIN ROLL			●	CC-503M
CC-05-024	24. TRANSFER BELT A		●		CC-502M
CC-05-025	25.TRANSMISSION GEAR	O		●	CC-502M L-501M

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์ (ต่อ)

บริษัท CANMAN จำกัด

แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ทางกล สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 06 / 9 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 3 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ MM05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- ( ) : ทำความสะอาด
- ● : ตรวจสภาพทั่วไป
- ( ) : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่
- ■ : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- ▤ : การปรับแต่ง
- [O] : การเติมน้ำมัน (OILI LUBRICATION - TOP UP)
- [G] : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- [R] : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- ▥ : การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร
- [H] : OVER HAUL

หมายเลขแบบอ้างอิง หรือ ระหัสชิ้นส่วน	เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ ชุดป้อนแผ่นก่อนเข้าเตาอบ	MTBF - FREQUENCY 1 เดือน	3 เดือน	1ปี	หมายเลขกำกับใบตรวจสอบ
CO-05-001	1. TRANSFER BELT B	●			CC-501M
CO-05-002	2. OVEN DRIVE GEARBOX FRONT		●		CC-502M
CO-05-003	3.TRASMISSION CHAIN		[O]	●	CC-503M L-502M
CO-05-004	4.TRASMISSION GEAR	[G]		●	CC-503M L-501M
CO-05-005	5. BLACK RUBBER ROLL	( )	[G]	●	CC-501,03M L-502M
	เตาอบแผ่น				
CO-05-006	1.BURNER HEADN	( )	●		CC-501M CC-502M
CO-05-007	2. DIAFRAM		●	▥	CC-502M CC-503M
CO-05-008	3. WICKET CHAIN	[O]			L-501M
CO-05-009	4. WICKET ROLLER		●	▥	CC-502M CC-503M
CO-05-010	5.BEARING FRONT SHFT		[G]		L-502M
CO-05-011	6.BEARING REAR SHFT		[G]		L-502M
	เครื่องฉ่านเฉียงแผ่น				
CU-05-001	1. CONVEYOR CHAIN		[G]	●	CC-503M L-502M
CU-05-002	2. AIR BREAK MOTOR LIFT	[O]	●		CC-502M L-501M
CU-05-003	3. RUBBER ROLL	( )	[G]	●	CC-501,03M L-502M
CU-05-004	4. DRIVEN CHAIN		[G]	●	CC-503M L-502M
CU-05-005	5. TURBO CLUTCH		[O]	▥	CC-503M L-502M
CU-05-006	6. TURBO CLUTCH CHAIN		[G]	●	CC-503M L-502M
CU-05-007	7. TRANSFER BELT	●			CC-501M
CU-05-008	8. BEARING END SHAFT		[G]		L-502M
CU-05-009	9. OVEN DRIVE GEARBOX FRONT	[O]		●	CC-503M L-501M

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์ (ต่อ)

บริษัท CANMAN จำกัด

แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับ สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 05 / 96 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 1 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ ME05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- ( ) : ทำความสะอาด
- ● : ตรวจเพื่อนไขการทำงาน (CONDITION CHECK)
- ◎ : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่
- ■ : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- ▤ : การปรับแต่ง
- [O] : การเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)
- [G] : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- [R] : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- [▦] : การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า
- [H] : OVER HAUL

เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ	MTBF - FREQUENCY			หมายเลขกำกับ
เครื่องป้อนแผ่น	1 เดือน	3 เดือน	1 ปี	ในตรวจสอบ
1- CONTROL CABINET& CONSOLE OPERATOR	( ) ●			CC-501E
2- STACKER CONV. MOTOR (GEARED)	[G]	( ) ● [O]		CC-502E L-501E
3- HOIST MOTOR (AC)		( ) ● [G]		CC-502E L-502E
4- ALL CONTROL SW. BOXES	( ) ●			CC-501E
5- HOIST LMIT CONTROL SW		( ) ●		CC-503E
6- SAFETY SW & GUARD SW		( ) ●		CC-503E
7- VACUUM PUMP MOTOR (IF FITTED)		( ) ●		CC-502E
8- AIR COMPRESSOR MOTOR (IF FITTED)		( ) ●		CC-502E
9- FEEDER CONTROL SOL. VALVE		( ) ●		CC-504E
10- DOUBLE SHEET REJECT STATION		( ) ●		CC-505E
เครื่องเคลือบแลคเกอร์				
1- CONTROL CABINET& CONSOLE OPERATOR	( ) ●			CC-501E
2- MAIN DRIVE MOTOR (AC)		( ) ● [G]		CC-502E L-502E
3- SOLVENT PUMP MOTOR (AC)		( ) ● [G]		CC-502E L-502E
4- THINER PUMP MOTOR (GEAR)	[G]	( ) ● [O]		CC-502E L-501E
5- SPEED COUNTER DISPLAY UNIT		( ) ●		CC-505E
6- SHEET COUNTER UNIT		( ) ●		CC-505E
7- SAFETY SW & GUARD SW & TIMING SW.		( ) ●		CC-503E
8- COATER CONVEYOR MOTOR	[G]	( ) ● [O]		CC-502E L-501E
9- ALL CONTROL SW. BOXES	( ) ●			CC-502E
10- DOUBLE SHEET CHECK		( ) ●		CC-505E

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์ (ต่อ)

บริษัท CANMAN จำกัด		
แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับ สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 05 / 98 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 2 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ ME05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- : ทำความสะอาด
- : ตรวจเงื่อนไขการทำงาน (CONDITION CHECK)
- : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่ (FUNCTION CHECK)
- : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- : การปรับแต่ง
- [O] : การเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)
- [G] : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- [R] : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- : การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า
- [H] : OVER HAUL

เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ	MTBF - FREQUENCY			หมายเลขกำกับ
ชุดป้อนแผ่นก่อนเข้าเตาอบ	1 เดือน	3 เดือน	1 ปี	ใบตรวจสอบ
1- OVEN DRIVE MOTOR (AC)		● [G]		CC-502E L-502E
2- SUCTION FAN LOADING MOTOR (AC)		● [G]		CC-502E L-502E
3- OVEN EXHAUST FAN MOTOR (AC)		● [G]		CC-502E L-502E
4- SPEED COUNTER / METER		●		CC-505E
5- CHAIN (WICKET LUBRICATION)		●		CC-505E
เตาอบช่วงที่ 1				
1- SUPPLY FANMOTOR NO.1 (BLOWER)		● [G]		CC-506 L-502E
2- SUPPLY FANMOTOR NO.2 (BLOWER)		● [G]		CC-506 L-502E
3-TEMPERATURE RECORDER &CONTROLLER				
4-TEMPERATURE METER				
5-TERMO COUPLE		●		CC-507E
6-TEMPERATURE MONITOR (FLAME FAILURE)				
7- IGNTION SPARK		●		CC-507E
8- FLAME PROBE DETECTOR		●		CC-507E
9-COMBUSTION AIR MOTOR		● [G]		CC-508E L-502E
10- AIR & GAS CONTROL VALVE				
13- CONTROL CABINET& CONSOLE OPERATOR				CC-501E

ตาราง ที่ 5. 5 แผนแม่บทสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์ (ต่อ)

บริษัท CANMAN จำกัด		
แผนแม่บทการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับ สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1	ประกาศใช้ : 01 / 05 / 9 แก้ไขครั้งที่ : หน้า 2 จาก 3 หน้า	ผู้จัดทำ : ผู้อนุมัติ : เอกสารเลขที่ ME05

ความหมายของสัญลักษณ์ในช่องกิจกรรม

- : ทำความสะอาด
- : ตรวจเยี่ยมไขการทำงาน (CONDITION CHECK)
- : ตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่ (FUNCTION CHECK)
- : การตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)
- : การปรับแต่ง
- O : การเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)
- G : การเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)
- R : การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)
- : การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า
- H : OVER HAUL

เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ	MTBF - FREQUENCY			หมายเลขกำกับ
เตาอบช่วงที่ 2	1 เดือน	3 เดือน	1 ปี	ใบตรวจสอบ
1- SUPPLY FANMOTOR NO.3 (BLOWER)		G		CC-508E L-502E
2- SUPPLY FANMOTOR NO.4 (BLOWER)		G		CC-508E L-502E
3-TERMO COUPLE				CC-507E
4- IGNTION SPARK				CC-507E
5- FLAME PROBE DETECTOR				CC-507E
6-COMBUSTION AIR MOTOR		G		CC-508E L-502E
7- AIR & GAS CONTROL VALVE				
8-COMBUSTION AIR FLOW SW				
9- CONTROL CABINET& CONSOLE OPERATOR				CC-501E
เตาอบช่วงที่ 3 (COOLING ZONE)				
1- COOLING SUPPLY FAN MOTOR NO.1 (BLOWER)		G		CC-508E L-503E
2- COOLING SUPPLY FAN MOTOR NO.2 (BLOWER)		G		CC-508E L-503E
3- COOLING EXHAUST FAN MOTOR NO. 1		G		CC-508E L-503E
4- COOLING EXHAUST FAN MOTOR NO. 2		G		CC-508E L-503E
5- COOLING ZONE SAFE ENERGY SW.				CC-503E
6- COTROL SW. BOXES (LOCAL OPERATE)				CC-501E
7- TRACK SW. (SHEET ISOLATED)				CC-503E
เครื่องฉันเฉียงแผ่น				
1- CONTROL CABINET& CONSOLE OPERATOR				CC-501E
2- HOIST MOTOR		G		CC-502E L-502E
3- HINGED LAYBORD CONVEYOR MOTOR		G		CC-502E L-502E
4- TABLE CONVEYOR MOTOR		G		CC-502E L-502E
5- BLOWER MOTOR (IF FITTED)		G		CC-502E L-502E
6- RESTACKER CONVEYOR MOTOR (GEAR)		O		CC-502E L-501E
7- HOIST LIMIT CONTROL SW .				CC-503E
8- SAFETY & GUARD SW.				CC-503E
9- SHEET COUNTER UNIT				CC-505E
10- CONTROL SW. BOXES (LOCAL OPERATED)				CC-501E
11- SHEET ALIGNMENT (TAIL SHAFT) MOTOR		O		CC-502E L-501E

จากตารางที่ 5.5 จะแบ่งงานในการปฏิบัติการบำรุงรักษาในการจัดทำแผนการบฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้ ดังนี้

(1) การทำความสะอาดเครื่องจักร (Cleaning)

(2) การหล่อลื่น (Lubricacion)

(3) การตรวจสภาพ (Inspection)

(4) การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Asjustment and part replaement)

โดยมีสัญญลักษณ์แทนการปฏิบัติการบำรุงรักษาดังนี้

● แทนการทำความสะอาด

● แทนการตรวจสภาพทั่วไป

◉ แทนการตรวจสอบการทำงานตามหน้าที่

■ แทนการตรวจสอบทั่วไป (INSPECTION)

■ แทน การปรับแต่ง

▩ แทน การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร

[H] แทนการ OVER HAUL

[O] แทนการเติมน้ำมัน (OIL LUBRICATION - TOP UP)

[G] แทนการเติมจารบี (GREASE LUBRICATION - TOP UP)

[R] แทนการเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น (REPLACEMENT)

สำหรับกิจกรรมการปฏิบัติการบำรุงรักษาตามแผนแม่บทนั้นจะมีกิจกรรมหลัก ๆ ที่จะนำไปปฏิบัติในการประยุกต์ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ดังมีรายละเอียดดังนี้

(1) การทำความสะอาดเครื่องจักร (Cleaning)

งานทำความสะอาดเครื่องจักรนับเป็นงานก้าวแรกของงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เนื่องจาก ขณะทำความสะอาดพนักงานได้เห็นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรเป็นประจำ จนสามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่า สภาพปกติของเครื่องจักรภายนอก สภาพเสียงที่เกิดขึ้นความสั่นสะเทือน ความร้อนที่เกิดขึ้นและอื่น ๆ ในขณะที่เปิดเครื่องตามปกติเป็นอย่างไรและเมื่อสังเกตเห็นสภาพผิดปกติพื้นฐานจะทำการสามารถแก้ไขได้ก่อนที่ปัญหาจะลุกลาม

การขจัดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกบนเครื่องจักร เป็นการช่วยลดความสึกหรอของเครื่องจักร ลดความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร และลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน

(2) การหล่อลื่น (Lubrication)

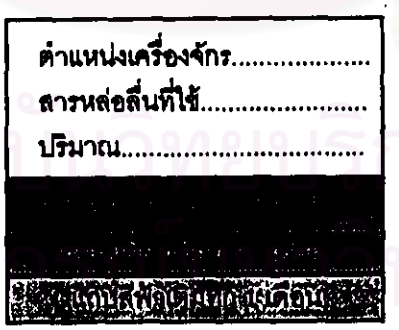
การหล่อลื่นเป็นงานขั้นพื้นฐานในการป้องกันการชำรุดและช่วยลดความสึกหรอ เนื่องจากการเสียดสีของชิ้นส่วนโลหะของเครื่องจักรทุกชนิด ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้นเพราะการเคลื่อนไหวจะเป็นไปได้โดยมีความฝืดต่ำ

<u>การควบคุมงานหล่อลื่น</u>

จะใช้วิธีการทำแผ่นป้ายอลูมิเนียมที่มีแถบสีต่าง ๆ คาดไว้ไปติดไว้ที่ตำแหน่งเครื่องจักรที่ต้องการการหล่อลื่น โดยแบ่งแถบสีตามคาบเวลาในการหล่อลื่นดังนี้

- แถบสีแดงแทนการหล่อลื่น ประจำสัปดาห์
- แถบสีเขียวแทนการหล่อลื่น ประจำ 1 เดือน
- แถบสีฟ้าแทนการหล่อลื่น ประจำ3เดือน

ในการติดแผ่นป้ายในตำแหน่งต่าง ๆ นั้น ถ้านำไปติดในตำแน่งที่ต้องหล่อลื่นทุกสัปดาห์แผ่นป้ายก็จะมีเฉพาะสีแดง โดยมีลักษณะแผ่นป้ายเพื่อควบคุมการหล่อลื่นดังตัวอย่างในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แผ่นป้ายควบคุมการหล่อลื่น

แผ่นป้ายอลูมิเนียมจะติดไว้ที่ตำแหน่งใกล้ ๆ กับบริเวณที่ต้องการจะหล่อลื่น ถ้าในบริเวณใดเป็นบริเวณที่ไม่มีพื้นที่สำหรับที่จะติดแผ่นป้าย จะใช้การพ่นสีแดงให้เป็นวงกลมรอบจุด

หล่อลื่นนั้น และสำหรับในบางพื้นที่ที่สามารถมองเห็นระดับสารหล่อลื่นได้เช่น ชุดเทอร์โบคลัช ที่จะมองเห็นสารหล่อลื่นชัดเจนจะมีการติดแถบบอกระดับปริมาณสารหล่อลื่นที่ควรมี โดยแบ่งขีดบอกระดับเป็น 2 ระดับว่าควรมีปริมาณสารหล่อลื่นน้อยที่สุดเท่าไร และมากที่สุดเท่าไรนอกจากจะมีแผ่นป้ายไปติดยังตำแหน่งต่าง ๆ แล้วในการควบคุมงานหล่อลื่นยังมีใบตรวจสอบสำหรับงานหล่อลื่นโดยเฉพาะให้พนักงานใช้ตรวจสอบและลงข้อมูลตามคาบเวลา ตามอย่างในรูปที่ 5.5 แบบฟอร์มใบตรวจสอบการหล่อลื่นชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางกล

ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานหล่อลื่น

ในการหล่อลื่นประจำวันและสัปดาห์จะรับผิดชอบดดยพนักงานควบคุมเครื่องจักร ส่วนการหล่อลื่นประจำคาบการปฏบัติการบำรุงรักษานั้นจะทำการหล่อลื่นร่วมกันทั้งพนักงานควบคุมเครื่องจักรและพนักงานบำรุงรักษา

(8) การตรวจสภาพ (Inspection)

การตรวจสภาพเครื่องจักรในงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีเป้าหมายเพื่อค้นหาความบกพร่องดังเช่น

- การหาสภาพศูนย์ของเครื่องจักร (Machine Alignment)
- การหารอยแตกร้าว สึกหรอ และผุกร่อน
- การตรวจหาแนวโน้มการสึกหรอและผุกร่อน

ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษา เพื่อทำความเข้าใจอย่างท่องแท้ถึงสาเหตุการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักร ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเนื่องการชำรุดและขัดข้องนั้น ๆ ระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น วิธีการตรวจพบอาการผิดปกติของเครื่องจักรทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของงานซ่อมบำรุงเพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพปกติเสมอ

การตรวจสภาพสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

ก. การตรวจสภาพด้วยความรู้สึก (SUBJECTIVE INSPECTION) อาศัยประสาทสัมผัสและความรู้สึกของผู้ตรวจสอบเป็นเกณฑ์ในการตัดสินด้วยการฟังเสียง การวัดการสั่นสะเทือน ด้วยความรู้สึก การมองเห็น การได้กลิ่น เป็นต้น

ข. การตรวจสภาพด้วยกรรมวิธี (OBJECTION INSPECTION) อาศัยกรรมวิธีที่มีหลักเกณฑ์และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แล้วเปรียบเทียบกับข้อกำหนดหรือมาตราฐานทางวิศวกรรม เพื่อตัดสินใจว่าเครื่องจักรมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่ และสามารถใช้วิธีการปรับแต่งให้ปกติด้วยวิธีการใด สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการตรวจสภาพได้แก่

- การวัดความหลวมตัว (Play) ระหว่างผิวสองผิว เช่นร่องลิ่มกับลิ่ม
- การวัดความไม่คงที่ การแกว่งตัวของเพลา
- การวัดระยะห่าง (Clearance) ระหว่างผิวสัมผัส 2 ผิว เช่น บูชกับเฟรม
- การวัดความขนานระหว่างผิวสองผิว (Parallelity)
- การวัดความขรุขระของผิว (Surface Rougness)

การปฏิบัติทางด้านการตรวจสภาพจำเป็นต้องใช้ทั้ง 2 วิธีประกอบกัน วิธีแรกสามารถปฏิบัติ ได้อย่างรวดเร็ว แต่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และการคลุกคลีอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นระยะเวลาพอสมควร ส่วนวิธีหลังนั้นเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดความมั่นใจในผลการตรวจสภาพรวมทั้งความแน่นอนในการควบคุมมาตราฐาน การเลือกใช้วิธีใดมากกว่ากัน ขึ้นอยู่กับความต้องการและฐานะทางการเงินของอุตสาหกรรม รวมทั้งขนาดของอุตสาหกรรม โดยทั่วไปแล้วการตรวจสภาพจึงมักอาศัยความรู้สึก ประสบการณ์ ร่วมกันกับการใช้เครื่องมือบางส่วนที่จำเป็นและ มีราคาไม่สูงนัก

(4) การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Rrplacement)

การใช้งานเครื่องจักรจะมีระบบการหล่อลื่นหรือการตรวจสภาพดีเพียงใดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการสึกหรอของชิ้นส่วนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การที่จะให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติ การปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงเข้ามามีบทบาทในงานซ่อมบำรุงด้วย

การปรับแต่งเป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด จะกระทำในหลายกรณีคือ

- เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนจนทำงานไม่ได้
- เมื่อชิ้นส่วนเกิดการชำแต่ยังสามารถใช้งานได้
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอะไหล่ชิ้นส่วนใหม่

เนื่องจากงานด้านการปรับแต่งเป็นงานละเอียด พนักงานที่รับผิดชอบการปรับแต่งจึงควรเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี ในเรื่องเทคนิคการปรับแต่งการใช้เครื่องมือวัดที่จำเป็นต่องาน ทั้งนี้เพื่อให้การปรับแต่งสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตราฐาน

การเปลี่ยนชิ้นส่วน เช่นเดียวกับการปรับแต่งการเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นวิธีที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งจะดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้คือ

- ชิ้นส่วนสึกหรอจนใช้งานไม่ได้แล้ว
- ชิ้นส่วนขัดข้องจนต้องหยุดการทำงานเครื่องจักรโดยสิ้นเชิง
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานเกินกำหนด
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกำหนด แต่มีการซ่อมใหญ่เครื่องจักรก็ควรทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้นไปด้วย

เทคนิคในการเปลี่ยนชิ้นส่วนมีข้อควรระวังและปฏิบัติตามดังนี้

- ปฏิบัติตามคำแนะนำพิเศษของเครื่องจักรนั้น ๆ
- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้อง มีคุณภาพตามมาตราฐาน
- ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

นอกจากการจัดทำแผนแม่บทในการบำรุงรักษาแล้ว ยังต้องมีการจัดทำใบรายการตรวจสอบสำหรับการปฏิบัติการบำรุงรักษาที่แบ่งใบรายการตรวจสอบเป็น 2 ประเภทคือ ใบตรวจสอบสำหรับการหล่อลื่น ตามตัวอย่างในรูปที่ 5.5 และใบตรวจสอบสำหรับการ ตรวจสอบ ปรับแต่ง และเปลี่ยนชิ้นส่วนสามารถแสดงตัวอย่างได้ตามรูปที่ 5.6 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดของแบบฟอร์มใบตรวจสอบทั้ง 2 ประเภทจะแสดงไว้ในรูปที่ ข. 3 และ ข.4 ในภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท CANMAN จำกัด	ใบตรวจสอบการบำรุงรักษา สายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1		
ใบตรวจสอบการหล่อลื่น สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์		ประกาศใช้ : 01 / 05 / 9	แผนแม่บทเลขที่ : MM05
ประเภทสารหล่อลื่น : จารบี และ น้ำมันเกียร์	การบำรุงรักษารายา 1 เดือน	แก้ไขครั้งที่ :	เอกสารเลขที่ L-501M

ชื่ออุปกรณ์ : AC DRIVE MOTOR , DC DRIVE MOTOR (GEARED) วันที่ : .....

	จารบี			น้ำมันเกียร์			ชนิดสารหล่อลื่น	หมายเหตุ
เครื่องป้อนแผ่น	NORMA	TOP UP	NONE	NORMA	TOP UP	LEAKED		
1. FEEDER BEVEL GEAR BOX							จารบี SHELL 01	
2.TRANSFER UNIVERSAL JOINT							จารบี SHELL 01	
3. BEARING CYLINDER SHAFT							จารบี SHELL 01	
4. BEARING TRANSFER SHAFT							จารบี SHELL 01	
5.BEARING ROLLER BELTSHAFT							จารบี SHELL 01	
เครื่องเคลือบแลคเกอร์								
1. PUSHER CHAIN							Tellus oil AA	
2. DOG CHAIN							Tellus oil AA	
3.CYLINDER SIDE LEY							Tellus oil AA	
4.BEARING IMPRESSION ROLL							จารบี SHELL 01	
5. BEARING MAGNATIG ROLL SHAFT							จารบี SHELL 01	
6. BEARING POLY CORD BELT SHAFT							จารบี SHELL 01	
7.COUPLING SYNCHRONOUS SHAFT							จารบี SHELL 01	
8.TRANSMISSION GEAR							จารบี SHELL 00	
ชุดป้อนแผ่นก่อนเข้าเตาอบ								
1.TRASMISSION GEAR							จารบี SHELL 00	
เตาอบ								
1. WICKET CHAIN							Tellus oil AAH	
เครื่องถ่ายเทแผ่น								
1. AIR BREAK MOTOR LIFT							จารบี SHELL 01	
2. OVEN DRIVE GEARBOX FRONT							จารบี SHELL 00	

GREASS : การอัดจารบี			OIL : การเติมน้ำมันGEAR		
NORMA	:	มีปริมาณจารบี อยู่ในสภาพปรกติใช้งานได้เป็นอย่างดี	NORMAL	:	มีปริมาณน้ำมัน ในระดับปรกติใช้งานได้เป็นอย่างดี
TOP UP	:	ได้ทำการอัด(เติม) จารบีเพิ่ม	TOP UP	:	ระดับน้ำมันต่ำ ได้ทำการเติม น้ำมันเกียร์ เพิ่ม
NONE	:	ไม่สามารถตรวจสอบ หรือทำการอัด(เติม) จารบีได้	LEAKED	:	ตรวจสอบพบ มีการรั่วซึม ของน้ำมัน มอเตอร์เกียร์
		ฝาครอบแปรงของมอเตอร์เป็นแบบปิด ไม่มี รูอัดจารบี			ต้องติดตามถอดซ่อม หรือ นำอะไหล่ เปลี่ยนทั้งชุด

ผู้ปฏิบัติงาน ..... ผู้ตรวจสอบและรับงาน .....

รูปที่ 5.5 แบบฟอร์มใบตรวจสอบการหล่อลื่นเครื่องจักรสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1

บริษัท CANMAN จำกัด	ใบตรวจสอบการบำรุงรักษา สายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1					
อุปกรณ์ทางกล : การทำความสะอาด ตรวจสอบ ปรับแต่ง และเปลี่ยน					ประกาศใช้ : 01 / 05 / 99	แผนแม่บทเลขที่ : ME05
ทำความสะอาด ● : ตรวจสภาพทั่วไป	การบำรุงรักษารายเดือน				แก้ไขครั้งที่ :	เอกสารเลขที่ CC-501M
การปรับแต่ง ▣ : การเปลี่ยนชิ้นส่วน	การปฏิบัติ				วันที่ :	
เครื่องป้อนแผ่น	▤	●	▣	□	การบำรุงรักษาตามค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
1. DRIVING KEY & SHAFT		○	○		สึมต้องแป้นไม่หลวมคลอน	
2.RUBBER ROLL Di 45 Do120 L50 4 OFF	○	○			ผิวของยางเรียบไม่ชุบหรือเป็นรอย	
3.RUBBER ROLL Di 45 Do80 L20 2 OFF	○	○			ผิวของยางเรียบไม่ชุบหรือเป็นรอย	
4. REGURATOR BLOWER	○	○			สามารถใช้งานได้ปกติ	
5.REGURATOE PUMP	○	○			สามารถใช้งานได้ปกติ	
6. DOUBLE SHEET RUBBER ROLL	○	○			สามารถใช้งานได้ปกติ	
เครื่องเคลือบแลคเกอร์						
1 COUPLING PUSHER & DOG		○			ต้องต่อกันแบบแป้นไม่หลวมคลอน	
2. THINNER PUMP				○	เปลี่ยน PACKING SEAL	
3. LACQURE PUMP				○	เปลี่ยน PACKING SEAL	
4. MAGNATIG ROLL		○			ความโค้งได้ตามกำหนด	
5. POLY CORD BELY	○	○			ไม่เป็นรอยและหย่อนไม่เกิน 2 นิ้ว	
6. CAM FOLLOWER		○			ความโค้งได้ตามกำหนด	
7. CARBON SLIDE FRAM		○	○		ไม่สึกหรอและผิวดื่น	
ชุดป้อนแผ่นก่อนเข้าเตาอบ						
1. TRANSFER BELT B	○	○			ไม่เป็นรอยและหย่อนไม่เกิน 2 นิ้ว	
2. BLACK RUBBER ROLL	○	○			ผิวของยางเรียบไม่ชุบหรือเป็นรอย	
เตาอบ						
1.BURNER HEAD	○				ทำความสะอาด	
เครื่องฉีดยางแผ่น						
1. RUBBER ROLL	○	○			ผิวของยางเรียบไม่ชุบหรือเป็นรอย	
2. TRANSFER BELT	○	○			ไม่เป็นรอยและหย่อนไม่เกิน 2 นิ้ว	

ผู้ปฏิบัติงาน ..... ผู้ตรวจสอบและรับงาน .....

รูปที่ 5.6 แบบฟอร์มใบตรวจสอบสำหรับการ ตรวจสอบ ปรับแต่ง และเปลี่ยนชิ้นส่วน

จากแบบฟอร์มใบรายการตรวจสอบ ในการจัดทำได้แบ่งเป็นคาบเวลาและมีการแจกแจงรายละเอียดการปฏิบัติการตามแผนแม่บท โดยแบ่งเป็นใบรายการตรวจสอบ 2 รายการดังนี้

- แบบฟอร์มใบตรวจสอบสำหรับการหล่อลื่น ราย 1 เดือน และ ราย 3 เดือน จะมีมาตรฐานในการใช้สารหล่อลื่นว่าเป็นสารหล่อลื่นชนิดใด ส่วนการกำหนดปริมาณสารหล่อลื่นนั้นจะกำหนดอยู่ในป้ายควบคุมสารหล่อลื่นที่ติดอยู่บริเวณที่ทำการหล่อลื่นอยู่แล้ว
- แบบฟอร์มใบตรวจสอบสำหรับ การตรวจสอบ ปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วนจะแสดงมาตรฐานในการจรวจสอบว่าค่าปกติมาตรฐานที่ควรจะเป็นของแต่ละชิ้นส่วนมีลักษณะอย่างไร ถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติการบำรุงรักษา และยังได้มีการกำหนดรหัสสำหรับชิ้นส่วนเพื่อความสะดวกในการค้นหาและเพื่อการควบคุมชิ้นส่วนเครื่องจักรในลำดับต่อไป

ในการกำหนดอายุของชิ้นส่วนอุปรณ์เครื่องจักรนั้น เนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรอกจากจะสร้างผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายทางด้านการซ่อมบำรุงได้มากที่สุดแล้ว ยังสร้างผลกระทบกับความเสียหายด้านอื่น ๆ ถ้าการเปลี่ยนชิ้นส่วนใช้เวลาเร็วเกินไปหรืออายุการใช้งานสั้นมากไปนั้นก็จะมีผลต่อราคาค่าใช้จ่ายด้านอะไหล่สูง แต่ถ้าเปลี่ยนช้าไปอาจมีผลกระทบหลาย ๆ อย่างเกิดขึ้นเช่น

- ด้านความปลอดภัยเช่นอุปกรณ์ควบคุมการเผาไหม้ของเตาอบ
- ด้านคุณภาพเช่นอุปกรณ์ที่กำหนดจังหวะการรับส่งแผ่นก่อนเข้าถูกกลิ้งเคลือบแลคเกอร์ ได้แก่อุปกรณ์ประเภทโซ่พาแผ่นและการทำงานที่ถูกต้องของกระบอกสูบจัดเรียงแผ่นให้ได้ฉากเป็นต้น
- ด้านเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเช่นชุดอุปกรณ์ห้องเพ็องสำหรับเชื่อมจังหวะการทำงานของเตาอบแผ่นกับเครื่องเคลือบแลคเกอร์ โดยปกติจากประวัติที่ใช้เวลาในการซ่อมจะใช้เวลานานถึง 8 ชั่วโมงเนื่องจากการถอดเปลี่ยนมีความยุ่งยากและใช้เวลาในการปรับตั้งจังหวะนาน

นอกจากนี้ยังมีผลกระทบอื่น ๆ ที่ตามมามากมายในภายหลัง เช่น กระบวนการต่อไปคือกระบวนการพิมพ์ ต้องหยุดสายการผลิตเพื่อรอแผ่นเคลือบแลคเอกร์ และกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องต้องรอแผ่นจากกระบวนการพิมพ์ จนในที่สุดการส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลา ทำให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาหาจุดที่เหมาะสมของการเปลี่ยนชิ้นส่วนว่าอยู่ ณ คาบเวลาใด ด้วยการเก็บสถิติการเปลี่ยนชิ้นส่วนแล้วทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดรอบคอบดังตัวอย่างในรูปที่ 5.7 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจะแสดงไว้ในรูปที่ ข.5 ภาคผนวก ข

บริษัท CANMAN จำกัด	ตารางตรวจสอบอายุของชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณทางกล													ผู้จัดทำ : เอกสารเลขที่ MFT005
สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 ประจำปี.....														
เครื่องจักร และส่วนต่าง ๆ		เดือนที่												หมายเลขกำกับใบตรวจสอบ
เครื่องป้อนแผ่น		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. FEEDER BEVEL GEAR BOX	แผน	○			○			○			○			CC-502M L-501M
	จริง													
2.TIMING GEAR BOX	แผน	○			○			○			○			CC-502M L-502M
	จริง													
3. TIMING CAM	แผน	○			○			○			○			CC-502M L-502M
	จริง													
4. DRIVING KEY & SHAFT	แผน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CC-501M CC-502M
	จริง													
5. ROTARY VALVE	แผน	○			○			○			○			CC-502M CC-503M
	จริง													
6. CYLINDER TRANSFER	แผน	○			○			○			○			CC-502M CC-503M
	จริง													
7.TRANSFER UNIVERSAL JOINT	แผน	○			○			○			○			CC-502-3M L-501M
	จริง													
8. TRANSFER BELT No.390H	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
9. TRANSFER BELT No.5800H	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
10. TRANSFER BELT No.7500H	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
11. TIMING BELT No.700T	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
12.RUBBER ROLL Di 45 Do120 L50 4 OFF	แผน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CC-501M
	จริง													
13.RUBBER ROLL Di 45 Do80 L20 2 OFF	แผน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CC-501M
	จริง													
15. REGURATOR BLOWER	แผน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CC-501M
	จริง													
16.REGURATOE PUMP	แผน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CC-501M
	จริง													
17.VACUUM PUMP	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
18 BLOWER	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
19. DOUBLE SHEET REJECT STATION	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
20. DOUBLE SHEET RUBBER ROLL	แผน	○			○			○			○			CC-501,02,03,M
	จริง													
22. AIR BREAK FEEDED	แผน	○			○			○			○			CC-502M
	จริง													
23.BEARING ROLLER BELTSHAFT	แผน	○			○			○			○			L-501M
	จริง													
24.ROLLER BELT	แผน										○			CC-503M
	จริง													

รูปที่ 5.7 แบบฟอร์มตารางตรวจสอบอายุชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรในกระบวนการเคลือบแลคเกอร์

ในการเก็บข้อมูลตามตารางจะเห็นได้ว่า จะทำการเก็บข้อมูลโดยเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยในการเกิดเหตุขัดข้องที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลในขั้นแรกแล้วมาทำการเปรียบเทียบการปฏิบัติจริงเพื่อหาว่าค่าเฉลี่ยในการเกิดเหตุขัดข้องที่เหมาะสมควรจะเป็นเท่าไรแล้วนำข้อมูลเหล่านี้มาทำการทบทวนแผนแม่บทในการบำรุงรักษาต่อไป

นอกจากจะมีการทบทวนข้อมูลเพื่อป้องกันการการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยการเกิดเหตุขัดข้องที่ผิดพลาดแล้ว ยังต้องมีการสืบย้อนกลับเพื่อหาสาเหตุต้นตอการเกิดเหตุขัดข้องทุก ๆ ครั้งว่ามาจากการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง หรือจากการบำรุงรักษาที่ไม่ถูกต้องหรือมาจากอายุการใช้งานที่สั้นของเครื่องจักรจริง ๆ โดยดูจากประวัติจากการซ่อมบำรุง และทำการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการดำเนินการแก้ไขหรือทำการปรับปรุงชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรถ้าจำเป็น เช่นการเปลี่ยนวัสดุให้เหมาะกับสภาพการใช้งานมากขึ้น หรือเปลี่ยนขนาดมิติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักร

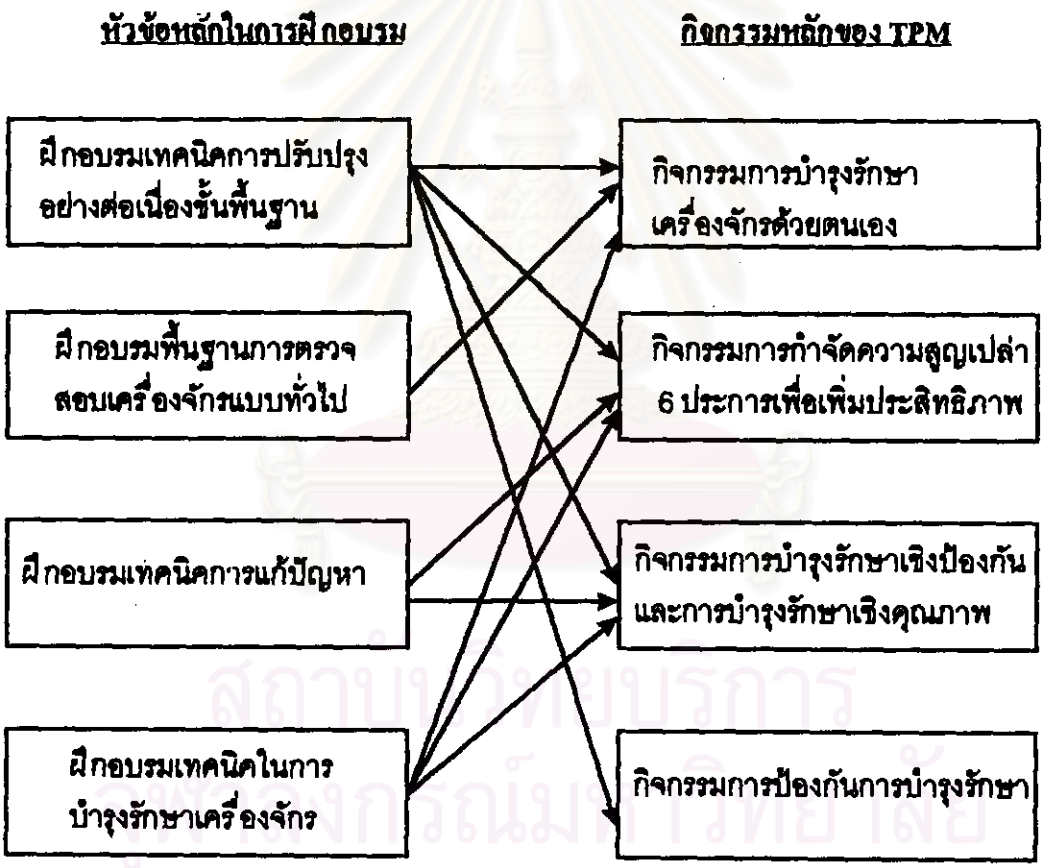
5.1.6 การเพิ่มความชำนาญและทักษะให้แก่พนักงานเดินเครื่องและพนักงานบำรุงรักษา

การเพิ่มความชำนาญและการฝึกอบรมทักษะให้แก่พนักงานนั้นไม่เพียงแต่เป็นหนึ่งในกิจกรรมหลัก 5 ประการของ กิจกรรม TPM เท่านั้น แต่ยังเป็นกิจกรรมหลักที่ช่วยสนับสนุนอีก 4 กิจกรรมที่เหลือ โดยเฉพาะพนักงานในสายการผลิตการเคลือบแลคเกอร์ จะไม่มีความรู้ทางด้านเครื่องจักรกลมาก่อน รวมทั้งไม่เคยมีการฝึกอบรมพนักงานอย่างเป็นระบบนอกจากการถ่ายทอดความรู้จากพนักงานที่ทำงานมาก่อนให้แก่พนักงานที่เข้ามาใหม่เท่านั้น ทำให้พนักงานควบคุมเครื่องเคลือบแลคเกอร์ขาดทั้งความรู้และ ทักษะในการควบคุมเครื่องจักรที่ถูกต้อง และยังไม่มีความรู้ทางด้านเทคนิคในการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

ดังนั้นในการประยุกต์กิจกรรม TPM สำหรับสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ 1 นั้น ตามหลักการของกิจกรรม TPM แล้วการฝึกอบรมถือว่าเป็นเสาหลักต้นใหญ่ของกิจกรรม TPM ที่คอยสนับสนุนกิจกรรมอื่น ๆ อีก 4 กิจกรรม จึงทำให้เราละเลยกิจกรรมในส่วนของการฝึกอบรมซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญไปเสียมิได้ เพราะการที่จะให้พนักงานควบคุมเครื่องจักรทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองนั้น พนักงานควบคุมเครื่อง มีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ในการตรวจสอบสังเกตุสิ่งผิดปรกติที่เกิดขึ้นสามารถระบุและแจ้งปัญหาแต่เนิ่น ๆ ได้ หรือการที่จะให้ทีมงาน TPM ทำการระดมความคิดเพื่อการปรับปรุงเครื่องจักร หรือการที่จะให้พนักงานบำรุงรักษา ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากฝ่ายการผลิต เพื่อหาสาเหตุต้นต่อของความเสียหายและความผิดปรกติ และ

หามาตราการในการป้องกันไม่ให้ปัญหาเดิมนี้เกิดขึ้นอีก ถ้าไม่มีการฝึกอบรมทั้งเทคนิคบำรุงรักษาพื้นฐานทักษะทางด้านงานช่าง และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบแล้ว ก็ยากที่จะให้การประยุกต์ กิจกรรม TPM บรรลุผลได้

ในส่วนของการศึกษานี้จะทำการศึกษาและวิเคราะห์เมททริกซ์ทักษะที่เหมาะสมของพนักงานที่แต่ละระดับหน้าที่ในทีม TPM ว่าควรจะมีความจำเป็นหรือความต้องการในการฝึกอบรมทักษะด้านใดบ้างเพื่อสนับสนุนการพัฒนากิจกรรม TPM โดยจะแบ่งส่วนสำคัญในการฝึกอบรมออกเป็น 4 ส่วนที่สนับสนุนกิจกรรมหลักทั้ง 5 ตามรูปที่ 5.8 ดังนี้



รูปที่ 5.8 ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อการฝึกอบรมกับกิจกรรมหลักของ TPM

การฝึกอบรมประกอบด้วย 4 หัวข้อหลักที่สำคัญได้แก่

(1) การฝึกอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐานได้แก่การอบรมหลักการกิจกรรม TPM เบื้องต้น พื้นฐานการผลิตแบบทันเวลาพอดี แนวคิดเรื่องคุณภาพ ความสำคัญของข้อมูล 5 ส เหล่านี้เป็นต้น โดยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐานจะมีส่วนสนับสนุนและนำไปใช้ในทั้ง 4 กิจกรรมของ TPM

(2) การฝึกอบรมการตรวจสอบทั่วไป ได้แก่ การฝึกอบรมการตรวจสอบเครื่องจักรเบื้องต้น สำหรับนำไปประยุกต์ในกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง

(3) การฝึกอบรมเทคนิคในการแก้ปัญหา ได้แก่การหาสาเหตุรากเง้าของปัญหาโดยใช้เทคนิคการถามทำไม 5 ครั้ง เทคนิคการแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือคิวซี 7 อย่าง และเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สำหรับนำไปประยุกต์ในกิจกรรม การขจัดความสูญเปล่า 6 ประการ และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

(4) การฝึกอบรมเทคนิคการบำรุงรักษา ได้แก่การบำรุงรักษาส่วนของเครื่องจักร ที่มีความละเอียดและซับซ้อน เช่น การบำรุงรักษาแม่พิมพ์ การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก-นิวเมติก เหล่านี้เป็นต้น เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง และ การขจัดความสูญเปล่า 6 ประการ

สำหรับการฝึกอบรมทั้ 4 หัวข้อหลักที่สำคัญที่นำเสนอมานั้น ไม่ใช่ว่าทุก ๆ คน ในทีม TPM จะต้องได้รับการฝึกอบรมในทุก ๆ หัวข้อ แต่จะดูตามความเหมาะสมของพื้นฐานและหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละระดับ โดยสามารถแสดงเป็นระบบการวิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรมสำหรับการประยุกต์กิจกรรม TPM ได้ดังรูปที่ 5.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<table>
<tr><td>ผู้จัดการแผนกและผู้จัดการโรงงาน</td><td>ผู้จัดการฝ่ายผลิต</td><td>วิศวกรและหัวหน้างาน</td><td>พนักงานบำรุงรักษา</td><td>หัวหน้าทีม TPM</td><td>พนักงานควบคุมเครื่องจักร</td></tr>
<tr><td colspan="6">การอบรมพื้นฐานและหลักการ TPM และเทคนิคในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เช่น 5ส QCC TPM การแก้ปัญหา เทคนิควิศวอุตสาหกรรม</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">หลักการในการตรวจสอบทั่วไป</td><td colspan="2">หลักการและการปฏิบัติการตรวจสอบทั่วไป</td><td>การตรวจสอบด้วยตนเอง</td></tr>
<tr><td>สัมนาเทคนิคการแก้ปัญหาสำหรับผู้บริหาร</td><td colspan="2">หลักการเทคนิคในการแก้ปัญหา</td><td colspan="2">หลักการและการปฏิบัติโดยใช้เทคนิคในการแก้ปัญหา</td><td>การควบคุมเครื่องจักรและการแก้ปัญหาหน้างาน</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>เทคนิคการบำรุงรักษาระดับสูง</td><td colspan="2">เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองระดับเบื้องต้น</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">การบริหารเครื่องจักรให้ได้ประสิทธิภาพสูง</td><td colspan="2">พื้นฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร</td><td colspan="2">การบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับนักฝึกอบรม</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">เทคนิคการตรวจความผิดปกติของเครื่องจักรโดยใช้เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือน</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>ทักษะการเป็นผู้ช่วยเหลือกิจกรรม TPM</td><td>การทำงานเป็นทีม</td><td>ทักษะและบทบาทของหัวหน้าทีม</td><td>การทำงานเป็นทีม</td></tr>
</table>

รูปที่ 5.9 แมทริกซ์ความต้องการในการฝึกอบรมสำหรับการประยุกต์กิจกรรม TPM

จากรูปที่ 5.9 จะเห็นได้ว่าการอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน เป็นหลักการพื้นฐานของกิจกรรม TPM ที่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมนี้ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรมีความเข้าใจในการประยุกต์กิจกรรม TPM ไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีรายละเอียดของแต่ละหลักสูตรและผู้ที่ต้องเข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

(1) การฝึกอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน

เป็นหลักสูตรการ ฝึกอบรมด้านพื้นฐานการเพิ่มผลผลิตซึ่งใช้เวลาในการอบรม 2 วัน ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.6 การฝึกอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน

การฝึกอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน	
ระยะเวลาที่ใช้อบรม	2 วัน
ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	ทีม TPM หัวหน้างาน วิศวกร ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการแผนก และผู้จัดการโรงงาน
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้บริหารและทีมงาน TPM มีความเข้าใจในหลักการพื้นฐานการเพิ่มผลผลิตโดยผ่านกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
<u>หัวข้อการอบรม</u> 1. ความหมายการเพิ่มผลผลิต 2. เทคนิคการเพิ่มผลผลิต • หลักการ 5 ส • ความสูญเปล่า 7ประการ • TPM • แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ • ลูกค้าคือใคร • เทคนิคการแก้ปัญหา • 7 QC Tool • หลักการ PDCA • การสื่อสารและความสำคัญของข้อมูล	

ในการฝึกอบรมเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน จะแบ่งการอบรมเป็น 2 กลุ่มได้แก่

- กลุ่ม ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนก และ ผู้จัดการฝ่ายผลิต
- กลุ่มของหัวหน้างาน วิศวกร และ ทีม TPM

ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีหัวข้อในการอบรมเหมือนกันแต่จะมุ่งเน้นต่างวัตถุประสงค์กัน อย่างเช่น ในหลักการ 5 ส สำหรับกลุ่มแรกซึ่งเป็นกลุ่มของผู้บริหาร จะมุ่งเน้นหลักการในภาพรวมแบบกว้าง ๆ และ ผลประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับ ในขณะที่กลุ่มของผู้ปฏิบัติงานจะเน้นแนวทางในการนำหลักการ 5ส ไปปฏิบัติและ และประโยชน์ที่จะได้รับในส่วนของการปฏิบัติงานซึ่งจะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวพวกเขาเหล่านั้นมากกว่า

โดยทั่วไปแนวทางในการฝึกอบรมจะมุ่งเน้นการพูดในภาพกว้าง ๆ เป็นการแนะนำให้รู้จักแนวคิดในการใช้กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในทุก ๆ หัวข้อโดยเฉลี่ยจะใช้เวลาหัวข้อละ 2 ชั่วโมง แต่หลังจากการอบรมนี้แล้วเมื่อทีมงาน TPM ต้องการจะประยุกต์ใช้ กิจกรรมใดในการปรับปรุงก็จะมีการฝึกอบรมในหัวข้อกิจกรรมนั้น ๆ เป็นพิเศษและมีการฝึกปฏิบัติร่วมด้วยเพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

(2) การตรวจสอบเครื่องจักรทั่วไปด้วยตนเอง

เป็นการอบรมเทคนิคการตรวจสอบเพื่อเพื่อค้นหาความผิดปกติของเครื่องจักรเบื้องต้น และเป็นการฝึกปฏิบัติโดยดูจากหน้างานจริง ๆ คือเริ่มจากการทำความสะอาดเพื่อตรวจหาความผิดปกติ และฝึกปฏิบัติการใช้แผ่นป้ายบอกความผิดปกติดังมีรายละเอียดการอบรมดังนี้

ตารางที่ 5.7 การฝึกอบรมการตรวจสอบทั่วไป

การฝึกอบรมการตรวจสอบทั่วไป	
ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	**ทีม TPM หัวหน้างาน วิศวกร ผู้จัดการฝ่ายผลิต**
วัตถุประสงค์	**1. เพื่อให้พนักงาน มีความเข้าใจในการตรวจสอบเครื่องจักรเพื่อหาความผิดปกติทั่วไปด้วยตนเอง** **2. เพื่อให้พนักงานเข้าใจระบบการใช้แผ่นป้ายบอกความผิดปกติของเครื่องจักร**
<u>หัวข้อการอบรม</u> **1. การตรวจสอบระบบหล่อลื่น** • **การหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ถูกวิธี** **2. การตรวจสอบระบบส่งกำลัง** • **การตรวจสอบและการปรับความตึงสายพาน** • **การตรวจสอบและการปรับความตึงโซ่** • **การตรวจสอบมู่เล่** • **การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส เพื่อตรวจสิ่งผิดปกติเช่น ความร้อน การสั่นสะเทือน การเกิดเสียง**	

ตารางที่ 5. 7 การฝึกอบรมการตรวจสอบทั่วไป (ต่อ)

การฝึกอบรมการตรวจสอบทั่วไป
หัวข้อการฝึกอบรม 3. การตรวจสอบระบบไฮดรอลิกและนิวเมติก • การตรวจสอบและการดูแลรักษาอุปกรณ์ปรับคุณภาพลม ได้แก่ ชุดกรองลม ชุดหล่อลื่น และ ชุดปรับลม และ การปรับระดับการหล่อลื่น • การตรวจสอบการรั่วของสายลมหรือน้ำมัน และการดูแลข้อต่อต่าง ๆ • การตรวจสอบการทำงานของวาล์ว • การตรวจสอบกระบอกสูบ • การตรวจสอบและปรับเกจวัดความดัน • การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส เพื่อตรวจสิ่งผิดปกติเช่น ความร้อน การสั่นสะเทือน การเกิดเสียง 4. การตรวจสอบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร • วิธีการตรวจสอบ การป้องกันการหลวมคลาย และ พื้นฐานการกวดขันแน่น ของ โบลท์และน็อต การตรวจสอบคัปปลิ้ง

ในการฝึกอบรมจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

- กลุ่ม ผู้จัดการฝ่ายผลิต วิศวกรและ หัวหน้างาน
- ทีม TPM

โดยทั้ง 2 กลุ่มจะได้เรียนรู้ในหัวข้อเดียวกันแต่มีวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ต่างกัน คือในกลุ่มแรก จะเน้นให้ผู้บริหารได้มีโอกาสตรวจดูสภาพพื้นที่การทำงาน และเกิดความเข้าใจในการปฏิบัติงานจะได้ทำการควบคุมและให้ความช่วยเหลือการปกิบัติการตรวจสอบให้ต่อเนื่อง ในขณะที่กลุ่มผู้ปฏิบัติการจะเน้นหนักงานการนำไปปฏิบัติจริงในการทำงานอย่างถูกต้องและปฏิบัติเป็นประจำ

(3) เทคนิคการแก้ปัญหา

เป็นหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อให้ทีมงานมีหลักการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.8 การฝึกอบรมเทคนิคในการแก้ปัญหา

การฝึกอบรมเทคนิคในการแก้ปัญหา	
ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	ทีม TPM หัวหน้างาน วิศวกร ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการแผนก และผู้จัดการโรงงาน
วัตถุประสงค์	เพื่อให้พนักงานทำการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
<u>หัวข้อการอบรม</u> 1. ความสำคัญของข้อมูลเพื่อการแก้ปัญหา 2. เทคนิคการแก้ปัญหาโดยใช้การถามทำไม 3.เทคนิคการแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือ 7 ชนิด (7 QC Tool) 4. เทคนิคการแก้ปัญหาโดยใช้คำถามการหาความเหมือนและความแตกต่าง	

สำหรับการฝึกอบรมเทคนิคในการแก้ปัญหาจะแบ่งกลุ่มเหมือนกับการฝึกอบรมพื้นฐานการเพิ่มผลผลิต โดยมีวัตถุประสงค์ของทั้ง 2 กลุ่มต่างกันตรงมรา กลุ่มแรกเน้นภาพกว้าง ๆ และ แนวคิด ในขณะที่กลุ่มผู้ปฏิบัติงานจะเน้นกรณีศึกษาจริงเพื่อนำไปปฏิบัติในกิจกรรมกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาคุณภาพ

(4) การฝึกอบรมเทคนิคการบำรุงรักษา

เป็นการฝึกอบรมเพื่อเน้นการปฏิบัติการบำรุงรักษาที่ถูกต้องสำหรับพนักงานผู้ปฏิบัติการบำรุงรักษา เพื่อเป็นการช่วยยืดอายุเครื่องจักรและเข้าใจหลักการทำงานและกลไกของเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้นดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 การฝึกอบรมเทคนิคการบำรุงรักษา

การฝึกอบรมเทคนิคการบำรุงรักษา	
ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	ทีม TPM หัวหน้างาน วิศวกร พนักงานฝ่ายบำรุงรักษา
วัตถุประสงค์	1. เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจในกลไกการทำงานของเครื่องจักร 2. เพื่อให้พนักงานดำเนินการบำรุงรักษาเพื่อยืดอายุเครื่องจักรอย่างถูกวิธี
<u>หัวข้อการอบรม</u> 1. ความเข้าใจในการทำงานของเครื่องจักร • หลักการทำงานของเครื่องเคลือบแลคเกอร์เบื้องต้น • ความสัมพันธ์ของกลไลต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพ 2. การตรวจสอบและบำรุงรักษาพลา 3. การกันการรั่วซึม • พื้นฐานและความสำคัญของการกันการรั่วซึม • การประกอบโอริง และเกลียวท่อและการทดสอบความดัน • ชนิดของปะเก็นและการเลือกใช้ 4.การตรวจสอบและการบำรุงรักษาลิ่ม • เทคนิคการตะไบลิ่ม การใส่ลิ่ม และการถอดลิ่ม • ชนิดและขนาดของลิ่มที่เหมาะสมกับงาน 5. การใช้เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือนเพื่อการตรวจสอบ 6. การตรวจสอบ การดูแลรักษา และการกำหนดอายุการใช้งาน ของบูชและแบริ่ง 7. การตรวจสอบและการบำรุงรักษาชุดเฟือง 8. การตรวจสอบและการบำรุงรักษาชิ้นส่วนที่มีการหมุนและการเคลื่อนที่	

การเพิ่มความชำนาญและการฝึกอบรมทักษะให้แก่พนักงานในทีมงาน TPM ของสายการผลิตเคลือบแลคเกอร์ สำหรับในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงการหาความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงาน เพื่อรองรับการอบรมที่จะมีต่อไปในอนาคต ดังจะเห็นได้ว่าทั้ง 4 หัวข้อใหญ่ นี้เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมการเพิ่มผลิตเพราะถ้าพนักงานขาดความรู้และทักษะในการทำงานก็เป็นการยากที่จะให้พนักงานคิดเพื่อทำการปรับปรุงสายการผลิต เพราะว่าพนักงานยังไม่มีความเข้าใจในด้านเทคนิคดีพอ การฝึกอบรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและการดำเนินกิจกรรม TPM

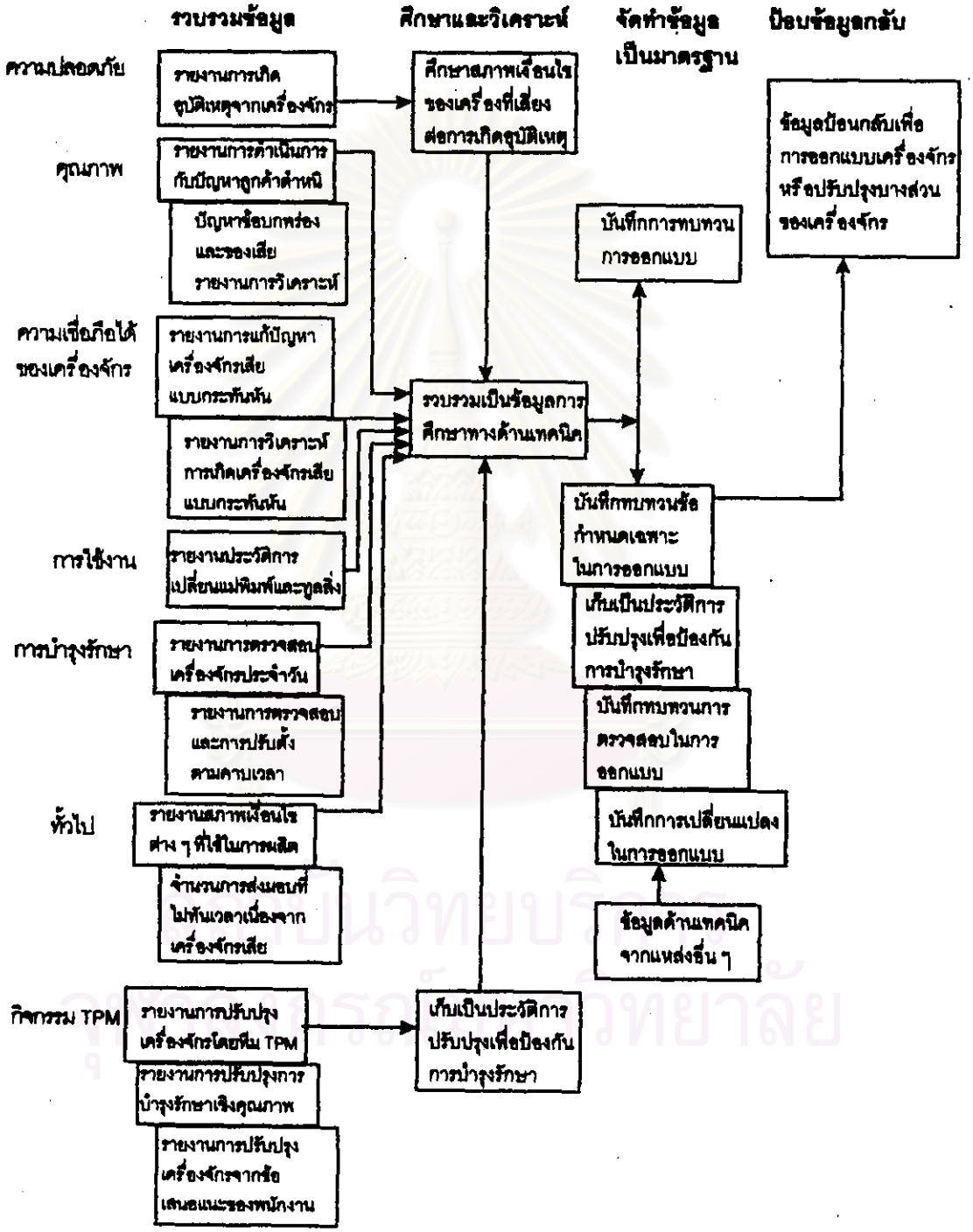
5.2.7 การประยุกต์การป้องกันการบำรุงรักษา

ในการประยุกต์ TPM เมื่อทีมงานได้ทำการประยุกต์ใช้ตามกิจกรรมหลัก 4 กิจกรรมข้างต้นแล้ว กิจกรรมในข้อที่ 5 การป้องกันการบำรุงรักษา เป็นการนำข้อมูลการปรับปรุงและปัญหาต่าง ๆ ในการใช้งานเครื่องจักร ปัญหาการบำรุงรักษา ต้นทุนการผลิตที่เกี่ยวกับเครื่องจักรและการบำรุงรักษา ใช้กับการพัฒนาอุปกรณ์ใหม่ๆ โดยนำข้อมูลเหล่านี้ไปสะท้อนให้แก่ผู้ผลิตเครื่องจักร และอุปกรณ์ถึงความต้องการในการใช้งานของเรา เพราะ การป้องกันการบำรุงรักษาเป็นกิจกรรมที่ต้องทำในขั้นตอนการออกแบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อ

- ทำให้อุปกรณ์มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
- ออกแบบเครื่องจักรเพื่อความง่ายในการควบคุมการผลิต
- ออกแบบเครื่องจักรให้มีค่าความปลอดภัยมากขึ้น
- ออกแบบให้การทำการบำรุงรักษามีน้อยลง ง่ายในการดูแลและบำรุงรักษา เช่น ในการเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ การปรับ เพื่อลดต้นทุนในการบำรุงรักษา
- ลดความซับซ้อนในการปรับตั้งเครื่องจักร หรือใช้ระบบการปรับตั้งแบบอัตโนมัติ
- ลดความซับซ้อนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ โดยใช้ตัวกำหนดตำแหน่งมาช่วยกำหนดระยะต่าง ๆ แทนการใช้การคาดเดาจากผู้ปฏิบัติงาน
- ออกแบบให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตน้อยลงเพื่อการลดต้นทุน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้ ต้องมีข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้งานเครื่องจักรหมายถึงว่าคำว่า TPM ไม่เพียงแต่เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติโดยคนภายในองค์กรเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงผู้ส่งมอบและผู้ผลิตเครื่องจักรด้วย เนื่องจากผู้ผลิตและออกแบบเครื่องจักร มักจะมีประสบการณ์ในการใช้งานเครื่องจักร หรือทำการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเพียงเล็กน้อย ดังนั้นในการออกแบบเครื่องจักรจะมุ่งเน้นไปที่ ประสิทธิภาพ หน้าที่การทำงาน ความเชื่อถือได้ของเครื่องจักรเป็นอันดับแรก พวกเขาจึงไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยเรื่องความยากง่ายของงานบำรุงรักษาเท่าที่ควร โดยเฉพาะปัจจัยเรื่องความง่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองมักจะถูกมองข้ามไปอย่างเช่น จุดเติมน้ำมันหรืออัดจารบีจะอยู่ในตำแหน่งที่มิดชิดและยุ่งยากในการเข้าถึง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากฝ่ายผลิต ฝ่ายคุณภาพ ฝ่ายบำรุงรักษา ฝ่ายวิศวกรรมและโครงการ ฝ่ายความปลอดภัย หรือจากแหล่งข้อมูลภายนอกเช่นแนวโน้มของ

ตลาดและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังมีระบบในการป้อนข้อมูลกลับเพื่อการออกแบบการป้องกันการบำรุงรักษาดังรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.10 แสดงระบบการป้อนข้อมูลกลับเพื่อการออกแบบการป้องกันการบำรุงรักษา

ข้อมูลเพื่อการออกแบบการป้องกันการบำรุงรักษา จะมีตั้งแต่รายงานอุบัติเหตุ รายงานด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ รายงานเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักร รายงานการปรับปรุงเครื่องจักร ในกิจกรรม TPM รายงานประวัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์เป็นต้น

อุตสาหกรรมในปัจจุบันจะมุ่งเน้นการผลิตแบบยืดหยุ่น เป็นแบบอัตโนมัติ ให้ความแม่นยำในการผลิตสูง เครื่องจักรต้องมีความเชื่อถือได้มากขึ้น ง่ายในการควบคุมการเดินเครื่องและมีความปลอดภัยมากกว่าเดิม ในส่วนของโรงงานผลิตกระป๋อง เครื่องจักรจะเป็นกุญแจที่สำคัญในการประเมิน คุณภาพ การส่งมอบและต้นทุนของสินค้าคงคลัง และเนื่องจากงานในการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้น ถ้ายิ่งมีมากเท่าไรนั่นหมายความว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตยิ่งน้อยลง ทำให้ผลผลิตลดลงนั่นเอง

การทำกิจกรรมการป้องกันการบำรุงรักษา จะเป็นการป้อนกลับข้อมูลที่ดีและมีประโยชน์ให้แก่นักออกแบบไม่เพียงแต่เพื่อออกแบบเครื่องจักรรุ่นใหม่เท่านั้น แต่ยังเพื่อการออกแบบปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรเพียงบางส่วนของเครื่องจักรในรุ่นเดิมร่วมกับผู้ใช้งาน เวลาที่เราทราบถึงจุดบกพร่องของเครื่องจักร เราจะสามารถปรับปรุงและออกแบบเครื่อง เพื่อกำจัดจุดบกพร่องนั้นออกไป หรืออาจเป็น การทำให้การตรวจสอบง่ายขึ้น การเปลี่ยนชิ้นส่วนง่ายขึ้น หรือการหล่อลื่นต่างๆสะดวกสบาย เพื่อแก้ไขจุดอ่อนของเครื่องจักรและเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และเพื่อการเพิ่มผลผลิตด้วย

จากการประยุกต์ TPM ด้วยหลักการทั้ง 5 ข้อที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ถ้วนแต่เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตสูงสุด การที่จะทำระบบ TPM ให้เกิดขึ้นได้โดยอาศัย กิจกรรม การป้องกันการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาชิงป้องกัน การบำรุงรักษาด้วยตนเองพร้อมการพร้อมการปรับปรุง และการฝึกอบรมที่เหมาะสม และต้องการความร่วมมือจากทุกคนในองค์กร จากผู้บริหาร จากฝ่ายออกแบบอุปกรณ์เครื่องจักร วิศวกร ช่างคุมเครื่อง และช่างซ่อมบำรุง ซึ่งการปฏิบัติจะอาศัย กิจกรรมกลุ่มย่อย หรือ กลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ

การทำให้บริษัททั้งบริษัทไปในทิศทางเดียวกัน โดยอาศัย TPM จะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายต่างๆ เช่น ความเสียหายเป็นศูนย์ และของเสียเป็นศูนย์ ซึ่งจะทำให้ได้รับผลผลิตที่สูงขึ้น และเพิ่มผลกำไร

5.2 การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สีและกระบวนการขึ้นรูปกระป๋อง

สำหรับงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ จากเดิมทางองค์กรนี้จะถือว่างานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เป็นการปฏิบัติงานอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องมีเพื่อการดำเนินการผลิต และเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ไม่ถือว่าเป็นเวลาที่สูญเปล่า แต่เมื่อธุรกิจเปลี่ยนไปลูกค้ามีการเปลี่ยนรูปแบบของภาพพิมพ์บนตัวกระป๋องบ่อยครั้งและการสั่งซื้อกระป๋องแต่ละล็อทจะเป็นล็อทขนาดเล็ก ๆ เนื่องจากลูกค้าจะสั่งซื้อในปริมาณที่เพียงพอใช้ในแต่ละครั้ง จะไม่มีการซื้อกระป๋องเก็บไว้เป็นสินค้าคงคลังเพื่อรอการผลิต ดังนั้นในธุรกิจการแข่งขันที่ต้องการเป็นผู้ได้เปรียบต้องเป็นเป็นบริษัทที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูงและมีระยะเวลาในการส่งมอบสั้น ทำให้แนวคิดเกี่ยวกับงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ต้องปรับเปลี่ยนตาม

สำหรับขั้นตอนหลัก ๆ ของงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการพิมพ์สี กระบวนการขึ้นรูปกระป๋อง หรือกระบวนการปั๊มฝาก็ตาม จากการศึกษาเวลาการทำงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยการจับเวลาและจากการบันทึกเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยพนักงานพบว่ามีสัดส่วนเวลาของงานเมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ทั้งหมดในขั้นตอนหลัก ๆ คือ ขั้นการเตรียมการคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ ขั้นตอนการติดตั้งและถอดประกอบ 10 เปอร์เซ็นต์ ขั้นตอนการวัดและปรับแต่ง 20 เปอร์เซ็นต์ และขั้นตอนการปรับละเอียดและทดลองเดินเครื่องอีก 40 เปอร์เซ็นต์ ในการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ขั้นตอนที่ทำการลดเวลาได้ง่ายและเห็นผลรวดเร็วคือการลดเวลาในการเตรียมการ ส่วนขั้นตอนที่ทำการลดเวลาได้ยากได้แก่การลดเวลาการปรับแต่งและการวัด เพราะในขั้นตอนนี้ส่วนหนึ่งจะขึ้นกับทักษะของพนักงานด้วย

เมื่อทำการศึกษาจนทราบถึงขั้นตอนหลัก ๆ ของงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ว่าประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ประการดังข้างต้น จึงได้สรุปวิธีการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สีและกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 วิธีการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (Single Minute Exchange of Die)

ขั้นตอนการทำงาน	ผู้ดำเนินการ	ระยะเวลาที่ใช้
1. ฝึกอบรมพนักงานให้รู้จักหลักการลดเวลาในการเปลี่ยนงาน	วิศวกรเพิ่มผลผลิต	6 ชั่วโมง
2. ถ่ายวีดีโอเพื่อดูขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในปัจจุบัน	พนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	ตามเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์
3. ระดมสมองทำการแยกขั้นตอนการทำงานให้เป็น 2 ประเภท คือ 1.งานที่สามารถทำก่อนได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักรและ 2.งานที่ทำโดยต้องหยุดเครื่องจักรก่อน	กลุ่มพนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	0.5 ชั่วโมง
4.หาวิธีการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานที่ทำต้องหยุดเครื่องมาเป็นงานที่ทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่อง	กลุ่มพนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	3 ชั่วโมง
5.ระดมสมองหาวิธีการทำงานทั้ง 2 ประเภท ให้ใช้เวลาน้อยที่สุดโดยใช้หลักการกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น(Eliminate) รวมขั้นตอนเข้าด้วยกัน(Combine) สลับขั้นตอนการทำงานใหม่(Rearrange) หาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่าเดิม หรือหาอุปกรณ์เครื่องมือมาช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น (Simplify)	กลุ่มพนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	6 ชั่วโมง
7. ลงมือปฏิบัติงานปรับปรุง โดยแบ่งเป็นงานปรับปรุงที่ทำได้ทันที กับงานปรับปรุงระยะยาว	กลุ่มพนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	งานปรับปรุงได้ทันที ใช้เวลาไม่เกิน 6 ชั่วโมง
8. เขียนลำดับวิธีการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่ และทดลองปฏิบัติ	กลุ่มพนักงานทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	ตามเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์
9. ทบทวนตั้งแต่ข้อ 3 ถึงข้อ 8 อีก ครั้ง	พนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	3 ชั่วโมง
10.จัดทำวิธีการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่ให้เป็นวิธีการมาตรฐาน	กลุ่มพนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	1 ชั่วโมง
11.ฝึกอบรมพนักงานทุกคนให้ปฏิบัติตามวิธีการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่	พนักงานในทีม TPM และ วิศวกรเพิ่มผลผลิต	
12. ติดตามผล	วิศวกรเพิ่มผลผลิต	

จากตารางที่ 5.10 จะเห็นได้ว่า หลักการสำคัญในการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการใดก็ตาม คือการแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ และ

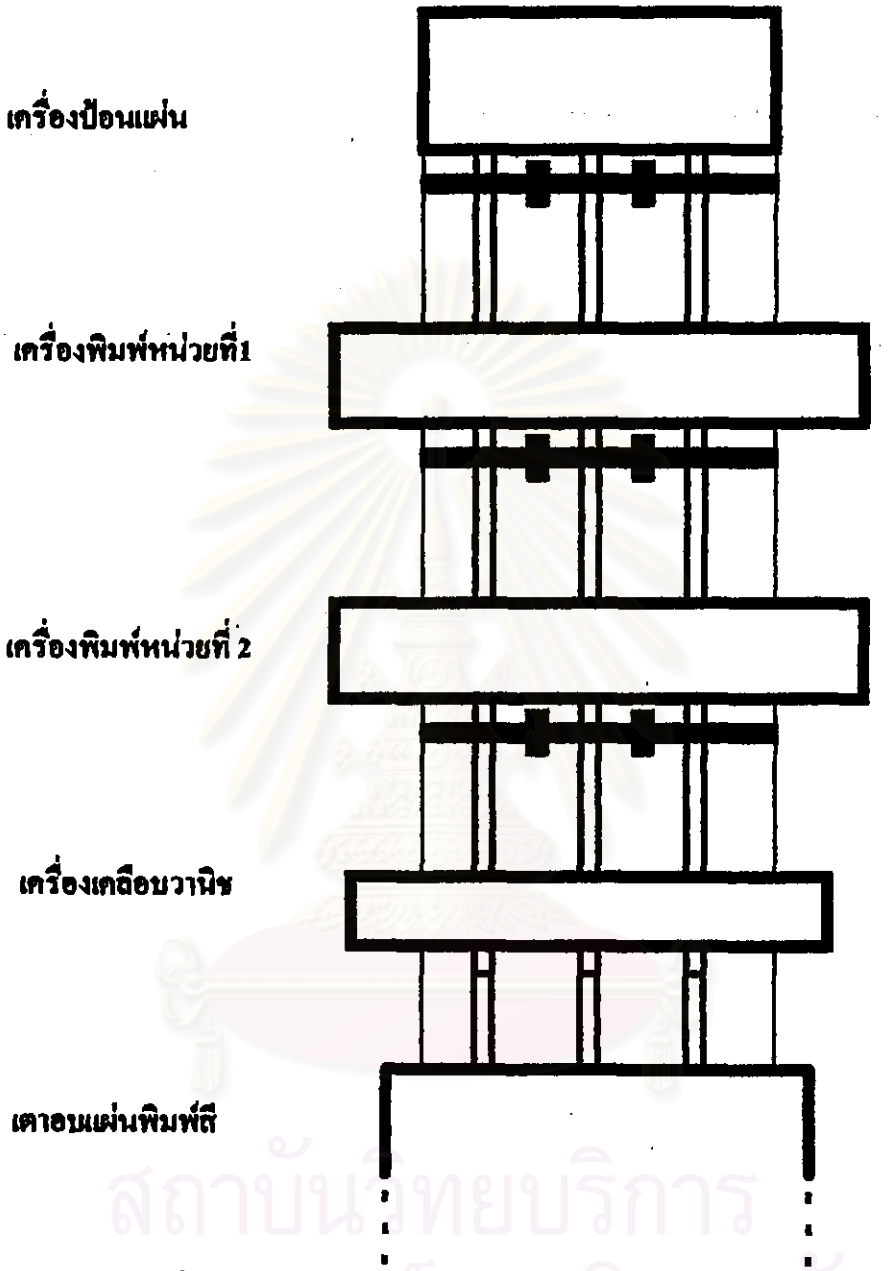
พยายามลดเวลาของแต่ละขั้นตอนให้ได้มากที่สุดโดยดูว่าขั้นตอนใดที่สามารถแยกงานบางงานออกมาเป็นงานที่เตรียมก่อนหยุดเครื่องได้ เพื่อลดช่วงเวลาที่สายการผลิตต้องหยุดเพื่อรอการเปลี่ยนแม่พิมพ์ จากนั้นก็พิจารณางานในทุกขั้นตอนว่ามีขั้นตอนใดบ้างที่สามารถปรับปรุงได้ โดยเฉพาะการลดการปรับตั้งและการลดการเคลื่อนไหวของพนักงานที่ปฏิบัติการ โดยใช้หลักการ กำจัดงานที่ไม่จำเป็น รวบรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เรียบเรียงลำดับการทำงานใหม่ และการปรับปรุงดัดแปลงการทำงานให้ง่ายขึ้น อีกประการสำคัญคือการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ไม่อาจจะบรรลุเป้าหมายได้ถ้าไม่มีการระดมความคิดจากทีมงานที่ประกอบไปด้วยนำพนักงานผู้ปฏิบัติงานและพนักงานจากหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งทำให้เกิดความคิดในเชิงสร้างสรรค์ ในมุมมองที่แตกต่างกัน

5.2.1 การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์สี

การเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์สี ประกอบด้วยการเปลี่ยนแม่พิมพ์ทางด้านงานภาพพิมพ์ การล้างเปลี่ยนสี และการปรับแต่งตัวกำหนดระยะในการจับส่งชิ้นงานแผ่นเหล็ก

ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สีมีตำแหน่งเครื่องจักรที่ต้องทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์อยู่ 5 ตำแหน่งตามลำดับในกระบวนการพิมพ์อย่างต่อเนื่องตามรูปที่ 5.11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.11 แผนภาพตำแหน่งเครื่องจักรในกระบวนการพิมพ์สี

ในกระบวนการพิมพ์สีนั้น การวางเครื่องจักรในกระบวนการผลิตจะวางลักษณะที่ต่อเนื่องตามรูปที่ 5.11 โดยมีระยะห่างระหว่างเครื่องจักรแต่ละตัวได้แก่ เครื่องป้อนแผ่นเหล็ก เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 เครื่องเคลือบวานิช และเตาอบแผ่น เครื่องจักรทั้ง 4 เครื่องมีระยะห่างระหว่างแต่ละเครื่อง 2 เมตร เพื่อเว้นจังหวะให้ตัวบังคับความได้ฉากของแผ่นก่อนเข้าพิมพ์สีหรือเคลือบวานิช มีช่วงเวลาให้อุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครื่องได้จัดแผ่นเหล็กให้ได้ฉากก่อน เพื่อ

ให้ภาพพิมพ์ของแต่ละแผ่นมีการซ้อนทับกันของเม็ดสกรีนอย่างสมบูรณ์ ส่วนเครื่องเรียงแผ่นจะเป็นเครื่องจักรตัวสุดท้ายในกระบวนการพิมพ์สีซึ่งจะอยู่ห่างจากหน้าเตาอบ 40 เมตร เนื่องจากเตาอบมีความยาวถึง 35 เมตรเพื่อใช้เวลาในการอบให้สีแห้งพอดีแล้วแผ่นเหล็กจึงจะวิ่งถงมาที่เครื่องเรียงแผ่นพอดี

สำหรับเวลาเฉลี่ยในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในกระบวนการพิมพ์สีที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลการบันทึกเวลาที่สูญเสียในการผลิตของพนักงานควบคุมเครื่องจักรและหัวหน้างานฝ่ายผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละเครื่องตามความยากง่ายและความละเอียดของกระบวนการดังแสดงในตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 เวลาเฉลี่ยในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องจักรในกระบวนการพิมพ์สี

ตำแหน่งเครื่องจักร	เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ย
เครื่องป้อนแผ่น	10 นาที
เครื่องพิมพ์สีหน่วยที่ 1	75 นาที
เครื่องพิมพ์สีหน่วยที่ 2	75 นาที
เครื่องเคลือบวานิช	25 นาที
เครื่องเรียงแผ่น	10 นาที

จากตารางที่ 5.11 พบว่าขั้นตอนการพิมพ์สีของเครื่องพิมพ์หน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 เป็นคอขวดของกระบวนการพิมพ์สี ในการทำการศึกษาเพื่อลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะมุ่งเน้นเรื่องการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในตำแหน่งของเครื่องจักรที่เป็นคอขวดของกระบวนการพิมพ์สีแบบต่อเนื่อง ซึ่งจะดำเนินการตามขั้นตอนในตาราง ที่ 5.10 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบัน

การสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันจะทำการสำรวจทั้งในส่วนของขั้นตอนการปฏิบัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ความสมดุลย์ของการแบ่งงานให้แก่พนักงาน การเตรียมพร้อมในการทำงานและสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไป ดังต่อไปนี้

(1) จำนวนผู้ปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะใช้พนักงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ดังนี้ เครื่องป้อนแผ่น เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 1 เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 2 และ เครื่องเคลือบวานิช ใช้พนักงานรวม 2 คน โดยแบ่งงานกันคนละเครื่อง ส่วนเครื่องเรียงแผ่นใช้พนักงาน 1 คนทำงานเพียงงานเดียว ดังแสดงไว้ตามตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ภาระงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์สี ก่อนการปรับปรุง

พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3
① เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 1 (75 นาที) ② ปรับขนาดตัวป้อนแผ่นและตัวประคองแผ่นของเครื่องป้อนแผ่น (10 นาที)	① เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 2 (75 นาที) ② เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือบวานิช (25 นาที)	① ปรับขนาดตัวเรียงแผ่นและตัวประคองแผ่นของเครื่องเรียงแผ่น (10 นาที)
เวลารวม 85 นาที	เวลารวม 100 นาที	เวลารวม 10 นาที

จากการจับเวลาและถ่ายวีดีโอการปฏิบัติงานพบว่าพนักงานคนที่ 3 เมื่อทำการปรับขนาดของตัวเรียงแผ่นเสร็จแล้วจะมีเวลาเหลือว่างอยู่ 90 นาที และไม่มีการช่วยทำงานอื่น ๆ นอกจากรอคอยเวลา ส่วนพนักงานคนที่ 1 จะมีเวลาเหลือว่างอยู่ 15 นาที ทำให้เกิดภาระงานที่ไม่สมดุลย์เกิดขึ้นในพนักงานคนที่ 2

(2) ศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์

เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เราเริ่มนับตั้งแต่แผ่นเหล็กแผ่นสุดท้ายของงานก่อนหน้าออกจากกระบวนการจนกระทั่งได้แผ่นเหล็กพิมพ์สีแผ่นที่ได้คุณภาพเป็นแผ่นแรกจึงนับได้ว่างานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จบโดยสมบูรณ์ จากการจับเวลาและการถ่ายวีดีโอเพื่อดูขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แยกประเภทของการทำงานเป็น งานการขนย้ายหรือเคลื่อนไหว และงานในการปฏิบัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.13 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์สีก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
① ปิดสวิทช์ควบคุมเครื่องอัตโนมัติให้เป็นแบบควบคุมด้วยมือ	0.20
② ใช้ประแจคลายสกรูล็อคการ์ด 6 ตัว	2.00
③ เดินไปหยิบอุปกรณ์สำหรับล้างถูกหมึกมาวางบนโต๊ะแท่นรอง	1.18
④ ล้างหมึกเก่าที่ถูกหมึกออกจนสะอาด	7.15
⑤ เดินไปหยิบหมึกสีใหม่ของงานต่อไป	0.55
⑥ เติมหมึกใหม่เพื่อไล่หมึกสีเดิมที่ค้างอยู่	0.59
⑦ หยิบประแจเบอร์ 17 มิลลิเมตร สำหรับคลายสกรูล็อคผ้ายาง	0.58
⑧ คลายสกรูล็อคผ้ายาง 7 ตัว	3.15
⑨ ล้างผ้ายางฝืนที่ใช้แล้ว	2.30
⑩ ถอดผ้ายางฝืนที่ใช้แล้วออกจากถูกกลิ้ง	0.40
⑪ นำผ้ายางฝืนเก่าไปเก็บและหยิบผ้ายางฝืนใหม่	2.18
⑫ ใส่ผ้ายางฝืนใหม่เข้ากับถูกกลิ้งและล็อคสกรู 7 ตัว	3.59
⑬ นำอุปกรณ์สำหรับล้างแม่พิมพ์ เปลี่ยนชุดใหม่	1.12
⑭ หยิบประแจเบอร์ 19 มิลลิเมตร	0.58
⑮ ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านบน	5.10
⑯ ล้างทำความสะอาดแม่พิมพ์	3.20
⑰ ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านล่าง	4.02
⑱ นำแม่พิมพ์ที่ล้างสะอาดแล้วไปเก็บที่เก็บแม่พิมพ์	1.20
⑲ ล้างทำความสะอาดถูกกลิ้งที่รองแม่พิมพ์	0.57
⑳ เดินไปหยิบแม่พิมพ์ชุดใหม่	1.10
㉑ ล็อคแม่พิมพ์ด้านบนให้เข้ากับถูกกลิ้ง	5.50
㉒ หมุนถูกกลิ้งแล้วสอดแม่พิมพ์ด้านล่างเข้ากับถูกกลิ้งแล้วล็อคสกรู	5.20
㉓ ปรับตำแหน่งแม่พิมพ์	8.00

ตารางที่ 5.13 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์สีก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
(24) ตั้งระยะตัวตบปรับจังหวะแผ่นทั้ง 2 ด้านให้ร่วมศูนย์กับแม่พิมพ์	5.47
(25) ทดลองปล่อยหมึกพิมพ์	1.20
(26) ทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์	1.30
(27) ปรับการซ้อนทับกันของเม็ดสกรีนและปรับตำแหน่งภาพพิมพ์ แบบละเอียดทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์จนได้ภาพที่ เหมือนต้นแบบ	25.00
(28) ปรับขนาดตัวป้อนแผ่นและ ตัวประคองแผ่นของเครื่องป้อนแผ่น (พนักงานคนที่ 1)	10.00
(29) เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือบวานิช (พนักงานคนที่ 2)	25.00
(30) ทำการผลิต	
เวลารวมในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	118.4

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์พบว่างานทุกขั้นตอนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เป็นการปฏิบัติงานเมื่อหยุดเครื่องจักร ไม่มีการเตรียมพร้อมของอุปกรณ์หรือเครื่องมือใด ๆ ทั้งสิ้น รวมทั้งประแจที่วางไว้อย่างไม่เป็นระเบียบในกล่องเครื่องมือที่เต็มไปด้วยสิ่งของที่ต้องการใช้และไม่ต้องการใช้วางปนกันทำให้เสียเวลาในการค้นหา และ ในการปรับตั้งระยะต่าง ๆ ไม่มีการใช้เกจหรือเกจบล็อคที่มีขนาดมาตรฐานมาช่วยในการกำหนดตำแหน่ง ซึ่งจากการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันทำให้สามารถปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ได้ดังขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ทำการปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์

การปรับปรุงการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เริ่มจากการพิจารณาตามขั้นตอนต่อไปนี้

(1) ทำการแยกขั้นตอนการทำงานให้เป็น 2 ประเภทคือ งานที่สามารถทำก่อนได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักรหรือเรียกว่างานภายนอก คืองานที่สามารถเตรียมได้ก่อนการทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์หรืองานที่สามารถทำได้หลังจากที่ทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์เสร็จแล้วและขั้นตอนการทำงาน

ที่ทำโดยต้องหยุดเครื่องจักรก่อนหรือเรียกว่างานภายใน

(2) ทำการปรับปรุงงานแต่ละประเภทโดยใช้หลักการ กำจัดงานที่ไม่จำเป็น รวบรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เรียบเรียงลำดับการทำงานใหม่ และการปรับปรุงและดัดแปลงการทำงานให้ง่ายขึ้น (Eliminate Combine Re-arrange and Simplify)

จากการพิจารณางานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นได้สรุปการปรับปรุงงานของแต่ละขั้นตอนตามตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 การปรับปรุงงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สีโดยการแบ่งประเภทงานในการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)	งานที่ปรับปรุงได้	งานภายใน	งานภายนอก
① ปิดสวิทช์ควบคุมเครื่องอัตโนมัติให้เป็นแบบควบคุม ด้วยมือ	0.20		✓	
② ใช้ประแจคลายสกรูล็อคการ์ด 6 ตัว	2.00	✓		
③ เดินไปหยิบอุปกรณ์สำหรับล้างลูกหมึกมาวางบนโต๊ะแท่นรอง	1.18			✓
④ ล้างหมึกเก่าที่ลูกหมึกออกจนสะอาด	7.15		✓	
⑤ เดินไปหยิบหมึกสีใหม่ของงานต่อไป	0.55			✓
⑥ เติมหมึกใหม่เพื่อไล่หมึกสีเดิมที่ค้างอยู่	0.59		✓	
⑦ หยิบประแจเบอร์ 17 มิลลิเมตร สำหรับคลายสกรูที่ล็อคผ้ายาง	0.58			✓
⑧ คลายสกรูล็อคผ้ายาง 7 ตัว	3.15	✓		
⑨ ล้างผ้ายางผืนที่ใช้แล้ว	2.30			✓
⑩ ถอดผ้ายางผืนที่ใช้แล้วออกจากลูกกลิ้ง	0.40		✓	
⑪ นำผ้ายางผืนเก่าไปเก็บและหยิบผ้ายางผืนใหม่	2.18			✓
⑫ ใส่ผ้ายางผืนใหม่เข้ากับลูกกลิ้งและล็อคสกรู 7 ตัว	3.59	✓		
⑬ นำอุปกรณ์สำหรับล้างแม่พิมพ์ เปลี่ยนชุดใหม่	1.12			✓
⑭ หยิบประแจเบอร์ 19 มิลลิเมตร	0.58			✓

ตารางที่ 5.14 การปรับปรุงงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์สีโดยการแบ่งประเภทงานในการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)	งานที่ปรับปรุงได้	งานภายใน	งานภายนอก
(15) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านบน	5.10	✓		
(16) ล้างทำความสะอาดแม่พิมพ์	3.20			✓
(17) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านล่าง	4.02	✓		
(18) นำแม่พิมพ์ที่ล้างสะอาดแล้วไปเก็บที่เก็บแม่พิมพ์	1.20			✓
(19) ล้างทำความสะอาดลูกกลิ้งที่รองแม่พิมพ์	0.57		✓	
(20) เดินไปหยิบแม่พิมพ์ชุดใหม่	1.10			✓
(21) ล็อคแม่พิมพ์ด้านบนให้เข้ากับลูกกลิ้ง	5.50	✓		
(22) หมุนลูกกลิ้งแล้วสอดแม่พิมพ์ด้านล่างเข้ากับลูกกลิ้งแล้วล็อคสกรู	5.20	✓		
(23) ปรับตำแหน่งแม่พิมพ์	8.00		✓	
(24) ตั้งระยะตัวตบปรับจังหวะแผ่นทั้ง 2 ด้านให้ร่วมศูนย์เดียวกับแม่พิมพ์	5.47	✓		
(25) ทดลองปล่อยหมึกพิมพ์	1.20		✓	
(26) ทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์	1.30		✓	
(27) ปรับการซ้อนทับกันของเม็ดสกรีนและปรับตำแหน่งภาพพิมพ์ แบบละเอียดทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์จนได้ภาพที่เหมือนต้นแบบ	25.00	✓		
(28) ปรับขนาดตัวป๊อนแผ่นและ ตัวประคองแผ่นของเครื่องป๊อนแผ่น (พนักงานคนที่ 1)	10.00			✓
(29) เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือบวานิช (พนักงานคนที่ 2)	25.00			✓
(30) ทำการผลิต			✓	
เวลารวม	108.4	49.0	10.6	48.4

จากการระดมสมองของทีมงานเพื่อการปรับปรุงทำให้สามารถเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องได้ 12 ขั้นตอนจากจำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานทั้งหมด 29 ขั้นตอนหรือถ้าคิดรวมเป็นเวลาจะได้เวลาที่ลดลงจากการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานโดยการหยุดเครื่องเป็น 48.4 นาที ดังจะแสดงวิธีการเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องตามรางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 การเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานภายในให้เป็นขั้นตอนทำงานภายนอกของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์สี

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	วิธีการ
3 เดินไปหยิบอุปกรณ์สำหรับล้างลูกหมึกมาวางบนโต๊ะแท่นรอง	1.08	ติดตั้งชั้นวางอุปกรณ์ในการล้างลูกหมึกและวางกระป๋องหมึกที่เครื่องพิมพ์สีและให้พนักงานเตรียมของให้พร้อมก่อนการเปลี่ยนแม่พิมพ์
5 เดินไปหยิบหมึกสีใหม่ของงานต่อไป	0.55	
7 หยิบประแจเบอร์ 17 มิลลิเมตร สำหรับคลายสกรูล็อคผ้ายาง	0.58	ยกเลิกการใช้ประแจแบบมือหัใช้ประแจฉมแล้วเพิ่มขนาดสกรูเป็น 19 มิลลิเมตร
9 ล้างผ้ายางผืนที่ใช้แล้ว	2.30	ล้างหลังจากเดินเครื่อง
11 นำผ้ายางผืนเก่าไปเก็บและหยิบผ้ายาง ผืนใหม่	2.18	ทำรถเข็นแขวนผ้ายางและให้พนักงานผสมสีเตรียมผ้ายางและแม่พิมพ์มาให้
20 เดินไปหยิบแม่พิมพ์ชุดใหม่	1.10	
13 นำอุปกรณ์สำหรับล้างแม่พิมพ์ เปลี่ยนชุดใหม่	1.12	ติดตั้งชั้นวางอุปกรณ์ในการล้างลูกหมึกและวางกระป๋องหมึกที่เครื่องพิมพ์สี
14 หยิบประแจเบอร์ 19 มิลลิเมตร	0.58	ใช้ประแจฉมแล้วทำที่แขวนประแจฉมข้างเครื่องพิมพ์
16 ล้างทำความสะอาดแม่พิมพ์	3.20	ทากาวกันแม่พิมพ์แห้งและทำอ่างแช่สำหรับล้างแม่พิมพ์หลังจากเดินเครื่อง
18 นำแม่พิมพ์ที่ล้างสะอาดแล้วไปเก็บที่เก็บแม่พิมพ์	1.20	ใส่รถเข็นรอล้างหลังเดินเครื่อง
28 ปรับขนาดตัวป๊อนแผ่นและ ตัวประคองแผ่นของเครื่องป๊อนแผ่นโดยพนักงานคนที่ 1	10.0	ให้พนักงานคนที่ 3 เป็นผู้ปฏิบัติโดยทันที
29 เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือบวานิช โดย พนักงานคนที่ 2	25.0	ที่เหล็กกองสุดท้ายออกจากเครื่องเรียงแผ่นเหล็ก
เวลาที่สามารถลดได้	**39.8**	

การเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องได้ใช้หลักการ 5 ส เข้ามาช่วยได้แก่ การติดตั้งชั้นวางเครื่องมือและอุปกรณ์แบบที่สังเกตุและหยิบใช้ได้ง่ายแต่ไม่เกะกะสถานที่ทำงาน การยกเลิกการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์บางอย่าง เช่น แม่พิมพ์สีสามารถทากาวเคลือบกันผิวแม่พิมพ์เสียหายและทำการล้างหลังจากที่การเปลี่ยนแม่พิมพ์ได้สิ้นสุดลง

จากตารางที่ 5.12 พบว่า พนักงานคนที่ 3 ที่มีเวลาเหลือว่างถึง 90 นาที มีภาระงานที่ไม่สมดุลย์ดังนั้นงานบางขั้นตอนจะให้พนักงานคนที่ 3 ที่ยังมีเวลาว่างอยู่เป็นผู้ปฏิบัติแทนขั้นตอนการทำงานโดยการหยุดเครื่องได้แก่การเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือวานิช ดังนั้นเราจะได้ลำดับการทำงานใหม่ดังนี้

ตารางที่ 5.16 ภาระงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สี หลังการปรับปรุง

พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3
(1) เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 1	(1) เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องพิมพ์หน่วยที่ 2	(1) เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องเคลือบวานิช (2) ปรับขนาดตัวป้อนแผ่นและตัวประคองแผ่นของเครื่องป้อนแผ่น (3) ปรับขนาดตัวเรียงแผ่นและตัวประคองแผ่นของเครื่องเรียงแผ่น

หลังจากที่เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานและการสลับภาระงานแล้ว ต่อไปได้ทำการปรับปรุงงานแต่ละประเภทโดยใช้หลักการ กำจัด รวบรวม เรียบเรียง และทำให้ง่าย (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ดังนี้

ตารางที่ 5.17 ตารางวิเคราะห์การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องพิมพ์สี

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	วิธีการ
(2) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคการ์ด 6 ตัว	2.00	เปลี่ยนการ์ดให้เป็นแบบบานพับ 2 ตอน
(8) คลายสกรูล็อคผ้ายาง 7 ตัว	3.15	ใช้ประแจลมแทนแรงงานคน
(12) ใส่ผ้ายางผืนใหม่เข้ากับลูกกลิ้งและล็อคสกรู 7 ตัว	3.59	
(15) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านบน	5.10	
(17) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านล่าง	4.02	ใช้ประแจลมแทนแรงงานคน
(21) ล็อคแม่พิมพ์ด้านบนให้เข้ากับลูกกลิ้ง	5.50	
(22) หมุนลูกกลิ้งแล้วสอดแม่พิมพ์ด้านล่างเข้ากับลูกกลิ้งแล้วล็อคสกรู	5.20	
(8) คลายสกรูล็อคผ้ายาง 7 ตัว	3.15	
(12) ใส่ผ้ายางผืนใหม่เข้ากับลูกกลิ้งและล็อคสกรู 7 ตัว	3.59	
(15) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านบน	5.10	
(17) ใช้ประแจคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านล่าง	4.02	
(21) ล็อคแม่พิมพ์ด้านบนให้เข้ากับลูกกลิ้ง	5.50	
(22) หมุนลูกกลิ้งแล้วสอดแม่พิมพ์ด้านล่างเข้ากับลูกกลิ้งแล้วล็อคสกรู	5.20	
(24) ตั้งระยะตัวตบปรับจังหวะแผ่นทั้ง 2 ด้านให้ร่วมศูนย์ กับแม่พิมพ์	5.47	ติดตั้งควิกล็อคแทนการใช้สกรูแบบหัวเหลี่ยม(ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข)
(27) ปรับการซ้อนทับกันของเม็ดสกรีนและปรับตำแหน่งภาพพิมพ์ แบบละเอียดทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์จนได้ภาพพิมพ์ที่เหมือนต้นแบบ	25.0	1. ทำบล็อคเกจตั้งระยะ 2. ฝึกอบรมการปรับการซ้อนทับของเม็ดสกรีนอย่างถูกวิธี 3. ติดสเกลที่ตัวปรับระยะทุกตัว 4.ติดสเกลดิจิตอลสำหรับปรับระยะลูกกลิ้งแม่พิมพ์

ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นงานที่ทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร เราสามารถเวลาในการทำงานได้อย่างเช่น งานที่เกี่ยวกับการคลายหรือล็อคสกรูสามารถปรับปรุงได้โดยการใช้เครื่องมือการถอดประกอบที่เป็นแบบอัตโนมัติและมีราคาไม่แพงแทนการใช้

แรงงานคนที่จะทำให้เกิดความล้าได้ง่ายอย่างเช่นการใช้ประแจลมแทนการใช้ประแจแบบขันด้วยมือ หรือการใช้ตวิกล็อคแทนการใช้ประแจรูปตัวแอล และการลดปริมาณน็อตและสกรูในจุดที่ไม่มีการรับแรง หรือการทำร่องบากรูปตัวยูเพื่อนำชิ้นส่วนออกโดยไม่ต้องคลายสกรูให้สุด หรือการตัดสกรูที่มีความยาวเกินความยาวที่ใช้งาน จะทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานไปได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของงานประเภทนี้ดูตัวอย่างวิธีการปรับปรุงจากรูปที่ ค.1 ในภาคผนวก ค

สำหรับหัวใจสำคัญในการลดเวลาการวัด และการปรับตั้งจะใช้การสร้างบล็อคเกจขนาดเท่ากับระยะการปรับตั้งในการใช้งานแทนการคาดคะเนด้วยสายตา หรือการติดสเกลในตำแหน่งที่ต้องมีการปรับระยะอย่างเช่นการติดสเกลแบบดิจิตอลแสดงระยะการเคลื่อนที่ของลูกกลิ้งแม่พิมพ์เพื่อคำนวณหาระยะการซ้อนทับกันที่พอดีของเม็ดสกรีนแต่ละสีซึ่งจากเดิมพนักงานจะสังเกตจากภาพพิมพ์ที่ออกมาและใช้ประสบการณ์คาดคะเนว่าควรจะไขสกรูปรับการเคลื่อนที่ของลูกกลิ้งไปเท่าไรนับว่าเป็นการทำงานแบบลองผิดลองถูกและเสียเวลา ดังนั้นในการปรับปรุงครั้งนี้จึงได้ ทำการติดตั้งดิจิตอลบอกระยะการเคลื่อนที่ลูกกลิ้งยึดแม่พิมพ์ ก่อนทำการติดตั้งจะหาตำแหน่งที่อ้างอิง โดยการตั้งระยะให้แนวลูกกลิ้งของเครื่องพิมพ์สีทั้ง 2 เครื่องร่วมศูนย์กันจากนั้นทดลองพิมพ์ภาพดูเมื่อพบว่าเม็ดสกรีนซ้อนทับกันสนิทพอดีแล้วให้ตั้งค่าสเกลดิจิตอลเป็นตำแหน่งที่ศูนย์แล้วทำเครื่องหมายที่เพลาและเฟรมเครื่อง เพื่อให้รู้ตำแหน่งอ้างอิงเมื่อเกิดการหลวมคลอนขึ้นภายหลัง จากนั้นในการปรับตำแหน่งเม็ดสกรีนทุกครั้งจะให้พนักงานใช้การอ่านค่าจากสเกลแบบดิจิตอลแทนและพยายามให้ปรับมาที่ตำแหน่งศูนย์ ซึ่งวิธีการนี้สามารถลดเวลาในการปรับตำแหน่งเม็ดสกรีนได้มาก

จากการระดมความคิดของทีมงานเพื่อปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ โดยการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจากงานที่ทำโดยการหยุดเครื่องจักรเป็นขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักรและทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำโดยใช้หลักการ กำจัดงานที่ไม่จำเป็น รวบรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เรียบเรียงลำดับการทำงานใหม่ และการปรับปรุงและดัดแปลงการทำงานให้ง่ายขึ้นนั้น หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงจนครบทุกหัวข้อแล้ว ทำให้ขั้นตอน ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการพิมพ์สีเปลี่ยนแปลงไปดังตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์หลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
(1) ปิดสวิทช์ควบคุมเครื่องอัตโนมัติให้เป็นแบบควบคุมด้วยมือ	0.20
(2) เปิดการ์ด	0.01
(3) ล้างหมึกเก่าที่ลูกหมึกออกจนสะอาด	7.15
(4) หยิบหมึกสีใหม่จากชั้นวางและเติมหมึกใหม่เพื่อไล่หมึกสีเดิมที่ค้างอยู่	1.09
(5) คลายสกรูล็อคผ้ายาง 7 ตัวโดยใช้ประแจลม	1.12
(6) ถอดผ้ายางผืนที่ใช้แล้วออกจากลูกกลิ้งแล้วแขวนไว้ที่รถเข็นรอล้าง	0.53
(7) หยิบผ้ายางผืนใหม่จากรถเข็น	0.14
(8) ใส่ผ้ายางผืนใหม่เข้ากับลูกกลิ้งและล็อคสกรู 7 ตัว	1.57
(9) ใช้ประแจลมคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านบน	1.50
(10) ทากาวป้องกันแม่พิมพ์เพื่อรอล้าง	0.56
(11) ใช้ประแจลมคลายสกรูล็อคแม่พิมพ์ด้านล่าง	1.39
(12) ถอดแม่พิมพ์แล้วแขวนที่รถเข็น	0.17
(13) ล้างทำความสะอาดลูกกลิ้งที่รองแม่พิมพ์	0.57
(14) หยิบแม่พิมพ์ชุดใหม่จากรถเข็น	0.10
(15) ล็อคแม่พิมพ์ด้านบนให้เข้ากับลูกกลิ้ง	1.50
(16) หมุนลูกกลิ้งแล้วสอดแม่พิมพ์ด้านล่างเข้ากับลูกกลิ้งแล้วล็อคสกรู	2.23
(17) ปรับตำแหน่งแม่พิมพ์	7.47
(18) ตั้งระยะตัวตบปรับจังหวะแผ่นทั้ง 2 ด้านให้ร่วมศูนย์กับแม่พิมพ์	4.30
(19) ทดลองปล่อยหมึกพิมพ์	1.20
(20) ทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์	1.30
(21) ปรับการซ้อนทับกันของเม็ดสกรีนและปรับตำแหน่งภาพพิมพ์แบบละเอียดทดลองเดินแผ่นเหล็กเพื่อดูภาพพิมพ์จนได้ภาพที่เหมือนต้นแบบ	17.29
(22) ทำการผลิต	
เวลารวมในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	**51.4**

จากตารางที่ 5.18 แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่ได้ภายหลังจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เห็นได้ว่าเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ยังสามารถลดลงได้มากกว่านี้ถ้าพนักงานเริ่มมีความชำนาญมากขึ้นและทำการปฏิบัติตามวิธีการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่

ดังนั้นทางทีมงานจึงตกลงกันที่จะตรวจติดตามเพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามวิธีการทำงานแบบใหม่โดยการสร้างกราฟเพื่อลงเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่ในกราฟนี้ตามตัวอย่างในรูปที่ ค.2 ภาคผนวก ค โดยกราฟจะติดอยู่ที่บอร์ดข้างสายการผลิต เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติได้ทราบถึงมาตรฐานที่ควรจะเป็นกับสิ่งที่ตัวเองปฏิบัติได้ ถ้าหากพนักงานผู้ใดใช้เวลานานมากจนผิดสังเกตจะได้ให้ความช่วยเหลือในการฝึกอบรม และจะมีการประชุมกลุ่มทุกเดือนเพื่อติดตามผลความคืบหน้าและเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้กับพนักงานผู้นั้น หรือถ้าพนักงานทั้ง 3 กะสามารถทำเวลาได้บรรลุตามเป้าหมาย ทางบริษัทจะทำการมอบรางวัลให้แก่ทีมงานทั้งทีมเพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 การเปลี่ยนแม่พิมพ์ในสายการผลิตกระป๋อง

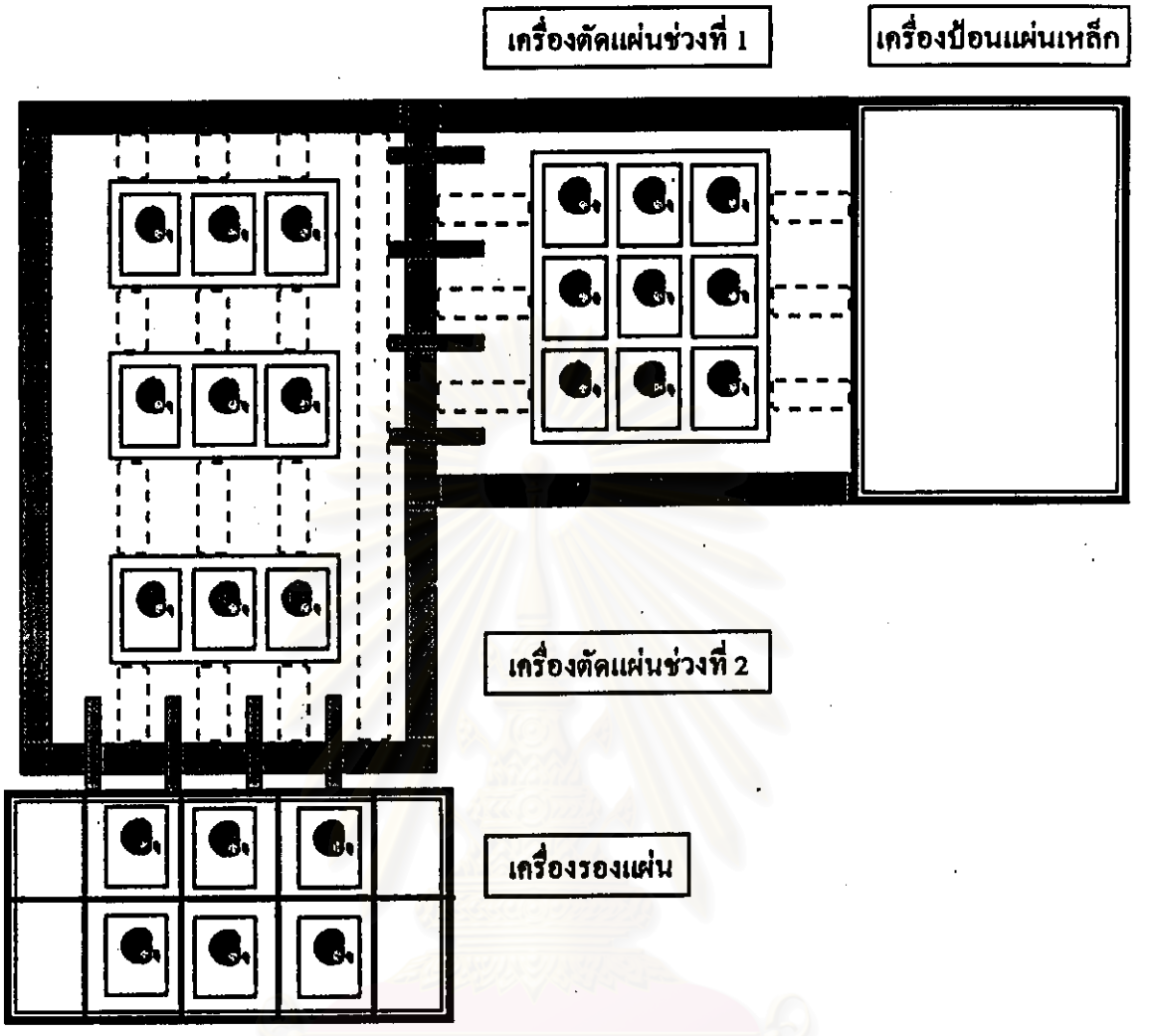
กระบวนการขึ้นรูปกระป๋องเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องที่ประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่มีหน้าที่ในการขึ้นรูปต่าง ๆ กัน ตามแผนภูมิแสดงการผลิตกระป๋องในรูปที่ 4.3 ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะวิเคราะห์หาเครื่องจักรที่เป็นคอขวดของกระบวนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เพราะในการเปลี่ยนแม่พิมพ์แต่ละเครื่องจักรย่อมมีความยากง่ายแตกต่างกันและใช้เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ไม่เท่ากัน ดังจะแสดงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.19 เวลาเฉลี่ยในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปกระป๋อง

เครื่องจักร	เวลาเฉลี่ยในการเปลี่ยนแม่พิมพ์
เครื่องซอยแผ่นย่อย (Slitter)	750 นาที
เครื่องขึ้นรูปกระป๋อง (Body Maker)	360 นาที
เครื่องพ่นสเปรย์แลคเกอร์ (Spray)	45 นาที
เครื่องบานปากกระป๋อง (Flanger)	180 นาที
เครื่องขึ้นถอนกระป๋อง (Necker)	120 นาที
เครื่องผนึกฝากระป๋อง (Seamer)	560 นาที
เครื่องหีบห่อกระป๋อง (Packing)	30 นาที

จากตารางเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในกระบวนการผลิตกระป๋องพบว่าเครื่องซอยแผ่น (Slitter) ใช้เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์นานที่สุด ถึงแม้ว่าเครื่องจักรอื่น ๆ จะเปลี่ยนแม่พิมพ์เสร็จแล้วแต่สายการผลิตยังไม่สามารถดำเนินการได้ เพราะว่าสายการผลิตกระป๋องเป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ถ้ามีเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดก็จะทำให้ทั้งสายการผลิตหยุดเช่นกัน ดังนั้นในขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องซอยแผ่นจัดว่าเป็นคอขวดของสายการผลิตดังนั้นในการวางกลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับสายการผลิตกระป๋องจึงเลือกกลยุทธ์ในการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่น

เครื่องซอยแผ่นมีหน้าที่ในการตัดซอยแผ่นพิมพ์สีที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดย่อยเป็นแผ่นเล็กเพื่อเตรียมการม้วนขึ้นรูปเป็นกระป๋อง ตามรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.2 แผนภาพขั้นตอนการทำงานของเครื่องซอยแผ่น

เมื่อนำแผ่นเหล็กที่ผ่านการพิมพ์สีและเรียงมาเป็นกอง ขนาดกองละประมาณ 1200 แผ่น นำเข้ามาที่เครื่องซอยแผ่นครั้งละ 1 กอง ที่เครื่องป้อนแผ่น เครื่องป้อนแผ่นจะทำหน้าที่จับแผ่นครั้งละ 1 แผ่นส่งเข้าที่เครื่องตัดแผ่นช่วงที่ 1 ตามรูปที่ 5.2 เพื่อทำการซอยแผ่นให้ได้ขนาดตามความกว้างของแผ่นหรือเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของกระป๋อง แผ่นที่ผ่านการซอยแบ่งขนาดตามความกว้างแล้วจะถูกลำเลียงมายังสายพานพาแผ่นเข้าสู่เครื่องตัดแผ่นช่วงที่ 2 เพื่อทำการซอยแผ่นให้ได้ขนาดตามความสูงของกระป๋อง จากนั้นแผ่นที่ผ่านการตัดซอยจะถูกลำเลียงเข้าเครื่องรองแผ่นเพื่อรอพนักงานมาลำเลียงเข้าสู่ขั้นตอนม้วนขึ้นรูปกระป๋องต่อไป

ในการลดเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่นจะดำเนินการตามหลักการเดียวกับการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์สี ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบัน

การสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันจะทำการสำรวจทั้งในส่วนของขั้นตอนการปฏิบัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ความสมดุลย์ของการแบ่งงานให้แก่พนักงาน การเตรียมพร้อมในการทำงาน และสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไป ดังต่อไปนี้

(1) จำนวนผู้ปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องจะใช้พนักงานทั้งหมด 5 คนต่อกะในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องจักรทั้ง 7 เครื่องในสายการผลิตขึ้นรูปกระป๋อง โดยได้ทำการแบ่งงานตามตารางที่ 5.20

ตารางที่ 5.20 ภาระงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องก่อนการปรับปรุง

พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 4
เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องซอยแผ่น	1. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องขึ้นรูปกระป๋อง (360 นาที) 2. เปลี่ยนการทำงานของเครื่องพ่นแลคเกอร์เคลือบรอยเชื่อมด้านข้าง (45นาที)	1. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องบานปากกระป๋อง (180นาที) 2. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องขึ้นถอนกระป๋อง (120 นาที)	เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องปิดผนึกฝากระป๋อง (Seamer)
เวลารวม 750 นาที	เวลารวม 405 นาที	เวลารวม 300 นาที	เวลารวม 560 นาที

จากการจับเวลาและสังเกตการณ์พบว่าการปฏิบัติงานของพนักงานเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องซอยแผ่นจะใช้พนักงานต่อเนื่องถึง 2 กะจึงจะเสร็จงานโดยพนักงานที่ปฏิบัติงานแต่ละกะจะไม่ใช่คนเดียวต่อเนื่องกัน ส่วนพนักงานคนที่ 3 และ 4 เมื่อทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องจักรที่ตนเองรับผิดชอบเสร็จจะมีเวลาเหลือว่างอยู่ 340 นาที และ 450 นาที ตามลำดับไม่มีการช่วยทำงานอื่น ๆ นอกจากรอคอยเวลา ส่วนพนักงานคนที่ 4 จะใช้เวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์มากกว่า 8 ชั่วโมงหรือ 1 กะ ซึ่งก็จะได้ค่าล่วงเวลาในการปฏิบัติงานจนกว่างานเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องผนึกฝากระป๋องจะเสร็จซึ่งใช้เวลาอีก1 ถึง 2ชั่วโมง

(2) ศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่น

เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เราเริ่มนับตั้งแต่แผ่นเหล็กแผ่นสุดท้ายของงานก่อนหน้าออกจากกระบวนการจนกระทั่งได้แผ่นเหล็กที่ผ่านการคัดซอยตามความกว้างและความยาวแผ่นที่ได้คุณภาพเป็นแผ่นแรกจึงนับได้ว่างานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จบโดยสมบูรณ์

จากการจับเวลาและการถ่ายวีดีโอเพื่อดูขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แยกประเภทของการทำงานเป็นงานในการขนย้ายหรือเคลื่อนไหว และงานการปฏิบัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.21 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่นก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
(1) ปิดสวิทช์	0.10
(2) ถอดการ์ดของชุดเฟืองโซ่โดยใช้ประแจปากตายขนาด 12 14 18 20 มิลลิเมตร ทำการคลายสกรูยึดการ์ด	17.09
(3) ถอดโซ่ ถอดตัวกันเศษ ถอดแยกเครื่องรองแผ่น (Stracker)ออกจากเครื่องตัดช่วงที่ 2 (Second Operation) และ ยกโต๊ะของเครื่องตัดช่วง 2 ขึ้น	32.01
(4) ถอดกระดาษพันเพลา และใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดเช็ดเพลาของเครื่องตัดช่วงที่ 1 (First Operation)	7.34
(5) เดินหาใบเบิกหล็ก และเดินไปเบิกเหล็กจากสโตร	14.20
(6) เดินหาทินเนอร์ เครื่องมือ เตรียมปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกสำหรับดันเลื่อนใบมีดตัด	37.47
(7) ปรับเปลี่ยนขนาดของเครื่องรองแผ่น(Stracker) ให้ได้ขนาดตามความกว้างและความยาวของกระป๋องขนาดใหม่	75.05
(8) หยิบถาดมารองน้ำมันไฮดรอลิก	3.00
(9) ปรับมีดตัด(Cutter) 1 รอบ โดยใช้แผ่นเหล็ก (Blank) ที่มีขนาดเท่ากับขนาดป๋องมาวัดระยะห่างระหว่างมีดตัดแบบหยาบและใช้เวอร์เนียวัดแบบละเอียดในครั้งสุดท้าย	74.00
(10) ทดลองตัดแผ่นของเครื่องตัดแผ่นช่วงที่ 1 ซึ่งจะตัดซอยแผ่นตามขนาดความกว้างของกระป๋อง	5.15
(11) เดินไปและกลับที่เครื่องมือวัด เพื่อตั้งระยะของเกจวัดขนาดแผ่น 4 ด้าน	5.00
(12) นำแผ่นเหล็กที่ตัดไว้ไปวัดขนาดที่เกจวัดขนาดแผ่น	10.35

ตารางที่ 5.21 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่นก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
(13) ทำการปรับระยะความห่างของมีดตัดจนกระทั่งได้ขนาดตามข้อกำหนดเฉพาะ	45.00
(14) วัดความกว้างระหว่างมีดตัด และตัดกระดาษมาพันเพลา เพื่อกันเศษเหล็กจากการตัดกระเด็นมาจิกเนื้อเพลา	18.41
(15) ทาจารบีที่เพลาเพื่อกันสนิมและพันด้วยกระดาษ	17.00
(16) ยกโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 2 ลงประกบกับโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 1	2.50
(17) ประกอบตัวกันเศษระหว่างโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่1 กับโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่ 2	16.00
(18) ทำตามข้อ 9 ถึงข้อ 15 ที่เครื่องตัดช่วงที่ 2	169.00
(19) นำเครื่องมือลงจากโต๊ะและเช็ดน้ำมันไฮดรอลิกที่หกรดพื้นพื้น	8.33
(20) เข็นเครื่องรองแผ่น (Stracker) มาประกอบเข้ากับเครื่องตัดช่วงที่ 2	12.10
(21) ปรับจังหวะระหว่างการตัดแผ่นกับการรับส่งแผ่นของเครื่องตัดช่วงที่ 1 และเครื่องตัดช่วงที่ 2	48.32
(22) ปรับเชื่อมจังหวะการรับส่งแผ่นระหว่างโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 2 และเครื่องรองแผ่น	36.25
(23) ทดลองเดินแผ่นและปรับแก้	49.35
(24) ประกอบการ์ด	19.03
เวลารวมในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	753

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์พบว่า งานทุกขั้นตอนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เป็นการปฏิบัติงานเมื่อหยุดเครื่องจักร มีการจัดลำดับการทำงานที่สับสนอย่างเช่นขณะกำลังปฏิบัติงานพนักงานก็ทิ้งงานเดินไปเบิกเหล็ก ไม่มีการเตรียมพร้อมของอุปกรณ์หรือเครื่องมือใด รวมทั้งประแจที่วางไว้อย่างไม่เป็นระเบียบในกล่องเครื่องมือที่เต็มไปด้วยสิ่งของที่ต้องการใช้และไม่ต้องการใช้ทำให้เสียเวลาในการค้นหา การ์ดของเครื่องมีขนาดใหญ่และหนักมากทำให้ไม่สามารถยกคนเดียวได้และมีจำนวนการ์ดมากทำให้เสียเวลาในการคลายสกรูและล็อคสกรู และในการปรับตั้งระยะต่างๆ ไม่มีการใช้เกจหรือบล็อคที่มีขนาดมาตรฐานมาช่วยในการกำหนดตำแหน่ง

ซึ่งจากการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันทำให้สามารถปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 2 ทำการปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่น

การปรับปรุงการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์เริ่มจากการพิจารณาตามขั้นตอนต่อไปนี้

(1) ทำการแยกขั้นตอนการทำงานให้เป็น 2 ประเภทคือ งานที่สามารถทำก่อนได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร และขั้นตอนการทำงานที่ทำโดยต้องหยุดเครื่องจักรก่อน

(2) ทำการปรับปรุงงานแต่ละประเภทโดยใช้หลักการ กำจัดงานที่ไม่จำเป็น รวบรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เรียบเรียงลำดับการทำงานใหม่ และการปรับปรุงและดัดแปลงการทำงานให้ง่ายขึ้น (Eliminate Combine Rearrange and Simplify)

จากการพิจารณางานการเปลี่ยนแม่พิมพ์ตามขั้นตอนดังกล่าว ได้สรุปการปรับปรุงงานของแต่ละขั้นตอนตามตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 การปรับปรุงงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยการแปงประเภทงานในการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)	งานที่ปรับปรุงได้	งานภายใน	งานภายนอก
(1.) ปิดสวิทช์	0.10		✓	
(2.) ถอดการ์ดของชุดเฟืองไซ่โดยใช้ประแจปากตายขนาด 12 14 18 20 มิลลิเมตร ทำการคลายสกรูยึดการ์ด	17.09	✓		
(3.) ถอดไซ่ ถอดตัวกันเศษ ถอดแยกเครื่องรองแผ่นออกจากเครื่องตัดช่วงที่ 2 และ ยกโต๊ะของเครื่องตัดช่วง 2 ขึ้น	32.01	✓		
(4.) ถอดกระดาษพันเพลา และใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดเช็ดเพลาของ เครื่องตัดช่วงที่ 1	7.34	✓		
(5) เดินหาใบเบิกหลัก และเดินไปเบิกเหล็กจากสไตร์	14.20			✓
(6) เดินหาทินเนอร์ เครื่องมือ เตรียมปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกสำหรับดันเลื่อนใบมีดตัด	37.47			✓
(7) ปรับเปลี่ยนขนาดของเครื่องรองแผ่น ให้ได้ขนาดตามความกว้างและ ความยาวของกระป๋องขนาดใหม่	75.05			✓
(8) หยิบถาดมารองน้ำมันไฮดรอกลิก	3.00			✓

ตารางที่ 5.22 การปรับปรุงงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยการแบ่งประเภทงานในการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)	งานที่ปรับปรุงได้	งานภายใน	งานภายนอก
(9) ปรับมีดตัด1 รอบ โดยใช้แผ่นเหล็ก ที่มีขนาดเท่ากับขนาดกระป๋องมาวัดระยะห่างระหว่างมีดตัดแบบหยาบ และใช้เวอร์เนียวัดแบบละเอียดในครั้งสุดท้าย	74.00	✓		
(10) ทดลองตัดแผ่นของเครื่องตัดแผ่นช่วงที่ 1 ซึ่งจะตัดซอยแผ่นตามขนาดความกว้างของกระป๋อง	5.15		✓	
(11) เดินไปและกลับที่เครื่องมือวัด เพื่อตั้งระยะของเกจวัดขนาดแผ่น 4 ด้าน	5.00		✓	
(12) นำแผ่นเหล็กที่ตัดไว้ไปวัดขนาดที่เกจวัดขนาดแผ่น	10.35	✓		
(13) ทำการปรับระยะความห่างของมีดตัดจนกระทั่งได้ขนาดตามข้อกำหนดเฉพาะ	45.00	✓		
(14) วัดความกว้างระหว่างมีดตัด และคัดกระดาษมาพันเพลาเพื่อกันเศษเหล็กจากการตัดกระเด็นมาจิกเนื้อเพลา	18.41			✓
(15) ทาจารบีที่เพลาเพื่อกันสนิมและพันด้วยกระดาษ	17.00	✓		
(16) ยกโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 2 ลงประกบกับโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 1	2.50		✓	
(17) ประกอบตัวกันเศษระหว่างโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่1 กับโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่ 2	16.00	✓		
(18) ทำตามข้อ 9 ถึงข้อ 15 ที่เครื่องตัดช่วงที่ 2	167.00			
(19) นำเครื่องมือลงจากโต๊ะและเช็ดน้ำมันไฮดรอลิกที่หกรดพื้น	8.33	✓		
(20) เข็นเครื่องรองแผ่น มาประกอบเข้ากับเครื่องตัดช่วงที่ 2	12.10	✓		
(21) ปรับจังหวะระหว่างการตัดแผ่นกับการรับส่งแผ่นของเครื่องตัดช่วงที่ 1 และ เครื่องตัดช่วงที่ 2	48.32	✓		
(22) ปรับเชื่อมจังหวะการรับส่งแผ่นระหว่างโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 2 และเครื่องรองแผ่น	36.25	✓		
(23) ทดลองเดินแผ่นและปรับแก้	49.35		✓	
(24) ประกอบการ์ด	19.03	✓		
เวลารวมในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	**753**	**484**	**57**	**190**

จากการระดมความคิดของทีมงานเพื่อการปรับปรุง ทำให้สามารถเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องได้ 6 ขั้นตอนจากจำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานทั้งหมด 24 ขั้นตอนหรือถ้าคิดรวมเป็นเวลาจะได้เวลาที่ลดลงจากการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานโดยการหยุดเครื่องเป็น 190 นาที นั่นเอง โดยสามารถแสดงรายละเอียดวิธีการเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่อง ให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องตามตารางที่ 5.23

ตารางที่ 5.23 วิธีการเปลี่ยนขั้นตอนงานภายในให้เป็นขั้นตอนงานภายนอกในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการขึ้นรูปกระป๋อง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	วิธีการ
(5) เดินหาใบเบิกหล็ก และเดินไปเบิกเหล็กจากสไตร์ (6) เดินหาทินเนอร์ เครื่องมือ เตรียมปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกสำหรับดันเลื่อนใบมีดตัด (8) หยิบถาดมารองน้ำมันไฮดรอกลิก	14.02 37.47 3.00	1. เบิกแผ่นเหล็กที่จะใช้มาเตรียมก่อน 2.ติดตั้งตู้เครื่องมือเก็บอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ 3.ให้พนักงานเตรียมปั๊มน้ำมันและถาดรองน้ำมันให้พร้อมก่อนการเปลี่ยนแม่พิมพ์
(7) ปรับเปลี่ยนขนาดของเครื่องรองแผ่น ให้ได้ขนาดตามความกว้างและ ความยาวของกระป๋องขนาดใหม่	75.05	ให้พนักงานคนที่ 3 ปฏิบัติแทนและทำเครื่องรองแผ่นสำรอง 1 ชุด
(14) วัดความกว้างระหว่างมีดตัด และตัดกระดาษมาพันเพลาเพื่อกันเศษเหล็กจากการตัดกระเด็นมาจิกเนื้อเพลา	18.41	ยกเลิกการวัดและตัดกระดาษมาพันเพลาโดยจะเปลี่ยนจากการใช้กระดาษมาใช้ฟิล์มแทน และมีการเตรียมฟิล์มก่อนใช้และยังสามารถใช้ซ้ำได้บ่อยๆ
เวลาที่สามารถลดได้	190	

การเปลี่ยนขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องให้เป็นขั้นตอนทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องได้ใช้หลักการ 5 ส เข้ามาช่วยได้แก่ การติดตั้งชั้นวางเครื่องมือและอุปกรณ์แบบที่สังเกตุและหยิบใช้ได้ง่ายแต่ไม่เกะกะสถานที่ทำงาน การยกเลิกการวัดและตัดกระดาษมาพันเพลาเพื่อกันเศษเหล็กจากการตัดกระเด็นมาจิกเนื้อเพลาโดยใช้ฟิล์มพลาสติกที่ใช้แล้วตัดขนาดให้ได้ตามขนาดมาตรฐานและมาพันทำให้ม้วนตัวโดยผ่านความร้อนจากนั้นเวลาใช้งานพนักงานจะทำเพียงแต่คลายม้วนพลาสติกแล้วไปม้วนกับเพลาแทนการตัดกระดาษทุกครั้ง และการแปลงงานปรับเปลี่ยนขนาดของเครื่องรองแผ่น ให้แก่พนักงานคนที่ 3 ซึ่งมีเวลาว่างอยู่มาก

และจากตารางที่ 5.20 จะเห็นได้ว่าเนื่องจากพนักงานคนที่ 3 ที่ยังมีเวลาว่างอยู่จึงสามารถแบ่งงานบางส่วนให้ช่วยปฏิบัติงาน ได้แก่ขั้นตอนทำงานโดยการหยุดเครื่องได้แก่การปรับเปลี่ยนขนาดของเครื่องรองแผ่น ดังนั้นเราจะได้ลำดับการทำงานใหม่ดังนี้

ตารางที่ 5.24 ภาระงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์หลังการปรับปรุง

พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 4
เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องซอยแผ่น	1. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องขึ้นรูปกระป๋อง 2. เปลี่ยนการทำงานของเครื่องพ่นแอคเคอร์เคลือบรอยเชื่อมด้านข้าง	1. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องบานปากกระป๋อง 2. เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องขึ้นลอนกระป๋อง 3. ปรับเปลี่ยนขนาดเครื่องรองแผ่น	เปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องปิดผนึกฝากระป๋อง

หลังจากที่เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานและการสลับภาระงานแล้ว ต่อมาได้ทำการปรับปรุงงานแต่ละประเภทโดยใช้หลักการ กำจัด รวบรวม เรียบเรียง และทำให้ง่าย ดังแสดงตัวอย่างวิธีการปรับปรุงในรูปที่ค.3 งานในการปรับปรุงการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องในภาคผนวก ค และสรุปวิธีการในการปรับปรุงทั้งหมดได้ในตารางที่ 5.25 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.25 ตารางวิเคราะห์การปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	วิธีการ
(2.) ถอดการ์ดของชุดเฟืองไซ่โดยใช้ประแจปากตาย ขนาด 12 14 18 20 มิลลิเมตร ทำการคลายสกรูยึดการ์ด	17.09	เปลี่ยนการ์ดให้เป็นประตูเปิดปิด
(3.) ถอดไซ่ ถอดตัวกันเศษ ถอดแยกเครื่องรองแผ่นออกจากเครื่องตัดช่วงที่ 2 และยกโต๊ะของเครื่องตัดช่วง 2 ขึ้น	32.01	ทำร่องรูปตัวยูเพื่อนำชิ้นส่วนออกโดยไม่ต้องคลายสกรูจนสุด
(4.) ถอดกระดาษพันเพลา และใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดเช็ดเพลาของเครื่องตัดช่วงที่ 1	7.34	ใช้ฟิล์มพลาสติกแทนกระดาษ
(9.) ปรับ CUTTER (1 รอบ) โดยใช้แผ่นเหล็กที่มีขนาดเท่ากับขนาดป้องมาวัดระยะห่างระหว่างมีดตัดแบบหยาบและใช้เวอร์เนียวัดแบบละเอียดในครั้งสุดท้าย	74.00	ใช้เกจบล็อคมาตรฐานแทนการคาดคะเน
(12) นำแผ่นเหล็กที่ตัดไว้ไปวัดขนาดที่เกจวัดขนาดแผ่น	10.35	เปลี่ยนเกจวัดเป็นดิจิตอลและทำบล็อคฉากเป็นตำแหน่งอ้างอิงในการวัด
(13) ทำการปรับระยะความห่างของมีดตัดจนกระทั่งได้ขนาดตามข้อกำหนดเฉพาะ	45.00	ใช้เกจบล็อคมาตรฐานแทนการคาดคะเน
(15) ทาจารบีที่เพลาเพื่อกันสนิมและพันด้วยกระดาษ	17.00	ใช้ฟิล์มพลาสติกแทนกระดาษ
(17) ประกอบตัวกันเศษระหว่างโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับ โต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่ 2	16.00	ทำร่องรูปตัวยูเพื่อนำชิ้นส่วนออกโดยไม่ต้องคลายสกรูจนสุด
(19) นำเครื่องมือลงจากโต๊ะและเช็ดน้ำมันไฮดรอลิกที่หกรดพื้นพื้น	8.33	1. ลดปริมาณเครื่องมือที่ใช้โดยการทำการ์ดแบบเปิดปิดง่ายและเปลี่ยนสกรูให้มีขนาดเท่ากัน 2. ยกเลิกการเช็ดทำความสะอาดน้ำมันที่พื้น โดยทำรางรองน้ำมันแล้วแขวนไว้ที่ได้เฟรมของเพลามีดตัด

ตารางที่ 5.25 ตารางวิเคราะห์การปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	วิธีการ
(20) เข็นเครื่องรองแผ่น มาประกอบเข้ากับเครื่องตัดช่วงที่ 2	12.10	ติดตั้งล้อเข็นที่ฐานเครื่อง
(21) ปรับจังหวะระหว่างการตัดแผ่นกับการรับส่งแผ่นของเครื่องตัดช่วงที่ 1 และ เครื่องตัดช่วงที่ 2 (22) ปรับเชื่อมจังหวะการรับส่งแผ่นระหว่างโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 2 และเครื่องรองแผ่น	48.32 36.25	1. ทำเครื่องหมายระยะที่แน่นอนที่ตัวกำหนดจังหวะเพื่อสะดวกในการปรับ 2. ติดตั้งตัวควิกล็อคแทนการใช้ประแจรูปตัวแอลไขปรับจังหวะตัวดบแผ่น
(24) ประกอบการ์ด	19.03	เปลี่ยนการ์ดให้เป็นประตูเปิดปิด

สำหรับขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นงานที่ทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร เรายังสามารถลดเวลาในการทำงานได้อย่างง่ายเช่น งานที่เกี่ยวกับการคลายหรือถ็อคสกรูสามารถปรับปรุงได้โดยการเปลี่ยนขนาดสกรูให้เท่ากันและใช้ควิกล็อคแทนการใช้ประแจรูปตัวแอลหรือการลดปริมาณน็อตและสกรูในจุดที่ไม่มีการรับแรง หรือการทำร่องบากรูปตัวยูเพื่อนำชิ้นส่วนออกโดยไม่ต้องคลายสกรูให้สุด หรือการตัดสกรูที่มีความยาวเกินความยาวที่ใช้งาน ทำการ์ดให้เป็นแบบบานพับหรือประตูเปิดปิด จะทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานไปได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของงานในการถอดประกอบและติดตั้ง

สำหรับหัวใจสำคัญในการลดเวลาการวัดและการปรับตั้งจะใช้การสร้างบล็อคเกจขนาดเท่ากับระยะการปรับตั้งในการใช้งานแทนการคาดคะเนด้วยสายตา หรือการทำเครื่องหมายติดในตำแหน่งที่ต้องมีการปรับระยะเช่น การทำเครื่องหมายที่เฟืองจานของการปรับเชื่อมจังหวะการรับและส่งแผ่นระหว่างโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 2 และเครื่องรองแผ่นทำให้มีจุดอ้างอิงที่ใกล้เคียงในการปรับหาตำแหน่ง

จากการระดมความคิดของทีมงานเพื่อปรับปรุงงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องซอยแผ่นโดยการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจากงานที่ทำโดยการหยุดเครื่องจักรเป็นขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร และทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำโดยใช้หลักการ กำจัดงานที่ไม่จำเป็น

รวบรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เรียบเรียงลำดับการทำงานใหม่ และการปรับปรุงดัดแปลงการทำงานให้ง่ายขึ้นนั้น ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงจนครบทุกหัวข้อแล้ว ทำให้ขั้นตอนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่นเปลี่ยนไปดังตารางที่ 5.26

ตารางที่ 5.26 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของเครื่องซอยแผ่นหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)
① ปิดสวิทช์	0.10
② เปิดประตูการ์ดของชุดเฟือง	0.15
③ ถอดโซ่ ถอดตัวกันเศษ ถอดแยกเครื่องรองแผ่น ออกจากเครื่องตัดช่วงที่ 2 และ ยกโต๊ะของเครื่องตัดช่วง 2 ขึ้น	24.00
④ ถอดฟิล์มพันเพลา และใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดเช็ดเพลาของเครื่องตัดช่วงที่ 1	6.34
⑤ ปรับ CUTTER (1 รอบ) โดยใช้บล็อกเกจมาวัดระยะห่างระหว่างมีดตัด	58.00
⑥ ทดลองตัดแผ่นของเครื่องตัดแผ่นช่วงที่ 1 ซึ่งจะตัดซอยแผ่นตามขนาดความกว้างของกระป๋อง	5.15
⑦ ใช้บล็อกเกจตั้งที่เครื่องวัดแผ่นและนำแผ่นเหล็กที่ตัดไว้ไปวัดขนาด	11.20
⑧ ทำการปรับระยะความห่างของมีดตัดจนกระทั่งได้ขนาดตามข้อกำหนดเฉพาะ	27.00
⑨ ทาจารบีที่เพลาเพื่อกันสนิมและพันด้วยฟิล์มพลาสติก	6.40
⑩ ยกโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 2 ลงประกบกับโต๊ะของเครื่องตัดเครื่องที่ 1	2.50
⑪ ประกอบตัวกันเศษระหว่างโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่1 กับโต๊ะของเครื่องตัดช่วงที่ 2	12.00
⑫ ทำตามข้อ 4 ถึงข้อ 9 ที่เครื่องตัดช่วงที่ 2	117.00
⑬ เข็นเครื่องรองแผ่นมาประกอบเข้ากับเครื่องตัดช่วงที่ 2	10.00
⑭ ปรับจังหวะระหว่างการตัดแผ่นกับการรับส่งแผ่นของเครื่องตัดช่วงที่ 1 และเครื่องตัดช่วงที่ 2	42.00
⑮ ปรับเชื่อมจังหวะการรับส่งแผ่นระหว่างโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 1 กับโต๊ะเครื่องตัดช่วงที่ 2 และเครื่องรองแผ่น	30.00
⑯ ทดลองเดินแผ่นและปรับแก้	35.00
⑱ ปิดประตูการ์ดของชุดเฟืองและปิดการ์ดโซ่ส่งจังหวะแผ่น	3.00
เวลาที่สามารถลดได้	308

การตรวจติดตามเพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามวิธีการทำงานแบบใหม่ทำโดยการสร้างกราฟเพื่อลงเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์แบบใหม่ในกราฟนี้ ตามตัวอย่างในรูปที่ ค.2 ภาคผนวก ค โดยกราฟจะติดอยู่ที่บอร์ดข้างสายการผลิต เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติได้ทราบถึงมาตรฐานที่ควรจะเป็นกับสิ่งที่ตัวเองปฏิบัติได้ ถ้าพนักงานผู้ใดใช้เวลานานมากจนผิดสังเกตก็จะมีการประชุมกลุ่มทุกเดือนเพื่อติดตามผลความคืบหน้าและเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้กับพนักงานผู้นั้น หรือถ้าพนักงานสามารถทำเวลาได้บรรลุตามเป้าหมายก็จะมีการมอบรางวัลให้แก่ทีมงานทั้งทีมเพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย