บทที่ 3

การประยุกต์ทฤษฎีการซ่อมบำรุง

เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ไม่ว่าจะมีราคาแพงมหาศาลสักปานใดก็ยังเกิดเหตุขัดข้องหรือเสียหายได้ดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น นอกจากจะมีกิจกรรมในการผลิตแล้วยังต้องมีกิจกรรมในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องจักรอุปกรณ์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ตลอดช่วงอายุของมัน งานการบำรุงรักษาและงานการผลิตเปรียบเหมือนสองล้อของรถที่จะวิ่งคู่กันไป พาโรงงานไปสู่ความก้าวหน้าและเจริญเติบโตมั่นคงสืบไป

งานบำรุงรักษาที่เกี่ยวกับการผลิตมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะเวลาการดำเนินการรักษานโยบาย, แผนงาน และความตั้งใจในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาของผู้ที่รับผิดชอบตลอดจนผู้บริหารระดับสูง และผู้กำหนดนโยบาย งานบำรุงรักษาแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ งานบำรุงรักษาที่วางแผนไว้ (Planned Maintenance) กับงานบำรุงรักษาที่ไม่ได้วางแผนไว้ (Unplanned Maintenance) โดยที่งานบำรุงรักษาที่วางแผนไว้แยกเป็น 2 ส่วน คือ งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข(Corrective Maintenance) ส่วนงานบำรุงรักษาที่ไม่ได้วางแผนไว้คือการบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance)

แนวความคิดของงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เป็นแนวความคิดที่ดีและเป็นที่ยอมรับทั่วไปในทุกวงการ ดังนั้นอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีนโยบายที่จะนำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้ในกิจการของตน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance - PM)

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เป็นแนวความคิดที่ต้องการ "ป้องกัน" การหยุดเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) โดยที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใดสร้างความเสียหายแก่วงการอุตสาหกรรมอย่างร้ายแรง ดังนั้นจึงมีระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันขึ้นเพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร, การเติมน้ำมันหล่อลื่น, การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนการซ่อมแซม, การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับสภาพของเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตามเวลาโดยให้เกิดความเหมาะสมและแม่นยำเชื่อถือได้และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันนี้ มีองค์ประกอบต่าง ๆ คือ

ก. การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

ข. การหล่อลื่น (Lubrication)

ค. การตรวจสภาพ (Inspection)

ง. การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

3.1.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงานถือเป็นแม่บทของการซ่อมบำรุง ซึ่งนอกจากจะเป็นกระจกสะท้อนให้เห็นภาพการจัดการในโรงงานแล้ว ยังให้ผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานอีกด้วย งานทำความสะอาดเครื่องจักรนับเป็นงานก้าวแรกของงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเนื่องจาก

019712

- ขณะทำความสะอาดพนักงานได้เห็นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรเป็นประจำจนสามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่า สภาพปกติของเครื่องจักรภายนอก, สภาพเสียงที่เกิดขึ้น, ความสั่นสะเทือน, ความร้อนที่เกิดและอื่น ๆ ขณะที่เปิดเครื่องปกติเป็นอย่างไร และเมื่อสังเกตเห็นสภาพผิดปกติพื้นฐานจะสามารถทำการแก้ไขได้ก่อนที่ปัญหาจะลุกลาม

- การขจัดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกบนเครื่องจักร เป็นการช่วยลดความสึกหรอของเครื่องจักรและความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร

- ลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน

โดยทั่วไปปัญหาในเรื่องความสะอาดของโรงงานจะเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ คือ

- ผู้บริหารไม่ได้ให้ความสนใจและเคร่งครัดในเรื่องความสะอาด
- ไม่มีการจูงใจพนักงานให้มีความร่วมมือในเรื่องความสะอาด
- พนักงานเกี่ยงความรับผิดชอบในเรื่องหน้าที่และขอบเขต

ทางแก้ปัญหาเหล่านี้สามารถทำได้โดยให้มีการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- กำหนดนโยบายที่ชัดเจนและเป็นที่รับรู้ของพนักงานทุกระดับ
- สร้างสิ่งจูงใจที่ไม่อยู่ในรูปตัวเงิน เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วม
- แบ่งหน้าที่และขอบเขตความรับผิดชอบในเรื่องความสะอาดอย่างชัดเจน

3.1.2 การหล่อลื่น (Lubrication)

การหล่อลื่นเป็นงานขั้นพื้นฐานในการป้องกันการชำรุดและช่วยลดความสึกหรอเนื่องจากการเสียดสีของชิ้นส่วนโลหะของเครื่องจักรทุกชนิด ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวจะเป็นไปโดยมีความฝืดต่ำ

การดำเนินการเพื่อการหล่อลื่นเครื่องจักรดูเป็นสิ่งง่าย ๆ ที่ไม่น่าจะมีวิธีการซับซ้อน การซ่อมบำรุงส่วนใหญ่จึงมักจะไม่เป็นในเรื่องงานหล่อลื่นมากนัก และทำให้มองข้ามความจำเป็นในการที่ต้องมีรายงานหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพไปโดยสิ้นเชิง

การจัดระบบและแผนงานหล่อลื่นที่ดี จึงก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ลดความสูญเสียของการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรชำรุด ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ลดความสูญเสียทางทรัพยากรการผลิต ซึ่งได้แก่ แรงงาน, วัสดุและพลังงานในการผลิต
- ลดความผิดพลาดในงานหล่อลื่น ซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรอย่างร้ายแรง
- ลดปริมาณการใช้สารหล่อลื่นได้บางส่วน เนื่องจากสามารถลดความสูญเสียอันเกิดจากการหกเรี่ยราด

<u>การวางระบบงานหล่อลื่น</u> เพื่อให้งานทางด้านหล่อลื่นมีประสิทธิภาพสูงสุด การวางแผนควรดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาความต้องการใช้สารหล่อลื่น, ชนิด, ปริมาณ, ระยะเวลา โดยศึกษาจากคู่มือการใช้เครื่องจักร (Operating Manual) หรือคำแนะนำจากบริษัทน้ำมันที่เชื่อถือได้
- เลือกเทียบเคียงชนิดของน้ำมันหล่อลื่น ให้ประเภทสารหล่อลื่นน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดซื้อ, จัดเก็บ และรักษาวัสดุคงคลังที่เหมาะสม
- จัดระบบคงคลังของสารหล่อลื่นแยกออกโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อการจ่ายสารหล่อลื่นให้แก่พนักงานได้อย่างถูกต้อง
- จัดทำสัญญลักษณ์ประเภทน้ำมันหล่อลื่นโดยใช้สีหรือสัญญลักษณ์อื่น ๆ ลงบนภาชนะหรืออุปกรณ์บรรจุ จ่าย และใช้น้ำมันหล่อลื่น
- ปรับปรุงวิธีการหล่อลื่นให้สะดวก , สะอาดและปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะสำหรับเครื่องจักร

- จัดทำบันทึกการหล่อลื่นที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานหล่อลื่น นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับงานซ่อมบำรุงในโอกาสต่อไป
- วิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขระบบงานหล่อลื่นให้ทันสมัยอยู่เสมอ

<u>การวางแผนงานหล่อลื่น</u> มีหลักการเดียวกับการวางแผนงานทั่วไป ซึ่งจะประกอบไปด้วยแผนงานดังต่อไปนี้

- แผนหล่อลื่นหลักของโรงงาน (Master Lubrication Plan) จัดทำได้เป็น 2 รูปแบบคือ

1. แผนการใช้วัสดุหล่อลื่น ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ คือ ชนิดและประเภทของวัสดุหล่อลื่นในสต๊อก, ประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้กับแต่ละเครื่องจักรและปริมาณวัสดุคงคลังของสารหล่อลื่นแต่ละประเภท

2. แผนการเปลี่ยนวัสดุหล่อลื่น ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญคือรายการหรือชื่อเครื่องจักร, ประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง, ช่วงเวลาการเปลี่ยนสารหล่อลื่น ตลอดจนวิธีการเปลี่ยนสารหล่อลื่น

- กำหนดเวลาการหล่อลื่นหลักของโรงงาน (Master Lubrication Schedule) จัดทำเป็นตารางกำหนดการปฏิบัติงานหล่อลื่นตามแผนหล่อลื่นหลัก ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการซ่อมบำรุงหลักของโรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนวัสดุหล่อลื่นที่ไม่ได้จังหวะ โดยเฉพาะการซ่อมใหญ่อาจทำให้เกิดความสิ้นเปลืองวัสดุหล่อลื่นโดยใช่เหตุ หากการซ่อมนั้นต้องถ่ายน้ำมันหล่อลื่นออกด้วย

<u>การควบคุมงานหล่อลื่น</u> โดยทั่วไปนิยมใช้บัตรควบคุมงานหล่อลื่นซึ่งเป็นบัตรประจำแต่ละเครื่องในบัตรจะประกอบด้วยข้อมูลทางด้านการหล่อลื่น เช่น ประเภทชนิดของสารหล่อลื่น สารหล่อลื่นเทียบเคียง ปริมาณการเปลี่ยนถ่าย ระยะเวลาการเปลี่ยนถ่าย รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ ที่เพิ่มเติมตามความจำเป็น

<u>ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานหล่อลื่น</u> มีอยู่ 2 แนวคิดใหญ่ ๆ คือ การใช้พนักงานซ่อมบำรุงเป็นผู้ปฏิบัติงานหล่อลื่นทั้งหมด ส่วนอีกแนวคิดหนึ่งคือการใช้พนักงานผลิตเป็นผู้ปฏิบัติงานหล่อลื่นซ่อมบำรุง ทั้ง 2 แนวความคิดนี้มีข้อดีและข้อเสียในตนเอง ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
– ไม่มีการเกี่ยงหน้าที่ความรับผิดชอบ – สอบสวนหาสาเหตุเมื่อเครื่องจักรเกิดเสียหายได้ง่าย – สามารถถ่ายทอดวิชาการหรือเทคนิคใหม่แก่พนักงานได้ง่ายและพนักงานรับได้เร็วเนื่องจากมีความชำนาญ – สามารถควบคุมกรรมวิธีการหล่อลื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	– พนักงานหล่อลื่นอาจมีความรู้สึกเบื่อหน่าย – เป็นงานที่ซ้ำซากจำเจทำให้ไม่ตั้งใจทำงานเท่าที่ควร

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อดีและข้อเสียของการให้พนักงานซ่อมบำรุงรับผิดชอบงานหล่อลื่น

ข้อดี	ข้อเสีย
– พนักงานผลิตมีส่วนร่วมและรับผิดชอบงานซ่อมบำรุงด้วย การรักษาเครื่องจักรจะดีขึ้น – ไม่จำเป็นต้องมีช่างน้ำมัน โดยเฉพาะทำให้ลดจำนวนพนักงานลงได้	– ไม่มีผู้รับผิดชอบเฉพาะเรื่อง อาจเกิดความผิดพลาดในเรื่องการถ่ายทอดงานได้ – หากไม่มีการกำหนดความรับผิดชอบขอบเขตของงานให้เด่นชัด อาจมีการ "โยนงาน" ให้กัน – กรรมวิธีการหล่อลื่นควบคุมได้ยาก นอกจากจะให้การฝึกอบรมที่เพียงพอ

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อดีและข้อเสียของการให้พนักงานฝ่ายผลิตเป็นผู้รับผิดชอบงานหล่อลื่น

จากผลการเปรียบเทียบสามารถกล่าวได้ว่าวิธีการใช้พนักงานซ่อมบำรุงเป็นผู้ปฏิบัติงานหล่อลื่นจะได้รับความนิยมมากกว่า เพราะง่ายต่อการควบคุมและการรับผิดชอบ แต่จะมีผลเสียในเรื่องความเบื่อหน่ายต่องาน ส่วนการใช้พนักงานฝ่ายผลิตเป็นผู้ปฏิบัติงานหล่อลื่นนั้นจะมีผลดีในด้านการมีส่วนร่วมในด้านการซ่อมบำรุง แต่ผลเสียในด้านหน้าที่ความรับผิดชอบและการถ่ายทอดงานจะสูงกว่า

โดยสรุปแล้วการนำแนวความคิดใดมาใช้นั้นไม่มีข้อจำกัดใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมทางด้านการจัดการของแต่ละโรงงาน

3.1.3 การตรวจสภาพ (Inspection)

การตรวจสภาพเครื่องจักรในงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีเป้าหมายเพื่อค้นหาความบกพร่อง (Defect) ขั้นต้น ซึ่งอาจจะนำไปสู่การขัดข้องของเครื่องจักร จนถึงต้องหยุดเครื่องจักร (Failure) ในระยะต่อไป

ความบกพร่อง (Defect) หมายถึง สภาพการณ์ที่มีคุณลักษณะอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็น

ความขัดข้อง (Failure) หมายถึง สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลงจนเป็นเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานตามข้อกำหนดที่วางไว้หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิง

ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษา เพื่อทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาเหตุการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักรผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเนื่องจากการชำรุดและขัดข้องนั้น ๆ ระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น วิธีการตรวจพบอาการผิดปกติของเครื่องจักรทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของงานซ่อมบำรุง เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพปกติเสมอ

สภาวะแวดล้อมเป็นปัจจัยประการสำคัญที่มีผลต่อการชำรุดและการขัดข้องของชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ได้แก่

1. ภาวะบรรยากาศ หมายถึง ความร้อน ความชื้น ความดัง ฝุ่นละอองหรือสารเคมี เป็นต้น
2. สภาวะการทำงาน หมายถึง ภาระของเครื่องจักร วิธีการใช้งานเครื่องจักรและวิธีการซ่อมบำรุง

การตรวจสภาพสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 วิธี คือ

- การตรวจสภาพด้วยความรู้สึก (Subjective Inspection) อาศัยประสาทสัมผัสและความรู้สึกของผู้ตรวจสภาพเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยการฟังเสียง การวัดความสั่นสะเทือนด้วยความรู้สึก การมองเห็น การได้กลิ่น เป็นต้น

- การตรวจสภาพด้วยกรรมวิธี (Objective Inspection) อาศัยกรรมวิธีที่มีหลักเกณฑ์และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แล้วเปรียบเทียบกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อตัดสินใจว่าเครื่องจักรมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่และสามารถใช้วิธีการปรับแต่งให้ปกติด้วยวิธีการใด

การปฏิบัติทางด้านการตรวจสภาพจำเป็นต้องใช้ทั้ง 2 วิธีประกอบกัน วิธีแรกสามารถปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว แต่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และการคลุกคลีอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นระยะเวลาพอสมควรส่วนวิธีหลังนั้นเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดความมั่นใจในผลการตรวจสภาพ รวมทั้งความแน่นอนในการควบคุมมาตรฐาน การเลือกใช้วิธีการใดมากกว่ากัน ขึ้นอยู่กับความต้องการและฐานะทางการเงินของอุตสาหกรรมรวมทั้งขนาดของอุตสาหกรรม โดยทั่วไปแล้วการตรวจสภาพจึงมักอาศัยความรู้สึกร่วมกันกับการใช้เครื่องมือบางส่วนที่จำเป็นและมีราคาไม่สูงนัก

ทางด้านพนักงานตรวจสภาพ ควรเป็นกลุ่มของพนักงานที่มีความเป็นอิสระในการทำงานสูง และมีความเข้าใจในหน้าที่ของงานตรวจสภาพเป็นอย่างดี โดยเนื้อหาแล้วงานตรวจสภาพเป็นวิธีการค้นหาความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักร ก่อนที่จะเกิดความเสียหายรุนแรง พนักงานตรวจสภาพจึงต้องปฏิบัติงานโดยปราศจากอคติและไม่จัดทำรายงานที่อยู่ในรูปของการฟ้องความผิดพนักงานหรือหน่วยงานอื่น นอกจากนี้เพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการถูกบีบเค้นจากพนักงานหรือหน่วยงานอื่นพนักงานตรวจสภาพควรรายงานตรงต่อหัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุง

3.1.4 การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

การใช้งานเครื่องจักรจะมีระบบการการหล่อลื่นหรือการตรวจสภาพที่ดีเพียงใด ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความสึกหรอของชิ้นส่วนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้การที่จะให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติ การปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงเข้ามามีบทบาทในงานการซ่อมบำรุงด้วย

<u>การปรับแต่ง</u> เป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด จะกระทำในหลายกรณี คือ

- เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนจนใช้งานไม่ได้
- เมื่อชิ้นส่วนเกิดการล้าแต่ยังสามารถใช้งานได้
- เมื่อมีการเปลี่ยนอะไหล่ ชิ้นส่วนใหม่

ในการปรับแต่งนั้นต้องกระทำภายใต้มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเฉพาะสำหรับแต่ละเครื่องจักรเท่านั้น จะนำเอามาตรฐานเครื่องจักรต่างเครื่องไปใช้ปะปนกันไม่ได้ มาตรฐานการการปรับแต่งนี้เกิดขึ้นจาก การนำเทคนิคและมาตรฐานทั่วไปทางด้านวิศวกรรมมากำหนดเป็นมาตรฐานพิเศษเฉพาะเครื่องจักร นอกจากการปฏิบัติงานตามมาตรฐานแล้ว การปรับแต่งควรจะดำเนินงานตามคู่มือที่จัดทำขึ้นตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นอย่างชัดเจน

เนื่องจากงานทางด้านการปรับแต่งเป็นงานละเอียด พนักงานที่รับผิดชอบในการปรับแต่ง จึงควรเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีในเรื่องเทคนิคการปรับแต่งการใช้เครื่องมือวัดที่จำเป็นต่องานทั้งนี้เพื่อให้การปรับแต่งสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐาน

<u>การเปลี่ยนชิ้นส่วน</u> เช่นเดียวกับการปรับแต่ง การเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นวิธีการที่ช่วนให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งจะดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้คือ

- ชิ้นส่วนสึกหรอจนใช้งานไม่ได้แล้ว
- ชิ้นส่วนชัดข้องจนต้องหยุดการทำงานเครื่องจักรโดยสิ้นเชิง
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานเกินกำหนด
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกำหนดแต่มีการซ่อมใหญ่เครื่องจักรก็ควรทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้นไปด้วย

การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรจะดำเนินการในโอกาสดังนี้

- เมื่อเครื่องจักรชำรุดขัดข้องต้องหยุดโดยทันที
- ทำการซ่อมใหญ่

เนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรนี้ สามารถสร้างผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายทางด้านการซ่อมบำรุงได้มากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาจุดเหมาะสมของการเปลี่ยนชิ้นส่วนว่าอยู่ ณ เวลาใด ด้วยการเก็บสถิติการเปลี่ยนชิ้นส่วนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแล้วทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดรอบคอบ

เทคนิคในการเปลี่ยนชิ้นส่วนมีข้อควรระวังและปฏิบัติตามดังนี้

- ปฏิบัติตามคำแนะนำพิเศษของเครื่องจักรนั้น ๆ
- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้อง มีคุณภาพตามมาตรฐาน
- ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ดี และได้รับการยอมรับปฏิบัติโดยทั่วไป แต่หลายกิจการจำเป็นต้องยกเลิกการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันไป เพราะประสบกับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ การนำเอาระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้ จึงต้องอยู่ในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไป ไม่วางโครงงานที่ใหญ่โตเกินความสามารถของหน่วยงานแล้วจึงทำการขยายออกไปเมื่อการดำเนินงานในระดับต้นได้ผล การขยายขอบเขตงานออกไปยังต้องคำนึงถึงความจำเป็นของหน่วยงานด้วย

3.2 ระบบ MMIS

ระบบ MMIS ย่อมาจาก Maintenance Management Information System ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานซ่อมบำรุงโดยนำเอาข้อมูลต่าง ๆ มาใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเพื่อใช้วางแผนและปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการซ่อมบำรุงที่ได้จัดเตรียมไว้ เพื่อให้งานซ่อมบำรุงสามารถดำเนินไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- สร้างประสิทธิภาพสูงสุดทางด้านการซ่อมบำรุง เพื่อเสริมระบบการผลิตของโรงงานให้มีความมั่นคง
- ลดค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุง โดยไม่ไปเพิ่มค่าใช้จ่ายหน่วยงานอื่น
- รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวัดผลประสิทธิภาพของระบบงาน
- สรุปข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานการแก้ไขข้อบกพร่อง
- ใช้ประโยชน์จากมาตรฐานต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดผลทางด้านระบบงานและควบคุมค่าใช้จ่าย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1 ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ MMIS มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

ก. <u>กำหนดคำจำกัดความของวัตถุประสงค์</u>

เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นแนวทางให้ทุกคนปฏิบัติเพื่อบรรลุเป้าหมายอันเดียวกัน ระบบ MMIS นี้เป็นเพียงวิธีการเท่านั้น วัตถุประสงค์ก็จะเป็นรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละหน่วยงาน

ข. <u>กำหนดอำนาจและหน้าที่ความรับผิดชอบ</u>

เมื่อมีการจัดตั้งระบบขึ้นแล้วจำเป็นต้องมีบุคคลมาบริหารระบบอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งบุคคลที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในแต่ละหน้าที่ด้วย ทุกบุคคลต้องมีหน้าที่ระบุชัดเจนและปฏิบัติงานอย่างสอดคล้องกันมากที่สุด หน้าที่ทุกหน้าที่ในระบบงานซ่อมบำรุงจะมีชื่อเรียกตามตำแหน่งเช่น หัวหน้าแผนกการซ่อมบำรุง, หัวหน้าฝ่ายวางแผนการซ่อมบำรุง, พนักงานคุมสโตร์งานซ่อมบำรุง, หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการซ่อมบำรุง เป็นต้น

ค. <u>กำหนดงานต่าง ๆ</u>

เมื่อมีการกำหนดบุคคลแล้ว การกำหนดงานของแต่ละบุคคลเป็นสิ่งที่ต้องติดตามมา จะมีเฉพาะตำแหน่งลอย ๆ ไม่ได้ งานในด้านซ่อมบำรุงโดยทั่วไปจะประกอบด้วย การวางแผนการซ่อมบำรุง การควบคุมงานซ่อมบำรุง การตรวจสภาพเครื่องจักร การปฏิบัติงานซ่อมและปรับแต่งเครื่องจักร การสั่งงาน การรายงาน ฯลฯ

ง. กำหนดขอบเขตงานของแต่ละตำแหน่ง

ขั้นตอนนี้คือการกำหนดลักษณะงานของแต่ละบุคคล(Job Description) เพื่อช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ในขั้นตอนนี้ควรจะกำหนดเส้นทางการดำเนินงาน (Activity Flow) ไว้ด้วย เพื่อให้บุคคลในตำแหน่งนั้น ๆ เข้าใจรายละเอียดของงาน, การประสานงานและขอบเขตงาน ซึ่งจะทำให้ระบบการซ่อมบำรุงดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จ. กำหนดมาตรฐานการควบคุมค่าใช้จ่าย

งานซ่อมบำรุงจะมีระบบงานด้านบัญชีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย 2 ระบบ คือระบบบัญชีค่าใช้จ่ายซึ่งควรมีการตั้งรหัสค่าใช้จ่ายประเภทต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ต้นทุนโรงงาน อีกระบบคือระบบการประเมินงบประมาณ เช่นเดียวกันระบบนี้ควรมีการกำหนดรหัสวัสดุและอะไหล่ด้วยเพื่อให้การกำหนดงบประมาณในการจัดสรรงบทรัพยากรต่างๆ เป็นไปได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพระบบทั้งสองนี้จะเสริมกันในการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยพิจารณาจากแนวโน้มทางด้านบัญชี

ฉ. การสร้างดัชนีเพื่อวัดประสิทธิภาพ

เป็นการประเมินผลของระบบซึ่งจะบอกถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของระบบ โดยการใช้ข้อมูลย้อนกลับจากระบบมาประเมินในรูปแบบของดัชนีต่าง ๆ ตัวเลขหรือปริมาณที่ใช้ในการสร้างดัชนีจะได้มาจากระบบงานที่สร้างขึ้นมา

3.2.2 ลักษณะงานของระบบ MMIS

พื้นฐานสำคัญของระบบ MMIS คือเป็นระบบที่เกิดขึ้นมาจากความพยายามร่วมกันของทุกระดับ โดยผู้บริหารต้องแสดงเจตนารมณ์ที่ชัดเจนในความต้องการและต้องแสดงให้ทุกคนเข้าใจรายละเอียดของระบบ ทั้งนี้ผู้บริหารต้องมีความรับผิดชอบในการตัดสินใจในปัญหาสำคัญ ๆ โดยการตัดสินใจนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้รับจากทุกระดับภายในองค์กร

เอกลักษณ์ที่สำคัญของระบบ MMIS คือ เอกสารสั่งงาน (Work Order) ซึ่งเป็นเอกสารที่รวบรวมข้อความหลายอย่างที่จะนำไปสู่การจัดเก็บข้อมูล โดยทั่วไป Work Order จะมีชื่อของคนออกเอกสาร การบรรยายงานที่จะสั่ง การคำนวณประเมินค่าใช้จ่ายปริมาณกำลังคน รายการวัสดุที่ใช้ ตลอดจนรหัสทางด้านบัญชีและอื่น ๆ ข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีการบันทึกอย่างครบถ้วนละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้เพื่อการวางแผนที่เกี่ยวข้อง

อีกลักษณะหนึ่งของระบบ MMIS คือ ระบบบัญชีซึ่งจะมีการแจกแจงและรวบรวมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงาน วิเคราะห์ดัชนีค่าใช้จ่าย และการวิเคราะห์งบประมาณเพื่อการควบคุมและการคาดการณ์

สิ่งสำคัญในการบริหารงานระบบ MMIS คือ การให้ทุกคนได้มีความคุ้นเคยกับระบบเพื่อให้ทุกคนรู้ถึงสถานะและหน้าที่ของตนเอง การสร้างแผนภูมิองค์กร(Organization Chart) จะช่วยได้ โดยมี Work Order เป็นสื่อในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดงานแต่ละงานและเมื่องานสิ้นสุดลงต้องมีการบันทึกข้อมูลไว้เพื่อจัดทำประวัติ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต การจัดทำรายงานสรุปจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการควบคุมระบบได้

ในการนำระบบ MMIS เข้ามาใช้ในโรงงานจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้ว หากมีส่วนใดที่สามารถประยุกต์เข้ากับระบบนี้ได้ก็ควรจะคงไว้ โดยพิจารณาจากระบบงานเดิมว่าเอื้อต่อการตัดสินใจ การเก็บข้อมูลที่สมบูรณ์ การควบคุมแรงงานและค่าใช้จ่ายหรือไม่ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการพิจารณาในการออกแบบระบบงาน

การบริหารงานระบบ MMIS จึงเป็นการเสริมช่องว่างของงานไม่ให้ขาดตอน โดยการควบคุมทางด้านระบบข้อมูล ระบบมาตรฐานของงาน การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลการวางแผนและการปรับแผนงานตามแนวโน้มของสถานการณ์ รวมทั้งการประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องในองค์กร

3.3 การประเมินผลระบบการซ่อมบำรุง (Maintenance System Evalution)

การประเมินผลระบบการซ่อมบำรุง เป็นสิ่งที่จะใช้ในการวัดผลการดำเนินงานของระบบการซ่อมบำรุงที่ทำได้เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ การประเมินผลโดยทั่วไปจะทำการประเมินเมื่องานได้สิ้นสุดลง หรือทำเป็นช่วง ๆ ของงานก็ได้แต่สำหรับระบบงานซ่อมบำรุงควรมีการประเมินเมื่องานได้สิ้นสุดลงจะเหมาะสมมากกว่า การประเมินผลในลักษณะนี้ทำให้เห็นผลในเชิงเปรียบเทียบ

3.3.1 การประเมินผลการซ่อมบำรุงในเชิงกายภาพ (Physical Aspect)

เป็นหลักการประเมินผลระบบงานซ่อมบำรุงโดยการเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องจักร สมรรถนะที่นำมาเปรียบเทียบต้องเป็นสมรรถนะของเครื่องจักรภายใต้สภาพการณ์หรือเงื่อนไขของการใช้งานที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจจะใช้ค่าของพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร สมรรถนะในการผลิตผลิตภัณฑ์ เป็นต้น การเปรียบเทียบที่อยู่ในรูปของอัตราส่วนสมรรถนะ คือ

$$\% = \frac{\text{สมรรถนะของเครื่องจักรหลังการซ่อมบำรุง}}{\text{สมรรถนะของเครื่องจักรก่อนการซ่อมบำรุง}} * 100$$

การประเมินผลวิธีนี้จำเป็นต้องมีข้อมูลเฉพาะ (Specification) ของเครื่องจักรนั้น ๆ ตลอดจนอายุการใช้งานและสมรรถนะของเครื่องจักรที่ผู้ผลิตออกแบบเอาไว้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบอ้างอิง

3.3.2 วัดผลทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

การวัดผลนี้จะออกมาในรูปของดัชนี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลหรือประสิทธิภาพของการบริหารงานซ่อมบำรุง มีอยู่หลายดัชนี เช่น

% Excess Stock of Spare Part

$$= \frac{\text{Cost of Maintenance Material Used}}{\text{Total Cost of Maintenance Material Stored in Stock}} * 100$$

% Labor Performance of Craft Section

$$= \frac{\text{Standard Hours Produced by a Section}}{\text{Attendance Hours of a Scetion}} * 100$$

% Overtime Hours Worked

$$= \frac{\text{Overtime Hours}}{\text{Total Maintenance Hours}} * 100$$

% Machine Availability

$$= \frac{\text{Runnig Time}}{\text{Running Time + Down Time}} * 100$$

% Maintenance Cost

$$= \frac{\text{Cost of Maintenance}}{\text{Cost of Factory Overhead}} * 100$$

% Budget Ratio

$$= \frac{\text{Maintenance Budget}}{\text{Factory Budget}} * 100$$

Maintenance Cost per Unit of Production (Cost/Unit)

$$= \frac{\text{Cost of Maintenace}}{\text{Unit of Production}}$$

3.4 ดัชนีที่ใช้วัดผลสำหรับโรงงานกรณีศึกษา

3.4.1 ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (% Machine Availability)

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (% Machine Availability)

$$= \frac{\text{เวลาใช้งานเครื่องจักร}}{\text{เวลาใช้งานเครื่องจักร+เวลาเครื่องจักรเสีย}} * 100$$

3.4.2 อัตราการขัดข้องของเครื่องจักร (% Machine Breakdown)

อัตราการขัดข้องของเครื่องจักร (% Machine Breakdown)

$$= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรเสีย}}{\text{เวลาใช้งานเครื่องจักร+เวลาเครื่องจักรเสีย}} * 100$$

3.4.3 อัตราการผลิต (Production Rate)

$$\text{อัตราการผลิต} = \frac{\text{ปริมาณผลผลิตที่ได้}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต}} * 100$$

3.5 ดัชนีที่ใช้วัดผลอื่น ๆ

สำหรับวิธีวัดผลอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในงานบำรุงรักษายังมีอีกหลายวิธี ในที่นี้ขอยกตัวอย่างประกอบเพียง 2 วิธี คือ

3.5.1 วิธี Dopont

สำหรับวิธี Dopont นั้นมีองค์ประกอบพื้นฐานในการวัดถึง 4 ตัว คือสภาพการวางแผนการ, ปริมาณงานที่ทำ, ต้นทุน และสภาพการผลิต โดยที่องค์ประกอบพื้นประกอบไปด้วยองค์ประกอบการประเมิน ดังนี้

องค์ประกอบพื้นฐาน	องค์ประกอบการประเมิน	สมการการคำนวณ
1. สภาพการวางแผนการ	1.1 งานที่ทำตามแผนการ	เวลาของการทำงานจริงตามแผนการ / เวลาของการทำงานจริง *100
	1.2 งานที่ไม่ได้ทำตามแผน	เวลาของการทำงานไม่มีแผน / เวลาของการทำงานจริง *100
	1.3 ประสิทธิภาพแรงงาน	เวลาของการทำงานจริงทั้งหมด / เวลาทำงานของกิจกรรม *100
	1.4 แรงงานนอกเวลา	เวลาของการทำงานในวันหยุด / เวลาทำงานของกิจการ *100
2. ปริมาณงานที่ทำ	2.1 ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ทำได้ขณะนั้น	ปริมาณผลิตภัณฑ์เฉลี่ยที่ทำใน 1 สัปดาห์ / สมรรถภาพมาตรฐานใน 1 สัปดาห์ *100
	2.2 ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ทำได้รวม	ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ทำได้รวมเมื่อปลายเดือน / สมรรถภาพมาตรฐานใน 1 สัปดาห์ *100
	2.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	เวลาในการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน / เวลาการทำงานจริงทั้งหมด *100
	2.4 การบำรุงรักษาทั่วไป	เวลาในการทำงานบำรุงรักษาทั่วไป / เวลาการทำงานจริงทั้งหมด *100

องค์ประกอบพื้นฐาน	องค์ประกอบการประเมิน	สมการการคำนวณ
3. ต้นทุน	3.1 ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม	ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของเดือนนี้ *100 ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเฉลี่ยของปีที่ผ่านมา
	3.2 ค่าใช้จ่าย PM	ค่าใช้จ่าย PM ของเดือนนี้ *100 ค่าใช้จ่าย PM เฉลี่ยของปีที่ผ่านมา
	3.3 ค่าใช้จ่ายทางตรง	ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมทางตรง *100 ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของอุปกรณ์ทั้งหมด
	3.4 ค่าใช้จ่ายทางอ้อม	ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมทางอ้อม *100 ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของอุปกรณ์ทั้งหมด
4. สภาพการผลิต	4.1 อัตราการบำรุงรักษาทวีผล	ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา *100 ปริมาณการผลิต
	4.2 ความสูญเสียจากการหยุดงาน	ระยะเวลาการหยุดงาน *100 เวลาในการเดินเครื่องใช้งาน
	4.3 อัตราค่าใช้จ่ายในการผลิต	ค่าใช้จ่ายทุกฝ่าย *100 ปริมาณการผลิต
	4.4 อัตราการทำงานจริง	เวลาการทำงานมาตรฐาน *100 เวลาการทำงานจริง

สำหรับมาตรฐานของการประเมิน แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

E : Excellent (ดีเยี่ยม)

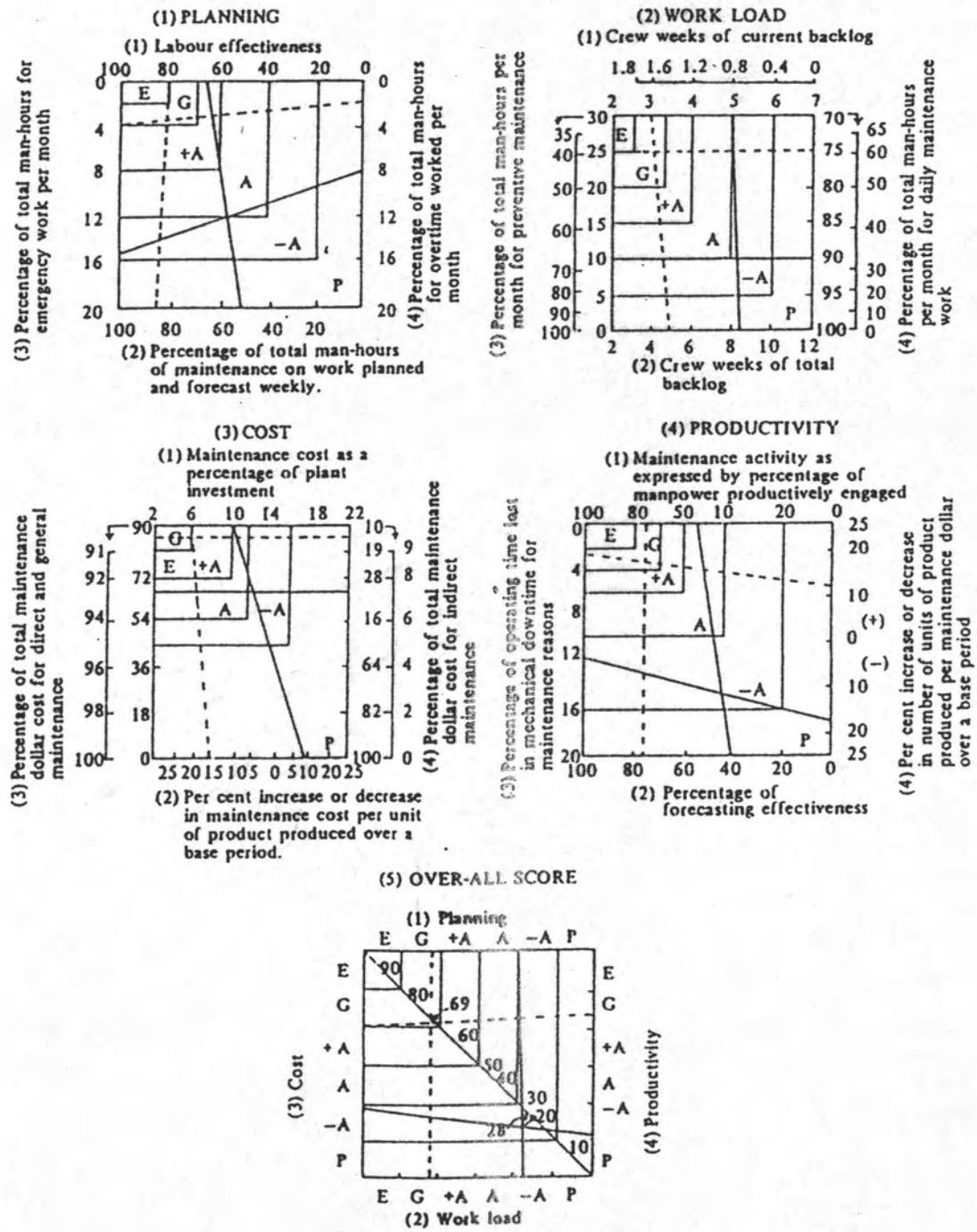
G : Good (ดี)

+A : Above Average (พอใช้)

A : Average (ธรรมดา)

-A : Below Average (ค่อนข้างแย่)

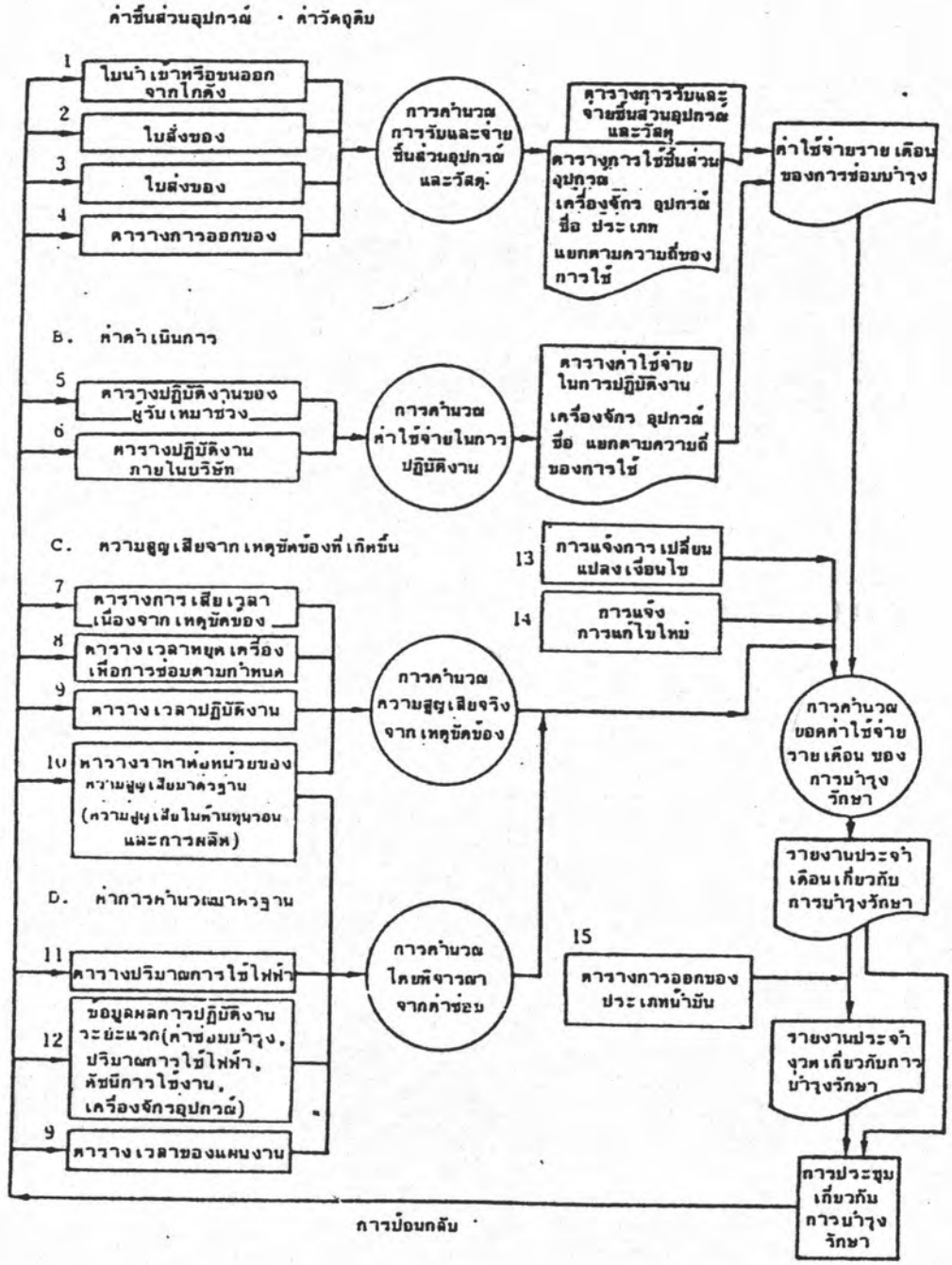
P : Poor (แย่)



รูปที่ 3.1 การวัดประสิทธิผลของการบำรุงรักษาด้วยวิธี Dupont

3.5.2 ระบบ HIBI

สำหรับระบบ HIBI นั้นเป็นวิธีการวัดประสิทธิผลของทั้งระบบ และยัง สามารถประเมินคุณค่าได้อีกด้วย โดยมีการไหลของระบบดังนี้



รูปที่ 3.2 การไหลของระบบ HIBI