



# *Aircraft Maintenance in the Future*

*As of 30<sup>th</sup> Nov. 2020*



“ กำลังในอากาศ เป็นโล่อันแท้จริงอย่างเดียว  
ที่จะป้องกันมิให้สงครามมาถึงท่ามกลางประเทศของเราได้  
ทั้งเป็นประโยชน์ใหญ่ยิ่งในการคมนาคมปกติ ”

จอมพล สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ

เจ้าฟ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ

พระบิดากองทัพอากาศ



# TOPICS

กรมช่างอากาศยาน  
Directorate Of Aeronautical Engineering

1. Existing A/C Maintenance Concept
2. Future A/C Maintenance Concept
3. Summary



# 1. Existing A/C Maintenance Concept



# Existing RTAF / DAE Ground Rules



## คำสั่งกรมช่างอากาศ (เฉพาะ)

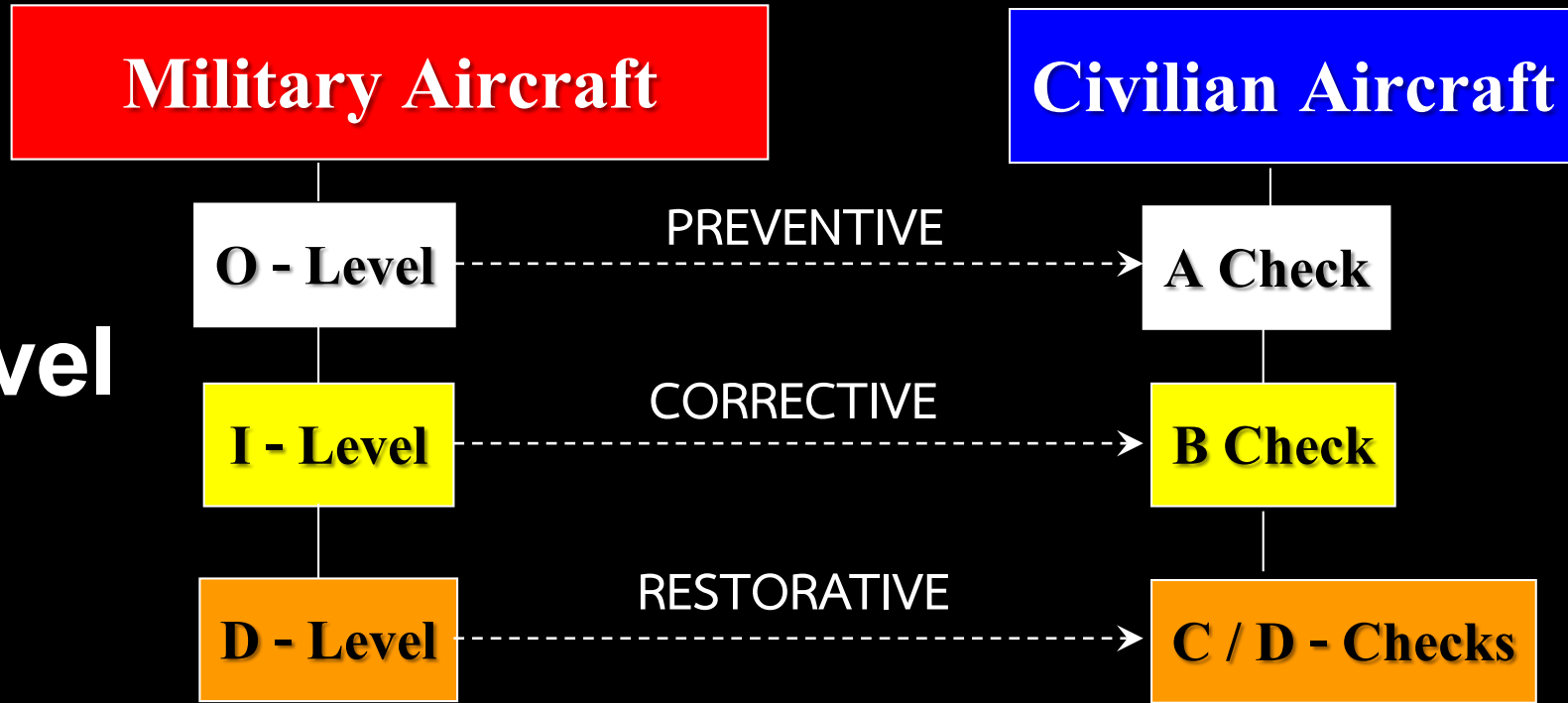
### เทคนิคที่ ๐๐-๒๐ก-๑

พ.ศ.๒๕๖๒

เรื่อง	สารบัญ	หน้า
บทที่ ๑ ระบบการซ่อมบำรุง	๑. ระดับชั้นการซ่อมบำรุง	๓
	๒. วิธีการตรวจซ่อม	๓
	๓. ประเภทการตรวจอากาศยาน	๓
	๔. ประเภทการตรวจเครื่องยนต์	๗
	๕. ประเภทการตรวจซ่อมบริเวณอากาศยาน	๘
	๖. การตรวจซ่อมบำรุงอากาศยานไว้ที่กิน	๘
	๗. การแจ้งซ่อมบำรุงและ/หรือสิ่งกีดขวางแหล่งภายนอก	๘
	๘. ตัวชี้วัดการบริหารงานซ่อมบำรุง	๘
	๙. คำจำกัดความ	๙
	บทที่ ๒ สัญลักษณ์	๑. อักษรแดง ( X ) RED X
๒. อักษรขีด ( — ) RED DASH		๑๒
๓. ทแยงแดง ( / ) RED DIAGONAL		๑๒
๔. การแก้ไขสัญลักษณ์ต้องจากฉบับที่กลงไปแล้ว		๑๓
๕. การแก้ไขสัญลักษณ์ต้องจากฉบับที่กลงไปแล้ว		๑๓
บทที่ ๓ แบบพิมพ์	๑. คำว่าทั่วไป	๑๔
	๒. ความรับผิดชอบ	๑๕
	๓. การบันทึก	๑๕
	๔. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221 (ทอ.ชอ.๒๒๑)	๒๐
	FORM COVER (ใบปก)	
	๕. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-1 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๑)	๒๔
	AIRCREW/MISSION FLIGHT DATA (รายงานการบิน)	
	๖. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-2 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๒)	๓๔
	MAINTENANCE DISCREPANCY (ประวัติการตรวจซ่อม)	
	๗. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-3 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๓)	๕๔
	DELAYED DISCREPANCIES (ข้อบกพร่องซึ่งระงับการแก้ไขภายหลัง)	
๘. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-4 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๔)	๕๘	
AIRCRAFT GENERAL DATA (รายการทั่วไปของอากาศยาน)		
๙. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-5 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๕)	๖๓	
TIME CHANGE ITEMS (รายการอุปกรณ์)		
๑๐. แบบพิมพ์ RTAF DAE 221-6 (ทอ.ชอ.๒๒๑ - ๖)	๖๘	
AIRCRAFT OPERATING SUMMARY (สรุปการใช้อากาศยาน)		

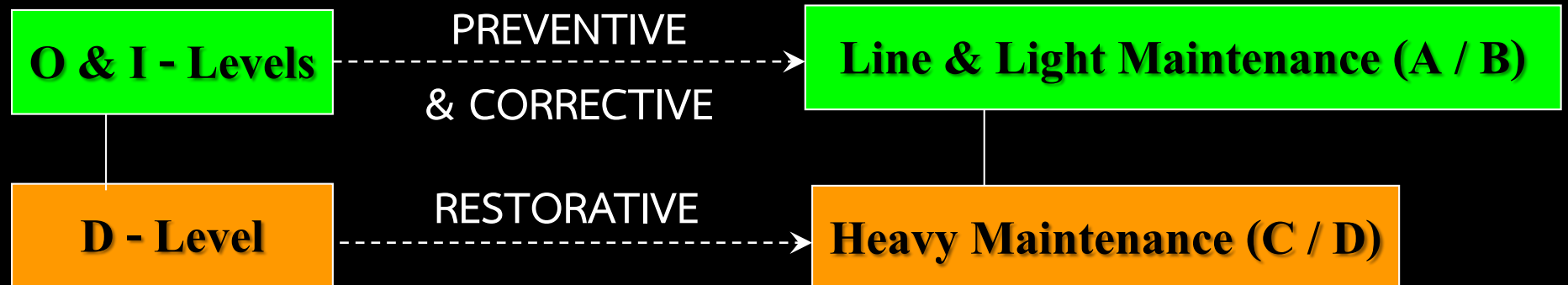
เรื่อง	หน้า
๑๑. แบบพิมพ์ RTAF DAE 227 (ทอ.ชอ.๒๒๗)	๗๓
AIRCRAFT ACCESSORY HISTORICAL DATA (ประวัติบริเวณอากาศยาน)	
๑๒. แบบพิมพ์ RTAF DAE 228 (ทอ.ชอ.๒๒๘)	๘๒
TECHNICAL DIRECTIVE COMPLIANCE RECORD (ประวัติการปฏิบัติตามแจ้งความเทคนิค)	
๑๓. แบบพิมพ์ RTAF DAE 229 (ทอ.ชอ.๒๒๙)	๘๗
SIGNIFICANT HISTORICAL DATA (ประวัติที่ควรบันทึก)	
บทที่ ๔ ความปลอดภัยของอากาศยาน	๙๓
๑. การบริหารจัดการ (Management)	๙๓
๒. ความปลอดภัยของอากาศยานอย่างต่อเนื่อง (Continuing Airworthiness)	๙๖
๓. วิธีการซ่อมบำรุง (Maintenance Procedures)	๙๖
๔. วิธีการควบคุมคุณภาพ (Quality Procedures)	๙๗

# Military & Civilian Aircraft Maintenance Levels



*Lean Logistics  
1999 (WR ALC)*

## 2 – Level



# Military & Civilian A/C Maintenance Programs

## Military Aircraft

## Civilian Aircraft

*FLYING HOURS BASED*  
*(Fatigue)*

**Periodic**

**Phase**

**Progressive**

HIGH  
UTILIZATION

**Check Interval by Flying Hours**

*CALENDAR BASED*  
*(Corrosion)*

**Isochronal**

LOW  
UTILIZATION

**Check Intervals by Calendar**

*STRUCTURAL*  
*INSPECTION*

**Structural Insp. / PDM**

**LTF (Lead the Fleet A/C)**

LCF / HCF  
( Low / High

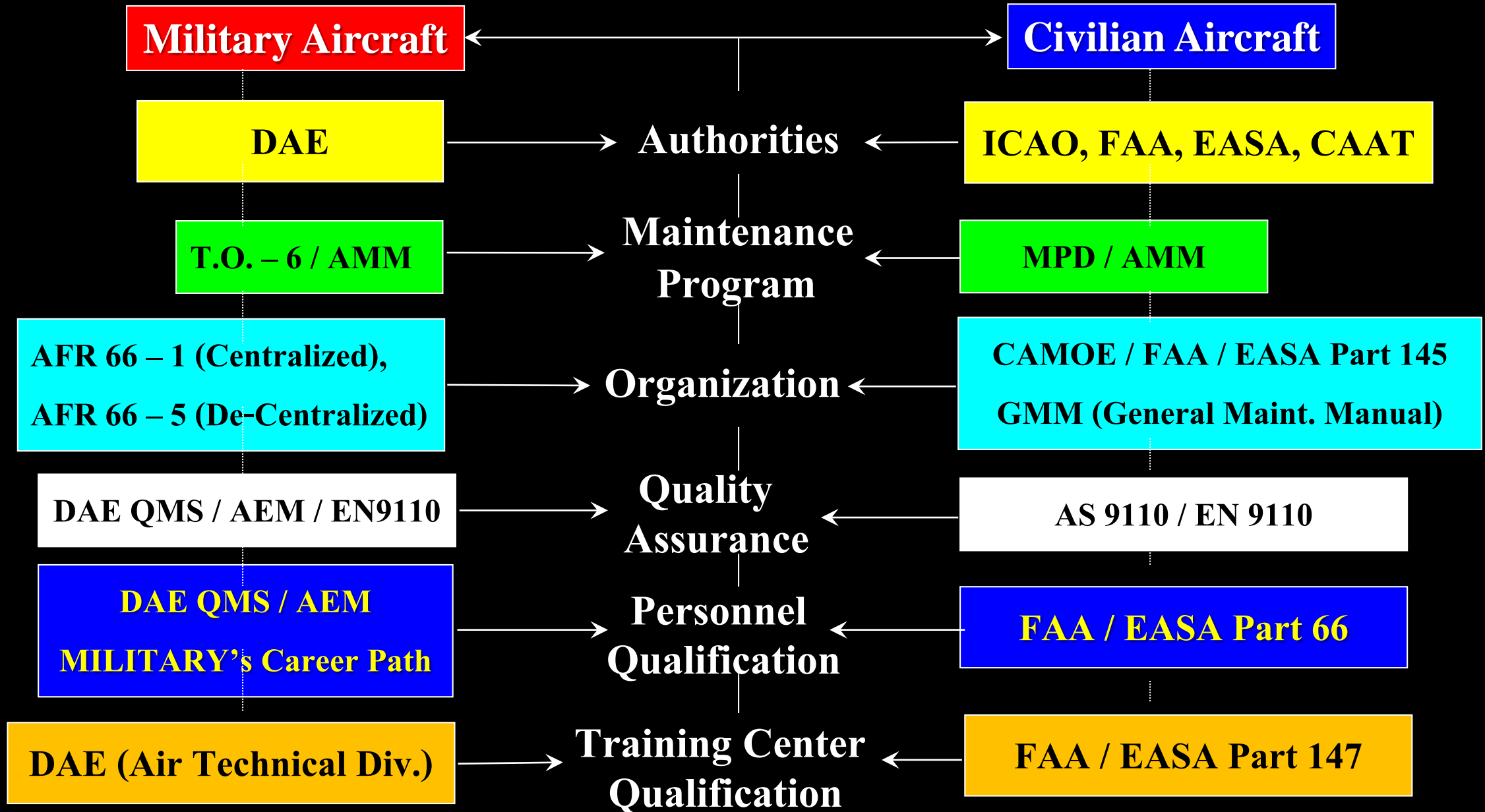
*Corrosion / Fatigue Based*

**ASIP / SLEP**

**SID / SSID / CIP / CPCP**

Cycles Fatigue)

# Military & Civilian Airworthiness







## 2. Future A/C Maintenance Concept



# New Norm

กรมช่างอากาศยาน  
Directorate Of Aeronautical Engineering

1. Modernized Aircraft Technology (New Generation A/C).
2. Modernized Computer & IT.
3. Modernized aircraft logistics & supply.
4. Reliability Centered Maintenance (RCM).
5. Disruptive Technology.
6. Phase out of aging & legacy aircraft within 10 - 15 years.
7. **New concept or new aircraft maintenance doctrine.**

◆ Georgios Ouzounidis; Lufthansa Technik:

“We are changing completely the environment. We are changing the way we are working and by that I think we have a big chance to be more efficient”.

◆ Ed Hazelwood; Editor Chief Conferences, Aviation Week Network:

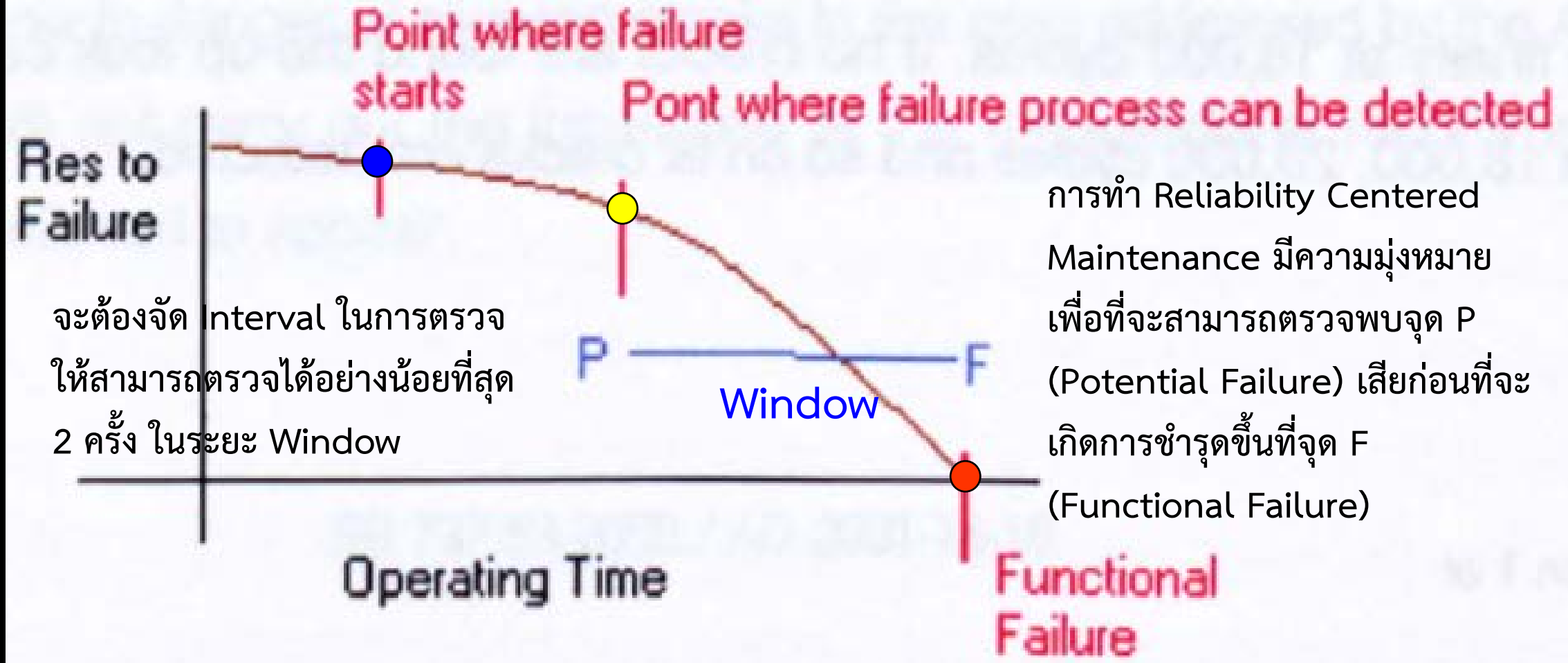
“Predictive maintenance has been a huge topic. It’s a basically how do you predict that part is gonna go bad and get it off the plane before it goes bad. But just barely because you don’t want to take it off when it still got a lot of cycles hours left on it. So predictive maintenance is a very big thing”.

◆ Steen Karsbo, Vice President, SATIR:

“So I think when people can relate to when it becomes tangible. So instead of using passwords you actually show them something like “Abbot (Airbus Robot) or Skywise”, where you see that you use big data to actually predict events, and that where it becomes very interesting for our customers”.



# The P - F Curve



จะต้องจัด Interval ในการตรวจ  
ให้สามารถตรวจได้อย่างน้อยที่สุด  
2 ครั้ง ในระยะ Window

การทำ Reliability Centered  
Maintenance มีความมุ่งหมาย  
เพื่อที่จะสามารถตรวจพบจุด P  
(Potential Failure) เสียก่อนที่จะ  
เกิดการชำรุดขึ้นที่จุด F  
(Functional Failure)



# “2 – Level” A/C Maintenance

## New Generation Aircraft Operator

1<sup>st</sup> Level: A/C Operator

### Preventive Maintenance

- Scheduled (by FH or by Calendar).
- Phase Insp. or ISO Insp.
- Preventive Tasks = A/C Servicing, OC, CM, Ops. Chk. with no “TCI”.
- “NO” **Unscheduled Maintenance.**
- “**Big Cost Saving**” / **More Economic.**

### Predictive Maintenance

- RCM (Reliability Centered Maintenance) shall forecast and issue “Engineering Order (EO)” **to change components which would fail within 2 weeks.**
- The “EO” shall be scheduled at the next convenience preventive maintenance.

2<sup>nd</sup> Level:  
MROs

### Restorative Maintenance



MRO Providers shall repair / overhaul components & MRO Suppliers shall supply parts to A/C Operator.





## 3. Summary

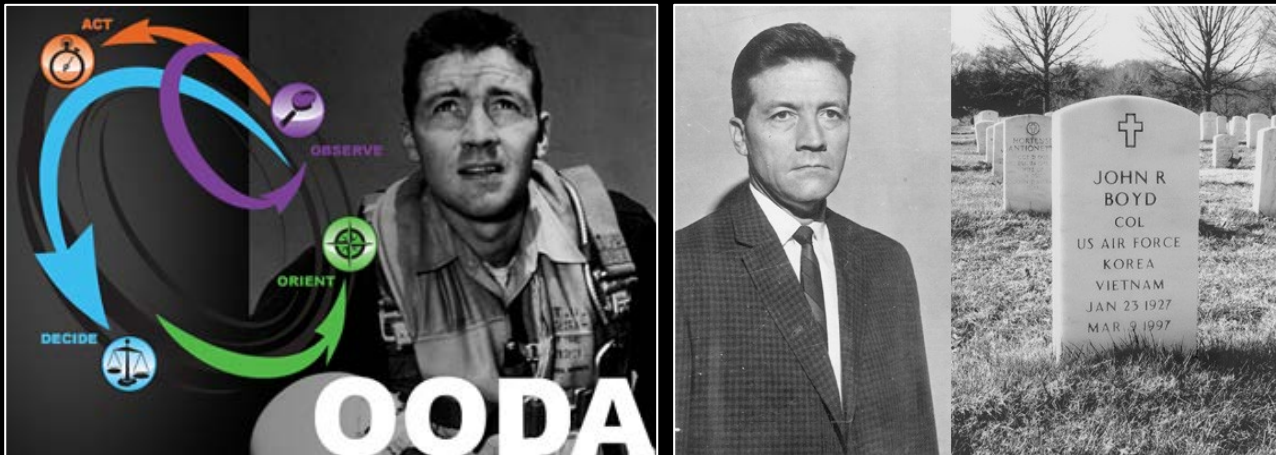




# Global Change

กรมช่างอากาศยาน  
Directorate Of Aeronautical Engineering

*“He who can handle....  
the quickest rate of change.... survives.”*



*Lt. Colonel John Boyd  
USAF Fighter Pilot, Military Strategist  
World War II, Korean War & Vietnam War  
23<sup>rd</sup> Jan 1927 – 9<sup>th</sup> March 1997*

เป็นองค์กรที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการซ่อมสร้างอากาศยาน ให้มีความปลอดภัยและเป็นมาตรฐานสากล



# Follow The 70% Rule

กรมช่างอากาศยาน  
Directorate Of Aeronautical Engineering

Amazon CEO Jeff Bezos advised In his 2016 shareholder letter that: *“Most decisions should probably be made with somewhere around 70% of the information you wish you had. If you wait for 90%, in most cases, you’re probably being slow. Plus, either way, you need to be good at quickly recognizing and correcting bad decisions. If you’re good at course correcting, being wrong may be less costly than you think, whereas being slow is going to be expensive for sure.”*



# *Aircraft Maintenance in the Future*

*As of 30<sup>th</sup> Nov. 2020*