

我が国の航空機産業の 今後の成長の方向性について

2023年7月20日

経済産業省 製造産業局

1. 前回のご議論のまとめ

2. 「収益基盤の構築」に関連する動向

3. 本日もご議論いただきたいポイント

前回いただいたご意見の整理

我が国航空機産業が、外的要因に左右されず主体的に成長を続けることを可能とするため、グリーンやデジタルといったゲームチェンジの機会を踏まえ、完成機事業への関与を目標として掲げるべきではないか。

航空機開発・製造は本質的にグローバルな体制で実施されるものであり、新しい要素をこれまで以上に取り込んでいくゲームチェンジの中で、グローバル化は更に進むと考えられる。完成機事業を目指す際にもマーケット、インテグレーション能力の獲得を可能とする国際連携を追求すべきではないか。（それとも、単独での国内OEMを追求し続けるべきか）

- **航空機産業は全部合わせても大きな業界ではなく、技術革新を図るには国際共同開発は必須。**
でないと業界全体として生き残る道はない。その中でどういう地位を示すかという議論が必要。
- **完成機事業として、MSJの経験を何に活用しどう進めていくのか、具体的な落とし込みが必要。**
- **MSJで得られた実証実験の基盤、知見や知財、認証リソースなどを活用することが必要。**
- ⇒ **MSJで得られた経験をもとに航空機産業の発展を実現する具体的な方針が必要**
- 中国等では最終組立ラインが稼働。日本として完成機事業の今後のあり方を考えるに当たっては、技術開発のみならず、航空機産業に対するファイナンスの議論も含めて、全体として考える必要がある。
- ⇒ **完成機事業を技術開発のインテグレーションだけでなく、最終組立ラインを稼働させる生産のインテグレーションとしても捉え、産業構造として何を獲得すべきか考えるべき**

前回いただいたご意見の整理

技術、ビジネスモデルのトライアルとして、実証機開発プロジェクト等を進めてはどうか。

こうしたプロジェクトの成果の社会実装の確度を上げるために必要な以下のような協調領域の取組を進めてはどうか

- 新たな航空機コンセプトの検討を加速するデジタル開発基盤
- 技術実証のための試験・実証インフラ
- 新技術の国際標準化・安全基準の策定 等

- 開発を始める前に海外OEMと議論した上で、勝てる分野を交渉で勝ち取っていく必要がある。その技術の実証のための実証機事業が必要。**実証機の意義を明確にすべき。**
- **実証機というのが何をイメージしているのか**、共通認識を図る必要。
- ⇒ **何を狙って実証機開発プロジェクトを実施するのか明確にすべき**

- 目標を定めて大きなプロジェクトを動かす欧米に比べ、日本は少し遅れている印象。
- 実証機開発は実施すべきだがGXのロードマップは遅い。海外SUのようは小規模で良いので早期に実証実験を行っていくべき。
- ⇒ **実証機に関する取組について海外に出遅れているため急ぐべき**

- 実証機の開発を進めるとしても、**日本が今後重視すべき技術に焦点を当て、的を絞った取組みを進めるべき。**
- **個々の国プロ参加者からは全体方針が見えにくい**が多くの情報を有する。こうした情報を昇華し全体の議論を実施すべき。
- **次世代航空機の技術は、今は一つに絞らず**、着実に一個一個並行して進める必要ある
- SAF、水素などあらゆる選択肢の技術レベルを上げていくフェーズであり、**広く技術開発を進めるべき。**
- 次世代航空機の開発に当たっては、飛ばし方の工夫による脱炭素の貢献も必要
- ⇒ **今は次世代航空機技術開発は、1つに絞らず選択肢を増やすべきだが、実証機に向けて的を絞っていくロードマップが必要**

- 次世代航空機の開発に当たり、規模の経済を活用して、**できるだけ他産業でも活用可能な汎用品を活用すべき。**

前回いただいたご意見の整理

技術開発に関する取組と以下のような将来航空機の需要動向に関する取組の相互連携を進めてはどうか

- 航空分野におけるCO2削減義務に係る枠組みを含む具体的対策の検討
- エネルギー、オペレーション、インフラ等、製造業を越えた政策領域における検討

- **エネルギー政策に近い部分も同時に構築しないといけない。**分野の垣根を越えた議論が必要。
- 航空業界というより**エネルギー全体として、運搬・生成・貯蔵方法も含めて、燃料を考えていく必要がある。**
- SAFは「当面」の技術として活用を進める必要があり、「長期」である次世代航空機と同時に考えていかなければいけない。
- ⇒ **エネルギー全体の政策動向を踏まえたCNのシナリオ分析のもとに、SAF、次世代航空機を検討していく必要**

- 空港インフラの整備もタイムリーに進めていく必要があるが、近くの工業施設・港湾など空港を越えた連携が必要。
- いち早く日本の空港で水素導入できる法制度の整備が必要。
- ⇒ **空港およびその周辺インフラに関する検討との連携が必要**

前回いただいたご意見の整理

一方、取組が長期間にわたるため、こうした将来の飛躍を支える収益基盤の構築の一環として、次期新型機開発へのスピノフ、既存サプライチェーンの置き換えなども念頭においた技術ロードマップを官民で議論すべきではないか。

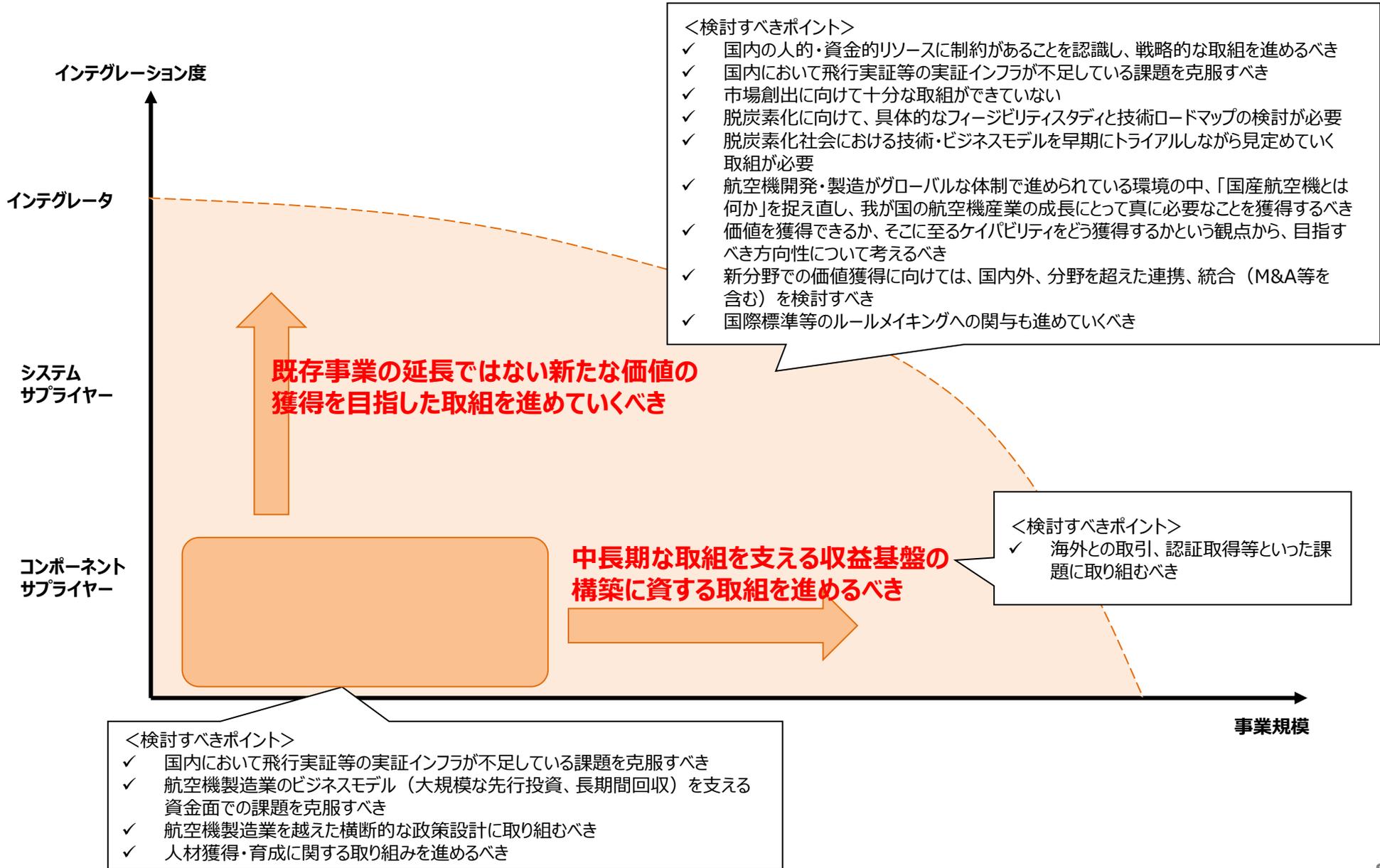
- DXは必ず日本でやっておかないと世界の開発に入っていけない。次世代単通路機にもCN機にも応用できるため、CNの技術開発と並行した取組が必要。
- オペレーションの省人化、製造工程におけるロボットの導入、構造様式自体の見直し、整備の効率化、制度面での措置（共同運航）など航空機全体のコストを低減する方策を検討すべき。
- 中小企業を含むサプライチェーン全体でのCO2削減を進めていく必要がある。
- 中小サプライヤーがグローバル連携を円滑に進めることができるよう、日本全体でのリソースの共有が必要。

1. 前回のご議論のまとめ

2. 「収益基盤の構築」に関連する動向

3. 本日もご議論いただきたいポイント

今後の成長の方向性と検討すべきポイント



グローバルサプライチェーンの混乱

- 航空需要の回復を受け、海外OEMは機体生産レートを増加する計画を発表しているが、足元では、ロシアのウクライナ侵攻等に伴う物流や原材料のコスト増、さらには労働力や部品の不足等によるサプライチェーンの混乱が生じており、目標納入機数を下回るような状況が見られる。

海外OEMの機体生産レート

【大型機】

- B777：5機(コロナ前)→ 3機(現在)→ 4機(26年)
- B787：14機(コロナ前)→ 3機(現在) (※)
- A350：10機(コロナ前)→ 6機(現在)→9機(25年)

【中小型機】

- B737：51機(コロナ前)→31機(現在)→50機(26年)
- A320：60機(コロナ前)→45機(現在)→65機(24年)
→75機(26年)

※品質問題で1年3カ月出荷を停止（一時的に月0機）していたが、2022年8月出荷再開。
23年後半までに月産5機、26年までに月産10機を目指す。

サプライチェーンの混乱

【エアバス社】 ※2022年12月6日及び2023年5月3日の同社発表より

- 2022年12月、2022年の民間機の納入数目標（700機）が未達となることを発表。
- 2023年1～3月期連結決算では、純利益が前年同月比62%減となった要因の1つとして、サプライチェーンの混乱による民間機の納入減少を挙げている。

【ボーイング社】

※2023年2月16日REUTERSにおけるブライアン・ウエストCFOの発言より

- 増産スケジュールはサプライヤーによる安定的な部品供給にかかっているとした上で、サプライチェーンは現在も混乱し、回復していないと述べている。

【スピリットエアロシステムズ社】

※2023年2月8日REUTERSにおけるトム・ジエンティーレCEOの発言より

- 労働力や部品の不足等により、B787やA350の部品供給に混乱が発生していると述べている。

サプライチェーン強靱化に向けた取組

- 我が国航空機産業の成長に向け、より強靱なサプライチェーンへと転換していくことが重要。

1. 航空機製造基盤の維持・強化

【安定的な経営基盤の確保】

- コロナ禍で民需の落ち込みを防需が支えたことなどを踏まえて、民防双方のサプライチェーン参画をはじめとする事業多角化の取組を支援。

【抜本的な生産性向上】

- 競争力強化や労働力不足への対応が求められる中、多品種少量生産における人手依存の低減が課題。

【新規参入の促進】

- 競争力強化や脱炭素化に向けて、製造技術・工程のブレイクスルーが求められる中、スタートアップ等の新規参入を取り込むための環境整備が課題。

2. グローバル連携の強化

【海外企業との直接取引】

- 特定の企業の生産計画に影響を大きく受ける構造からの脱却、受注量拡大、更にはグローバルな要求に即した技術力の獲得等に向け、中小サプライヤーにおいても、海外企業との直接取引にも取り組むことが重要であり、海外企業とのネットワーク構築等を支援。

【脱炭素化への対応】

- 既に海外企業は中小サプライヤーに対しても脱炭素化への対応を求めているなど、世界的に脱炭素化への移行が加速する中、リソースが限られる中小サプライヤーにおけるCO₂排出削減が課題。

3. 共通事項

【人材の確保・育成】

- 近年、人材流出や厳しい採用環境が続く中、航空機製造の現場を支える人材、デジタル人材、海外ビジネス人材など、航空機産業を支える人材の確保・育成が課題。

経済安全保障推進法に基づく取組

① サプライチェーンの強靱化

- 国民の生存、国民生活・経済に大きな影響のある物資の安定供給の確保を図るため、特定重要物資の指定、民間事業者の計画の認定・支援措置、特別の対策としての政府による取組等を措置。

② 基幹インフラの安全性・信頼性の確保

- 外部から行われる役務の安定的な提供を妨害する行為の手段として使用されることを防止するため、重要設備の導入・維持管理等の委託の事前審査、勧告・命令等を措置。

③ 先端的な重要技術に関する官民協力

- 先端的な重要技術の研究開発の促進とその成果の適切な活用のため、資金支援、官民伴走支援のための協議会設置、調査研究業務の委託（シンクタンク）等を措置。

④ 特許出願の非公開

- 安全保障上機微な発明の特許出願について、公開や流出を防止するとともに、安全保障を損なわずに特許法上の権利を得られるようにするため、保全指定をして公開を留保する仕組み、外国出願制限等を措置。

経済産業省として、

- **半導体、クラウド、蓄電池、永久磁石、工作機械・産業用ロボット、航空機部素材、重要鉱物、天然ガス**を特定重要物資として指定（2022年12月閣議決定）。
- R4年度補正予算により、**9,582億円**を措置（経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業）。
生産基盤の整備、供給源の多様化、備蓄、生産技術の導入・開発・改良、代替物資の開発等の安定供給確保を図るための取組に対し、必要な支援を行う。

- R3補正予算・R4補正予算により、**5,000億円**を措置（**Kプロ**：経済安全保障重要技術育成プログラム）。AIや量子など革新的かつ進展が早い技術が出現する中、世界の動向を見据えて迅速かつ機動的に**技術を育成**する。
- **通信衛星コンステレーション、小型多波長赤外線センサ、ドローン、航空機エンジン、極超音速システム、次世代蓄電池**等の分野について研究開発構想を策定済み。

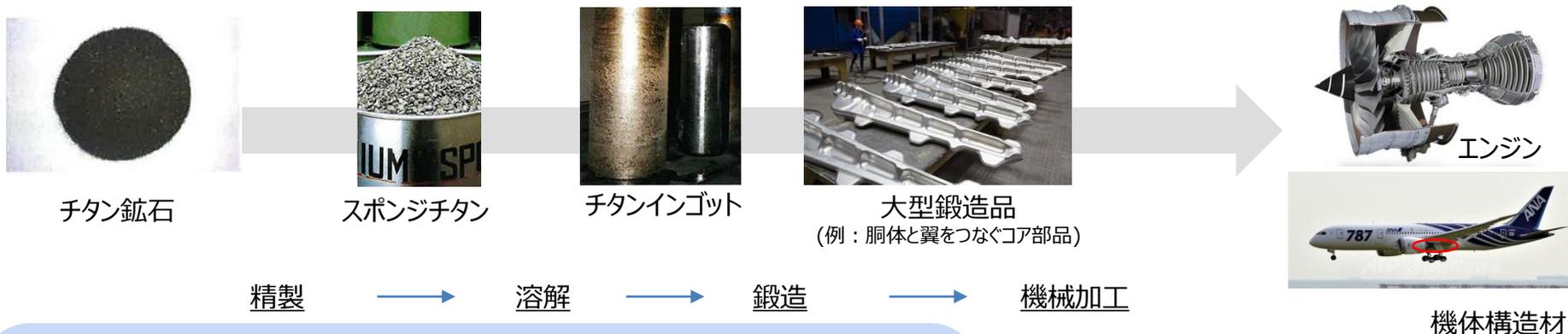
経産省関連の特定重要物資と令和4年度補正予算額

物資	予算額	主な支援策
半導体	3,686億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ パワー半導体の製造能力強化 ・ シリコンウェハの製造能力強化 ・ 半導体原料の供給基盤強化
クラウド	200億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基盤クラウドの生産技術の開発 ・ 次世代基盤クラウドの生産基盤整備
蓄電池	3,316億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蓄電池・蓄電システムの製造能力強化 ・ 蓄電池材料・部材の製造能力強化
永久磁石	253億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ レアアース磁石の製造能力強化 ・ レアアース原料リサイクル技術の開発・導入 ・ レアアースフリー磁石の開発
工作機械・産業用ロボット	416億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高性能CNCシステムの製造能力強化 ・ 産業用ロボット向け機器の製造能力強化
航空機部品	417億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型鍛造品の製造能力強化 ・ CMCの製造能力強化 ・ 炭素繊維の製造能力強化
重要鉱物	1,058億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ レアアース・バッテリーメタルの探鉱、鉱山開発、製錬能力強化、技術開発
LNG	236億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業の調達支援を通じた安定的なLNG供給体制の確保
計	9,582億円	—

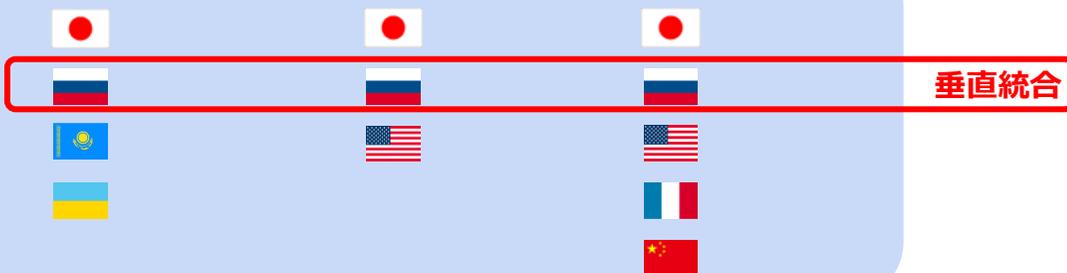
航空機の部品の安定供給確保に向けた取組

■ 施策例（大型鍛造品の製造能力強化）

- 航空機向けの大型鍛造材の製造能力を有するのは、世界でも日本を含む数カ国に限られる中、現下の国際情勢に鑑み、日本のサプライチェーン強靱化に必要な設備投資・認証取得等を支援。



航空機向け
生産能力



航空機産業と新興市場の関わり

- スタートアップによる次世代の小型航空機やAAMといった新興市場について、従来型の航空機産業への参画プレイヤーも関与している。

人材・技術面での関わり

- 海外スタートアップを中心にOEM経験者等、航空機産業のプレイヤーが主導的な立場で関与。
- 例えば、電動化関連技術で言えば、AAMと旅客機では技術的要件が異なる部分があるが、共通の技術課題も存在。

サプライチェーン面での関わり

- 材料技術、構造材製造技術等、航空機産業における技術、ノウハウを基に新興市場への部品供給に取り組む事例が出てきている。

GKN Aerospace社* :

Vertical Aerospace社とVX4の主翼構造と電気配線相互接続システムの開発・製造を実施 (2021.9)

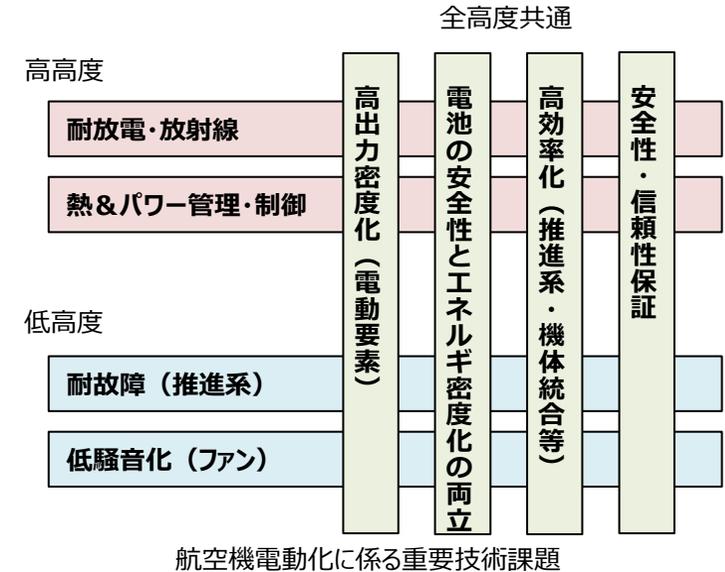
Leonardo社* :

Vertical Aerospace社VX4の複合材製の胴体の将来の量産を視野に入れた開発・製造を実施 (2022.2)

Spirit AeroSystems社* :

Airbus社CityAirbus NextGenの翼の開発を実施 (2022.3) etc.

※民間航空機構造部品の市場拡大の機会の1つとして、全電動航空機との連携を提示した分析も存在**。



出典：ECLAIRコンソーシアム, 航空機電動化 将来ビジョン Ver.1を経済産業省が編集

*出典：Vertical Aerospace社、Leonardo社、Airbus社プレスリリース

**出典：Frost & Sullivan, Global Commercial Aircraft Aerostructures Growth of Opportunities

1. 前回のご議論のまとめ

2. 「収益基盤の構築」に関連する動向

3. 本日も議論いただきたいポイント

本日ご議論いただきたいポイント

<中長期な取組を支える収益基盤の構築>

新たな価値の獲得は中長期的な取組。持続的な挑戦を可能にするために収益基盤を構築する必要がある。

サプライチェーンリスクへの対応や新興市場等の機会を捉え、既存事業の強みを活かした事業規模の拡大を目指すべきではないか。

- 既存航空機の需要拡大の中、欧米のサプライチェーンやMROで目詰まりを起こしている箇所の代替／多角化による事業拡大
- AAM等の新興市場において、市場拡大時での製品開発や各地域でのサプライチェーン構築にあたっての事業参入
- 次期新型機開発に向けて、先端材料の強みを活かした構造体、エンジン事業の拡大
- 装備品事業において、技術の変わり目を狙った更なる高付加価値化を目指すことに加え、既存製品の強みを活かしたAAM等の新興市場への事業展開

こうした機会を捉えるにあたっては、例えば以下のような論点が存在すると考えられるが、事業規模の拡大に向けて民間のみでは乗り越えることが困難な航空機産業特有の課題は何か。

- サプライチェーンにおけるリスクと機会の特定
- 業界横断的な人材確保・育成の取組や製造技術・工程の見直しなど、労働力不足への対応
- 認証取得の課題の克服
- 海外企業とのネットワーク構築後の支援の在り方も含めた、中小サプライヤーにおける海外直接取引の障壁への対応
- 中小サプライヤーも包含したサプライチェーン全体での戦略的な脱炭素化への対応 等

<共通課題>

航空機産業特有の次のような課題について検討を深めるべきではないか。

- 大規模な先行投資、長期回収を国際協業で支え合うビジネスモデルにおける資金面での支援のあり方
- R&DやMRO等において必要となる大規模な試験・実証インフラの産業大で連携した戦略的な整備
- 完成機事業への挑戦で得られた経験等をAAM含む航空機産業における人材育成、獲得に繋がるプロジェクトをどうつくるか