

航空機産業をとりまく情勢と 社会実装に向けた取組

2025年5月26日

製造産業局 航空機武器産業課

航空機産業戦略の策定

- 我が国航空機産業の現状と、航空機産業を取り巻く環境変化を踏まえ、我が国航空機産業の更なる成長に向けた方針について、2023年6月より5回にわたり「航空機宇宙産業小委員会」を開催し議論。**2024年4月に「航空機産業戦略」を策定。**

【航空機宇宙産業小委員会】 ※第1回は2016年に開催

- 第2回（6月） 我が国の航空機産業の現状、国際的な環境変化及びそれを踏まえた今後の方向性について議論
- 第3回（7月） 新たな価値の獲得に向けての方針と検討課題について議論
- 第4回（7月） 収益基盤の構築に向けての方針と検討課題について議論
- 第5回（8月） 今後の目指すべき方向性や、その方向性に向けて具体的に政策検討を進めるに当たり
官民で共通認識を形成すべき事項について議論し、中間整理をとりまとめ

【各検討会における重点検討課題の議論】（2023年10月～2024年3月、それぞれ複数回開催）

- 完成機事業創出ロードマップ検討会
インテグレーション能力の獲得のステップとなるプログラムの参画の在り方を検討
- 試験・実証インフラ検討会
航空機産業の成長に向けた取組を支えるために必要な研究開発における設備整備の方向性を検討
- 民間航空機用エンジンMRO検討会
MRO事業を取り巻く課題の整理や最適なサプライチェーンマップ・ロードマップ実現のために必要な取組を検討



出典：
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20230606/k10014091211000.html>

【航空機産業小委員会】 ※2024年3月より「航空機宇宙産業小委員会」から改組

- 第1回（3月） 航空機産業戦略の内容について議論

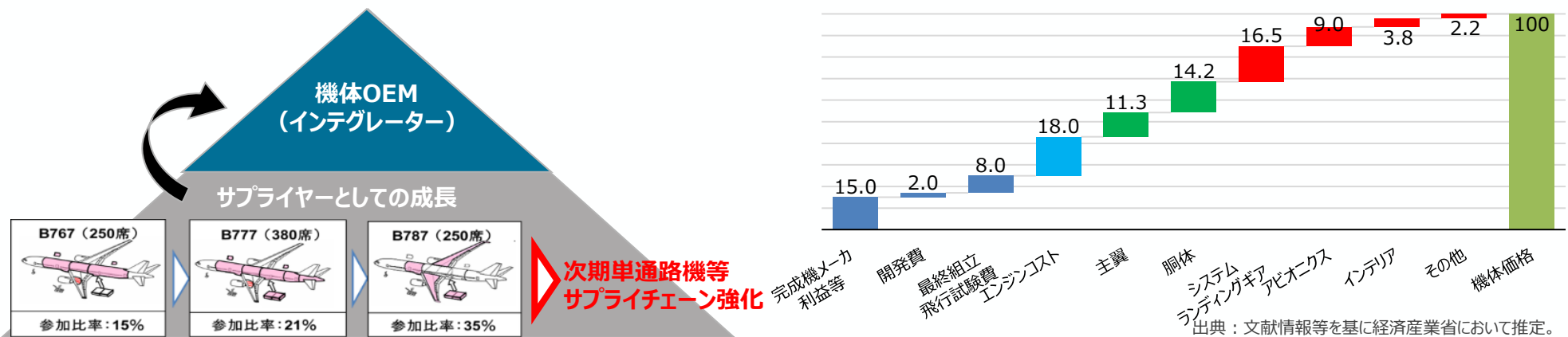
我が国航空機産業が目指すべき方向性

- 日本の航空機産業は、国際共同開発を通じて、主に機体構造体のサプライヤーとして成長してきたが、機体構造体及びコンポーネントの付加価値は限定的。機体全体、システムレベルでの開発に参入していかなければ、今後の成長は見込めない。
- 2024年4月に策定した航空機産業戦略においては、自律的な成長を可能とする産業構造へと変革していくための、今後の目指すべき方向性を示した。

目指すべき方向性

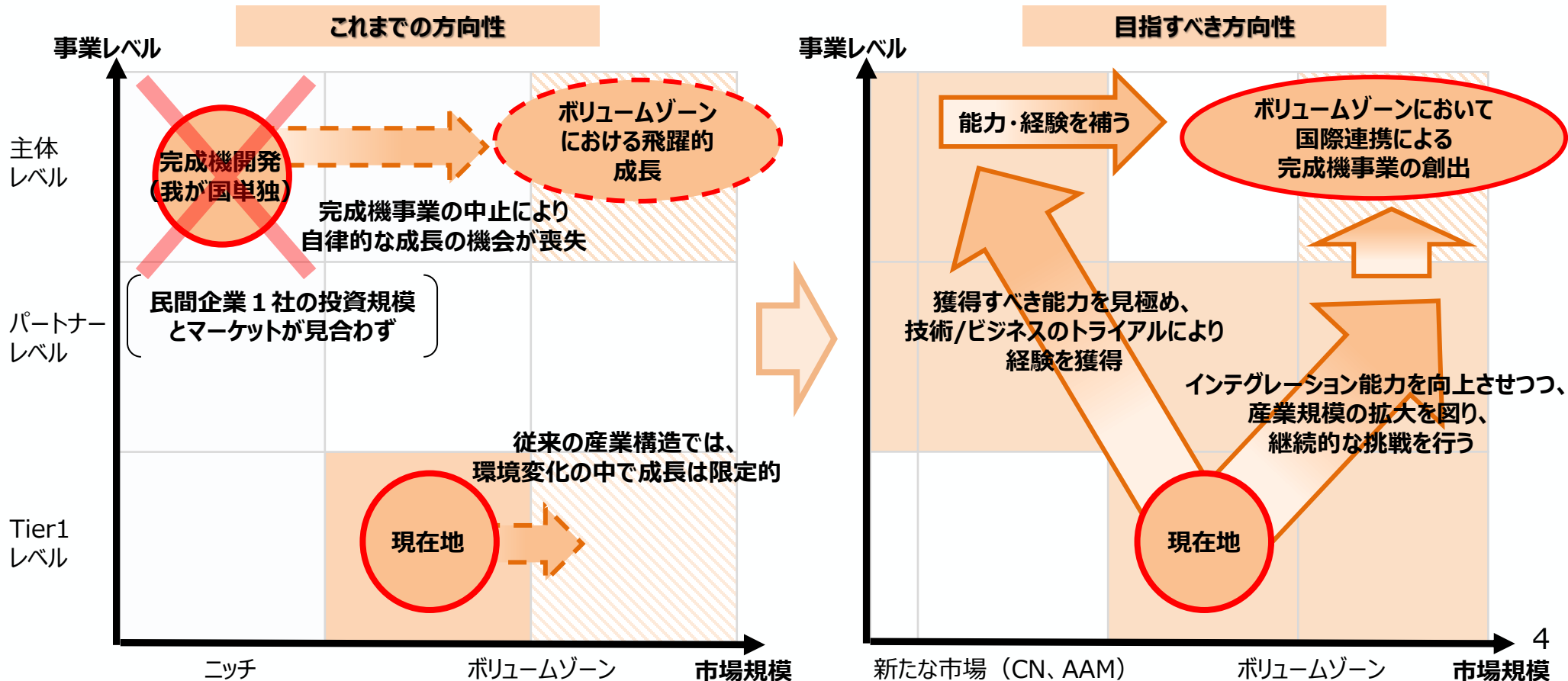
- 主体的かつ継続的な成長を実現するためには完成機事業への参画が不可欠であり、これを目標として掲げる。
- 民間航空機事業におけるコアコンピタンスであるインテグレーション能力を磨き、完成機事業において主導できる領域を得ることで、既存の産業構造からの脱却を進める。
- 今後獲得すべき能力を見極めつつ、我が国の強みを生かし、完成機事業に向けてステップバイステップでポジションを高め、自律的に付加価値を獲得できる産業構造に変革していく。
- 航空機開発・製造が本質的にグローバルな体制で実施されるものであることを踏まえ、今後、完成機事業の経験を有する者とこれまで以上に踏み込んだ国際的な体制構築を図っていく。

航空機 1 機あたりのバリュー構成（イメージ）



航空機産業戦略の要点

- 収益性が高く規模の大きい市場で、海外主要OEMとの連携の中で、上流工程でのプログラム参画を継続的に追求。規模の大きい事業を支える事業基盤を含めたインテグレーション能力を獲得。
- 小型機の脱炭素化やAAM等の新たな市場で、他産業も含めた技術的強みをテコに主導的な立場で開発・事業を実施し、海外主要OEMとの連携では得がたい全機／主要系統等のインテグレーション能力を獲得。
- 2035年頃までにこれらの2つのアプローチで能力と事業基盤を飛躍的に成長させ、以降のボリュームゾーン市場において、海外OEMと伍する立場としての国際連携による完成機事業の創出を目指す。



我が国の強みを生かした今後の取組

- 航空機産業戦略では、海外OEMと伍する立場として国際連携による完成機事業の創出という自律的に付加価値を獲得できる産業構造に変革を目指すという目標を掲げた。
- そのために、国際競争の中で我が国が持つ強みを起点とし、ステップバイステップで、インテグレーション能力を獲得しながらポジションを高め、成長を遂げていく。

我が国が有する強み

1 環境新技術

- 他産業も含めた技術的強みも生かした戦略的な開発投資を推進

2 開発製造プロセスの変革（DX）

- 開発経験・製造面での強みを生かし得る設計・製造連携等、プロセス高度化を狙ったDXプロジェクト等を産学一体で推進

3 製造技術と品質保証

- 国際共同開発プログラムにおいて優れた製造と品質の実績を蓄積

4 強靱なサプライチェーン

- 官民一体となった取組によるサプライチェーンの維持・強化

強みを生かし
取り組む

目指すべき方向性

インテグレーション能力の獲得

- システム/ビジネスのインテグレーションを磨き、既存の産業構造からの脱却を進める。

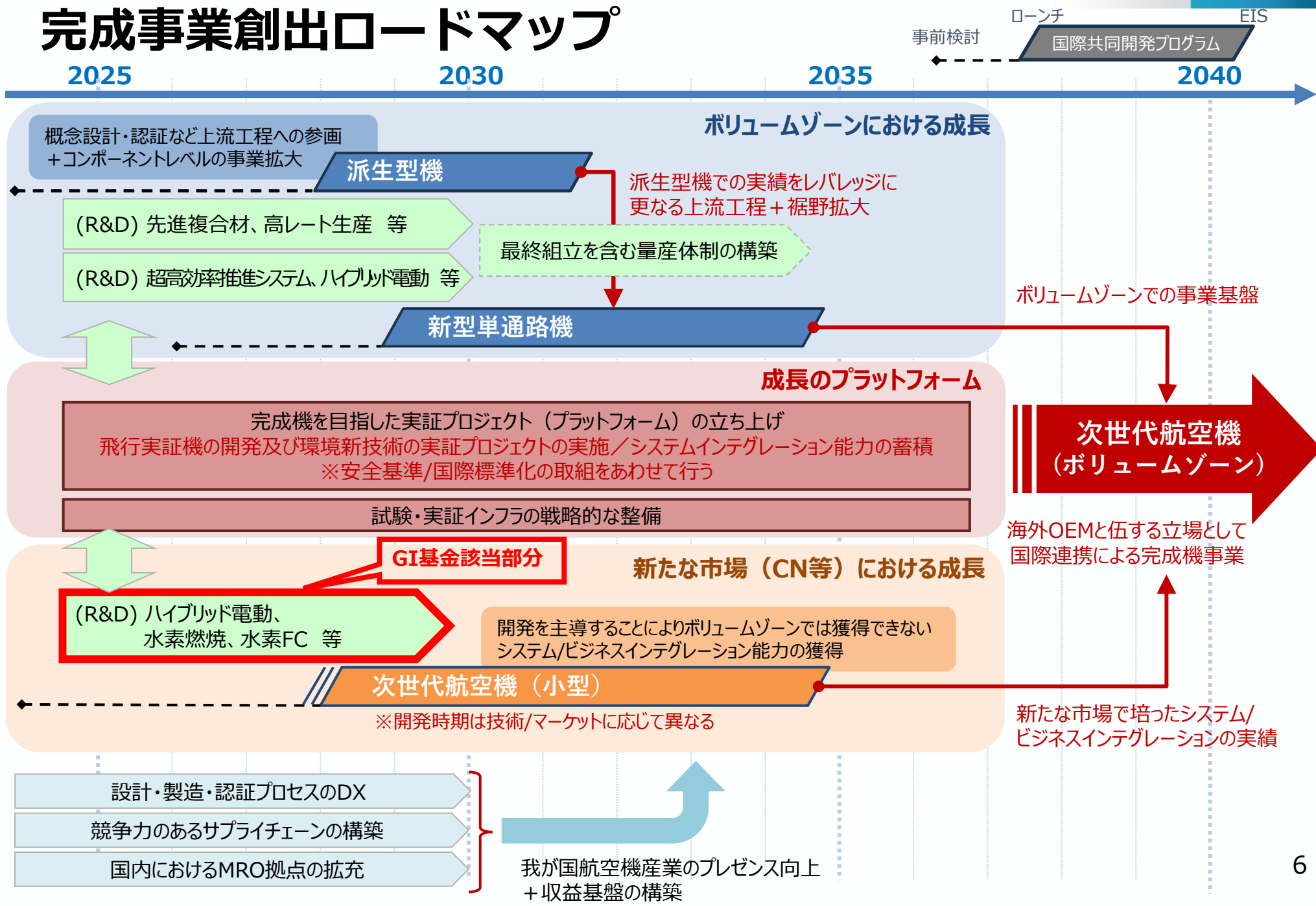
ステップバイステップでの成長

- ポジションを高め、自律的に付加価値を獲得できる産業構造に変革していく。

グローバル体制の構築

- 完成機事業の経験を有する者とこれまで以上に踏み込んだ国際的な体制構築を図る。

完成事業創出ロードマップ



航空機産業戦略を踏まえた政策の方向性

- 航空機産業は巨額の先行投資・長期の開発期間を要し、また開発の高度化・安全認証の厳格化が進む一方で、従来の政策は主に要素技術開発や国際共同開発支援といった、Tier1サプライヤー支援に留まっていた。
- 今後は、「ボリュームゾーン市場」「CN等の新たな市場」で並行して成長し、完成機事業も見据えたインテグレーション能力を獲得するべく、設計等の上流域から、ものづくり基盤としてのサプライチェーン強靱化、MRO等の下流域にわたり、航空機ライフサイクル全体のバリューチェーンを戦略的に取り込む形で政策を複合的に展開し、航空機産業基盤を強化する。

従来の航空機産業政策

技術開発

- 要素技術開発 (国プロ)
- 国際共同開発支援

- ✓ 政府は要素技術開発・国際共同開発開始後の一定の試作物製造等を主に支援。
- ✓ Tier1サプライヤーとして地位を確立してきた一方で、長期的な事業リスクに対応しつつ、安全認証等も含めた総合的な事業を実施するインテグレーション能力に課題。

今後の航空機産業政策

技術開発

- 要素技術開発 (国プロ・GI基金)
- 国際共同開発支援
- 技術実証 (要素・システム) (GX)

ものづくり基盤強化／認証能力の向上

- サプライチェーン支援 (GX・経済安保)
- 開発プロセスのDX (Kプロ)
- 試験・実証インフラ設備
- 国際標準化

サービス収益基盤

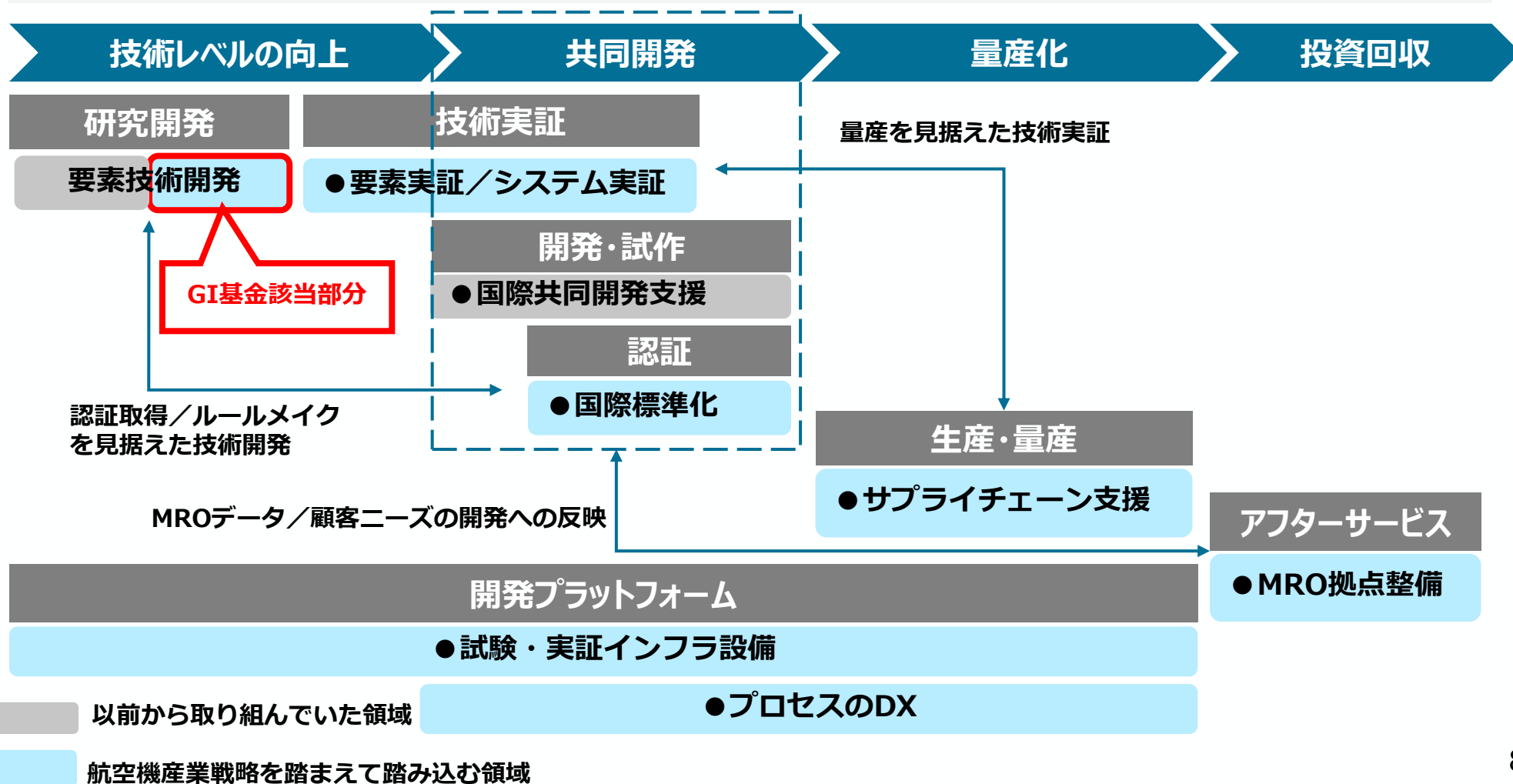
- MRO拠点整備 (GX)

民防シナジー・エコシステム拡大

- GCAP／デュアルユース支援
- AAM市場参入

航空機ライフサイクル全体を支える政策への変化

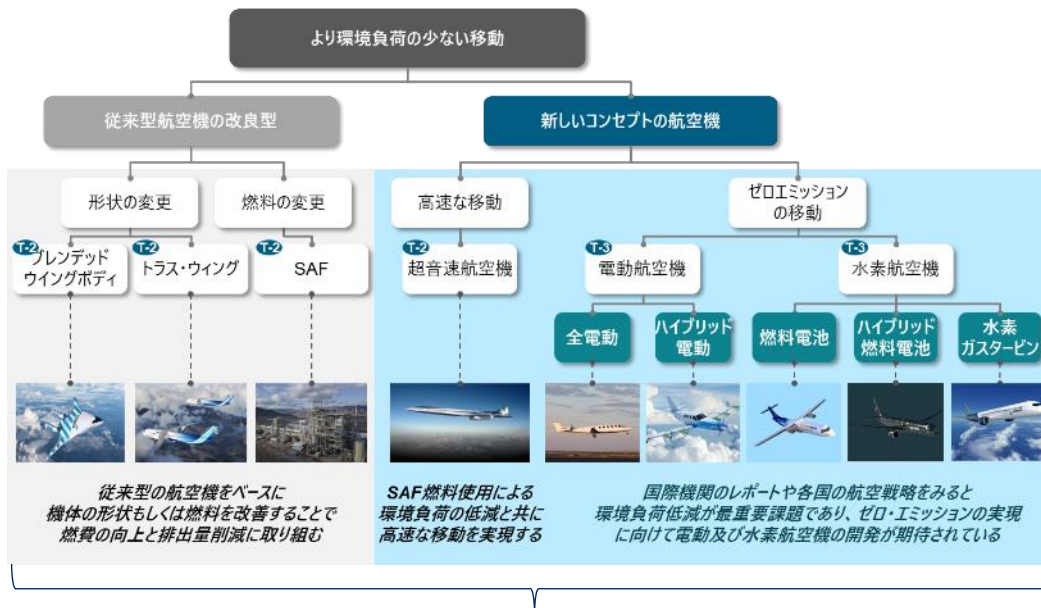
- ライフサイクル全体のバリューチェーンを戦略的に取り込む政策を、各フェーズを相互に連携させながら展開し、総合的な事業実施能力（インテグレーション能力）を獲得することを目指す。



将来技術導入のタイムライン

- 航空機のエネルギー源の変革の対象、時期については、**SAF(持続可能な航空燃料)は機体サイズ等に制限されず2020年代から導入、電動化は小型機を中心に2020年代後半以降に導入、水素燃料電池は小型機を中心に2025年代以降、水素燃焼技術は中小型機中心に2035年以降に導入されると分析されている。**

次世代航空機の類型



SAFがメインオプションとなったとしても、供給量、価格の観点から、革新的な燃費向上を実現するためのゲームチェンジは必須

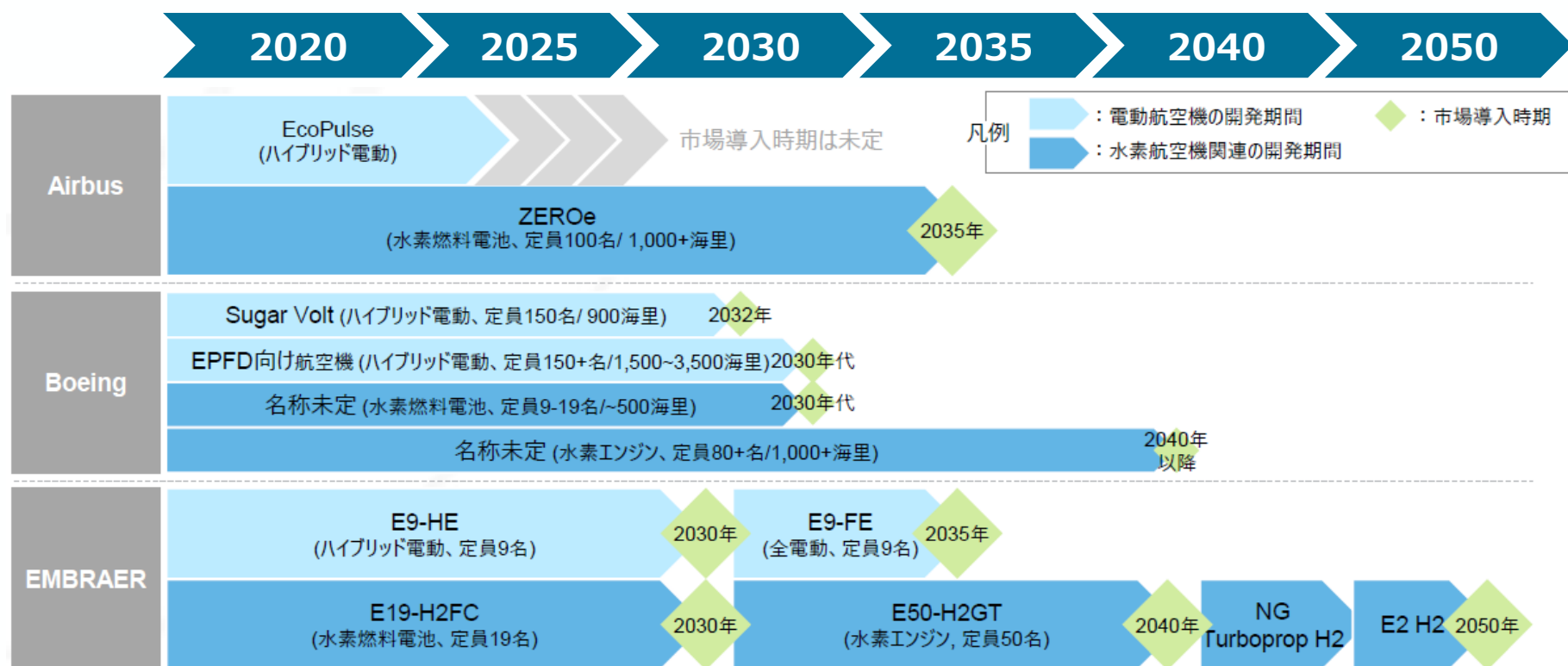
エネルギー源変革の見通し

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

※赤枠は、電動ハイブリッド化についてのタイミング

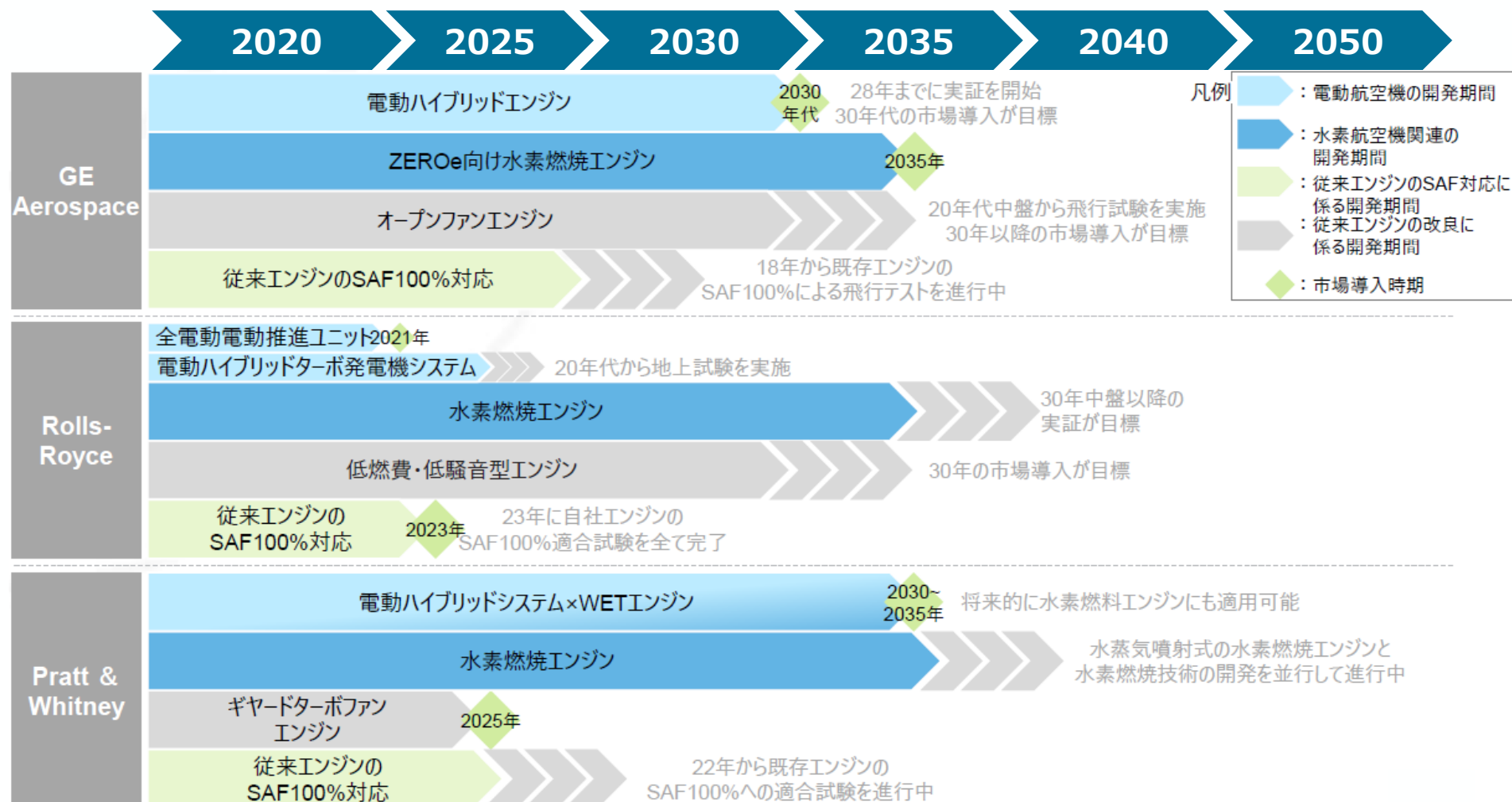
次世代航空機に向けた市場動向(主要機体OEM)

- 主要機体OEMでは、電動航空機を30年代前半、水素航空機を30年代中旬以降に市場導入することを目標に開発を進めている。



次世代航空機に向けた市場動向(エンジンOEM)

- エンジンOEMは、従来型エンジンのSAF対応や燃費改善に加えて、電動ハイブリッドエンジン、水素燃焼エンジンの開発を進めている。



社会実装に向けた欧米政府・企業との連携策

- 経済産業省と欧米政府・企業との協力枠組を活用し、マッチングや共同技術開発支援を通じて日本企業と海外企業の連携を強化。
- 欧米OEMとも、航空機に関するサステナビリティ分野での連携に関する直接対話、企業間対話の促進などを推進。ボーイング、エアバスはそれぞれ脱炭素技術等の研究開発拠点を日本に開設。

日政府×ボーイング

2019年1月

○電気推進に必要な電動化技術、複合材製造技術、自動化技術等について協力合意。

2021年10月

○ボーイング社と日本企業の共同R&D創出のため、Technology WS（マッチングイベント）を開催。



2022年8月

○次世代航空機の実現に向けた協力強化を合意。

2023年8月

○水素関連技術含む航空機の脱炭素化に向けた技術の連携可能性を調査するWSを開催。



2024年4月

○DX、SAF、複合材や水素等の研究開発拠点である「ボーイングジャパン・リサーチセンター」を名古屋市に開設。

日政府×仏政府

2013年6月

○民間航空機産業における協力覚書を締結

2022年7月、2023年9月、2024年12月

○日本、フランスにおいて交互にホストし、毎年日仏WGを開催、その枠組みの中で日エアバスWS、日サフランWSを開催。

○航空機の脱炭素化に向けた動向含め、情報交換、連携方針の議論を実施。

日×エアバス

2019年6月

○航空機の電動化、AIなどの革新的技術等について協力合意。



2024年5月

○エアバスは新素材や脱炭素技術の共同研究を促進する「エアバス・テックハブ・ジャパン」を日本に開設

日×サフラン

2017年3月

○材料や航空システム、製造技術等について協力合意。



次世代航空機に向けた企業動向

- 欧米各社が水素航空機の開発を進める中、スタートアップではZero Aviaが水素燃料電池開発を進めている一方で、Universal Hydrogenは資金繰り悪化により2024年6月に倒産。
- Airbusについては水素インフラ、規制整備等の遅れなどを理由としたZEROe開発の遅れが報道されたが、水素航空機を市場投入する構えは引き続き変わらない状況。
- 引き続き諸外国の動向を踏まえつつ、我が国として競争力を確保できる技術分野の研究開発を推進していく。

Airbus（仏）

○ZEROeの開発遅延の報道

- ✓ インフラ、規制整備等の遅れや、技術開発の進捗が遅延要因とされているが、引き続き水素航空機を市場投入する構えは変わらず。

○水素燃料電池への注力

- ✓ 当初は水素燃焼型も含めたコンセプトが検討されていたが、今後は水素燃料電池型に注力する旨を公表。

Zero Avia（米）

○水素燃料電池開発を進捗

- ✓ 航空機向け水素燃料電池開発を進めており、現在、小型航空機ZA600の型式認証を取得中。

<開発スケジュール>

- ・ 2026年：小型航空機
- ・ 2028年：大型ターボプロップ機
- ・ 2030年：リージョナル機
- ・ 2032年：ナローボディ機

Universal Hydrogen（米）

○資金繰り悪化による倒産

- ✓ 水素燃料電池を搭載し、40人乗りで最大3,500ft、約15分間の試験飛行に成功するなどしていたが、2024年6月、資金繰り悪化により倒産。
- ✓ CEOは「航空業界の未来のためには、SAFだけでなく水素燃料も必要であると世界を説得できなかった。」と、原因を分析。

GI基金による環境新技術の技術開発支援

- 新たな市場における成長にむけ、GI（グリーンイノベーション）基金により、次世代航空機に適用されうる4つの技術方式に対して支援中しており、いずれも計画通り進捗中。

「次世代航空機の開発プロジェクト」 予算額上限：516.8億円

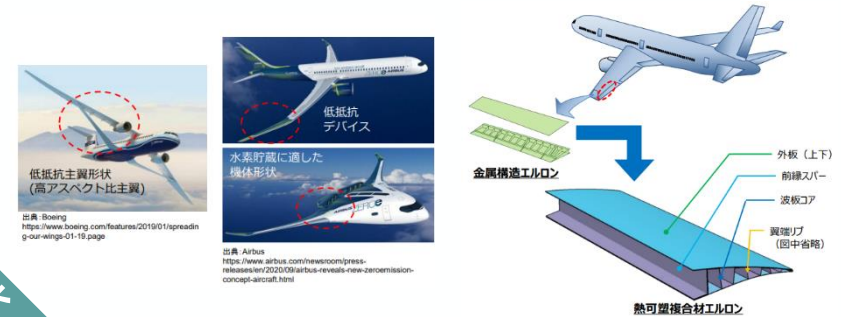
【研究開発項目1】

水素航空機向けコア技術開発



【研究開発項目2】

航空機主要構造部品の複雑形状・飛躍的軽量化開発



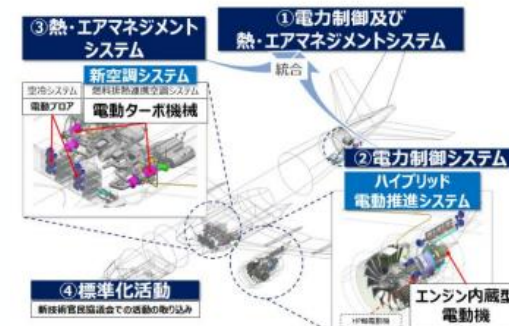
【研究開発項目3】

液体水素燃料を用いた燃料電池電動推進システムとコア技術開発



【研究開発項目4】

電力制御、熱・エアマネジメントシステム及び電動化率向上技術開発



(参考) GI基金における開発の進捗例

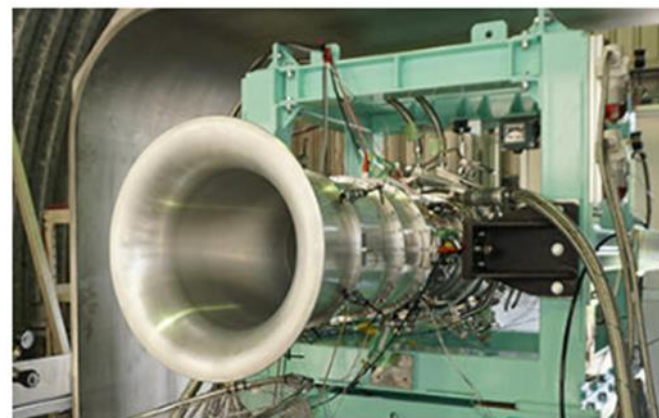
- 研究開発項目 1 「水素航空機向けコア技術開発」に取り組んでいる川崎重工業は、2024年10月、航空機用小型水素エンジンの運転試験に成功したことを発表。

川崎重工は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）の「グリーンイノベーション基金事業／次世代航空機の開発プロジェクト」として採択された「水素航空機向けコア技術開発」（以下、本事業）において、小型航空エンジンの水素100%燃料による運転試験に成功しました。

本事業は、水素航空エンジンの実現に向けて水素燃焼技術の開発を進めるものです。今回、従来燃料用の自社製小型航空エンジンに当社が新たに開発した水素用燃焼器などを搭載して水素燃焼運転試験を実施しました。試験は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)・能代ロケット実験場（秋田県）で行い、水素のみを燃料とした着火から回転上昇、定常運転、回転降下、停止までの一連の運転動作において、安定したエンジン運転が可能であることを確認しました。

今回の試験は、2021 年より実施している 3 つの開発項目のうち「水素航空機向けエンジン燃焼器・システム技術開発」の一つとして実施しました。残る 2 つの開発項目である「液化水素燃料貯蔵タンク開発」「水素航空機機体構造検討」についても順調に進捗しており、今回の成果と合わせて、水素航空機の機体およびエンジン関連のコア技術開発を推進していきます。なお本事業は、2021年から10年間をコア技術の開発期間とし、それらを統合したシステムとしての成立性と性能を評価するために、2030年に地上での実証試験を計画しています。

当社は、航空機と水素関連製品という異なる分野に関する技術や経験を総合することで、航空機のCO₂削減に貢献する水素航空機のコア技術開発のみならず、「液化水素サプライチェーンの商用化実証」などの水素事業を推進し、2050年までのカーボンニュートラル実現に貢献します。

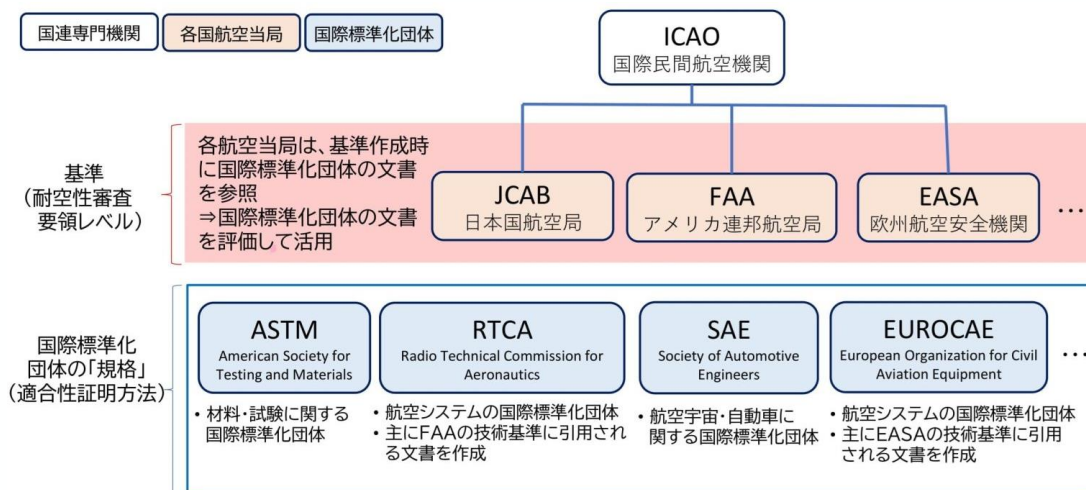


水素エンジン試験の状況

新技術の社会実装へ向けた取組

- 航空機の耐空性に係る基準については、規範的要件から、性能準拠要件（Performance-based regulations）に見直され、国際民間航空機関（ICAO）、航空当局（JCAB、FAA、EASA等）では、**民間標準化団体（ATSM、RTCA、SAE、EUROCAE等）の規格を積極的に活用**する方針に移行しつつある。
- 新技術を社会実装し、航空機の脱炭素化を進め、我が国の競争力強化に繋げていくためには、**技術開発を推進するとともに、官民が連携して、安全基準の策定や国際標準化に向けた取組を進めて行くことが重要**。
- こうした観点から、2022年度から、国土交通省と合同で、「航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会」を開催。**日本企業が技術に応じて主導的な役割を果たすための戦略的な取組の検討**を行っている。

新技術の社会実装へ向けた安全基準作成のプロセス



航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会



2024年度国際標準化に向けた活動実績

新技術

電動化

- **E-40コミティタスクグループ活動**

SAE E-40の会合を10月に名古屋で開催し、技術紹介や個別文書の討議を実施

- **国際標準化活動に向けたデータ取得計画等の共有**

電動機系統の雷撃に係る基準検討のための基礎データ取得試験の計画や結果を共有

- **他産業とのワークショップ開催（電気学会）**

航空機の電動化にも関連する高出力モーター、バッテリー等の技術開発動向の共有

【来年度の取組】

技術的知見の取得、データに基づいた国際標準化案の提案に向け活動を実施

水素

- **SAE等における議論動向の共有**

SAE AAFSGを中心に、国際標準化団体及び対応するタスクグループの議論動向を共有

- **諸外国における先行事例の共有**

ZeroAvia社等、欧米の主要国における水素航空機に係る技術開発動向の共有

- **他産業とのワークショップ開催（日本自動車研究所（JARI））**

水素航空機にも関連する水素燃料電池等の技術開発・標準化動向の共有

【来年度の取組】

技術開発/標準化等情報交換を継続し、ターゲットコミティ拡大要否の継続的検討

軽量化 効率化

- **CMH-17における議論動向の共有**

CMH-17の議論動向をワーキンググループで共有し、官民で会合に参加

- **TSO規格案の骨子作成/NCAMP認定取得のためのガイダンス作成**

材料のTSOについて対象別のメリットや課題等を整理し骨子を作成すると共に、米国NCAMPの現地調査結果及び国内試験場での監査デモ等を踏まえNCAMP認定取得のためのガイダンスを作成

【来年度の取組】

CMH-17等欧米の材料TSO議論動向を注視し、NCAMPの更なる活用促進策を検討

体制構築

国内協議団体 設立準備

- **国内協議団体の機能体制の具体化**

2026年度の立ち上げ時の機能・体制について議論。

- **予算・規約（案）の検討**

団体運営の在り方（会費等）について議論。

【来年度の取組】

団体運営方針・予算・規約等の議論、国内協議団体の母体となる組織の決定など、立上げに向けたアクションを開始



SAE E-40 in Nagoya



水素ワークショップの様子



国内試験場での監査デモ

前回モニタリングWGの委員御意見を踏まえた対応

- 2023年10月10日に行われた第20回産業構造転換分野WGにおける各委員の御意見に対し、以下のとおり対応。

主な御意見	御意見への対応
<ul style="list-style-type: none">航空分野におけるカーボンニュートラルに向けた取組においては、S A F、電動化、水素燃料電池、水素燃焼等、様々なアプローチが存在しているため、S A Fをはじめ、他のアプローチも含めて、競合する技術の動向等を踏まえて、競争力が十分に見込めない場合には、技術の絞り込みや、他のプロジェクトとの連携、縮小等も視野に入れて、今後の取組の検討を行うことが必要。O E Mメーカーとの取引獲得を念頭に、具体的にどのような企業が競合となり、そうした企業に対して何が日本企業の強みになるのか、日本の立ち位置がどこになるのかを分析するなど現状把握に対して意識を高めることが必要。脱炭素へのインパクトやマーケットにおける各プレイヤーの取組状況等が把握できるような俯瞰図などを用いて前提条件をインプットしたうえで議論を行うことが重要。水素やS A Fの価格変化、手段として競合する可能性がある他の高速移動体の開発状況等、事業のあり方を見極めるための材料となり得る情報を、官民においてタイムリーに収集・共有する体制の構築に努められたい。さらに、官においては、研究開発の成果物を国内で製造する上でのボトルネック解消や社会実装を加速するためのインフラ構築支援、O E Mメーカーとの関係構築やコンポーネントメーカー等も巻き込んだサプライチェーン全体での情報収集など、安定的な事業環境の創出にも取り組まれたい。	<p>(p.12) 経済産業省と欧米政府・企業との協力枠組を活用し、脱炭素化に向けた動向含め、情報交換、連携方針の議論を実施。</p> <p>(p. 9-11,13,16,17) NEDOの調査事業委託等により、市場動向等を把握。また、国交省とも連携し、「航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会」を設立し、日本企業が技術に応じて主導的な役割を果たすための戦略的な取組の検討を実施。</p>

前回モニタリングWGの委員御意見を踏まえた対応

- 2023年10月10日に行われた第20回産業構造転換分野WGにおける各委員の御意見に対し、以下のとおり対応。

主な御意見	御意見への対応
<ul style="list-style-type: none">各々の制約条件やO E Mメーカー、海外の競合企業等の動向を具体的に認識しながら、事業の継続や加速、又は中止や他の技術方式への見直し、技術方式の絞り込みなどを常に検討していくことが重要といえる。将来的には次世代航空機に導入される技術方式に係る見通しの変化を踏まえた柔軟な資金の再配分の必要性も念頭におかれない。	<p>(p.14)</p> <p>次世代航空機に導入される技術方式の多様化を踏まえ、2024年4月から水素燃料電池関連、電動化関連の追加プロジェクトを開始。</p>
<ul style="list-style-type: none">世の中がグリーンプレミアムをどの程度払うか不透明な中で技術開発を進めていくには、他の交通モードの状況も踏まえ複数のプランを用意しておくことが重要。	<p>(p.16,17)</p> <p>国際標準化に向けた取組の一環として、新技術官民協議会の枠組みの中で、他産業における技術開発や標準化の動向を共有するwsを開催。</p>

研究開発・社会実装計画の変更

1. 研究開発項目1「水素航空機向けコア技術開発」

- 本年1月、物価高騰を受けた予算の増額にあたり研究開発・社会実装計画を改定したところ。川崎重工業(株)が担当している研究開発項目1「水素航空機向けコア技術開発」についても予算を増額した。
- 他方、本来3つの研究開発内容それぞれについて増額措置をすべきところ、誤って本研究開発項目の増額分全てを研究開発内容①に充ててしまっているため、再度研究開発・社会実装計画を改定し、予算を適切に割り当て直すこととしたい。

2. 研究開発項目4-研究開発内容②電動化率向上技術開発

- 多摩川精機(株)が担当している研究開発項目4-研究開発内容②「電動化率向上技術開発」について、やむを得ない社内体制の変更により、本研究開発に必要となる高度な知見・経験が喪失したことから、同社から契約解除の申し出があった。
- 申し出を踏まえ、NEDO及び経済産業省にて協議のうえで、同社において研究開発を継続することが著しく困難と判断。NEDO業務委託契約約款に則り契約解除を決定し、本事業を中止している状況。
- 同社以外に事業を実施可能な企業も想定されないことから、研究開発・社会実装計画において、研究開発内容から「電動化率向上技術開発」に係る記載を削除することとしたい。
- 電動タキシングに係る本取組みは、我が国の技術で航空機のカーボンニュートラルに貢献し得るソリューションの一つではあった。他方、電動タキシングが一部の部品の電動化に係る取組みであるのに対し、航空機全体の電動化に係る取組みは研究開発内容①で進めているため、本事業全体の目的を大きく損なうものではない。
- 担当課としては、今後も継続する研究開発内容を着実に進めるべく、事業者と密にコミュニケーションを取り、必要な体制の構築等を確認していく。