

今後の我が国の航空機産業とCMIへの期待

- Outlook of Japanese Future Aerospace Industry and Expectation of CMI -

2020.10.23

経済産業省製造産業局航空機武器宇宙産業課
村橋さくら

Aerospace and Defense Industry Division
Ministry of Economy, Trade and Industry
Sakura MURAHASHI

【Today's Topics】

1. 航空機産業のこれまで

- History and Outline of Japanese Aerospace Industry -

2. 世界の航空機産業の潮流（市場成長、環境、各国の施策）

3. 今後の方向性、経済産業省の施策

History & Future of Japanese Aircraft Industry

Manufacture/Repair
(\$mil.)

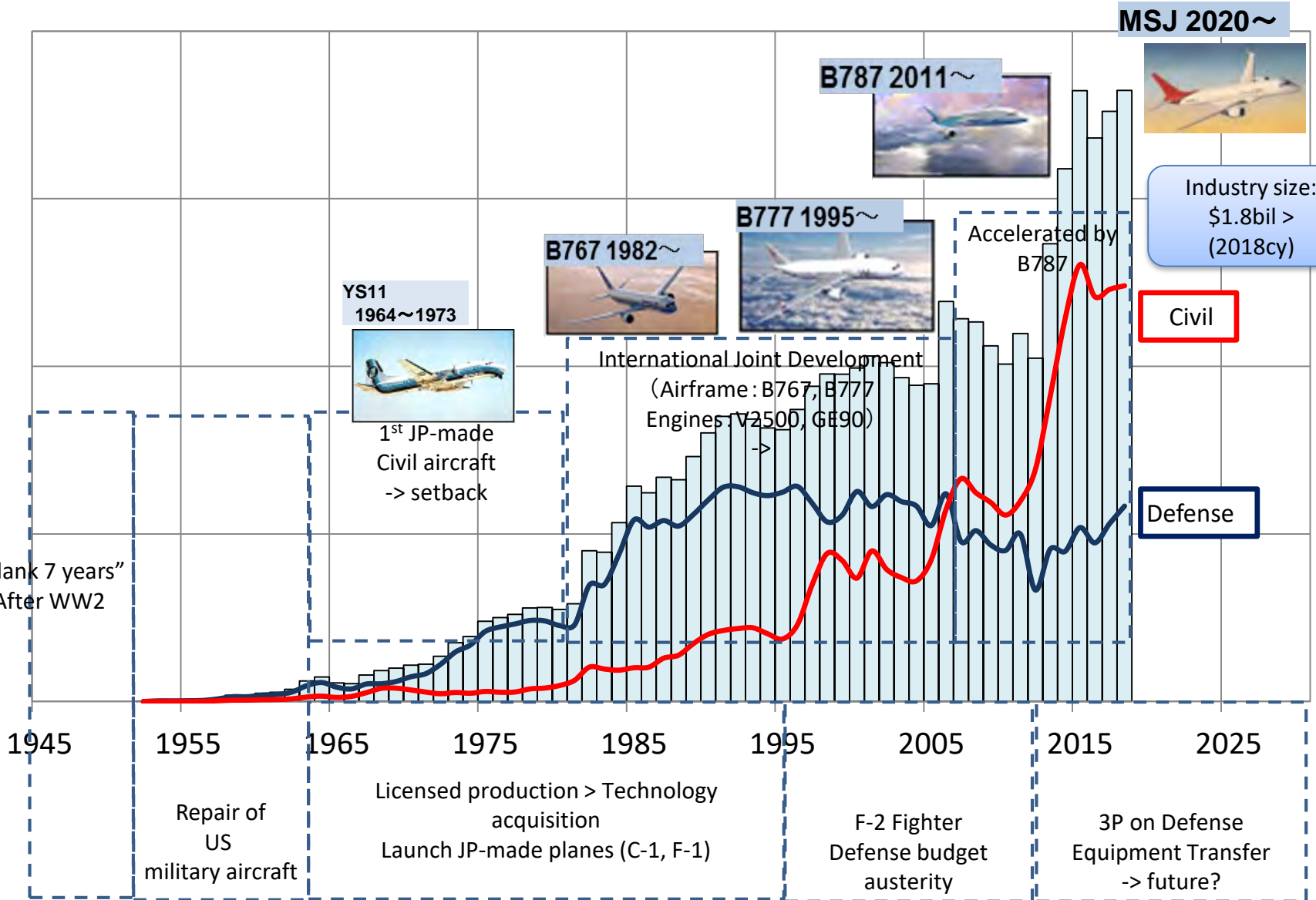
20,000

15,000

10,000

5,000

0



"Blank 7 years"
After WW2

Repair of
US
military aircraft

YS11
1964~1973
1st JP-made
Civil aircraft
-> setback

B767 1982~

B777 1995~

B787 2011~

International Joint Development
(Airframe: B767, B777
Engines: V2500, GE90)

Accelerated by
B787

Industry size:
\$1.8bil >
(2018cy)

Civil

Defense

Licensed production > Technology
acquisition
Launch JP-made planes (C-1, F-1)

F-2 Fighter
Defense budget
austerity

3P on Defense
Equipment Transfer
-> future?

US-2
P-1
F-35

MSJ 2020~

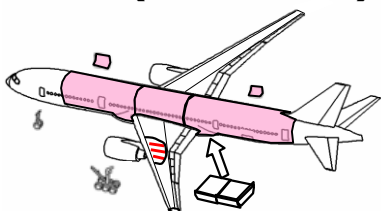


Japan as a Joint Development Partner

- Japan has been participating in international projects working on airframe structure and engine parts for more than 40 years .

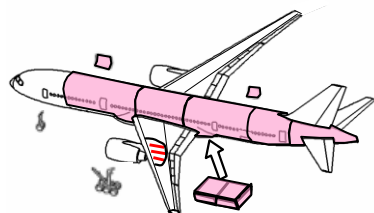
Airframe

B767 (250 seats)



Participation : **15%**

B777 (380 seats)



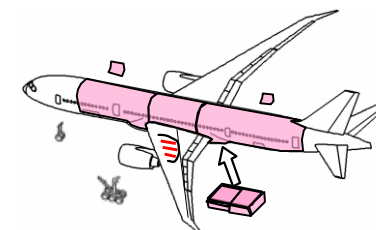
Participation : **21%**

B787 (250 seats)



Participation : **35%**

B777X (400 seats)



Participation : **21%**

G
e
n
e
r
a
t
i
o
n

Engine

IAE (JV w/PW
etc.)

: V2500

(A320 (150 seats)) Participation: 9~10%

Participation: **23%**

RR:Trent800/

GE: GE90

(B777 (380 seats))

Participation: 9~10%

RR: Trent1000 /

GE: GEnX

(B787 (250

seats))

Participation:

15%

PW: PW1100G-JM

(A320neo

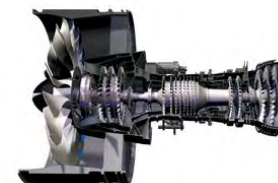
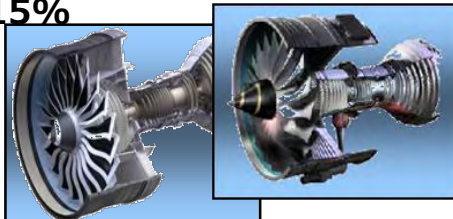
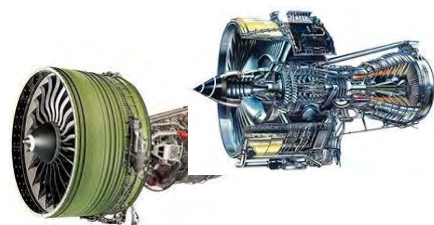
(150seats))

Participation: **23%**

GE: GE9X

(B777X (400 seats))

Participation: **10.5%**



Mitsubishi SpaceJet

- Space Jet is single aisle aircraft. Japanese Domestic product aircraft is for the first time in 50 years.
- To Adopt large amount of composite and new type of engine, compare to competition aircrafts, SpaceJet has advantage of 1) more than 20 % fuel reduction, 2) about 40% noise reduction, and 3) spacious cabin in regional jet .

<これまでの受注>

会社(国)[契約時期]	機数(うちオプション)
全日空(日)[2010年6月]	25 (10)
スカイ・ウエスト航空(米)[2012年12月]	200 (100)
エア・マンダレイ(ミャンマー)[2014年7月]	10 (4)
日本航空(日)[2015年1月]	32
エアロリース(米)[2016年8月]	20 (10)
ロックトン(スウェーデン)[2016年7月基本合意]	20 (10)
合計	307(134)



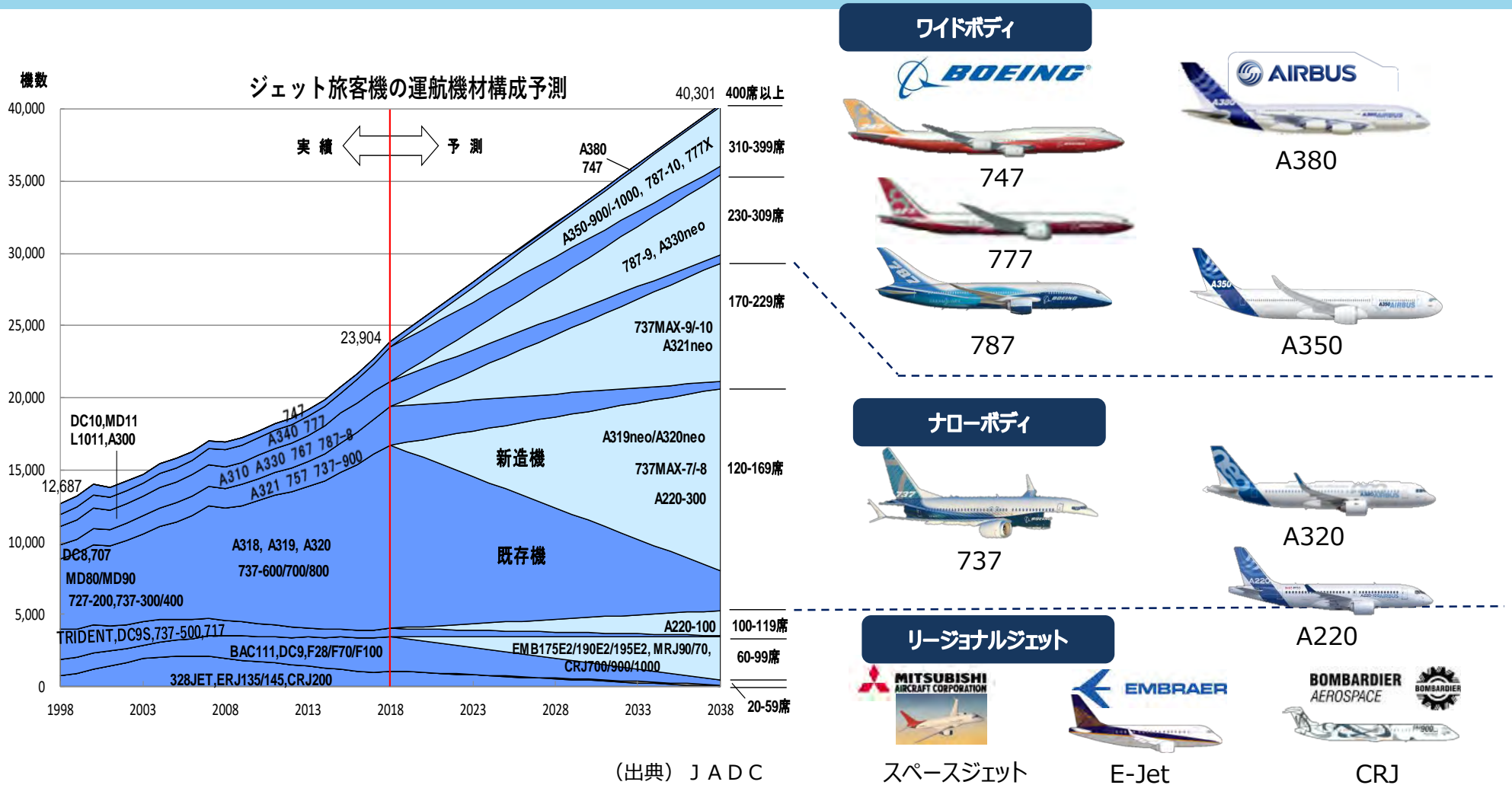
出典：三菱航空機

<航続距離> 約3,770km



Prediction of world's aircraft industry - Before COVID-19 -

- Mainly Asia pacific area, demands of air travel were predicted 5% growth continuously. As growth of air travel demands, aircraft manufacturing were also prospected to expand largely, before COVID-19.



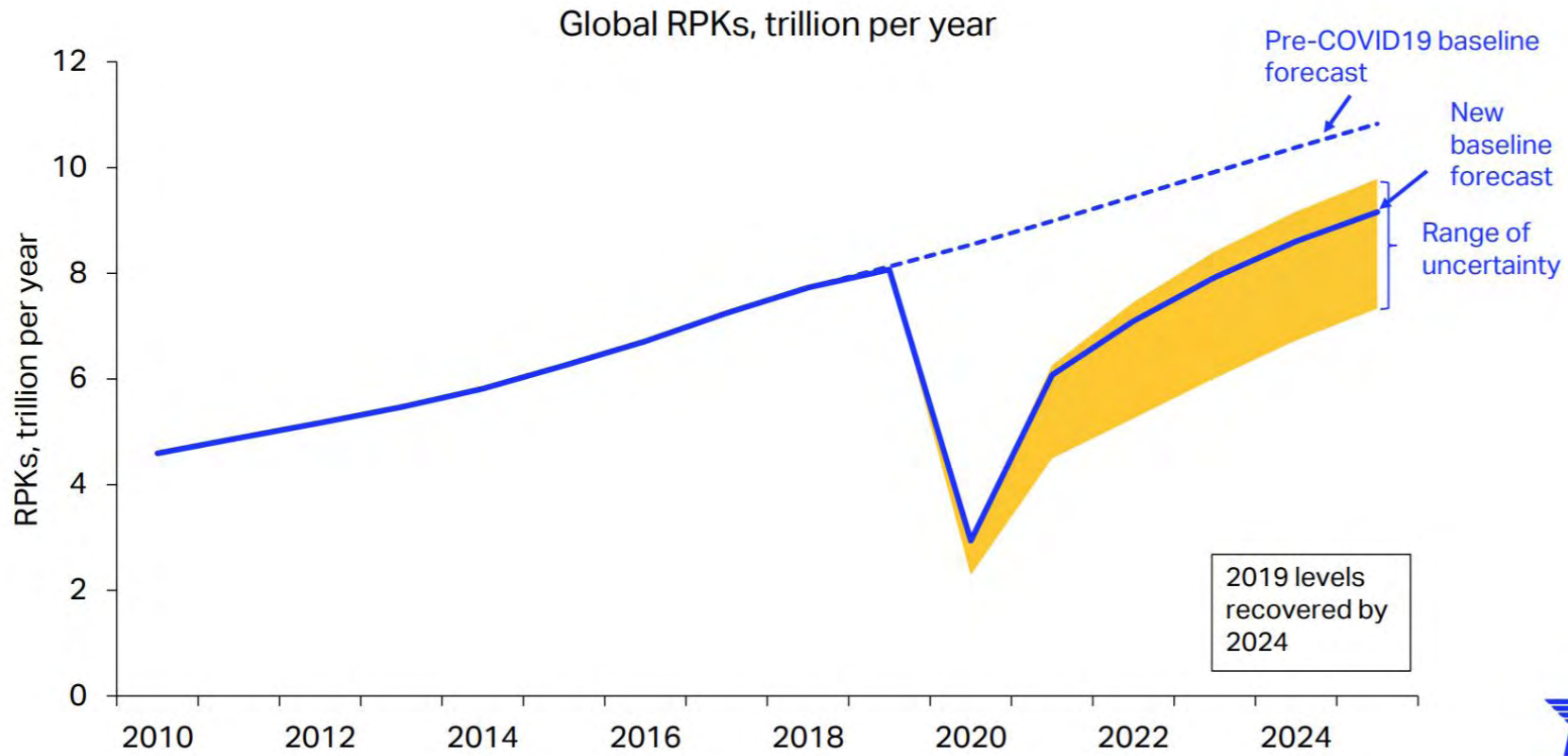
1. 航空機産業の歴史

2. 世界の航空機産業の潮流（市場成長、環境、各国の施策）
- Trend of World Aerospace Industry
(Market, Environment, Policies of Each Country) -

3. 今後の方向性、経済産業省の施策

COVID-19 Adverse Impact on Airline/Aircraft manufacturing companies

- Not only LCC, but also some of the large airline companies were in the crisis of bankruptcy.
- Boeing and Airbus announced rate reduction.



COVID-19 Adverse Impact on Japanese Airline

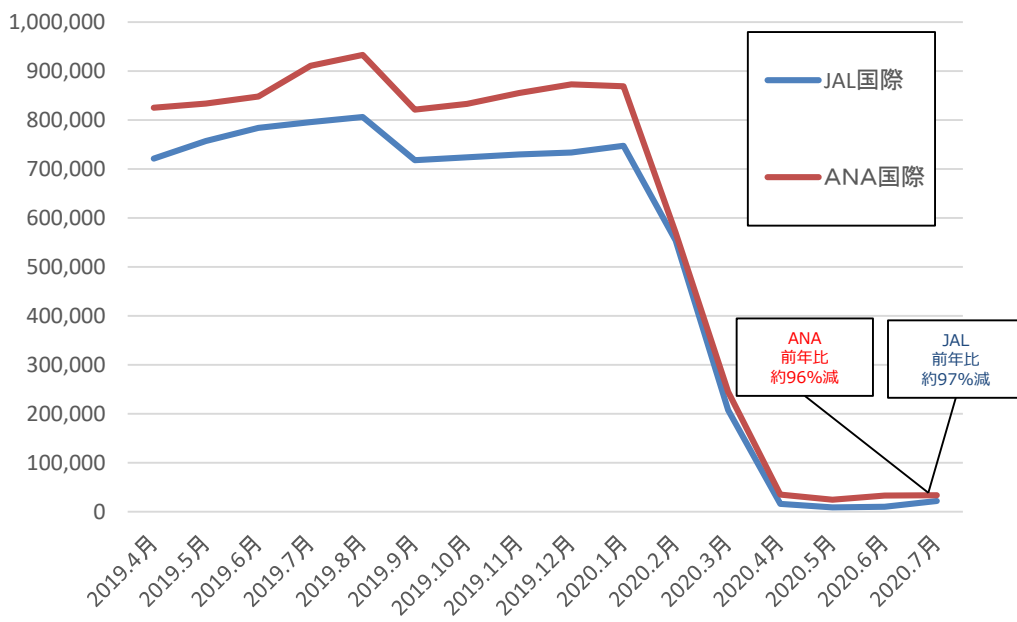
(Current Situation in Japanese Airline ※compare to last year)

- International : - more than 95% (July,2020)

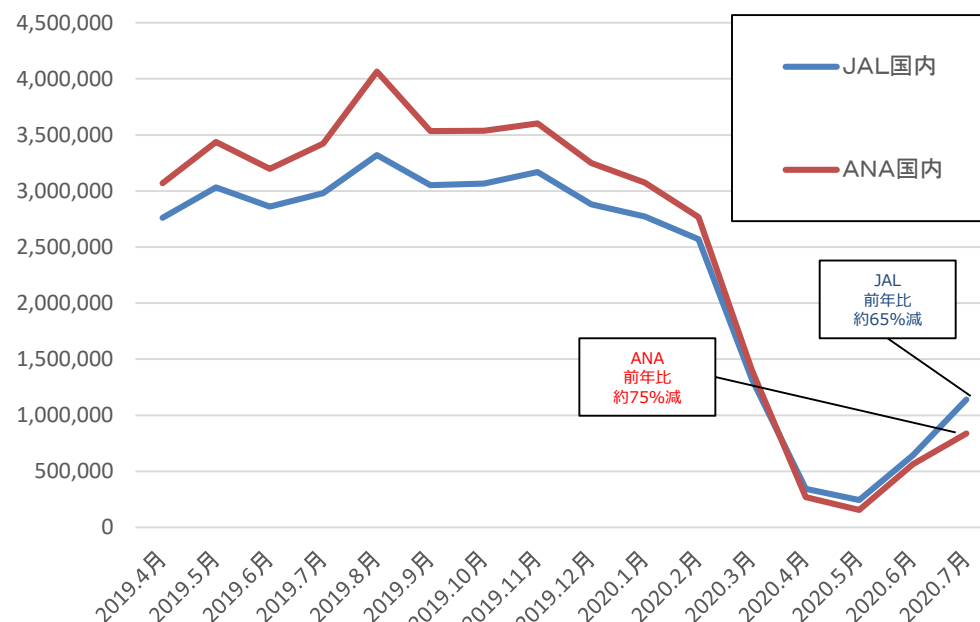
- Domestic : - more than 70% (July,2020)

(※) Now, domestic flights are recovering gradually.

国際線旅客数 (人)



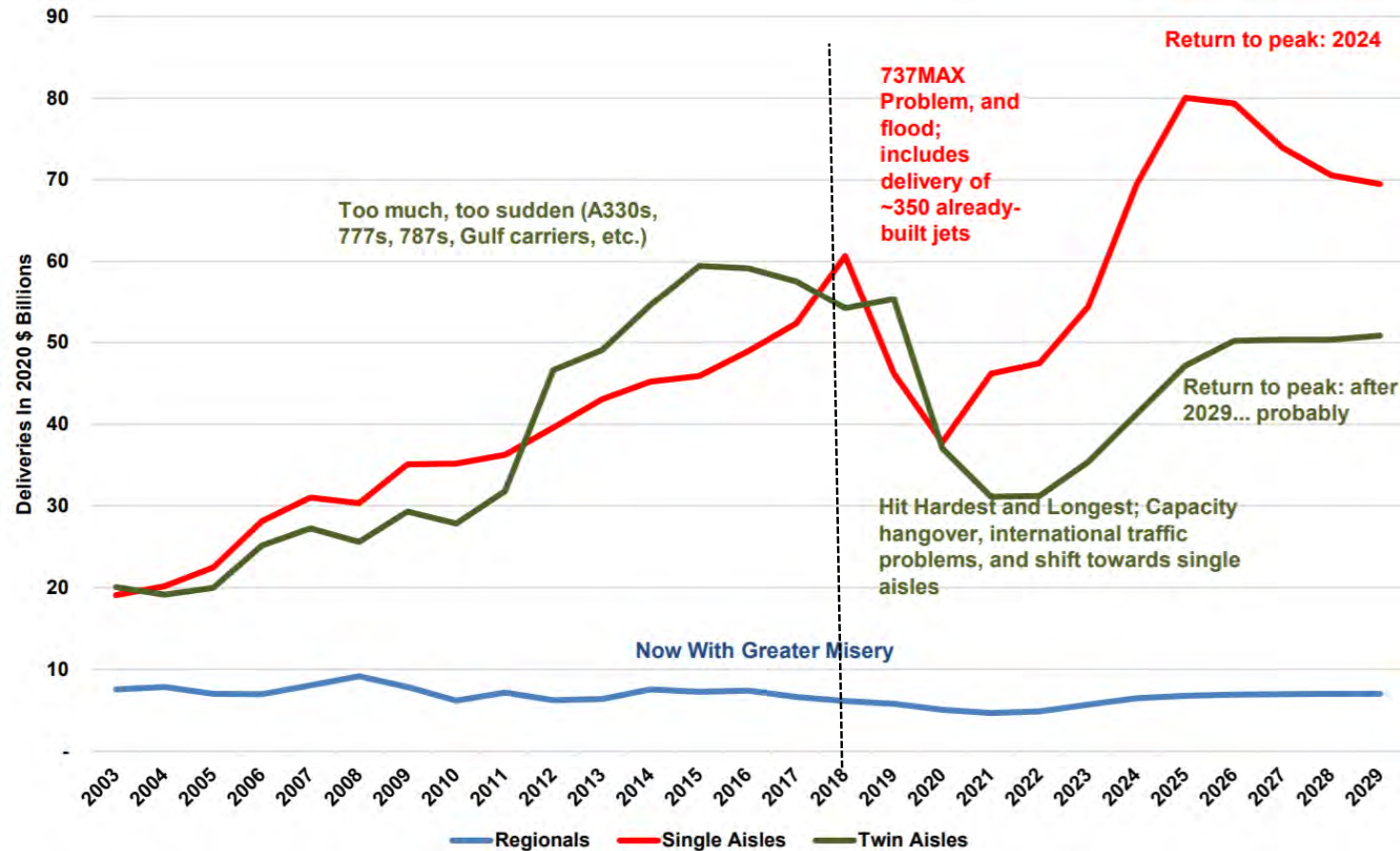
国内線旅客数 (人)



JALグループ、ANAグループ月次報告より作成

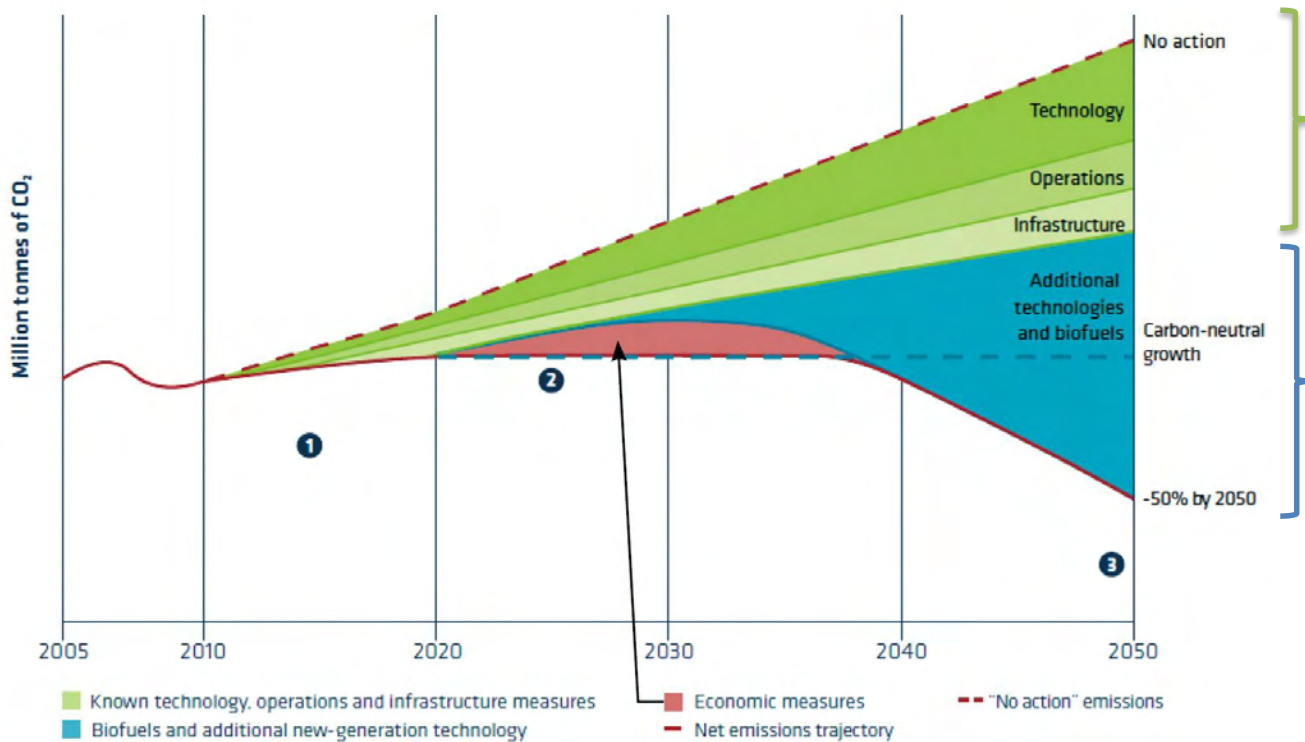
Prediction of after COVID-19 aerospace market

- The market of aircraft might be changed significantly from before COVID-19.



The trend in “De-carbonization”

CO2 emission target (ICAO)



- ① Improve Current Technologies
- ② Efficient Operation
- ③ Improve Infrastructure

- ① Bio Fuel
- ② New Technologies
(ex. Electrification, Hydrgen?)

French government unveiled significant support packages for aviation industry

雇用の維持

Ex.) 官需（防衛）による航空機の調達（8.3億ユーロ）、輸出保証（35億ユーロ）

中堅・中小企業の支援と変革

Ex.) 多角化・近代化・エコロジー転換のための支援基金の設立（3億ユーロ/3年間）

→ 下請けの中堅・中小企業の生産設備の近代化（デジタル化、ロボット化）を支援

仏航空機産業の脱炭素化

Ex.) 未来の民間航空機の研究開発（15億ユーロ/3年間）

→カーボンニュートラル航空機の実現目標を2050年から2035年に前倒し



※エアバスは次世代機（2033-35年EIS）に向けた基礎研究として

①30%の燃費向上、②バイオ燃料、③水素技術を活用したゼロエミッションを柱としている

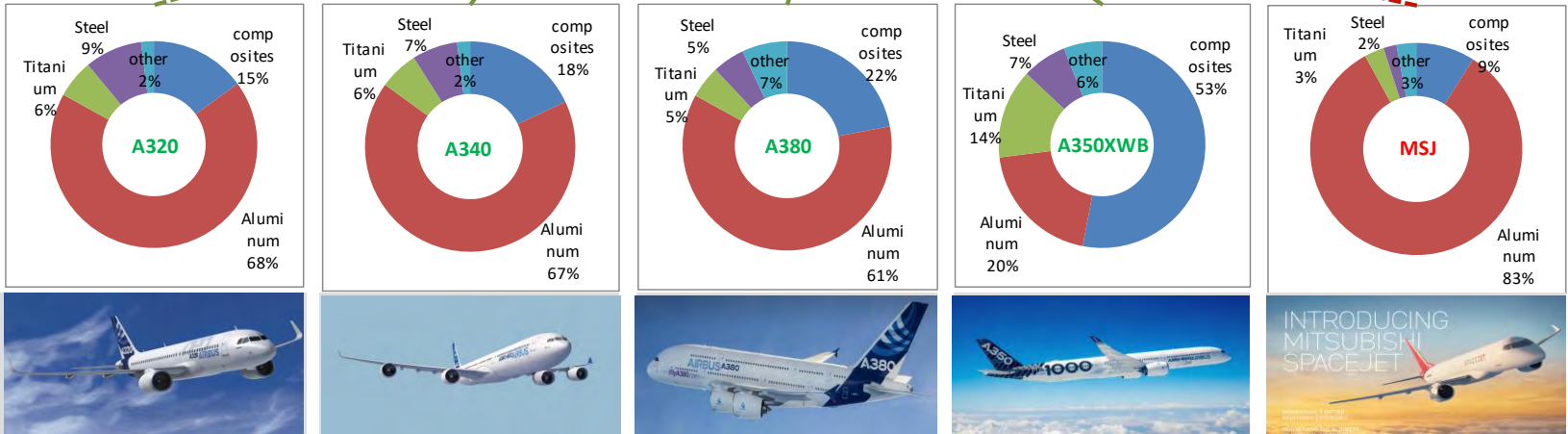
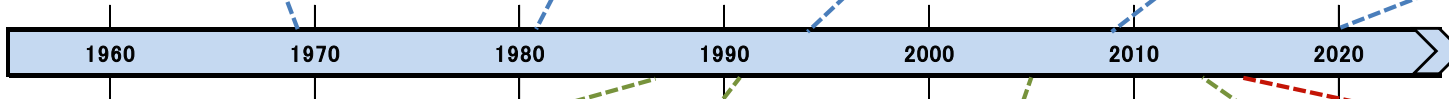
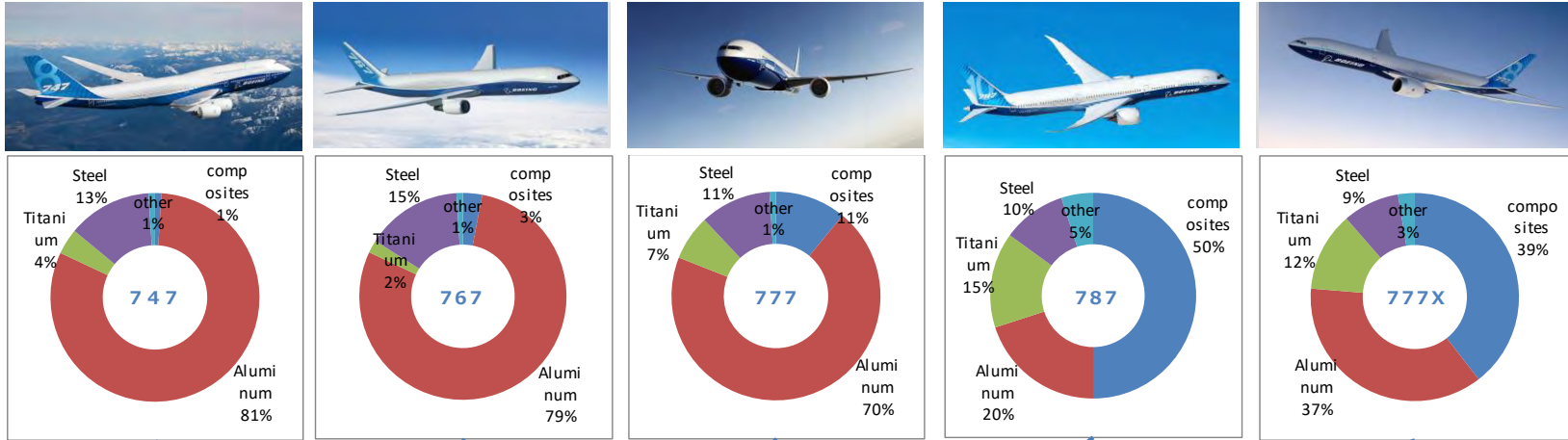
1. 航空機産業の歴史

2. 世界の航空機産業の潮流（市場成長、環境、各国の施策）

3. 今後の方向性、経済産業省の施策

- Future and Related Policies of METI -

Light-Weighting in Aircraft Body



Changes of the Materials and Technologies of Aircraft Engines

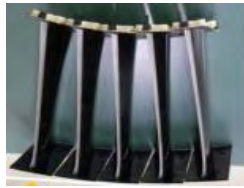
- Efficient thermal management, Light-weighting-

炭素繊維複合材 (CFRP) 部品

- ◆ 軽量 (アルミ合金の約2/3の比重)
- ◆ 高耐衝撃性



ファンケース



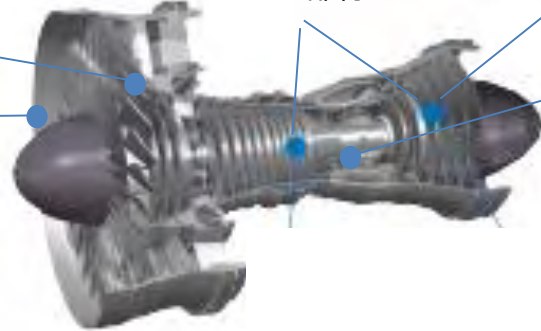
構造案内翼

CMC部品

- ◆ 軽量 (ニッケル合金の1/4の比重)
- ◆ 耐熱温度1300℃以上



CMC部材



次世代合金

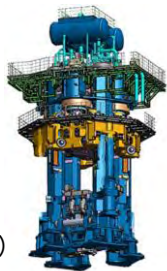
- ◆ 軽量 (ニッケル合金の1/2の比重)

〈チタンアルミタービン翼〉



〈次世代ニッケル合金タービンディスク〉

- ◆ 高温・高強度鍛造素材



鍛造用プレス機
(参考：日本エアロフォージ)

高速切削技術

- ◆ 5軸MC等の導入による高生産性・低コスト

接合技術

- ◆ LFW (線形摩擦接合) 等による低コスト組立 (素材費削減)

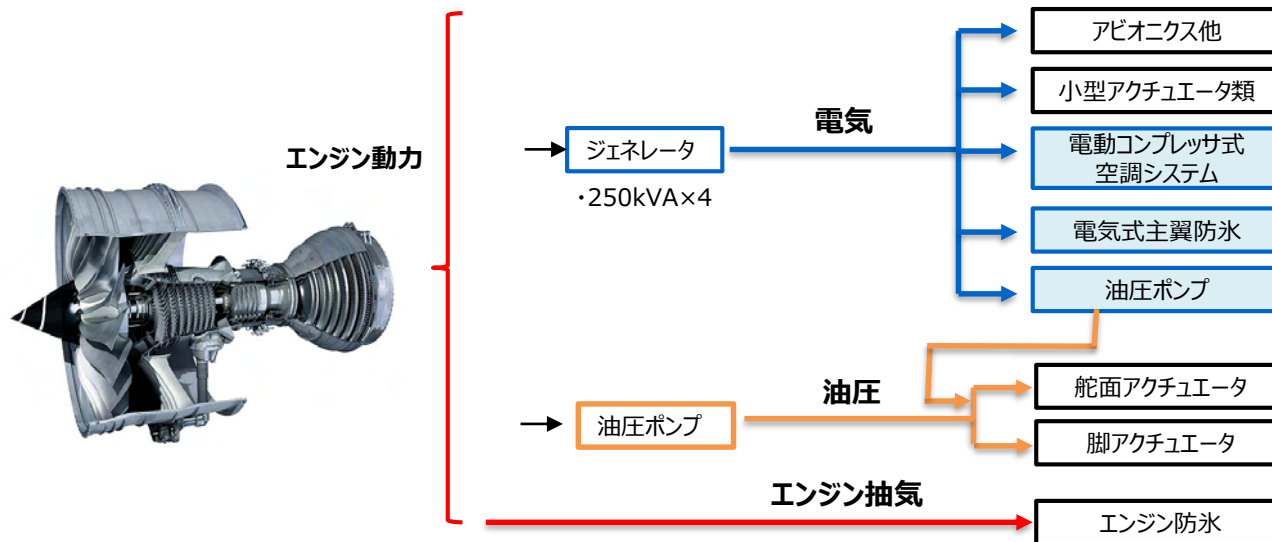
粉末成型技術

- ◆ 金属粉末射出成形 (MIM) や三次元積層造形 (AM) による一体成形、低コスト化 (素材費削減)

Changes of technologies of Aircraft Systems and Equipment

現在

787ではエンジン抽気動力を電気に大きく変更。電動システムの増加により十分な出力を有する発電機が登場



2030年以降

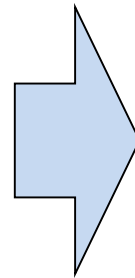
次世代機では、更に様々な技術を総動員し、電動化が進む可能性。
バイオ燃料の導入 / **推進系・装備品の電動化** / **水素燃料**の導入 等

The Future Automation in Aviation Industry

- 巨大な専用治具を使用して組立て
- 作業者が穴位置をマーキングし穴あけ



従来の工法：777（従来型）



- 治具を使用せず、ロボットで大型部品を保持・組立
- 位置決め・穴あけもロボットにより自動化



新工法：777X（新型）

Agreement between METI and Boeing on Cooperation in Aircraft Technology

January 15, 2019

State Minister Isozaki,
METI
Chief Technology Officer
Hyslop, The Boeing
Company

Meeting with Boeing on cooperation in future technologies
based on the agreement



<focus areas>

- **electric technology**, including advanced lightweight batteries and advanced motors and controllers necessary for electric propulsion systems in aircraft
- **high-rate low-cost composite production technologies**
- **advances in automation** to improve manufacturing productivity.