



อาคารสิงห์เสนา
 宏生華公司
 H.S.H. BUILDING



HUNG SENG HUAT ENGINEERING PRODUCT COMPANY LIMITED
 4th Floor, Hung Seng Huat Building
 191/1 RamaIII Road, Bang Kho Laem District, Bangkok 10120, Thailand.
 Tel : (66-02) 6890122 (auto) Fax : (66-02) 6890113
 E-mail : info@hungsenghuat.com

สาเหตุของความเสียหายหลักที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม

Mechanical failure

Operational error

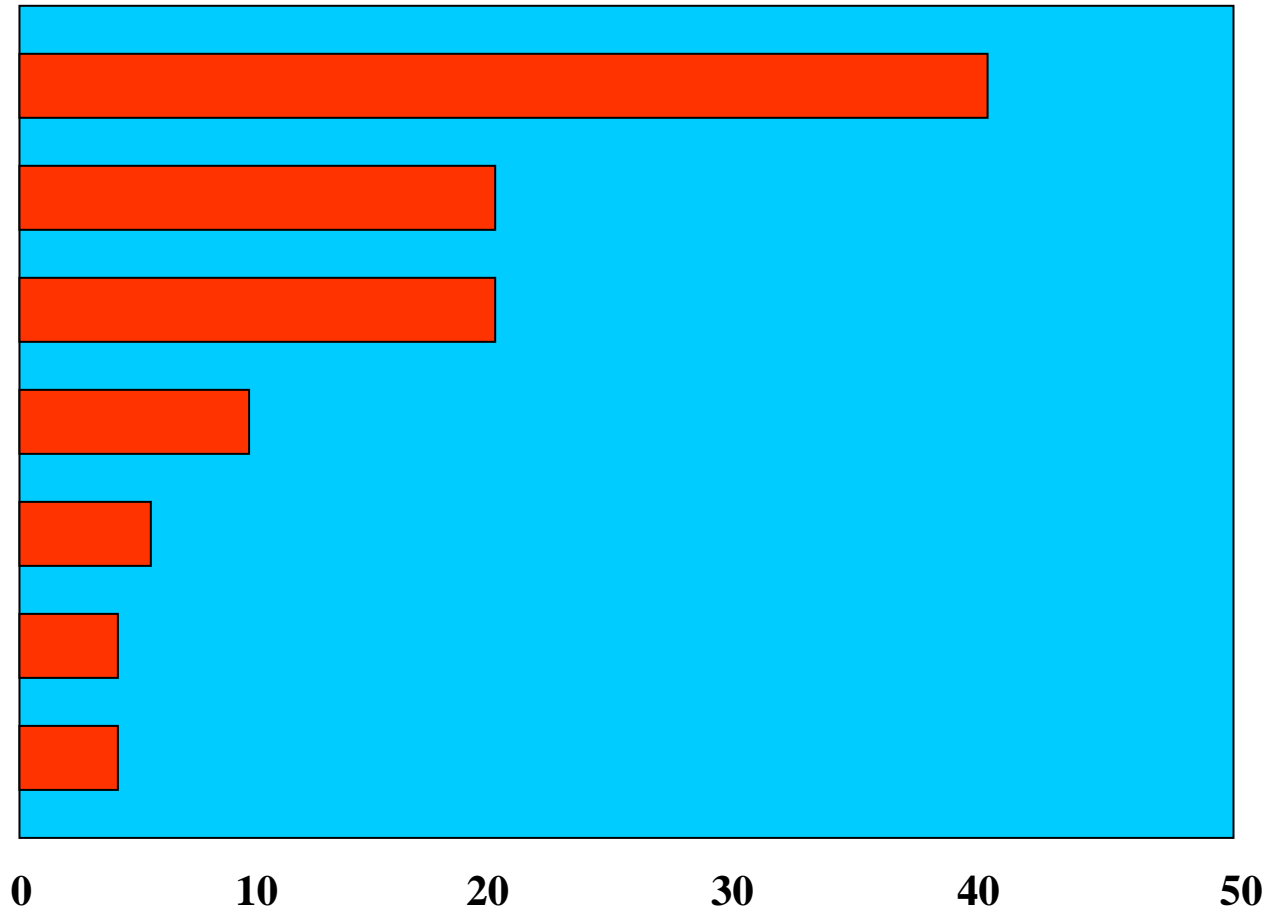
unknown

Process upset

Natural hazard

Design error

Sobotage & arson



Source: Large Property Damage Losses in the Hydrocarbon – Chemical Industries, A Thirty Year Review, Fourteenth Edition, M & M Protection Consultants.

ฮั่งเส็งฮวด

ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

ซื้ออะไหล่ทดแทน

- ราคาของอะไหล่
- ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ

การเก็บสินค้าคงคลัง

- ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
- ค่าเสียหายในกรณีที่เกิดความเสียหาย
- ภาระดอกเบี้ย

ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องจักร

- การตรวจสอบ และบำรุงรักษา
- เวลาและแรงงานในการเปลี่ยนสารหล่อลื่น



ค่าใช้จ่ายที่เห็น



ค่าใช้จ่ายที่ซ่อนเร้น



การซ่อมเครื่องจักร

- สูญเสียการผลิต
- ค่าแรงงานในการซ่อม
- การตั้งศูนย์เพลา และการตั้งสมดุล
- ไม่มีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของงานซ่อม

Example : Economic Impact of Fan Downtime in Continuous Process

สูญเสียการผลิต:
1,500,000 บาท



อะไหล่อื่นๆ 15,000 บาท

ค่าแรงงาน และวัสดุรวม 80,000 บาท

ค่าตัวตู้ปีใหม่ : 20,000 บาท

ค่าใช้จ่ายคำนวณจากการหยุดโดยไม่ได้วางแผนล่วงหน้า
เนื่องจากความเสียหายของตัวตู้ปีใหม่ (10 ชั่วโมง)



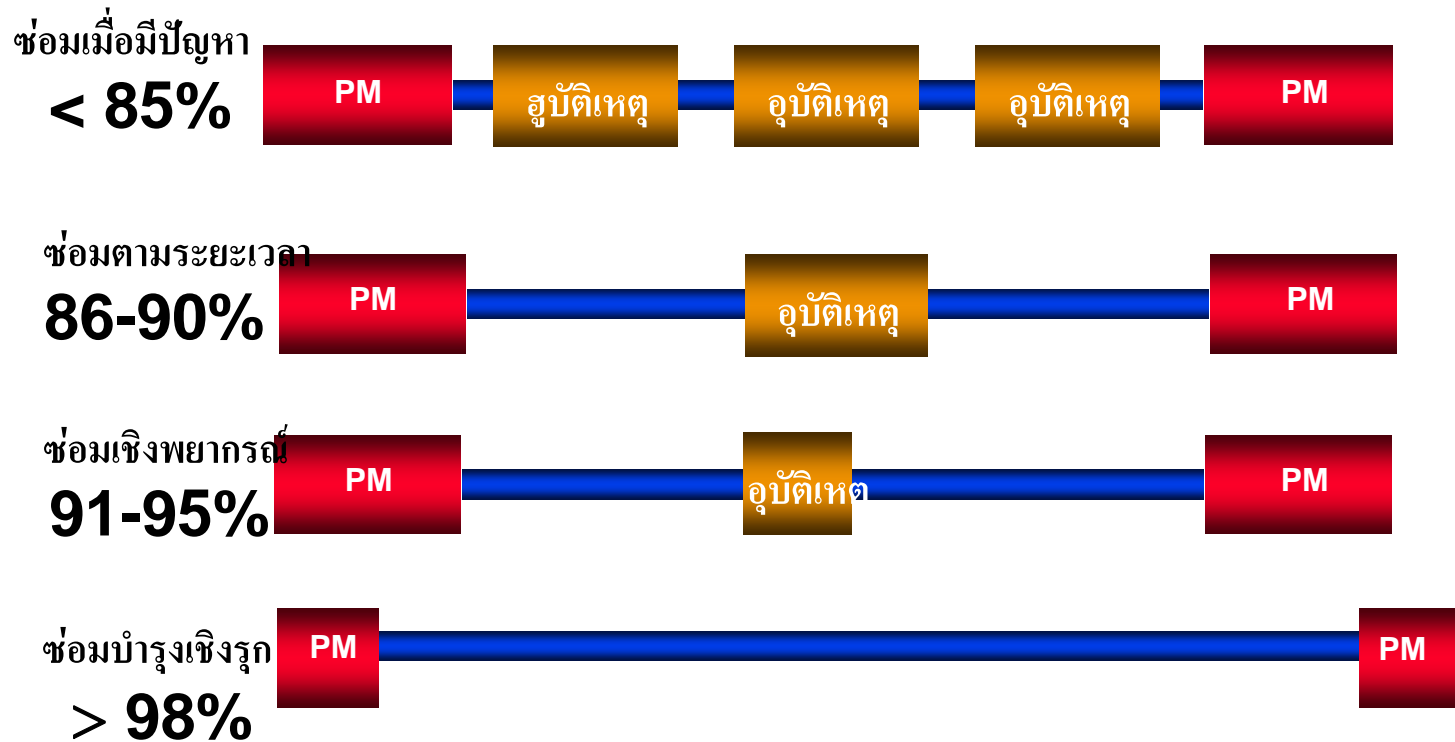
Why Reliability Management?

- The **DIRECT COST** of machinery repairs undertaken during **BREAKDOWNS** are at least **3x** greater than the cost of **PLANNED REPAIRS**
- **PRODUCTION OUTAGE TIME** needed for the completion of an **EMERGENCY REPAIR** is **3x** to **5x** that needed for a **PLANNED REPAIR**
- What are the typical multipliers at your plant?



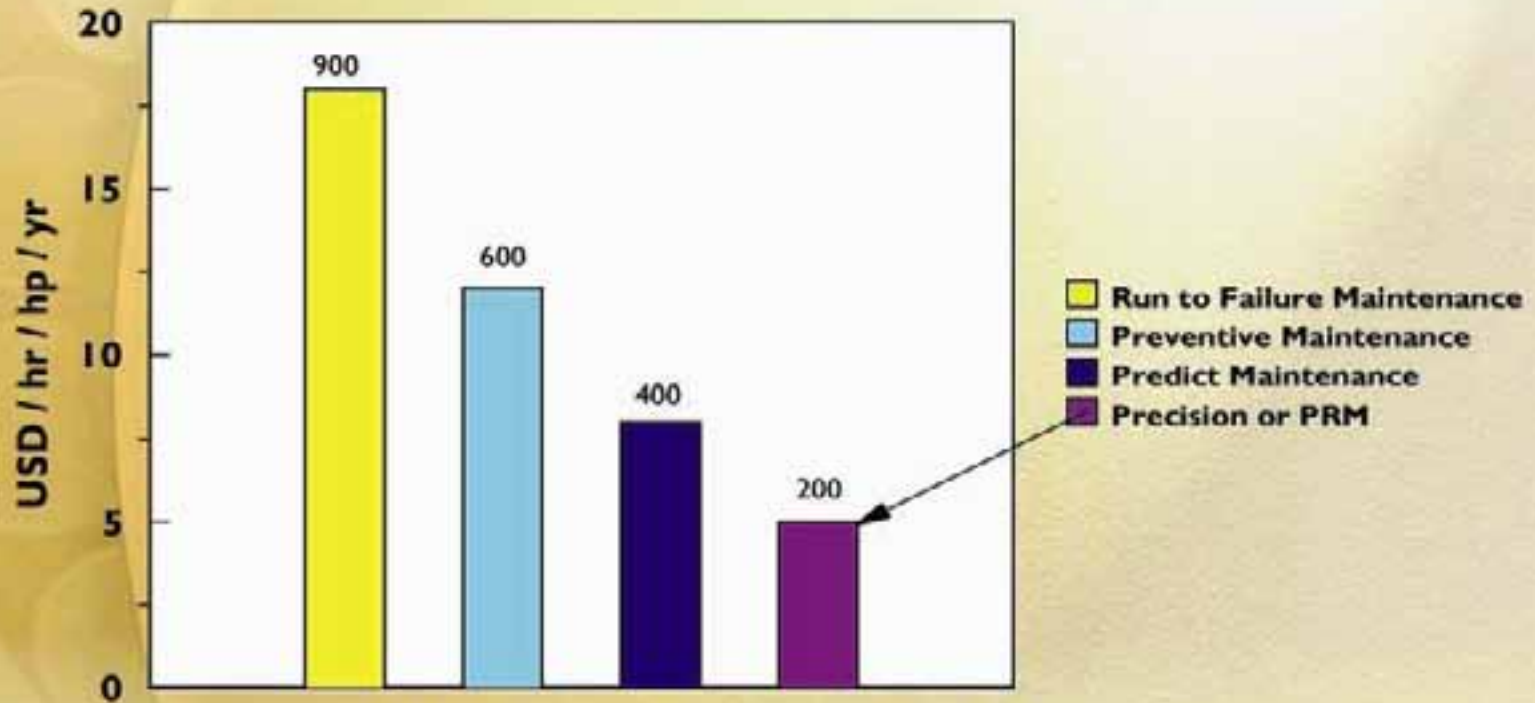
พัฒนาการของแนวคิดการซ่อมบำรุง

รูปแบบการซ่อมบำรุง
/ ความพร้อมของการผลิต



ฮั่งเส็งฮวด

Maintenance Cost **



ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ประมาณ 7 – 15% ของรายได้

แนวคิดของการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง

- ไม่ใช่การซ่อมเครื่องจักรให้กลับมาใช้งานได้ แต่เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายของเครื่องจักร
 - เพิ่มกำลังการผลิต
 - มีความมั่นใจว่าเครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดอายุการทำงาน หรือทำงานได้ยาวนานขึ้น
 - มีความมั่นใจว่าเครื่องจักรมีความพร้อมที่จะทำการผลิต และมีการวางแผนหยุดเพื่อซ่อมต่ำที่สุด
 - เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอย่างต่อเนื่อง
 - มีความปลอดภัยในการทำงาน และสิ่งแวดล้อม

The Bearing Knows!



การเมื่อหมุน



การหมุนที่ไม่สมดุล



การหล่อลื่น

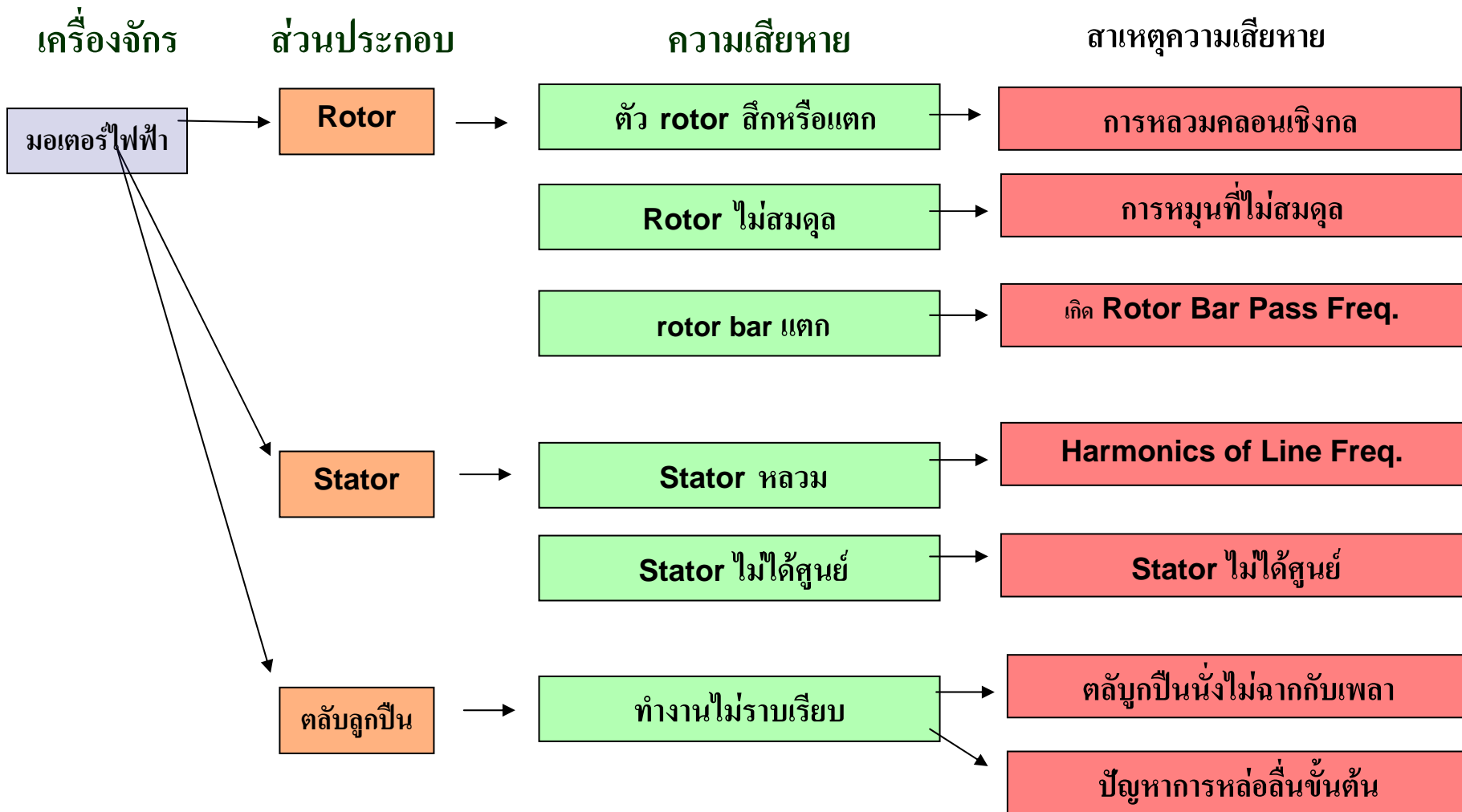


การตรวจทดสอบ



And More...

เครื่องจักร/ส่วนประกอบ/ความเสียหาย/สาเหตุ



ฮั่งเส็งฮวด

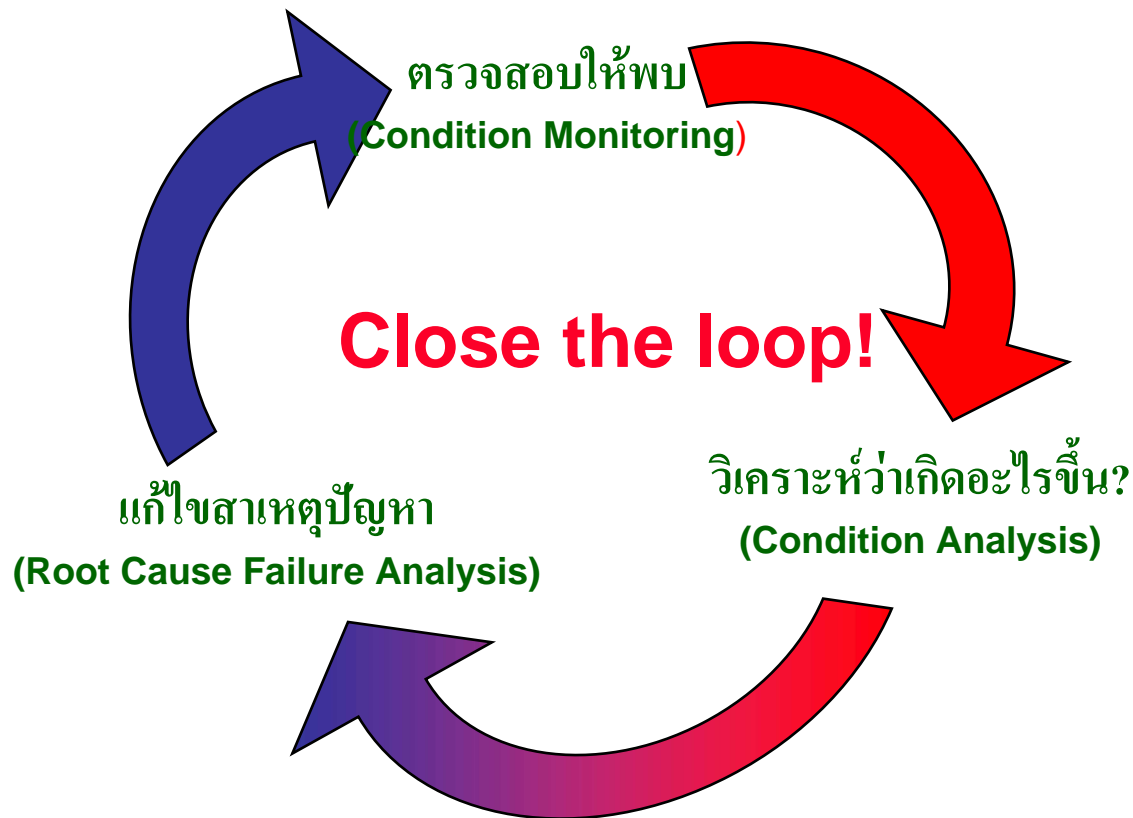
การเสียหายของตลับลูกปืน ส่งผลกระทบ
ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นมากกว่ามูลค่าของตลับลูกปืน

- ปริมาณการใช้ตลับลูกปืน เพิ่มมากขึ้น
- ต้องมีเครื่องจักรสำรองฉุกเฉิน มากเกินความจำเป็น
- ความต้องการต่างๆ เหล่านี้เพิ่มมากขึ้น
 - : แรงงานและเครื่องมือ สำหรับงานบำรุงรักษา
 - : สารถ้ออื่น
 - : อะไหล่ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อม

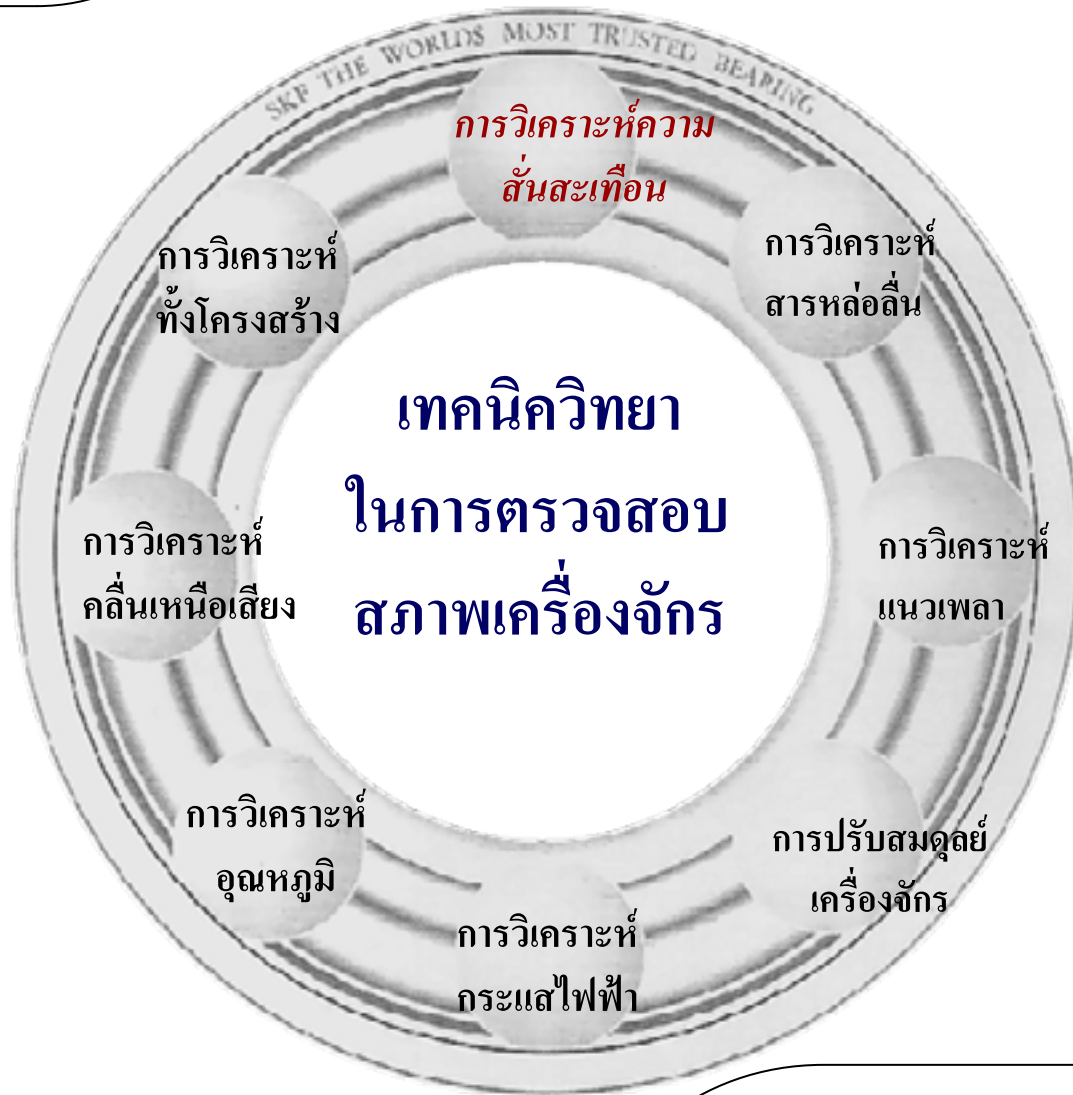
สูญเสียการผลิต (ผลกำไรที่หายไป)

แนวคิดการซ่อมบำรุงในอนาคต

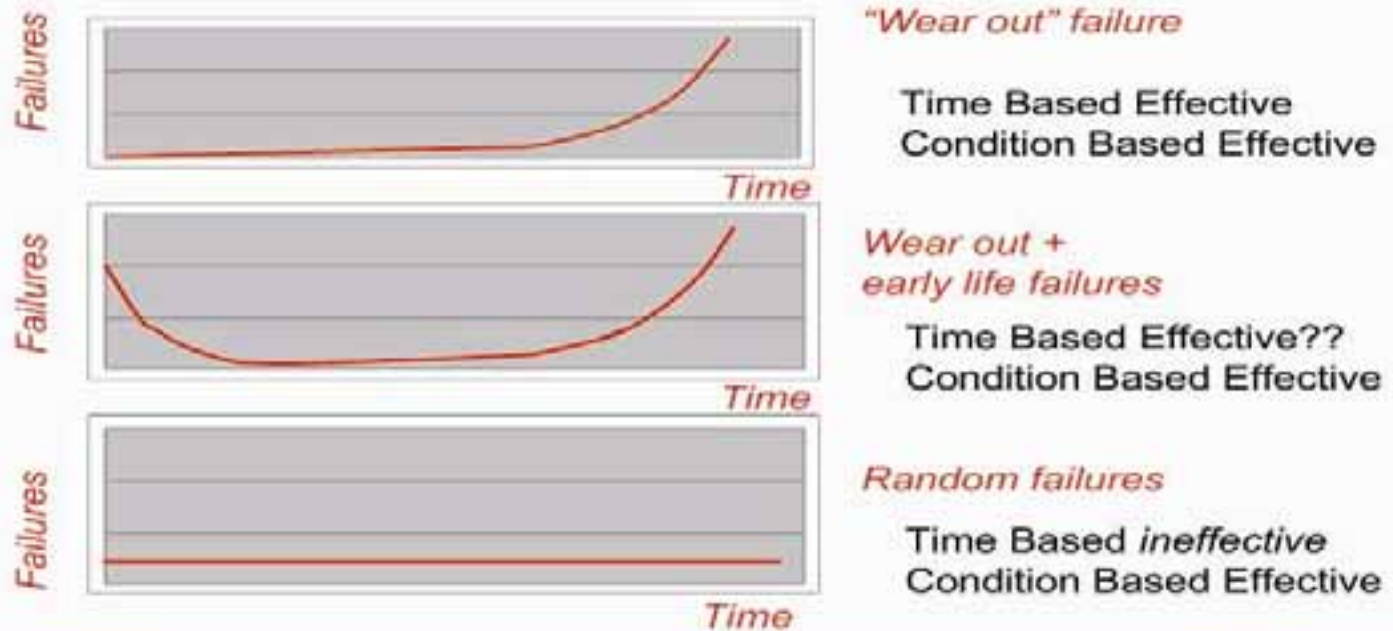
วงจรการแก้ปัญหา



ฮั่งเส็งฮวด

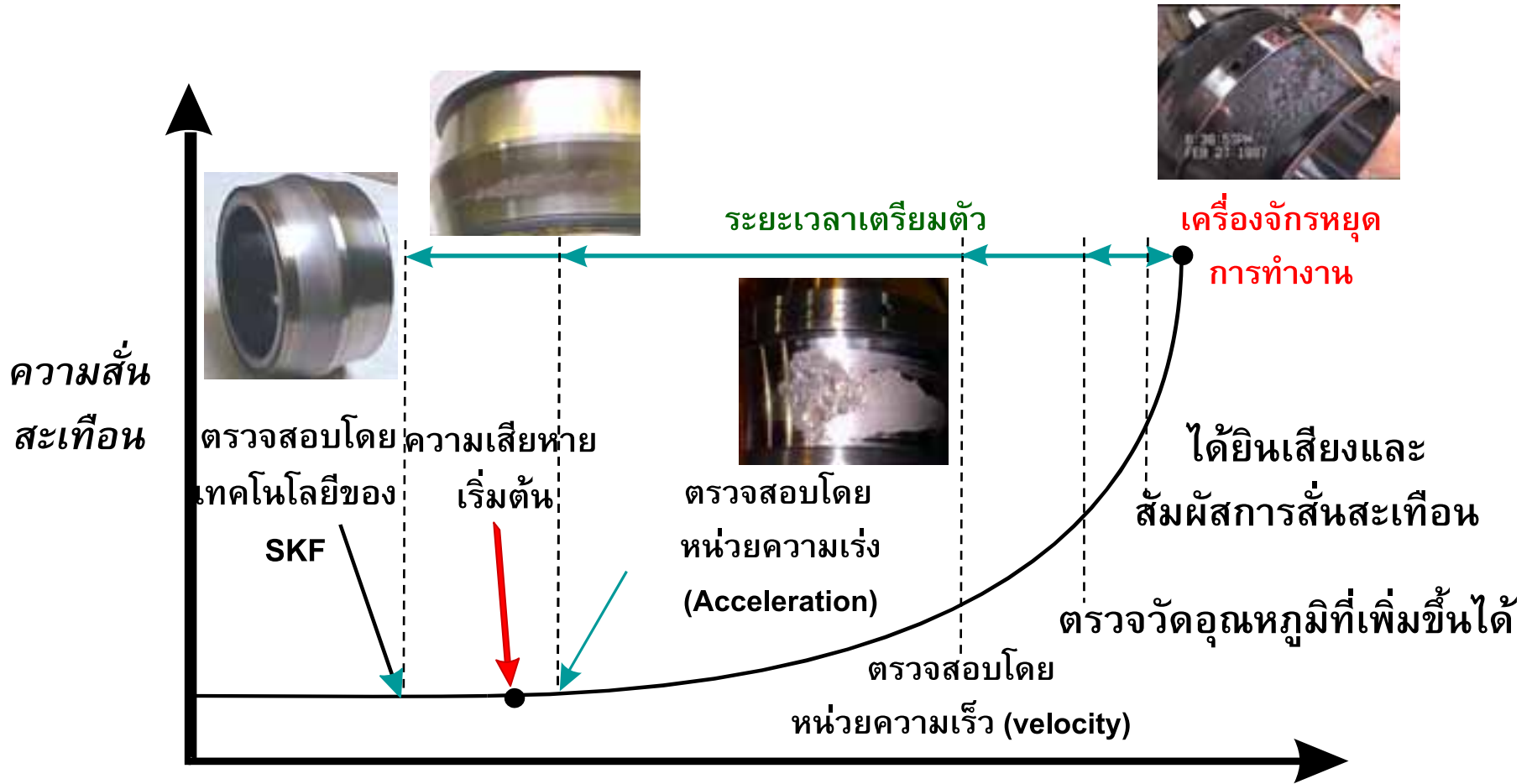


Failure Characteristics



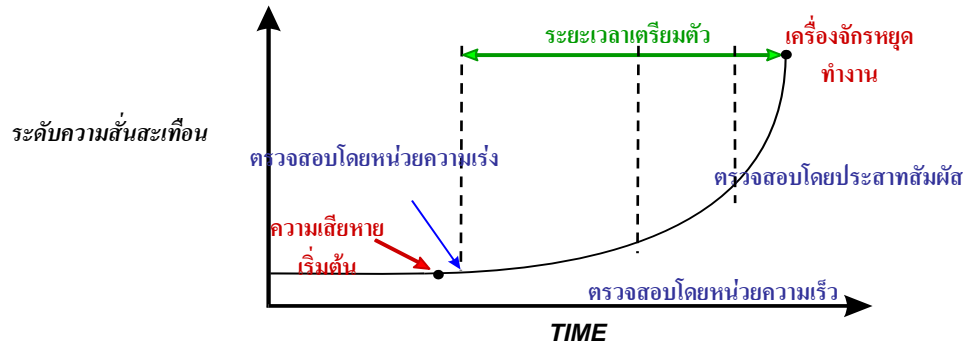
เชิงเสถียร

ลำดับความเสียหายของเครื่องจักร



ยังเสี่ยงฮวด

ประโยชน์ของการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ



- **ทราบถึงปัญหาของเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดความเสียหายจริง** สามารถวางแผนงานซ่อมบำรุงเชิงระวังป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงโดยไม่ทราบมาก่อน และสามารถยืดอายุของเครื่องจักรและชิ้นส่วนได้
- **สามารถวางแผนการเตรียมจัดหาอะไหล่และทีมงานซ่อมบำรุงที่เกี่ยวข้องได้** สามารถกำหนดแผนการซ่อมได้ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม โดยไม่มีผลกระทบต่อสายการผลิต
- **สามารถกำหนดระยะเวลาในการเปลี่ยนอะไหล่เป็นไปอย่างเหมาะสม** หลังจากถอดดลับลูกปืนออกมา ก่อนที่จะเกิดความเสียหายรุนแรง สามารถวิเคราะห์ถึงต้นตอของสาเหตุของความเสียหาย (RCFA) และหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นซ้ำอีก

ฮั่งเส็งฮวด

การอบรม

- ความรู้เกี่ยวกับตลับลูกปืนและการบำรุงรักษา
- ระบบงานบำรุงรักษาแบบเฟ้าระวัง

ASNT certification course

บริการด้านวิศวกรรม

- การติดตั้งตลับลูกปืน
- การคำนวณออกแบบเลือก
- ตลับลูกปืนสำหรับเครื่องจักร
- การวิเคราะห์สาเหตุความเสียหายของเครื่องจักร

เครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษา

- เครื่องมือถอด ประกอบ
- อุปกรณ์ตั้งศูนย์เพลลา
- ระบบหล่อลื่นและบำรุงรักษาตลับลูกปืน



ที่ปรึกษาระบบงานบำรุงรักษา

- ศึกษาและกำหนดแผนงานบำรุงรักษา
- ประยุกต์ CMMS ในโรงงาน
- กำหนด KPI และอะไหล่คลังคงคลังที่เหมาะสมต่อธุรกิจ

บริการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

- วิเคราะห์ปัญหาการทำงานของเครื่องจักรด้วยอุปกรณ์และเทคโนโลยีของ SKF
- ติดตั้งระบบ CBM
- Field Balancing/Alignment
- ตรวจสอบสารหล่อลื่น

อุปกรณ์ตรวจสอบ

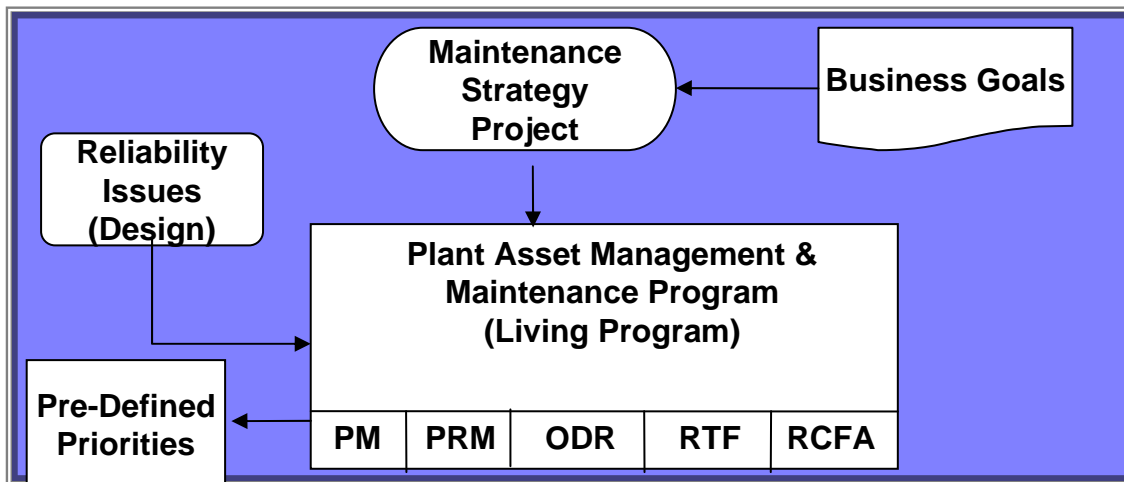
สภาพเครื่องจักร

- Vibration Data Collector and Analyzer
- On-line Protection and Analysis System
- Wireless System

FFT

ฮั่งเส็งฮวด

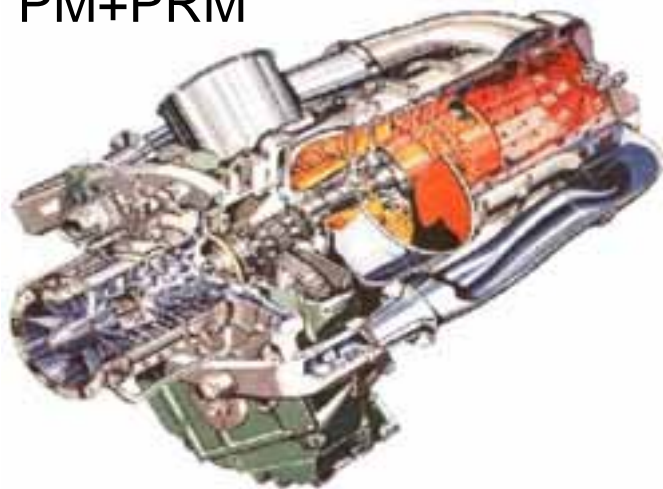
Strategy



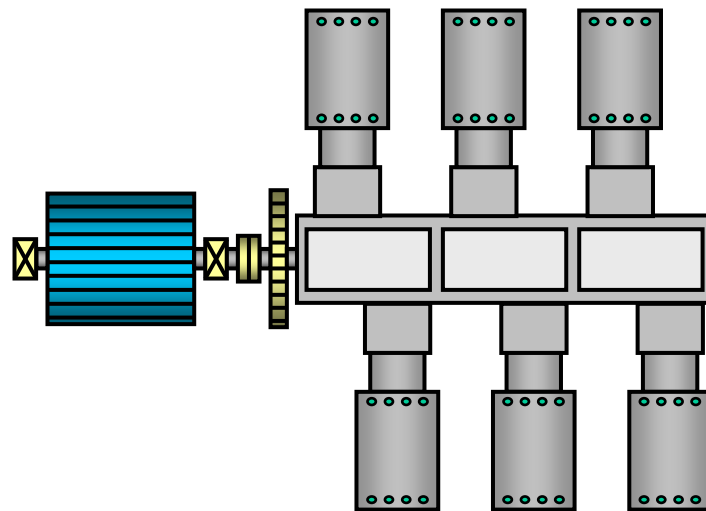
กำหนดแผนงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับความสำคัญของเครื่องจักรที่มีผลต่อเป้าหมายของโรงงาน

PM+PRM

PM+PRM



RFT ??



ฮังเส็งฮวด




การซ่อมบำรุงเชิงรุกอย่างเคร่งครัด

เป็นกระบวนการปรับปรุงการทำงานอย่างต่ำเนื่อง

โดยมี 4 ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

- ✓ การซ่อมบำรุงเชิงพยากรณ์ - SKF และอั่งเส็งฮวด สามารถเสนอเทคนิควิธีการ ซอฟต์แวร์ และ/หรือระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงพัฒนาที่สำคัญของลูกค้าแต่ละราย
- ✓ การวิเคราะห์หาสาเหตุรากฐานของความเสียหาย (RCFA) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายลักษณะเดิมเกิดขึ้นอีก
- ✓ ร่วมกันกำหนดมาตรฐานการทำงานใหม่ (KPI) ที่เห็นตรงกันระหว่างทีมงานกับลูกค้า
- ✓ การทบทวนและควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อประเมินพัฒนาการของการซ่อมบำรุง

Bearing Analysis Edit Screen



Analysis No.	Date	Company/Department
1	8/23/98	Sample Company
Machine ID	Category ID	Area
Sample ID	Sample Category	Sample Area
Machine Component	Reporter	Description
Drive side	Jean-Guy Grenis	Sample Desc.

Bearing Reference Data		Distributor Information		
Bearing Designation No.	Serial No.	Distributor	Contact	Telephone No.
23284CC		SKF Canada Limited	Keith Stewart	

Bearing Analysis		
Component	Observed Conditions	Root Cause Analysis
Roller Assembly	Corrosive Etching	Verify Storage Conditions (Moisture), Possible Chemical Attack
	Abnormal Colour	Verify Fits and Clearances, Assess Lubricant, External Heat Sour
	Abnormal Load Zone	Ovality in Shaft or Housing
	Angled Load Zone	Check Shaft Alignment and/or Relative Alignment of Rings
	Brinelling	Review Mounting Methods and Tools
	Broken or Cracked Cage	Check Shaft Alignment and/or Relative Alignment of Rings down periods.

Bearing Analysis Details:
Bearing likely remained stationary during shutdown.

Record: 1 of 2

กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างอย่างเป็นระบบ

การทำสัญญาซื้อขาย (**contract pricing**) สัญญาราคา (**sales contract**) หรือการตัดทอนงานบางส่วนให้แก่ผู้ให้บริการ (**outsourcing**) จะสามารถลดต้นทุนของการจัดซื้อและบริหารสินค้าคงคลังและบุคลากร เพิ่มความไว้วางใจได้และประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถเริ่มต้นได้อย่างง่าย ๆ จาก

- ลดต้นทุนต่อหน่วยของการจัดซื้อ

(**transaction cost**)

- ลดจำนวนเงินทุนที่ถูกเก็บอยู่ในรูปสินค้าคงคลัง
- เพิ่มความไว้วางใจได้ในแง่การบริหารสินค้าคงคลังและการผลิต



HSE

บริการและผลิตภัณฑ์ซ่อมบำรุง Maintenance Product & Service (Mapro)

แนวคิดหลักคือ “ทำให้ถูกต้องตั้งแต่แรกเริ่ม”
(Do It Right First Time)

- การวางแผนเพลาและการถ่วงสมดุลหน้างาน
- การบริหารระบบการหล่อลื่นทั้งหมด
- การทดสอบเพื่อตรวจรับ ประเมินสภาพ และมูลค่าเครื่องจักร และอะไหล่
- การติดตั้งและถอดตลับลูกปืน
- การแนะนำผลิตภัณฑ์ซ่อมบำรุงที่เหมาะสมสำหรับงานที่แตกต่างกัน



ฮั่งเส็งฮวด

การปรับปรุงเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว

การปรับปรุง (**improvement & redesign**) ทำไปเพื่อตอบรับกับนวัตกรรมทางวัสดุ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการผลิตใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น โดยที่มีจุดประสงค์หลักในการลดต้นทุน ผลิตได้เร็วและมากขึ้น เพิ่มความน่าเชื่อถือ หรือยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

การปรับปรุงนี้สามารถทำได้ด้วยความร่วมมือระหว่างทีมงานลูกค้า ทีมงานวิศวกรรมการใช้งานของ **SKF** และช่างเส็งฮวด ในฐานะตัวแทนจำหน่าย

- Machine Upgrade
- Technology Upgrades/Component Systems
- Design Service



ช่างเส็งฮวด

การถ่ายทอดความรู้ผ่านการฝึกอบรม

- เทคโนโลยีการเลือกใช้และบำรุงรักษาตลับลูกปืน

การวิเคราะห์ความเสียหายตลับลูกปืน

- เทคโนโลยีการเลือกใช้และบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์ส่งกำลัง

- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรขั้นพื้นฐาน

(entry level Non Destructive Test)

- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร ระดับที่ 1

(Machinery Diagnosis I)

- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร ระดับที่ 2

(Machinery Diagnosis II)

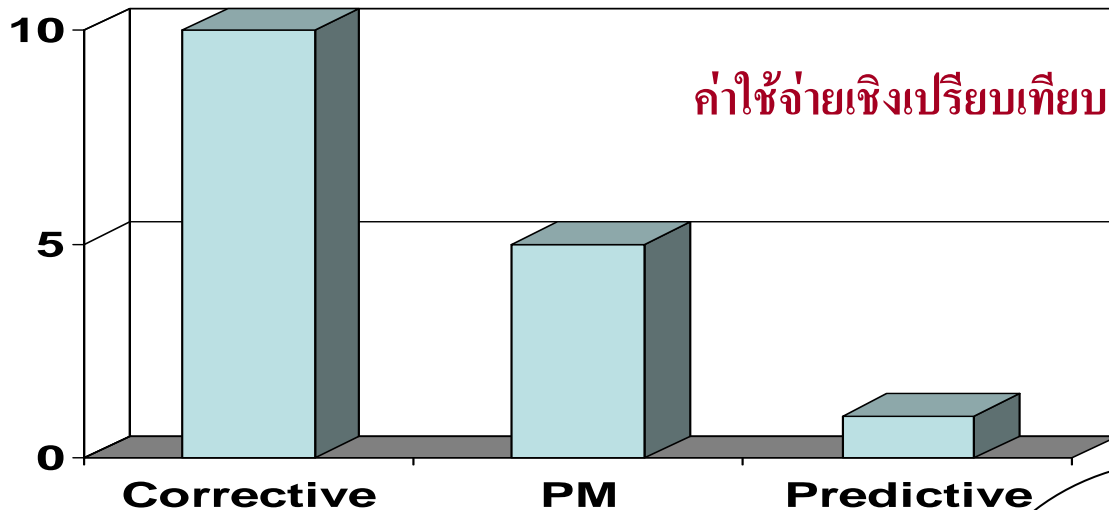
- การตั้งศูนย์เพลาด้วยไดอัลเกจ (dial gauge alignment)

- การถ่วงสมดุลย์ (**Balancing**)



มูลค่าการซ่อมบำรุงในปัจจุบันแพงเกินไป !

- มากกว่าร้อยละ 50 เป็นงานเชิงแก้ไข (Corrective)
- น้อยกว่าร้อยละ 40 เป็นงานซ่อมตามเวลา (PM)
 - ซึ่งมากกว่าครึ่งไม่จำเป็นต้องทำเลย !
- น้อยกว่าร้อยละ 5 เป็นการซ่อมบำรุงเชิงรุก เช่น ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร หรือวิเคราะห์หาค่าสาเหตุรากฐานของความเสียหาย



ยังเสียงหวด



MARLIN Condition Detector

Go/No Go
บ่งชี้ความผิดปกติทันทีที่ตรวจสอบ
ด้วยค่าความสั่นสะเทือน,
ความผิดปกติของระดับลูกปืน
และอุณหภูมิ

Problem Exists ?



MARLIN data manager

บันทึกข้อมูลการทำงานของ
เครื่องจักรทั้งความ
สั่นสะเทือนและข้อมูล
กระบวนการผลิต

**Total Productive
Maintenance**



Microlog/ On-line System

การตรวจสอบด้วย FFT
วิเคราะห์สาเหตุของความผิด
ปกติ เพื่อการแก้ไขที่ต้นเหตุ

**Here is the Cause
of the Problem**



อาคารสิงเหิงฮวต
 宏生華公司
 H.S.H. BUILDING



HUNG SENG HUAT ENGINEERING PRODUCT COMPANY LIMITED
 4th Floor, Hung Seng Huat Building
 191/1 RamaIII Road, Bang Kho Laem District, Bangkok 10120, Thailand.
 Tel : (66-02) 6890122 (auto) Fax : (66-02) 6890113
 E-mail : info@hungsenghuat.com