

# 我が国航空機産業（防衛／民間）の将来の 方向性等



次期戦闘機（イメージ図）

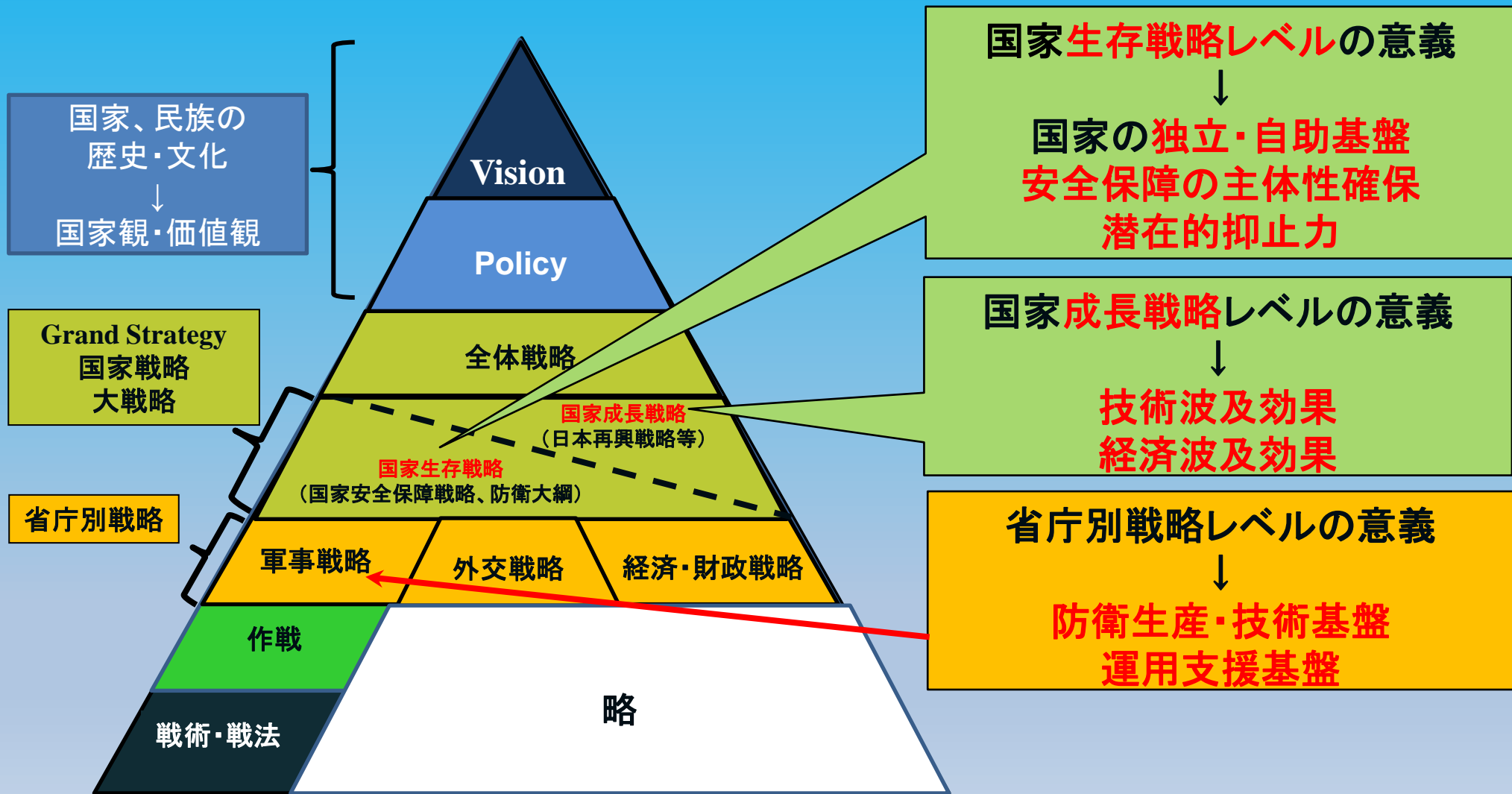
令和4年 3月 22日  
一般社団法人 中部航空宇宙産業技術センター  
産業振興部 部長 伊藤 一宏

発表内容は**個人の見解**であり、中部航空宇宙産業技術センターの見解ではない。

# 我が国の防衛航空機産業について

# 戦略の階層構造から見る防衛産業の意義

## 戦略の階層構造モデル(一例)



# 防衛産業の意義



防衛産業の意義  
(国家戦略レベル)

国家(独立国)としての  
独立・自助基盤

技術支援能力

可動率を支える能力

改造・改修能力

要求の具現化能力

防衛産業

防衛産業の意義  
(省庁別戦略レベル)

防衛生産・技術基盤  
運用支援基盤

運用支援基盤

防衛生産・技術基盤



# 次期戦闘機(F-2後継機)

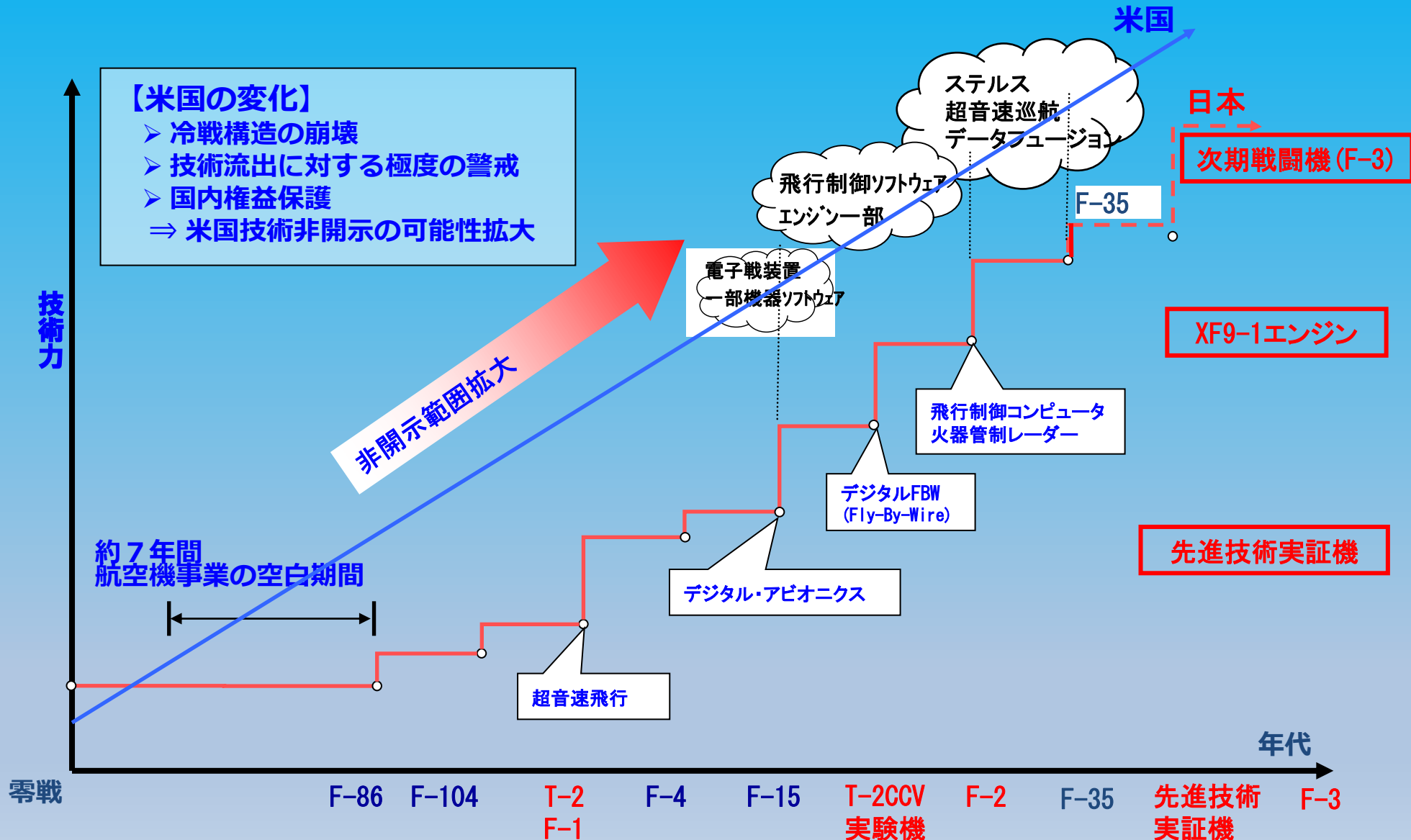
- 次期戦闘機に必要な主要な次世代技術は獲得済

# 次期戦闘機に期待される波及効果

C-ASTEC

- 次期戦闘機に必要な主要な次世代技術は**スピノフ**され、**民間産業への波及効果、社会の安全・発展に大きく寄与**することが期待される。

# 防衛航空機産業の課題と今後の展望



米国技術非開示への対応 ⇒ 継続的開発・生産 ⇒ 安全保障への貢献

出典:「戦闘機の基盤に関する懇談会」  
(防衛省、平成21年)より抜粋・編集



# 我が国の民間航空機産業について

# 世界の航空機メーカー(1/2)

C-ASTEC

100席以上の小型/中型/(大型)旅客機の市場

# 世界の航空機メーカー(2/2)

## 100席未満のリージョナルジェット旅客機の市場

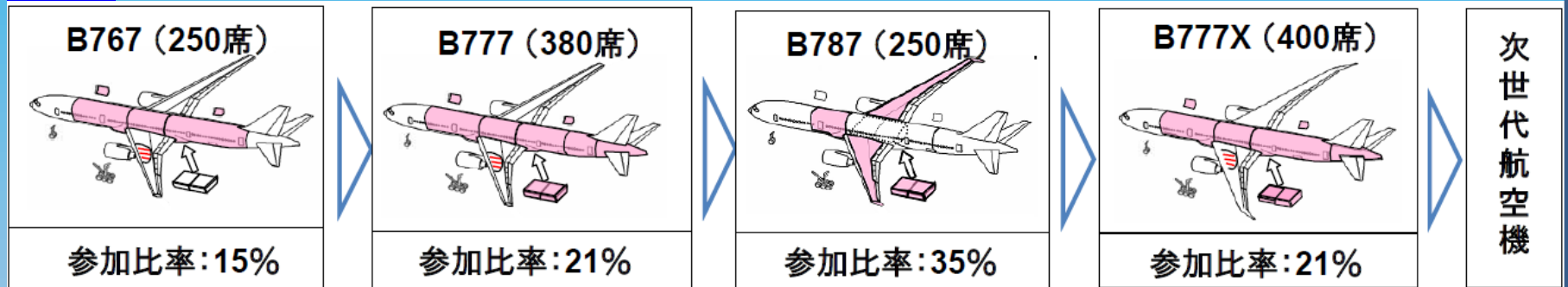
- カナダボンバルディアとブラジルエンブラエルが大きなシェアを有していたが、激変  
ボンバルディア社⇒民間旅客機事業から撤退 ⇒ エアバス社(Cシリーズ)、MHI(CRJ事業)へ売却  
エンブラエル社⇒ボーイング社と合併会社を設立(ボーイング・ブラジル-コマーシャル)⇒統合中止
- 日本は、MSJ事業で参入するも、開発状況と市場環境を踏まえ一旦立ち止まる。  
ボンバルディア社からCRJ事業を獲得しMRO事業(整備・修理・OH等)を継承。  
また、RJ機向けの水素電気推力の開発に向けZeroAvia社と提携。

# 我が国の国際共同開発事業の現状

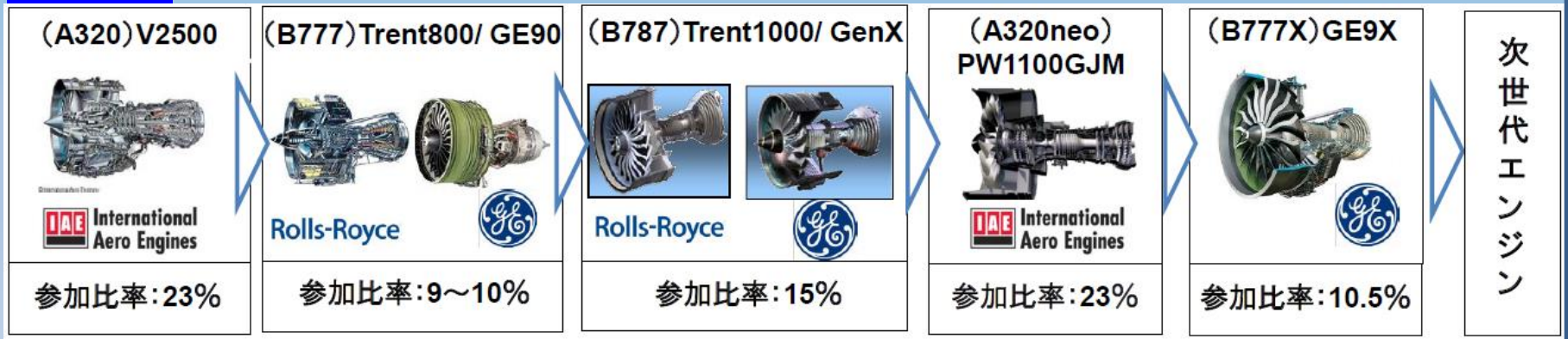
- 機体・エンジンともに有力なシェアを得ているが、OEMの判断により左右される
  - 機体は、構造Tier1の立場で、ボーイング社から着実に参加比率を獲得
  - エンジンは、幅広く共同開発に参画し、着実に参加比率を獲得

## 機体・エンジンの国際共同開発における日本企業の参加比率

### 機体



### エンジン



# 完成機事業の推進が何故重要か？

## 製造業

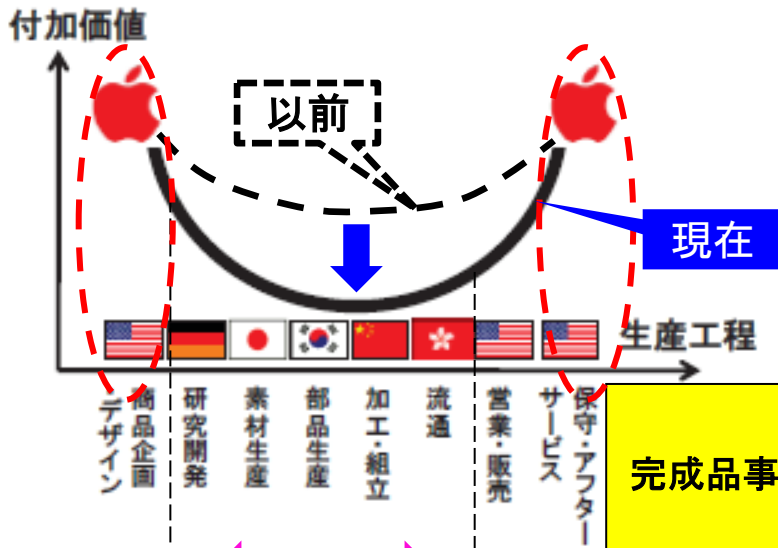


利益配分は、スマイル・カーブ

・完成品事業の利益大、部品・素材、加工/組立産業はコスト競争



## 2009 US trade balance in iPhones (in millions of US\$)



**2009年**  
**完成品事業企業:アップル社iPhonesの売上**  
**約130億US\$**  
**(世界の全サプライヤーの約6倍)**

and Miroudot, based on Xing and Detert (2010)

# 最近の動向-2050年CO2排出量ネット・ゼロに向けて(1/2)

航空輸送に関するCO2排出量を2050年にネットゼロにする宣言を日本/国際機関が採択

日本:2050年カーボンニュートラル宣言(2020.10.26)

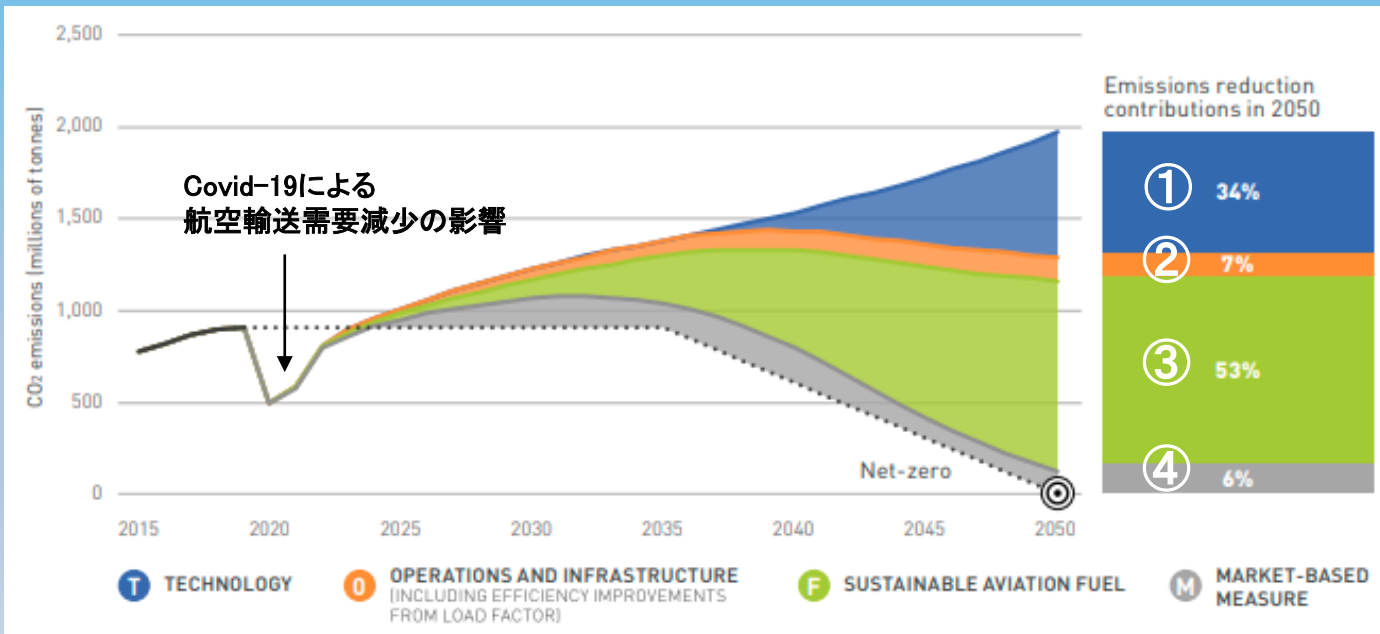
「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル**、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

IATA(国際航空輸送協会)(2020.10.4)

ATAG(2020.10.5)

**2050年ネットゼロ・カーボン**を採択

ATAGによるCO2削減シナリオ(シナリオ3):**次世代技術(水素、電動化等) & SAF**依存



次頁参照

- ①次世代技術導入(34%削減)  
・水素、電動化、軽量化等
- ②運航方式の改善(7%削減)
- ③SAFへの転換(53%削減)
- ④市場メカニズム  
(炭素クレジット)(6%削減)

# 最近の動向-2050年CO2排出量ネット・ゼロに向けて(2/2)

ATGA(シナリオ3)による次世代技術を最大限導入した場合の削減試算(34%削減)

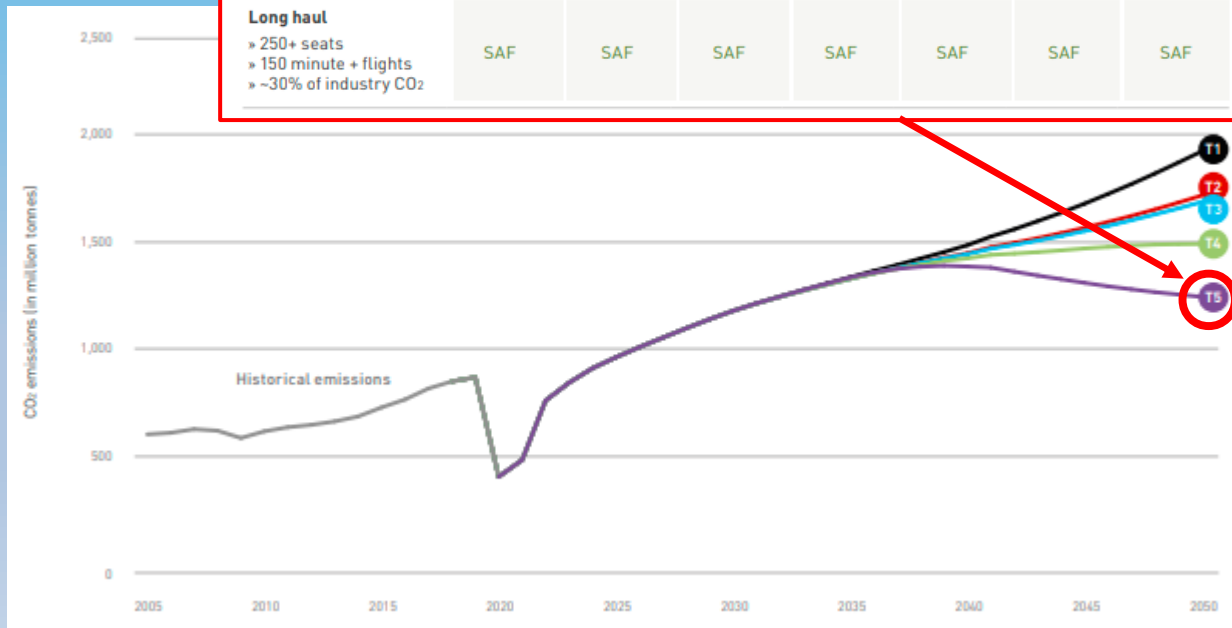
- **電動化技術**: 2030年以降、リージョナル機や小型機に導入
- **水素航空機**: 2035年以降、中小型機に適用



## 見通しと我が国の対応

- ① **次世代技術(電動化、水素航空機等)**を最大限適用しても、CO2削減量は少ないが世界各国と同様、**我が国も積極的に研究開発を推進**する必要がある。(但し、実用化までは長い年月が必要で、困難が伴う)
- ② 運航方式の改善は、既に推進中
- ③ SAFの活用は、現時点、価格が高く、供給量が少ないことに加え、生産～流通まで勘案した場合にCO2削減になるか課題有
- ④ 市場メカニズム(排出権取引)の活用は現実的。

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Commuter</b> » 9-19 seats » < 60 minute flights » <1% of industry CO <sub>2</sub>	SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF
<b>Regional</b> » 50-100 seats » 30-90 minute flights » ~3% of industry CO <sub>2</sub>	SAF	SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF
<b>Short haul</b> » 100-150 seats » 45-120 minute flights » ~24% of industry CO <sub>2</sub>	SAF	SAF	SAF	SAF potentially some Hydrogen	Hydrogen and/or SAF	Hydrogen and/or SAF	Hydrogen and/or SAF
<b>Medium haul</b> » 100-250 seats » 60-150 minute flights » ~43% of industry CO <sub>2</sub>	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF potentially some Hydrogen	SAF potentially some Hydrogen	SAF potentially some Hydrogen
<b>Long haul</b> » 250+ seats » 150 minute + flights » ~30% of industry CO <sub>2</sub>	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF





# 我が国が国際共同開発事業で生き残る方策は？

□ スペースジェットによる**完成機事業**が一旦立ち止まっている我が国では、当面、**国際共同開発事業**を軸に発展する必要があるが、そのために**取り組むべき方策**を纏める。

◆**コストを上回る高付加価値化**(軽量構造設計及び製造技術、低コスト複合材設計及び製造技術)

➢ 認証に関するレベルアップ

◆**高レート生産に対応する大量生産技術や自動化製造技術等の開発**

➢ 小型機後継機(737max後継機)への参入対応(高レート生産)



◆**開発構想段階から国内装備品担当企業と共に海外完成機OEMの製品開発及び研究開発に参画**

➢ 実現可能な**コスト目標**の設定(開発初期段階から参画しないと、低コストを押し付けられる)

◆**装備品艙装まで含めたサブ組み立て品ワークシェアの拡大**

➢ 構造担当からコンポーネント担当へ

➢ 納入後の**後方支援、MRO事業**までを通じたより広汎な**事業運営**



◆**2050年ネットゼロ・カーボン達成への次世代技術の最大限導入**

➢ 電動化、水素航空機関連技術の促進(バーゲニングパワーの確保)

⇒ システム発注、コンポーネント発注に繋げる



# まとめ

# 我が国の航空機産業の将来(方向性)

## 防衛航空機

国家安全保障の一翼 ⇒ **全機開発・製造能力の保持/生産基盤・技術基盤の確保**  
世界をリードする**先端技術の探求/エンジン全機開発能力**  
完成機事業 ⇒ **全機インテグレーション技術** + **米国非開示の先端技術の研究・取得**

COVID-19の影響受けない

完成機事業



## 次期戦闘機(F-3)

ステルス設計

高出カレーダー



P-1固定翼哨戒機用



F7-10エンジン

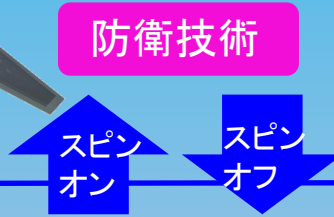


XF9-1エンジン



XF5-1エンジン(実証エンジン)

**全機開発、新技術/新材料**



## 民間航空機

経済的合理性、事業性に立脚した  
企業判断、企業の競争力強化

COVID-19の影響甚大!

完成機事業: MSJ事業の挑戦(課題克服⇒ライフサイクルの蓄積)  
MSJに続く**完成機事業の継続事業化(一時、事業凍結)**

国際共同開発(機体)

複合材主翼

(現状) サプライヤ型開発(構造Tier1事業)  
◆ **パネル事業(構造部位主体)**: 中大型機市場  
(事例) B767⇒B777⇒**B787**⇒B777X  
(課題) ① **製造コスト低減**  
② **高付加価値技術(新興国を凌駕)**

シェア拡大



(将来) 完成機事業、または海外完成機OEMと  
対等に近いリスク分担で共同開発する事業

◆ **艦装込事業: 小型機市場(新規参入)**

(課題) **大量生産技術、自動化製造技術**

**装備品艦装⇒国内企業の強化**

**次世代技術(電動化、水素航空機等)の促進**

(原点) 実験機「飛鳥」  
- 低騒音ターボファンEG  
技術力・経験

評価・参画

国際共同開発(エンジン)

次世代EGに対する連携

**要素開発、新技術/新材料**

# おわりに - 我が国の航空機産業のあり方 -

出典: 経済産業省 産業構造審議会 製造産業分科会(第6回) 平成30年3月19日 配布資料より抜粋

わが国の航空機産業は防衛⇔民間がシナジーを発揮し互いに発展してきた。即ち、防衛と民間はわが国の航空機産業を牽引する車の両輪である。(図1)

- (1) 防衛部門に投入された“先端技術”は、1980年代以降、各社において民間部門を技術的に牽引してきた。(技術波及)
  - (2) 現在、民間部門においては世界的に競争力のある“低コスト量産体制”が確立されている。(安価、安定供給)  
これを活用することで、価格競争力を有する防衛航空機(F-2後継機)の生産及び安定供給が可能である。
  - (3) さらに、F-2後継機が生み出す先端技術が次世代の民間製品に活きる。(技術波及)
- したがって、F-2→Tier1事業(B777/B787)→F-2後継機→次の民間機事業、と繋いでいくことが重要である。(図2)

例) F-2複合材主翼

例) B787複合材主翼

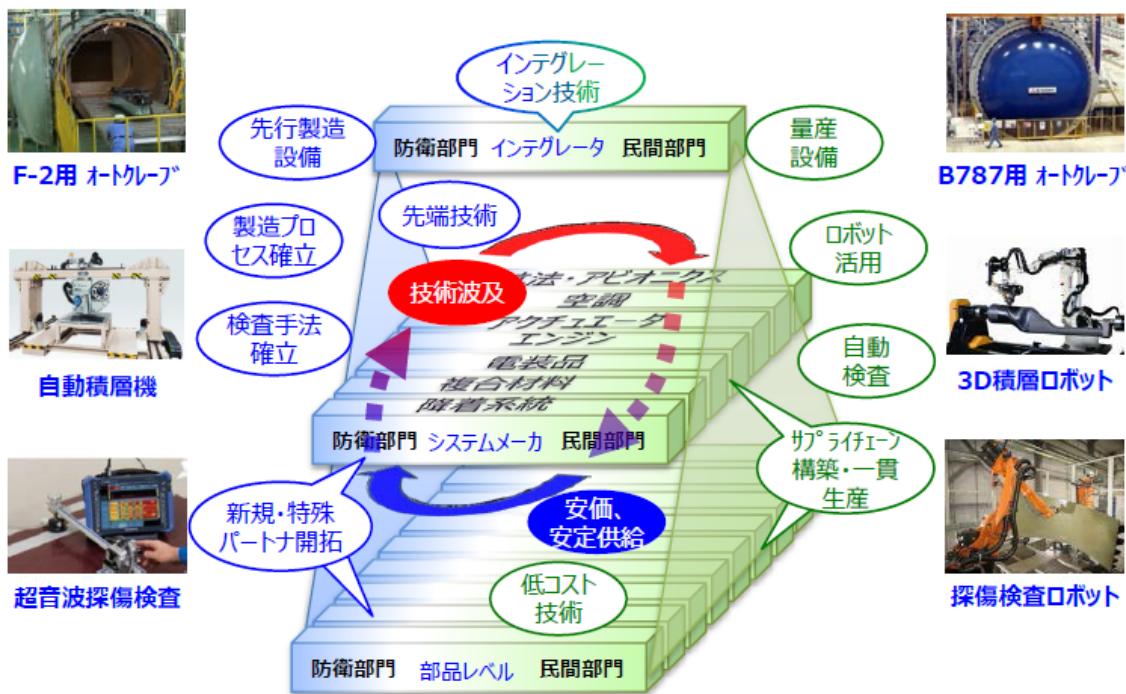


図1 航空機産業における防衛⇔民間シナジーモデル

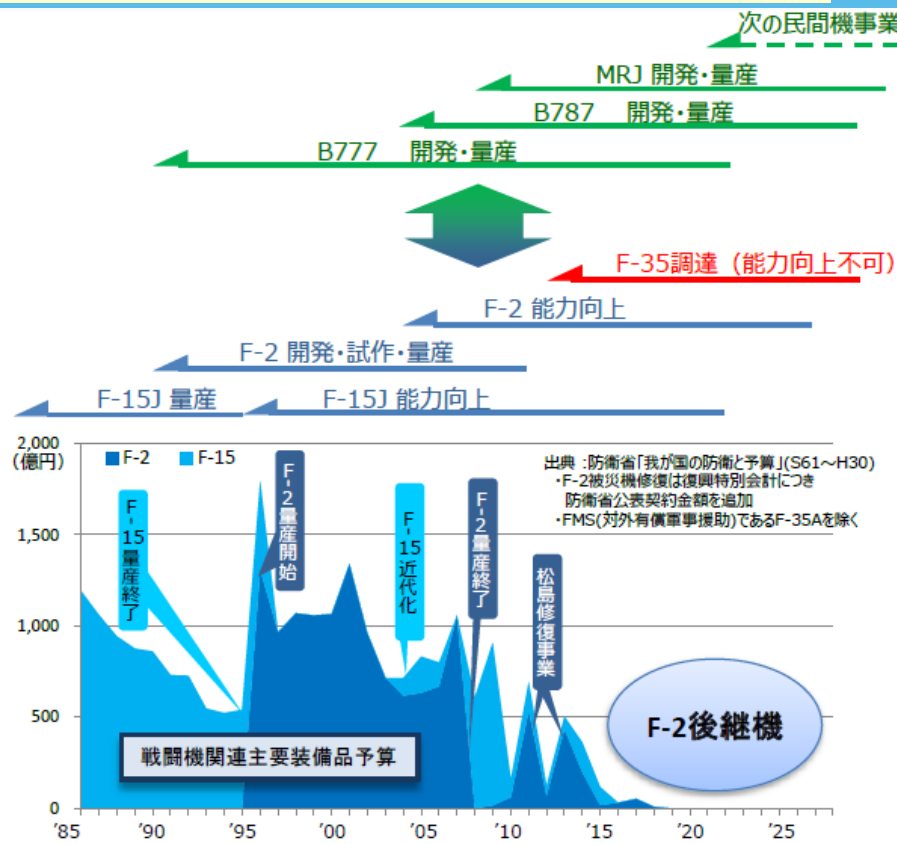


図2 航空機産業の推移と展望

御清聴ありがとうございました。