

# ปัจจัยค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษา

## 6

เนื่องจากค่าใช้จ่ายการซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้ส่งผลกระทบต่อภาระต้นทุนการผลิตและยังทำให้สูญเสียโอกาสในการแข่งขัน ดังนั้นการบริหารค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาจึงเป็นหัวข้อหลักที่ต้องให้ความสนใจ เพื่อเพิ่มผลิตภาพโดยรวมและเสริมศักยภาพในการแข่งขันให้กับธุรกิจ โดยมีการกำหนดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา ซึ่งปัจจัยดังกล่าวสามารถ สรุปได้ดังนี้

**1. การออกแบบเครื่องจักร (Equipment design)** เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาเป็นลำดับแรก ถ้าหากการออกแบบไม่ดีก็จะส่งผลกระทบต่อสายการผลิตและหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะสร้างปัญหาให้กับฝ่ายงานบำรุงรักษา รวมถึงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นในช่วงการวางแผน (Planning stage) สำหรับการเลือกอุปกรณ์ใหม่นั้น วิศวกรฝ่ายงานบำรุงรักษาควรจะมีส่วนร่วมในการระบุข้อกำหนด (Specifications) ในการออกแบบให้สอดคล้องต่อการใช้งาน ส่วนอุปกรณ์เดิมที่กำลังใช้งานทางฝ่ายงานบำรุงรักษา ก็ควรต้องทำการตรวจจับความผิดปกติและทำการแก้ไขความบกพร่อง เมื่อพบปัญหาตั้งแต่แรก

**2. เงื่อนไขการปฏิบัติการ (Operating conditions)** โดยมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ดังนี้

- ภาระงานที่สัมพันธ์ต่อกำลังการเดินเครื่องจักร โดยภาระงานของเครื่องจักรแสดงด้วยความสอดคล้องระหว่างจำนวนเครื่องจักรที่ถูกใช้กับตารางการผลิต (Production schedule) ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจึงขึ้นกับความเสื่อมสภาพหรือความชำรุดจากการใช้งานของเครื่องจักร

- ปัญหาจากการปฏิบัติการ (Operating problems) เช่น วิธีการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด (Operating errors) ที่นำไปสู่อุบัติเหตุและความเสียหาย ดังนั้นจึงควรทำการฝึกอบรมให้กับผู้ควบคุม (Supervisor) หรือผู้ปฏิบัติงาน (Operator) ให้มีทักษะในการทำงานที่ถูกต้อง รวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Fool proof) หรือ ที่เรียกว่า Poka Yoke

**3. ระยะเวลาในการวัดผล (Period for measurement)** ในการวัดประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง จะต้องกำหนดระยะเวลาในการวัดผลที่ชัดเจนก่อน เช่น สามเดือน หกเดือน หนึ่งปี เป็นต้น แต่ในรอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการวัดผลมักอยู่ในช่วงระหว่างหกเดือน ซึ่งสอดคล้องกับการทำงานประมาณกลางปีและเป็นช่วงในการประเมินผลการดำเนินงาน ขององค์กรส่วนใหญ่

**4. การให้บริการงานบำรุงรักษา (Maintenance servicing)** โดยทั่วไปกิจกรรมดูแลบำรุงรักษา เช่น การทำความสะอาด การปรับแต่ง การหล่อลื่น อย่างมีประสิทธิภาพ จะสามารถลดปัญหาการเดินเครื่องจักร ซึ่งส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

**5. เงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อม (Environmental conditions)** เช่น ฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้น กรด ความสั่นสะเทือน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการเร่งการเสื่อมสภาพต่อเครื่องจักรและส่งผลต่อค่าใช้จ่ายการบำรุง

รักษาที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้งานในสภาพที่มีผลลบบต่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ถ้ามีความจำเป็นที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ก็อาจจะทำการป้องกันการเสื่อมสภาพ เช่น การเคลือบผิวเพื่อป้องกันผิววัสดุจากการกัดกร่อนในอุตสาหกรรมเคมีหรือการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดแรงจากการสั่นสะเทือน

**6. ประเภทของเครื่องจักร (Types of equipment)** โดยทั่วไปและเครื่องจักรที่ถูกออกแบบ เพื่อใช้งานในแต่ละวัตถุประสงค์ มักมีความแตกต่างกันมากในขนาดและสมรรถนะการใช้งาน จึงส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ดังนั้นในช่วงการออกแบบจึงควรพิจารณาความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของเครื่องจักรแต่ละประเภท เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ

**7. ความผันผวนทางราคา (Price fluctuation)** ค่าใช้จ่ายวัสดุและแรงงานที่ใช้ในการซ่อมบำรุงจะมีความผันผวนตามรอบเวลาในระยะยาว ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเทคนิคของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงจึงถือว่ามี ความผันผวนโดยมีราคาเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณา และมักใช้ดัชนีราคาผู้ค้าส่ง (Wholesale Price Index) หรือ WPI เป็นแนวทางในการปรับงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุหรืออะไหล่เพื่อใช้ในการงานบำรุงรักษา และใช้ในการพิจารณาจัดจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก (Subcontractor) เทียบกับค่าใช้จ่ายของฝ่ายงานบำรุงรักษาภายใน ซึ่งค่าใช้จ่ายถูกแบ่งออกเป็น ค่าแรงงานและวัสดุ

$$\text{ค่าแรงงาน} = \{ (\text{อัตราค่าแรง}) \times (\text{เวลาเฉลี่ยในการซ่อม/ครั้ง}) + (\text{ค่าวัสดุในการซ่อมแต่ละครั้ง}) + (\text{ค่าใช้จ่ายทางสำนักงาน}) \times \text{จำนวนครั้งที่ซ่อม} \times (\text{จำนวนเครื่อง}) \}$$

$$\text{ค่าวัสดุ} = \text{ค่าวัสดุเฉลี่ยต่อครั้ง} \times \text{ความถี่ในการซ่อม} \times \text{จำนวนเครื่อง}$$

**8. อัตราส่วนกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (PM & BM Ratio)** โดยทั่วไปความแตกต่างระหว่างการบำรุงรักษาทั้งสองแบบนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเวลาของการดำเนินกิจกรรม ซึ่งการดำเนินกิจกรรม BM จะเกิดเมื่อมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น ส่วนกิจกรรมทาง PM จะดำเนินการเมื่อถึงเวลาที่กำหนดตามแผน หรือที่เรียกว่า Time Based Maintenance และเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์หยุดหรือการชำรุดของเครื่อง หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อมีการนำ PM มาปรับใช้กับระบบการบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจะสูงในช่วงเริ่มต้น (Initial stage) อันเนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้

- มีความถี่ในการดำเนินกิจกรรมในช่วงต้น เช่น การตรวจสอบ การปรับตั้งเครื่อง เป็นต้น
- มีการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน แม้ว่าจะยังไม่หมดอายุการใช้งานหรือเกิดความเสียหายขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจกรรมจึงสูงขึ้น

- ในช่วงแรกที่มีการนำระบบ PM มาใช้ มักมีการโอนความรับผิดชอบการบำรุงรักษาจากฝ่ายผลิตไปยังฝ่ายบำรุงรักษา ซึ่งเป็นเหตุให้ฝ่ายงานบำรุงรักษาใช้ความพยายามและทุ่มเททรัพยากร เพื่อให้งานบำรุงรักษา มีความสมบูรณ์ซึ่งบางครั้งอาจเกิด over-maintenance จึงเป็นเหตุให้เกิดค่าใช้จ่ายมากในช่วงแรก

ตารางเปรียบเทียบการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน		
	การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (BM)	การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)
ลักษณะการบำรุงรักษา	เครื่องจักรถูกใช้งานจนกระทั่งชำรุด	บำรุงรักษาตามรอบเวลา
รอบเวลาการบำรุงรักษา	ไม่ได้กำหนดไว้	กำหนดไว้ในแผน
ระยะเวลาในการหยุดเครื่อง	ใช้เวลานาน	ใช้เวลาในการหยุดเครื่องแต่ละครั้งสั้น
ผลกระทบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ มีผลกระทบทางลบต่อสายการผลิตโดยรวมมาก</li> <li>□ อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนอะไหล่สูง เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง</li> <li>□ เมื่อเกิดความชำรุดหรือหยุดเครื่องขึ้น อาจมีผลต่อผู้ปฏิบัติการให้ได้รับบาดเจ็บ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ มีผลกระทบต่อการผลิตในช่วงที่มีการบำรุงรักษา</li> <li>□ เสียค่าใช้จ่ายมากเนื่องจากมีความถี่ในการตรวจสอบและถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนในช่วงต้น</li> <li>□ มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุต่อผู้ปฏิบัติการน้อย</li> </ul>

จากเหตุผลที่กล่าวมา แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่สูงขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ ของการเริ่มต้นการนำระบบ PM เพื่อใช้ในการปรับปรุงงานบำรุงรักษา แต่อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาก็ควรมีแนวโน้มที่ลดลงในระยะยาวและควรมีค่าใช้จ่ายโดยรวมที่ต่ำกว่าการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ ซึ่งความสำเร็จของการดำเนินกิจกรรม PM มักขึ้นกับความถี่ของการดำเนินการตรวจสอบและแก้ไข โดยความถี่ของการชำรุดจะขึ้นกับความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ ประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับอุปกรณ์ แต่ยังคงคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการลดสมรรถนะของเครื่องจักร เช่น ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ความสิ้นเปลือง ความเสียดสีระหว่างอุปกรณ์ ซึ่งส่งผลให้เร่งอัตราการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น

**9. ปรัชญาการจัดการงานบำรุงรักษาเครื่องจักร (Management philosophy on equipment maintenance)** ถ้าหากฝ่ายบริหารมีความเข้าใจถึงการควบคุมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็จะส่งผลต่อกิจกรรมประจำวัน (Daily activities) ของพนักงาน ดังนี้

- การจัดทำมาตรวัดผลสำหรับกิจกรรมการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์
- เกิดการฝึกอบรม เพื่อกระตุ้นให้พนักงานเห็นความสำคัญต่อกิจกรรมการบำรุงรักษา
- สร้างบรรยากาศให้เกิดความมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาเครื่องจักร

**10. แผนการหยุดของเครื่อง (Shutdown plan)** เพื่อทำการบำรุงรักษา ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตและงานบำรุงรักษา ดังนั้นในการจัดทำแผนจะต้องมีการปรึกษาหารือและประสานงานระหว่างฝ่ายงานผลิตกับฝ่ายงานบำรุงรักษา ดังนี้

- ฝ่ายงานบำรุงรักษา จะต้องทำกำหนดการว่าจะดำเนินการเมื่อใด รวมทั้งวิธีการในการซ่อมบำรุง และระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติการ

- ฝ่ายงานผลิต ศึกษาผลกระทบและความเป็นไปได้ ในการหยุดสายการผลิต โดยแผนงานสามารถพิจารณาจากเงื่อนไขทางเวลา ดังนี้

- งานซ่อมตามรอบเวลา (Period Repair) มีรอบระยะเวลาในแผนการระยะสั้นประมาณ 1-3 เดือน และมีการกำหนดระยะเวลาในการหยุดเครื่อง 10-20 ชั่วโมง

- งานซ่อมใหญ่ (Major Repair) เป็นแผนงานที่มีรอบเวลาประมาณ 1-3 เดือน และมีการกำหนดระยะเวลาในการหยุดเครื่อง 5-10 วัน

- งานซ่อมระหว่างเปลี่ยนกะ (Shift Change) เป็นการหยุดเครื่องระหว่างเปลี่ยนกะในแต่ละวัน

**11. ประเภทค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา** ที่เกิดขึ้นในรอบเวลา 6 เดือน

- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชิ้นส่วนและอะไหล่ ได้แก่ ค่าวัสดุและแรงงานในการดำเนินงาน
- ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและปรับตั้งเครื่อง ตามรอบเวลา
- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเพื่อการหล่อลื่น เช่น น้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเกียร์ รวมทั้งจาระบี
- ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เช่น ค่าน้ำมันทำความสะอาด (Cleaning oil) สีสป้องกันสนิม อุปกรณ์ในการจับยึด
- ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาและการผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละโครงการ

**12. ความสามารถในการบำรุงรักษา (Maintainability)** เป็นลักษณะของการออกแบบและติดตั้ง อุปกรณ์ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับอุปกรณ์ให้มีสภาพพร้อมใช้งาน (Equipment availability) และความสะดวกต่อการดูแลรักษา เช่น การปรับแต่ง เติมน้ำมัน เป็นต้น ถ้าหากเกิดการขัดข้องขึ้นก็สามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างสะดวกและลดเวลาในการหยุดเครื่องลง ดังนั้น แนวทางในการปรับปรุงการบำรุงรักษาสามารถดำเนินการได้ โดยลดความซับซ้อนของการออกแบบอุปกรณ์ ให้มีจำนวนชิ้นส่วนหรือองค์ประกอบที่จำเป็น เพื่อให้มีรูปแบบการทำงานที่สะอาด โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งอาจใช้แนวทางวิศวกรรมคุณค่าในการพิจารณาออกแบบ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติการ เช่น การตรวจสอบ การถอดแยกชิ้นส่วน การประกอบ และการซ่อมบำรุง โดยให้การฝึกอบรมกับพนักงาน

## สรุป

เนื้อหาที่กล่าวมาในบทนี้ ก็เป็นการกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาและการจัดเตรียมงบประมาณ เพื่อการบริหารค่าใช้จ่ายของฝ่ายงานบำรุงรักษาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม