

航空機産業戦略策定以降の 取組について

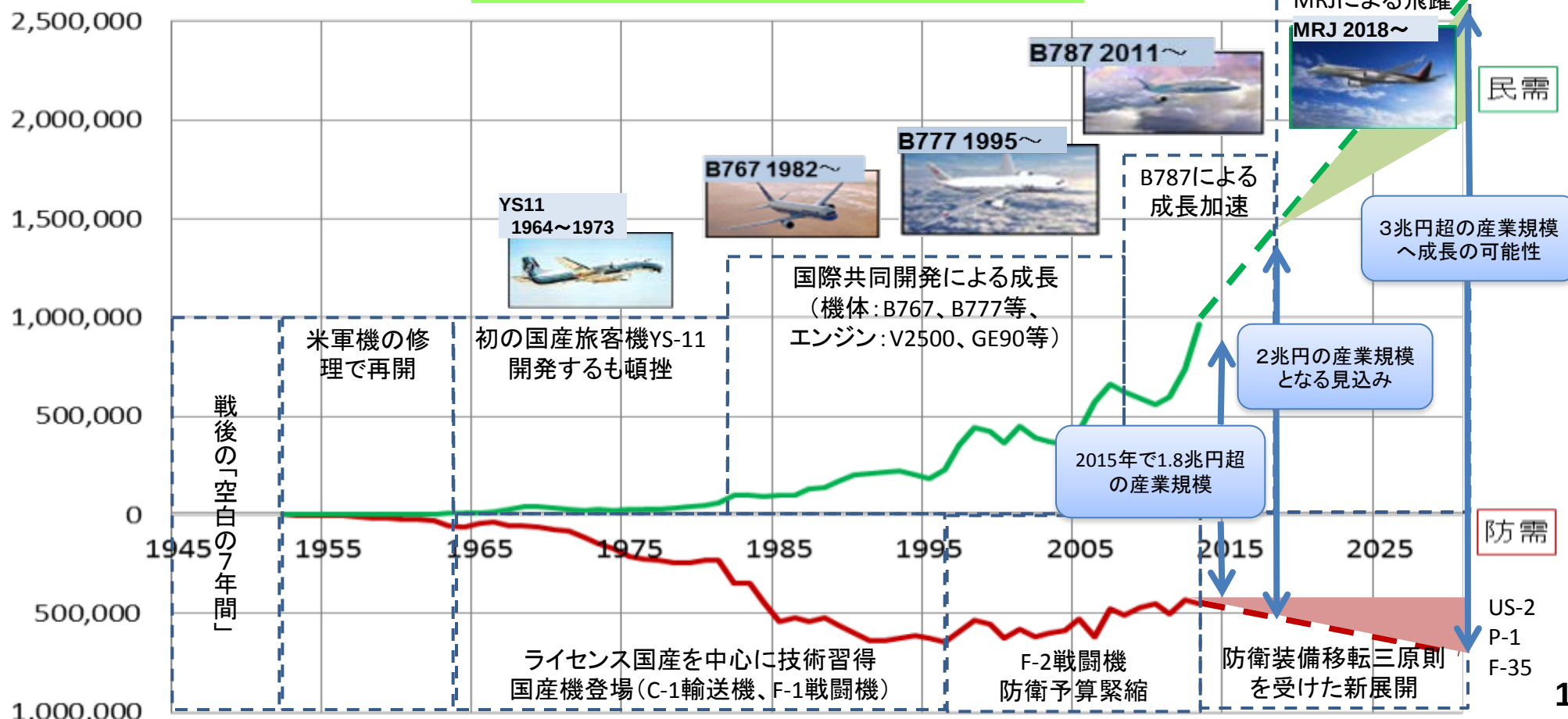
平成28年12月26日
経済産業省 製造産業局

我が国航空機産業の歴史と展望

- 民間航空機市場は、年率約5%で成長すると見込まれる成長市場。
- 航空機産業全体では、国内生産額は、過去5年間で1.1兆円から1.8兆円に増加。2030年には3兆円を超えると期待。
- これまで材料や機体・エンジン部品製造では強みを発揮してきたが、今後、より高付加価値な分野に展開していくため、MRJで完成機事業（最終製品化・整備）に挑戦。

生産修理額(百万円)

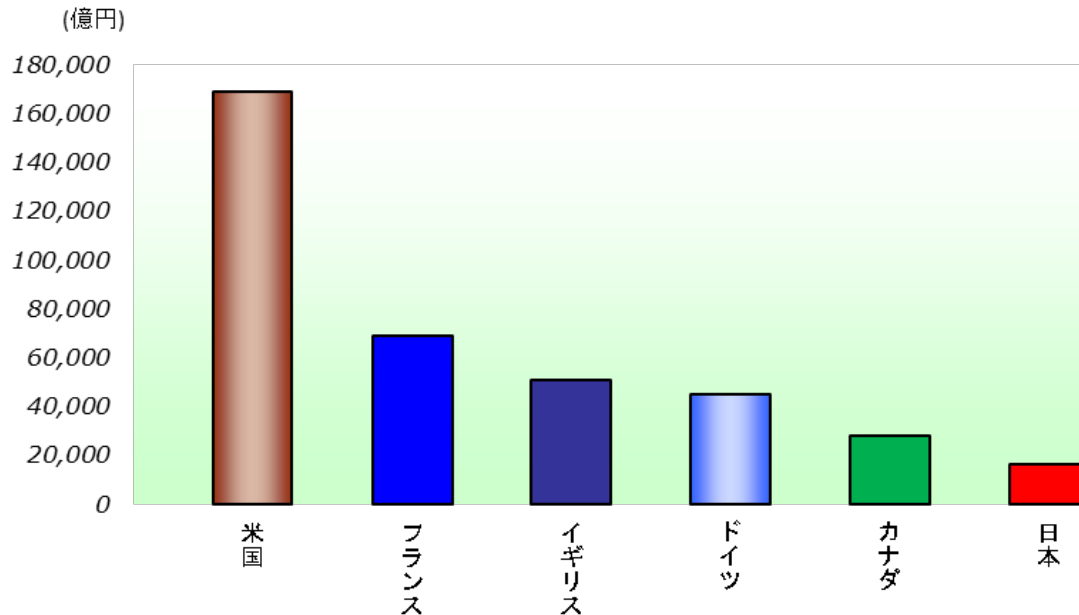
日本の航空機産業の歴史と産業規模



航空機産業の各国比較／他産業比較

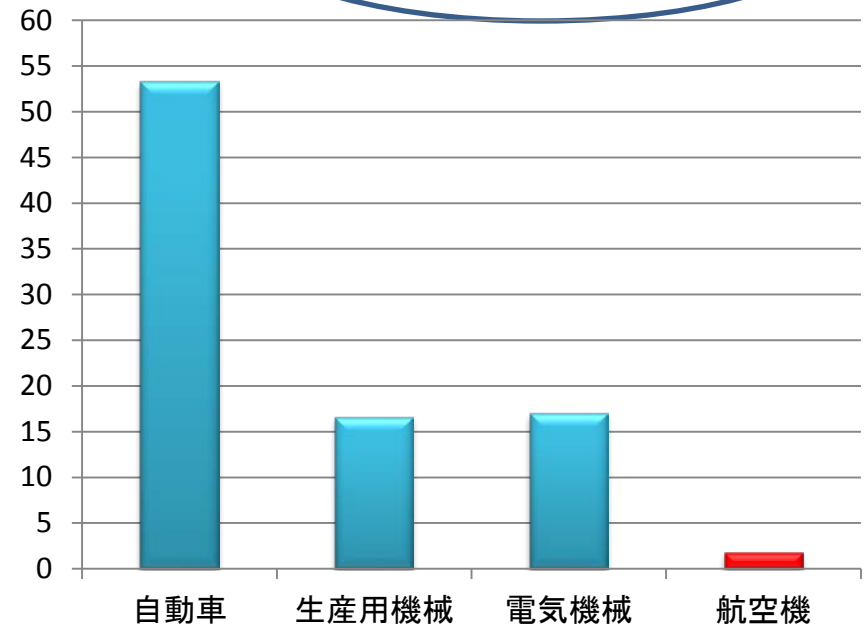
- 我が国航空機産業の規模は、約 1.8 兆円で米国の 10 分の 1 程度。欧州各国と比較しても、小規模に留まっており、今後世界市場が拡大する中で成長余地が大きい。
- 国内で見た場合にも、自動車や電気機械等と比べると小規模に留まっており、今後我が国の基幹産業となるべく、さらなる成長が期待される。

日本は米国の
10分の1程度



出典：日本航空宇宙工業会2016

(国内市場において)
航空機は自動車の
30分の1程度



出典：平成26年工業統計表

- 世界の民間航空機市場は、年率約 5 %で増加する旅客需要を背景に、今後20年間の市場規模は、約 3 万機・4 ～ 5 兆ドル程度となる見通し。最も旅客需要が伸びるのはアジア太平洋地域。最も機体需要が多いのは 1 5 0 席級（B 7 3 7、A 3 2 0）。

RPKs (billions) ■ 2015 traffic ■ Added traffic 2016–2035 Annual Growth (%)

Region	2015 traffic (billions)	Added traffic 2016–2035 (billions)	Total (billions)
Within Asia*	1,000	2,300	3,300
Within China	550	1,650	2,200
Within North America	1,050	1,550	2,600
Within Europe	800	1,400	2,200
Middle East-Asia	350	1,300	1,650
Europe-Asia	400	1,300	1,700
North Atlantic	500	1,400	1,900
Transpacific	350	1,100	1,450
North America-Latin America	300	1,200	1,500
Within Latin America	300	1,300	1,600
Within/to CIS	300	1,100	1,400
Europe-Latin America	250	1,200	1,450
Africa-Europe	200	1,200	1,400

*excludes within China

World traffic growth: 4.8%
World GDP growth: 2.9%

機数

実績 予測

37,147
400席以上

777
A340
787-10
787-8/9
A350
A330
737-900
A321
A319/A320
737-
CS300

29,122

19,877

747
767
A300
A31
A321
75

15,416

DC10, MD11
L1011

11,407

DC8, 707

A320, MD80/MD90
727-200, 737-300/400

717, 727-400, 737-100/200/500, TRIDENT, DC9S

BAC111, F28/F70/F100, DC9

需要

残存機

737-600, CS100
ARJ21, SSJ100, MRJ
ERJ170/190, CRJ700/900/1000
328JET, ERJ135/145, CRJ200

120-169席

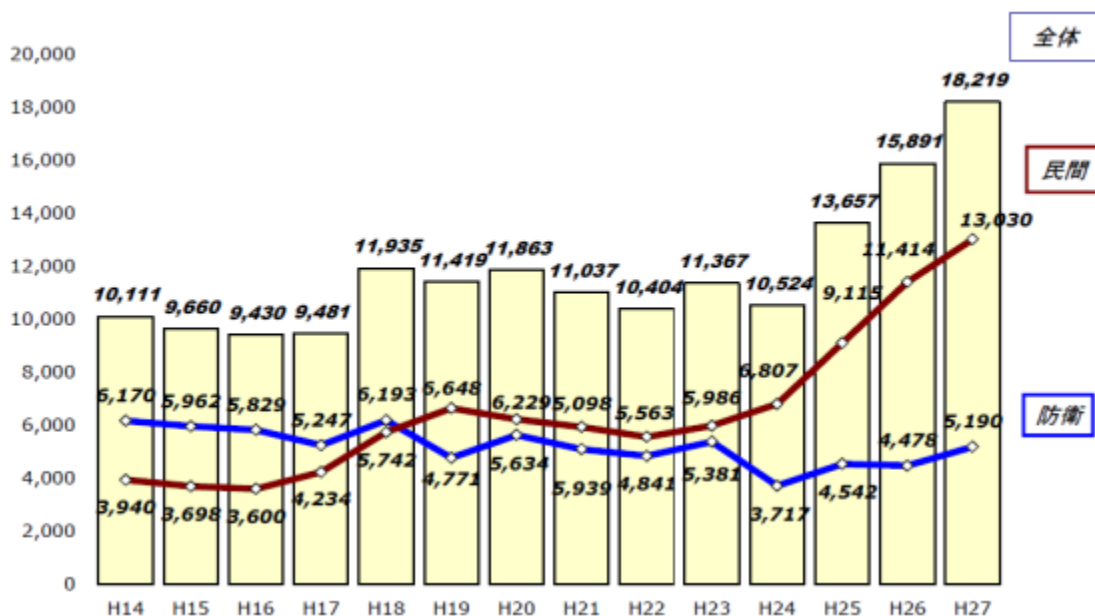
100-119席
60-99席
20-59席

1994 1999 2004 2009 2014 2019 2024 2029 2034

我が国航空機産業の動向（直近の業況）

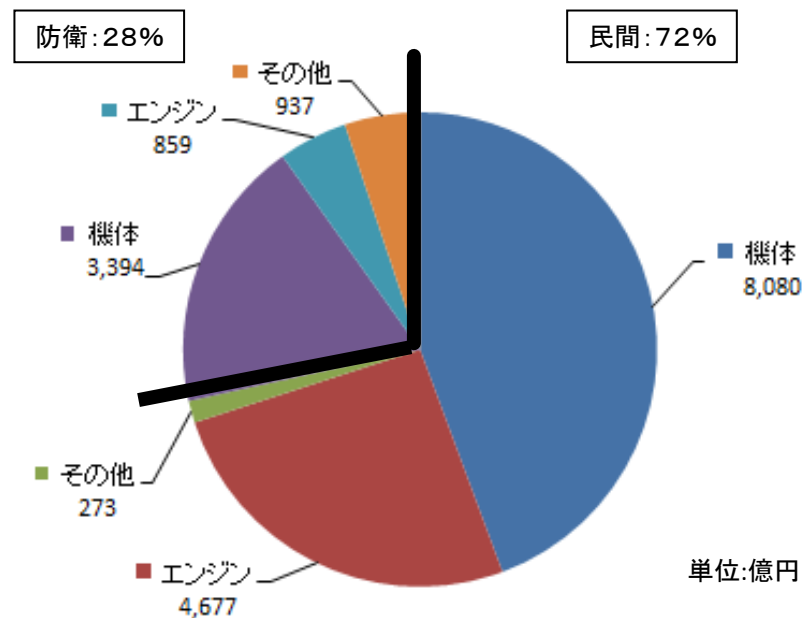
- 我が国の航空機生産額は、平成24年以降、民間航空機の機体部品(787等)・エンジン部品の海外向け生産が大幅に増加。
- 生産額は、平成23年の11,367億円から、平成27年には18,219億円と5年間で1.6倍に成長。

航空機生産額の推移



出典：経済産業省 生産動態統計

平成27年航空機生産実績内訳



出典：経済産業省 生産動態統計

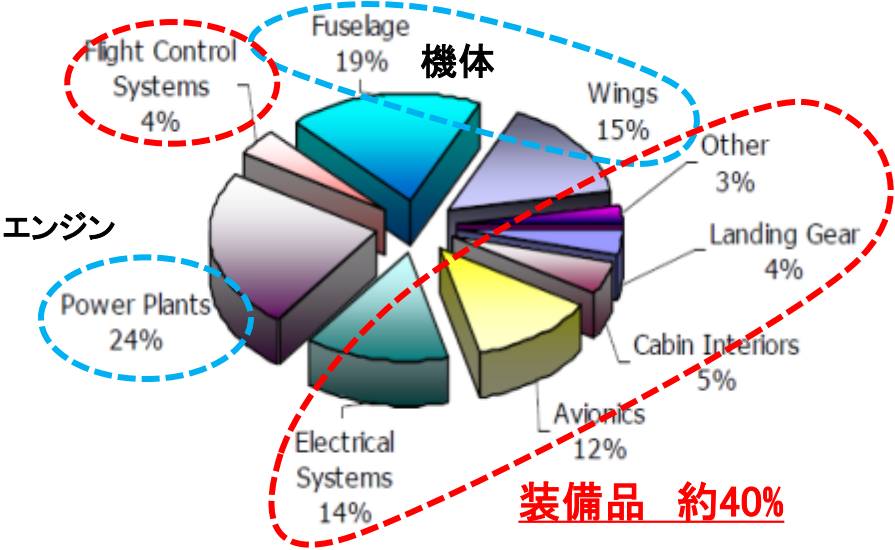
航空機産業の構造について

- 米国の航空機産業と比較すると、日本は航空機機体（主に構造部位等）とエンジンに比べて、装備品のシェアが相対的に小さい。
- 装備品は、航空機の価値構成のうち 4 割程度を占める重要分野。

日米の航空機産業構造の違い

	日本	米国
機体	0.61兆円 (55.0%)	2.86兆円 (29.0%)
エンジン	0.37兆円 (33.3%)	3.22兆円 (32.6%)
装備品	0.13兆円 (11.7%)	3.79兆円 (38.4%)
合計	1.11兆円	9.87兆円

航空機の価値構成

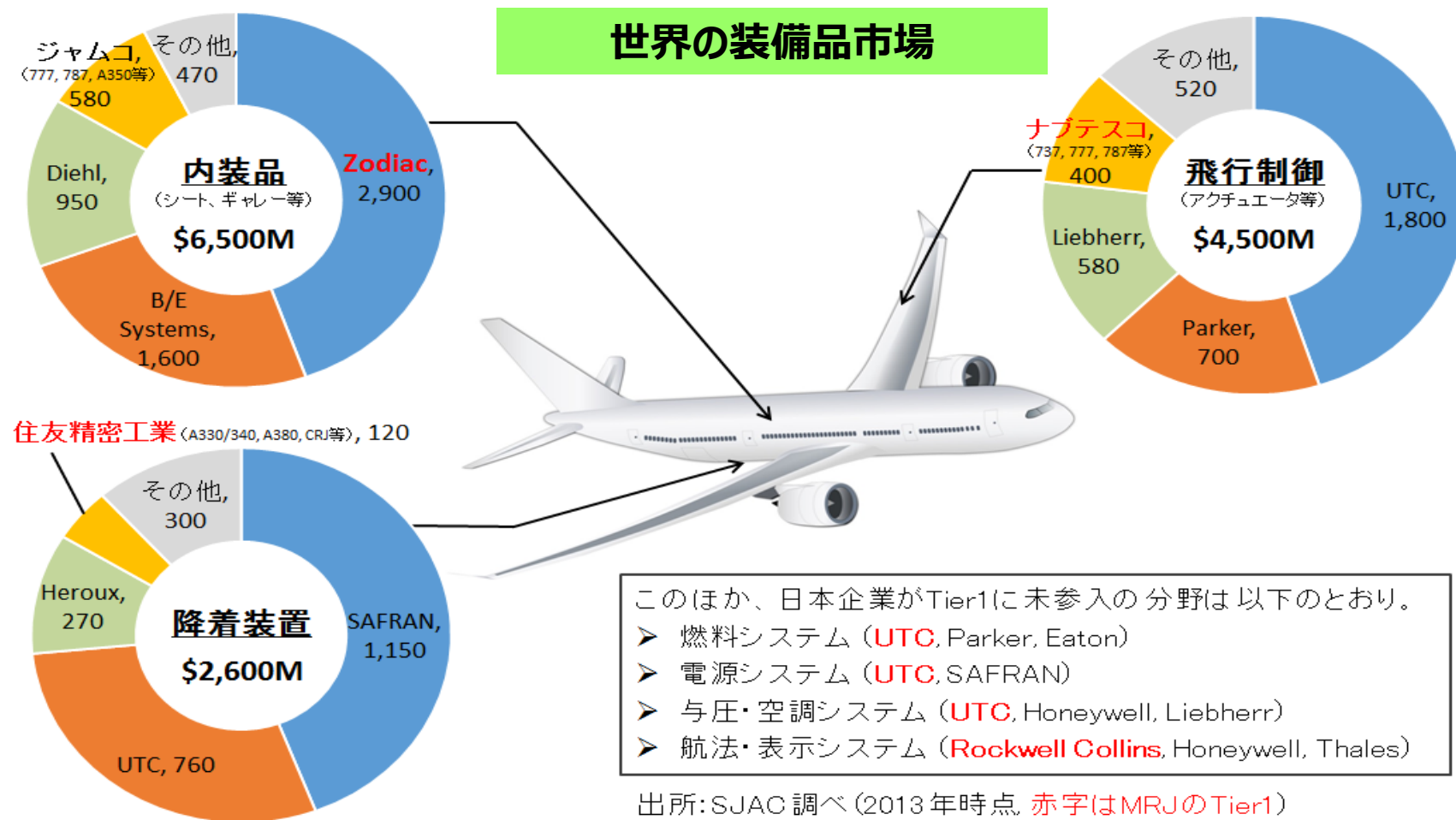


出所：US Bureau of Economic Analysis, SJAC統計資料を基に三菱総合研究所作成

※1 防衛産業を含む ※2 生産額の二重勘定分を補正済み ※3 2007年時点(最新の産業連関表) ※4 118円/\$のレートで計算(2007年当時)

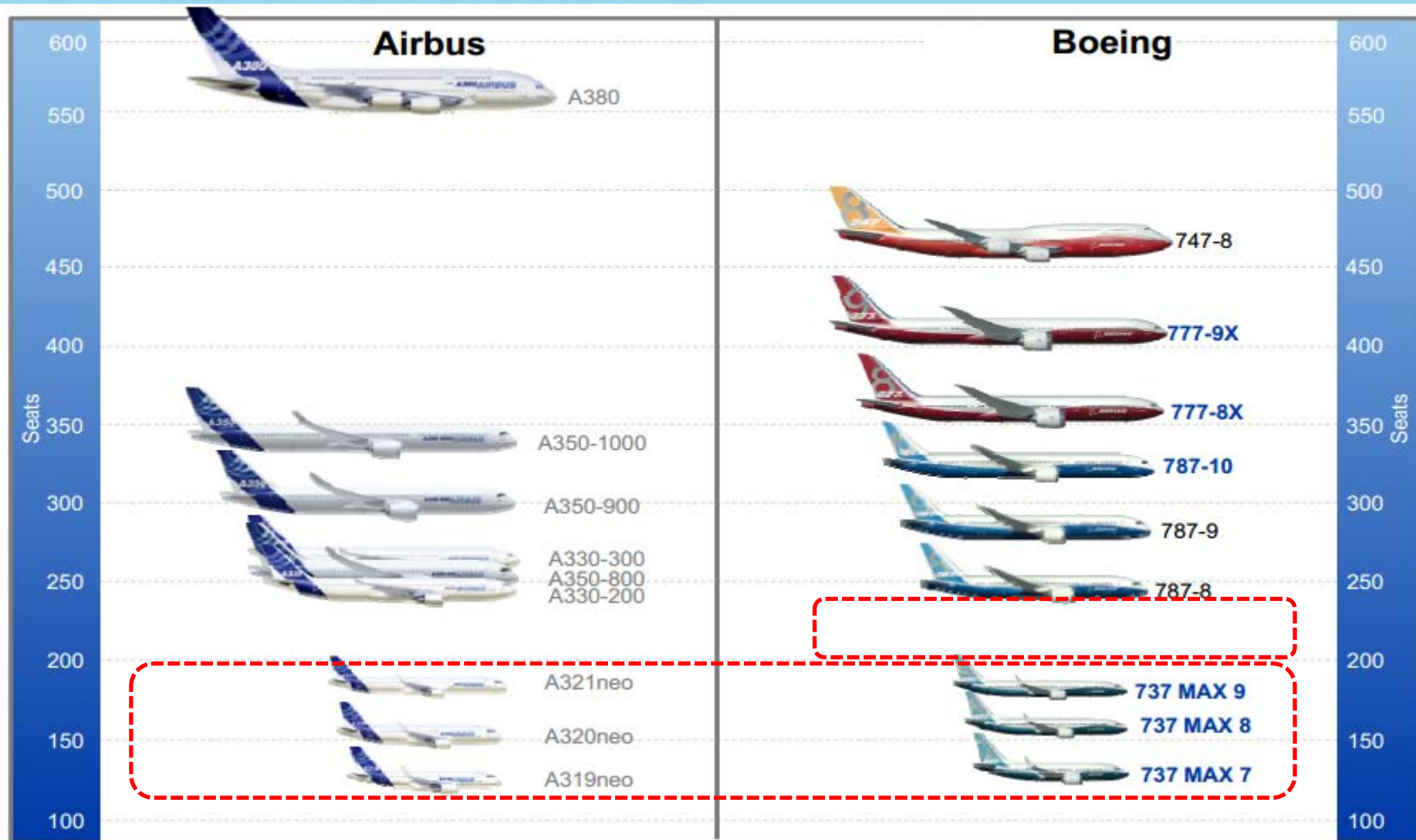
装備品Tier1プレイヤーの状況

- 世界の装備品市場は欧米Tier1プレイヤーがシェアの大半を占めるが、我が国装備品メーカーは一部を除きTier2,3以下の地位に留まっている。
- MRJ及び次期完成機事業の成功確度を高めるには、海外機のシェアも獲得できる競争力のある装備品Tier1プレイヤーが国内に存在することが大きな要素となる。



想定される次世代機の規模

- 100席以上の旅客機については、200席超級（2025年前後）と150席級（2030年代）が開発される可能性あり。これらの次世代機にどう参画していけるかが課題。



M R J が狙う民間航空機市場

- 三菱重工・三菱航空機は、2008年に、短距離路線用のリージョナル・ジェット（R J）市場に参入することを決定（YS-11以来約50年ぶりの国産旅客機開発）。
- 2030年代前半に5000機へと拡大するRJ市場（現在：3000機強）を、ブラジルのエンブレール社と二分することを狙う。

スケジュール

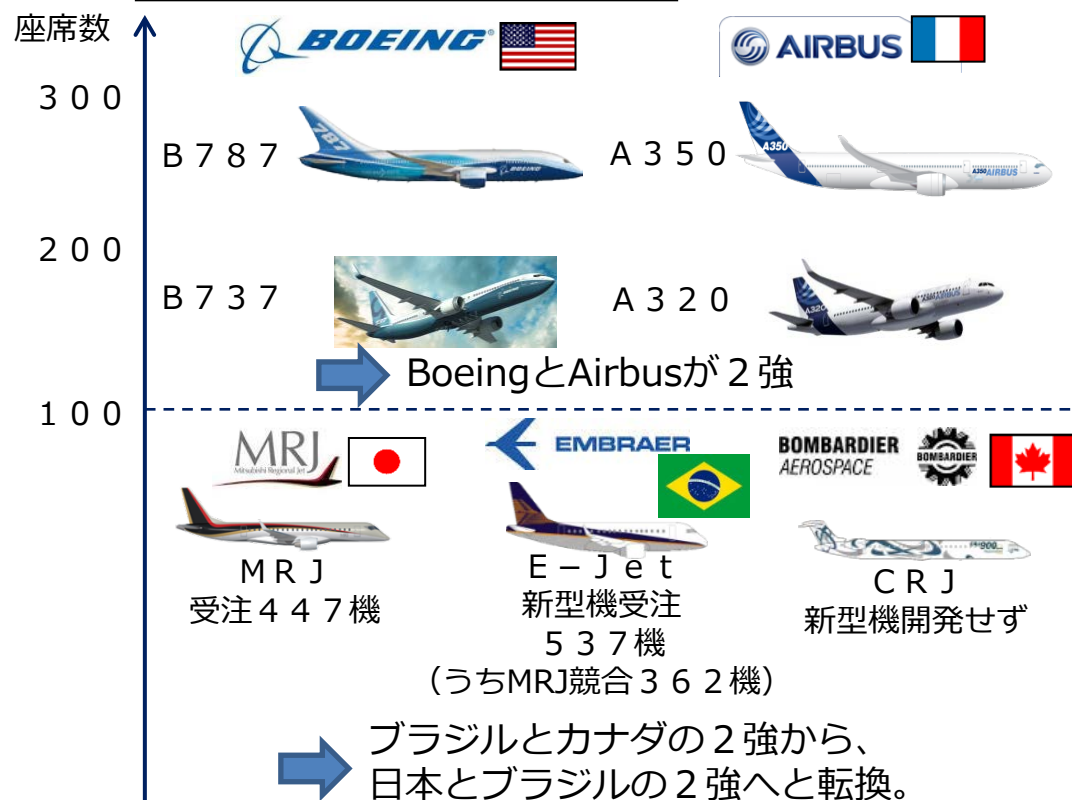
- 平成27年（2015年）11月11日
初飛行
- 平成28年（2016年）10月
北米での飛行試験開始
- 平成30年（2018年）半ば
初号機納入（カスタマー：全日空）

機体概要（MRJ90）

標準座席数：88
（長さ36m×幅30m×高さ10m）
航続距離：3770km
離着陸滑走路：約1500m



主要な民間航空機と市場区分



我が国航空機産業が目指すべき方向性

- ① 完成機事業を軸に参画する事業分野の拡大
- ② 高付加価値化、インテグレーションの高度化

3つの重点課題

(2) 装備品分野の取組強化

- ❑ 新規参入・事業拡大のための機会の創出(完成機、国際共同開発)
- ❑ 技術開発の強化(電動化等)
- ❑ 参入障壁の克服
 - ・ 事業者間連携の強化
 - ・ 資金面での支援強化(基金助成等)
- ❑ 事業環境の整備
 - ・ 型式証明制度の整備
 - ・ 実証試験インフラの整備

(1) 完成機事業への戦略的取組

- ❑ 複合型グローバル事業への進化
 - ・ 販売・航空機ファイナンス体制
 - ・ カスタマーサービス網構築
- ❑ 完成機事業の継続事業化
 - ・ 次世代中小型航空機の検討
 - ・ 事業体制・海外との連携の検討
- ❑ 事業環境の整備
 - ・ 制度・認証体制・税制等
 - ・ 実証試験インフラの整備

(3) 国内産業基盤の強化

- ❑ 革新的材料の開発と国内バリューチェーンの構築
- ❑ 日本型コスト競争力強化
 - ・ 製造の自動化
 - ・ IT活用による効率化
- ❑ 中小ものづくりネットワーク
 - ・ 組織化のための取組強化
 - ・ 認証取得等への支援
 - ・ 「仕事創り」(国際受注支援等)

成長基盤の確保

機体の国際共同開発

- ❑ 777Xの国際共同開発への基金助成
- ❑ 次世代中小型機に関する新たな連携の検討

エンジンの国際共同開発

- ❑ GE9Xの国際共同開発への基金助成
- ❑ 次世代中小型機エンジンに関する新たな連携の検討

共通課題

人材育成

- ❑ 人材レベルに応じた制度・体制の構築(経産省、国交省、文科省、厚労省、防衛省の連携)
- ❑ 海外との連携(教育機関、事業者等)

航空機産業戦略で掲げられた課題及び主な取組内容①

航空機産業戦略で掲げられた課題

(1) 完成機事業への戦略的取組

- ・複合型グローバル事業への進化（販売・航空機ファイナンス体制、カスタマーサービス網構築）
- ・完成機事業の継続事業化（次世代中小型航空機の検討、事業体制・海外との連携の検討）

主な取組内容 1

- ・貿易保険法改正（海外航空会社に対する航空機リース事業を営む国内事業者（特定目的会社を含む）への融資の付保を可能とするよう制度変更）等により、我が国の航空機ファイナンス体制を強化（平成27年7月17日公布、平成28年4月1日施行）。

主な取組内容 2

- ・平成28年5月～7月に航空機産業戦略研究会を開催し、MRJの開発状況も踏まえた航空機産業の発展のための、より具体的なアクションプランを議論（詳細は後述）。
- ・日本航空機開発協会（JADC）を事務局とする「魅力ある航空機」の実務検討活動を進捗中。具体的には、航空機メーカーを中心とする月例会議を通じた次世代中小型機の概念設計検討を端緒として、エアライン、装備品メーカー、他産業メーカーとも連携したオールジャパン体制により、中長期的な視座において日本の強みとなる新たな技術開発テーマ（例：内装品、電動化、運航知能化）の洗い出しを行う。こうした取組を通じて抽出された有望なテーマに対しては経済産業省等による研究開発支援を実施することで、我が国の完成機事業の技術面における“Readiness”向上を目指す。
- ・経済産業省航空機武器課を事務局とする「航空機産業の製造プロセス改善に係る先進事例勉強会」（メンバーは航空機産業戦略研究会委員各社の生産部門等の実務担当者）の活動を進捗中。具体的には、トヨタグループのカイゼン活動の要を握る小島プレス工業の下市場工場を視察し（来年以降も複数の他産業メーカーの工場視察を企画中）、自動車産業等から航空機産業に敷衍可能な製造プロセス改善のあり方（例：見積～出荷プロセスの効率化手法）について討議。こうした取組を通じて必要性が認められたテーマに対しては経済産業省等による支援策を講ずることで、完成機事業を含む我が国航空機産業全体の生産技術力の向上を目指す。

その他の取組内容

- ・総理や経済産業大臣によるトップセールスの実施。
- ・日本自動車部品工業会（JAPIA）と協力して自動車産業からの参入についての勉強会を開催した。



航空機産業戦略で掲げられた課題及び主な取組内容②

航空機産業戦略で掲げられた課題

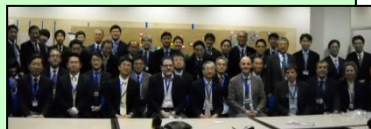
(2) 装備品分野における競争力強化

- ・新規参入・事業拡大のための機会の創出（完成機、国際共同開発）
- ・技術開発の強化（電動化等）
- ・参入障壁の克服（事業者間連携の強化、資金面での支援強化）
- ・事業環境の整備（型式証明制度の整備、実証試験インフラの整備）

主な取組内容 1

- ・海外貿易会議※（官民合同ミッション）及び日仏民間航空機協力ワークショップにおけるビジネスマッチング等を通じ、欧米装備品メーカーとの事業拡大機会を創出。

※平成27年度は伊Finmeccanica（現LEONARDO）、独Leibherr、独KUKA、独Fraunhofer研究所等の9拠点を訪問。20法人41名が参加。平成26年度は米UTAS、米Rockwell Collins、米Honeywell、米Spirit等の7拠点を訪問。24法人46名が参加。



主な取組内容 2

- ・経済産業省は、「環境試験インフラ整備に係る課題検討WG」において、国内に整備すべきインフラや運用体制の課題を整理し、対応策を今年度内に取りまとめる。
- ・当該WGの検討内容を踏まえ、地方創生交付金を活用して、長野県飯田市においては着氷試験装置等を整備中。長野県においては防爆試験装置等の導入調査を実施予定。

その他の取組内容

- ・海外OEM/Tier1メーカーとの連携による装備品R&D事業の実施（例：次世代コックピットディスプレイ研究開発、次世代降着システム研究開発）。
- ・本年10月12日～15日の間に開催された国際航空宇宙展（日本航空宇宙工業会主催、東京ビッグサイトにて）は、過去最大規模となる35か国/地域、812社/団体からの出展があり、326社/団体による約4,500回のBtoBミーティングが行われた。



航空機産業戦略で掲げられた課題及び主な取組内容③

航空機産業戦略で掲げられた課題

(3) 国内基盤の強化

- ・革新的材料の開発と国内バリューチェーンの構築
- ・日本型コスト競争力強化（製造の自動化、IT活用による効率化）
- ・中小ものづくりネットワーク（組織化のための取組強化、認証取得等への支援、「仕事創り」（国際受注支援等））

主な取組内容 1

- ・全国各地の航空機クラスター関係者が一同に会した「航空機産業クラスターフォーラム」を開催した。クラスター間のネットワーク形成や先行した地域の航空機クラスターの広報普及・横展開、生産体制強化や認証取得への対応などの具体的な課題解決について議論。



主な取組内容 2

- ・CMC（セラミクス基複合材）、マグネシウム合金及び異種材接合技術等に係る航空機材料R&D事業を実施。
- ・手積層に依存している複雑形状の炭素繊維複合材製造について、自動積層装置で行うためのR&D事業を実施。



SiC繊維



タービン翼

その他の取組内容

- ・認証取得支援ガイドブック（Nadcap、DO-178＜ソフトウェア認証＞）の広報普及。
- ・航空機部品中小メーカー等10社が、同一建屋（三重県松阪市）に製造拠点を集結させ、自動車部品製造仕組を取り入れた、高生産レート民間機種部品の一貫生産体制構築を目指した「松阪部品クラスター（航空機部品生産協同組合）」を設立。スマート工場実証事業などの施策も活用して生産管理システムを構築し、平成28年度に国内Tier1向け航空機体部品の生産を開始。

航空機産業戦略で掲げられた課題及び主な取組内容④

航空機産業戦略で掲げられた課題

(4) 航空機産業を支える人材の育成

- ・人材レベルに応じた制度・体制の構築（経産省、国交省、文科省、厚労省、防衛省の連携）
- ・海外との連携（教育機関、事業者等）

主な取組内容 1

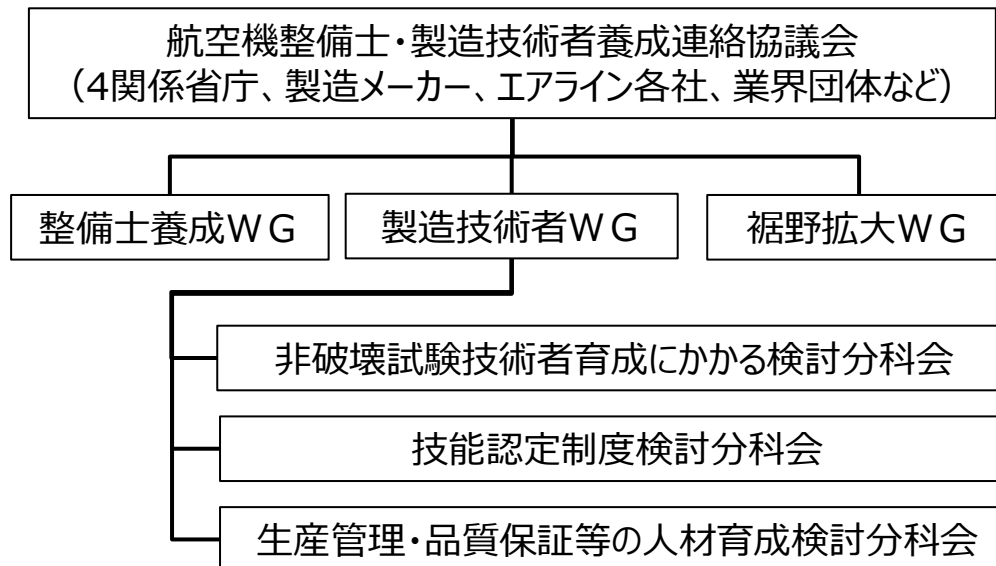
- ・「非破壊試験技術者育成にかかる検討分科会」において、国際的な基準に基づく非破壊検査技術員の国内育成体制の整備を目指して検討中。来年度中に訓練・試験機関を整備する予定。

主な取組内容 2

- ・「生産管理・品質保証等の人材育成検討分科会」において、サプライヤー企業が自ら取るべき具体的対応をわかりやすく提供するためのハンドブックを今年度内に取りまとめ、公表する予定。

その他の取組内容

- ・日本国政府とアメリカ・ワシントン州は、既存の強固な経済及び貿易関係を更に進化させることを目的として、平成28年6月に覚書を締結した。航空機産業においても、開発・製造及び維持に関する体制整備等に資する情報交換及び協力の推進が掲げられている。



航空機産業戦略で掲げられた課題及び主な取組内容⑤

航空機産業戦略で掲げられた課題

(5) 成長基盤の確保のための取組の維持・強化

- ・機体の国際共同開発
- ・エンジンの国際共同開発
- ・装備品関連技術の国際共同開発

主な取組内容

- ・平成26年8月に開発指針を改定し、ボーイング777X及びGE9X事業、装備品関連技術開発への助成を開始。
- ・777Xでは、先進空力・材料技術（アルミチウムを含む先進アルミ合金等）の他に組立作業の自動化、部品の一体成形化等の技術を取り込み軽量化・快適性、低コスト化を狙って開発中。
- ・GE9Xでは、軽量化や燃費性能向上を狙ってCMCや新耐熱合金の実用化を図り、高効率エンジンをGE社と共同開発中。
- ・装備品では、中小型次世代機関連技術として、電動化関連技術3件（発電システム技術、高揚力システム技術、電源安定化システム技術）をボーイング社と共同開発中。
- ・新たな次世代中小型航空機エンジン事業について、助成の検討を行う。

ボーイング777X



(検査自動化)



(加工自動化)

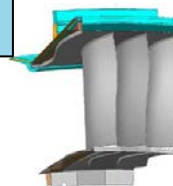


(シール自動化)

GE9X



(初号機試験)



(CMC材開発：試作品コンセプト)



(ディスク材開発：リング圧延試作)

航空機産業戦略研究会について

- 重工業メーカー、装備品メーカー、エアライン等が一堂に会する会合を開催し、「航空機産業戦略」をさらに深化させ、官民が足並みを揃えて航空機産業、就中、装備品分野の発展に取り組むための方向性と戦略を策定・共有するため、平成28年5月から7月の間に開催。「我が国航空機産業の今後の発展に向けた提言」を取りまとめた。

(委員)

赤坂 祐二	日本航空株式会社常務執行役員整備本部長
新井 昭文	多摩川精機販売株式会社代表取締役社長
安藤 修	株式会社島津製作所専務執行役員
粕谷 寿久	株式会社ジャムコ取締役常務執行役員
神谷 英則	東京航空計器株式会社常務取締役航空宇宙営業本部長
鯨井 洋一	三菱重工業株式会社副社長執行役員交通・輸送ドメイン長
小山 秀市	トヨタ紡織株式会社取締役副社長
齋藤 圭介	K Y B 株式会社取締役専務執行役員
識名 朝春	株式会社 I H I 常務執行役員航空宇宙事業本部長
鈴木 真二	東京大学大学院工学系研究科教授
田岡 良夫	住友精密工業株式会社専務取締役
高木 憲優	ナブテスコ株式会社執行役員航空宇宙カンパニー副社長
仲 眞司	シンフォニアテクノロジー株式会社常務執行役員
永野 尚	富士重工業株式会社専務執行役員航空宇宙カンパニープレジデント
並木 祐之	川崎重工業株式会社常務執行役員航空宇宙カンパニープレジデント
西村 稔	横河電機株式会社執行役員航空宇宙・特機事業部長
満倉 達彦	全日本空輸株式会社取締役執行役員整備センター長

(オブザーバー)

堀内 義規	文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長
川上 光男	国土交通省航空局航空機安全課長
森 卓生	防衛装備庁装備政策部装備政策課長
今清水 浩介	一般社団法人日本航空宇宙工業会専務理事
小牧 博一	一般財団法人日本航空機開発協会専務理事
平塚 真二	一般財団法人日本航空機エンジン協会専務理事
飛田 聡	公益財団法人航空機国際共同開発促進基金専務理事
大下 政司	一般社団法人日本自動車部品工業会副会長・専務理事
伊藤 文和	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構理事

開催実績

第1回	平成28年5月12日(木)
第2回	平成28年5月30日(月)
第3回	平成28年6月21日(火)
第4回	平成28年7月7日(木)

我が国航空機産業の今後の発展に向けた提言（2016年7月。非公表。）

問題意識

完成機事業の競争激化

- ・ 財務不安定な航空会社の需要増加や原油価格低下等のグローバルな市場環境の変化を背景に、機体OEMの価格競争が激化している。
- ・ 我が国機体構造メーカーは、「国産旅客機事業」及び「国際アライアンス型事業」の別を問わず、将来の完成機事業に向けた“Readiness”を高めることが重要。

装備品市場の寡占化

- ・ 有力Tier1の「売手独占」により装備品価格の下げ止まりが生じており、機体OEM・航空会社から新規参入者を囑望する声が高まっている。
- ・ 国内企業の多くは現在Tier2,3以下の地位に留まる。MRJ及び次期完成機事業の成功確度を高める観点においても、競争力のある国内Tier1の育成が重要。

課題及び対策

完成機事業の遂行にあたり重要な要素

- ・ 巨額の開発資金・長期回収期間にも耐えうる企業体力
- ・ グローバル人材の活用
- ・ 市場の潜在・顕在ニーズに応える解決策の提案力
- ・ 国際ルール及び認証制度等への対応力
- ・ 国内外のサプライチェーン構築力

装備品事業の新規参画及びTier地位向上にあたり重要な要素

- ・ 巨額の開発資金、長期回収期間にも耐えうる企業体力
- ・ OEM・航空会社のニーズに応える製品の企画提案・開発力
- ・ 装備品分野特有の認証プロセスへの対応力
- ・ 高度な生産技術により生み出される価格競争力
- ・ 国内外におけるカスタマーサポート体制の構築力

課題解決に向けた今後の取組（アクションプラン）

装備品分野の競争力強化

- ・ 装備品分野の連携可能性について、製品分野ごとに実務レベルで検討を行う場を設置。重工メーカー・JADCが提唱する「魅力的な航空機」も参考とする。
- ・ 日本の強みを活かす自動車産業等との連携を追求し、海外大手メーカーと協調・折衝するためのオールジャパン体制の強化を目指す。

製造プロセスの改善

- ・ 高品質・高信頼性を前提とした価格競争力を向上させるため、自動車産業等の「カイゼン」の先進事例を航空機産業に適用させるために必要な取組を議論。
- ・ 完成機の量産体制を整えるため、生産・物流両面においてサプライチェーン・マネジメントの抜本的改革を行う。