
2023年度航空機産業調査サマリー

「航空機産業における脱炭素に関して
取り組むべき技術、課題に関する調査」

目的

2050年におけるカーボンニュートラルを実現するための海外OEMの最新の技術動向等を調査するとともに、我が国が優位性を持ち、国際共同開発への提案や海外OEMとの連携が可能な脱炭素に関する技術、課題について調査、分析する。

調査内容

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

- 2050年までのカーボンニュートラル実現に資する機体に適用可能性のある技術及びそれを実現するロードマップ
- 政府支援の状況

2. 海外OEMの生産システムの技術動向調査

- 複合材料を使用した航空機の高効率な生産システムの調査

3. 脱炭素に資する日本企業／団体の保有技術の調査

調査結果

以降に調査内容1～3についての調査結果を示す。

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

機体OEMの脱炭素戦略ーボーイング社

① 機材更新

- 燃費効率の良い最新機材の提供によりCO₂排出削減に貢献
- 737MAXを月産レート58機に向けて増産し、更に月産レート80機が予想される次世代単通路機の開発により、脱炭素へ大きく貢献

② 運航効率化

- 各国政府、空港、航空会社、航空サービスプロバイダーとの協力により、航空交通管理(ATM)の新たなアプローチを模索
- 2023年6月、日本、シンガポール、タイ、米国の4か国の航空当局との協力により、787-10によるエコデモンストレーター・エクスプローラーを用い次世代航空交通システム”TBO (Trajectory Based Operation)”に関わる運航効率化試験を実施

エコデモンストレーター・エクスプローラー

ボーイング社が2012年より実施中の飛行実証プログラム。これまで約250種類の新技术を試験し、航空業界の脱炭素化や運航効率の改善、安全性と乗客体験の向上に寄与。試験済み技術のおよそ3分の1は、すでにボーイング社の製品やサービスに繋がっている

Trajectory Based Operation

航空機の相互間隔を保ちながら、最適な経路と通過時刻を常に調整する次世代航空交通システムで、航空機が飛行する位置情報(緯度、経度、高度)、速度、気象情報等をリアルタイムに共有し運航を効率化することにより、10%程度のCO₂排出削減が期待されている

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

③ 再生可能エネルギー

- 業界とのパートナーシップや政策提言、製品互換性への投資、ボーイング社自身の燃料使用を通じてSAF (Sustainable Aviation Fuel)を世界的に拡大するための取組を進めている

SAF適用拡大のためのボーイング社の取り組み

時期	取組内容
2023年10月	アブダビに拠点を置く再生可能エネルギー企業マスタートール社との間で、UAE内外におけるSAF政策の策定と採用を推進・支援するための協定締結
2023年9月	東南アジア、エチオピア、南アフリカ、ブラジルにおけるSAF原料確保に向けRSB*の活動を支援 *Roundtable on Sustainable Biomaterials : バイオベースの循環型経済の実現を目指す非営利団体
2023年9月	持続可能なエネルギー転換を推進するために世界エネルギー評議会に参加
2023年2月	ボーイング社民間航空機部門が使用するSAFの調達量を前年比で2倍以上にすることを発表
2022年11月	Avolon、ORIX Aviation、SkyNRG、SFS Irelandの各社と共同で、アイルランドにおけるSAF生産の実現可能性について調査実施
2022年9月	日本産SAFの商品化・普及・拡大に取り組むAct for Skyに参画
2021年10月	ボーイング社の民間航空機が2030年までに100%SAFで飛行可能にすることをコミット

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

④-1 新技術—遷音速トラス支持翼 (Transonic Truss-Braced Wing, TTBW)

- 次世代単通路機向けの技術開発とされており、TTBWのコンセプトは、NASAとの10年以上にわたる協業で具体化されたもの
- NASAのSubsonic Ultra Green Aircraft Research(SUGAR)プログラム等を通じて大規模な風洞実験とデジタルモデリングが行われた
- 2023年1月、TTBW実証機の開発と飛行試験を行うNASAのSustainable Flight Demonstrator (SFD) プログラムにおいて、ボーイング社が選定された
- 実証機はMD90型機を母機とし、P&W社製GTFエンジンを搭載予定

Sustainable Flight Demonstrator (SFD) 概要

● 概要	TTBWデモンストレーター機の開発と飛行試験を通じて、燃料消費量の最大30%削減を目標とするNASAの実証プロジェクト 主要な技術課題は、「高アスペクト比主翼構造」及び「高バイパス比エンジン」
● 参画企業	ボーイング社、RTX社(Pratt & Whitney社、Collins Aerospace社)
● 予算規模	425百万ドル
● 実施期間	2023～2029年
● 実用化時期	2030年代目標

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

④-2 新技術-自律型航空機

- 自律型電動航空機の普及を促進するため、2019年、電動垂直離着陸機(eVTOL)を開発するWisk Aero社に出資。2023年に完全子会社化
- 2010年の会社設立以降、5世代のモデルで改良を繰り返し、現在開発中の第6世代のモデルは乗客を乗せて飛ぶeVTOLで米国初の認証取得を狙う
- ボーイング社の狙いは電動化技術と自律技術の獲得

EPFD概要

④-3 新技術-電動ハイブリッド航空機

- 電動ハイブリッド航空機のデモンストレーションプログラム(Electrified Powertrain Flight Demonstration (EPFD))でGE Aerospace社と提携(2022年2月)
- 子会社のオーロラ・フライト・サイエンシズ社を通じてGE Aerospace社のCT7エンジンを搭載した改良型サーブ340B型機の機体改造及び飛行試験を支援

● EPFD概要	新世代の電動航空機の実用化に向けた電動航空機推進技術を実証するNASAのプロジェクト
● 参画企業	GE Aerospace社、ボーイング社、MagniX社、
● 予算規模	253百万ドル
● 実施期間	2021～2025年(5年間)
● 実用化時期	2030～2035年

④-4 新技術-水素航空機

- 2013年2月、液体水素を用いた無人航空機システム「ファントムアイ」の飛行試験に成功
- 2022年2月、液体水素タンクの試作に成功
(早くから水素航空機への取組を行っているが、水素インフラが大きな課題の一つであり、2050年以前の商用の水素航空機の実現は困難であるとの見方を示している)

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

機体OEMの脱炭素戦略－エアバス社

①機材更新(A320シリーズ生産計画)

- 高レートな生産を実現し、燃費効率の良い新機材への更新を図ろうとしている
- エアバス社Facts&Figures等公知データを基に、2023年11月時点でのA320シリーズ生産計画(月産レート)を下記にまとめる
 - 2023年: 約50機／月※1
 - 2024年: 65機／月
 - 2026年: 75機／月

※1: 2023年第1四半期報告でのエアバス社Faury CEO発言より

(参考)エアバス社市場予測(Global Market Forecast 2023)を基に、2040年時点での月産レートを概算する

- 20年間単通路機出荷機数: 32,630機
- 旅客輸送成長率: 3.6%／年
(年率3.6%成長で20年間で32,630機、50%市場シェア) ⇒ 約90機／月

②運航効率化

- HERON project: エアバス社は、スキポール空港及びイタリア航空管制機関(ENAV)等とともに、地上でのエンジン停止／タキシングカーの利用や飛行経路最適化等のCO₂排出削減に向けた取組を実施している
- ALBATROSS project: エアバス社、エールフランス航空及びフランス航空管制機関(DSNA)等による、「最もエネルギー効率の高いフライト」の開発に向けた取組。最適化された軌道を飛行する一連の試験を実施している

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

③SAFの活用

- エアバス社は、全航空機に対して2030年までに100%SAF能力の獲得を目標に掲げ、飛行試験の実施等準備を進めている
- 現状、機体改修が必要ないDrop-in SAFの使用を想定しており、次世代機開発においても機体仕様等に影響を与えないと予想される

④-1 新技術－水素

- 全機レベルの新技術として、水素燃料の適用、電動推進／ハイブリッド、Blended-Wing-Body (BWB) 等の革新機体形状の適用等が想定される
- 2020年9月に発表されたエアバス社ZEROeプロジェクトでは、2035年までに世界初の水素推進型旅客機の市場投入の目標を掲げている。ただし、エアバス社は、2035年の水素航空機は“小型”のもので、A320後継機は従来型になるだろうとの見方を示している
- 水素燃焼型／水素燃料電池型の推進形態や、BWB等の革新機体形状等の機体開発の他、水素インフラ調査等水素航空機実現に向けて多角的かつ積極的な活動を行っている

水素燃料電池／水素燃焼／電動ハイブリッド：ZEROeプロジェクト

- 2035年水素航空機市場投入に向けた、燃料／推進システム開発や飛行実証含む統合プロジェクト
- 参画企業：エアバス社、CFMI社、英R&R社、独Aerostack等
- 時期：2020年開始、2027～28年飛行実証、2035年市場投入
- 予算規模：2022年のみで29億ユーロ（約5,000億円）

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

水素燃料電池／水素燃焼／電動ハイブリッド：ZEROeプロジェクト(続き)

- 推進形態は、ハイブリッド含む水素燃焼／水素燃料電池が想定され、両形態とも開発中
A380を用いた飛行実証試験を2027～28年に実施予定
- 水素燃焼エンジンは、CFMI社によりGE社製Passportエンジンを基に開発中
- 水素燃料電池は、自動車関連のElringKlinger社とのジョイントベンチャーであるAerostack社を設立／開発中
- 燃料システム／液体水素タンクは、エアバス社で開発中
- インフラ含めた水素航空機社会実装に向け、空港／インフラ企業／当局等とも連携し、多角的に検討実施中

④-2 新技術－低燃費化

従来の航空機に対して、最新翼端デバイスを用いた高空力性能化、複合材料等の最新材料を用いた軽量化、最新エンジンを用いた低燃費化等がある

④-3 新技術－電動ハイブリッド推進

EcoPulseプロジェクト

- TBM 900 ターボプロップ機をベースとした分散型ハイブリッド推進実証機プロジェクト
- 分散型推進／高電圧バッテリー等が主な研究対象
- 参画企業：エアバス社、Daher社、Safran社
- 時期：2021年開始、2023年夏初飛行

補足：本プロジェクト以外にも、電源／バッテリー／モーター等の電動化／電動ハイブリッド関連のプロジェクトがある

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

④-4 新技術ーリサイクル

HELACSプロジェクト

- 複合材料製の機体を対象とした解体ロボット／炭素繊維リサイクル技術開発
(HELACS: Holistic processes for the cost-effective and sustainable management of End of Life of Aircraft Composite Structures)
- 参加企業:エアバス社、テルエル空港、ベルギー繊維産業科学技術センター等
- 時期: 2021年～2023年
- 予算: 19百万ドル(Clean Sky合計予算)

参考: この他、エアバス社は、開発／運用におけるエコロジカルな設計、修理性／トレーサビリティ等について、リユースを支援する仕組み化等のリサイクルへの貢献方針を有する

以上に加え、空気中の二酸化炭素の直接回収(Direct CO₂ Capture)やNO_x等大気汚染物質の削減にも取り組んでいる

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

エンジンOEMの脱炭素戦略－CFM International社

オープンファンエンジン：CFM RISE プロジェクト

- 2021年6月、現行のLEAP1エンジンと比較し燃料消費量とCO₂排出量の20%以上削減を目標とする技術実証プログラムCFM RISE (Revolutionary Innovation for Sustainable Engines) を立ち上げ、オープンファンエンジンの技術開発を実施。UDF (Un-Ducted Fan)、複合材ファンブレード、AM (積層製造)、セラミック基複合材料等これまでに開発した技術を活用
- 2026年～2030年にA380テストベッドを用いてオープンファンエンジンの飛行試験を実施予定
- EIS目標は2030年代半ば

エンジンOEMの脱炭素戦略－Pratt & Whitney (P&W)社

電動ハイブリッド(先進コンセプト含む)：SWITCHプロジェクト

- 25%排出削減を目指したハイブリッド推進と水噴射ターボファンの研究開発 (SWITCH: Sustainable Water-Injecting Turbofan Comprising Hybrid Electrics)
- 水噴射技術はTRL4目標。エンジン排気の水蒸気を回収／燃焼室に再噴射することで、高燃費／低NO_x化を達成。SAF／水素燃料にも活用可能
- ハイブリッド推進はTRL5目標。メガワットクラスの高効率化を目指す
- 参加企業：P&W社、MTU社、Collins Aerospace社、GKN社、エアバス社等
- 時期：2023～2025年 (Phase1)
- 予算：48百万ユーロ (Clean Aviation合計予算)

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

電動ハイブリッド推進: STEP-Techプロジェクト

- Dash8-100を用いた電動推進技術の飛行実証プロジェクト
- 1MWクラスの電動ハイブリッド推進を想定
- SWITCHプロジェクトで開発した技術を適用予定
- 参加企業: P&W社、Collins Aerospace社
- 2021年プロジェクト開始、2022年エンジン運転を実施、2024年飛行実証予定

水素燃焼: HySIITEプロジェクト

- 水素蒸気噴射式インタークーラータービンエンジンの技術開発
(HySIITE: Hydrogen Steam Injected Intercooled Turbine Engine)
- 35%CO₂削減、80%NO_x低減が目標
- 参加企業: P&W社
- 時期: 2022~2024年
- 予算: 3.8百万ドル(米ARPA-E合計予算)

P&W社の脱炭素化に向けた取組

脱炭素化に向けて、①GTF(ギヤードターボファン)やCMC(セラミックス基複合材料)等の先進技術の適用②電動ハイブリッド含む電動化③SAFの適用(2024年に100%SAF対応GTF Advantage導入予定)④水素化技術開発が主体

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

エンジンOEMの脱炭素戦略－Rolls Royce(RR)社

電動ハイブリッド推進：HE-ARTプロジェクト

- 電動ハイブリッド・ターボプロップエンジンの地上実証プロジェクト
(HE-ART: Hybrid Electric propulsion system for regional Aircraft)
- 将来リージョナル機を想定し、30%排出削減が目標
- 参加企業：RR社、Safran社、エアバス社、Leonardo社等
- 時期：2023年～2025年
- 予算：60百万ユーロ(Clean Aviation合計予算)

水素／電動ハイブリッド推進：HEAVENプロジェクト

- UltraFanをベースとした水素燃焼エンジンのアーキテクチャー検討
(HEAVEN: Hydrogen Engine Architecture Virtually Engineered Novelty)
- HE-ARTプロジェクトによる電動ハイブリッド推進技術等も活用し、TRL6達成を目指す
- 参加企業：RR社、Safran社、Leonardo社等
- 時期：2023～2026年
- 予算：3.6百万ユーロ(Clean Aviation合計予算)

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

水素燃焼: CAVENDISHプロジェクト

- 液体水素燃焼システムの開発／地上実証プロジェクト
(CAVENDISH: Consortium for the AdVent of aero-Engine Demonstration and aircraft Integration Strategy with Hydrogen)
- Pearl15エンジンをベースとした開発。水素／SAFのデュアル燃料燃焼器や液体水素タンク等の開発も対象
- 参加企業: RR社、Dassault社、Embraer社等
- 時期: 2023～2026年
- 予算: 29百万ユーロ (Clean Aviation合計予算)

(参考)水素燃焼:

- 2022年11月、EasyJet航空と協力の下、ターボプロップ機用エンジンAE2100-Aをベースとした水素燃焼エンジンの試験が実施された

RR社の脱炭素化に向けた取組

脱炭素化に向けて、①フリート効率最大化②100%SAFの適用③電動化／水素燃焼等の代替手段の開発④製造とサービスの持続可能性(廃材削減のための3Dプリンター活用、リサイクル等)を柱としている

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

スタートアップ企業の脱炭素戦略(水素燃料電池推進)

ZeroAvia社

- 水素を燃料とする燃料電池パワートレイン技術を開発
- 小型既存機を改修することで認証プロセスを迅速化し、市場投入を早めたい意向
- 2023年1月、水素燃料電池搭載のドルニエ228(19席クラス)が初飛行、2025年の市場投入予定
- 水素製造から貯蔵、輸送、利用までのパッケージ提案。受注数1,500機以上

Universal Hydrogen社

- ATR72やDash8等のリージョナル機を対象とした推進システム換装事業
(水素燃料電池／モーター／モジュラー式水素タンクを含む推進システムを開発し、既存ターボプロップ機への換装を計画)
- パートナー企業は、Plug Power社、H3 Dynamics社等。双日／三菱HCキャピタルやJALとも協力関係を構築
- 2023年3月、水素燃料電池搭載のDash8(40席クラス)が初飛行、2025～26年の市場投入予定
- 水素推進システムだけでなく、水素流通ネットワークに対しても早期に参入し、後続する事業への優位性を確保するとともに、トータルなソリューション提供を行う意向。受注数250機

両社とも、リージョナル機を中心にエンジン換装事業として多くの受注を得ている
大型化／航続距離確保には液体水素の搭載が必要だが、両社ともに明確な見通しは示していない

1. 海外OEMの脱炭素に関する戦略の調査

政府支援の状況／海外政府助成プログラム(主要例)

米国インフレ抑制法(米国)

- 2022年8月に制定された、過度なインフレの抑制、エネルギー安全保障や気候変動対策の促進を目的とした法律の下、安全保障や気候対策産業及び医療保険制度改革等に4,990億ドルが予算化
- 気候変動対策には3,910億ドルが割り当てられ、SAF製造も含むクリーンエネルギー導入に伴う税額控除等に適用

American Aerospace Materials Manufacturing Center (AAMMC) Spokane Tech Hub (米国)

- 地域イノベーションと技術ハブ(拠点)化を掲げた研究開発プログラム
- 助成率は90%、残りを参加企業で負担。助成資金は、直接的な返金義務はなく、産業貢献／発展のための投資との考え方。成果は参加企業で共有される前提
- ボーイング社やCollins Aerospace社といった大企業その他、ローカル企業、大学等が参加(ボーイング社は、Spokane, WAのローカル企業と高レート生産技術、熱可塑性複合材料等の研究開発を実施中)

Horizon Europe(欧州)

- 共同研究開発プロジェクトを通じ、EUの科学技術分野の能力及び産業競争力の向上を目指す
- EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究／イノベーション枠組みプログラム(FP: Framework Program)として2021年に開始。予算総額は2021年～2027年の7年間で955億ユーロ
- 目的別に設けられた三本の柱のうちの第二の柱により、社会課題の解決や欧州の産業競争力強化を推進

2. 海外OEMの生産システムの技術動向調査

米国、欧州共に、複合材料構造の低コストで高レートな製造を実現する技術開発が活発に行われている。以下にボーイング社とエアバス社が進める技術開発プロジェクトを示す

①ボーイング社が進める技術開発プロジェクト

HiCAMプロジェクト(Hi-Rate Composite Aircraft Manufacturing)

- NASA／ボーイング社主導による、次世代航空機向け複合材料の高効率製造技術の開発
- コンポーネントでの2%の重量低減、50%のコスト削減、80機の月産レートでの製造等を目標
- NASAと関連企業で50対50の負担を基本とし、2021～2028年で3.2億ドルの予算規模
2023年は技術の成熟とコンセプト設計に注力
- 欧州のプロジェクトを後追いする形ではあるが、HiCAMプロジェクトにおいても熱可塑性複合材料の融着に関する最新成果有り

HiCAMプロジェクトの参画パートナー

主なステークホルダー(関連部門)	参画パートナー
米国旅客機OEM／Tier 1 サプライヤー	Boeing, Spirit Aerosystems, Northrop Grumman, ATC
防衛関連構造／エンジン	Collins Aerospace, GE Aviation, Lockheed Martin, Aurora Flight Sciences
複合材料	Hexcel, Toray, Solvay
製造・検査装置	Electroimpact
エンジニアリングソフトウェア開発	Collier Research Corp, CGTech, Convergent MT-U.S.
大学	Wichita State Univ., Univ. of South Carolina
FAA / 新技術レビュー	FAA／Aviation Safety (AVS), WJH Technical Center

2. 海外OEMの生産システムの技術動向調査

②エアバス社が進める技術開発プロジェクト

Wing of Tomorrow (WoT) プロジェクト

- 次世代低燃費航空機の性能と生産効率の向上のための次世代型主翼の開発を行う、エアバス社が主導するプロジェクト
- WoTプロジェクトでは最終的に、実物大デモンストレーターが3機作られる予定
- 静的な実証(新しい設計や素材の構造的な能力をテストし、解析を検証)
- 完全装備の実証(次世代の翼にシステムを装備するための設置技術の検証)
- “Run@rate”実証(製造能力と自動化技術を検証)
- 我が国企業としては帝人の現地法人(Tejin Carbon Europe)が参画

MFFD (Multi Functional Fuselage Demonstrator) プロジェクト

- 革新的な技術の開発、航空機の持続可能性の追求、競争力のあるサプライチェーン構築を目指す欧州Clean Aviation技術開発の一環
- 熱可塑性複合材料を用いて胴体重量の10%削減、コストの20%削減、並びに全長8メートル×直径4メートルの胴体セクションを構築し月産60~100機とすることが目標
- 2024年のプロジェクト終了までに、胴体に関する技術の全体的TRLを5に進める計画
- 熱可塑性複合材料の構造部材の結合(融着)が主要技術開発課題
- GKN Fokker社が主体となり上部/下部胴体を製造、フラウンホーファー研究所にて組立作業を行い、デジタルツイン技術の最終評価を実施

3. 脱炭素に資する日本企業／団体の保有技術の調査

3.1及び3.2の海外動向情報に基づき、将来の民間航空機に取り入れるべき脱炭素に資する要素技術を検討し、それらの要素技術について国内保有有無(開発中のものを含む)の調査を行った。調査結果を以下に示す。

脱炭素に資する要素技術に関する日本企業／団体の保有技術(1/3)

系統	要素技術	技術領域	技術保有の有無 (有:○)
空調与圧システム	先進空調システム	電動化・軽量化・効率化	○
自動操縦システム	自動離着陸(ATTOL)	軽量化・効率化	○
通信システム	将来CNS	軽量化・効率化	
電源システム	大容量発電システム	電動化	○
電源システム	電源安定化システム	電動化	○
電源システム	次世代バッテリー	電動化	○
火災探知システム	水素対応火災探知システム	水素	
操縦システム	電動アクチュエーター(EHA/EMA)	電動化	○
操縦システム	Active load alleviation	軽量化・効率化	
燃料システム	水素供給システム	水素	○
防除氷雨システム	電動防除氷システム	電動化	
降着システム	電動ブレーキ	電動化	○
降着システム	電動脚揚降(EHA/EMA)	電動化	○
降着システム	電動タキシング	電動化	○
航法システム	将来CNS(4D運航)	軽量化・効率化	

調査は、プレスリリース、NEDOの開発案件等により公になっている技術開発情報に基づいた。

調査の対象は、大型無人機、eVTOL、GA(General Aviation)、民間旅客機を目標とした技術開発とした(小型ドローンは除く)。

3. 脱炭素に資する日本企業／団体の保有技術の調査

脱炭素に資する要素技術に関する日本企業／団体の保有技術(2/3)

系統	要素技術	技術領域	技術保有の有無(有:○)
酸素システム	水素燃料電池用酸素供給システム	水素	○
水・汚水システム	水素燃料電池用排水管理システム	水素	
防爆システム	水素対応防爆システム	水素	
補助動力システム	水素燃料電池APU	水素・電動化	○
構造全般	先進材料	軽量化・効率化	○
構造全般	複合材構造	軽量化・効率化	○
構造全般	Structure health monitoring	軽量化・効率化	
胴体(空力)	Blended wing body	軽量化・効率化	
胴体(空力)	Double bubble	軽量化・効率化	
胴体(空力)	Boundary layer ingestion	軽量化・効率化・電動化	○
胴体(空力)	Morphing airframes	軽量化・効率化	
胴体(空力)	Riblets	軽量化・効率化	○
翼(空力)	Truss braced wing/Strut braced wing	軽量化・効率化	
翼(空力)	Canard	軽量化・効率化	
翼(空力)	Box/Jointed wing	軽量化・効率化	
翼(空力)	Morphing wing	軽量化・効率化	
翼(空力)	Raked wingtip	軽量化・効率化	

3. 脱炭素に資する日本企業／団体の保有技術の調査

脱炭素に資する要素技術に関する日本企業／団体の保有技術(3/3)

系統	要素技術	技術領域	技術保有の有無(有:○)
翼(空力)	Spiroid wingtip	軽量化・効率化	
翼(空力)	Natural laminar flow	軽量化・効率化	
翼(空力)	Hybrid laminar flow	軽量化・効率化	
翼(空力)	Variable chamber	軽量化・効率化	
推進システム	Ultra-High Bypass Ratio Engine	軽量化・効率化	
推進システム	Fan component improvement	軽量化・効率化	
推進システム	Open rotor	軽量化・効率化	
推進システム	Electric propulsion—システム全般	電動化	○
推進システム	Electric propulsion—電動推進用モーターシステム	電動化	○
推進システム	Hybrid-electric propulsion—システム全般	電動化	○
推進システム	Hybrid-electric propulsion—超電導関連	電動化	○
推進システム	Hydrogen propulsion—水素燃焼	水素	○
推進システム	Hydrogen propulsion—水素燃料電池	水素・電動化	○

調査により保有が確認された脱炭素に資する要素技術には、従来から日本の強みであり、重量軽減により間接的に燃費を向上しCO₂排出を減らす機体製造に関する要素技術(複合材料による軽量化)や、直接的にCO₂排出を減らす要素技術(電動化、水素、効率化等)が含まれた。将来の国際共同開発への提案や海外OEMとの連携に資するべく、不足技術も含めた検討を行い、脱炭素に資する我が国の技術を一層成熟させていくことが重要である。