



บทที่ 3

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ ตามข้อกำหนด ISO 9002-2534

ผู้ส่งมอบต้องควบคุมสอบเทียบ และบำรุงรักษาเครื่องตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบที่ใช้ แสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นเป็นไปตามข้อกำหนด ทั้งนี้ไม่ว่าเครื่องมือนั้นเป็นผู้ส่งมอบเอง ขอยืมมา หรือผู้ซื้อ จัดหามา การใช้เครื่องมือจะต้องแน่ใจว่าทราบความไม่แน่นอนของการวัด และอยู่ในเกณฑ์สอดคล้องกับขีดความสามารถของการวัดที่ต้องการ

ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติตามนี้

- ก) ชี้บ่งวิธีวัดที่จะใช้ ความแม่นยำที่ต้องการ และเลือกใช้เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบที่เหมาะสม
- ข) ชี้บ่งสอบเทียบ และปรับเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ และกลอุปรกรณ์ทั้งหมด ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามช่วงเวลาที่กำหนดหรือก่อนการใช้ โดยเทียบกับเครื่องมือที่ได้รับการรับรองและรับทราบค่าความสัมพันธ์กับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับระดับชาติ ถ้ายังไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ให้จัดทำพื้นฐานที่ใช้ในการสอบเทียบไว้เป็นเอกสารด้วย
- ค) จัดทำวิธีการสอบเทียบไว้เป็นเอกสาร รวมทั้งรายละเอียดแบบของเครื่องมือ หมายเลขเครื่อง ที่ตั้ง ความถี่ของการตรวจ วิธีตรวจ เกณฑ์การตรวจรับ และวิธีปฏิบัติเมื่อผลไม่เป็นที่น่าพอใจ
- ง) ให้ความมั่นใจว่าเครื่องตรวจหรือเครื่องวัดและเครื่องทดสอบอยู่ในวิสัยสามารถความแม่นยำและความเที่ยงเท่าที่จำเป็น
- จ) ให้มีตัวชี้บ่งที่ที่เหมาะสม หรือบันทึกประวัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองแล้ว เพื่อแสดงสถานะการสอบเทียบของเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ
- ฉ) เก็บรักษานบันทึกประวัติการสอบเทียบเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ
- ช) ประเมินและบันทึกไว้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับความถูกต้องของผลการตรวจ และผลการทดสอบครั้งก่อน ๆ เมื่อพบว่าเครื่องมือไม่อยู่ในเกณฑ์ที่สอบเทียบไว้
- ซ) ให้ความมั่นใจว่าภาวะแวดล้อมเหมาะสำหรับการดำเนินการสอบเทียบ การตรวจ การวัด และการทดสอบ
- ฌ) ให้ความมั่นใจว่าการเคลื่อนย้าย การรักษา และการจัดเก็บเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบยังคงไว้ซึ่งความแม่นยำและความเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องมือ
- ฎ) ป้องกันปัจจัยที่ใช้ในการตรวจ การวัดและการทดสอบ ซึ่งจะรวมทั้งส่วนอุปกรณ์ทดสอบ (Test Hardware) และส่วนวัสดุประกอบทดสอบ (Test Software) จากการปรับใด ๆ ที่จะทำให้การปรับตั้งสอบเทียบเสียไป ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ทดสอบ (เช่น เครื่องเกาะยึด

ตัวยึด แผ่นแบบหรือกระสวย) หรือส่วนวัสดุประกอบทดสอบเป็นแบบการตรวจ ต้องพิสูจน์ได้ว่าสามารถทนสอบความยอมรับได้ผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะนำไปใช้ในการผลิตและการติดตั้ง และต้องมีการตรวจซ้ำเป็นครั้งคราวตามช่วงเวลาที่กำหนด ผู้ส่งมอบต้องจัดทำขอบเขตและความถี่ของการตรวจดังกล่าว และต้องมีการตรวจเป็นครั้งคราว แล้วบันทึกไว้เป็นหลักฐานของการควบคุม และต้องจัดเตรียมข้อมูลการออกแบบในเรื่องการวัดไว้สำหรับผู้ซื้อหรือผู้แทนซื้อเมื่อต้องการทวนสอบว่า ส่วนอุปกรณ์ทดสอบหรือส่วนวัสดุประกอบทดสอบได้ทำหน้าที่เพียงพอแล้ว

3.2 การควบคุมบริษัทสำหรับการวัดและการทดสอบใน ISO 9004-2534

1. การควบคุมการวัด

ควรมีการควบคุมที่เพียงพอโดยคงไว้ตลอดระบบการวัดที่ใช้ในการพัฒนาการผลิต การติดตั้งและการบริการของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการตัดสินใจหรือการกระทำที่ต้องใช้ข้อมูลจากการวัด ควรควบคุมโดยใช้เครื่องวัด เครื่องมือ เครื่องรับรู้ บริษัทเพื่อการทดสอบพิเศษกับส่วนชุดคำสั่ง คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ เครื่องจับยึดในการผลิต เครื่องกลไกที่ยึดติดกับที่ และเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการซึ่งจะมีผลกระทบต่อคุณลักษณะที่ระบุของผลิตภัณฑ์ กระบวนการหรือการบริการ ก็ควรได้รับการควบคุมด้วย ควรจัดทำวิธีการเพื่อเฝ้าติดตามและคงไว้ซึ่งกระบวนการวัดภายใต้การควบคุมทางสถิติรวมทั้งบริษัท วิธีการ และความชำนาญของผู้ปฏิบัติการ ให้เปรียบเทียบความผิดพลาดที่เนื่องมาจากการวัดกับข้อกำหนดและดำเนินการตามความเหมาะสม หากความแม่นยำไม่เป็นไปตามต้องการ

2. หัวข้อที่ควรควบคุม

การควบคุมบริษัทการวัดและการทดสอบและวิธีทดสอบ ควรรวมปัจจัยต่อไปนี้ไว้ด้วยตามความเหมาะสม

- ก) ข้อกำหนดรายการที่ถูกต้องและวิธีการที่ได้ รวมทั้งพิสัย ความแม่นยำ ความเที่ยง ความทนทาน และอายุการใช้งาน ภายใต้ภาวะแวดล้อมที่กำหนดสำหรับการบริการ
- ข) การสอบเทียบก่อนการใช้งานครั้งแรก เพื่อจะสอบว่าความแม่นยำและความเที่ยงยังคงเป็นไปตามที่ต้องการ ส่วนวัสดุประกอบและวิธีการควบคุมบริษัททดสอบอัตโนมัติ ควรได้รับการทดสอบด้วย
- ค) การเรียกกลับคืนตามช่วงเวลาเพื่อคงไว้ซึ่งความแม่นยำที่ต้องการในการใช้สำหรับการปรับ การซ่อม และการสอบเทียบใหม่ ควรพิจารณาจากข้อกำหนดรายการของ ผู้ผลิต ผลของการสอบเทียบครั้งก่อน วิธีและขอบเขตของการใช้ด้วย
- ง) หลักฐานเป็นเอกสารที่ครอบคลุมการซีบ่งของเครื่องมือ ความถี่ของการสอบเทียบใหม่ ผลการสอบเทียบ และวิธีการสำหรับการเรียกกลับคืน การเคลื่อนย้ายและการเก็บ การปรับ การซ่อม การสอบเทียบ การติดตั้งและการใช้

- จ) การสอบกลับไปยังมาตรฐานอ้างอิงในเรื่องความแม่และเสถียรภาพที่ได้กำหนดเป็นพิเศษ ควรสอบกลับไปยังมาตรฐานระดับประเทศหรือระหว่างประเทศ ถ้าไม่มีมาตรฐานระดับประเทศหรือระหว่างประเทศก็ให้ใช้มาตรฐานระดับอุตสาหกรรม

3. การควบคุมการวัดของผู้ส่งมอบ

การควบคุมบริษัทวัดและการทดสอบ และวิธีการควบคุมผลิตภัณฑ์ส่งมอบและบริการทั้งหมดของผู้ส่งมอบ

4. การปฏิบัติการแก้ไข

ต้องดำเนินการแก้ไขเมื่อพบว่ากระบวนการวัดไม่อยู่ในการควบคุม หรือเมื่อพบบริษัทวัดและการวัดและการทดสอบไม่อยู่ในขีดจำกัดของการสอบเทียบ ควรมีการประเมินเพื่อหาผลจากการแก้ไข และเพื่อจำกัดขอบเขตของการใช้งานใหม่ การทดสอบซ้ำ การสอบเทียบซ้ำ หรือการเลิกใช้บริษัทวัดนั้น นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญก็คือ การสำรวจหาสาเหตุเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดซ้ำ และอาจรวมถึงการทบทวนวิธีการสอบเทียบและความถี่การฝึกอบรม และความพอใจเพียงของบริษัททดสอบ

5. การทดสอบภายนอกองค์การ

เพื่อหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนหรือการลงทุนที่เพิ่มขึ้น อาจใช้บริการภายนอกองค์การในการวัด การทดสอบ และการสอบเทียบ โดยที่บริการนั้นต้องมีข้อกำหนดเป็นไปตามข้อ 2. และข้อ 4.

3.3 ห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบตาม ISO/IEC GUIDE 25

ห้องปฏิบัติการที่ดำเนินการทดสอบหรือสอบเทียบ ต้องมีระบบคุณภาพที่เหมาะสมกับชนิดหรือประเภท/ขนาด หรือปริมาณงานทดสอบหรือสอบเทียบ และกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร หรือเป็นเอกสารที่เรียกว่า คู่มือคุณภาพ (Quality Manual) ในการจัดการด้านคุณภาพ ต้องให้มั่นใจว่าข้อกำหนดในการปฏิบัติเป็นไปตามนโยบายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกคนมีความสนใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของผู้จัดการคุณภาพ

รายละเอียดที่ปรากฏในคู่มือคุณภาพประกอบด้วย

- นโยบายคุณภาพ (Quality Policy) วัตถุประสงค์และข้อผูกพัน ที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูง
- ขอบข่ายของการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบหรือสอบเทียบ

- หน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรที่บริหารห้องปฏิบัติการ และความสัมพันธ์ของการจัดการด้านเทคนิคและการประกันคุณภาพ
- ระบุชื่อและขอบข่าย ผู้มีอำนาจลงนามในเอกสารที่ออกโดยห้องปฏิบัติการ
- ระบบควบคุมเอกสารของห้องปฏิบัติการ
- กระบวนการดำเนินงานสอบย้อนของเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
- อ้างอิงวิธีการสอบเทียบ หรือทดสอบที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- อ้างอิงเครื่องมือหลักและมาตรฐานของการวัดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- อ้างอิงถึงวิธีการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ การทดสอบความชำนาญการใช้วัสดุ อ้างอิง และควบคุมคุณภาพภายใน
- วิธีการจัดเก็บตัวอย่างสำหรับงานสอบเทียบหรือทดสอบ
- วิธีแก้ไข เมื่อพบว่ากระบวนการสอบเทียบหรือทดสอบมีความผิดพลาด
- วิธีการดำเนินเมื่อมีข้อร้องเรียน
- การดำเนินงานของห้องปฏิบัติการที่นอกเหนือไปจากนโยบายที่ระบุไว้ และจากกระบวนการหรือจากข้อกำหนดมาตรฐาน
- วิธีการปกปิดความลับและสิทธิในทรัพย์สิน
- วิธีการตรวจติดตามและทบทวนระบบคุณภาพ

ระบบคุณภาพนี้เหล่านี้ ต้องมีการทบทวนอย่างน้อยปีละครั้งโดยกลุ่มผู้บริหาร เพื่อให้มั่นใจว่าระบบยังมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม

วิธีการทดสอบและวิธีการสอบเทียบ (Calibration and Test Methods)

ห้องปฏิบัติการควรมีเอกสารคู่มือวิธีการใช้เครื่องมือ วิธีการเตรียมตัวอย่างวิธีทดสอบหรือสอบเทียบ ซึ่งคู่มือต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ และเก็บไว้ในที่ที่บุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่ปรากฏ เช่น ASTM, BSI, JIS เป็นต้น ในกรณีที่ไม่มีระบุไว้ให้ใช้วิธีมาตรฐานระดับประเทศหรือระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งปรากฏตามวารสารซึ่งลูกค้าสามารถขอดูได้ ถ้าในการทดสอบใด ๆ มีการสุ่มตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการต้องกำหนดวิธีใช้ไว้เป็นลายลักษณ์อักษรซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม ขั้นตอนในการคำนวณและถ่ายทอดข้อมูลต้องสามารถตรวจสอบได้ และถ้ามีการใช้คอมพิวเตอร์และควบคุมสถานะแวดล้อมของเครื่องมือ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีความผิดพลาดจากเครื่องมือเหล่านี้ นอกจากนั้นยังต้องมีวิธีการเหมาะสมในการเก็บรักษาข้อมูล เพื่อป้องกันการแก้ไขเพิ่มเติมโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องมือทุกชิ้นในห้องปฏิบัติการจะต้องได้รับการสอบเทียบ โดยมีการกำหนดแผนระยะเวลาการสอบเทียบของเครื่องมือชิ้น ๆ อาจเป็นทุก ๆ เดือน หรือปีละครั้ง ควรมีการจำแนกเครื่องมือตามค่าความถูกต้อง เครื่องมือชิ้นไหนควรเป็นมาตรฐานอ้างอิงของปฏิบัติการ เครื่องมือชิ้นไหนควรจัดเป็นระดับใช้งานการสอบเทียบเพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือชิ้นนั้นมีความถูกต้องแม่นยำ และอยู่ในข้อกำหนดคุณลักษณะ

ในการสอบเทียบเครื่องมือ ต้องมีการรายงานผลการสอบเทียบ พร้อมระบุค่าความไม่แน่นอนของการวัดลงในใบรายงานผล และสิ่งที่สำคัญคือ ในการสอบเทียบดังกล่าวต้องสามารถสอบย้อนไปถึงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศได้ ซึ่งต้องอ้างอิงในรายงานผลการสอบเทียบ

เครื่องมือวัดบางชนิดไม่สามารถสอบย้อนไปถึงมาตรฐานแห่งชาติได้ ห้องปฏิบัติการควรจะหาวิธีการที่เหมาะสม ในการอ้างผลการสอบเทียบ เช่น เครื่องมือชนิดนี้ได้สอบเทียบโดยวิธีการทำการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

การบันทึกผล (Test Records)

การบันทึกผลการทดสอบหรือสอบเทียบ เริ่มตั้งแต่ข้อมูลดิบ ซึ่งผู้ทำการทดสอบหรือสอบเทียบต้องบันทึกไว้ในสมุดของตนเอง มีวิธีการคำนวณแสดงถึงที่มาของผลการสอบเทียบ มีวิธีคิดค่าความไม่แน่นอน และส่วนที่สำคัญคือ มีหลายเลขปฏิบัติการ ชื่อเครื่องมือ รายละเอียดและวิธีทดสอบหรือสอบเทียบ ซึ่งสามารถขอดูได้เมื่อมีเหตุสงสัย ผู้ทำการทดสอบหรือสอบเทียบในงานนั้น ๆ เป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบข้อมูล การคำนวณ และการคำนวณ และการคำนวณค่าความไม่แน่นอน เมื่อมีการแก้ไขข้อมูล ต้องมีการลงชื่อกำกับด้วยทุกครั้ง

นอกจากการเก็บบันทึกลงในสมุด ห้องปฏิบัติการควรเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในคอมพิวเตอร์ที่มีระบบป้องกันการสูญหายของข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกดูได้เมื่อต้องการ

รายงานผลและการรับรอง (Test Reports and Certificates)

ห้องปฏิบัติการต้องมีการจัดทำรายงานผลการทดสอบหรือสอบเทียบ ในกรายงานผลต้องถูกต้องตามวัตถุประสงค์ไม่คลุมเครือ

ในการรายงานผลมีรายละเอียดดังนี้

- ชื่อเรื่อง อาจใช้ว่า “รายงานผลการทดสอบ” หรือ “รายงานผลการสอบเทียบ” ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของห้องปฏิบัติการว่าเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบ หรือห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
- ชื่อและที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ
- หมายเลขลำดับของใบรายงาน และหลายเลขหน้า พร้อมจำนวนหน้าทั้งหมด
- ชื่อและที่อยู่ของลูกค้า
- รายละเอียดของตัวอย่างพร้อมหมายเลขเครื่อง
- วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบหรือการสอบเทียบ
- รายละเอียดวิธีการทดสอบหรือวิธีการสอบเทียบที่ใช้ และอ้างอิงถึงเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ พร้อมทั้งการอ้างอิงการสอบย้อนไปยังมาตรฐานแห่งชาติ
- ผลการทดสอบหรือสอบเทียบ พร้อมค่าความไม่แน่นอนในการวัด

- ลายมือชื่อและตำแหน่งผู้ทำการทดสอบหรือสอบเทียบ
- ข้อความที่ระบุว่า รายงานนี้รับรองผลเฉพาะชิ้นตัวอย่างนี้เท่านั้น
- ข้อความที่ระบุห้ามทำสำเนาไปรายงานนี้

เมื่อมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมรายงานผลการทดสอบหรือการสอบเทียบนี้ ต้องทำโดยวิธีการออกเอกสารเพิ่มเติมเท่านั้น และต้องหมายเหตุไว้ในรายงานนั้น เช่น “รายงานเพิ่มเติมของรายงานผลการทดสอบหมายเลข....” และเมื่อใบรายงานผลถึงมือลูกค้าก่อนที่จะมีการแก้ไข ต้องแจ้งให้ลูกค้าทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยทันที

กรณีแจ้งผลให้ลูกค้าทราบทางโทรศัพท์ โทรสาร โทรภาพ หรือวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ใด ๆ ต้องมีกระบวนการวิธีดำเนินการที่เขียนไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถปิดความลับไว้ได้

การรับช่วงงานทดสอบหรือสอบเทียบ (Sub-Contracting of Calibration or Testing)

ในกรณีที่มีการรับช่วงงานทดสอบหรือสอบเทียบต่อจากห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการนั้นควรทำความเข้าใจต่อลูกค้าว่าการทดสอบหรือสอบเทียบครั้งนี้ จะมีการใช้รับช่วงงานทั้งหมดเพียงบางส่วน จากนั้นห้องปฏิบัติการจะต้องพิจารณาว่าห้องปฏิบัติการที่จะมารับช่วงงานต่อ่นั้น มีความสามารถเป็นไปตาม ISO/IEC guide 25 หรือไม่ ถ้าห้องปฏิบัติการนั้นมีความสามารถ จึงจะยอมรับการเป็นผู้รับช่วงงาน

ในใบรายงานผลการทดสอบหรือสอบเทียบที่ต้องออกให้ลูกค้า จะต้องมียุทธศาสตร์ของห้องปฏิบัติการที่รับช่วงงานแนบมาด้วย

3.4 การลดต้นทุนในหน้าที่ทางด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

1. แนวความคิดของการลดต้นทุนในหน้าที่การตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพ

ในโรงงานผลิต (เช่น ในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล) จะมีการนำวัตถุดิบเข้ามาขึ้นรูป เคลือบ หรือทาสี แล้วประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ เมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นมาแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบและทดสอบในแต่ละกระบวนการผลิตเป็นการประกันคุณภาพเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามคุณสมบัติที่ต้องการ และการที่ผู้ซื้อซื้อผลิตภัณฑ์ก็หมายความว่าผู้ซื้อได้จ่ายเงินสำหรับคุณสมบัติที่เขาต้องการที่มีอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์นั้นนั่นเอง

ผลิตภัณฑ์ที่สามารถขายได้นั้นจะหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติที่ผู้ซื้อต้องการอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ผลิตจำเป็นต้องผลิตผลิตภัณฑ์ให้ขายได้ดังกล่าวมาข้างต้น ดังนั้นการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติของการใช้งานอย่างไรหรือมีการกำหนดคุณภาพเป็นอย่างไรนั้น เป็นปัญหาค่อนข้างใหญ่ การดำเนินงานในลักษณะนี้เรียกว่า “การออกประเภทคุณภาพ” ส่วนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการดำเนินการนี้เรียกว่า “คุณภาพตามประเภท”

การออกประเภทคุณภาพนั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1. ผู้ผลิตมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นอย่างไร
2. ความสามารถของโรงงานในด้านคุณภาพเป็นอย่างไร
3. ระดับคุณภาพของสถานประกอบการคู่แข่งเป็นอย่างไร

การผลิตผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีขึ้นต้นทุนในการผลิตก็ต้องสูงตามไปด้วย ดังนั้นในการออกประเภทคุณภาพจำต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตควบคู่กันไป

ในกระบวนการผลิตนั้นงานผลิตที่เกิดขึ้นจะต้องเป็นงานผลิตที่มีคุณภาพได้ตามประเภทที่วางไว้ โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วัสดุต่าง ๆ ชิ้นส่วนอะไหล่ เครื่องจักร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือตรวจสอบ อุปกรณ์ในการขนส่ง ของใช้หมดเปลืองและพนักงาน เมื่อใดเกิดความเปลี่ยนแปลงขึ้นกับปัจจัยเหล่านี้ก็จะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต เมื่อคุณภาพสินค้ามีความไม่แน่นอนมากขึ้น และเกิดของเสียมากขึ้น นอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับตัวสถานประกอบการเองแล้ว ยังจะส่งผลกระทบต่อลูกค้าอีกด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพเพื่อลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้น โดยจะต้องสร้างให้พนักงานทุกหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เริ่มตั้งแต่พนักงานในสายการผลิต พนักงานออกแบบ พนักงานจัดซื้อวัสดุ ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง ขนส่ง ควบคุม กระบวนการผลิต และคลังสินค้า เป็นต้น มีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ (Quality Consciousness)

เพื่อให้การสร้างคุณภาพที่ต้องการในงานเกิดขึ้นตามนโยบายของโรงงาน เป็นสถานประกอบการที่มีการผลิตสินค้าที่ดี และทำการผลิตได้ในราคาถูกลง จะต้องมีความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างพนักงานและผู้ประกอบการ ระบบที่นำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ คือกิจกรรมควบคุมคุณภาพทั่วทั้งระบบ หรือการควบคุมคุณภาพสมบูรณ์แบบที่เรียกว่า TQC (Total Quality Control) ในปัจจุบันระบบนี้ได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากในประเทศญี่ปุ่น

2. การควบคุมคุณภาพและวิธีปฏิบัติ

การผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอจะต้องกระทำดังต่อไปนี้

1. กำหนดระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตให้แน่นอน
2. กำหนดนโยบายและโครงสร้างองค์กรของสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพให้ชัดเจน
3. ส่งเสริมให้พนักงานทุกคนที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิต มีสำนึกอย่างสูงต่อแนวทางและวิธีทำงานที่ถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดของเสีย (reject) ขึ้นได้

4. ถ้ายังมีของเสียเกิดขึ้นหรือทำท่าว่าจะเกิดขึ้น จะต้องรีบค้นหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที
5. ประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยการตรวจสอบและทดสอบผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ
6. เมื่อความต้องการของตลาดเปลี่ยนแปลง ก็ต้องปรับปรุงคุณภาพที่กำหนดให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด
7. สิ่งที่จะละเลยไม่ได้เลยก็คือ การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อการผลิตสินค้าที่ดีมีคุณภาพ
8. การกำหนดคุณภาพของสินค้าและราคาขาย จะต้องให้มีความเหมาะสมและตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ

ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทั้งหมดนี้เราเรียกว่า “การควบคุมคุณภาพ” (Quality Control :

QC)

QC ในปัจจุบัน เป็นกิจกรรมที่มีการนำเอาวิธีทางสถิติมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเรียกว่า “การควบคุมคุณภาพทางสถิติ” (Statistical Quality Control : SQC)

จากกระบวนการของ QC ดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าวิธีการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ได้กล่าวไว้นั้น โดยทั่วไปแล้วจะต้องนำสิ่งต่อไปนี้มาใช้ประโยชน์

1. ผังการควบคุม : ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตประจำวัน และค้นหาสาเหตุของการเกิดของเสีย
2. การตรวจสอบชิ้นงาน : เพื่อการประกันคุณภาพโดยการตรวจสอบและทดสอบชิ้นงาน
3. การวิจัยตลาด : เพื่อให้ได้ทราบถึงความต้องการของตลาด
4. การค้นคว้าทดลองในโรงงาน : เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ

ผลดีในแง่ของการลดต้นทุนที่ได้จากการนำวิธี QC มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ค่าใช้จ่ายที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์ในการซื้อวัสดุ และการผลิต (ค่าแรง ค่าไฟฟ้า) จะหมดไป
2. ค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในการตกแต่งแก้ไขชิ้นงาน (rework) หลังการผลิตจะหมดไป (ค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าไฟฟ้า)
3. มูลค่าของความสิ้นเปลืองในขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานเมื่อไว้สำหรับส่วนที่คาดว่าจะป็นของเสียจะหมดไป
4. ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพสินค้าและวิเคราะห์หาสาเหตุของเสียจะหมดไป
5. ความสูญเสียในการที่ต้องลดราคาเพื่อขายสินค้าด้วยคุณภาพจะหมดไป

6. ค่าใช้จ่ายในการจัดการเกี่ยวกับข้อร้องเรียนของผู้บริโภคจะหมดไป
7. ความล่าช้าของการผลิตเนื่องจากมีของเสียจะหมดไป
8. เป็นการสร้างเสริมความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
9. ปัญหาระหว่างหน่วยงานต่อหน่วยงานจะหมดไป

3. โครงสร้างการดำเนินงานการควบคุมคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพ

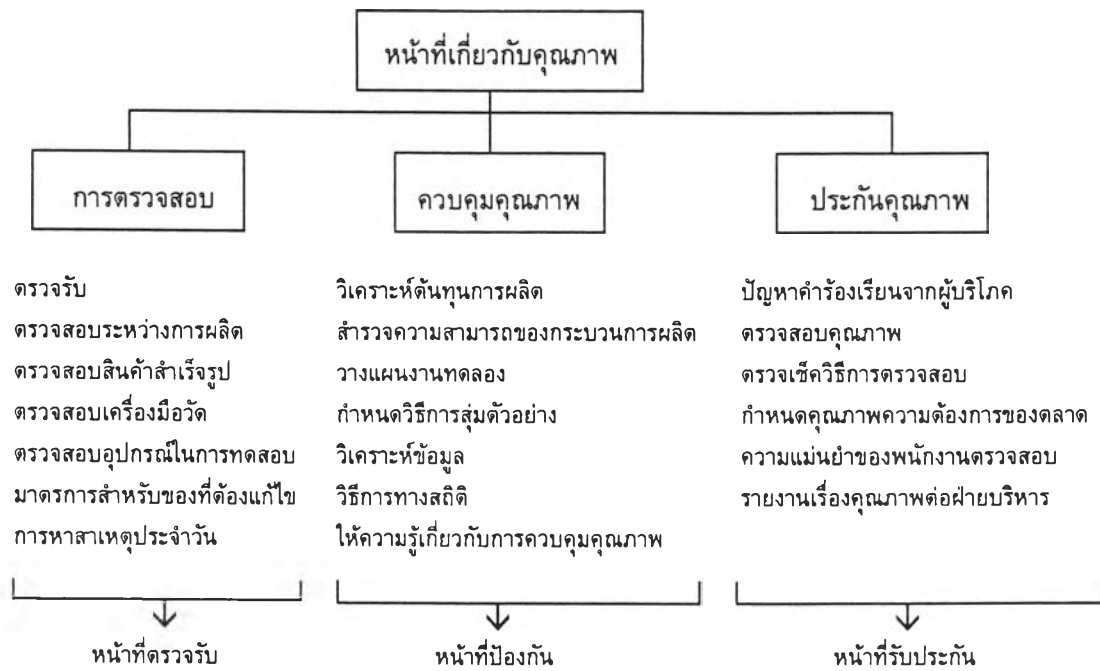
ในการดำเนินการเพื่อการควบคุมคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ในขั้นแรกจะต้องทราบถึงลักษณะงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพให้กระจ่างชัดเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อกำหนดหน่วยงานที่จะเข้ารับผิดชอบต่องานนั้น ๆ จากนั้นจึงมาหาความสัมพันธ์ของงานชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับเข้าหากัน ดร.จูร์น ได้แบ่งโครงสร้างการดำเนินงานของหน้าที่การควบคุมคุณภาพออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ดังรูปที่ 3.1 ดังต่อไปนี้

1. หน้าที่ตรวจรับ (Acceptance) มีหน้าที่ตรวจวัดและบันทึกข้อมูลประจำวัน ว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมานั้นถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ นอกจากนี้ยังรวมถึงหน้าที่การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดต่าง ๆ และแก้ไขในกรณีผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานที่ไม่ผ่านการตรวจวัดด้วย

2. หน้าที่ป้องกัน (Prevention) เป็นหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การวินิจฉัยความสามารถของกระบวนการผลิต วางแผนงานทดลอง แผนการตรวจสอบ ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำวิธีการทางสถิติมาประยุกต์ใช้

3. หน้าที่รับประกัน (Assurance) เป็นการทำการรายงานและข่าวสารเกี่ยวกับคุณภาพเพื่อเสนอต่อฝ่ายบริหาร โดยจะเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น

หน้าที่ทั้ง 3 ส่วนที่กล่าวมานี้ปกติแล้วผู้รับผิดชอบแต่ละส่วนจะขึ้นอยู่กับหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ แต่สำหรับหน้าที่ประกันคุณภาพนั้น เนื่องจากเป็นการประกันคุณภาพต่อลูกค้าโดยตรง จึงควรจัดให้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานในระดับสูงกว่าของสถานประกอบการ



รูปที่ 1 แผนผังแสดงหน้าที่เกี่ยวกับคุณภาพ

4. วิธีจัดดำเนินการปรับปรุงคุณภาพ

(1) ขั้นตอนการปรับปรุง

การดำเนินการควบคุมคุณภาพในสถานประกอบการให้ประสบผลสำเร็จนั้น ทุกฝ่ายในสถานประกอบการจะต้องร่วมมือกันอย่างเข้มแข็งในการปรับปรุงงานแต่ละด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานด้านการลดของเสียและรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นงานที่สำคัญที่สุด การที่จะดำเนินการพัฒนาปรับปรุงให้ได้ผลสำเร็จจริงจึงตามเป้าหมายนั้น ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้จึงจะมีประสิทธิภาพดี

1. การเข้าใจถึงปัญหาที่ควรปรับปรุงให้ต้องแท้

ในการค้นหาปัญหานั้นจะต้องได้รับความร่วมมือของทุก ๆ ฝ่าย เริ่มตั้งแต่ระดับผู้บริหาร ผู้จัดการวิศวกร รวมไปถึงพนักงานทุกคน การค้นหาปัญหาไม่เพียงแต่เฉพาะปัญหาที่ปรากฏให้เห็นเท่านั้น จะต้องให้ความสำคัญถึงปัญหาที่ซ่อนตัวอยู่ด้วย ในการแก้ปัญหาเหล่านี้จะแบ่งผู้แก้ปัญหาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะแก้ปัญหาที่ปรากฏออกมาให้เห็นโดยการใช้กลุ่มโครงการ (Project Group) ซึ่งมีกลุ่มเจ้าหน้าที่หน่วยช่วยทางเทคนิค (Technical Staff) เป็นแกนกลาง อีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่มคุณภาพ (QC circle) ในสถานที่ทำงานนั้น ๆ เป็นผู้คิดหาหนทางแก้ไข จากนั้นจะทำการประเมินถึงความสำคัญในด้านการจัดการกับแต่ละปัญหาในแต่ละกลุ่ม โดยมุ่งเน้นถึงผลประโยชน์หลังการปรับปรุงที่มีต่อสถานประกอบการเพื่อกำหนดลำดับก่อนหลังในการนำมาปฏิบัติต่อไป

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานที่ทำงาน ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาเล็ก ๆ ที่เกิดขึ้น เฉพาะที่จึงควรปล่อยให้ทำหน้าที่ของ "กลุ่มคุณภาพ" (QC circle) ณ สถานที่ทำงานนั้น ๆ เป็นผู้แก้ไขด้วยตัวเอง

3. กิจกรรมคุณภาพ (QC circle) นับว่ามีประโยชน์อย่างมากทั้งในด้านการสร้างกิจกรรมด้านคุณภาพโดยรวมของทั้งสถานประกอบการ และผลในด้านการสร้างจิตสำนึกในคุณภาพ รวมทั้งขวัญกำลังใจแก่พนักงานผู้ร่วมกิจกรรมด้วย ดังนั้น จึงควรมีการส่งเสริมให้มีการทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพขึ้นในสถานประกอบการ ไม่ว่ากิจกรรมกลุ่มคุณภาพนั้นจะเป็นกลุ่มขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ตาม อย่างไรก็ตาม ก็มีข้อควรระวังให้มากในกรณีของพนักงานในระดับผู้จัดการและเจ้าหน้าที่หน่วยช่วยทางเทคนิค (Technical staff) ที่มักมีแนวโน้มในการใช้เวลาในการทำงานด้านสำนักงานเสียมาก จนทำให้เกิดการละเลยงานทางด้านเทคนิคไป เพราะเจ้าหน้าที่หน่วยช่วยทางเทคนิคนั้นจะต้องมุ่งเน้นกำลังความสามารถในด้านการทดลองในโรงงานเพื่อหาทางปรับปรุงพัฒนาอย่างแท้จริงจึงจะถูกต้องที่สุด

(2) การสร้างมาตรฐาน

ขั้นตอนต่อไปหลังจากการปรับปรุงก็คือ การสร้างให้เป็นมาตรฐานและการยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานที่ตั้งขึ้นมาอย่างเคร่งครัด ต้องมีการนำเอาวิธีการแบบ Rater Engineering เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยจำเป็นจะต้องมีมาตรการการตรวจเช็คว่าการปฏิบัติในกิจกรรมการผลิตเป็นไปตามมาตรฐานที่สร้างขึ้นหรือไม่ มาตรฐานที่สร้างขึ้นมานี้จำนวนมากอาจมีการเปลี่ยนไปตามกาลเวลาซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ ดังนั้น ในการนำไปใช้ปฏิบัติในกิจกรรมการผลิตขอให้ยึดถือมาตรฐานที่ใหม่ที่สุดเป็นหลัก มาตรฐานต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานี้ เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์ มาตรฐานวัสดุ มาตรฐานชิ้นส่วน มาตรฐานหีบห่อ มาตรฐานการออกแบบ มาตรฐานแบบแปลน มาตรฐานการผลิต มาตรฐานงานผลิต มาตรฐานงานบรรจุหีบห่อ มาตรฐานการตรวจสอบ มาตรฐานการทดสอบ มาตรฐานเครื่องจักรกล (เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ แม่พิมพ์ เครื่องมือตรวจเช็ค การซ่อมบำรุง) มาตรฐานการควบคุมการผลิต และมาตรฐานการจัดการกับข้อร้องเรียนของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3.5 การนำระบบ PM (การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน) เข้ามาใช้

ระบบ PM นั้น ในประเทศญี่ปุ่นได้มีประวัติอันยาวนานมากกว่า 30 ปี การประยุกต์ใช้ระบบ PM เป็นสิ่งที่จะขาดเสียมิได้ในการส่งเสริมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักร โรงงานที่นำเอาระบบ PM เข้ามาใช้ในการดำเนินงานอย่างเหมาะสมย่อมสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากและปรากฏผลได้อย่างเป็นรูปธรรม

การดำเนินการตามระบบ PM นั้น จะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับ PM ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง และนำเข้ามาใช้ผสมผสานกับระบบ Cm และระบบ PM เพื่อนำระบบการบำรุงรักษาให้ก้าวเข้าไปสู่ระบบการบำรุงรักษาทีผล (Productive Maintenance System) ต่อไป

ขั้นตอนพื้นฐานในการดำเนินการตามระบบนี้มีดังต่อไปนี้

1) ทำความเข้าใจเรื่อง PM

ศึกษาจากหนังสือตัวอย่างการปฏิบัติที่ทำกันอยู่ในเรื่องของแนวความคิด PM วิธีการลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดสำคัญที่ถูกต้องและการให้การสนับสนุนในเรื่อง PM ของผู้บริหารซึ่งเป็นสิ่งที่จะขาดเสียไม่ได้

2) ต้องรู้ถึงปัญหาในการซ่อมบำรุงให้แจ่มแจ้ง

โดยการแจกแจงปัญหาที่เกิดขึ้น (ความสูญเสีย) ในระบบการซ่อมบำรุงที่ใช้อยู่โดยละเอียด เพื่อทำการประเมินผลต่อไป

3) การกำหนดโครงสร้างของระบบ PM

การนำวิธีการ PM เข้ามาในสถานประกอบการนั้น เป็นการนำเอาระบบการซ่อมบำรุงซึ่งเดิมอยู่ในความรับผิดชอบของผู้จัดการแผนกซ่อมและหัวหน้าส่วนซ่อมบำรุง ซึ่งเป็นผู้ดูแลทั่วทั้งระบบกระจายไปสู่หน่วยงานต่าง ๆ ทั่วทั้งโรงงานให้เข้ามามีส่วนรับผิดชอบในงานซ่อมบำรุงร่วมกัน การแบ่งแยกหน้าที่ของงานการซ่อมบำรุงในหน่วยงานการผลิตต่าง ๆ นั้นให้พิจารณาหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้เครื่องตามกำหนด
2. ปรับแต่งที่จำเป็นในระหว่างการทำงาน
3. เติมน้ำมันตามกำหนด
4. แจ้งต่อหน่วยงานซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเกิดผิดปกติ
5. ให้ความร่วมมือกับหน่วยงานซ่อมบำรุงในการซ่อมบำรุง

4) กำหนดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติของระบบ PM

1. เริ่มต้นด้วยการทำเป็นใบตรวจสอบขึ้นมาโดยบรรจุรายการการตรวจเช็คที่จะต้องทำประจำวัน ซึ่งเลือกมาจากตารางมาตรฐานการตรวจสอบของเครื่องจักรแต่ละชนิด จากนั้นใช้ใบตรวจสอบ (check list) นี้ ในการตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักรอย่างจริงจัง (เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ทราบถึงความเสื่อมและการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดขึ้น)

2. ในกรณีที่พบความผิดปกติของเครื่องจักรจากการตรวจเช็คประจำวัน และไม่สามารถแก้ไขด้วยการปรับแต่งแบบง่าย ๆ ได้ ให้ออกใบสั่งซ่อมเพื่อการซ่อมแซมต่อไป

3. ที่ประชุมของการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำวันประกอบด้วยหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในงานตรวจสอบ ซ่อม และควบคุมเครื่องจักร โดยจะต้องมีหน้าที่ร่วมกันในการวางแผนซ่อมแซมเครื่องจักร

4. เมื่อการซ่อมเสร็จสิ้นแล้ว ทำการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นบันทึกลงในแผ่นการ์ดประจำเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

5. จากผลของการซ่อมแซม ถ้าเห็นว่ามาตรฐานในการตรวจสอบไม่เหมาะสมให้ทำการแก้ไขมาตรฐานนั้นเสียใหม่

6. ทำรายงานสำรวจสถานการณ์การชำรุดเสียหายของเครื่อง การใช้งบประมาณการซ่อม และผลจากการปรับปรุงเป็นประจำทุกปลายเดือน ส่งเป็นรายงานไปให้ผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องทราบ และจากข้อมูลดังกล่าวนี้ ยังสามารถนำมาใช้ในการวางแผนระยะยาวของฝ่ายบำรุงรักษาได้เป็นอย่างดี

หมวดเทคนิคการซ่อมบำรุง

1. วางแผนโครงการระยะยาวและแก้ไขปัญหา
2. แก้ไขปัญหาทางเทคนิคในโครงการระยะสั้น
3. สร้างมาตรฐานการซ่อมบำรุง ซึ่งได้แก่ มาตรฐานของอะไหล่ วัสดุ วิธีการทำงาน เครื่องมือเครื่องใช้ ลำดับขั้นตอนและแบบอย่าง (pattern) ของเครื่องจักร เป็นต้น
4. วางแผนเตรียมพร้อมและประมาณราคาจ้างเหมาภายนอก
5. ดูแลเอกสารวิธีใช้เครื่องจักรสำรอง และแบบแปลน (drawing)
6. ทำสถิติการซ่อมบำรุงทั้งหมด
7. งานธุรการทั่วไปภายในหมวด

หมวดอะไหล่

1. วางแผนและดำเนินการซื้ออะไหล่
2. รับ จ่าย และเก็บรักษอะไหล่
3. ร่วมมือกับหมวดซ่อมบำรุงอื่น ๆ เพื่อประหยัดงบประมาณในการซื้ออะไหล่ และลดปริมาณการเก็บวัสดุคงคลัง
4. ให้ความช่วยเหลือร่วมมือกับหมวดอื่นในการควบคุมอะไหล่สำหรับกิจกรรมการลดต้นทุนและกำหนดมาตรฐานของอะไหล่

หมวดอื่น ๆ

1. ดำเนินการปรับปรุงตราโครงการที่วางไว้ (ปรับปรุงการผลิต ปรับปรุงการซ่อมบำรุง)
2. กำหนดและรักษามาตรฐานการซ่อมบำรุง
3. วางแผนซ่อมบำรุง (ตรวจเช็ค ปรับแต่ง ซ่อม เติมน้ำมัน เปลี่ยน)
4. ดำเนินการซ่อมบำรุง
5. ควบคุมค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
6. ควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ
7. เริ่มทดลองเครื่องจักรและรวบรวมข้อมูล
8. ออกหลักฐานการเบิกจ่าย
9. ควบคุมบัญชีแยกประเภทเครื่องจักร
10. ทำสถิติต่าง ๆ ภายในหมวด

การยกระดับค่าความเชื่อมั่นและความสามารถในการทำการบำรุงรักษา

- 1) ความเชื่อมั่นและความสามารถในการบำรุงรักษานั้น คืออะไร

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) : คือคุณลักษณะที่แสดงความเชื่อถือได้ของอุปกรณ์เครื่องจักร กล่าวคือ เมื่อทำการผลิตอุปกรณ์เครื่องจักรจะสามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาที่กำหนดโดยไม่เกิดเหตุขัดข้อง เป็นค่าความคาดหวังที่จะให้อุปกรณ์เครื่องจักรตอบสนองการทำงานอย่างเต็มเวลาและเต็มความสามารถนั้น

ความยากง่ายในการซ่อมบำรุงรักษา (Maintainability) : คือคุณลักษณะที่แสดงถึงความง่ายต่อการที่จะทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักร ยิ่งเครื่องจักรอุปกรณ์มีความซับซ้อนมากขึ้น และสมรรถนะสูงขึ้น การดูแลรักษาไม่ให้เกิดการขัดข้องเลยนั้นไม่ใช่เป็นเรื่องง่าย ดังนั้น สิ่งที่สำคัญก็คือทำอย่างไรจึงจะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ง่ายต่อการตรวจ ปรับแต่ง เติมน้ำมันเพื่อไม่ให้เกิดเหตุขัดข้องขึ้นหรือเมื่อเกิดเหตุขัดข้องแล้วสามารถแก้ไขได้ง่าย ๆ ทำให้เวลาหยุดเครื่องสั้นลง

การจะปรับปรุงค่าความเชื่อมั่นและความสามารถในการบำรุงรักษานั้น จะต้องกระทำภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะในภาคปฏิบัตินั้นต้องรวบรวมข้อมูลของการเกิดเหตุขัดข้อง การบำรุงรักษาประจำวัน การวิเคราะห์เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นสะท้อนกลับไปสู่การออกแบบที่ดีขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการจัดเตรียมให้ระบบข่าวสารต่าง ๆ ภายในองค์กรมีการไหลเวียนอย่างทั่วถึง

2) วิธีการปรับปรุงเพื่อยกระดับความเชื่อมั่น

หัวข้อสำคัญต่าง ๆ นั้นมีดังต่อไปนี้

1. แก้ไขปรับปรุงการออกแบบ และคุณภาพของอะไหล่และวัสดุเพื่อยืดอายุการใช้งาน
2. พยายามลดจำนวนการใช้ชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยการทำให้อุปกรณ์เครื่องจักรมีโครงสร้างและรูปแบบที่ง่ายขึ้น
3. ใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรในระดับปลอดภัยตามที่ได้ออกแบบไว้
4. ปรับปรุงสภาพแวดล้อมการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร เช่น ป้องกันการสั่นสะเทือน ฝุ่น ความชื้น การหล่อเย็น เป็นต้น
5. ควบคุมการออกแบบโดยคำนึงถึงค่าความปลอดภัยให้มีค่าเผื่อไว้สูง
6. ควบคุมการออกแบบโดยพิจารณากระจายค่าความเชื่อมั่นของตัวเครื่องจักรอุปกรณ์และส่วนประกอบออกจากกันให้เหมาะสม
7. ยกระดับค่าความเชื่อมั่น ตามส่วนที่เป็นข้อต่อของเครื่องจักรต่าง ๆ (เช่น เกลียว ที่รัด รอย เชื่อม รอยต่อ)

3) วิธีการปรับปรุงความสามารถทางการบำรุงรักษา

หัวข้อสำคัญต่าง ๆ มีดังนี้

1. การค้นพบเหตุผิดปกติให้เร็วที่สุดเพื่อให้สามารถทำได้ดังกล่าว จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือรายงานอัตโนมัติ (ใช้ระบบการเตือนให้รู้ก่อนเพื่อการบำรุงรักษา)
2. ปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงาน (การตรวจ การถอดแยกชิ้นส่วน การซ่อม การประกอบ)
3. ยกระดับความสามารถของพนักงานซ่อมบำรุง (ให้ความรู้ - ฝึกอบรม)
4. เตรียมชิ้นส่วน วัสดุ เครื่องมือช่วยต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนเริ่มงาน
5. การจัดให้เกิดระบบแยกเหตุขัดข้อง (เช่น ถ้าเกิดเหตุขัดข้องส่วนใดส่วนหนึ่ง มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้เหตุขัดข้องกระจายไปส่วนอื่น)
6. ควรมีอุปกรณ์เครื่องจักรที่ช่วยเหลือในการทำงานและฟื้นฟูสภาพแบบเร่งด่วน (โดยเฉพาะอุปกรณ์เครื่องจักรที่มีใช้งานอยู่เพียงชุดเดียว)
7. การเปลี่ยนชุด (ไม่ใช่เปลี่ยนเฉพาะชิ้นส่วนเพื่อลดเวลาที่ต้องถอดชิ้นส่วนออกเป็นชิ้น ๆ)
8. ควรมีเครื่องอุปกรณ์เครื่องจักรสำรอง หรือจัดตั้งระบบทางลัด (by pass) เพื่อใช้ในขณะที่มีการถอดเปลี่ยน (อาจจะใช้อุปกรณ์เครื่องจักรในระบบเดิมไปได้ขณะซ่อม)

จากหัวข้อต่าง ๆ ข้างต้นจะเป็นได้ว่าการจะเพิ่มระดับค่าความเชื่อมั่น และความสามารถในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักร จำเป็นจะต้องเตรียมวางแผนนับตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนอกจากจะเป็นเรื่องปัญหาทางเทคนิคแล้ว ยังเป็นปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์อีกด้วย เพราะทำให้การมองปัญหาทางด้านการลงทุนในระยะแรกในประเด็นของการประหยัดค่าใช้จ่าย และอุปกรณ์เครื่องจักรเป็นไปอย่างรอบคอบขึ้น

3.6 แนวการจัดทำงานบำรุงรักษาที่เหมาะสม

1. การจัดวางเข้าระบบ (Formulation)
 - 1.1 การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์
 - 1.2 ข้อมูลทางชิ้นส่วนอุปกรณ์ และวัสดุอะไหล่
2. การวางแผน (Planning)
3. การวางกำหนดการ (Scheduling)
4. การลงมือปฏิบัติ (Execution)
5. การวัดผล และการประเมินผล (Evaluation)

1. การจัดวางระบบ

การรวบรวมข้อมูล

1. เป้าหมาย ลักษณะและวิธีการรวบรวม
 - 1.1 เป้าหมายของการรวบรวม
 - 1.2 กิจกรรมงานบำรุงรักษา
 - 1.2.1 กิจกรรมเพื่อการรักษาไว้ให้ได้ปริมาณการผลิตตามแผน
 - 1.2.2 กิจกรรมเพื่อรักษาและเพิ่มคุณภาพ
 - 1.2.3 กิจกรรมเพื่อลดต้นทุน
 - 1.2.4 กิจกรรมเพื่อการรักษาไว้ให้ถึงซึ่งการส่งมอบตามกำหนด
 - 1.2.5 กิจกรรมเพื่อความปลอดภัย
 - 1.2.6 กิจกรรมเพื่อขวัญกำลังใจ และส่งเสริมทักษะ
 - 1.3 ข่าวนสารของการบำรุงรักษาที่เป็นประโยชน์
 - 1.3.1 ลักษณะ
 - ก. ลักษณะ
 - 1) เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องมีจุดบกพร่องน้อย
 - 2) มีความชัดเจนของความสัมพันธ์อย่างดี ระหว่างเหตุและผล
 - 3) มีความชัดเจนของความจำเป็น และจุดประสงค์ใช้ 5 W
 - Who
 - What
 - Why

- Which

- When

ข. ข้อมูลการบำรุงรักษาที่ใช้มาก

- 1) การแต่งงาน (ใบแต่งงาน ใบของงาน ใบสั่งงาน)
- 2) การวางแผน-แผนงาน
- 3) การเสนองาน
- 4) การประชุมงาน การสัมมนา
- 5) ประวัติ บันทึก หนังสือคู่มือ
- 6) ข้อมูลสรุป ข้อมูลวิเคราะห์ ตารางต่าง ๆ
- 7) อื่น ๆ

1.4 ลักษณะวิธีรวบรวม

1.4.1 ลักษณะข้อมูล

- 1) ประวัติเครื่องจักร ชิ้นส่วนอะไหล่
- 2) บันทึกการซ่อมบำรุง การเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- 3) ข้อมูลแต่งงาน ของงาน สั่งงาน
- 4) แผนงาน

1.4.2 อุปกรณ์เขียน เครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับรวบรวม

- 1) บัตร หรือ ไฟล์ สำหรับลงประวัติ
- 2) แผ่นแม่เหล็กคอมพิวเตอร์
- 3) แผ่น Chart สำหรับลงแผนงาน
- 4) รูปภาพ และ ไมโครฟิล์ม

1.4.3 บุคคลากรผู้รวบรวม

- 1) พนักงานช่าง
- 2) พนักงานบัญชี

1.5 อุปกรณ์ เครื่องช่วยรวบรวม และวิชาการสนับสนุนงานบำรุงรักษา

1.5.1 เครื่องเขียนธรรมดา เพื่อการลงบัตร แบบแปลน

1.5.2 ชุดเครื่องเขียนแบบ ถ่ายเอกสาร ถ่ายพิมพ์เขียว

1.5.3 ชุดเก็บฟิล์ม และ ไมโครฟิล์ม

1.5.4 เครื่องเก็บบัตร และ เครื่องเก็บไฟล์

1.5.5 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์

1.5.6 วิชาการต่าง ๆ ที่สนับสนุนงานบำรุงรักษา รวมทั้งการรวบรวมข้อมูล

2. ที่มาของข้อมูล

2.1 เครื่องจักรอุปกรณ์ หนังสือคู่มือ ผู้ผลิต

2.2 การเดินเครื่องจักรอุปกรณ์ ผู้เดินเครื่อง

2.3 งานโครงการ การต่อเติม แก้ไข ปรับปรุง



- 2.4 งานบำรุงรักษา งานบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ
 - 2.4.1 การบำรุงรักษาหลังการขัดข้อง
 - 2.4.2 การบำรุงรักษาป้องกัน
 - 2.4.3 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
 - 2.4.4 การบำรุงรักษาคาดการณ์
 - 2.4.5 การป้องกันการบำรุงรักษา
3. ข้อมูล ข่าวสารจากระบบงาน และส่วนงานต่าง ๆ
 - 3.1 ระบบควบคุมงานการบำรุงรักษา
 - 3.2 งานบริหารการบำรุงรักษา
 - 3.3 ค่าใช้จ่ายงานบำรุงรักษา
 - 3.4 มาตรการด้านกำลังคนในงานบำรุงรักษา
 - 3.5 มาตรการความปลอดภัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์และนโยบาย
 - 1.1 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจัดเป็นการส่งเสริมนโยบายลดการขัดข้องเพิ่มประสิทธิภาพ
 - 1.2 จุดมุ่งหมายและนโยบายเกี่ยวกับเหตุขัดข้อง
2. การวิเคราะห์สรุปเกี่ยวกับการขัดข้องทุกอย่าง (Machines Failure Analysis)
 - 2.1 วิธีการใช้ '5 M Rule of Machine Failure Analysis' แบ่งออกเป็น 5 อย่างคือ
 - 2.1.1 Operation (Operator) - M1 ____ Man
 - 2.1.2 Design (Machine) - M2 ____ Machine
 - 2.1.3 Material - M3 ____ Material
 - 2.1.4 Maintenance - M4 ____ Maintenance
 - 2.1.5 Management - M5 ____ Management

ในการเกิดการขัดข้องของเครื่องแต่ละเครื่อง แต่ละครั้ง แต่ละอย่าง อาจมีสาเหตุอย่างเดียวหรืออาจเกิดจากหลายสาเหตุพร้อมกันก็ได้ และการหาสาเหตุได้อย่างถูกต้องแม่นยำนั้น ผู้ดำเนินการงานบำรุงรักษาต้องทำใจเป็นกลางที่สุด

- 2.2 วิธีการใช้อัตราการขัดข้อง (Failure Rate) หาได้โดยการพิจารณาจากการทำงานของระยะเวลาหรืออายุการใช้งาน คือ
 - 2.2.1 ระยะแรกเริ่มใช้ - A (Early Failure Period or Burn-in Period) มีการขัดข้องเล็กน้อย อาการไม่รุนแรงนัก

- 2.2.2 ระยะคงที่หรือระยะใช้งาน - B (Life Time Period or Useful Period) เป็นระยะใช้งานไปได้ยาวนาน มีการขัดข้องเล็กน้อย ประสิทธิภาพการเดินเครื่องสูง การเสีย การขัดข้องไม่รุนแรง
- 2.2.3 ระยะเสื่อมคุณภาพ - C (Wearing Out Period) เป็นระยะผ่านช่วง B มาแล้วเป็นช่วงประสิทธิภาพเสื่อม การขัดข้องการสึกหรอสูง ปริมาณและความถี่การขัดข้องมาก

การประมาณเวลา (Time Estimation)

1. สภาพพื้นฐานของงาน
 - 1.1 งานบำรุงรักษาระยะยาว
 - 1.2 งานบำรุงรักษาระยะสั้น
 - 1.3 สภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร
 - 1.4 งานที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา
2. รวบรวมข้อมูลบันทึก วิเคราะห์ของงานบำรุงรักษา
3. รวบรวมข้อมูลมาตรฐานประมาณเวลาทำงาน
4. ทำข้อมูลประมาณเวลาสรุป

ข้อมูลงานชิ้นส่วน อุปกรณ์ และวัสดุอะไหล่

(Data of Parts, Components and Spare Parts)

1. การจัดเก็บ การรักษา และการจ่าย
2. การจัดหาประกอบไปด้วย
 - 2.1 การซื้อ
 - 2.2 การจัดทำ
 - 2.3 การซ่อมแซมที่ใช้แล้ว
 - 2.4 การขอยืมจากที่อื่น
3. นโยบายการจัดการและสำรองชิ้นส่วนอะไหล่ ควรพิจารณา ข้อมูลต่อไปนี้
 - 3.1 ลักษณะของชิ้นส่วน
 - 3.2 แหล่งที่มาที่เหมาะสม
 - 3.4 การจัดทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. การวางแผน

การวางแผนจัดได้ว่าเป็นหัวใจหนึ่งของงานทุกอย่าง การวางแผนที่ดีมีระบบที่เหมาะสมแล้ว ย่อมกล่าวได้ว่างานนั้นสำเร็จลุล่วงไปแล้ว 50%

การวางแผนหมายความถึง แนวทางของงานวิธีปฏิบัติให้สำเร็จ แล้วประเมินผลวัดผล ได้ตามเป้าประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพสูง โดยอาศัยข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับงานนั้นกับทรัพยากรทุกอย่างที่มีอยู่ตามที่กำหนดให้

2.1 แผนงาน (Plans)

2.1.1 ลักษณะของแผน ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

- ก. เกี่ยวข้องกับอนาคต
- ข. เกี่ยวข้องกับการกระทำ
- ค. มีองค์ประกอบก่อให้เกิดเหตุเกี่ยวข้องกับบุคคลหรือองค์กร

2.1.2 สาเหตุที่ต้องมีการวางแผน เพื่อมุ่งไปสู่การบำรุงรักษาการปรับปรุงสภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ และระบบให้มีระดับคุณภาพของสิ่งต่อไปนี้สูงไปด้วย คือ

1. ประสิทธิภาพ (Effectiveness)
2. สมรรถนะ (Performance)
3. ความเชื่อถือ (Reliability)
4. ความปลอดภัย (Safety)
5. ความพร้อมใช้งาน (Availability)
6. อายุการใช้งานนาน (Last Long Life Service)
7. ค่าใช้จ่ายเพื่องานนี้น้อยที่สุด (Minimum Maintenance Cost)
8. อื่น ๆ

2.1.3 การวางแผนที่มุ่งเป้าหมายป้องกัน โดยการให้เราจัดจุดที่ทำการบำรุงรักษา

ดังนี้

- 1) เลือกอุปกรณ์สำคัญ (Vital Equipment / Machinery) แล้วจึงนับจุดที่สำคัญรองลงมา
- 2) เข้าหาจุดที่สำคัญ แล้วจุดสำคัญรองจัดต่อไป
- 3) มีมาตรฐานการบำรุงรักษาเข้ามาเกี่ยวข้อง
- 4) มีมาตรฐานอัตราสิ่งที่สำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ เช่น
 - ก. แรงงาน / หน่วยการผลิต (Man - hour / Ton)
 - ข. จำนวนพนักงาน / กำลังการผลิต
 - ค. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

ทั้งนี้เพื่อเปรียบมาตรฐานของโรงงานที่มีการผลิต หรือระบบเหมือนกัน รวมถึงต้นทุนแรงงาน ความเจริญของประเทศคล้ายคลึงกัน ฯลฯ

2.1.4 ขั้นตอนที่สำคัญพอจัดได้คือ

- 1) แสดงวัตถุประสงค์หลัก
- 2) แสดงลักษณะกว้าง ๆ ว่าจะบรรลุผลได้อย่างไร
- 3) แบ่งแยกวัตถุประสงค์หลักออกเป็นส่วน ๆ
- 4) ประมาณการทรัพยากร เงิน วัสดุ และ บุคคลากร
- 5) เตรียมแผนปฏิบัติ แสดงถึงขั้นตอนต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
- 6) รวบรวมแผนงาน ลงผังงาน โดยแสดงไว้ด้วยว่างานอะไร ใครเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ
- 7) ทดลอง ซ้อม การกระทำในสิ่งที่คิดว่ายากลำบาก หรือ สิ่งที่มีผลลัพธ์ที่จะได้ อาจยกต่อการคาดคะเนเสียก่อน

2.1.5 แผนแม่บทของงาน (Master Plan of Maintenance) สามารถวางรูปแบบของแผนได้ 3 ระดับ คือ

- 1) แผนพัฒนางานการบำรุงรักษา เป็นแผนที่มุ่งศึกษา พัฒนางานในปัจจุบันให้ที่อยู่เสมอ พร้อมปรับปรุงงานในอนาคต
- 2) แผนงานการบำรุงรักษาระยะยาว (Long Range Maintenance)
 - ก. เป็นงานที่มีลักษณะที่ก่อความสอดคล้องกับงานที่จัดดำเนินการต่อเนื่องอาจจัดเป็น 1 ปี 3 ปี หรือ 5 ปี ก็ได้
 - ข. เป็นงานที่สามารถนำไปพิจารณาเพื่อการจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ทดแทนได้ด้วย
 - ค. ประสิทธิภาพของงานนี้ขึ้นกับสิ่งประกอบหลายอย่าง ต้องใช้กำลังคน และความสามารถ ความพยายามความละเอียดอ่อนของบุคคลอย่างมาก จึงจะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง
- 3) แผนงานบำรุงรักษาระยะสั้น (Short Range Maintenance)
 - ก. เป็นแผนงานที่รวมเอาแผนพัฒนา แผนบำรุงระยะยาวและแผนบำรุงรักษาเครื่องที่เกิดขัดข้องขึ้นเป็นปัจจุบันไว้พิจารณาตัดสินใจวางแผน และลงมือปฏิบัติไปพร้อมกัน
 - ข. แผนที่จะสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพสูงได้ จะต้องมีข้อมูลและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นไว้พร้อม และสมบูรณ์พอ

ข้อมูลที่ต้องการ คือการวิเคราะห์สรุปเกี่ยวกับการขัดข้องทุกอย่าง และข้อมูลที่ต้องรวบรวม และวิเคราะห์ โดยเฉพาะการวิเคราะห์สรุปบัตรบันทึกเครื่องจักร ข้อมูลวิเคราะห์การประมาณเวลา และข้อมูลงานชิ้นส่วน และวัสดุอะไหล่ จะต้องถูกต้องแม่นยำทำไมทุกอย่างจึงต้องดีมาก เพราะทรัพยากรคนที่ต้อง ตัดสินใจ ระบบงานที่ดีที่ได้เลือกสรรแล้วและมีความคล่องตัวสูง เวลาที่มีก็สั้นมาก ทุกอย่างต้องคิดต้องตัดสินใจเป็นนати ดังนั้น การวางแผน การตัดสินใจ การลงมือปฏิบัติ ได้ผลงานประสิทธิภาพสูงจึงต้องอาศัยบุคคลากร ข้อมูลที่ถูกต้องมีความแม่นยำสูง เชื่อถือได้วางใจได้สูง ประสพการณ์ของบุคคลากร การบริหารงานรวม ตลอดจนการตัดสินใจที่ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว ด้วย

2.2 ข้อมูลเพื่อการวางแผน

2.3 การลงมือวางแผน (Planning Operation)

2.3.1 สรุปสิ่งจำเป็นก่อนวางแผน ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุด

- ก. วัตถุประสงค์และเป้าประสงค์ของการดำเนินการ
- ข. ทรัพยากรที่จำเป็นในการดำเนินการ
 - 1) กำลังคน
 - 2) กำลังเงิน
 - 3) เครื่องมืออุปกรณ์
 - 4) สิ่งประกอบช่วยเหลืออื่น
- ค. ทางเลือกในการดำเนินการตามเป้าประสงค์
 - 1) ทางเลือกที่เหมาะสมก็ทาง
 - 2) ทางเลือกที่ดีที่สุด และทางเลือกสำรอง
 - 3) ผลกระทบ
 - (1) ทางเลวร้าย (Adverse Consequence) ที่ติดตามมา ที่มีต่อผลงาน มีบ้างหรือไม่
 - (2) ถ้ามี จะทำให้เกิดการเสี่ยงมาเพียงใด
- ง. วิธีการในการประมาณเวลา การติดตาม การควบคุม และการประเมินผลงาน จะแสดงลักษณะอย่างไรในข้อต่อไปนี้
 - 1) ทำได้มากน้อยเพียงใด
 - 2) แม่นยำแค่ไหน
 - 3) รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

วิธีดังกล่าวส่งผลกระทบต่อโดยตรง วิธีการแก้ไขปัญหาในงาน(Corrective Action) และการตัดสินใจอื่น ๆ

- จ. ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ
 - 1) แบ่งหน้าที่ให้ชัดเจน
 - 2) สามารถสับเปลี่ยนตัวบุคคล เพิ่มหรือลดตัวบุคคลได้
 - 3) ให้งานหรือหน้าที่ใ้งานได้ติดไป (เป็นสายงานเดียวกัน)

2.3.2 การลงทุนเมื่อได้ประมวลอย่างพร้อมแล้วจึงนำลงบนแผนงานโดยมี

- หัวเรื่อง (Head Line)
- จุดประสงค์ ชนิดของแผนงาน (Objective Type of Plan)
- ลำดับงาน (Item)
- รายละเอียดย่อ (Description)
- ความสำคัญก่อนหลัง (Priorities)
- ผู้รับผิดชอบงาน (Responsibilities)

3. การกำหนดเวลา (Scheduling)

เมื่อเราได้ลงแผนงานไปแล้วก่อนลงมือปฏิบัติต้องแจกแจงออกมาให้ละเอียดชัดเจน ช่วงระยะเวลา ตลอดจนถึงเวลารวมในที่สุด เป็นอย่างไรบ้าง การปฏิบัติจึงจะดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็วถูกต้องตามแผนได้ประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งเหล่านี้ถือเป็นการกำหนดเวลาการทำงาน

3.1 ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการกำหนดเวลา

- 3.1.1 การวิเคราะห์สรุปเกี่ยวกับการขัดข้องทุกอย่าง โดยจะทำให้เห็นระยะเวลาทิศทาง น้ำหนัก และความสำคัญในที่สุด
- 3.1.2 ข้อมูลที่ต้องรวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูลการบำรุงรักษา และการประมาณราคา ข้อมูลงานชิ้นส่วนและอะไหล่ และข้อมูลเกี่ยวกับฝ่ายอื่น ๆ เช่น ฝ่ายผลิต ควบคุมคุณภาพ ควบคุมการผลิต จัดซื้อ การเงิน และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ทั้งหมดนี้จะเป็นส่วนรองรับและมุ่งเข้าสู่งานที่วางแผนไว้
- 3.1.3 ประมาณเวลาและมาตรฐานประมาณเวลา ถือว่าจะต้องซึ่งน้ำหนักให้ชัดเจน ซึ่งหมายถึงว่า เมื่อเราประมาณเวลาได้นั้นเป็นการคิดจากงาน และคนของเรา แต่เราจะต้องนำเข้าหามาตรฐาน(เพื่อจะให้ได้เห็นมาตรฐานในโอกาสข้างหน้า)

3.2 ข้อมูลก่อนลงมือกำหนดเวลา

- 3.2.1 เวลา งาน และ งานที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ เวลา งานที่จะลงมือทำการบำรุงรักษา ย่อมเกี่ยวพันกันด้วยความละเอียดอ่อนมากเพราะเป็นการตกลงของผู้ต้องการคือ ช่างผู้ทำการบำรุงรักษารวมทั้งฝ่ายการบัญชี และการเงินด้วยพอจะกล่าวได้คือ
 - งานอะไร จำนวนงาน เมื่อใดจึงจำเป็นต้องเข้าไปทำ
 - ฝ่ายผลิตจะหยุดเครื่องจักรอุปกรณ์ให้เมื่อใด
 - เครื่องจักรที่ร้อน มีกรด ต่าง ภายหลังหยุดแล้ว ใช้เวลาเท่าใดจึงจะพร้อมเข้าไปทำงานได้
 - เมื่อมีเครื่องกีดขวางอยู่ ต้องรื้อถอนก่อนเข้าไปทำงานได้เมื่อใด
 - การประสานงานกับงานด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดซื้อ วัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนถึงผู้รับเหมา เป็นต้น
- 3.2.2 ตรวจสอบสภาพของงาน พิจารณาได้จากแผนงานบำรุงรักษา คือ
 - งานบำรุงรักษาระยะยาว
 - ก) เครื่องจักรอุปกรณ์ ส่วนใหญ่แล้วมีงานช่วง Plant Shutdown
 - 1) Overhaul เป็นส่วนใหญ่
 - 2) Repair มีมาก

3) Inspection มีมาก

ข) เครื่องจักรอุปกรณ์ ส่วนน้อยที่ Overhaul ได้จำนวนน้อย ที่ทำได้ในช่วงเครื่องส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดทำ Lubrication ได้ตลอดเวลา

- งานบำรุงรักษาระยะสั้น

ก) เครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านี้ได้มาจากการขัดข้องโดยไม่อยู่ในช่วง Plant Planned Shutdown

ข) อาการขัดข้องอาจแก้ไขได้ทั้งการปรับแต่ง และแก้ไขเล็กน้อย

ค) มีบ้างที่เกิดอาการขัดข้องรุนแรงในช่วงไม่อยู่ใน Plant Planned Shutdown ทำให้ต้องทำการ Overhaul ซึ่งถือเป็น Plant Breakdown

3.2.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ และผังงานที่ใช้ จากการตรวจสอบสภาพงานทำให้รู้ว่าต้องใช้เครื่องมือประจำวันทั่วไป อะไร เครื่องมือพิเศษอะไร และเครื่องช่วยงานที่ต้องเพิ่มใหม่อะไรบ้าง

3.2.4 ผังงาน งานของเราใช้ผังงานอะไร เช่น Bar Chart, Pert-Cpm, Network เป็นต้น ต้องเตรียมให้พร้อมวางแผนของเราเหมาะกับอะไร เช่น ถ้างานเล็กไม่ยุ่งยากก็ใช้ Bar Chart แต่ถ้างานใหญ่ขึ้นหรือยุ่งยาก ก็ใช้ Pert-Cpm

3.2.5 รายการบุคคลากรที่ต้องการ สามารถจัดเตรียมได้ก่อนลงผังงาน เช่น ใครทำอะไรได้ งานพิเศษหรืองานบางอย่างต้องใช้คนที่มีฝีมือดี หรือหากคนไม่พอก็จ้างเหมาได้

3.3 การลงผังงาน (Final Schedule)

3.3.1 การจัดวางช่วงงาน (Operation Phase) เป็นการจัดแบ่งช่วงตามแผนงานลงบนผังงานของแต่ละงาน คือ

- ช่วงก่อนลงมือปฏิบัติ เป็นช่วงเตรียมงานต่าง ๆ มี

(1) การจัดวางเข้าระบบ (Formulation Phase)

(2) การวางแผนงาน (Planning Phase)

(3) การกำหนดเวลา (Scheduling Phase)

- ช่วงการลงมือปฏิบัติ

(1) การลงมือปฏิบัติ (Execution)

(2) การเริ่มเดินเครื่อง (Start-up-Phase)

- การประเมินผลงาน

(1) การวัดผลและประเมินผลงาน (Measurement Evaluation)

3.3.2 การทบทวนผังงานก่อนลงผังงาน เป็นเรื่องจำเป็นเพราะแผนที่วางไว้ข้อมูลมีทั้งบุคคลากรกับชิ้นส่วน และวัสดุอะไหล่ ตลอดจนเครื่องมืออื่น ๆ ให้นำมาทบทวน กับเวลาจากฝ่ายผลิต วางแผนการผลิต ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุด เพื่อตรวจสอบและแก้ไขให้สัมพันธ์กับบุคคลากรงานบำรุงรักษา ก็จะทำให้ผังงานมีความสมบูรณ์มากที่สุด

ระยะเวลาทบทวนขึ้นกับผังงานอะไร ถ้าเป็นแผนงานบำรุงรักษาระยะยาวใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน ก่อนลงมือปฏิบัติขึ้นกับขนาดของงาน แต่ถ้าเป็นงานบำรุงรักษาระยะสั้นก็ขึ้นกับงานและเหตุการณ์ โดยใช้เวลาเป็นนาที-เป็นชั่วโมง

การกระทำนั้น Supervisor และ Foreman จะจัดการงานลักษณะนี้ได้ดีที่สุด เพราะมีกำลังพออยู่ในมือ และรายการกำลังพอของผู้รับเหมาที่มาช่วยด้วย

การกระทำเกี่ยวกับชิ้นส่วนและอะไหล่โดยเฉพาะ เพราะปัญหาชิ้นส่วนและอะไหล่มีมากถึง 50% ของปัญหาการบำรุงรักษา โดยเราพิจารณา

- 1) ชิ้นส่วนและวัสดุอะไหล่มีหรือเข้ามาก่อนลงมือปฏิบัติงาน 2 สัปดาห์หรือไม่
- 2) ถ้าไม่มีเราสามารถซื้อที่อื่นและมีชิ้นอื่นที่สามารถทดแทนได้หรือไม่
- 3) มีโรงงานคล้าย ๆ กันที่ไหน ที่ให้ยืมได้หรือไม่
- 4) สามารถทำขึ้นเองหรือให้ผู้รับเหมาทำได้หรือไม่
- 5) ชิ้นส่วนและส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์ สามารถท
- 6) ถ้าไม่สามารถหาได้ ทำขึ้นเอง และซ่อมใช้เองได้หรือไม่สามารถตัดชิ้นงานนี้ออกได้หรือไม่

ถ้ามีการทบทวนละเอียดมากอย่างนี้ ช่วงก่อนลงมือปฏิบัติ (Formulation / Planning / Scheduling) ก็จะมีความสำเร็จมากที่สุด เพื่อเป็นการทำให้ประสิทธิภาพสูงอาจทดสอบแผนโดยลองทำดู เพราะจะทำให้สามารถปรับแก้ไขก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

4. การลงมือปฏิบัติ (Execution)

4.1 การจัดแบ่งงาน (Job Distribution)

การลงมือปฏิบัติที่จะราบรื่น รวดเร็วได้ การแบ่งงานจำเป็นต้องมีความเหมาะสมที่สุด ทั้งลักษณะงาน ผู้ปฏิบัติงาน

- 4.1.1 รายการชื่องานและผู้ลงมือปฏิบัติ (Master Joblist & Responsibilities) โดยการให้นำมาทบทวน 1 สัปดาห์ก่อนลงมือปฏิบัติ สำหรับงานบำรุงรักษาระยะยาวส่วนการบำรุงรักษาระยะสั้น แล้วแต่งงาน สภาพงานและเหตุการณ์เป็นหลัก ซึ่งชื่องานกับชื่อบุคคลให้พร้อมด้วย ในขณะที่ลงมือปฏิบัติ มักมีปัญหาที่อยู่เสมอ

- 1) การเปลี่ยนกำลังพลไปงานอื่น เพราะเกิดความจำเป็นทั้งปัญหาจำนวนตัวบุคคล และจัดให้คนและงานลงตัวไม่ว่างงาน ซึ่งถ้าทำได้มาก และผลงานดีก็คือการจัดการมีประสิทธิภาพสูง และความสามารถเฉพาะตัวและทีมของบุคคลสูงตามไปด้วย
- 2) การขลุขลักของงานที่เกิดจากโรงที่ไม่ได้หยุดทำการรักษา กรณีนี้จะส่งผลให้โรงที่กำลังทำงานบำรุงรักษาเกิดปัญหาด้านพลังงาน เช่น ไฟฟ้า ไอน้ำ และ ลม เป็นต้น หากมีการป้องกันเตรียมงานลักษณะนี้ หรือออกแบบงานด้านพลังงานไว้ดีแล้วปัญหาจะไม่มี
- 3) บางครั้งอาจต้องจัดผู้เชี่ยวชาญมาทำการบำรุงรักษา ซึ่งอาจมาตั้งแต่ต้น ๆ เมื่อเกิดปัญหาหนักขึ้น

ตามปกติ การจัดคนและงานให้เหมาะสมสัมพันธ์กันดีแล้ว เมื่อเริ่มลงมือปฏิบัติจะมองเห็นงานสำเร็จลงแล้วได้ถึง 60-75%

4.1.2 ทำรายชื่อระดับกำลังพลไว้เสมอ (Manpower - Leveling Chart)

เป็นการแสดงจำนวนกำลังพลต่อ กะ วัน สัปดาห์ เป็นการป้องกันการใช้คนมากหรือน้อยเกินไป

4.2 การควบคุม (Controlling Progress)

4.2.1 การควบคุมการดำเนินการ

- 1) งานซ่อมบำรุง เป็นลงมือซ่อมบำรุงที่มุ่งให้เป็นไปตามแผนด้าน
 - ก. งานซ่อมบำรุงใหญ่ (Overhaul)
 - ข. งานซ่อม (Repair) ปรับปรุง แก้ไข ป้องกัน
 - ค. งานปรับแต่ง ซ่อมเล็กน้อย
 - ง. งานตรวจสภาพเครื่องจักร และตรวจตามภาวะ
- 2) งานควบคุมค่าใช้จ่าย
- 3) การควบคุมให้งานก้าวหน้าไปตามกำหนดเวลา หากงานทุกอย่างเป็นไปตามระยะเวลาของมันแล้ว งานต่าง ๆ จะเป็นไปได้ไม่ขลุขลัก บางงานช้าทำให้งานอื่น ๆ ต้องรอ
- 4) การบันทึกการบำรุงรักษาเป็นงานที่จำเป็นมาก ถือว่าเป็นหัวใจของข้อมูลประวัติ และการวิเคราะห์งานบำรุงรักษาเครื่องนั้น ๆ
- 5) การประสานงาน เป็นความจำเป็นสำหรับผู้บริหารระดับสูง

4.2.2 ติดตามตรวจเทียบผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ (Essential Monitoring)

- 1) รายงานผลสำเร็จเป็นงาน ๆ ไป เพื่อจะได้รู้ความก้าวหน้า และปัญหาแต่ละงาน ๆ รวมทั้งปัญหาชิ้นส่วนและวัสดุอะไหล่ด้วย

- 2) มีประชุมประจำวัน (Daily Turnaround Meeting) ซึ่งจะได้ทั้งความก้าวหน้า ปัญหาการแก้ปัญหาพร้อมกัน และแก้ได้อย่างรวดเร็ว ความสามัคคีในงาน การประสานงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นการฝึกให้เพื่อนที่ไม่ได้ทำงานได้รู้งานคนอื่นไปในตัวด้วย
- 3) เทียบผลการปฏิบัติงานที่ได้วางแผนไว้แล้ว ช้าเร็วอย่างไร
- 4) ช่วยปรับงานหลาย ๆ งานให้เป็นไปตามแผนได้พร้อม ๆ กัน ก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพสูงไปพร้อม ๆ กัน ย่อมลดความผิดพลาดได้อย่างมากทีเดียว

4.3 ดัดสันใจต่อปัญหาต่าง ๆ (Coping The Problems)

4.3.1 การจัดหาชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งจะมีอยู่เสมอเพราะมีเครื่องจักร อุปกรณ์ จำนวนมากการบำรุงรักษาจะต้องใช้ความละเอียดรอบคอบทำงานอย่างรวดเร็วแข่งกับเวลา เพราะมีเวลาจำกัดรวมทั้งทำตามขั้นตอน ก่อนหลัง ใช้เวลาทำงานจำนวนหลาย ๆ วัน หรือหลาย ๆ สัปดาห์ ชิ้นส่วนอะไหล่จะมีทั้งขาดจำนวน คุณภาพชำรุดขณะถอด ล้าง ทำความสะอาด หรือประกอบ บางครั้งถอดแล้วประกอบเข้าไม่ครบ ประกอบสับที่กันทำให้ชิ้นส่วนเกินมา

4.3.2 การทำงานเกินเวลาที่กำหนด

นั่นจะเป็นการเสียหาย และประสบการณ์ไปพร้อม ๆ กันเป็นบทเรียนให้ผู้ทำงานพึงฝ่าอุปสรรค ซึ่งจะเป็นผลให้บุคลากรบำรุงรักษามีความสามารถแข็งแกร่งยิ่งขึ้นในบางครั้งเป็นการทดสอบมาตรฐานการทำงานได้เลยว่ามาตรฐานนั้น สูงไป ต่ำไป และกำลังเหมาะสม

4.4 การทดสอบและเริ่มเดินเครื่อง (Testing and Startup)

เมื่อทำการบำรุงรักษามาถึงช่วงท้าย ก็จะเป็นช่วงทดสอบ และการเริ่มเดินเครื่องในที่สุด จัดได้ดังนี้

4.4.1 ลักษณะ

- 1) การทดสอบนั้นทำได้แต่ละส่วนจนถึงรวมทั้งเครื่อง ส่วนแต่ละส่วน จะทำอย่างไรมากน้อยแค่ไหน ใช้เครื่องทดสอบอะไร ก็ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์ และสภาพของเครื่องด้วย
- 2) ความยุ่งยากจะมีมากน้อยอย่างไรเป็นไปตาม ประเภท ชนิด สภาพ และการบริหารงานบางเครื่อง บางแห่งมีความยุ่งยากมาก เพราะต้องเกี่ยวข้องกับเครื่องอื่น โรงงานอื่นด้วย ฯลฯ ต้องใช้เวลานาน จึงทำการตรวจสอบ และเริ่มเดินเครื่องให้เข้าที่ได้
- 3) การประสานงาน การประชุม และงานการวางแผน

ถึงได้ว่าเป็นหัวใจของการบริหารงานที่ได้กล่าวมาแล้ว เครื่องจักรนั้นแม้จะเคยเดินมาแล้ว ภายหลังงานบำรุงรักษายังพบความซุกซนอีกมากไม่ราบรื่น ปัญหาในส่วนใหญ่มากจากการประสานงาน การวางแผนไม่รัดกุม รวมทั้งปล่อยให้เหตุการณ์เกิดขึ้นช้าแล้วช้าอีกรวมทั้งการกำหนดงานที่ถูก

ต้องครอบคลุมได้ละเอียดมาก ๆ ทำให้การประสานงานระหว่างช่างเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องมือวัด อุตสาหกรรม พนักงานฝ่ายผลิต มีผลกระทบไปด้วย จึงจำเป็นต้องจัดวางบุคคลากรบำรุงรักษาให้เหมาะสม

4.4.2 ขั้นตอนการเริ่มเดินเครื่อง

- 1) วางแผนงาน และการกำหนดงานให้เหมาะสม
- 2) จัดกลุ่มงาน และพนักงานให้ครบ
- 3) จัดเตรียมการด้านข้อมูลต่าง ๆ ให้ครบ
- 4) เตรียมรายละเอียดของแผนงานและกำหนดงานให้ชัดเจน
- 5) เตรียมพนักงานด้วย หากจัดกลุ่มงานไม่ลงตัว
- 6) ข้อมูล ข้อกำหนด ตลอดจนการเพิ่ม ลด สิ่งต่อไปนี้ให้ชัดเจน เช่น ความดัน ความร้อน แรงดัน ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทการเริ่มเดิน เช่น เดินไม่มีภาระ เดินในสภาพเย็น ในช่วงเริ่มเดินสภาพ และความรุนแรงของการสั่นสะเทือนต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษและการตัดสินใจจะต้องให้มีความปลอดภัยของเครื่องจักรไว้เสมอ
- 7) ความปลอดภัยของพนักงานจะต้องเคร่งครัด ทั้งวิธีการทำงาน และเครื่องช่วยความปลอดภัย
- 8) ขณะเริ่มเดินเครื่อง พนักงานต้องเป็นคนหูไวตาไว ความรู้สึกเร็ว
- 9) เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจ จะต้องวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว และตัดสินใจอย่างถูกต้องแม่นยำ
- 10) เมื่อเดินเข้าที่จะต้องให้ยืนสภาพนั้นอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง ตามลักษณะสภาพและตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่อง
- 11) การที่ถือว่าเครื่องเดินเข้าที่นั้น ก็แสดงว่าด้านผลผลิตจะต้องอยู่ในเกณฑ์ก่อนและเครื่องจักรอุปกรณ์ก็มีสมรรถนะดีด้วย

5. การประเมินผลและวัดผล (Evaluation and Measurement)

การประเมินผลและการวัดผลของงานบำรุงรักษา หรือจะเป็นงานอะไรก็จะต้องนำเอางานที่ทำได้ไปเทียบเป้าหมายที่ตั้งไว้ของงานนั้น การปฏิบัติงานใด ๆ การวัดผลหลายอย่างสามารถวัดผลได้เป็นช่วง ๆ ของงานได้ แต่งานบางอย่างการวัดผลภายหลังงานได้เสร็จสิ้นลงแล้วจะได้ผลดีที่สุด หากจะมีการวัดและประเมินผลแล้ว กระทำในเมืองงานสิ้นสุดจะเห็นได้ดีกว่าวันแต่กรณีปลีกย่อยของงาน