資料78-1-1

JAXA における航空科学技術に係る最近の取組状況について

2024年12月19日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
航空技術部門

JAXA航空技術部門の概要

■**職員数：273名**（2024/4/1時点）
内、技術系198名

■**2024年度予算：　68.1億円**（人件費除く）
（内訳）　事業費：38.6億円
一般研究費：　5.1億円
施設維持費：24.4億円

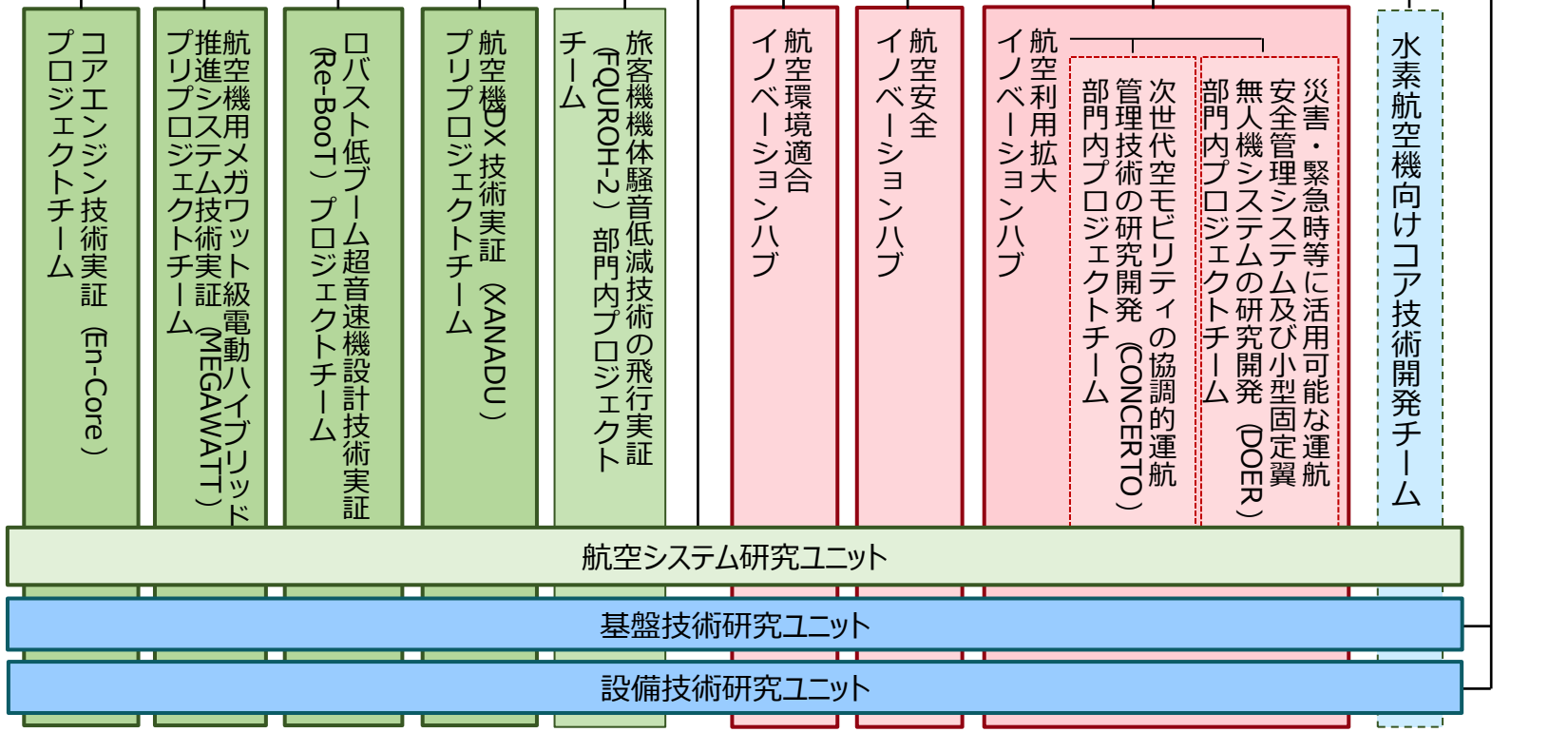
■**組織**（2024/10/1時点）

[航空技術部門長] 稲場　典康
[部門長代理] 渡辺　重哉

[事業推進部長] 渡辺　安
事業推進部

[航空プログラムディレクタ]
伊藤　健

[航空基盤技術統括]
石井　達哉



航空科学技術分野 研究開発プラン（研究計画・評価分科会　令和４年8月18日）

経済社会の発展及び国民生活の向上のために航空が貢献していく未来社会デザイン・シナリオの実現に向け、
- 我が国の優位技術を考慮した研究開発戦略
- 異分野連携も活用した革新技術の創出
- 出口を見据えた産業界との連携

の３つの観点を踏まえた研究開発を推進する。

■既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

ア．脱炭素社会に向けた航空機CO2排出低減技術の研究開発

イ．超音速機の新市場を拓く静粛超音速機技術の研究開発

ウ．運航性能向上技術の研究開発

■次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発

ア．国土強靭化等を実現する多種・多様運航統合/自律化技術の研究開発

イ．宇宙輸送にも適用可能な水素燃料適用技術の研究開発

■デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発

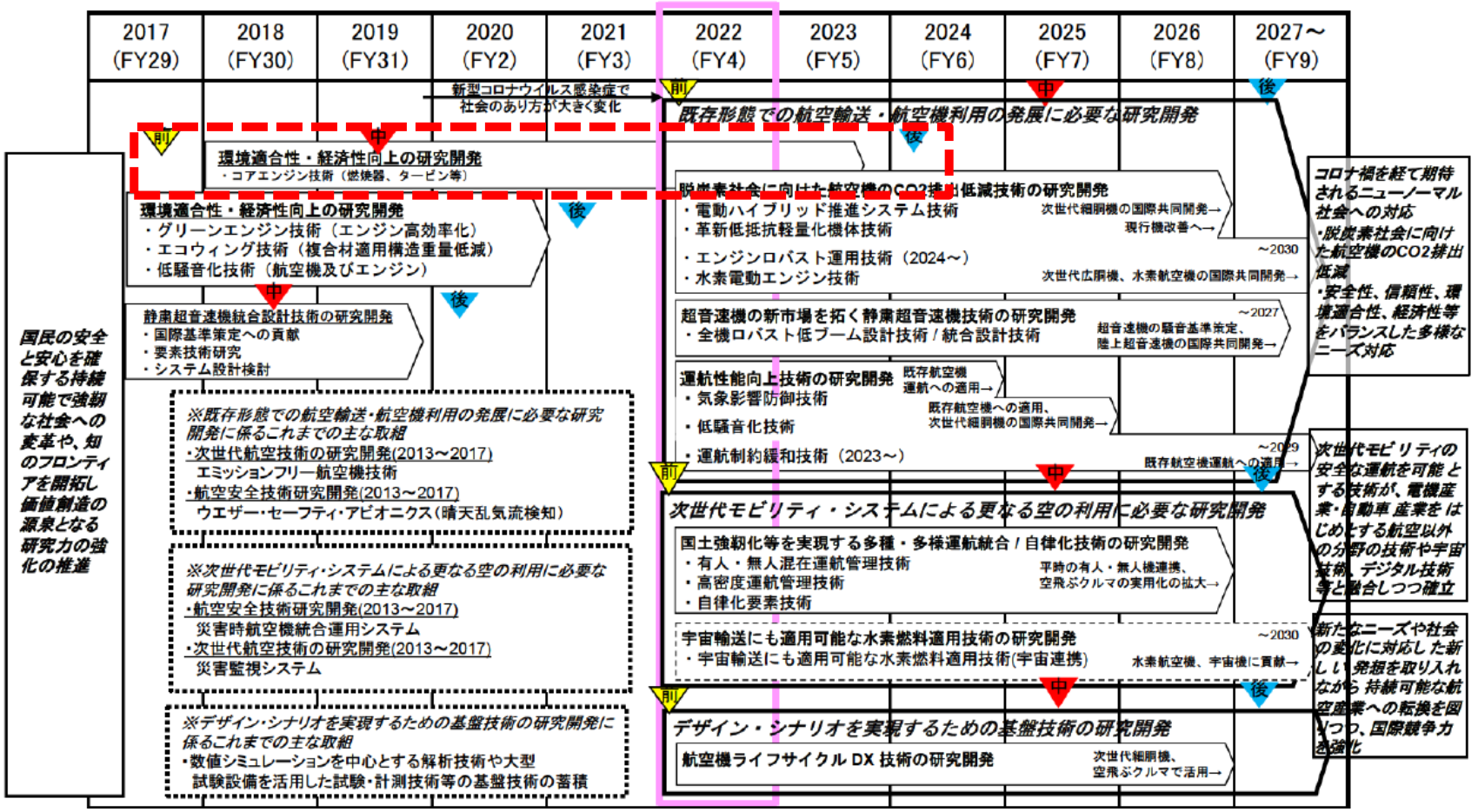
ア．航空機ライフサイクルDX技術の研究開発

航空科学技術分野 研究開発プラン（研究計画・評価分科会　令和４年8月18日）

【航空科学技術分野研究開発プラン／航空科学技術分野研究開発プログラム】

航空科学技術委員会

○「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」
プログラム達成状況の評価のための指標
○アウトプット指標：・・・○航空科学技術の研究開発の達成状況（JAXAが実施している共同/委託/受託研究数の観点も含む）
○アウトカム指標：・・・①航空科学技術の研究開発における連携数（JAXAと企業等との共同/受託研究数）
②航空科学技術の研究開発の成果利用数(JAXA保有の知的財産(特許、技術情報、プログラム/著作権)の供与数)
③航空分野の技術の国内外の標準化、基準の高度化等への貢献



主な研究開発－既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

ア．脱炭素社会に向けた航空機CO2排出低減技術の研究開発

■ 電動ハイブリッド推進システム技術

プロジェクト化に向けて研究開発を推進

- ✓ 燃費性能の限界突破とCO_2排出削減を目指し、**JAXAと国内企業の鍵技術を統合する、電力源システム及び電動ファン駆動システムの研究開発を推進中。**
- ✓ 技術実証システムの重要構成要素である**MW級の高出力モータ**及びモータ排熱処理用の**冷却器等の研究開発**に取り組み、実現性の見通しを得た。
- ✓ **「航空機電動化(ECLAIR)コンソーシアム」や「新技術官民協議会」等と連携**し、技術開発と並行した**国際的な標準化活動を推進。**
  11月にオープンフォーラムを開催。

■ 革新低抵抗機体技術

塗装リブレットの耐久性を旅客機飛行試験により実証

- ✓ 摩擦抵抗低減による燃費向上を目指し、**航空機用塗料にリブレットを微細加工。耐久性、施工性、空力性能に優れたリブレット技術を開発し、実飛行環境において評価**を行い、実用化を進める。
- ✓ JAXA、JAL、オーウエルと3者共同で、2300時間の耐久性を実証。**JAL運航機体**(B737-800型機)**に本取組を表す「Refresh」プログラムのマークが取り付けられ、国内線にて運航が開始。**現在、国際線B787への適用を準備中。

主な研究開発－既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

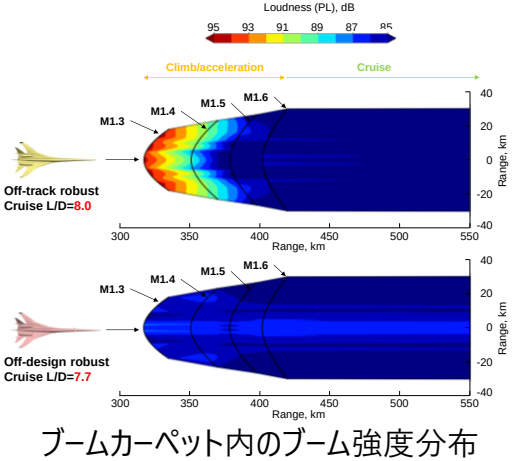
イ．超音速機の新市場を拓く静粛超音速機技術の研究開発

■ 全機ロバスト低ブーム技術/統合設計技術　Re-BooT

世界的に最先端のJAXAロバスト低ブーム設計技術の飛行実証に向けて、研究開発を推進

- ✓ 鍵技術である**ロバスト低ブーム設計技術等の飛行実証**、海外メーカーおよび我が国航空機製造産業と連携した**低ブーム超音速概念機の設計**、**関連技術の地上実証と研究開発**を実施することにより、**実機開発につながる実用的なソニックブーム国際基準の策定**、我が国産業界が参画可能な低ブーム超音速機の国際共同開発の実現を目指す。
- ✓ ロバスト低ブーム設計を適用して設計された形状をベースとして、**ブームカーペット内のブーム強度の評価**、**飛行実証可能な実証機形状の設計**など、飛行実証に向けた研究開発を**プロジェクトとして推進中**。
- ✓ **JSR**（Japan Supersonic Research）**協議会**において、超音速機の国際共同開発への参画を目指す**技術ロードマップを策定。経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプロ）の枠組みを活用**して飛行実証を実施。

低ブーム設計技術を適用した超音速旅客機のイメージ図



ブームカーペット内のブーム強度分布

主な研究開発－既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

ウ．運航性能向上技術の研究開発

■ 気象影響防御技術

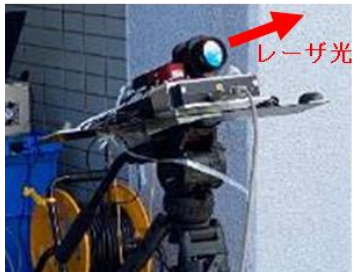
滑走路雪氷検知技術：空港で実証中

✓ **雪氷状態（雪質・厚さ）同定、滑走路適用可能な世界唯一のセンサ技術を獲得**し、空港で実証中。

JAXA埋設型雪氷検知センサの空港実証

火山灰・氷晶検知技術：成果を社会実装化

✓ **世界初の航空機搭載用火山灰・氷晶検知ライダーを開発**。民間企業と**火山灰検知ライダーの信号処処理技術やシステム**のライセンス契約を締結し、**技術移転を完了**。現在、実験用ヘリコプタでの飛行実証を準備中。



検知ライダー

■ 低騒音化技術　FQUROH-2

機体騒音低減コンセプトの飛行実証を目指して研究開発を推進

✓ **日本国内の空港周辺騒音軽減と日本の技術の国際競争力向上に貢献する**ことをミッションとし、**中型旅客機を用いた機体騒音低減コンセプトの飛行実証**等を目指して研究開発を推進中。

✓ 海外メーカと共同研究を実施し、**低騒音化性能と実機成立性を兼ね備えた**、有望な**低騒音化デバイスコンセプトを得ることに成功**。

低騒音化対策の検討対象の中型旅客機の4輪主脚

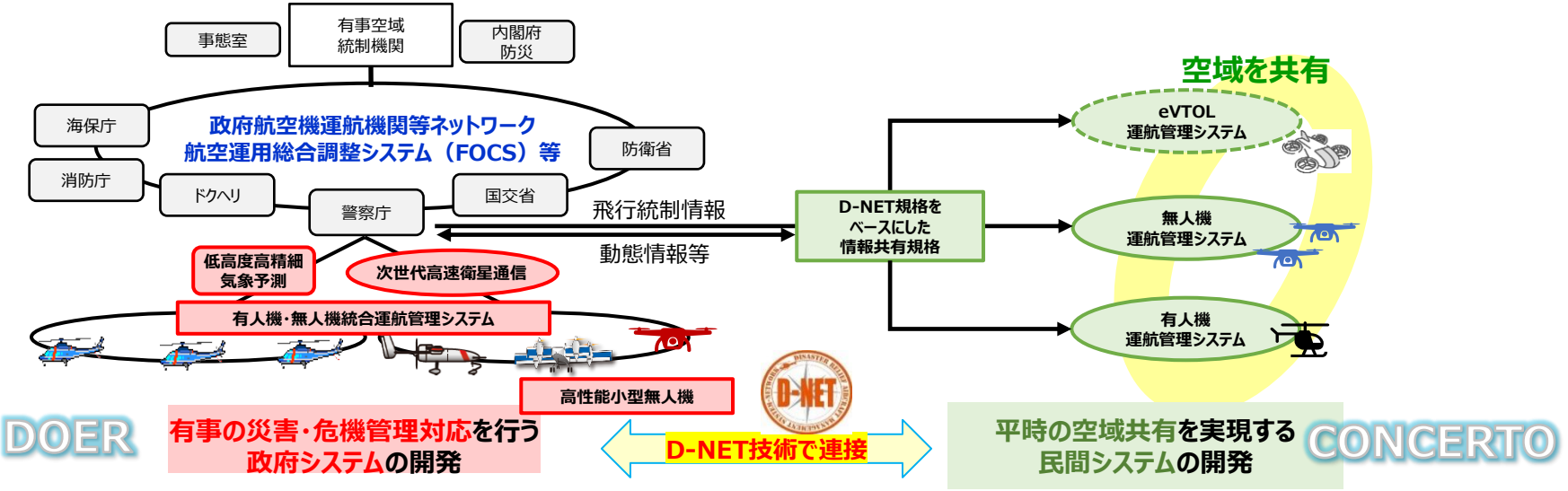
主な研究開発 – 次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発

ア．国土強靭化等を実現する多種・多様運航統合/自律化技術の研究開発

■ 有人・無人混在運航管理技術/高密度運航管理技術

次世代モビリティ・システムに係る研究開発を推進

- ✓ JAXA既存技術（D-NET）をベースに、**災害対応、大規模イベント警備等に利用可能な有人機・無人機統合運航管理システム等の研究開発**を**Kプロの枠組みを活用**して推進中。能登半島地震において、D-NET技術を活用した政府の航空機運用総合調整システム（FOCS）が運用され、技術協力を実施。
- ✓ **平時において既存有人機・無人機・eVTOLがより安全で効率的に運航するため、統合的な運航管理を行う運航管理システムの研究開発**を推進中。今秋、**北海道大樹町および福島ロボットテストフィールドで実証実験を実施**。飛行実証とリアルタイム空域シミュレーションを組み合わせ、システム動作や手順の成立性を実飛行環境で確認。（NEDO「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト(ReAMo)」に参画）



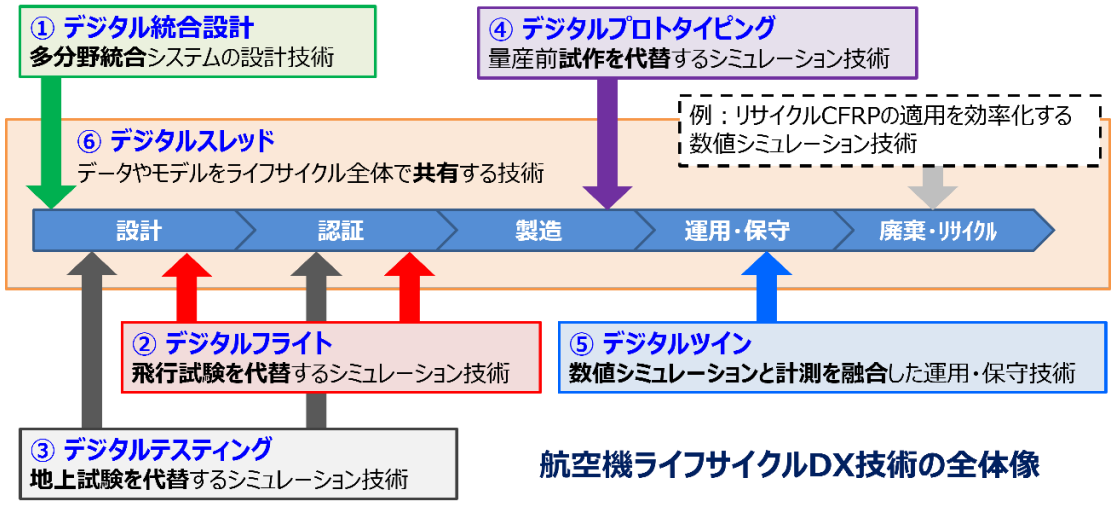
主な研究開発 – デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発

ア. 航空機ライフサイクルDX技術の研究開発

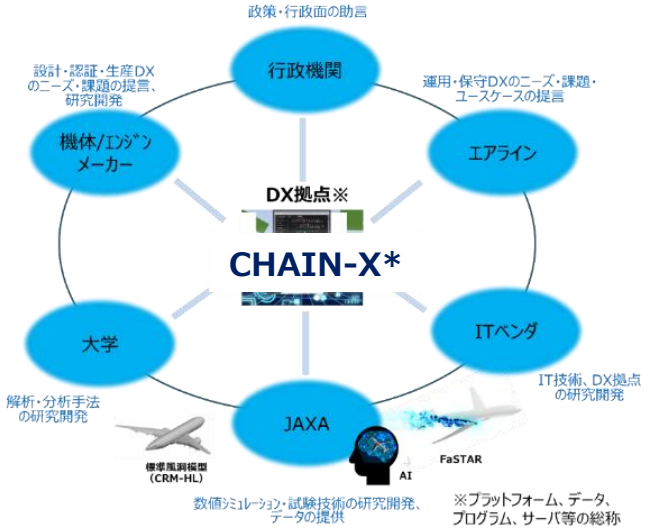
■ 航空機ライフサイクルDX技術　XANADU

航空機業界のDX化を目指して、研究開発を推進

- ✓ **世界最先端のデジタル技術を活用**した**航空機開発の標準プロセスとプラットフォームを一体的に開発**することにより、**海外 OEM とも共有可能な技術**として社会実装することを目指す。
- ✓ 数値シミュレーション技術や大型試験設備/試験計測技術等の**JAXAコア技術を活用**し、**航空機の設計プロセス、認証プロセスの革新に必要なMBD技術等の研究開発をプロジェクトとして推進中。**（Kプロの枠組みを活用）
- ✓ JAXA航空を核としたオープンイノベーションの場**「航空機ライフサイクルDX（CHAIN-X）コンソーシアム」**を形成し、産学官連携を推進。12月にオープンフォーラムを開催。



航空機ライフサイクルDX技術の全体像



＊ 2022年6月に発足、産学官65機関が参加

第4期中長期計画期間の成果概要

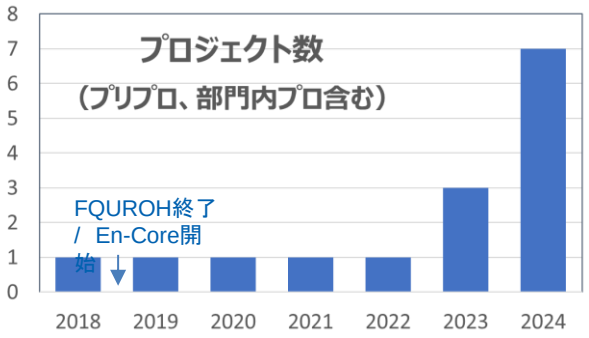
■ 研究制度と組織の改革 (2020～2021年度)

- 研究制度を単純化し、社会実装までのステップアップ過程を明確化
- ソリューション研究を基盤から社会実装まで一貫してシステム志向で行う組織へ
- 基盤技術分野の維持・向上に課題

■ プロジェクト活動の拡大

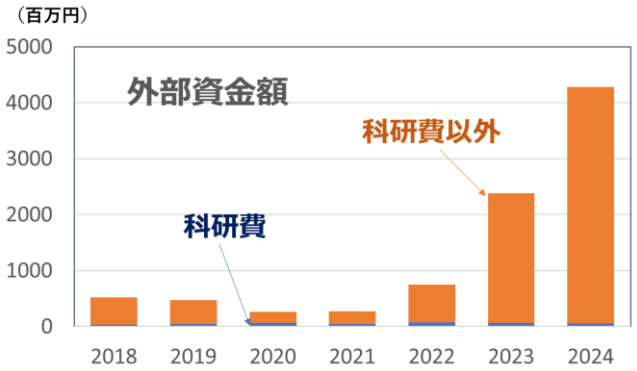
第4期開始時*に比べ**7倍**

*2018年度



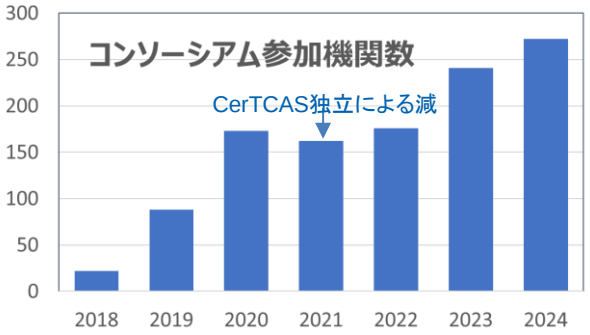
■ 大型外部資金の獲得

2024年度(現時点)は第4期開始時に比べ**8.2倍**



■ 外部連携の強化

コンソーシアム等への参加機関数が第4期開始時の**12.4倍**



■ 主務大臣評価結果：**最高のS評価を9年連続で取得（着実な社会実装を評価）**

JAXA航空技術部門の役割

国の能力として宇宙航空関連分野の国際競争力強化に貢献する。

- JAXA法(第2条)で定義される**基盤的研究開発**を行い、その成果を規制、制度等の議論に展開し、**国の能力向上に貢献**するとともに、事業主体の**事業競争力強化に貢献**する。
  - ✓ 国の試験研究機関又は研究開発を行う独立行政法人に重複して設置することが多額の経費を要するため適当でないと認められる施設及び設備を必要とする研究
  - ✓ 規制、制度化を見据えた標準化戦略
  - ✓ 技術動向等を見据えた技術戦略

  } **常に一歩先／一段上のレベルを目指し技術的なリーダーシップを発揮する**

- **設備供用**も「国の能力」として重要な視点。

  →航空産業、安全保障、宇宙開発における利用実績が増えており、設備供用の重要性が増している。

JAXA航空の沿革と航空産業への貢献

1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030

航空産業 (民間・防衛)

▶1952 民間航空再開

YS-11

構造関連試験等で貢献

B767

ベストセラーエンジンの国際共同開発に参画
日本は航空エンジン業界において米・英・仏・独に続く世界第5位のシェアを獲得

V2500

B777

F-2

複合材主翼適用

B787

MRJ (MSJ)

CF34,GEnx, Trent1000,GE9X

P-1/C-2

F7-10

人と環境に優しい持続可能な航空利用社会の実現へ

▶1955 **航空技術研究所**発足
▶1963 **航空宇宙技術研究所**に改称

我が国の航空産業の振興、国際競争力向上に貢献

▶2003 **JAXA**発足

JAXA研究開発

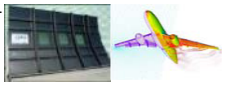
航空科学技術の水準向上

▶**遷・超音速機 ＋安全性**

▶**V/STOL**

VTOL機の研究

複合材
FBW
CFD



▶**ジェットエンジン**

FJRエンジン

▶**航空安全・環境適合技術**

国産旅客機
高性能化技術開発

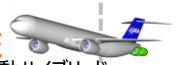
乱気流検知技術

機体騒音
低減技術

高効率軽量
ファン・タービン技術実証
CFRP,CMCの適用

コアエンジン技術実証

次世代運航技術(DREAMS)



電動ハイブリッド
推進システム技術実証

▶**高速航空機～次世代航空技術**

超音速機の低抵抗
設計技術実証

低ソニックブーム設計
概念実証

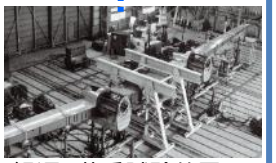
電動推進システム
飛行実証

既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

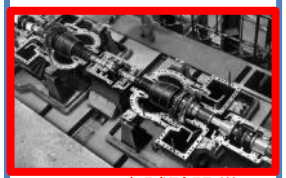
次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発

デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発

JAXA試験設備



繰返し荷重試験装置
(1961)



エンジン要素試験設備
(1959)

民間・大学等では保有困難な大型試験設備の整備・供用

2mx2m遷音速風洞
(1960)

大型電子計算機
(1966)

エンジン運転試験設備
(1976)

飛行シミュレータ
(1985)

数値風洞
(1992)

高空性能試験設備
(2000)

ジェット飛行実験機
(2012)

技術実証用エンジン
(2019)