

OEE กับการบริหารการซ่อมบำรุง

ผศ.วันชัย ลีลากรวิวงศ์, อาจารย์ประจำจบ กลุ่มจิตร
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
ศิลปากร

โทร.081-8069875, email: prachuab@su.ac.th ,
web: www3.su.ac.th/~prachuab/

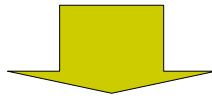


กำหนดการ

- ☐ - แนวคิดการซ่อมบำรุง การวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)
- ☐ - ความสูญเสียในการบวนการผลิต (Losses)
- ☐ - Zero Breakdown กับ TPM 8 Pillars
- ☐ - 7 QC Tools เบื้องต้น
- ☐ - การวิเคราะห์การทำงาน ด้วย Why-why และ P-M
- ☐ - การวิเคราะห์การทำงานและระบบกลไกของเครื่องจักร
- ☐ - การบริหารอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง
- ☐ - กรณีศึกษาและตัวอย่าง
- ☐ - Workshop

เป้าหมายของหลักสูตร

ต้องการให้ผู้เรียนรู้เข้าใจ/ตระหนัก/เห็น
ความสำคัญ/หลักการ/ประโยชน์/
วิธีการที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง



สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานที่ทำ

Globalization

•Mass Production

•Product Out

•Mass Customization

(Small Lot)

•Market In



AFTA WTO

QA SME

Autonomous

การแข่งขันในตลาดโลก



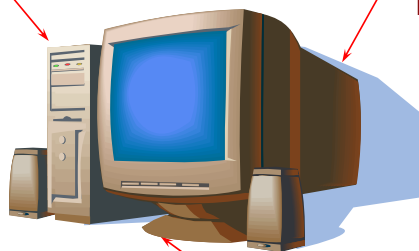
Through early 1960's



1960's - Present

ตัวอย่างการแข่งขันในตลาดโลก

CPU - USA



Monitor- ไต้หวัน

Power Supply - จีน

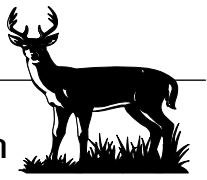
ชิ้นส่วนทั้งหมดประกอบใน มาเลเซีย . . .

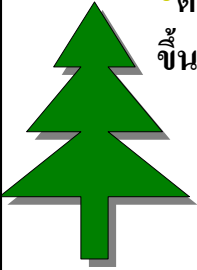
จากนั้นส่งไปขายยังประเทศ.....ไทย

ตลาดของการแข่งขัน

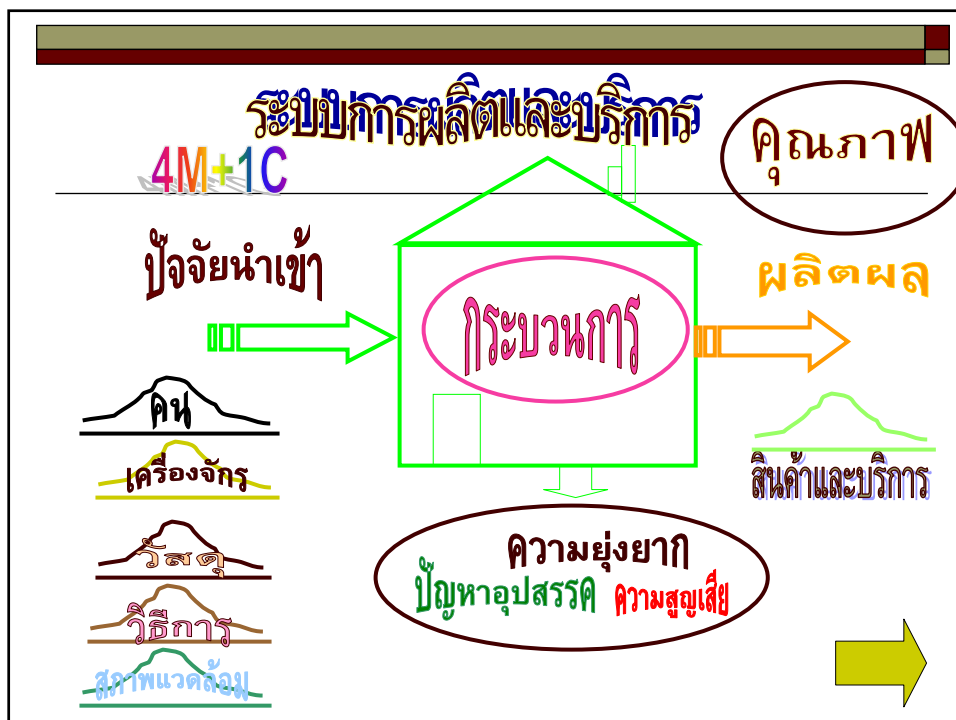
ผู้แข็งแกร่งคือผู้อยู่รอด !

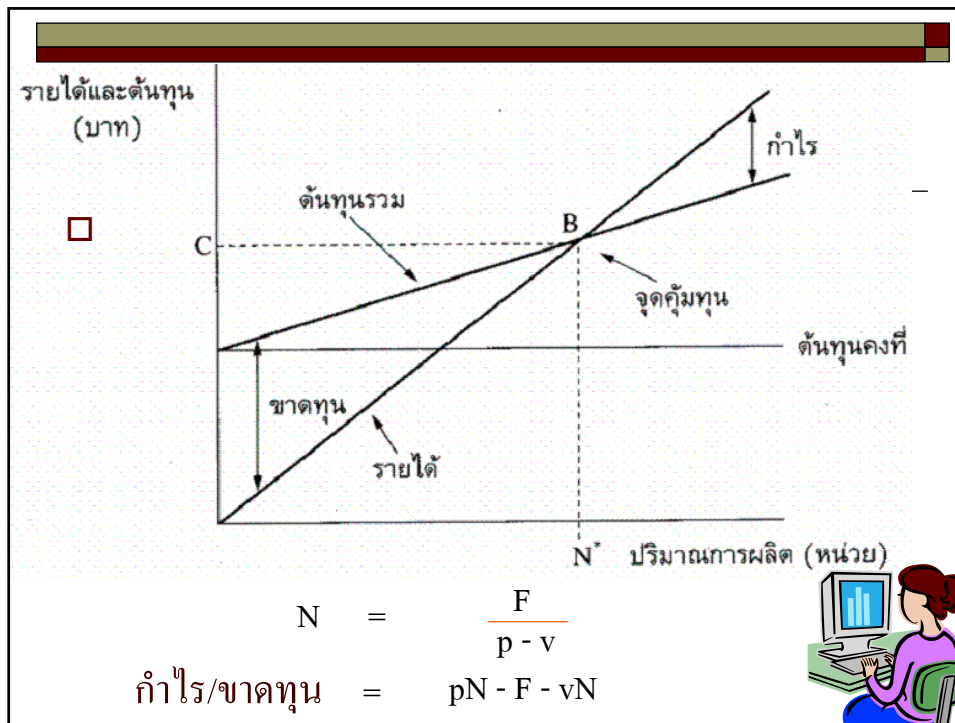
- ทุกเช้า กวางจะต้องวิ่งหนีเสือ ให้เร็วที่สุด เพื่อจะได้ไม่ถูกจับกิน ในขณะที่ทุกเช้าเสือกก็ต้องวิ่งให้เร็วกว่ากวางที่เพื่อจะได้ไม่อดตาย
- ดังนั้นไม่ว่าเราจะเป็นเสือหรือกวาง เมื่อตื่นขึ้นก็ต้องวิ่งให้ดีที่สุด











ความหมายของการบำรุงรักษา

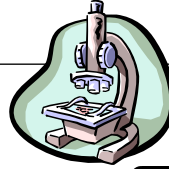
การบำรุงรักษา (Maintenance)

หมายถึง การพยายามรักษาเครื่องมือ
เครื่องใช้ และเครื่องจักรต่างๆ ให้มีสภาพ
ที่พร้อมจะใช้งานได้ตลอดเวลา และยัง
รวมไปถึงการซ่อมแซมเครื่องจักรต่างๆ
ด้วย



จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

1. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness)
2. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง (Performance) และช่วยให้เครื่องมือเครื่องใช้มีอายุการใช้งานยาวนาน
3. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรง น่าเชื่อถือ (Reliability)
4. เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ
5. เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม
6. เพื่อประหยัดพลังงาน



ความสูญเสียใน กระบวนการผลิต (Losses)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า “ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต”

โครงสร้าง

16 ความ สูญเสีย

- 7 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร (กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น)
- 1 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร
- 5 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของคน
- 3 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของทรัพยากรต่อหน่วย

7 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร

- 1) ความสูญเสียจากการชำรุดเสียหาย
- 2) ความสูญเสียจากการเตรียมงาน/การปรับแต่ง
- 3) ความสูญเสียจากการเปลี่ยนใบมี
- 4) ความสูญเสียจากการเริ่มผลิต
- 5) ความสูญเสียจากการหยุดชะงักงั้น / การเดินเครื่องเปล่า
- 6) ความสูญเสียจากความเร็วลดลง
- 7) ความสูญเสียจากของเสีย และของเสีย

1 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร

1) ความสูญเสียจากการ Shut down หยุดเครื่อง (shut-down หรือ SD)

เช่น 1.1 มีงานที่ทำค้างจากครั้งก่อน ๆ

- มีการดำเนินงานที่เกินความจำเป็นในบางส่วน
- มีการเปลี่ยนทั้ง ๆ ที่ชิ้นส่วนนั้นยังมีอายุการใช้งานอยู่
- วิธีการและมาตรฐานของงานไม่ได้จัดให้เป็นระบบที่ดีพอ

1.2 งานที่เป็น Critical path ไม่มีความชัดเจน

1.3 การกำหนดรอบระยะเวลาของการ Shut-down ไม่มีเหตุผลประกอบเพียงพอ

3 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่ม

ประสิทธิภาพของทรัพยากรต่อหน่วย

ความสูญเสียผลได้ต่อวัตถุดิบ
Yield loss

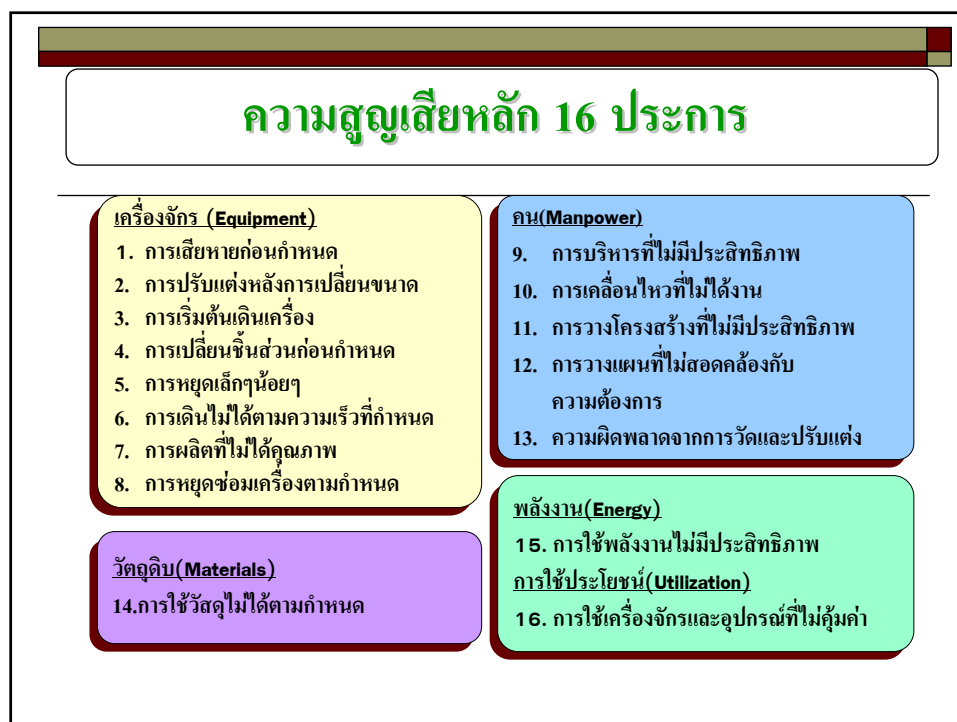
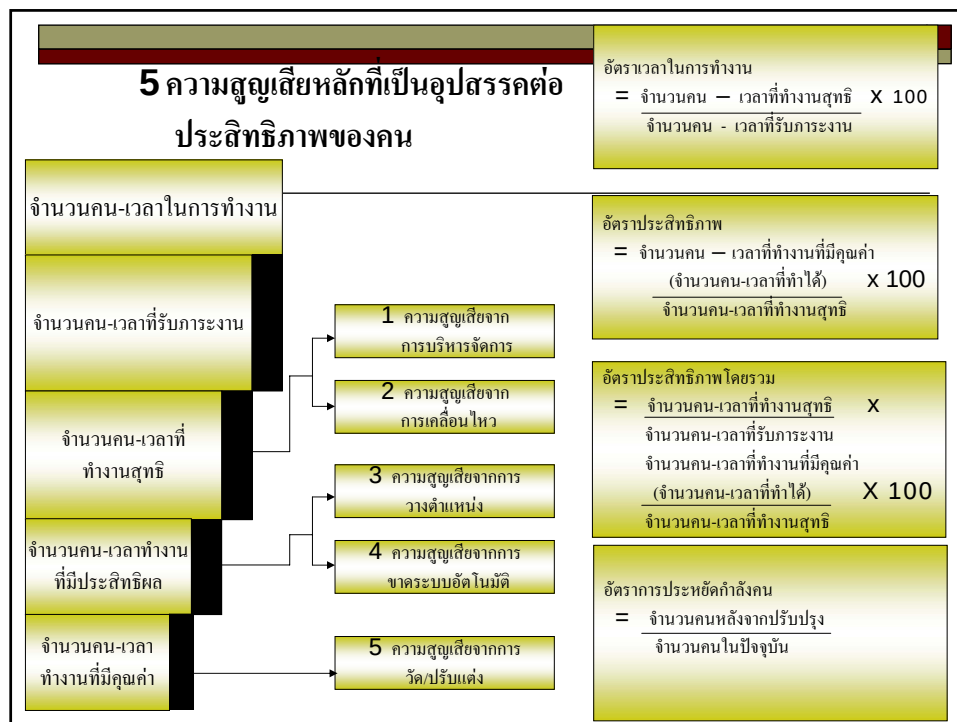
$$\text{อัตราการเพิ่มของผลได้ต่อวัตถุดิบ} = \left(1 - \frac{\text{ปริมาณรวมของวัตถุดิบที่ใช้หลังการปรับปรุง}}{\text{ปริมาณของวัตถุดิบรวมที่ใช้ในปัจจุบัน}} \right) \times 100$$

ความสูญเสียด้านพลังงาน

$$\text{อัตราการลดลงของการใช้พลังงาน} = \left(1 - \frac{\text{พลังงานที่ใช้หลังการปรับปรุง}}{\text{พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน}} \right) \times 100$$

ความสูญเสียจากแม่พิมพ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์

$$\text{อัตราการลดลงของความสูญเสียของแม่พิมพ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์} = \left(1 - \frac{\text{จำนวนเงินที่ใช้หลังการปรับปรุง}}{\text{จำนวนเงินที่ใช้ในปัจจุบัน}} \right) \times 100$$



ลักษณะความสูญเสียในกิจกรรมการผลิต 16 ประการ		
ความสูญเสีย		รายละเอียด
1. ความสูญเสียเวลา	1. ความสูญเสียจากเหตุขัดข้อง	ในการฟื้นฟูสภาพ ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วน ซ่อมแซมใช้เวลา เกิน 10 นาที
	2. ความสูญเสียจากการเตรียมงาน เปลี่ยนแบบ การปรับตั้ง	เป็นเวลาที่สูญเสีย นับจากเวลาที่เสร็จงานอย่างหนึ่ง จนถึงเวลาที่เริ่มทำงานใหม่
	3. ความสูญเสียจากการเปลี่ยนเครื่องมือ	เวลาที่สูญเสีย ในการเปลี่ยนใบมีด เครื่องมือที่ชำรุดและสึกกร่อน
	4. ความสูญเสียในช่วงเริ่มต้นงาน	เป็นเวลาที่สูญเสียในการเริ่มเดินเครื่องใหม่ หลังจากหยุดไปนานๆ จนกว่าเข้าสู่สภาพปกติ
	5. ความสูญเสียในการเดินเครื่อง เดินๆหยุดๆหรือเดินเครื่องด้วเปล่า	เป็นเวลาที่สูญเสีย จากการหยุดเครื่อง ซึ่งมักไม่ต้องการเปลี่ยนชิ้นส่วน หรือซ่อมอะไร ใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
	6. ความสูญเสีย จากความเร็วที่ต่ำกว่ามาตรฐาน	เป็นความสูญเสียในช่วงที่เครื่องเดินไม่ได้ตามความเร็วมาตรฐาน
	7. ความสูญเสียจากการมีของเสียหรือแก้ไขข้อบกพร่อง	เป็นเวลาที่เครื่องจักรทำของเสีย ของบกพร่องออกมา
	8. ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรประจำปี	เป็นเวลาที่ต้องหยุดเครื่องเพื่อทำการบำรุงรักษาตามระยะเวลา

ลักษณะความสูญเสียในกิจกรรมการผลิต 16 ประการ		
ความสูญเสีย		รายละเอียด
2. ความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับคน	9.ความสูญเสียในการจัดการ	เป็นเวลาสูญเสียที่เกิดจากการรอคอย วัสดุ รอคอยคำสั่ง หรือรอคอยการซ่อมแซม
	10. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว	ความสูญเสีย จากการเคลื่อนไหวที่ไม่ถูกต้อง เกิดจากการขาดความชำนาญ
	11.ความสูญเสียจากการวางสายการผลิต	การสูญเสีย จากการจัดสายการผลิตไม่สมดุลย์จากการรอคอย งานที่มีหลายขั้นตอนหรือรอคอยจากการควบคุมงานหลายเครื่อง
	12.ความสูญเสียจากการวางแผน	เป็นความสูญเสียที่เกิดจากการวางแผนไม่ดี ทำให้ใช้กำลังคนไม่มีประสิทธิภาพ
	13.ความสูญเสียจากการวัด ปรับแต่ง	ความสูญเสียจากการที่ต้องมีคนวัด ปรับแต่งบ่อยๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียขึ้น

ลักษณะความสูญเสียในกิจกรรมการผลิต 16 ประการ

ความสูญเสีย		รายละเอียด
3. ความสูญเสียด้านพลังงานและพลังงาน	14. ความสูญเสียด้านพลังงาน	เป็นความสูญเสียเกี่ยวกับพลังงานที่ใช้ ทั้งไฟฟ้า ไอ้ น้ำ ลม น้ำ
	15. ความสูญเสียในส่วน Yield ที่ได้	ความแตกต่างของวัสดุที่เป็นวัตถุดิบที่ป้อนเข้าไปเทียบกับผลิตภัณฑ์ได้เป็นความสูญเสียของ Yield
	16. ความสูญเสียทางด้านแม่พิมพ์ Jig	ความสูญเสียที่ต้องเปลี่ยนแม่พิมพ์ Jig ตลอดจนการดูแลซ่อมแซม

TPM คืออะไร?

กิจกรรมที่ทุกคนทั้งองค์กรจะต้องร่วมกันทำเพื่อ

- ลดการสูญเสีย
- กำจัดความสูญเปล่า
- และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กร

การบำรุงรักษาทีผลรวม (Total Productive Maintenance)

ในปัจจุบันได้มีระบบการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพสูง
เหมาะกับองค์ใหญ่ๆที่มีความเพียบพร้อมทั้งทางด้าน
เครื่องจักร คน วัสดุ การบริหาร ซึ่งก็คือ การบำรุงรักษาแบบ
ทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Preventive Maintenance:
TPM)

TPM ก็คือ การทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
และอุปกรณ์สูงที่สุดโดยอาศัยความสามัคคีของทุกฝ่ายใน
องค์กรกับเครื่องจักร และอุปกรณ์



ความหมายของ TPM



Total participation
Total system
Total efficiency

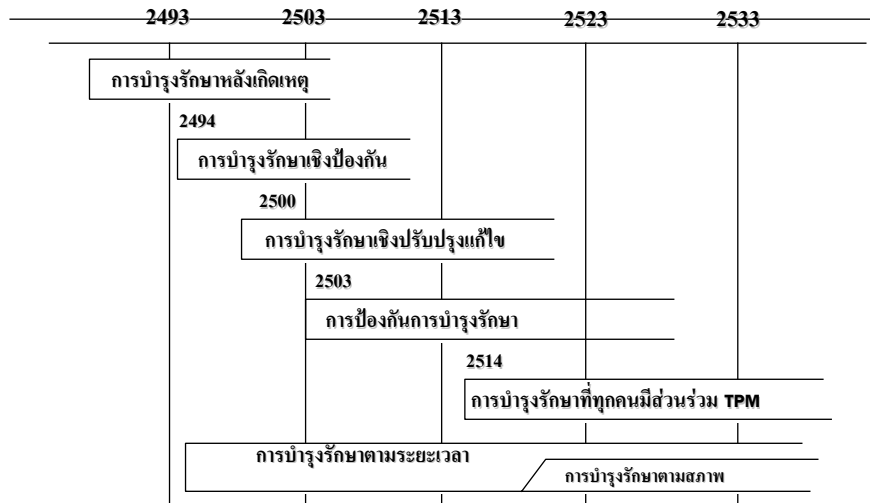


Productive
Perfect



Maintenance
Management

ประวัติ ข้อมการบำรุง



8 เสาหลักของ TPM

การดำเนินการของ TPM จะมีกิจกรรมทั้งหมด 8 ประการ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ เราจะเรียกกิจกรรมทั้งหมด 8 ประการ เป็น 8 เสาหลักของ TPM มีดังนี้

1. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
2. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)
3. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)
4. การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance skill Development)
5. การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ (Initial Phase Management)
6. ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (Quality Maintenance)
7. ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิตเรียกว่า TPM ในสำนักงาน (TPM in Office)
8. ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมในโรงงาน (Safety, Hygiene and Working Environment)

8 เสาหลักของ TPM

1. การให้การศึกษาและฝึกอบรม (Education and Training)
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
3. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Specific Improvement)
4. การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance)
5. ระบบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)
6. การรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)
7. การควบคุมขั้นต้น (Initial Control)
8. การเพิ่มประสิทธิภาพสำนักงาน (Efficient Administration)



Zero Breakdown
กับ
TPM 8 Pillars

Zero Breakdown กับ TPM 8 Pillars

มาตรการ 5 ประการ -----> Zero Breakdown

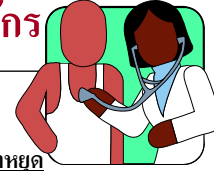
1. ดำเนินการตามเงื่อนไขพื้นฐาน
 - ทำความสะอาด
 - ตรวจสอบน้ำมัน
 - ปรับแต่ง
 - ตรวจสอบ
2. ดำเนินการตามเงื่อนไขการใช้งาน
 - รักษาภาวะการทำงานให้ถูกต้อง
3. พื้นฟูสภาพการสึกหรอให้ดีขึ้น
 - มีความสมดุล แข็งแรง แม่นยำ

Zero Breakdown กับ TPM 8 Pillars

มาตรการ 5 ประการ -----> Zero Breakdown (ต่อ)

4. ปรับปรุงจุดอ่อนจากการออกแบบ
 - เปลี่ยนแบบ รูปแบบ ขนาด
 - ชนิดของวัตถุดิบ
5. ขกระดับเทคนิค
 - ทักษะและสมรรถนะของฝ่ายต่าง ๆ
 - บริหาร
 - บำรุงรักษา
 - ผู้ปฏิบัติ
 - วางแผนพัฒนา

การวัดค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร



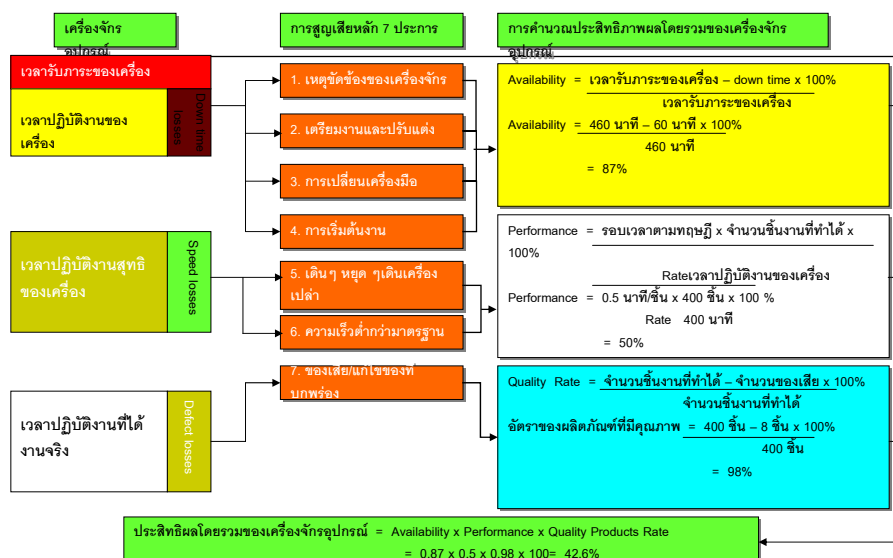
การวัดค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

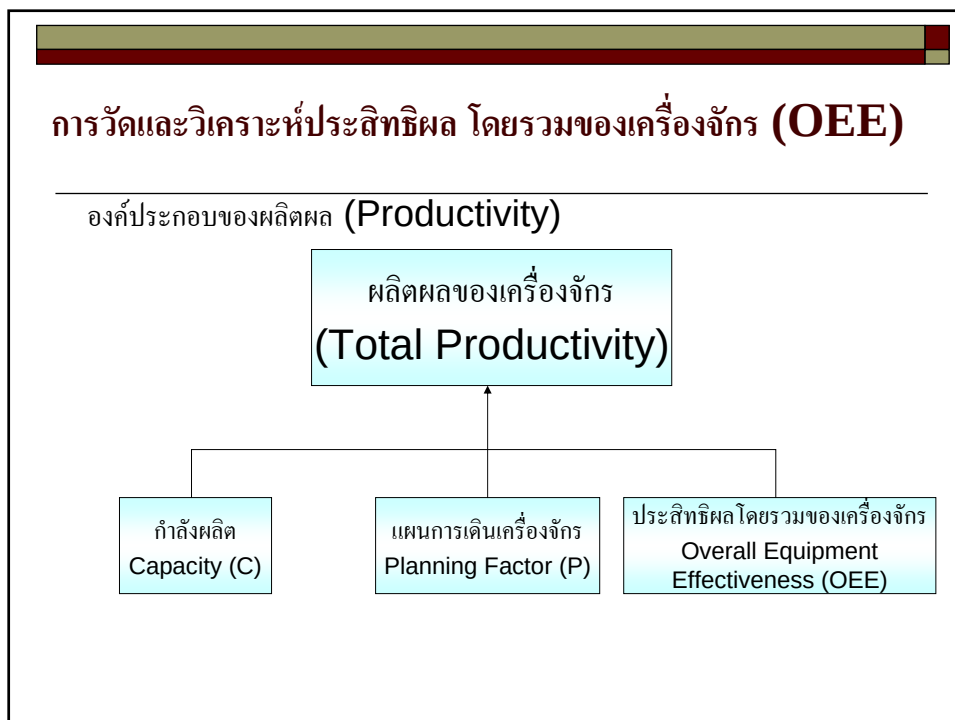
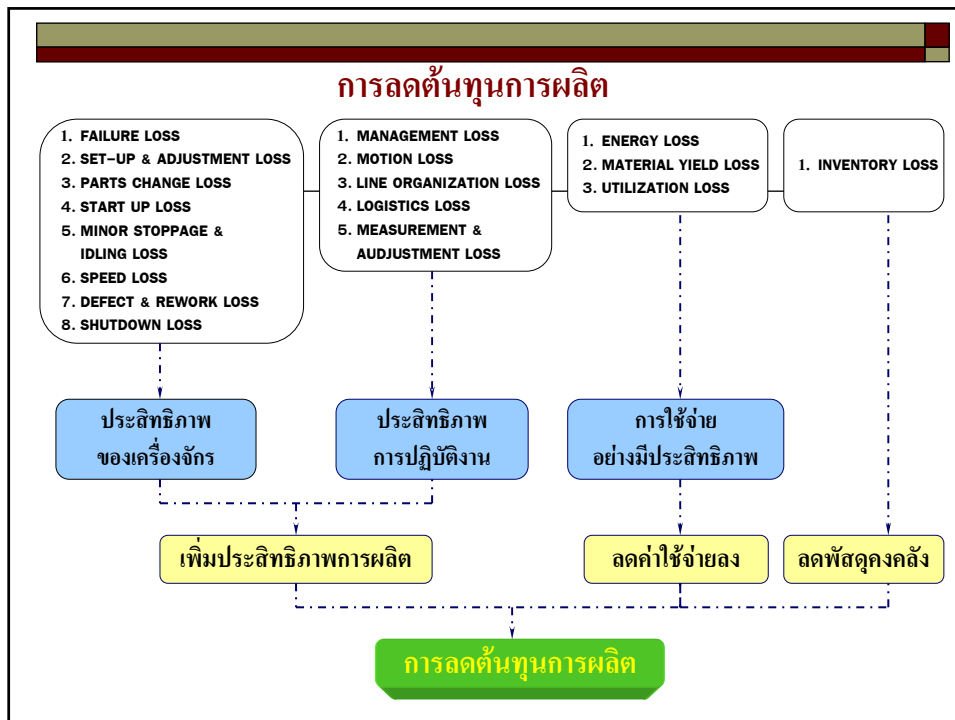
$$\text{อัตราการเดินเครื่องจักร (Availability)} = \frac{\text{เวลารับภาระ} - \text{เวลาหยุด}}{\text{เวลารับภาระ}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)} = \frac{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตได้}}{\text{เป้าหมายการผลิต} \times (\text{เวลารับภาระ} - \text{เวลาหยุด})}$$

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมด} - \text{สินค้าเสีย}}{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตได้}}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียหลัก 7 ประการของเครื่องจักร และประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร





การหาค่า OEE

- ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต
- สามารถใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่า การดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE
- สูตร $OEE = \text{อัตราการเดินเครื่อง} \times \text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} \times \text{อัตราคุณภาพ}$

OEE : Overall Equipment Effectiveness

หลักการของ OEE

หลักการของ OEE แบ่งความสูญเสียในกระบวนการผลิตเป็น 6 ประเภทหลัก (Six Big Loss) โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

OEE : Overall Equipment Effectiveness

องค์ประกอบที่ทำให้ OEE เพิ่มขึ้นหรือลดลงเกิดจาก 3 ตัวแปรหลัก คือ

1. ความพร้อม (Availability)
2. ความเร็วหรือสมรรถนะ (Speed or Performance)
3. คุณภาพ (Quality Factor)

OEE : Overall Equipment Effectiveness

ความพร้อม (Availability Factor)

ตัวอย่าง ของการหยุดที่ทำให้สูญเสียความพร้อม

- การหยุดเครื่องจักร โดยไม่ได้วางแผน
- การเสียของเครื่องจักร
- การเสียจากการติดตั้งเครื่องจักร
- ความผิดพลาดจากการเดินเครื่อง

$$\text{ความพร้อม} = \frac{\text{เวลารับภาระ (Loading Time)} - \text{เวลาหยุด (Unplanned Down Time)}}{\text{เวลารับภาระ (Loading Time)}}$$

OEE : Overall Equipment

Effectiveness

2. ความเร็วหรือสมรรถนะ (Speed or Performance)

คือ ความสามารถที่เครื่องจักรสามารถทำได้ เทียบกับ
ความสามารถทางทฤษฎี ซึ่งปกติจะวัดจากจำนวนสินค้าที่
ผลิตได้จริง เทียบกับสินค้าที่ควรจะได้ในเวลาเดียวกัน

$$\text{ความเร็ว (Speed Factor)} = \frac{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตได้} \times \text{รอบเวลาทางทฤษฎี}}{(\text{เวลารับภาระ} - \text{เวลาหยุด})}$$

OEE : Overall Equipment

Effectiveness

ความเร็วของเครื่องจักรจะลดลงจากองค์ประกอบดังนี้

- การลดลงของความเร็วในการผลิต ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ เช่น วัตถุดิบมีปัญหา ปัญหาจากเครื่องจักร
- การเดินเครื่องเปล่า และการหยุดชะงัก การสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่า คือ การที่เครื่องจักรเดินแต่ไม่มีผลผลิตออกมา ส่วนการหยุดชะงัก คือ การที่เครื่องจักรต้องหยุดเป็นช่วงๆ ในระยะสั้นๆ เช่น มีสินค้าติดในกระบวนการผลิต

OEE : Overall Equipment

Effectiveness

3. คุณภาพ (Quality Factor)

คือ อัตราส่วนของสินค้าที่ได้คุณภาพ เทียบกับสินค้าที่ผลิตออกมาทั้งหมด

$$\text{คุณภาพ (Quality Factor)} = \frac{\text{จำนวนสินค้าดี}}{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตได้}}$$

OEE : Overall Equipment

Effectiveness

ตัวอย่างการสูญเสียด้านคุณภาพ ได้แก่

- การลดปริมาณการผลิต เนื่องจากมี Rework
- สินค้าไม่ได้มาตรฐาน
- สูญเสียคุณภาพจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน
- สูญเสียช่วงเริ่มการผลิต

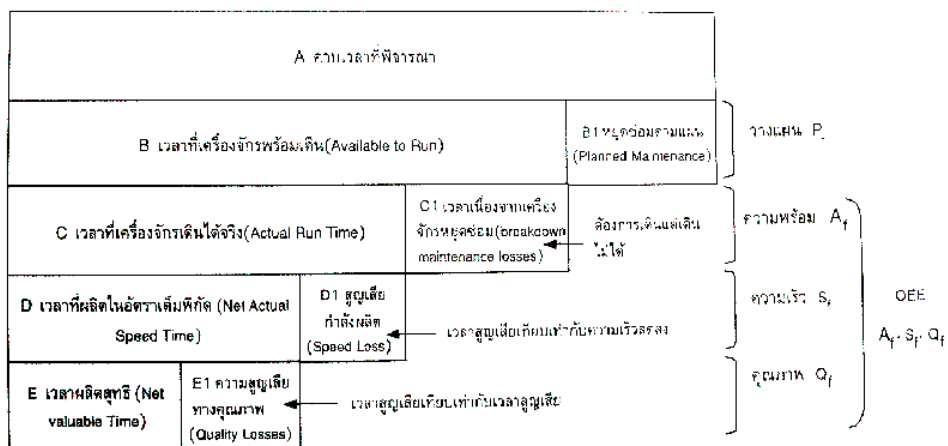
รายการคำนวณ

สูตรที่นำมาใช้

OEE = อัตราการเดินเครื่องจักร X ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง X อัตราคุณภาพ



แสดงโครงสร้าง ของ OEE(Overall Equipment Effectiveness)



OEE เป็นดัชนีที่บอกว่าเครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานได้เต็มที่หรือไม่
สามารถนำไปสอบเทียบกับที่อื่นในประเภทเดียวกันได้

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า OEE ของกระบวนการผลิต

	อัตราการ เดินเครื่อง	ประสิทธิภาพการ เดินเครื่อง	อัตรา คุณภาพ
กระบวนการผลิต	100%	50%	100%
A กระบวนการผลิต	90%	90%	90%
B กระบวนการผลิต	70%	85%	99%

C

OEE กระบวนการผลิต A = $(100\% \times 50\% \times 100\%) = 50\%$

OEE กระบวนการผลิต B = $(90\% \times 90\% \times 90\%) = 72.9\%$

OEE กระบวนการผลิต C = $(70\% \times 85\% \times 99\%) = 58\%$

ประสิทธิภาพ
โดยรวมดี
ที่สุด

OEE ต่ำเพราะ Loss

□ ลองจินตนาการดู ถ้า

OEE = 100%

- อัตราเดินเครื่อง 100%
(เดินเครื่องได้ตลอดเวลา)
- ประสิทธิภาพการเดินเครื่องได้ 100%
(เครื่องเดินได้เต็มกำลัง)
- อัตราคุณภาพ 100%
(ไม่เคยมีงานเสีย/แก้ไข)

เวลาว่างงาน

เวลาเดินเครื่อง

เวลาเดินเครื่องสุทธิ

เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า

อัตราการเดินเครื่อง = 100%

X

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง = 100%

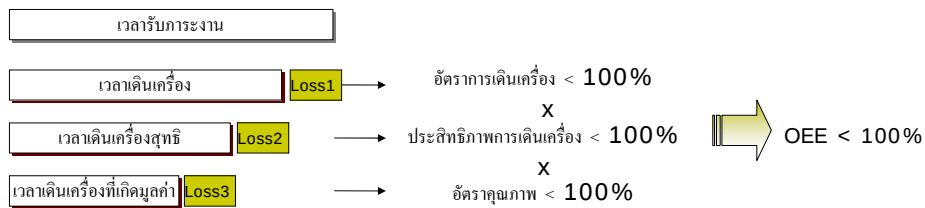
X

อัตราคุณภาพ = 100%

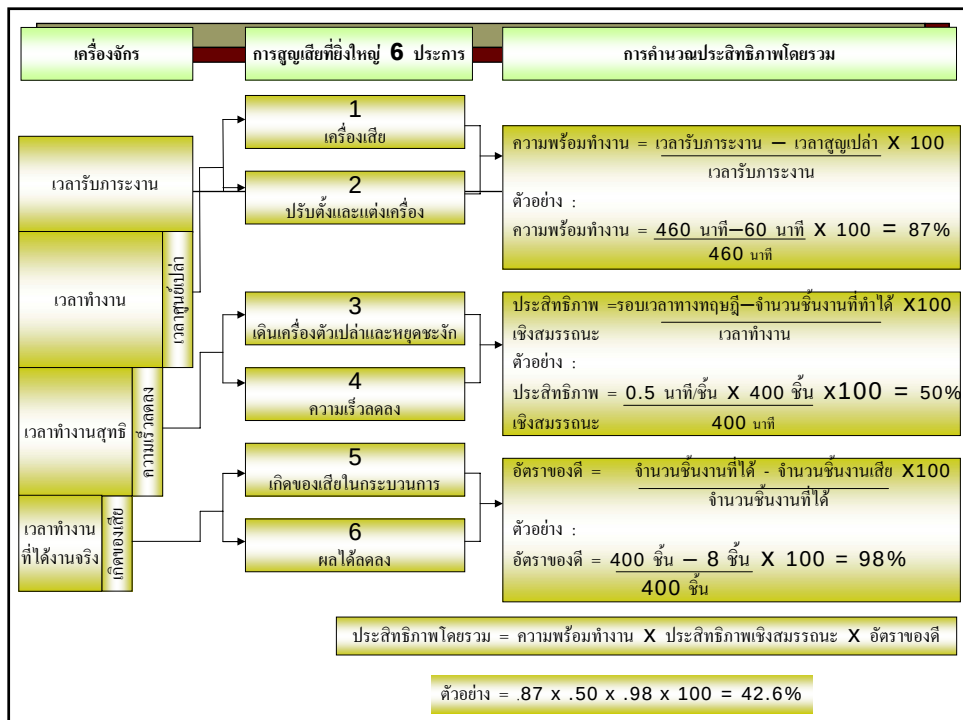
OEE = 100%

OEE ต่ำเพราะ Loss (ต่อ)

แต่ถ้า $OEE < 100\%$



ดังนั้นเราจึงสรุปได้ว่า OEE ต่ำ เพราะ Loss



12 ขั้นตอนสู่การพัฒนา TPM

ช่วงที่ 1 การเตรียมการ

1. ผู้บริหารระดับสูงประกาศเจตนารมณ์ในการทำ TPM
2. ระบุองค์กรและจัดอบรม TPM
3. จัดตั้งองค์กรส่งเสริม TPM และกำหนด Pilot Model
4. จัดทำนโยบายและเป้าหมายของ TPM
5. จัดทำแผนงานหลัก TPM

ช่วงที่ 2 เริ่มต้นดำเนินการ

6. เริ่มต้นการดำเนินการ

ช่วงที่ 3 ดำเนินการ

7. สร้างระบบการปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพ
 - 7.1 การให้การศึกษาและฝึกอบรม
 - 7.2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
 - 7.3 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
 - 7.4 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน
8. การควบคุมขั้นต้น สำหรับเครื่องจักร และผลิตภัณฑ์ใหม่
9. การบำรุงรักษาด้านคุณภาพ
10. ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
11. การเพิ่มประสิทธิภาพของสำนักงาน

ช่วงที่ 4 การรักษาเสถียรภาพ

12. การทำ TPM อย่างจริงจังและยกระดับให้สูงขึ้น

1. การให้การศึกษาและฝึกอบรม

Education and Training

ความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละระดับ

ผู้บริหารระดับสูง

ผู้บริหารระดับกลาง

ผู้บริหารระดับต้น

หัวหน้างาน

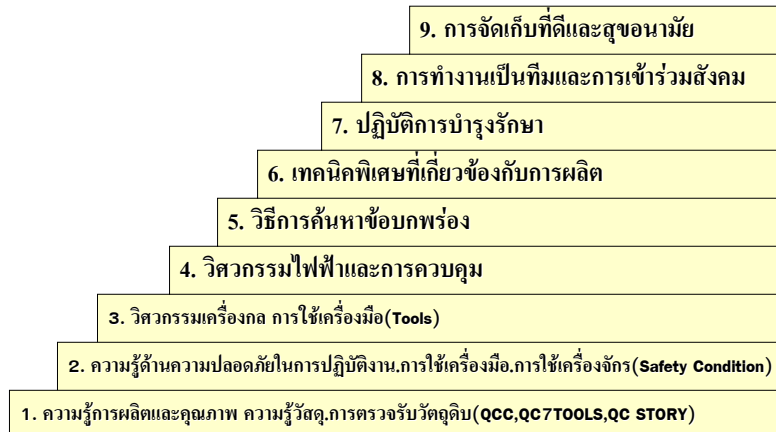
พนักงาน



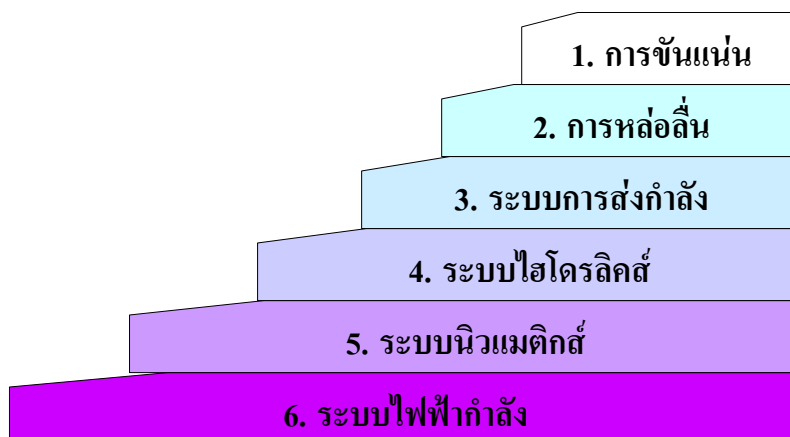
การพัฒนาทักษะ Operator & Maintenance

พนักงานเดินเครื่องที่มีทักษะหลายด้าน Multiskilled Operator	การเดินเครื่องจักร	ผู้เชี่ยวชาญที่มีทักษะเฉพาะด้าน Skilled Specialist
	การทำความสะอาดเครื่องจักร	
	การตรวจวัสดุ	
	การตรวจความปลอดภัย	
	การให้คำแนะนำผู้ร่วมงาน	
	การปรับแต่งเครื่องจักร	
	การเปลี่ยนอุปกรณ์	
	การบำรุงรักษา	
	การซ่อมแซม	
	การยกเครื่อง	
	การติดตั้งเครื่องจักรใหม่	

วิชาความรู้ที่ควรเรียนรู้



6 โมดูล ความรู้พื้นฐาน



การพัฒนาทักษะใน 5 ระดับ

ระดับที่ 4 : สามารถสอนผู้อื่นได้ดี

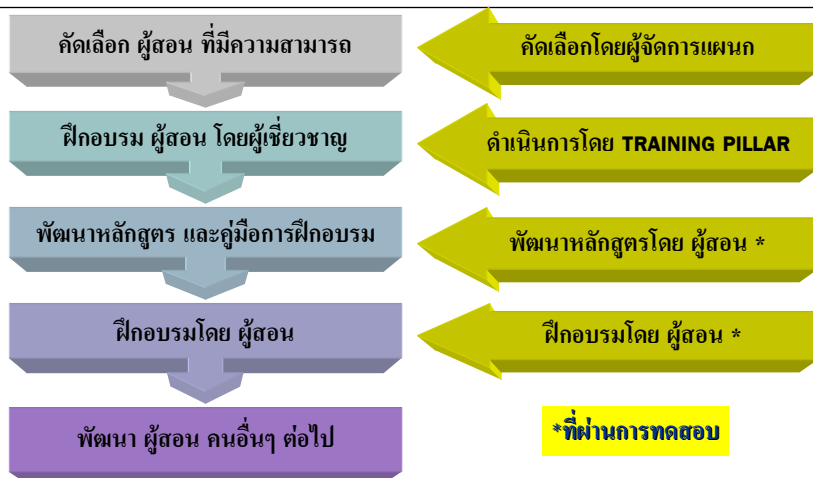
ระดับที่ 3 : สามารถปฏิบัติตามทฤษฎีได้ดี โดยล่ำพั่ง

ระดับที่ 2 : สามารถปฏิบัติได้ภายใต้การกำกับดูแล

ระดับที่ 1 : รู้ทฤษฎี คือได้รับการฝึกอบรม

ระดับที่ 0 : ไม่มีความรู้ คือยังไม่ได้รับการฝึกอบรม

การพัฒนาระบบการฝึกอบรม



ประวัติการฝึกอบรม (Training Record)				
ชื่อหลักสูตร	วิชา TPM สำหรับคณะทำงาน	วันที่ :		
		ชื่อวิทยากร		
		สถานที่		
ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	หน่วยงาน	ลายเซ็น	การประเมินผล

2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง Autonomous Maintenance

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ การปกป้อง
เครื่องจักรของตนเองและเป็นผู้เชี่ยวชาญใน
การใช้เครื่องจักรของตนเอง โดยให้ผู้ใช้เครื่อง
แต่ละคนสามารถทำการตรวจสอบประจำวัน
หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซม
เบื้องต้น และสามารถที่จะสังเกตความผิดปกติ
ของเครื่องจักรพร้อมกับการตรวจสอบอุปกรณ์
หรือเครื่องจักรที่ตนเองเป็นผู้ใช้งานอย่าง
ละเอียด



TPM

7 ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

- Step 7 การจัดการด้วยตนเอง (ทบทวนและพัฒนาระบบ)
- Step 6 การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- Step 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง
- Step 4 การตรวจสอบทั่วไป
- Step 3 การสร้างมาตรฐานชั่วคราว
- Step 2 การค้นหาสาเหตุและการแก้ไขต้นเหตุแห่งปัญหา
- Step 1 การทำความสะอาดขั้นต้น(ค้นหาความบกพร่อง)
- Step 0 การเตรียมการ

เริ่มต้นด้วย **5ส**
ต่อจากนั้น **TPM**



5ส

สร้างนิสัย

สัญลักษณ์

สะอาด

สะดวก

สะอาด

ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่	ชื่อกิจกรรม	เนื้อหาการดำเนินงานกิจกรรม
0	การเตรียมการ	- ความจำเป็นของ TPM - ผลเสียของความเสียหายของเครื่องจักร
1	การทำความสะอาดขั้นต้น (ค้นหาความบกพร่อง)	- ทำความสะอาดตัวเครื่องจักร - ใส่น้ำมัน,หล่อลื่น ชิ้นเนื้อให้แน่น - ค้นหาข้อบกพร่องของเครื่องจักร และแก้ไขให้กลับสู่สภาพเดิม
2	ค้นหาสาเหตุและวิธีแก้ไขจุดที่เป็นปัญหา	- ปรับปรุงสาเหตุการเกิดความสกปรก, ป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น - ปรับปรุงสาเหตุการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่น, การขันแน่น - แก้ไขจุดบกพร่องที่ค้นพบ - ทำให้เวลาในการทำกิจกรรมน้อยลง
3	การสร้างมาตรฐานชั่วคราว	- จัดทำมาตรฐานชั่วคราวสำหรับการทำความสะอาดการหล่อลื่น, การขันแน่น, การตรวจเช็คในเวลาสั้น ๆ

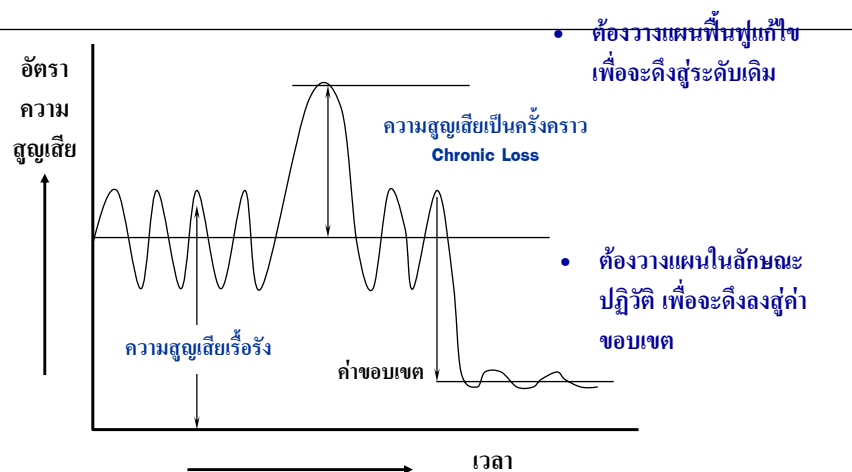
ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ชื่อกิจกรรม	เนื้อหาการดำเนินงานกิจกรรม
4	การตรวจสอบโดยรวม	- ฝึกอบรมเทคนิคการตรวจเช็ค, สร้างมาตรฐานการตรวจเช็ค - ตรวจเช็คเครื่องจักรโดยรอบ, ค้นหาจุดบกพร่องและปรับปรุงให้กลับสู่สภาพเดิม - ทำให้ของเสียและเครื่องเสียเป็นศูนย์
5	การตรวจสอบด้วยตนเอง	- ตรวจสอบด้วยตนเองตามมาตรฐาน
6	การทำมาตรฐาน	- ทบทวนบทบาทของ operator อีกครั้ง และทำงานที่เกี่ยวข้องด้วยมีมาตรฐาน และประสิทธิภาพ - ทำการปรับปรุงวิธีการดูแลรักษาเพื่อสนับสนุนการทำ Autonomous Maintenance
7	การจัดการดูแลด้วยตนเอง	- สร้างระบบควบคุมดูแลอย่างต่อเนื่อง - ทำให้ของเสียเป็นศูนย์ เครื่องเสียเป็นศูนย์อย่างจริงจัง และควบคุมสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

3. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

Specific Improvement

ความสูญเสียจากเหตุฉุกเฉินกับความสูญเสียจากเหตุเรื้อรัง

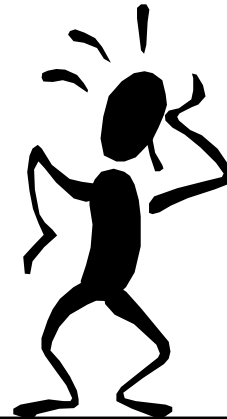


การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ การปรับปรุงเพื่อลด Loss แต่ละประเภทไปที่ละเรื่องโดยเริ่มจาก Loss ที่มีผลต่อค่า OEE มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนที่สุด

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นความรับผิดชอบโดยตรงของฝ่ายการผลิตโดยมีฝ่ายอื่นคอยให้การสนับสนุนควบคู่ไปกับกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง ทั้งนี้เป็นการปรับปรุงเฉพาะเครื่องจักรต้นแบบก่อน จากนั้นจึงขยายการปรับปรุงเครื่องจักรไปยังเครื่องจักรอื่นๆ ทั่วทั้งโรงงาน



ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมเฉพาะเรื่อง

ขั้นตอนที่ 1 เลือกเครื่องจักรตัวอย่าง หรือ สายการผลิตตัวอย่าง เพื่อดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยวิเคราะห์จากปัญหาที่เกิดขึ้นมาก

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดทีมโครงการ ซึ่งควรประกอบด้วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 3 ทำความเข้าใจกับความเสี่ยงในปัจจุบันว่าคืออะไร โดยพิจารณาข้อมูลในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดหัวข้อและเป้าหมายการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง จากปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 วางแผนการปรับปรุงด้วยการวิเคราะห์จากปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดแผนการประเมินผลการวิเคราะห์ เพื่อประเมินผลการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 7 ลงมือทำตามแผนงานการปรับปรุง ซึ่งจะกระทำโดยทีมงานที่กำหนดขึ้น

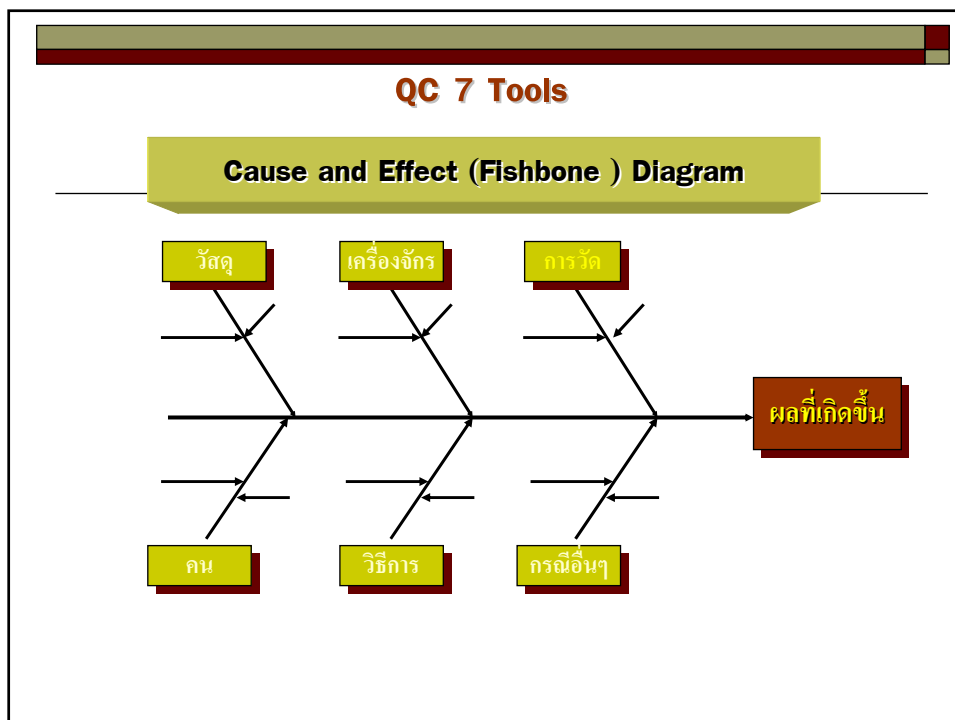
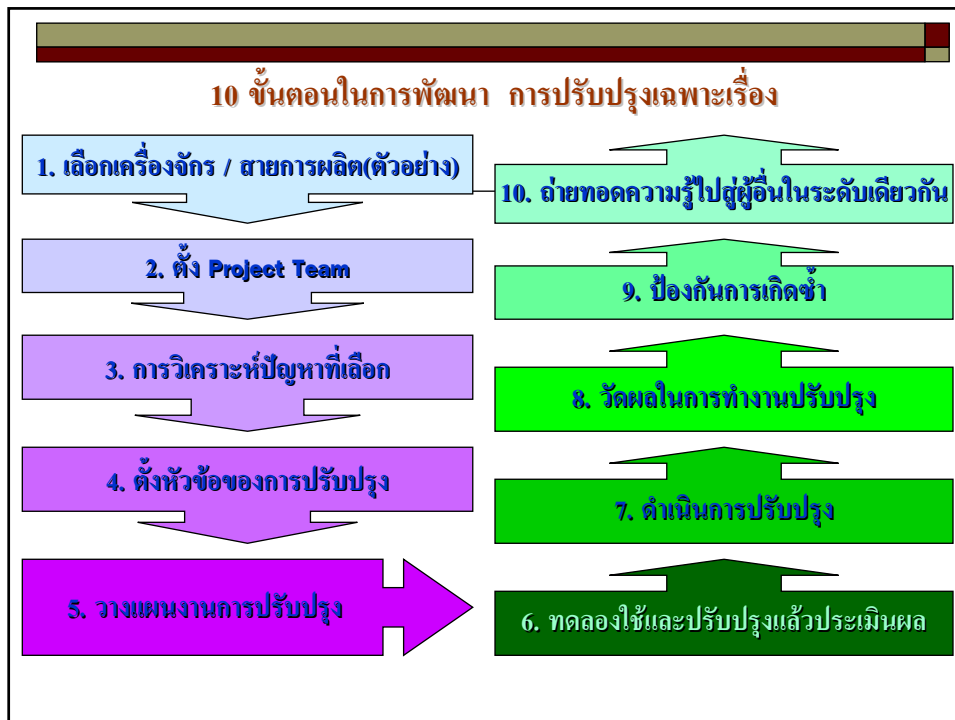
ขั้นตอนที่ 8 ยืนยันผลที่ได้หลังจากการปรับปรุงปัญหา สรุปผลเพื่อเสนอผลของการปรับปรุง

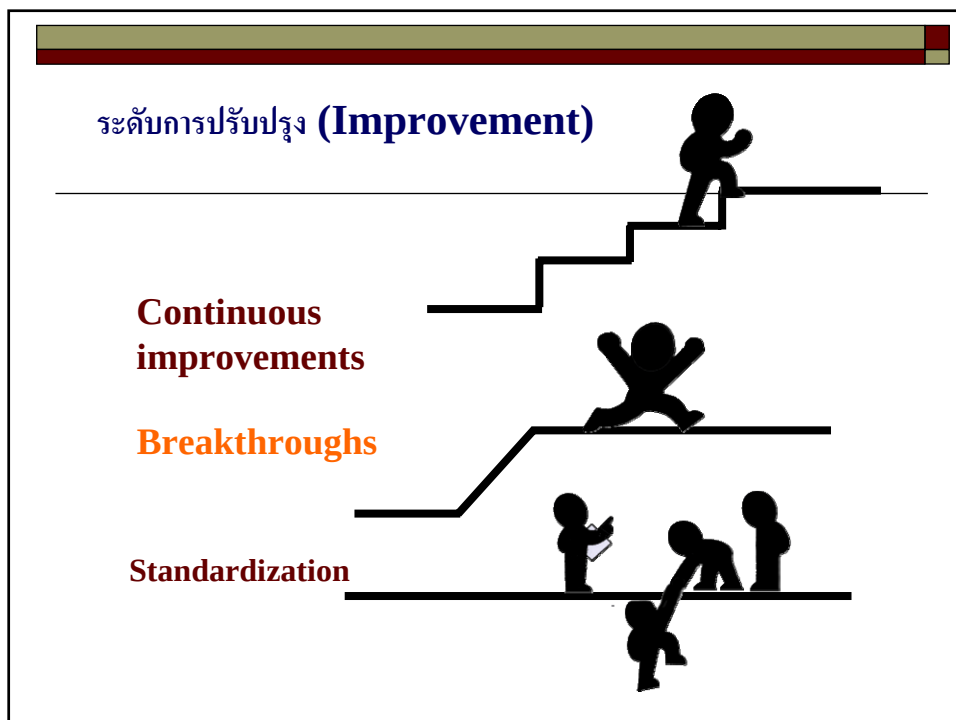
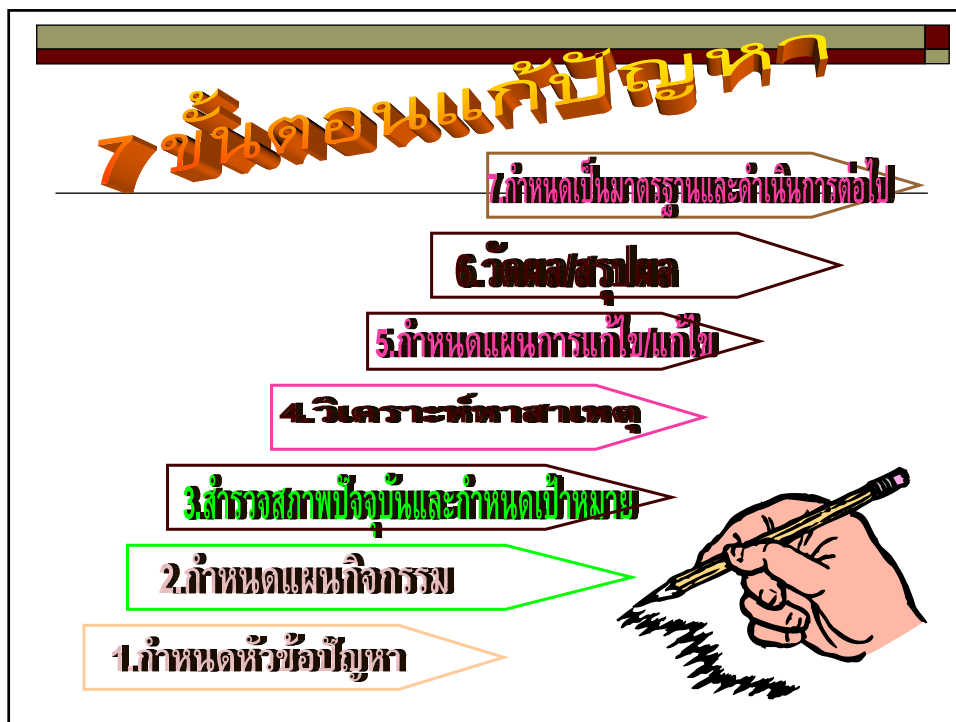
ขั้นตอนที่ 9 ทำมาตรฐานเพื่อป้องกันการกลับสู่สภาพก่อนการปรับปรุง โดยทำคู่มือ

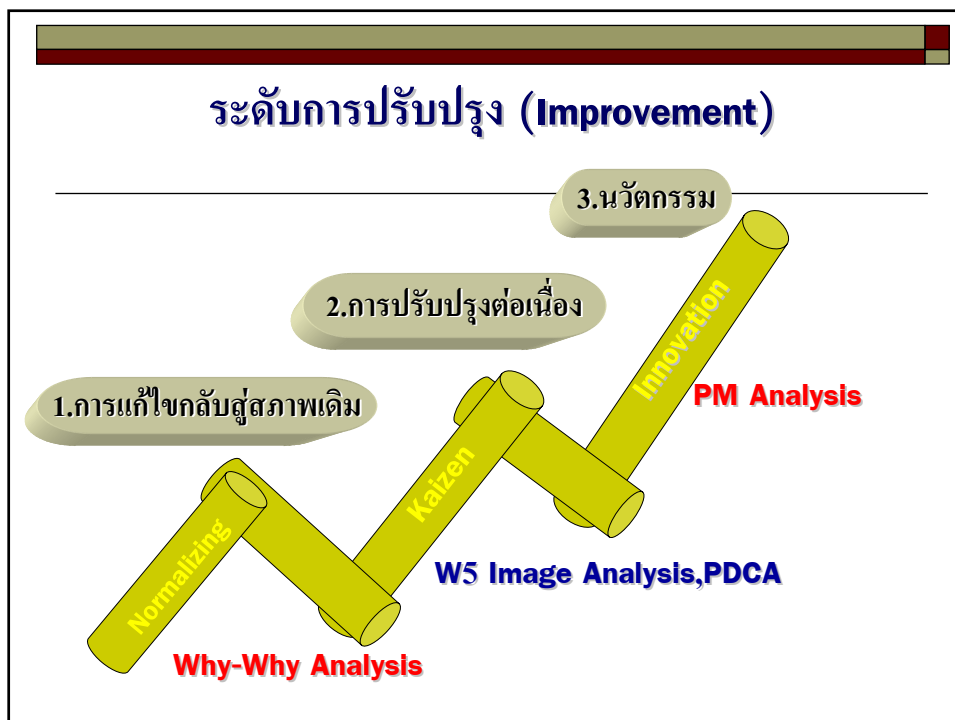
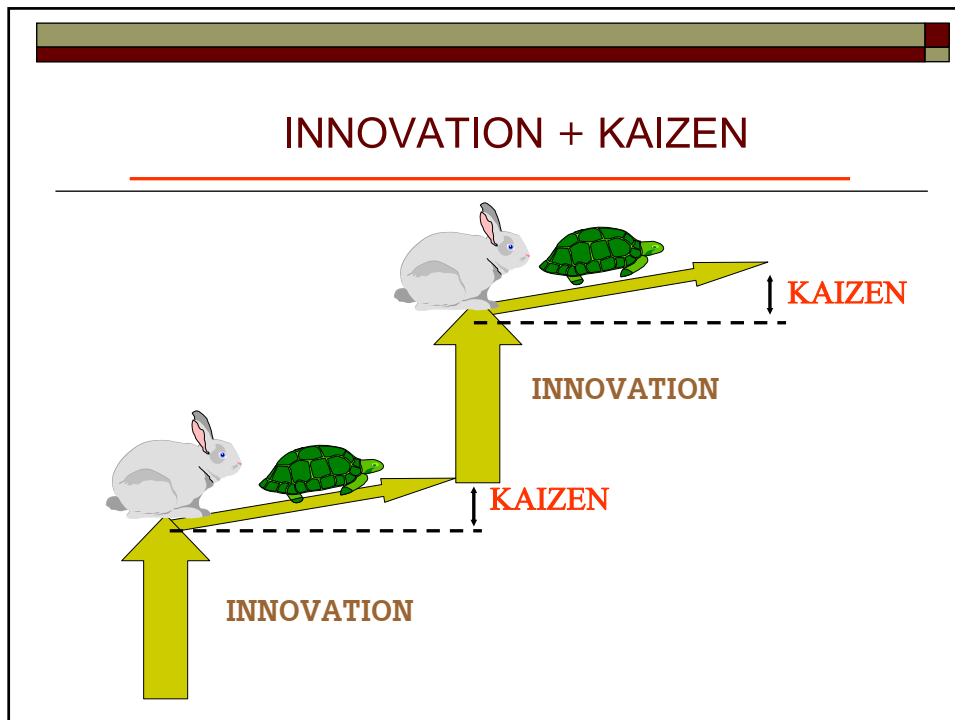
ปฏิบัติงานสำหรับเครื่องจักร หรืออุปกรณ์นั้นๆ

ขั้นตอนที่ 10 ขยายกิจกรรมไปสู่เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน







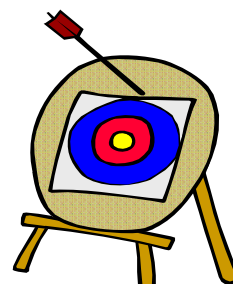


4. การบำรุงรักษาเชิงวางแผน

Planned Maintenance

การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

การวางแผนบำรุงรักษาที่ดีจะส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราการชำรุดของเครื่องมือเครื่องใช้ ทำให้สามารถใช้เครื่องได้ตามวัตถุประสงค์ ยืดอายุการใช้งานและประหยัดค่าใช้จ่าย การวางแผนบำรุงรักษาเป็นหน้าที่โดยตรงของฝ่ายบำรุงรักษา และต้องมีการประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องทำให้เหมาะสมกับช่วงเวลาการใช้และสภาพของเครื่อง



การบำรุงรักษาเชิงวางแผน

การบำรุงรักษา

- ป้องกันความเสียหาย
- หยุดความเสียหาย

1. ขณะเดินเครื่อง

2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ

1. การบำรุงรักษาประจำวัน

2. การบำรุงตามระยะเวลา
3. การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

การปรับปรุง

- ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร
- ลดเวลาการซ่อมบำรุง
- ดูแลรักษาให้น้อยที่สุด

1. การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข

2. Kalzen ความเชื่อมั่น

- Reliability
- Maintainability

3. การป้องกันการบำรุงรักษา (MP)

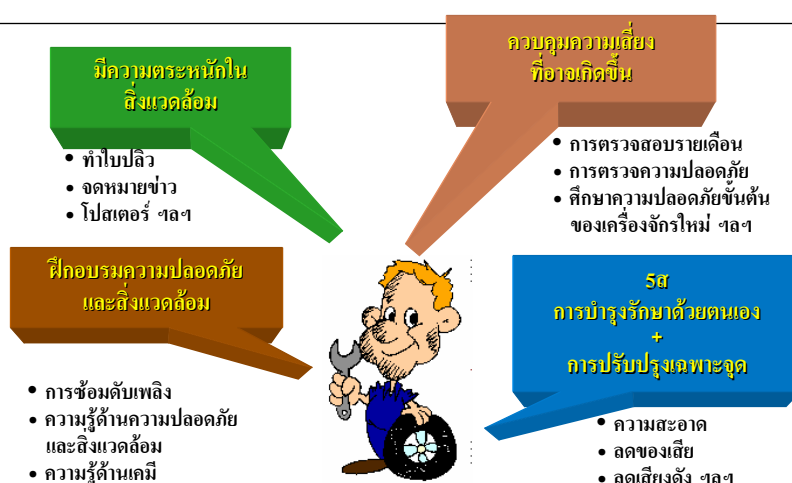
ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผน

ช่วง	ช่วงที่ 1 การลดความเสียหาย	ช่วงที่ 2 การยืดอายุการใช้ งาน	ช่วงที่ 3 การแก้ไข ปรับปรุง	ช่วงที่ 4 การพยากรณ์อายุการ ใช้งาน
วิธีการบำรุงรักษา				
การเตรียมการและการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)	ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความ แตกต่างของสภาพ พื้นฐานและสภาพปัจจุบัน ของเครื่องจักร ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงสภาพ ปัจจุบันของ เครื่องจักร เข้าสู่สภาพพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดมาตรฐานการ ใช้งานและสภาพพื้นฐาน	7 กิจกรรมการบำรุงรักษา (PM, CBM,CM,MP,BM,AM) และการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง		
การบำรุงรักษาเชิง แก้ไขและปรับปรุง (CM)		ขั้นตอนที่ 4 การยืดอายุการใช้ งาน		
การบำรุงรักษาตาม สภาพ (CBM)		ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบ และประสิทธิภาพการบำรุงรักษา		
การบำรุงรักษาเพื่อ คุณภาพ (Quality Maintenance)	ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบภาพรวมทั้งหมด			
การดำรงไว้ซึ่งการ บำรุงรักษาตามแผน	ขั้นตอนที่ 7 การใช้เครื่องจักรให้เต็มความสามารถของเครื่อง			

5. ระบบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

Safety and Environment

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม



6. การรักษาคุณภาพ

Quality Maintenance

จัดทำ QA MATRIX

◆ QA MATRIX

1. เพื่อค้นหาจุดของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิต
2. จัดระดับความสำคัญของปัญหา
3. วางมาตรการการควบคุม ไม่ให้ผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพหลุดรอดไปได้
4. ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

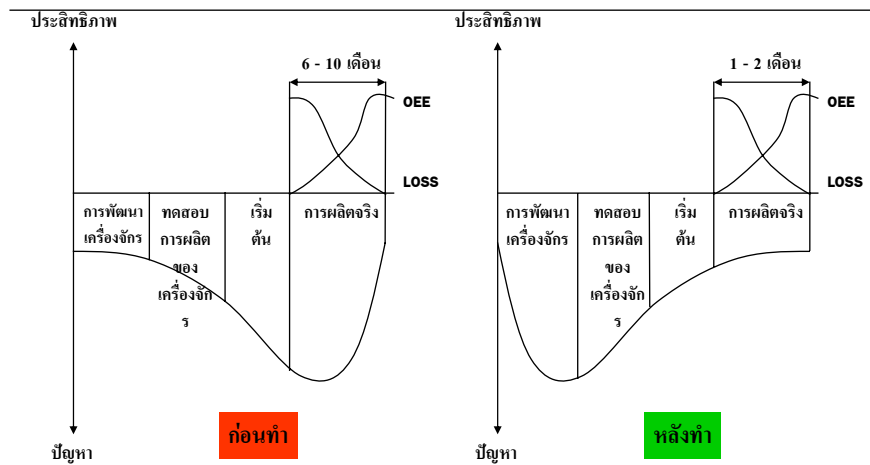
7. การควบคุมขั้นต้น

Initial Control

วัตถุประสงค์ของ Initial Control

- ♦ ทำอย่างไรให้เครื่องจักรที่ติดตั้งใหม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทันที
- ♦ สร้างระบบข้อมูลของ **Maintenance Prevention** เพื่อลดงานซ่อมบำรุง

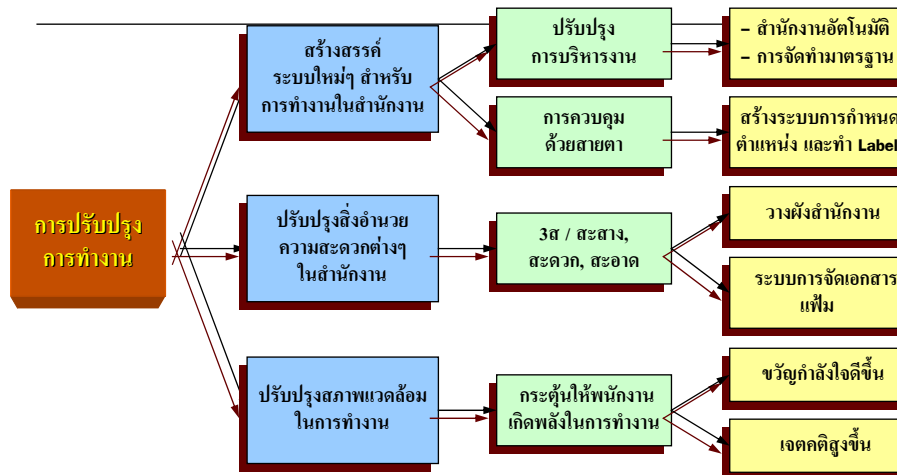
แนวทางการควบคุมขั้นต้น



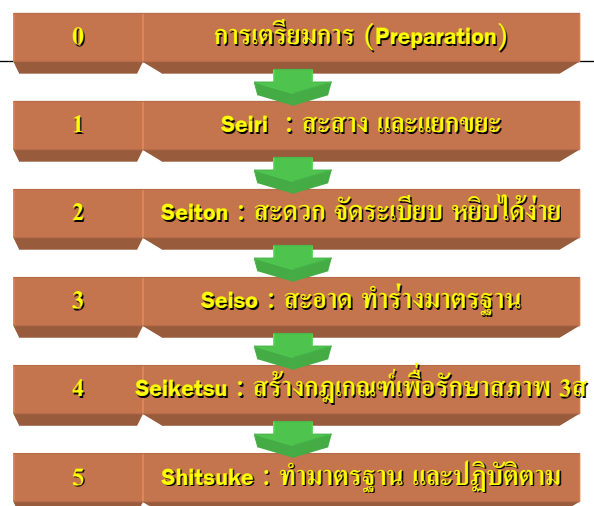
8. การเพิ่มประสิทธิภาพของสำนักงาน

Efficiency Administration

การทำ TPM - 5ส ในสำนักงาน



ขั้นตอนการทำ TPM 5ส



ประโยชน์การทำ TPM ที่วัดค่าได้

P roductivity	ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	100 %
	ประสิทธิภาพการทำงานของคน - Ton/Man-Hour	สูงขึ้น
Q uality	ของเสีย	เป็นศูนย์
C ost	ต้นทุนค่าใช้จ่าย บาท/Ton	ต่ำลง
	RM/PM Waste - %	เป็นศูนย์
D elivery	Breakdown ลดลง	เป็นศูนย์
	การปฏิบัติงานตามแผน %	100 %
S afety	เวลาสูญเสียกับอุบัติเหตุ, จำนวนครั้ง	เป็นศูนย์
	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	100 %
M orale	การขาดงาน	เป็นศูนย์
	ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงงาน	สูงขึ้น

ประโยชน์การทำ TPM โดยรวมต่อองค์กร

- 1 การทำงานอย่างเป็นทีมของพนักงานทั้งบริษัท
- 2 ความรู้และทักษะดีขึ้น
- 3 ที่ทำงานสะอาด, ปลอดภัย และน่าทำงานมากขึ้น
- 4 ทำให้พนักงานมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ
- 5 ภาพลักษณ์ของบริษัทดีขึ้น

5 มาตรการสู่การที่เหตุขัดข้องเป็นศูนย์ และ 5 เสาหลักของ TPM

1. ให้อยู่ในสภาพพื้นฐานที่เหมาะสม

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

2. รักษาเงื่อนไขในการเดินเครื่อง

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

3. ฟื้นฟูการเสื่อมสภาพ

การบำรุงรักษาเชิงวางแผน

4. ปรับปรุงข้อด้อยของการออกแบบ

การให้การศึกษาและฝึกอบรม

5. ปรับปรุงทักษะ

การควบคุมขั้นต้น

5 มาตรการเพื่อลดเหตุขัดข้องเป็นศูนย์

1. ให้อยู่ในสภาพพื้นฐานที่เหมาะสม

ทำความสะอาด เติมน้ำมัน ชันน็อตให้แน่นขึ้น

2. รักษาเงื่อนไขในการเดินเครื่อง

การใช้คุณสมบัติที่เหมาะสมของชิ้นส่วนในระบบ

ขั้นตอนการเดินเครื่อง การควบคุม ภาระของงาน

3. ฟื้นฟูการเสื่อมสภาพ

การกำหนดวิธีการซ่อมแซม

การค้นพบและ พยากรณ์ความเสื่อมสภาพ

5 มาตรการเพื่อลดเหตุขัดข้องเป็นศูนย์

4. ปรับปรุงจุดด้อยของการออกแบบ

ลำดับขั้นตอนการค้นหาจุดด้อย

เทคนิคในการวิเคราะห์การชำรุดเสียหาย

5. ปรับปรุงทักษะ

พัฒนาทักษะการเดินเครื่อง

พัฒนาทักษะการซ่อมบำรุง

พัฒนาทักษะการออกแบบ

**Why-why Analysis
Step-by-step**

Why-why Analysis คืออะไร

“เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์
อย่างเป็นระบบ มีขั้นมีตอน ไม่เกิดการตกหล่น ไม่ใช้การคิดเดา
แบบนั่งเทียน”

แผนผัง ทำไม-ทำไม

- ใช้เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนในกระบวนการระดมสมอง เพื่อให้เกิดความคิด
เพิ่มเติมว่า ‘ทำไมจึงเกิดปัญหานี้’ เมื่อได้คำตอบอันเป็นสาเหตุขั้นแรก
ก็ให้จดบันทึกไว้ แล้วถามต่อไปว่า ‘ทำไมจึงเกิดสาเหตุนั้นขึ้น เมื่อได้
คำตอบก็ถามต่อไปอีกว่า ‘ทำไม’ ทำเช่นนั้นเรื่อยไปจนได้คำตอบ
สุดท้าย
- ส่วนใหญ่จะถาม ‘ทำไม’ ถึง 5 ครั้ง
- ตัวอย่าง
 - 1.ถาม ทำไมถึงขาดทุน ตอบ เพราะขายไม่ได้
 - 2.ถาม ทำไมถึงขายไม่ได้ ตอบ เพราะคุณภาพไม่ดี
 - 3.ถาม ทำไมถึงคุณภาพไม่ดี ตอบ เพราะออกแบบไม่ดี
 - 4.ถาม ทำไมถึงออกแบบไม่ดี ตอบ เพราะมีข้อมูลลูกค้าไม่เพียงพอ
 - 5.ถาม ทำไมมีข้อมูลลูกค้าไม่เพียงพอ ตอบ เพราะไม่ได้ทำการวิจัยตลาด

การวิเคราะห์ ทำไม? ทำไม ?

ปัญหา : กระบอกลูกสูบ

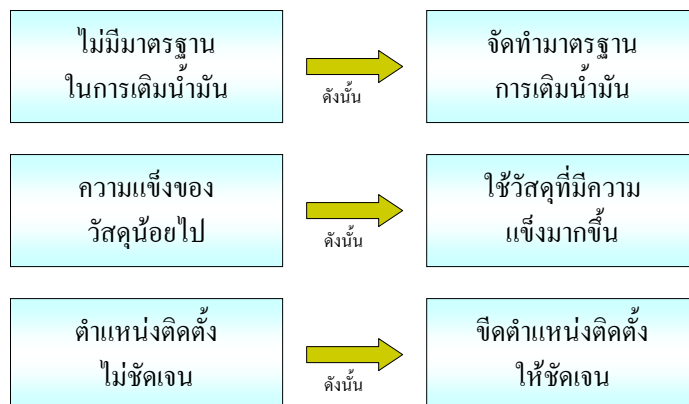
ตัวอย่าง : กระบอกลูกสูบทำงานได้อย่างไม่ราบเรียบ

ทำไม ?	คำตอบ	มาตรการแก้ไข
ทำไมจึงทำงานไม่ราบเรียบ ?	ตัวเครื่องกรงตัน	ทำความสะอาดตัวกรง
ทำไมตัวกรงตัน ?	น้ำมันที่ใช้สกปรก	ถ่ายน้ำมันที่สกปรกทิ้ง และทำความสะอาดตัวกรง
ทำไมน้ำมันจึงได้สกปรก ?	ผงฝุ่นเข้าไปในถัง	ทำการป้องกันเศษชิ้นวัสดุเล็ก ๆ และเศษของไหลจากการวัดไม่ให้เข้าถัง
ทำไมผงฝุ่นจึงเข้าถังได้ ?	ฝาปิดถังด้านบนถึงมีรูและช่องว่าง	ปิดรู และช่องว่างให้หมด
ทำไมจึงได้ทำรูไว้ ?	ช่วงการซ่อมมีการทำผิดพลาดระหว่างงานที่ซ่อมบำรุง	ทำมาตรฐานงานซ่อมไว้ (ที่ป้องกันไม่ให้มีสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นอีก)

มาตรการอยู่ต่อการพลิกกลับด้านของ “ทำไม”

“ทำไม” ช่องสุดท้าย

มาตรการ



วิธีการมองปัญหาของ Why-Why Analysis

เมื่อเกิดปัญหานั้น 2 แนวทาง คือ

- การมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น

กำหนดแนวทางในการค้นหาสาเหตุของปัญหา
(โดยการเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น)



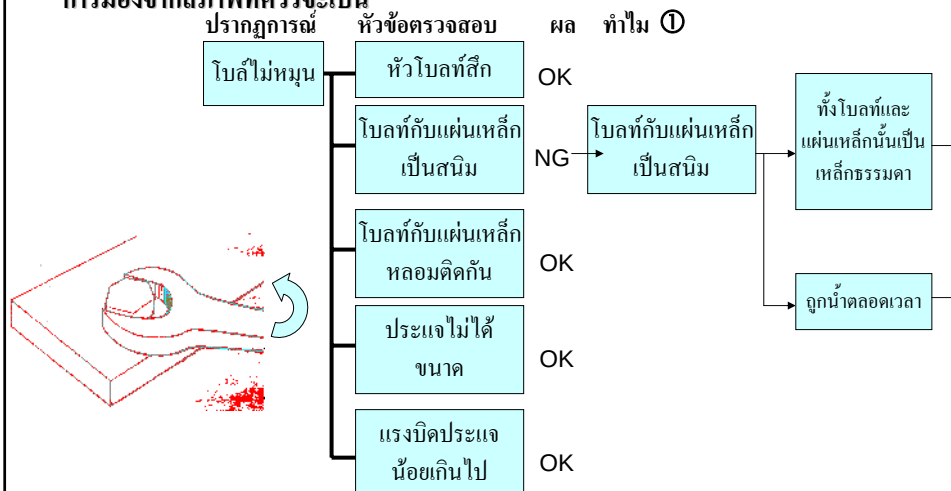
ตั้งคำถามว่า
“ทำไม”
ไปเรื่อย ๆ จนค้นหา
สาเหตุออกมา

- การมองปัญหาจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี

เป็นการมองตามหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี เช่น ตามกฎของฟิสิกส์ของชั้นมัธยม
เช่น แรง ระยะทาง มุม เวลา ปริมาณความร้อน

ตัวอย่างการวิเคราะห์แบบ Why – Why Analysis

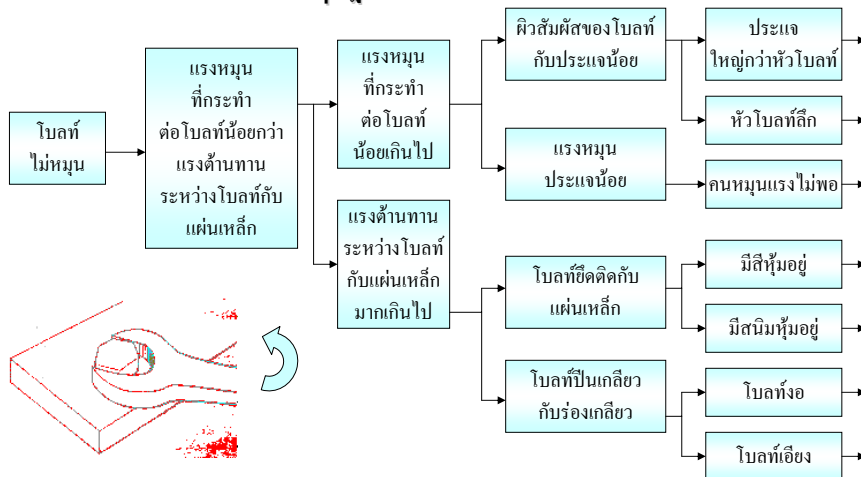
การมองจากสภาพที่ควรจะเป็น



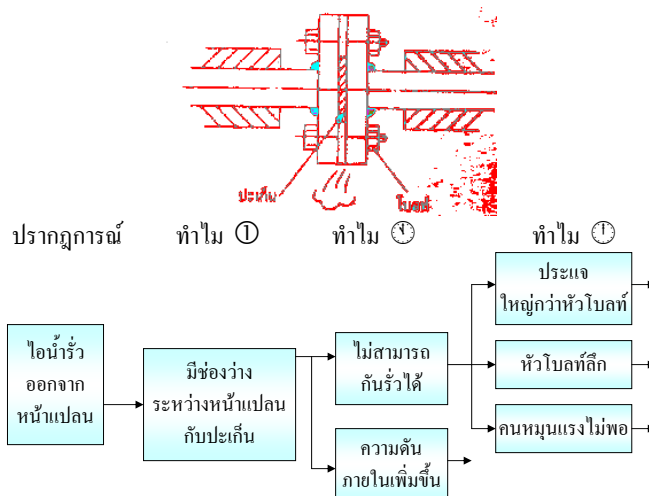
ตัวอย่างการวิเคราะห์แบบ Why – Why Analysis

ปรากฏการณ์ ทำไม ① ทำไม ② ทำไม ③ ทำไม ④

การมองจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี



ทำไมมีไอน้ำรั่วออกจากหน้าแปลน??



ตัวอย่าง แบบฟอร์ม Why – Why Analysis

Why - Why Analysis			
แผนก	เครื่องจักร	วันที่ ____/____/____	
เรื่อง			
WHY?	WHY (ทำไม)	คำตอบ	การแก้ไข
Why 1			
Why 2			
Why 3			
Why 4			
Why 5			

หมายเหตุ

ความสัมพันธ์ระหว่าง
Why-why กับ P-M

P-M Analysis Step-by-step

P-M Analysis Step-by-step

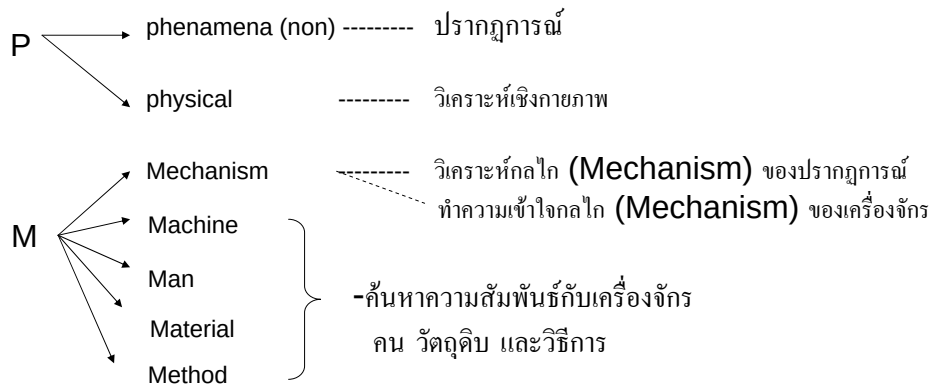
คำว่า PM ในการวิเคราะห์ PM ไม่ใช่เป็น

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- การบำรุงรักษาเชิงทวีผล (Productive Maintenance)



P-M Analysis Step-by-step

แต่มีความหมายตรงกันข้าม คือ



วิเคราะห์ : ความคิดในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหา

8 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ PM



P-M Analysis Step-by-step

เราจึงสามารถสรุปได้ว่า

“การวิเคราะห์ PM นั้น เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับจุดบกพร่องที่มีลักษณะเรื้อรัง”

ประโยชน์ที่ได้รับจากการ วิเคราะห์ PM คือ

- ❑ การทำให้ปรากฏการณ์ที่เป็นจุดบกพร่องแบบเรื้อรังเป็นศูนย์
- ❑ การวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุ → เพื่อใช้ควบคุมดูแลปัจจัยเหล่านั้น
- ❑ เป็นการค้นหาจุดบกพร่องออกให้หมดและ
ทำให้บรรลุเป้าหมายเป็นศูนย์
- ❑ เป็นการมองและวิเคราะห์และเป็นระบบ

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ PM Analysis

ขั้นตอนที่สำคัญคือ ขั้นตอน

“การทำให้ปรากฏการณ์มีความชัดเจน”

“การเข้าใจโครงสร้างและกลไกของเครื่องจักร”

“การวิเคราะห์ปรากฏการณ์เชิงกายภาพ”

“การควบคุมดูแลรักษาสภาพ”

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ PM Analysis (ต่อ)

ขั้นที่ 1 : ต้องศึกษากลไกของเครื่องจักร

แต่ละขั้นตอนจะอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้ออื่นต่อไป

-สำรวจโครงสร้างของเครื่องจักรและฟังก์ชันการทำงานของชิ้นส่วนอย่างจริงจัง

ขั้นที่ 2 : กำหนดปัจจัยทางด้านกายภาพ

-ซึ่งการพิจารณาปัจจัยจะต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านกายภาพว่าเป็นอย่างไร

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ PM Analysis (ต่อ)

ขั้นที่ 3 : เป็นการกำหนดปัจจัยที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ด้วยหลักเหตุและผล



ขั้นที่ 4 : การรวบรวมปัจจัยทั้งหมดที่คิดว่ามีความสัมพันธ์เป็นเหตุและผล



-จะต้องเป็นการพิจารณาความเกี่ยวข้องกับ
เครื่องจักร เครื่องมือจิก วัสดุ วิธีการและคน



หลังจากนั้นจึงดำเนินการสำรวจปัจจัยต่างๆ เหล่านั้น และค้นหาความบกพร่อง
พร้อมทั้งทำการกำจัดความบกพร่องเล็ก ๆ

ขั้นที่ 5 : ทำการดำเนินการควบคุมรักษาสภาพให้คงอยู่อย่างจริงจัง

**หัวข้อสำคัญในแต่ละขั้นตอน
ของการดำเนินกิจกรรม PM**

1.การทำให้ปรากฏการณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

1. ต้องสังเกตปรากฏการณ์ด้วยการดูของจริงในสถานที่จริง
(เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดโดยการคาดคะเน)

เราต้องคำนึงให้ขึ้นใจว่า “เราจะต้องเข้าใจปรากฏการณ์ได้อย่างถูกต้อง”

วิธีที่จะทำให้ถูกต้อง ก็ต้อง
สังเกตและมองเห็นถึง **แก่นแท้**
หรือต้นตอของเรื่อง ๆ นั้น

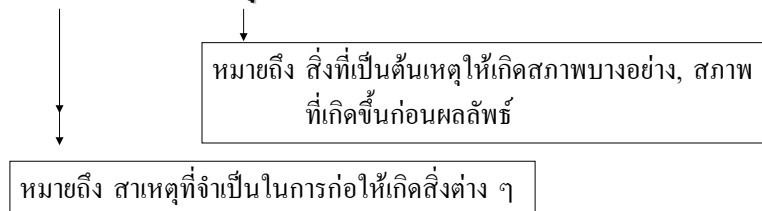
1. การทำให้ปรากฏการณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ต้องทำให้ปรากฏการณ์มีความ**ชัดเจน**มากเพียงใดจึงจะ**เหมาะสม** ?

คำว่า “**ชัดเจน**” อาจกล่าวได้ว่า ต้องเข้าใจจนถึงระดับหน่วยเล็กที่สุดเท่าที่จะสามารถ
ตรวจสอบยืนยันได้
เทคนิคที่นิยมนำมาใช้ เช่น การถามว่า “ทำไม” ซ้ำ ๆ กันอย่างน้อย **3** ครั้ง

1. การทำให้ปรากฏการณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ค้นหาปัจจัยและค้นหาสาเหตุ



EX ในกรณีที่ฟังก์ชันหยุดทำงาน

ค้นหาสาเหตุ → “ทำไมฟังก์ชันจึงหยุดทำงาน”

ค้นหาปัจจัย → “มีปัจจัยที่ทำให้ฟังก์ชันในการทำงานของส่วนนั้นลดลง”

1. การทำให้ปรากฏการณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. วิธีการสังเกตปรากฏการณ์

อาจต้องมีการใช้อุปกรณ์ เช่น แวนซ์ยาช กล้องจุลทรรศน์และอุปกรณ์วัดระดับความกลม เป็นต้น

ตัวอย่าง การสังเกตรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้น

รอยขีดข่วน	(รอยขีดข่วนที่เกิดจากการกระแทก) (รอยขีดข่วนที่เกิดจากการขีดสี) (รอยขีดข่วนที่เกิดจากการลากถูเศษผงเจีย)
ระดับความกลม	(รูปทรงรี) (รูปทรงสามเหลี่ยม) (รูปทรงหลายเหลี่ยม)
การสึกกร่อนของ chip	(ด้านมุมหลบสึกกร่อน) (ด้านมุมคายสึกกร่อน) (หลอม ดีด)

2. วิเคราะห์ปรากฏการณ์ในเชิงกายภาพ

- เป็นการพิจารณาโดยสามารถอธิบายปรากฏการณ์นั้นทั้งหมดอย่างมี
“หลักการและกฎเกณฑ์”



พิจารณาว่าเป็นเรื่องอะไรถ้ามีการวิเคราะห์ด้วยมุมมองในเชิงกายภาพ

3. สภาวะเงื่อนไขที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์

ต้องเป็นการรวบรวมสภาวะเงื่อนไขทั้งหมดที่จะก่อให้เกิดปรากฏการณ์นั้น
ขึ้นเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะเงื่อนไขเหล่านั้น

ข้อควรระวัง

คือ การที่ไม่คิดครอบคลุมถึงสภาวะเงื่อนไขอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดปรากฏการ
นั้น ๆ

4. พิจารณาความเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

- ทำการศึกษาพิจารณาว่าปัจจัยใดที่ได้รับผลกระทบเนื่องจากสถานะเงื่อนไขเหล่านั้น และทำการรวบรวมปัจจัยที่คิดว่าเกี่ยวข้องกันระหว่างเหตุและผล

5. พิจารณาวิธีการตรวจสอบ

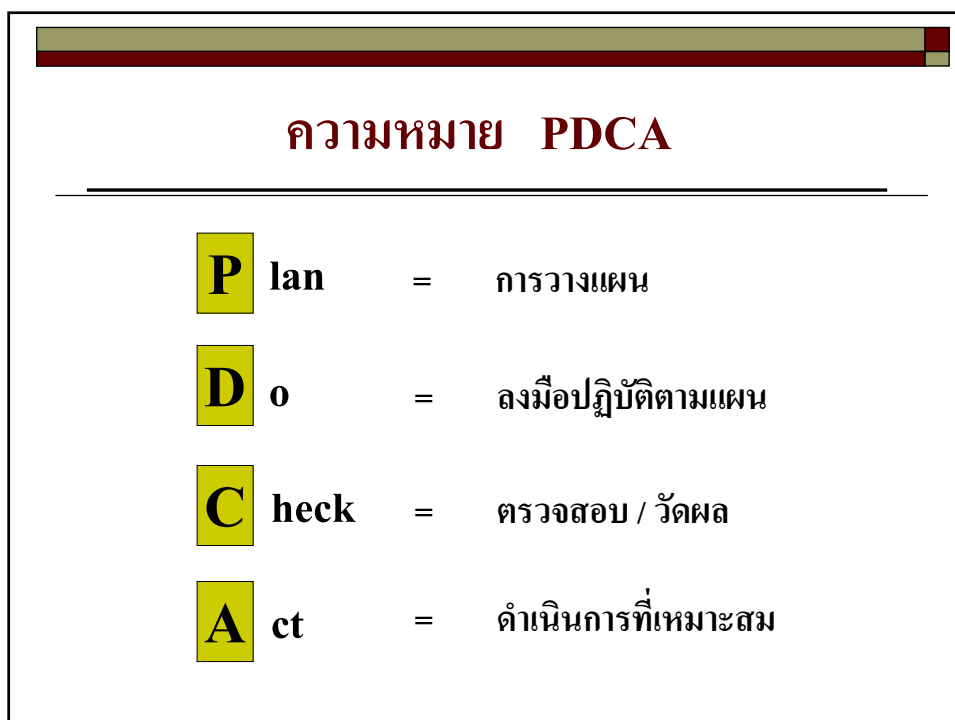
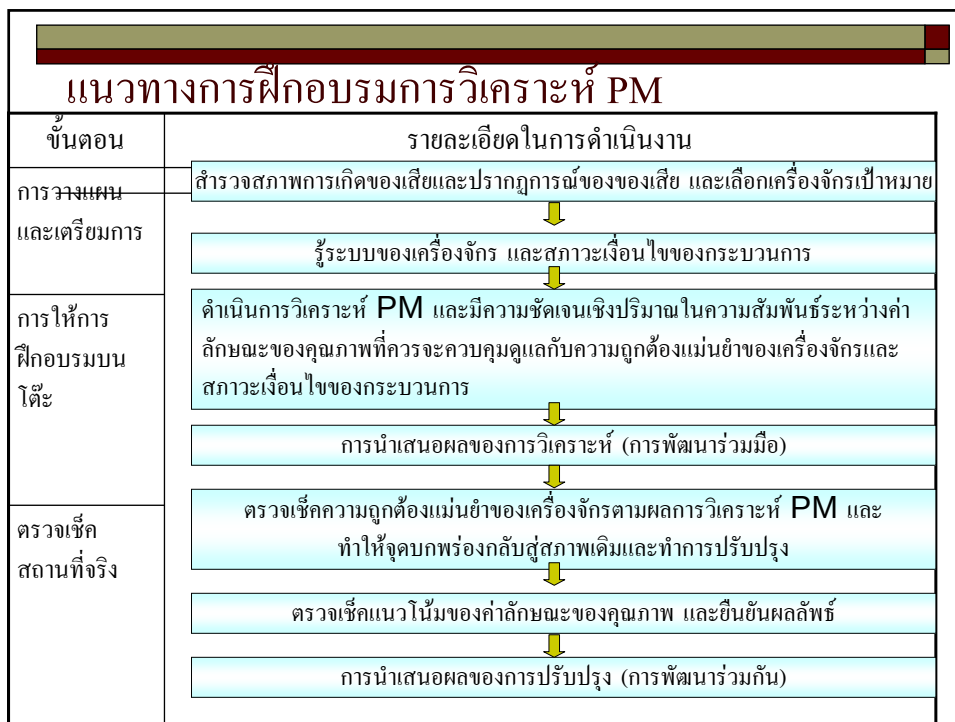
- ทำการตรวจสอบอย่างเป็นรูปธรรม
- วิธีการตรวจวัด
- ขอบเขตสำหรับการตรวจสอบ
- กำหนดเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นของแต่ละปัจจัยที่เป็นสาเหตุ

6. ค้นหาจุดบกพร่อง

- ทำการค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละรายการของการตรวจสอบ

7. จัดทำข้อเสนอแนะทางการปรับปรุง

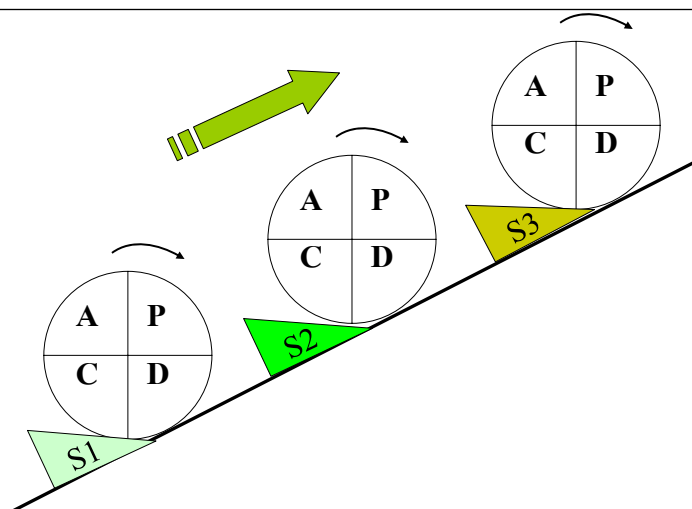
- จัดทำข้อเสนอแนะทางการปรับปรุงสำหรับจุดบกพร่องแต่ละจุด



PDCA กับการแก้ปัญหา

Plan	ค้นหาปัญหา กำหนดหัวข้อ สำรวจสภาพการณ์ กำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์สาเหตุ กำหนดแผนแก้ไข
Do	ลงมือปฏิบัติ
Check	ตรวจสอบ/วัดผล
Act	ตัดสินใจ

PDCA กับการปรับปรุงงาน



QC 7 Tools ประกอบด้วย....

1. ใบตรวจสอบ (Checksheets)

เก็บข้อมูลตามหัวข้อที่ต้องการหรือสนใจ

2. กราฟต่างๆ (Graphs)

แสดงข้อมูลเป็นเส้นหรือภาพเพื่อให้ดูเข้าใจง่าย

3. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams)

จับปัญหาสำคัญ

4. แผนภูมิแก๊งปลา (Cause-and-Effect Diagram)

แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
ปัญหา กับ สาเหตุ

5. ฮิสโตแกรม (Histograms)

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว

6. แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram)

แสดงสภาพการกระจายของข้อมูล

7. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

ตัดสินความผิดปกติของข้อมูล

1. ใบตรวจสอบ (Checksheet)

ตาราง แบบฟอร์ม แผ่นภาพ ใดๆ ที่ออกแบบให้
มีลักษณะง่ายต่อการบันทึกข้อมูล โดยการทำ
กาเครื่องหมายใด ๆ ลงไปในช่องที่จัดไว้ และ
ตีความหมายได้ทันที



2. กราฟ (Graph)

รูปภาพ เส้น จุด เพื่อแสดงค่าของข้อมูล
การเปลี่ยนแปลง ความสัมพันธ์ระหว่าง
ข้อมูลหรือองค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้เกิด
ความเข้าใจได้โดยง่าย

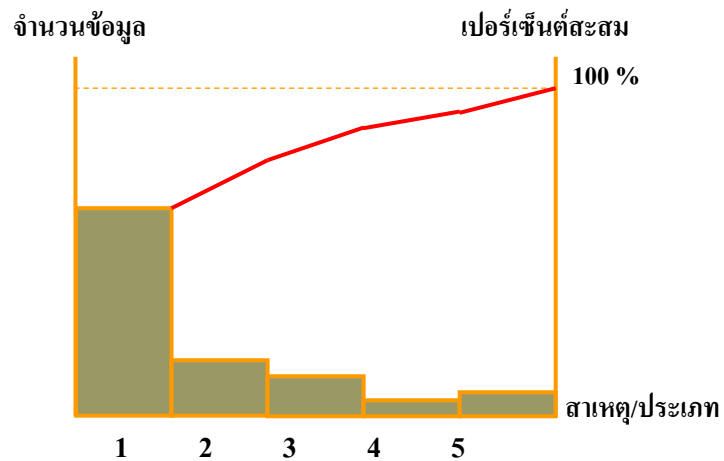
3. แผนภูมิพาร์โต (Pareto Diagram)

แผนภูมิที่เรียงลำดับขนาดของข้อมูล เพื่อใช้เปรียบเทียบ
ความสำคัญของข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหัวข้อ
เรื่องที่สำคัญมาแก้ไขก่อนหลังตามลำดับ

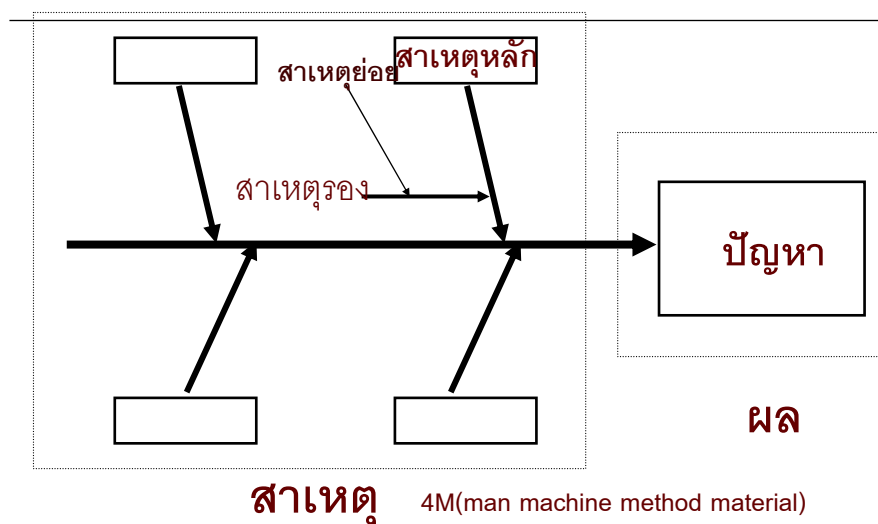
หลักการของ V. Pareto

1. ประเภทน้อยชนิด ให้ผลมาก (The Vital Few)
2. ประเภทมากชนิด ให้ผลน้อย (The Trivial Many)

แผนภูมิพาร์โต (PARETO DIAGRAM)

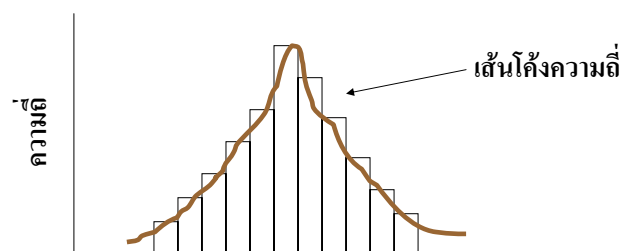


4แผนภูมิเหตุและผล (CAUSES & EFFECTS DIAGRAM)



5. กราฟของฮิสโตแกรม

การนำเสนอข้อมูลความถี่ ที่ได้จากตัวอย่าง มาแสดงด้วย
กราฟแท่ง ซึ่งจะแสดงการกระจายของข้อมูลตัวอย่าง
ลักษณะสูงต่ำของกราฟแท่ง จะแสดงลักษณะความผิด
ปกติของการกระจายข้อมูลนั้น ๆ

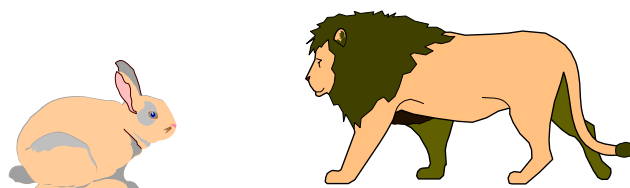


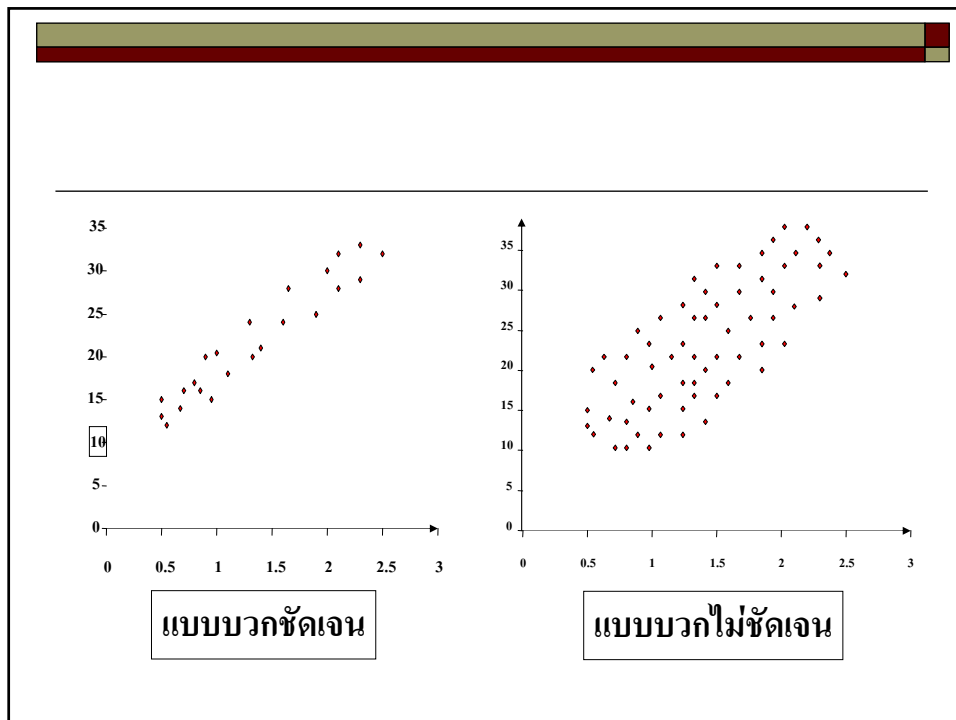
6. แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram)

เครื่องมือที่ใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริงของค่าข้อมูล
ตัวแปรสองตัว ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

ตัวแปร 2 ตัว

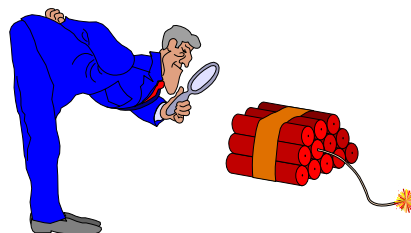
1. ตัวแปรต้น /อิสระ (X) เป็นค่าเปลี่ยนแปลงไป
2. ตัวแปรตาม (Y) ผลที่เกิดขึ้นตามค่า (X)





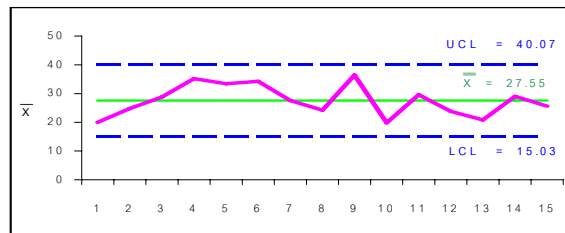
7. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิที่กำหนด **เส้นขอบเขตการยอมรับ**
(Control Line) เพื่อนำไปเป็นแนวทางใน
การควบคุมกระบวนการ โดยการตรวจจับ
และติดตามข้อมูล ที่ออกนอกขอบเขต

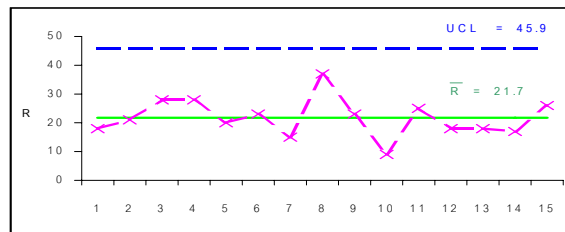


แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิ X



แผนภูมิ R



แมทริกซ์รูปตัวที

		ปัญหา			
		สาเหตุ			
		การแก้ไข/ปรับปรุง			
เมื่อไร	ใคร				

ความสำคัญของการบริหารจัดการอะไหล่

- ❑ เป็นสายงานหนึ่งในกระบวนการห่วงโซ่ของการสร้างมูลค่า
- ❑ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการผลิต
- ❑ ช่วยลดปัญหาการหยุดซ่อมเครื่องจักรขณะทำการผลิต (Break down)
- ❑ ลดปัญหาอะไหล่ที่ล้าสมัย
- ❑ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง



Traditional View: Logistics in the Manufacturing Firm

❑ Profit	4%	Profit
		Logistics Cost
❑ Logistics Cost	21%	Marketing Cost
		Manufacturing Cost
❑ Marketing Cost	27%	
❑ Manufacturing Cost	48%	

ชนิดของโรงงานที่กระทบกับการบริหารจัดการอะไหล่ (1)

ประเภทของโรงงาน	การบริหารจัดการอะไหล่
1. โรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นฐานการผลิต	- มีอะไหล่ในโรงงานมาก มีมูลค่าสูง ต้องบริหารจัดการอะไหล่ให้ดี และพิถีพิถัน - อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดซื้ออะไหล่
2. โรงงานที่ใช้แรงงานเป็นฐานการผลิต	- มีอะไหล่เฉพาะไม่ซับซ้อน มีรายการน้อย มูลค่าไม่สูง - ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องการจัดซื้ออะไหล่ - มักมีปัญหาเรื่องแรงงาน

ประเภทโรงงานจำแนกตามลักษณะของการใช้ทรัพยากร

ชนิดของโรงงานที่กระทบกับการบริหารจัดการอะไหล่ (2)

ประเภทของโรงงาน	การบริหารวัตถุดิบ	การบริหารจัดการอะไหล่
1. โรงงานที่ผลิตตามใบสั่งซื้อ (Make to order)	- ความต้องการแปรตามการวางแผน MRP - ระดับคงคลังใกล้ 0 - ลงทุนในระดับปลอดภัยต่ำ (Safety stock)	- มีอะไหล่ในโรงงานมาก มีมูลค่าสูง ต้องบริหารจัดการอะไหล่ให้ดี และพิถีพิถัน - อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดซื้ออะไหล่
2. โรงงานที่ผลิตเพื่อเก็บในคลังสินค้า (Make to stock)	- ความต้องการแบบอิสระขึ้นอยู่กับจำนวนยอดขายและวัสดุคงเหลือเฉลี่ย - ใช้เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting technique) - การบริหารระดับคงเหลือด้วยระบบพลวัต (Dynamic inventory control) - มีระดับปลอดภัย เพื่อรองรับการพยากรณ์ที่ผิดพลาด	- มีอะไหล่เฉพาะไม่ซับซ้อน มีรายการน้อย มูลค่าไม่สูง - ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องการจัดซื้ออะไหล่ - มักมีปัญหาเรื่องแรงงาน
ประเภทโรงงานจำแนกตามวัตถุประสงค์การผลิต		

กลุ่มงานพื้นฐานของงานคลังอะไหล่ (1)

1. การรับอะไหล่ ประกอบด้วย
 - 1.1 การรับอะไหล่เข้ามาในคลังอะไหล่ตามลำดับ
 - 1.2 สร้างความมั่นใจว่าอะไหล่ที่ส่งไปนั้นรับเข้ามาถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ
 - 1.3 การจ่ายอะไหล่ไปยังสถานที่อื่นๆ
2. การแยกบรรจุล่วงหน้า จะทำเมื่อคลังได้รับอะไหล่จากซัพพลายเออร์คราวละมากๆ ทำให้ต้องมาแยกจัดกลุ่มเพื่อส่งต่อไปใช้งานได้ง่าย

กลุ่มงานพื้นฐานของงานคลังอะไหล่ (1)

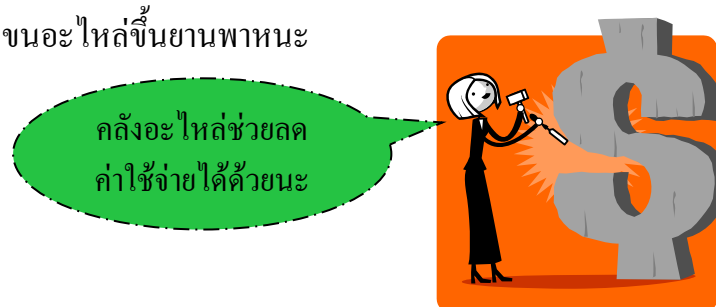
3. การจัดเข้าที่ การนำอะไหล่ไปยังพื้นที่ที่กำหนดไว้ รวมไปถึงการดูแลอะไหล่ ยืนยันตำแหน่งการจัดเก็บ และการวางอะไหล่
4. การเก็บรักษา เป็นการรักษาอะไหล่เพื่อรอการหยิบจ่ายในอนาคต
5. การหยิบอะไหล่ตามรายการ เป็นการนำอะไหล่ออกจากพื้นที่การจัดเก็บตามที่ระบุไว้ในใบสั่ง เป็นการบริการพื้นฐานของคลังอะไหล่ และเป็นหน้าที่หลักของทุกคลังอะไหล่อีกด้วย
6. การบรรจุหีบห่อและการติดป้ายราคา เป็นงานที่อาจจะมีหรือไม่ก็ได้ หากมีจะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีแยกอะไหล่ออกจากกล่องเรียบร้อยแล้ว

กลุ่มงานพื้นฐานของงานคลังอะไหล่ (2)

7. การคัดแยกและการรวมอะไหล่ จะแบ่งอะไหล่จากที่เป็นกลุ่มรวมๆเป็นกลุ่มเล็กๆ ใหม่ โดยจัดตามเอกสารที่ระบุความต้องการ
8. การจัดกลุ่มและการจัดส่ง
 - 8.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามใบสั่งงาน
 - 8.2 บรรจุหีบห่ออะไหล่ในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการขนส่ง
 - 8.3 จัดเตรียมเอกสารการขนส่งโดยมีรายละเอียดต่างๆ เช่น รายการอะไหล่ ที่อยู่ ปริมาณ ฯลฯ

กลุ่มงานพื้นฐานของงานคลังอะไหล่ (3)

- 8.4 ชั่งน้ำหนักเพื่อคิดค่าจัดส่ง
- 8.5 รวบรวมรายการอะไหล่แยกตามผู้ขนส่งหรือที่อยู่ที่จะส่งอะไหล่
- 8.6 ขนอะไหล่ขึ้นยานพาหนะ



การจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (1)

การจัดแบ่งหมวดหมู่อะไหล่เพื่อการบริหารจัดการสามารถแบ่งแยกเป็นประเภทได้ ดังนี้

1. อะไหล่พิเศษเฉพาะเครื่อง
2. อะไหล่ประกันเตรียมพร้อม
3. อะไหล่ที่ใช้ได้กับหลายเครื่อง
4. อะไหล่ที่สามารถจัดซื้อเมื่อต้องการได้ทันที
5. อะไหล่และอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสินทรัพย์ถาวร

การจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (2)

6. อะไหล่ที่มีลักษณะเป็นวัสดุทั่วไป
7. เคมีและก๊าซ
8. เครื่องมือ
9. อะไหล่สำรองเดินเครื่องแรก

การจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (3)

ประเภทอะไหล่	ความหมาย
อะไหล่เฉพาะเครื่อง	อะไหล่ที่ใช้ได้เฉพาะเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเท่านั้น
อะไหล่ประกันเตรียมพร้อม	ใช้สับเปลี่ยนกับใช้ที่ทำงานอยู่ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
อะไหล่ที่ใช้ได้กับหลายเครื่อง	อะไหล่ที่สามารถนำไปใช้ได้กับเครื่องจักรทั่วไป
อะไหล่ที่สามารถจัดซื้อเมื่อต้องการได้ทันที	เป็นอะไหล่ที่เราไม่ต้องสำรองไว้ในคลังอะไหล่ด้วยเหตุผลหลายๆอย่าง เช่น หาซื้อได้ง่าย เสียหาย มีอายุการใช้งานสั้นๆ

ตารางการจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (1)

การจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (4)

ประเภทอะไหล่	ความหมาย
อะไหล่และอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสินทรัพย์ถาวร	มีมูลค่า/หน่วยสูง ต้องมีการทำบัญชี เพื่อหักค่าเสื่อมราคา
อะไหล่ที่มีลักษณะเป็นวัสดุทั่วไป	ไม่ได้เป็นชิ้นส่วนซ่อมโดยตรง แต่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก เช่น นอต สกรู ปะเก็น
เคมีและก๊าซ	เป็นวัสดุที่ฝ่ายซ่อมบำรุงต้องใช้เป็นประจำ เช่น น้ำมันก๊าซ จาระบี แก๊สที่ใช้เชื่อมงาน
เครื่องมือ	เป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานซ่อมบำรุง
อะไหล่สำรองเดินเครื่องครั้งแรก	เป็นอะไหล่ที่ไว้สำหรับการเดินเครื่องครั้งแรก

ตารางการจำแนกอะไหล่เพื่อการบริหารจัดการ (2)

การจัดทำแผนสำรองอะไหล่สำหรับงานโครงการ (2)

- ความต้องการอิสระ คือ ความต้องการที่เกิดขึ้นโดยไม่มีความต้องการใดเป็นตัวกำหนด เกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริง ต้องใช้วิธีทางสถิติในการพยากรณ์
- ความต้องการแปรตาม คือ ความต้องการที่ขึ้นอยู่กับความต้องการอื่นๆ สามารถวางแผนได้

การจัดทำคู่มืออะไหล่ที่ใช้ได้กับเครื่องหลายเครื่อง (1)

ขั้นตอนการจัดทำ

1. สํารวจอะไหล่ จากรายการที่เก็บสํารองเลือกเฉพาะรายการที่ใช้ร่วมกันได้
2. รวบรวมรายการอะไหล่เหล่านี้โดยจัดหมวดหมู่ ขนาดและลักษณะการใช้
3. นำรายการอะไหล่ที่ได้จากข้อ 1. มาใส่ในตารางที่จัดทำ
4. รวบรวมอะไหล่ตามรายการ
5. ตรวจสอบจำนวน บันทึกยอดคงเหลือ
6. กำหนดนโยบายการบริหารจัดการอะไหล่

การจัดทำแผนสำรองอะไหล่สำหรับงานโครงการ (1)

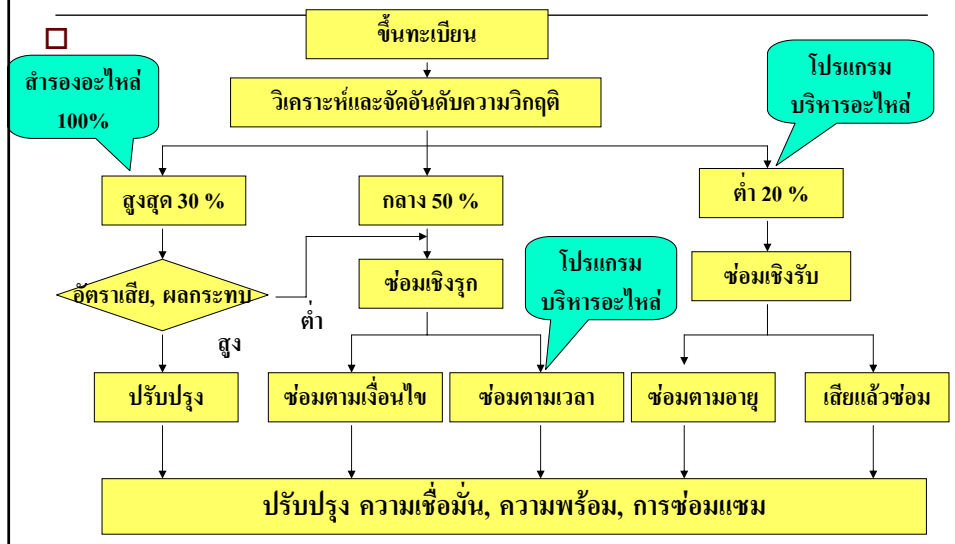
ประเภทของอะไหล่	เฉพาะเครื่อง	ประกันเตรียมพร้อม	ใช้ได้กับหลายเครื่อง	สั่งซื้อเมื่อต้องการได้ทันที	วัสดุทั่วไป
	ลักษณะความต้องการ				
ซ่อมเมื่อเสีย (Breakdown maintenance: BM)	อิสระ	อิสระ	อิสระ	ตาม	อิสระ
บำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive maintenance: PM)	อิสระ	อิสระ	อิสระ	ตาม	อิสระ
บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance: PM)	ตาม	ตาม	อิสระ	ตาม	อิสระ
การซ่อมบำรุงใหญ่ (Planned shutdown)	ตาม	ตาม	อิสระ	ตาม	อิสระ

ตารางแสดงประเภทอะไหล่และรูปแบบการซ่อม

การจัดทำคู่มืออะไหล่ที่ใช้ได้กับเครื่องหลายเครื่อง (2)

	①	②	③					④	
	Code	Quantity	100-A1	101-B3	103-E5	105-T4	209-Y4	504-U1	Remark
1. รหัสอะไหล่	330-945-2	23	/		/		/		
	434-989-2	10		/	/	/		/	
	123-654-7	23	/						
2. จำนวน	544-054-9	12	/		/		/	/	
3. รหัสเครื่องจักร	435-754-8	5		/				/	
4. หมายเหตุ									

การบำรุงรักษาและบริหารอะไหล่



การวิเคราะห์ความวิกฤติ

- ผลต่อคุณภาพ
- ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อม
- ผลต่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- มีอุปกรณ์สำรอง? (Redundancy)
- ความถี่ที่เสีย
- เวลาในการหยุด
- ค่าใช้จ่ายในการซ่อม

ความวิกฤติจะมากในช่วงเริ่มติดตั้ง

การวิเคราะห์เชิงราคาและการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหว	ค่าใช้จ่าย		
	High	Medium	Low
Fast	FH	FM	FL
Medium	MH	MM	ML
Slow	SH	SM	SL

EOQ, ROP

Min-Max Model

ดูความvikฤติ

Two Bin System

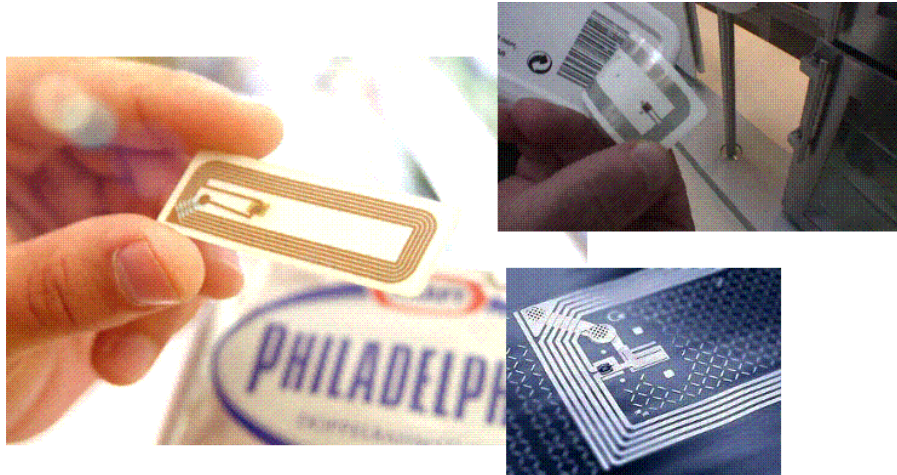


การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์กับการบริหารอะไหล่ (1)

อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification Devices : RFID) เป็นแผ่นชิปเล็กๆ ที่ทำจากโพลีเมอร์ที่มีวงจรรไฟฟ้าอยู่ภายใน เมื่อมันผ่านตัวอ่านที่ใช้ระบบคลื่นแม่เหล็ก ค่าที่อ่านได้ก็จะส่งไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งหลักการทำงานคล้ายๆกับแท่งรหัส (Barcode) แต่สามารถอ่านข้อมูลได้รวดเร็ว แม่นยำ น่าเชื่อถือมากกว่าและสามารถนำไปใช้กับระบบอัตโนมัติ (Automation systems) ต่างๆ ได้ง่าย

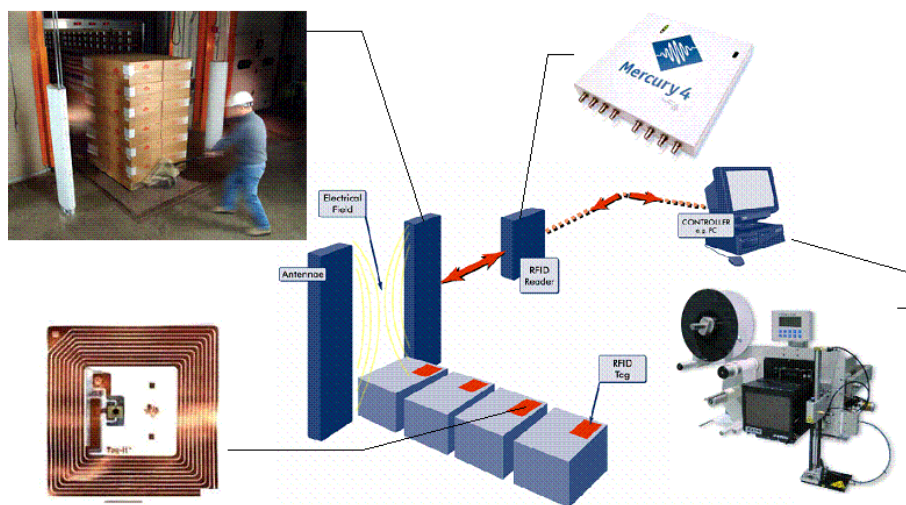


การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์กับการบริหารอะไหล่ (2)



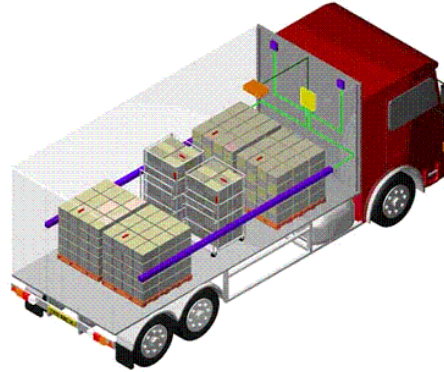
ลักษณะของแผ่น RFID ในหลากหลายรูปแบบ

การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์กับการบริหารอะไหล่ (3)



ลักษณะการทำงานของ RFID นวัตกรรมที่จะมาปฏิวัติรูปแบบการทำงานเดิมๆ

การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์กับการบริหารอะไหล่ (4)



การใช้งาน RFID ในการตรวจสอบปริมาณของคงเหลืออย่างทันกาล

การควบคุมวัสดุคงคลัง

- ☐ ประเภทของวัสดุคงคลัง : วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ งานระหว่างทำ สินค้าสำเร็จรูป วัสดุสิ้นเปลือง
- ☐ การตัดสินใจขั้นมูลฐานเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง
 - จำนวนที่สั่งซื้อ , จะซื้อเมื่อใด
- ☐ ต้นทุนของวัสดุคงคลัง
 - ต้นทุนการสั่งซื้อ / ต้นทุนการจัดเก็บ/ ต้นทุนที่เกิดจากของขาด
- ☐ ขนาดของการสั่งซื้อ

โกดังและวิธีการจัดเก็บ

- ในระบบการผลิตโดยทั่วไป ผู้ผลิตจำนวนมากด้วยกันได้ผลิตสินค้าออกมาสำหรับลูกค้าหรือผู้ซื้อจำนวนมากด้วยกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ อัตราการผลิตนั้นมักไม่สอดคล้องกับอัตราความต้องการของลูกค้า ลูกค้ามักจะต้องการสินค้าในอัตราที่แตกต่างไปจากอัตราการผลิต ผู้ผลิตจะต้องผลิตสินค้าสม่ำเสมอที่จะทำให้เกิดการประหยัดที่สุดในขณะที่ลูกค้าต้องการสินค้าในเวลาที่เขาต้องการเท่านั้น

วัตถุประสงค์ของการมีโกดัง

- เพื่อเก็บรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพปลอดภัยก่อนที่จะถึงเวลาต้องการใช้
- เป็นสถานที่ที่ทำให้เกิดความคล่องตัวหรือยืดหยุ่นของทั้งวัตถุดิบและสินค้าของระบบการผลิตและการบริการลูกค้า
- โดยเพิ่มผลกำไรได้ ถ้าการจัดการโกดังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

หน้าที่ของโกดัง

- ☐ รับของ
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของสิ่งของที่นับว่า รับอะไรมา และจะเก็บไว้ที่ไหน
- ☐ ส่งเก็บเข้าที่ตามระบบที่วางไว้
- ☐ เก็บของในโกดังอย่างปลอดภัย
- ☐ ออกของตามใบสั่งอย่างมีประสิทธิภาพ
- ☐ สะสมใบสั่ง
- ☐ แพ็คของ
- ☐ ส่งของ
- ☐ เก็บบันทึกข้อมูล

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบโกดัง

- ☐ ขนาดของชิ้นงาน
- ☐ ขนาดของภาชนะบรรจุ
- ☐ จำนวนที่บรรจุ
- ☐ ความถี่ในการเข้าออก
- ☐ ความยากในการจัดหาในท้องตลาดและเวลาจัดส่ง
- ☐ การขึ้นลงของราคา
- ☐ จำนวนสูงสุด ต่ำสุดที่จะจัดเก็บ
- ☐ ชนิด ขนาด ความจุของชั้น
- ☐ วิธีอื่น นอกเหนือจากเก็บบนชั้น
- ☐ การป้องกันการเสียหายจากไฟ น้ำ
- ☐ วิธีการขนถ่าย
- ☐ ความต้องการการควบคุม
- ☐ การป้องกันการหีบฉวย

การวางผังภายใน

จัดวัสดุใกล้ช่องจ่ายตามความถี่

- A: 20 % ของรายการ จ่ายบ่อย
- A: 60 % ของรายการ หมุนเวียนปานกลาง
- C: 20 % ของรายการ หมุนเวียนช้า

ช่องทาง (Aisle): หลัก 3.75-4.35m, รอง 1.00-1.20 m

การหาเนื้อที่ที่ต้องการของขนาดโกดัง

- เนื้อที่ของโกดังในการออกแบบแผนผังโรงงานจะเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลจากการวางแผนการผลิต ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บรักษา นโยบายการเก็บรักษา เมื่อได้ข้อมูลต่างๆ ไว้พร้อมแล้วหาเนื้อที่ของโกดังได้
- อาคารชั้นเดียว: ต้นทุนต่ำ, ขนย้ายงาน, ควบคุมง่าย เก็บของหนักได้
- ช่วงเสา: 5x5 , 8X8
- ประตู: ให้รถบรรทุกเข้าได้

ชนิดของโกดัง

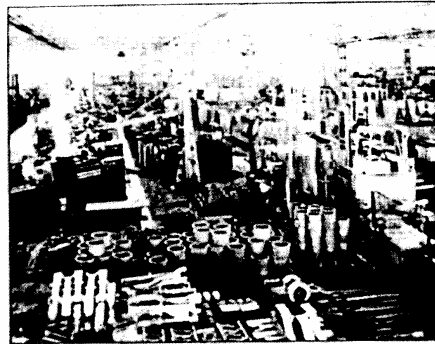
- ☐ โกดังวัตถุดิบ
- ☐ โกดังเก็บของระหว่างการผลิต
- ☐ โกดังสินค้า
- ☐ โกดังเก็บของใช้ต่างๆ
- ☐ โกดังเก็บของเครื่องมือพิเศษ
- ☐ โกดังสำนักงาน

การหาเนื้อที่ที่ต้องการของขนาดโกดัง

- ☐ เนื้อที่ของโกดังในการออกแบบแผนผังโรงงานจะเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลจากการวางแผนการผลิต ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บรักษา นโยบายการเก็บรักษา เมื่อได้ข้อมูลต่างๆ ไว้พร้อมแล้วหาเนื้อที่ของโกดังได้

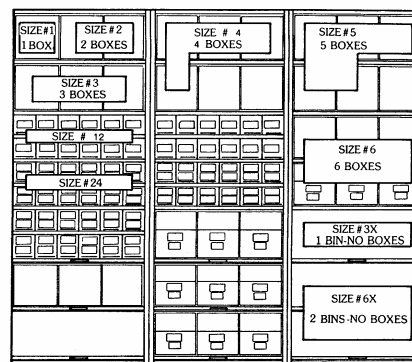
การเก็บของในกล่องเพื่อเก็บบนชั้น

การวางเก็บบนพื้นโรงงาน



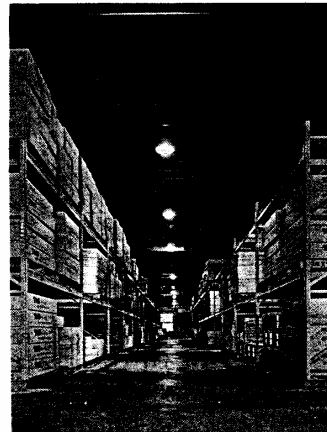
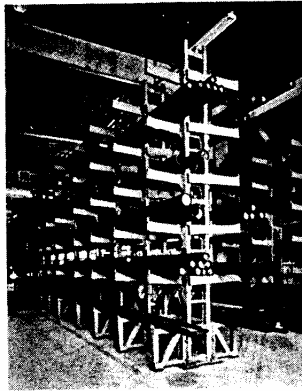
วิธีการจัดเรียงกล่องบนชั้น

การเก็บของบนชั้น



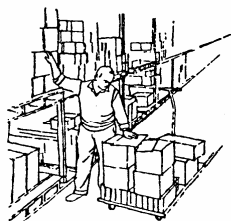
ของขนาดยาวเช่นท่อประปา

ขนาดของขนาดใหญ่



การเก็บของซ้อนกัน

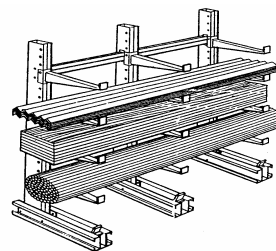
การเก็บของบนหิ้ง



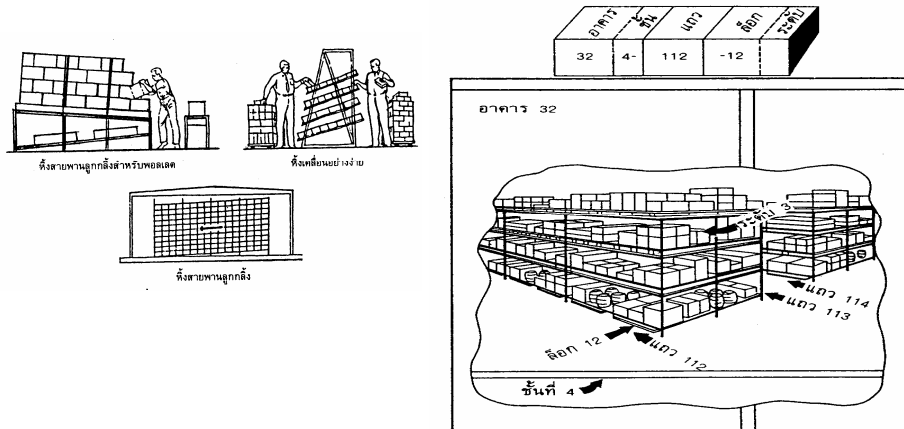
ทั้งสำหรับพอลิเอท



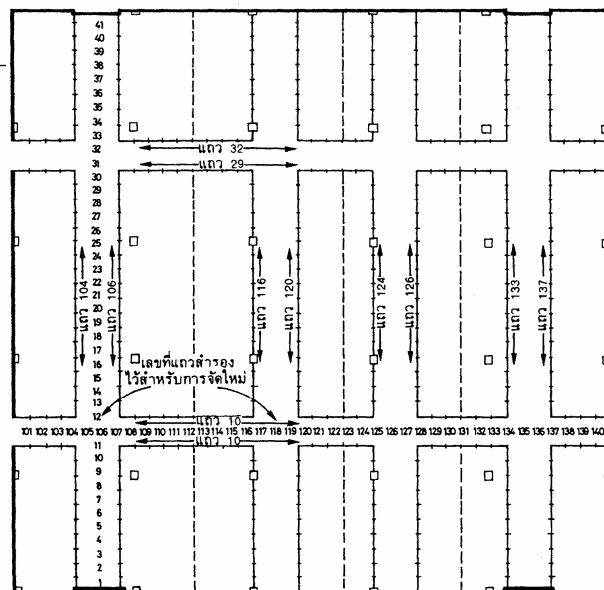
พอลิเอทตั้งซ้อนกัน



การเก็บบนสายพานลำเลียง การใช้ระบบตัวเลขในการจัดเก็บของในโกดัง



การใช้ระบบตัวเลขในการเก็บของขนาดใหญ่



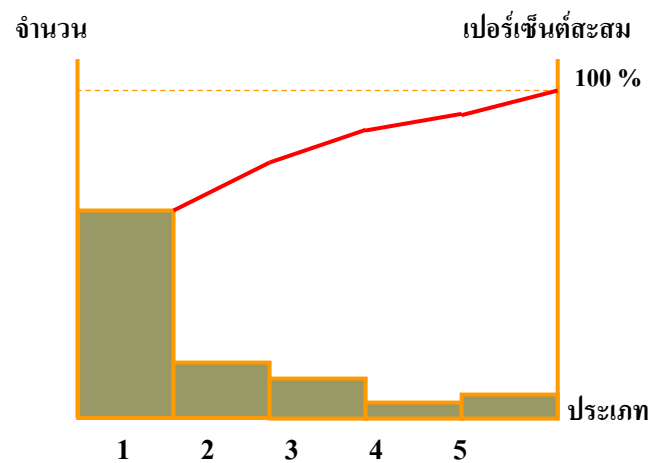
ระบบจัดการวัสดุคงคลัง

□ lead time, Safety stock, Reorder point, Stock out

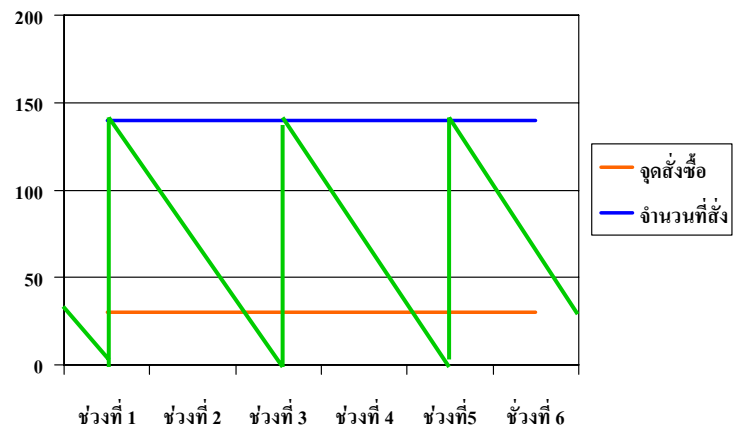
□ ระบบการควบคุม : ปริมาณการสั่งซื้อคงที่ /รอบเวลาการสั่งซื้อคงที่

□ การแยกชนิดความสำคัญของวัสดุคงคลัง ABC

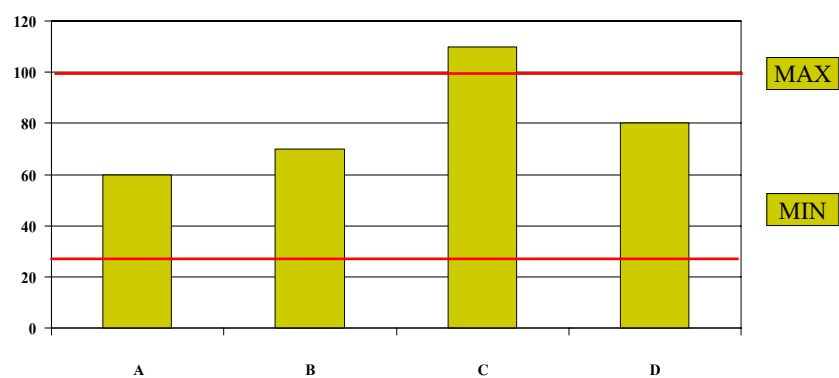
การแยกชนิดความสำคัญของวัสดุคงคลัง ABC



ระบบจัดการวัสดุคงคลัง



สินค้าคงคลัง



ระบบการวางแผนให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวอะไหล่

ระบบการวางแผนที่ใช้กันด้วยทั่วไป ได้แก่

1. ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Point :ROP)
2. ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement : MRP)
3. ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (Enterprise Resource Planning : ERP)

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่

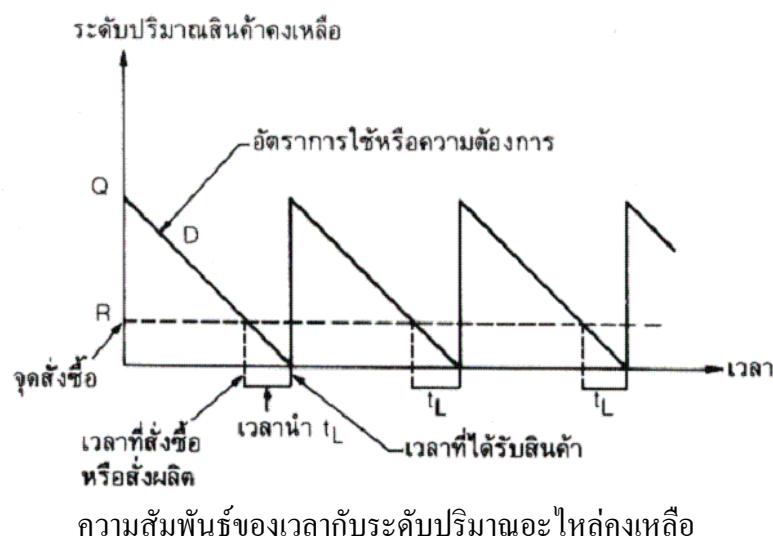
1. ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Point :ROP) เป็นระบบที่เน้นให้มีการจัดการสำรองของเก็บไว้เพื่อรองรับความต้องการ มีการตั้งจุดสูงสุด –ต่ำสุด เมื่อสินค้าถูกนำออกไป จนกระทั่งลดต่ำลงถึงจุดต่ำสุดก็จะทำการเติมสินค้าเพิ่มเข้าไป
- หัวใจของระบบ ROP คือ การควบคุมระดับสูงสุด –ต่ำสุด ซึ่งต้องพิจารณาปัญหา 2 ข้อ คือ
- จะสั่งซื้อ/ผลิตเมื่อไร (When ?)
 - จะสั่งซื้อครั้งละเท่าไร (How ?)

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (1)

สำหรับระบบ ROP จะใช้แบบจำลองหาปริมาณสั่งซื้อ/ผลิตที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ หรือ Economic Purchase Quantity: EOQ) โดยต้องทราบข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- ❑ อุปสงค์ (Demand) คือ ความต้องการของอะไหล่ที่เกิดขึ้น
- ❑ ช่วงเวลานำ (Lead time) คือ เวลาระหว่างที่กระทำการสั่งซื้อ/ผลิต จนกระทั่งรับอะไหล่เข้าคลังแล้ว
- ❑ ปริมาณคงคลังสำรอง (Safety stock) คือ ปริมาณอะไหล่สำรอง เพื่อรองรับกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในระบบควบคุมอะไหล่

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (2)



ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (3)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DO}{C}}$$

เมื่อ

- ☐ EOQ เป็นปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่ที่ประหยัด
- ☐ D เป็นอุปสงค์ต่อปี
- ☐ O เป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออะไหล่ต่อครั้ง
- ☐ C เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอะไหล่ต่อหน่วยต่อปี

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (4)

สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อรวมต่อปีจาก EOQ

$$C_T = \left(\frac{D}{Q}\right) * O + C * \left(\frac{Q}{2}\right)$$

เมื่อ

- ☐ C_T เป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออะไหล่รวมต่อปี
- ☐ Q เป็นปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่ที่ประหยัด
- ☐ D เป็นอุปสงค์ต่อปี
- ☐ O เป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออะไหล่ต่อครั้ง
- ☐ C เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอะไหล่ต่อหน่วยต่อปี

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (5)

ตัวอย่าง ร้านถ่ายเอกสารแห่งหนึ่ง ต้องการสั่งซื้อกระดาษ
สำหรับถ่ายเอกสารโดยมีความต้องการ (D) ใช้
เอกสาร 7,500 รีมต่อปี ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
กระดาษแต่ละครั้ง (O) 100 บาท ค่าใช้จ่ายในการเก็บ
รักษาสินค้า (C) 10 บาท/หน่วย/ปี ต้องการทราบว่า
จะสั่งซื้อกระดาษอย่างไรให้ประหยัด



ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (6)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(7,500)(100)}{10}}$$

$$= 387.29 \text{ รีม/ครั้ง}$$

ควรสั่งซื้อกระดาษประมาณ 388 รีม/ครั้ง

$$C_T = \left(\frac{7,500}{388} \right) * 100 + 10 * \left(\frac{388}{2} \right)$$

$$= 3,872.99 \text{ บาท/ปี}$$

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกระดาษประมาณ 3,873 บาท/ปี

ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (4.1)

จุดสั่งซื้อ

$$ROP = (D \times LT) + SS$$

เมื่อ

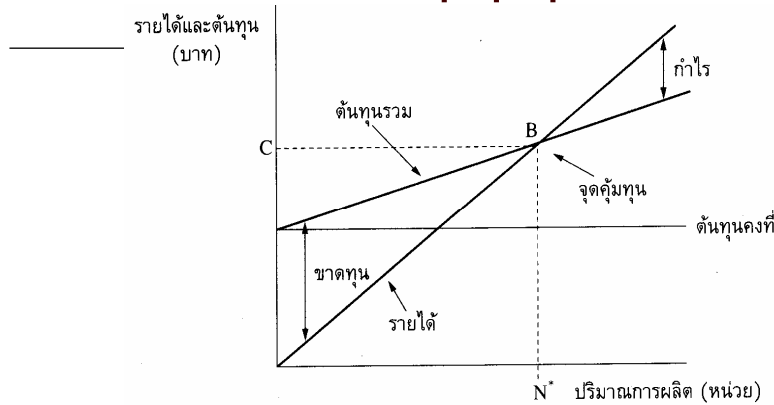
- ☐ D เป็นอัตราการใช้
- ☐ L เป็นระยะเวลาในการจัดหา (Lead Time)
- ☐ SS เป็น Safety Stock

การจัดซื้อ

- ☆ การเขียนใบขอซื้อ: ระบุประเภท บ/ข, ใส่รายละเอียดให้ครบ เช่น ชื่อ
ขนาด Part/Drawing NO.
- ☆ การบริหารเชิงรุก (เตรียมการจัดซื้อไว้ก่อน): สำรวจว่ามีอะไรที่
สำคัญ ใช้บ่อย, จัดทำแคตตาล็อกและSpec, เตรียมหาแหล่ง: ขอทราบราคา
เงื่อนไข ขึ้นทะเบียน
- ☆ เทคนิคการจัดซื้อ: Blanket Order (มูลค่าน้อย)- เหมာ, Contract, ฝาก
ขาย, Vendor Stocking, Out Source
- ☆ การเรียกร้องสินค้าชำรุด: ข้อตกลง, หลักฐาน, รูปถ่าย, หักเงิน, คืน,
เอกสาร



การซื้อเครื่องใหม่-จุดคุ้มทุน



$$N = \frac{F}{p - v}$$

$$\text{กำไร/ขาดทุน} = pN - F - vN$$

การประเมินประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิต

☆ $\text{Inventory Turnover} = \frac{\text{Annual Sale}}{\text{Average Inventory}}$
= มูลค่าใช้/ทั้งหมด

☆ MOS (Month of Supply) = เดือน(วัน)ในหนึ่งปี/อัตราหมุนเวียน

☆ $\text{Inv \% GPI} = \frac{\text{Inventory Value}}{\text{GPI (Gross Plant Invest.)}} \times 100$
US, EU, JP 2%, ทั่วไป 4% พท. ห้างไกล 10%

☆ ความพร้อมในการเบิกอะไหล่ = จำนวนที่เบิกได้/จำนวนที่ขอเบิก

☆ อัตราไม่เคลื่อนไหว = มูลค่าอะไหล่ไม่เคลื่อนไหว/มูลค่าทั้งหมด

☆ อัตราการซื้อเร่งด่วน = รายการที่ซื้อ/รายการที่ซื้อทั้งหมด

☆ ปริมาณการใช้, ปริมาณอะไหล่ PM

☆ มูลค่าอะไหล่/มูลค่าเครื่องจักร

☆ วิเคราะห์ ABC: ทราบว่ามีรายการใดสำคัญ=>เตรียม, กำหนดวิธีการ
สั่งซื้อ, ลดวัสดุสำรองที่ไม่จำเป็น, เพิ่มอัตราการหมุนเวียน



คลังเครื่องมือและการควบคุม

☆ชุดมาตรฐาน: เบิกเปลี่ยนใหม่, ปรับหรือซื้อใช้หากสูญหาย

☆เครื่องมือพิเศษ: จัดเตรียมเฉพาะ, ยืม

☆เครื่องมือสิ้นเปลือง: การเบิกจ่ายเป็นระบบทั่วไป



ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (1)

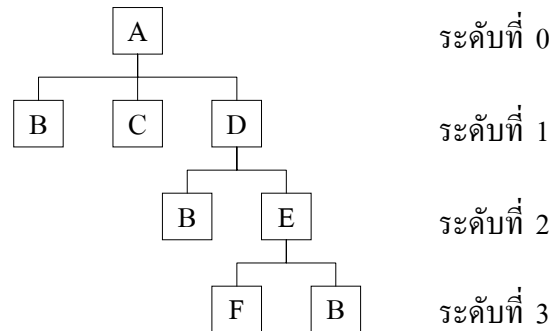
2. ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement : MRP)

เป็นเทคนิคการจัดการคงคลังและการกำหนดตารางการผลิตโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผล ในการใช้ระบบ MRP เราจะต้องมีความรู้เรื่องต่อไปนี้

- โครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Product structure) แสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ และชิ้นส่วนต่างๆ ของสินค้า

ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (2)

- ใบรายการวัสดุ (Bill of material : BOM) เป็นใบแสดงส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์



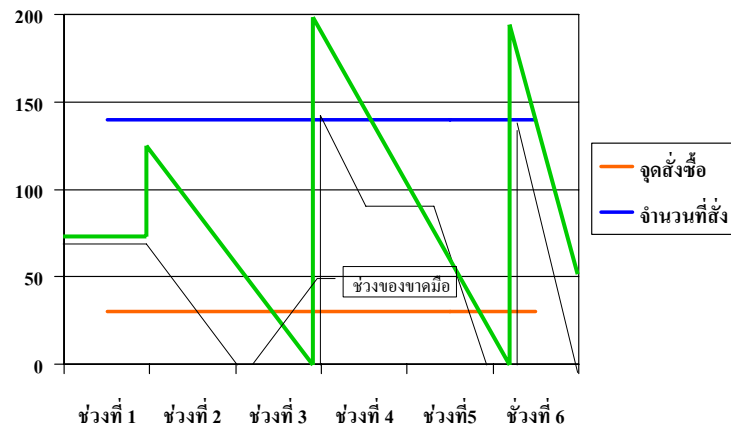
โครงสร้างของผลิตภัณฑ์หลายระดับ

ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (3)

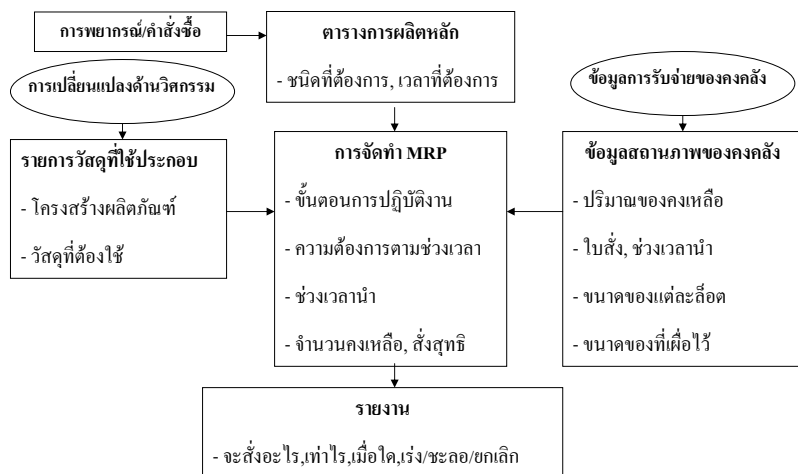
ผลิตภัณฑ์ A		
รหัสชิ้นส่วน	ปริมาณ	รายละเอียดต่างๆ
B	3	
C	1	
D	1	
E	1	
F	1	

ใบ BOM ที่แสดงรายการสินค้าทั้งหมดอย่างง่าย

การสั่งซื้อคงที่กับระบบ MRP



ขั้นตอนการทำงานของระบบ MRP

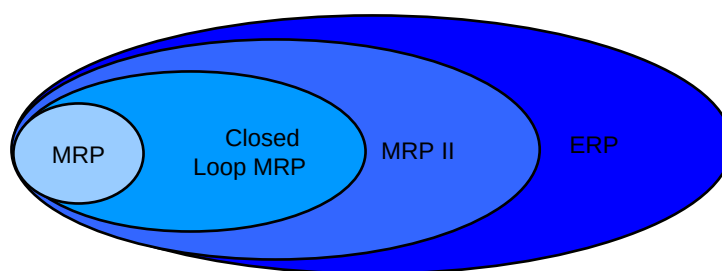


ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (1)

3. ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (Enterprise Resource Planning : ERP) เป็นการบริหารทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้ระบบสารสนเทศมาบูรณาการงานหลัก (Core business process) ทั้งหมดเข้าด้วยกันและสามารถเชื่อมโยงกันอย่างทันกาล (Real-time)

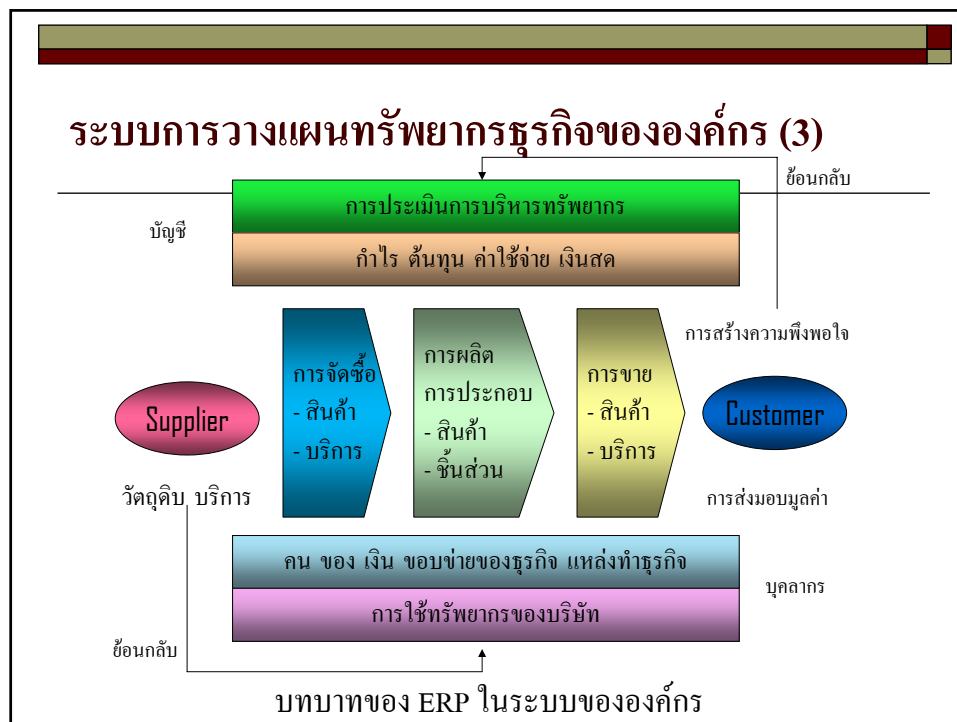
จะเป็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยของปัจจุบันจึงจะสามารถทำให้เป็นจริงขึ้นได้

ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (2)

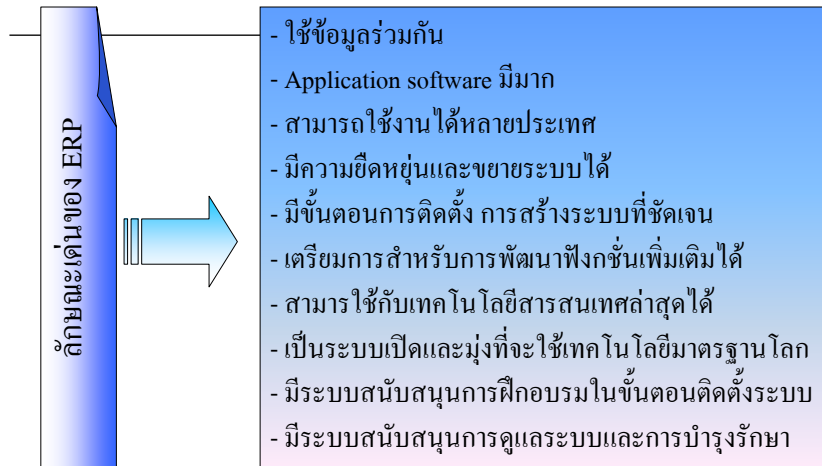


1960 1970 1980 1990 2000 2010

การพัฒนาการจาก MRP สู่ ERP



ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (5)



ลักษณะเด่นของ ERP

ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (6)

ERP ที่มีในท้องตลาด

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Oracle (Nihon Oracle) | - Baan ERP (Baan Japan) |
| - Movex (InTenCia Japan) | - BPCS C/S (SSA Global Technology Japan) |
| - FlexProcess (NEC) | - Control (CIMCOM System Japan) |
| - sMIS/2000 (Sin Nippon Seitetsu) | - Renaissance (Tonen System Plaza) |
| - IFS Application (IFS Japan) | - SCALA (Nihon Technical System) |
| - PeopleSoft (Nihon PeopleSoft) | - SYMIX (Nihon Unisys) |
| - Others | |

ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (7)

- การนำมาใช้มีประสิทธิภาพ/ผล ในเชิงการจัดการ
- ใช้ ERP ได้อย่างชำนาญและมุ่งสู่การปฏิรูปวัฒนธรรมและวิถีขององค์กร
- สามารถพัฒนาได้โดยใช้ระยะเวลาพัฒนาที่สั้นตามที่ตั้งเป้าไว้
- สามารถพัฒนาได้โดยใช้ต้นทุนในการพัฒนาที่ต่ำตามที่ตั้งเป้าไว้
- กระจายในแนวนอนได้อย่างรวดเร็ว
- เสริมสร้างฐานสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กร
- ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำ
- สามารถเพิ่มระดับ Version ของ ERP หลังจากนำมาใช้ได้

ความสำเร็จในการนำ ERP มาใช้

ระบบการวางแผนทรัพยากรธุรกิจขององค์กร (8)

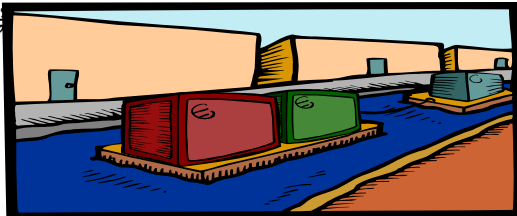
ยุค	ก่อนยุค E-Business (ทำทุกอย่างด้วยตัวเอง)				ยุค E-Business (ไม่ทำทุกอย่างด้วยตัวเอง Outsource)	
ช่วง	Non ERP		ERP		ERP ยุคหน้า	
ขอบเขตของการบูรณาการ	แผนก		ทั้งองค์กร		ห่วงโซ่มูลค่า	
งานเป้าหมาย	Back Office	Front office	Back Office	Front office	Back Office	Front office
วัตถุประสงค์หลัก	ลดต้นทุน		ปฏิรูปกระบวนการ		ปฏิรูปโครงสร้าง	
โครงสร้างพื้นฐาน	เครื่องเมนเฟรม		ระบบ Server		ระบบ Internet	
ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างระบบ	หลักปี		หลักเดือน		หลักสัปดาห์ - วัน	

แนวโน้มการพัฒนาระบบขององค์กรในยุคหน้า

ปัญหาเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง และแนวทางแก้ไข (1)

บ่อยครั้งที่อะไหล่จะก่อปัญหาความเดือดร้อนให้คุณ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

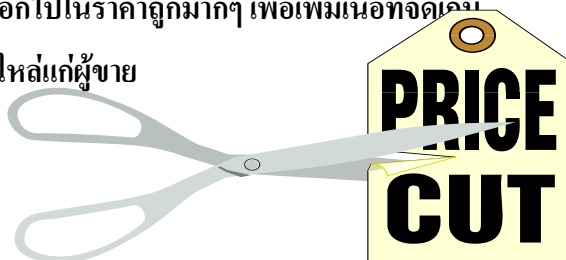
- ☆ การปล่อยให้อะไหล่มีมากเกินไป อาจทำให้อะไหล่เกิดการเสื่อมสภาพ และราคาต่ำลง
- ☆ การขาดแคลนอะไหล่ชนิดหนึ่งทำให้ไม่สามารถใช้หรือระบายอะไหล่ชนิดอื่นๆได้



ปัญหาเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง และแนวทางแก้ไข (2)

กรณีอะไหล่มีมากเกินไปแก้ไขโดย

- ✍ การโฆษณาประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับอะไหล่ของคุณให้กับโรงงานที่มีเครื่องจักรคล้ายคลึงกัน
- ✍ ขายอะไหล่ออกไปในราคาถูกมากๆ เพื่อเพิ่มเนื้อที่จัดเก็บ
- ✍ ติดต่อคืนอะไหล่แก่ผู้ขาย



ปัญหาเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง และแนวทางแก้ไข (3)

กรณีขาดแคลนอะไหล่แก้ไขโดย

- ☑ หาสาเหตุของการขาดแคลนอะไหล่ที่เป็นอุปสรรคและทำให้เกิดความล่าช้าต่อการซ่อมบำรุง
- ☑ วิเคราะห์งานระหว่างการผลิตทั้งระบบว่ามีจุดใดที่สามารถเร่งให้เสร็จเร็วขึ้น (จุด Bottle neck)
- ☑ สั่งซื้ออะไหล่โดยเร็ว อาจไม่สนใจเรื่องส่วนลดพิเศษ ถ้าคิดว่าคุ้มกว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น
- ☑ เสาะหาแหล่งจำหน่ายอื่นๆ เพิ่มเติม
- ☑ ติดต่อขอซื้ออะไหล่จากผู้ผลิตรายอื่น
- ☑ ใช้อะไหล่ชนิดอื่นทดแทน หรือใช้เครื่องจักรอื่นๆ มาทดแทน

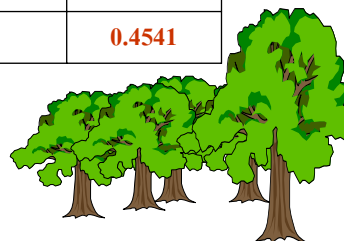


กรณีศึกษา

ตารางแสดงค่า(Overall Equipment Effectiveness: OEE)

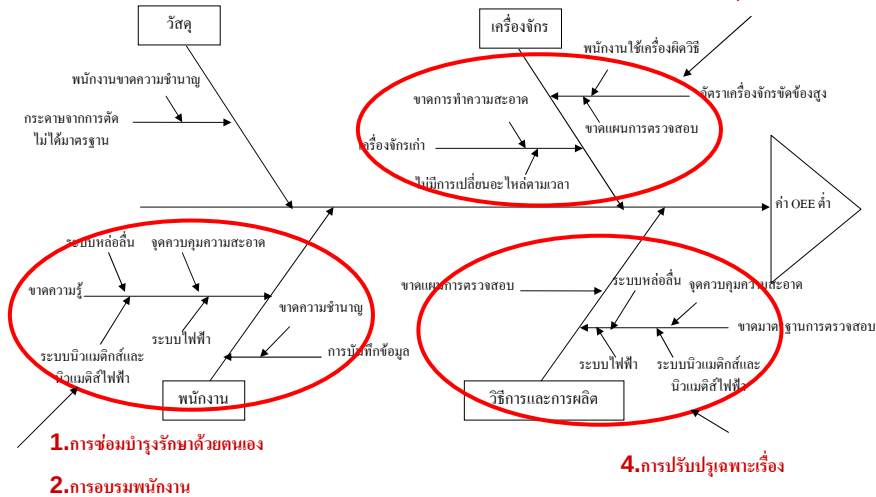
☐ ตารางแสดงค่า(Overall Equipment Effectiveness: OEE)

หมายเลขเครื่อง	A	P	Q	OEE
2	0.7878	0.70	0.9803	0.5405
3	0.8085	0.68	0.9814	0.5395
6	0.5369	0.53	0.9914	0.2821
ค่าเฉลี่ย				0.4541



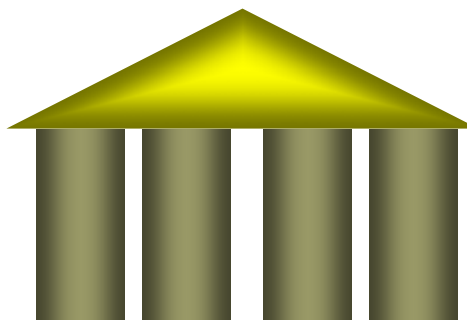
แผนผังกางปลาแสดง OEE ต่ำ

3.การบำรุงรักษาเชิงวางแผน

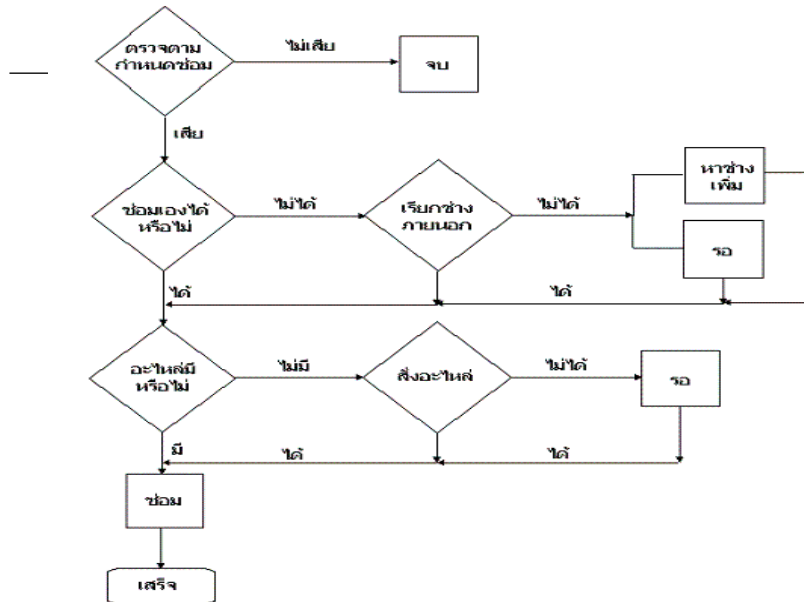


เสาหลัก TPM ที่ใช้ในการทำงานวิจัย

1. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
2. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
3. การวางแผนการบำรุงรักษา
4. การฝึกอบรมพนักงานให้มีทักษะเพิ่มขึ้น



มาตรฐานลำดับการแก้ไขปัญหาในการซ่อมเครื่อง



ตัวอย่าง

โปรแกรมการจัดการพัสดุคงคลังและวางแผนการผลิต



ตัวอย่าง

โปรแกรมการจัดการพัสดุคงคลังและวางแผนการผลิต

โปรแกรมป้อนข้อมูลประสิทธิภาพเครื่องจักร

วันที่: 15/1/2550

รหัสเครื่องจักร	% เป้าหมาย	% เดิม	% หน่วยงาน	% วัสดุ	% ความเร็ว	% ของเสีย	OEE	สาเหตุการหยุดงานหลัก	สาเหตุการหยุดงานรอง	วิธีการแก้ไข
M01	71	5	19	81	57	95	40			
M02	100	2	21	79	90	98	62			
M03	66	1	57	43	46	99	20	เครื่องเสีย		ต้องปรับปรุงให้ตรง
M04	98	2	12	89	78	98	88			
M05	98	9	14	86	78	96	65			
M06	100	7	93	100	99	99	92			
M07	75	1	4	98	60	99	57			
M08	77	2	4	98	59	98	55			
M09	78	3	5	95	47	97	43			
M10	63	2	8	92	47	98	43			
*	0	0	0	0	0	0	0			

Record: 14 of 10

สัมพันธ์กับ OEE:

เอกสารอ้างอิง

- การจัดการบำรุงรักษา สำหรับงานอุตสาหกรรม, โกศล ดีศีลธรรม
- **Spare Parts Optimization:** การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต, เรือเอก สุชาติ ศุภมงคล
- วิศวกรรมการซ่อมบำรุง, ธงชัย เสริมพงษ์พันธ์, วัลลภ ภูผา
- วิศวกรรมการบำรุงรักษา, สุพร อัครวินนิมิต, อีรพร พัดภู
- วิศวกรรมการบำรุงรักษา, สุรพล ราษฎร์นุ้ย
- **Maintenance the Profit Maker,** บำรุงรักษา: งานเพิ่มกำไร, วัฒนา เชียงกุล เกียรติกร ดำรงวัฒน์
- การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา **TPM,** พูลพร แสงบางปลา