การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม
Total Productive Maintenance

หลักสูตรเบื้องต้น

Part - 1

บทนำ

(Introduction)

TPM คือ อะไร?

TPM

ไม่ใช่หลักสูตรการฝึกอบรม
การบำรุงรักษาเครื่องจักร

ความหมาย TPM

T: Total หมายถึง ทุกคนในองค์การเข้าร่วมทำกิจกรรม

P: Productive หมายถึง สร้างระบบที่อำนวยให้ทุกกระบวนการมีผลิตภาพเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

M: Maintenance หมายถึง บำรุงรักษา รวมถึงบริหารจัดการให้ทุกระบบคงสภาพการเจริญเติบโต

TPM

เป็นการเปลี่ยนความคิดและพฤติกรรมในการทำงานของคน

Old Attitude

"I operate, you fix"
"I fix, you design"
"I design, you operate"

TPM Attitude

"*We* are all responsible for *our* equipment"

Part - 2

วิวัฒนาการของ Maintenance

(อดีต สอน อนาคต)

History of Maintenance

1.PM + 2.CM+ 3.MP => PM Awards

MTBF : Mean Time Between Failure
MTTR : Mean Time To Repair

1. Time Based
2. Condition Based

JIPM
TPM Award (Denso)

1981

TPM

1971

Productive Maintenance

1964

Maintenance Prevention

1960

Corrective Maintenance

1957

Preventive Maintenance

1950

Breakdown Maintenance

< 1950

ประเภทของการซ่อมบำรุง

1. การซ่อมบำรุงหลังเกิดเหตุ (Break down Maintenance)

: การซ่อมหลังจากเกิดเหตุขัดข้อง หรือเสียของเครื่องจักร

2. การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

: การซ่อมบำรุงรักษาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง ชำรุด

3. การบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance)

: การซ่อมบำรุงซึ่งผสมผสานระหว่างการซ่อมบำรุงและป้องกัน และการซ่อมบำรุงเมื่อขัดข้อง โดยจะคำนึงถึงต้นทุนในการซ่อมบำรุงที่ต่ำที่สุด

ประเภทของการซ่อมบำรุง (ต่อ)

4. การซ่อมบำรุงแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)

: การแก้ไขปรับปรุงตัวเครื่องจักร หรือดัดแปลงชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรให้ดีขึ้น เพื่อลดหรือขจัดเหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้น

5. การป้องกันการซ่อมบำรุง (Maintenance Preventive)

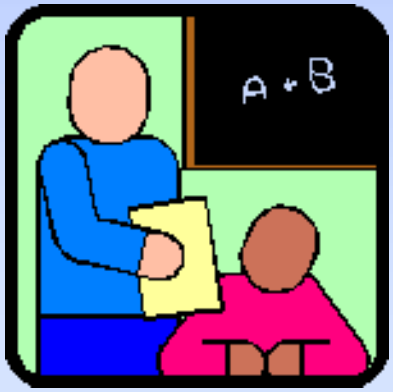
: เป็นเรื่องของการพิจารณาเลือกใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนที่ต้องการซ่อมบำรุงน้อยที่สุด (Maintenance fee)

ประเภทของการซ่อมบำรุง (ต่อ)

6. การบำรุงรักษาทวีผลแบบพนักงานมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance)

: เป็นการซ่อมบำรุงทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม โดยให้พนักงานปฏิบัติงานสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอกง โดยมีแนวคิดที่ว่า

“คนใช้เครื่องต้องดูแลเครื่องของตนเอง”

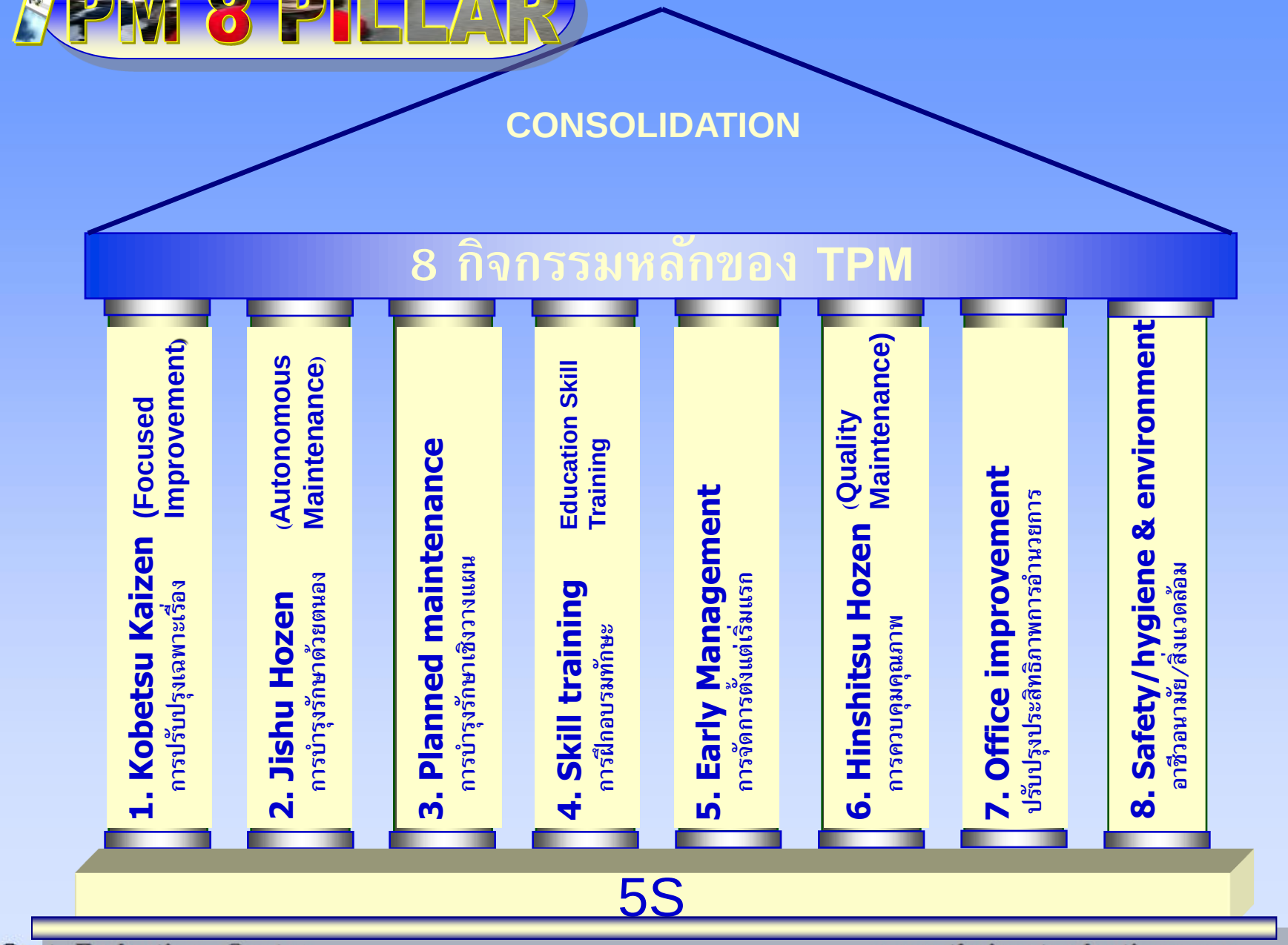


Part - 3

TPM และ 8 เสาหลัก

8 เสาหลักของ TPM

TPM 8 PILLAR

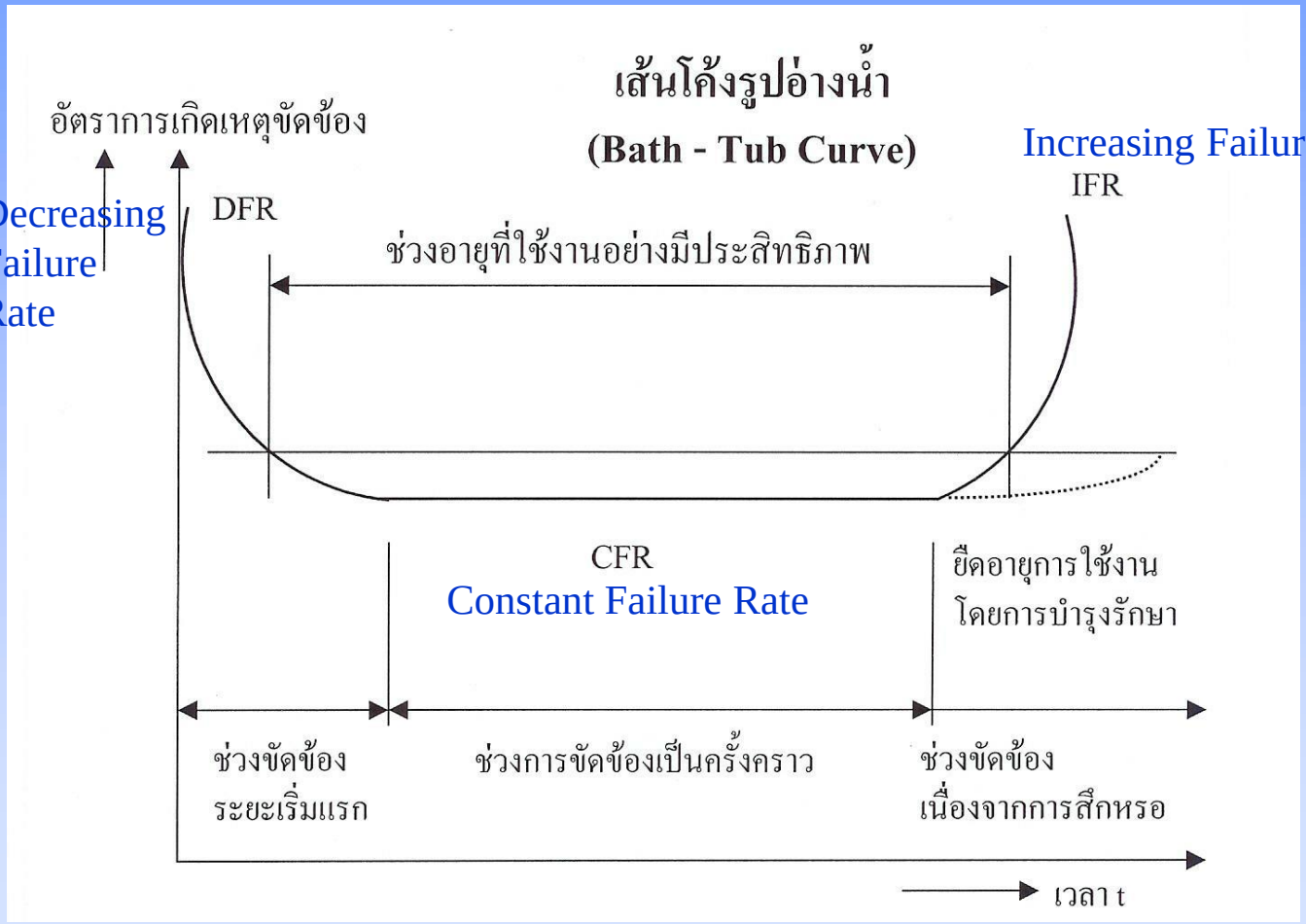

CONSOLIDATION
8 กิจกรรมหลักของ TPM
1. Kobetsu Kaizen (Focused Improvement)
การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
2. Jishu Hozen (Autonomous Maintenance)
การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
3. Planned maintenance
การบำรุงรักษาเชิงวางแผน
4. Skill training
Education Skill Training
การฝึกอบรมทักษะ
5. Early Management
การจัดการตั้งแต่เริ่มแรก
6. Hinshitsu Hozen (Quality Maintenance)
การควบคุมคุณภาพ
7. Office improvement
ปรับปรุงประสิทธิภาพการอำนวยการ
8. Safety/hygiene & environment
อาชีวอนามัย/สิ่งแวดล้อม
5S

Part - 4

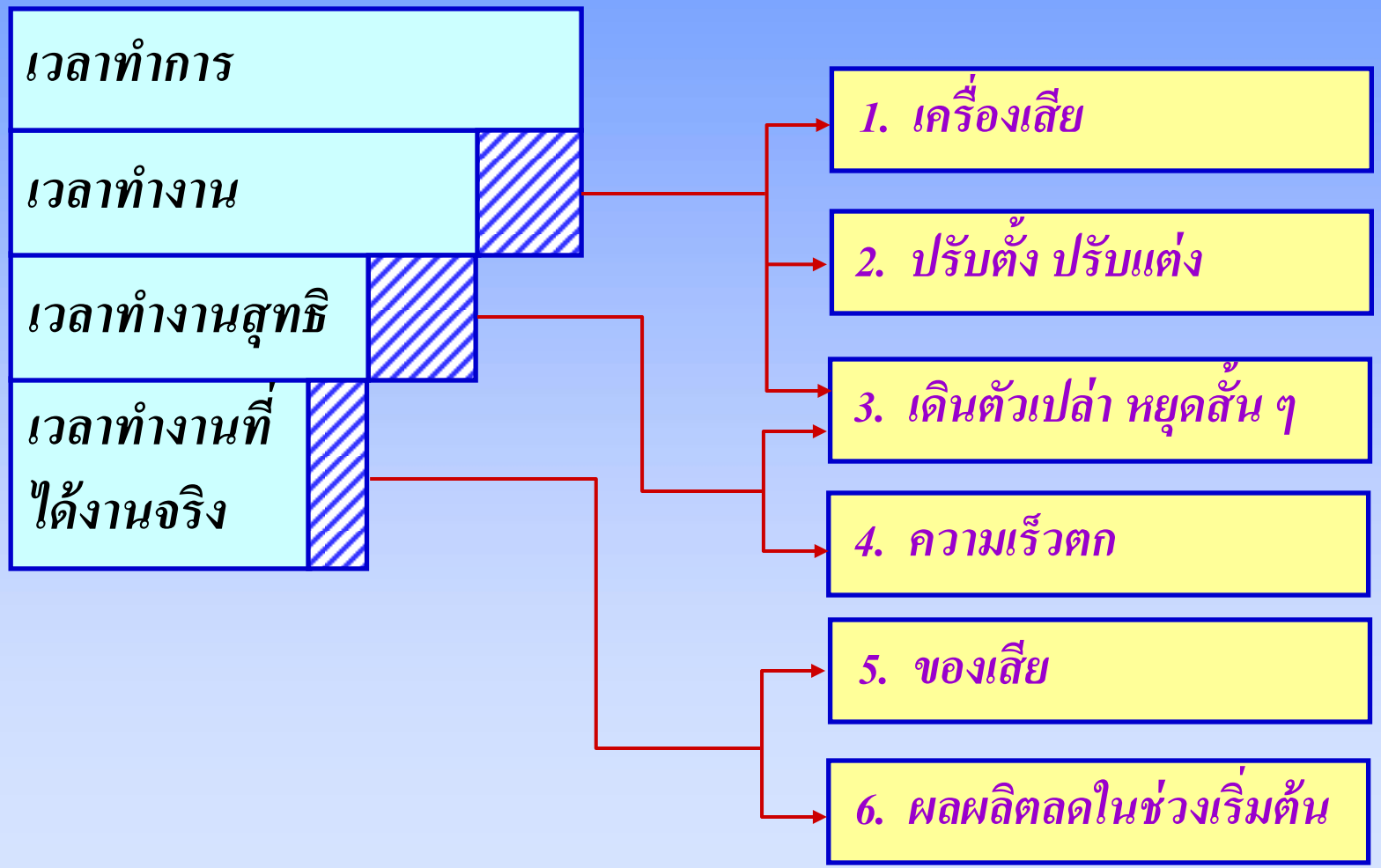
วงจรชีวิตของเครื่องจักร

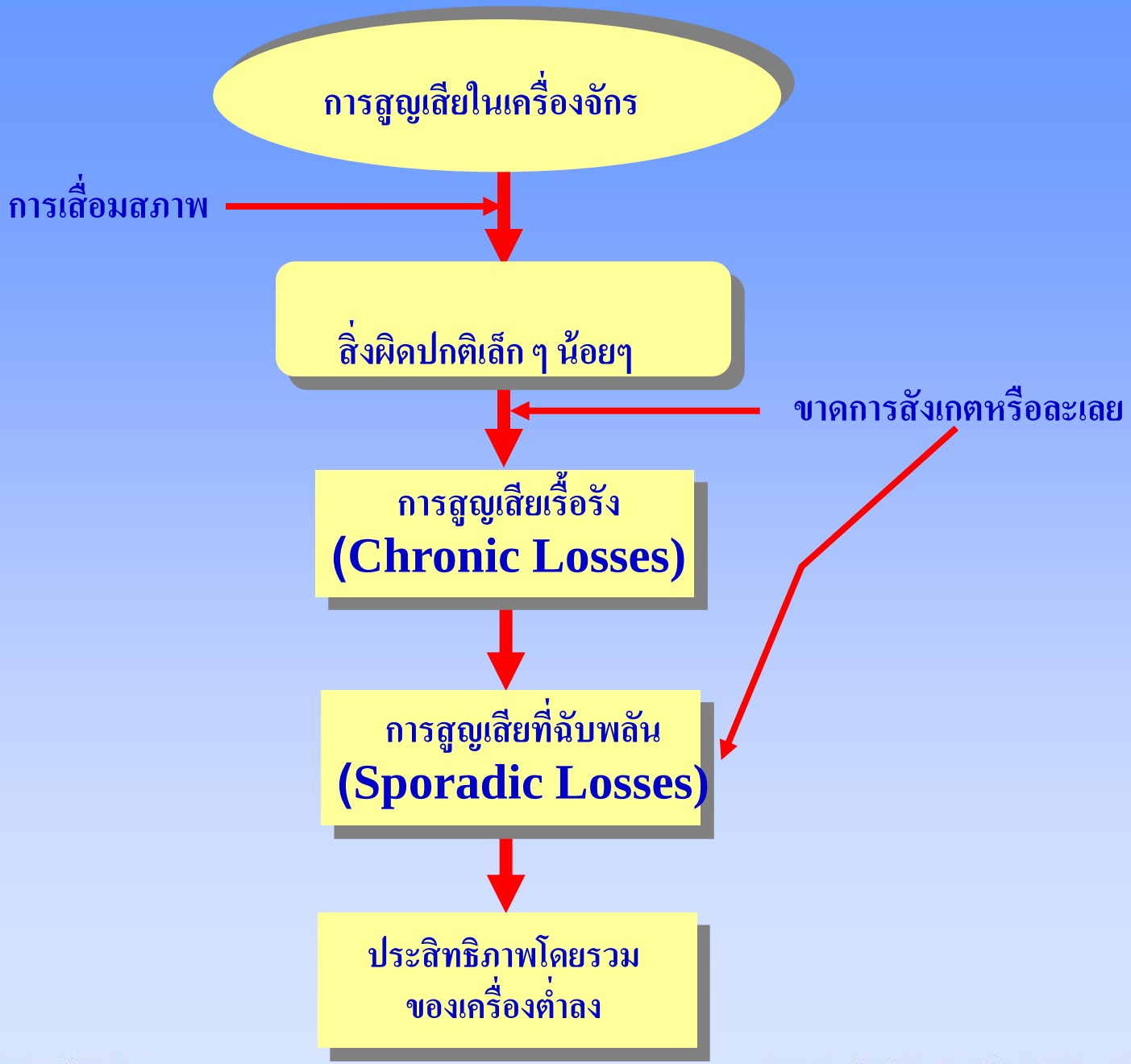
ความสูญเสียหลักและเป้าหมาย 3 Zero

ธรรมชาติการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร



เครื่องจักรและความสูญเสีย (Loss)



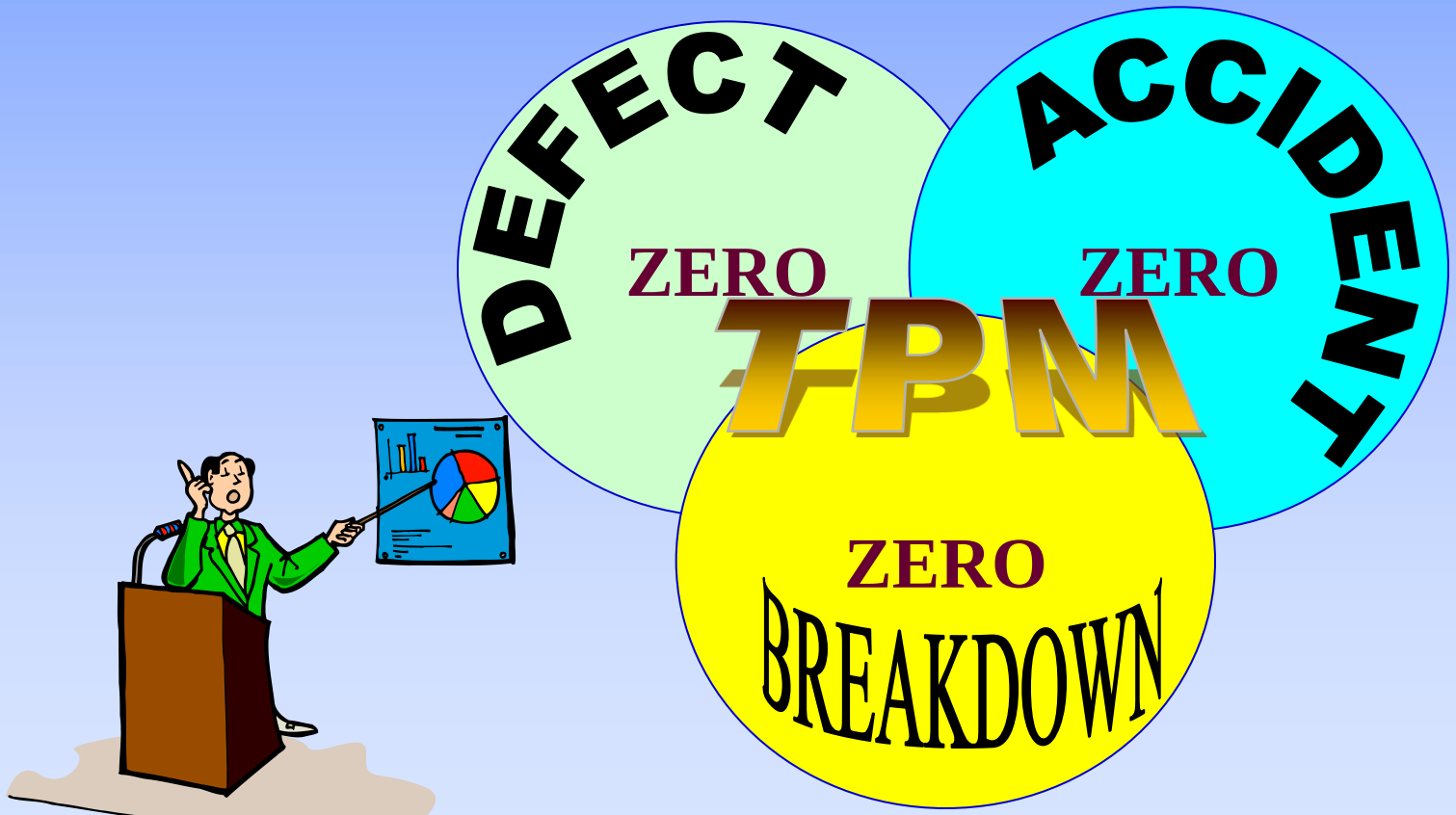

การสูญเสียในเครื่องจักร
การเสื่อมสภาพ
สิ่งผิดปกติเล็ก ๆ น้อยๆ
ขาดการสังเกตหรือละเลย
การสูญเสียเรื้อรัง
(Chronic Losses)
การสูญเสียที่ฉับพลัน
(Sporadic Losses)
ประสิทธิภาพโดยรวม
ของเครื่องต่ำลง

ทำจุดบกพร่องที่ซ่อนเร้นอยู่ให้ปรากฏออกมา

เป้าหมายหลัก
TPM

เป้าหมายสูงสุดของTPM

3 ZERO



Part - 5

12 ขั้นตอนของการ TPM

CASE I
(continue)

Part - 6

KPIs ในระบบ TPM

(OEE, MTTR, MTBF)

OEE

Overall Equipment Effectiveness

(OEE)

ประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักร
(Overall Equipment Effectiveness, OEE)

ความสามารถโดยรวมในการผลิตของเครื่องจักรนั้น

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

= อัตราการเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ

1. อัตราการเดินเครื่อง (Availability Ratio)

$$= \frac{\text{เวลารับภาระงาน} - \text{เวลาเครื่องหยุด} \times 100}{\text{เวลารับภาระงาน}}$$

ตัวอย่าง งาน 1 กะ เครื่องนี้จะต้องรับภาระ = 460 นาที แต่จะต้องหยุดรวม = 60 นาที (เครื่องเสีย 20 นาที, เปลี่ยนเครื่องมือ 20 นาที, ปรับแต่งเครื่อง 20 นาที)

จะได้เวลาเดินเครื่องจริง = 400 นาที

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{460 - 60}{460} \times 100 = 87\%$$

K ปรับปรุง = ลดเวลาการเปลี่ยนเครื่องมือ, ลดเวลาการปรับแต่ง, การขัดข้อง

2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Ratio)

$$= \frac{\text{รวมเวลาการผลิตมาตรฐาน} \times \text{ประมาณการผลิต} \times 100\%}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

ตัวอย่าง ใน 1 กะทำงานนั้น เครื่องเดิน = 400 นาที ผลิตงานได้ = 500 ชิ้น

และรวมเวลาการผลิตมาตรฐาน = 0.5 นาที / ชิ้น

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{0.5 \times 500 \times 100\%}{400}$$

$$= 63\%$$

K ปรับปรุง เพิ่มการผลิตให้มากขึ้น, ลดเวลาการเดินเครื่องตัวเปล่า

3. อัตราคุณภาพ (Non-Defectives Ratio)

$$= \frac{\text{ปริมาณการผลิต} - \text{จำนวนชิ้นงานเสีย}}{\text{ปริมาณการผลิต}} \times 100\%$$

ตัวอย่าง ใน 1 กะทำงานนั้นเกิดของเสียขึ้น 120 ชิ้น

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{500 - 120}{500} \times 100\%$$

$$= 76\%$$

K ปรับปรุง = ลดการผลิตของเสีย, ลดของเสียเมื่อเริ่มต้นเดิน, ลดชิ้นงานที่ต้องรอการแก้ไข

ประสิทธิภาพโดยรวม (OEE)

= อัตราการเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ

= (0.87 x 0.63 x 0.76) x 100

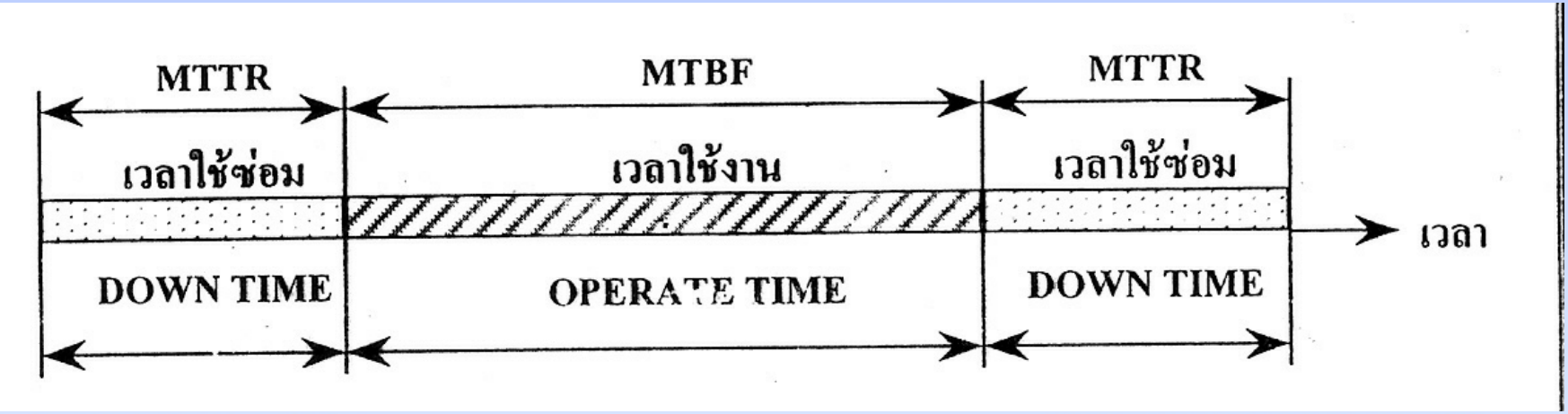
= 41.7%

การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรจะต้องทำโดยการกำจัดสาเหตุของความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ดีที่สุดที่จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียต่าง ๆ เกิดขึ้น คือ การสร้างระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยพนักงานฝ่ายผลิตหรือพนักงานที่ใช้เครื่องนั้นดูแลรักษาด้วยตัวเอง ซึ่งหลักการนี้ก็ คือ **Total Productive Maintenance**

MTBF และ MTTR

MTBF หมายถึง ช่วงเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักร / อุปกรณ์ทำงานได้ต่อการหยุดซ่อม 1 ครั้ง (MEAN TIME BETWEEN FAILURE)

MTTR หมายถึง ช่วงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อม 1 ครั้ง (MEAN TIME TO REPAIR)



MTBF และ MTTR

$$\text{MTBF} = \frac{\text{เวลาทั้งหมด - เวลารวมในการซ่อม}}{\text{จำนวนครั้งในการซ่อม}}$$

← ตัวเลขมาก

"ดี"

$$\text{MTTR} = \frac{\text{เวลารวมที่ใช้ในการซ่อมทั้งหมด}}{\text{จำนวนครั้งในการซ่อม}}$$

← ตัวเลขน้อย

"ดี"