

第4期中長期計画を振り返って

宇宙航空研究開発機構
理事補佐 兼 航空技術部門長代理

渡辺 重哉

1. JAXA航空技術部門の概要

- JAXAにおける位置づけ
- 組織、人員、予算

2. JAXA 第4期中長期計画

- 目指したもの
- 分野別研究開発プラン（文科省）
- 第4期中長期計画の概要

3. 第4期の主要な成果

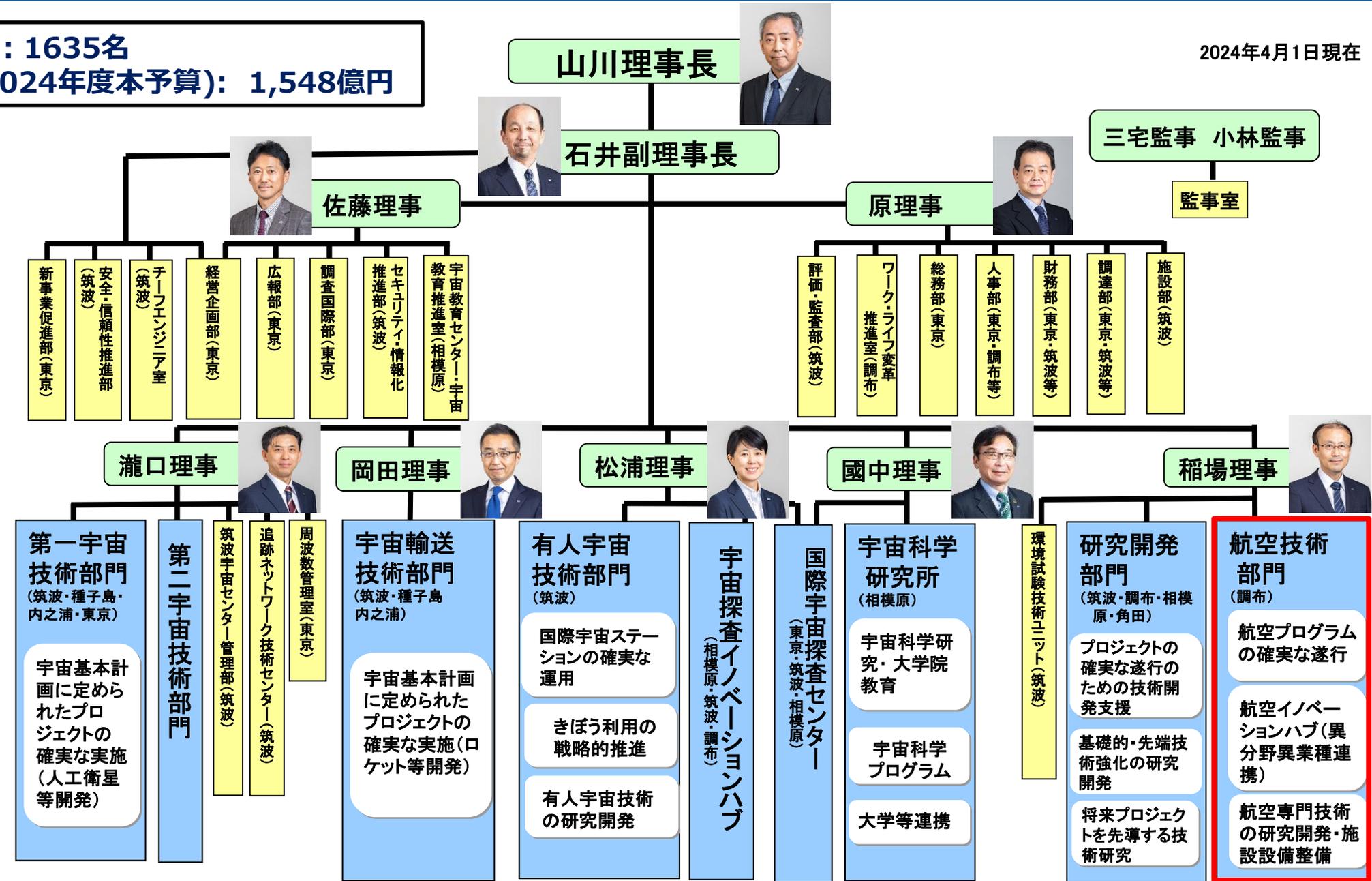
- 主要イベント、成果の全体像（KPI等）
- 特に顕著な成果の概要
- 産学官連携の強化
- 国際標準化活動への着手

4. まとめ

1. JAXA航空技術部門の概要 - JAXAにおける位置づけ

■ 職員数 : 1635名
 ■ 予算(2024年度本予算): 1,548億円

2024年4月1日現在



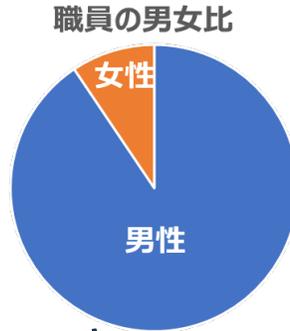
1. JAXA航空技術部門の概要 - 組織、人員、予算

2024年10月1日現在

■ **職員数：202名**（男性:183名 女性:19名）
内、技術系178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

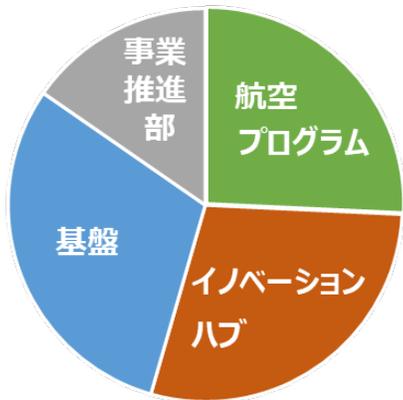
※四捨五入の関係で合計は必ずしも一致しない



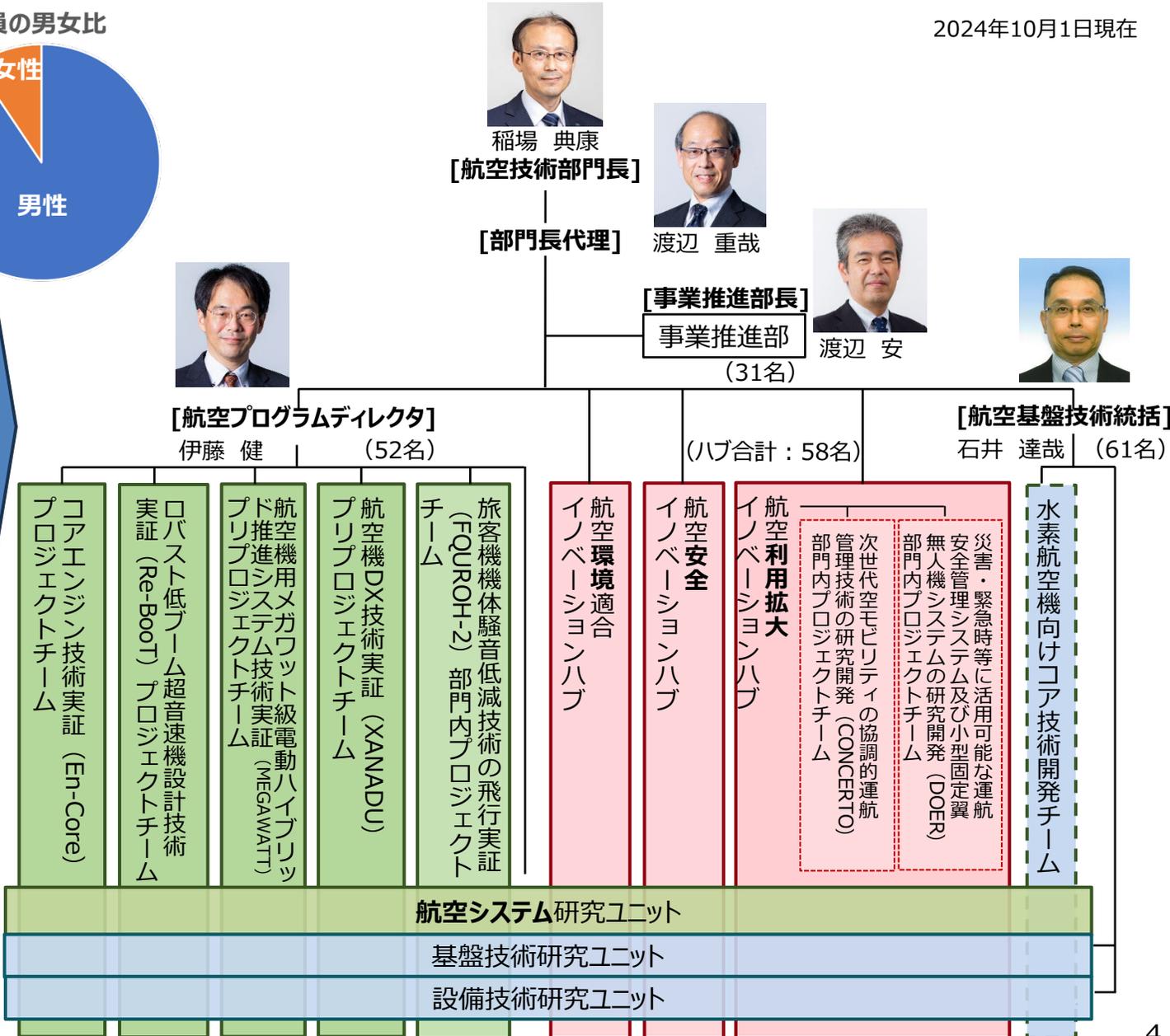
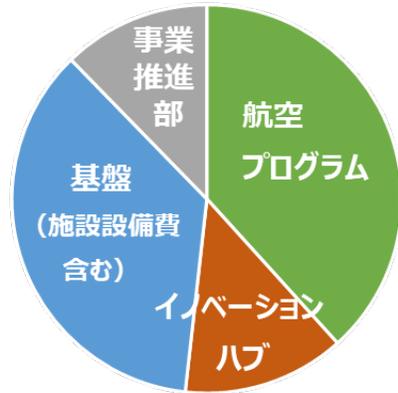
2021年11月の組織改正の狙い：**ソリューション研究***を
基盤研究から社会実装まで一貫して**システム志向**で実施
⇒ **イノベーションハブ**の強化

*社会・産業界の課題解決を目的とした研究

所属毎の職員比率（本務人数）



所属毎の予算比率



2. 第4期中長期期間で目指したもの

共通目標：航空産業の振興・国際競争力強化

第2期 (2008-2012)

世界トップを目指した研究開発（最終的にTRL6を目指す）

第3期 (2013-2017)

出口指向での産業界マッチングを重視した研究開発（環境、安全）

第4期 (2018-2024)

- オープンイノベーションによる社会実装の促進（分野、業種の壁を越える）
- 社会課題解決への取り組み（航空利用拡大、等）
- 国際標準化活動への着手

「早く行きたければ、一人で進め。遠くまで行きたければ、みんなで進め。」
（アフリカのことわざ）

文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
分野別研究開発プラン (2022年8月 ; 5カ年計画 [2022~2026年度])

航空科学技術分野研究開発プラン

(1) 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

- 脱炭素社会に向けた航空機の**CO₂排出低減技術**の研究開発
(コアエンジン、電動ハイブリッド推進、革新低抵抗軽量化機体技術、等)
- 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設計/統合設計技術)
- **運航性能向上技術**の研究開発 (気象影響防御、低騒音化技術、等)

(2) 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

- 国土強靱化等を実現する**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、等)
- 宇宙輸送にも適用可能な**水素燃料適用技術**の研究開発

(3) 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

- 航空機ライフサイクル**DX技術**の研究開発

～航空産業の振興・国際競争力強化～

(1) 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

- 次世代エンジン技術： **コアエンジン技術(低NO_x/高効率)**、電動ハイブリッド推進システム技術★、低圧系部位技術、等
- CO₂排出低減技術： 機体抵抗低減技術、等
- 運航性能向上技術： 気象影響防御技術、低騒音機体技術、装備品技術（客室ユニバーサルデザイン★含む）、災害対応航空技術、無人機技術、等
- **静粛超音速機統合設計技術★**： 低ソニックブーム/低抵抗/低騒音/軽量化

(2) 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

- 災害・危機管理対応時の航空機安全/高効率運用システム技術
- 有人機・無人機運航統合管理技術、高密度運航管理技術

(3) 航空産業の持続的発展につながる基盤技術の研究開発

- 統合シミュレーション技術： 非定常 CFD 解析技術をベースに試験計測を含めた多分野を連携
- **設計・認証時の試験代替シミュレーション技術(DX)**
- 基盤的施設・設備の整備、試験技術の開発： 老朽化を考慮し、JAXA 内外の利用需要に適切に対応
- (水素燃料適用技術**： 水素航空機技術(燃焼器、複合材タンク、燃料ポンプ等)) **宇宙関連部門と共同で実施

赤字： 個別講演で紹介； ★： JAXAブースで展示

3. 第4期中長期期間の主要イベント

MEGAWATT(電動ハイブリッド推進システム実証)のプリプロ化
 Re-Boot(超音速機技術)のKプロ採択
 XANADU(航空機DX技術)のKプロ採択
 En-Coreプロ(タービン技術)の産業界移転
 被雷危険性予測技術の製品化

水素航空機技術のGI基金採択
 D-NET技術: 政府航空機運用システム(FOCS)に採用、東京オリ・パラ支援
 組織改正 (ソリューション/システム研究強化)

En-Coreプロ(コアエンジン技術)の開始
 F7(技術実証エンジン)の導入

第4期
開始

FY 2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

第5期
開始

エンジン設備、風洞等: 老朽化故障続発

2m×2m遷音速風洞: 大規模改修
 有人機・無人機連携運航管理(DOER)のKプロ採択
 En-Coreプロ(燃焼器技術)の産業界移転(見通し)

航空分野研究開発プラン策定(文科省、~2026)
 CHAIN-X(航空機DXコンソ)の発足
 リブレットのエアライン機による飛行実証開始
 空飛ぶクルマ/ドローン高密度運航(CONCERTO)のNEDOプロ採択

RECAT(離着陸間隔短縮): 導入支援

ECLAIR(航空機電動化コンソ)の発足

2015 次世代航空イノベーションハブ、気象影響防御コンソの発足

制度、体制、設備
 プロジェクト、実証
 社会実装・支援
 大型外部資金獲得

3. 第4期中長期の成果の全体像 (KPI等)

■ 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

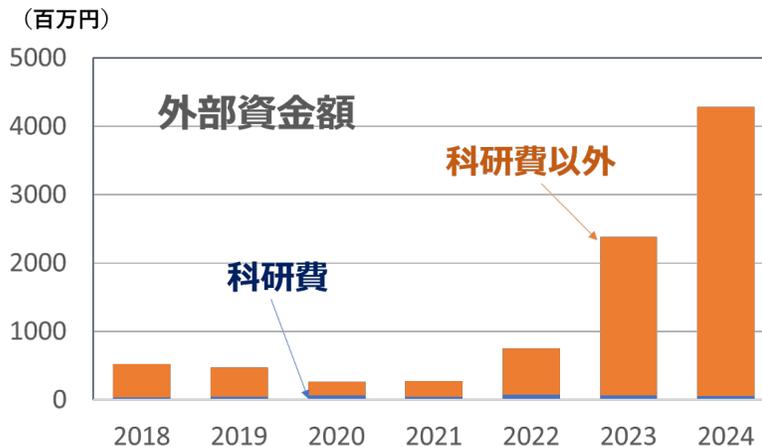
第4期開始時*に比べ**7倍**

*2018年度



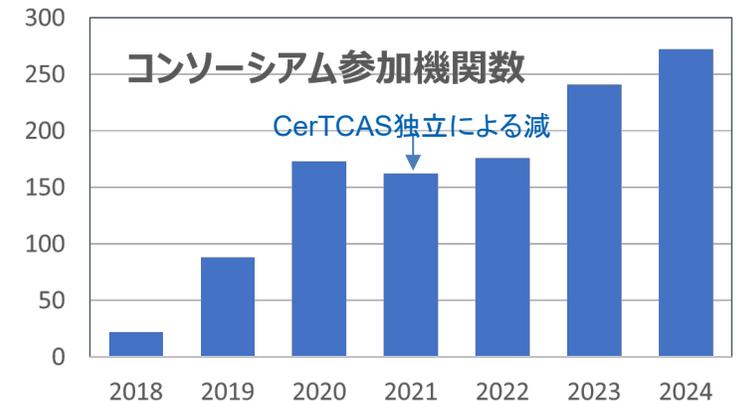
■ 大型外部資金の獲得

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**



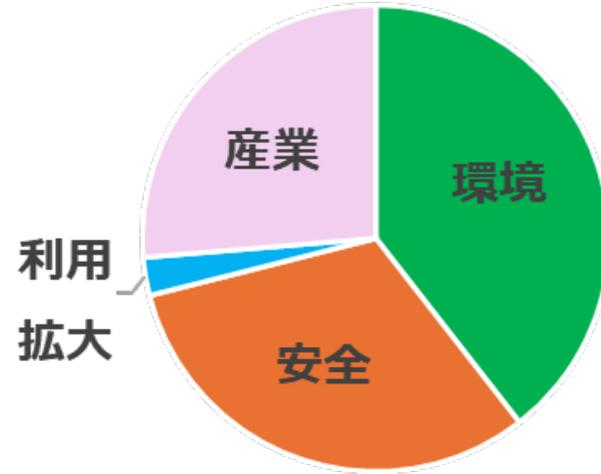
■ 主務大臣評価結果：最高のS評価を9年連続で取得 (着実な社会実装を評価)

(国研全体のS評価比率：16% ⇒ 単純確率計算だと1000万分の1以下)

3. 主要な成果 – 「特に顕著な成果(S)」で見るポートフォリオ

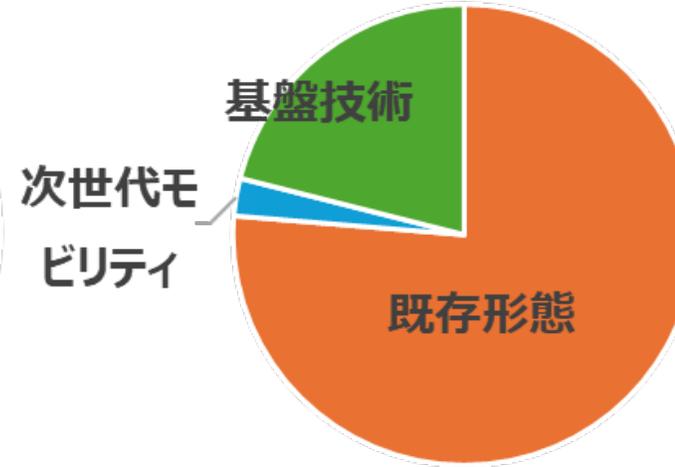
■ 「目的」分類

- ✓ 環境、安全、産業、利用拡大の順で成果が出ている
- ✓ 利用拡大は今後の成果創出に期待

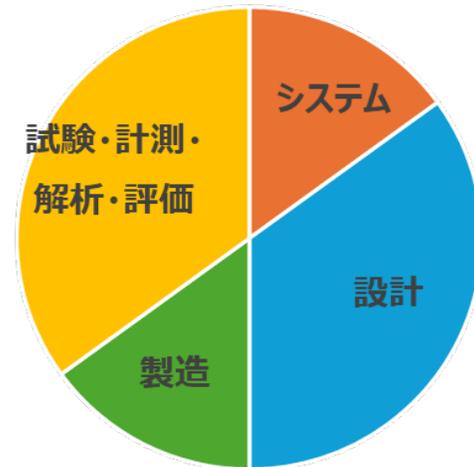


■ 「研究開発プラン」分類

- ✓ 既存形態航空輸送に関する成果が大半
- ✓ 次世代モビリティは今後の成果創出に期待

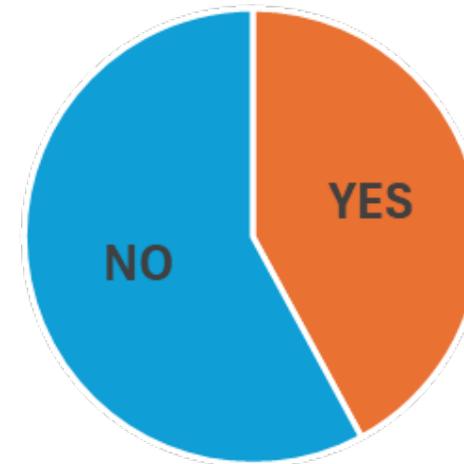


- ✓ JAXA航空のコアコンピタンスである試験・解析、設計が最大の成果を創出
- ✓ システム、製造に関する成果も着実



■ 社会実装・技術移転

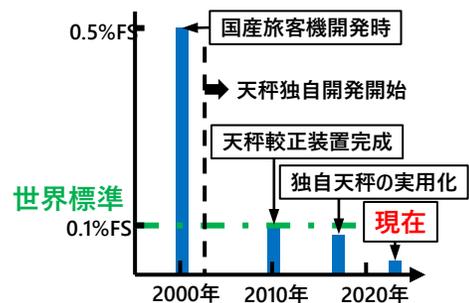
- ✓ 社会実装が進んだ成果に高い評価
- ✓ 全体のS評価の主要因



3. 主要な成果 – 目的分類での「特に顕著な成果(S)」

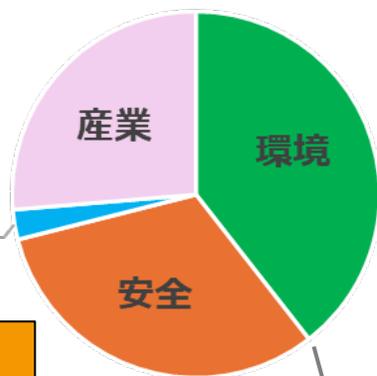
★ 風洞での空気力計測技術

JAXA独自の天秤/校正装置により**世界最高精度の天秤技術**を獲得



低速風洞(LWT1)用天秤の精度向上の履歴

利用
拡大



滑走路雪氷検知技術

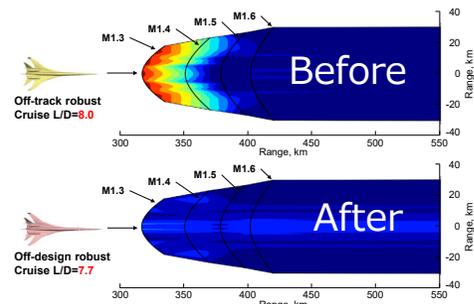
雪氷状態同定/厚さ計測、滑走路適用が可能な**世界唯一のセンサ技術**を獲得し、**稚内空港で実証**



JAXA埋設型雪氷検知センサの空港実証

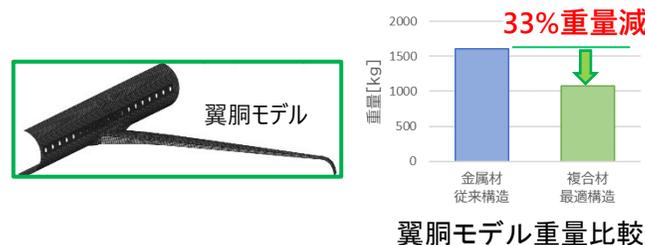
超音速機のロバスト低ブーム設計技術

全域/全飛行条件での**低ブーム化**と**高揚抗比**を両立



複合材最適設計技術

ステアリング積層技術により大幅重量軽減



電動ハイブリッド推進技術

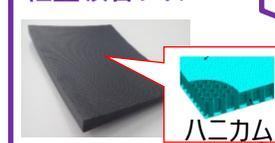
BLI設計技術 + 発電機故障時**エンジン保護**技術を開発
*Boundary Layer Ingestion



★ エンジン吸音ライナ技術

軽量・低コスト化技術を航空エンジンメーカーに技術移転

軽量吸音ライナ

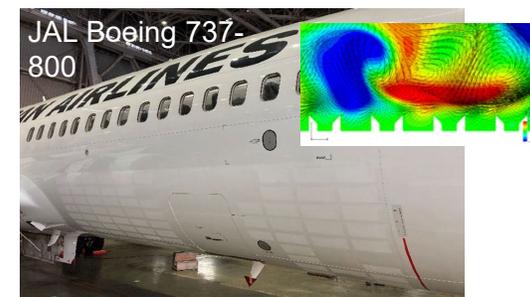


44%軽量化・
30%低コスト化実現



乱流摩擦抵抗低減技術

塗装型リブレット(摩擦抵抗8%減)の耐久性を旅客機により**飛行実証**



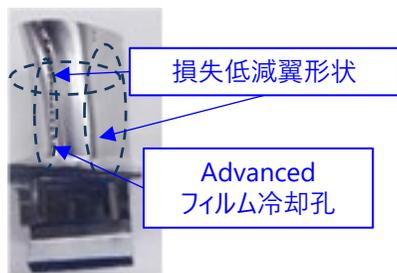
★ : 社会実装済

3. 主要な成果 - 社会実装された「特に顕著な成果(S)」

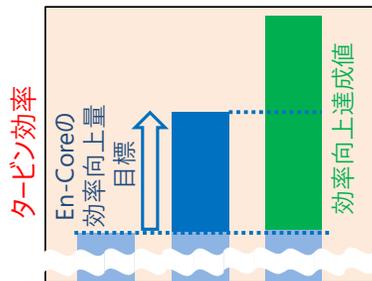
高温・高効率タービン技術 (En-Core)
⇒ 航空エンジンメーカー

★ :社会実装済

目標(世界トップ相当)の約2倍のタービン断熱効率向上を実証し技術移転



製作したメタル動翼



タービン効率向上目標値と達成値

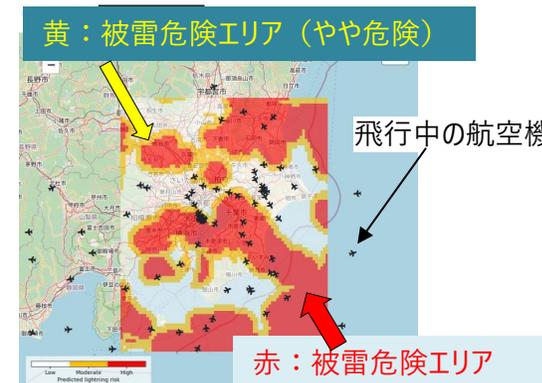
被雷危険性予測技術
⇒ ITメーカー、エアライン

★

約90%という実用可能な検出率を達成し、エアライン向け配信アプリとして社会実装



深刻化する航空機被雷



被雷危険性予測アプリ

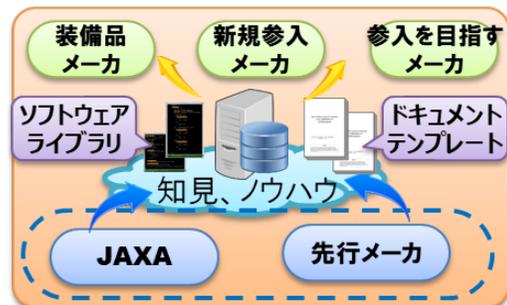
航空装備品の認証技術
⇒ 航空装備品メーカー

★

装備品メーカーとともにハード+ソフトの認証申請を行い、国内初の認証を取得し、知見を業界と共有



認証を取得した複合航法装置

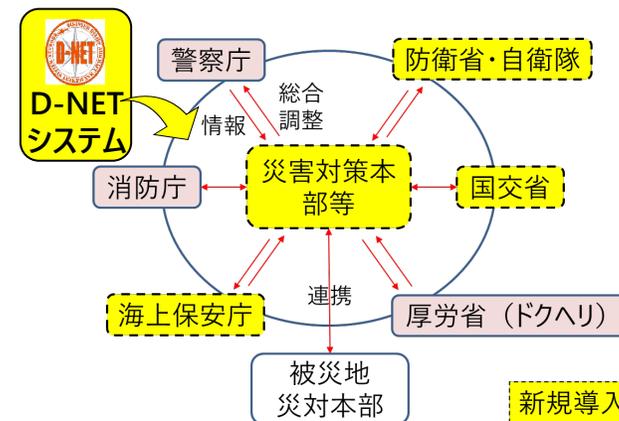


CerTCASを通じた認証に関する知見・ノウハウの共有

災害・危機管理対応統合運用システム (D-NET) ⇒ 災害対応省庁

★

災害時等における初動対応に従事する省庁の航空機の運用システムにD-NETが採用され、安全で効率的な情報共有に貢献



航空機運用システム(FOCS)へのD-NET導入

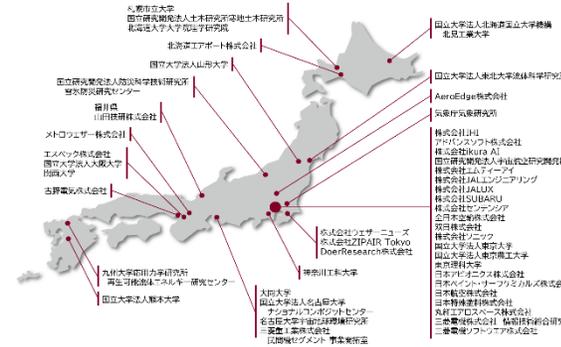
3. 主要な成果 - 産学官連携の強化

JAXA航空を核としたオープンイノベーションの場の形成：「コンソーシアム」等

* 参加機関数は2024年度時点

■ 気象影響防御技術コンソーシアム (WEATHER-Eye)

- 特殊気象が影響する航空機事故を防ぐ (2016年1月発足)
- 航空分野、異分野/異業種 (気象、土木等)、自治体が参加 (51機関)
- 将来ビジョンの策定、滑走路雪氷検知センサー、被雷危険性予測システムの空港実証



WEATHER-Eye
コンソーシアム参加
機関

■ 航空機電動化コンソーシアム (ECLAIR*)

- CO₂排出の抜本的削減と新産業創出 (2018年7月発足)
- 航空・電機・自動車産業、大学、商社、経産省等が参加 (158機関)
- 将来ビジョンの策定、産学官連携による研究開発、国際標準化 (新技術官民協議会との連携)

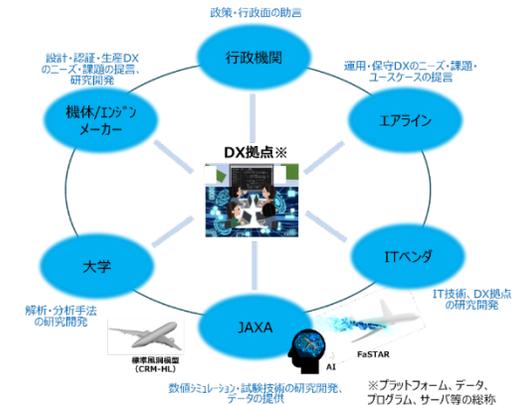
* Electrification ChaLlenge for AIRcraft (ECLAIR) Consortium



■ 航空機ライフサイクルDXコンソーシアム (CHAIN-X**)

- DXによる航空産業の裾野拡大・国際競争力強化 (2022年6月発足)
- 経産省、航空産業、IT業界等が参加 (63機関)
- 将来ビジョンの策定、DX拠点の構築

** CompreHensive Aviation INnovation by digital TRANSformation



■ 航空機装備品ソフトウェア認証技術イニシアティブ

- 認証取得ノウハウ/情報の蓄積、共有による装備品産業拡大 (2018年4月発足)
- 民間主導の「航空機装備品認証技術コンソーシアム(CerTCAS)」に発展的に改組 (2021年4月 ; 54機関)

■ JSR協議会***

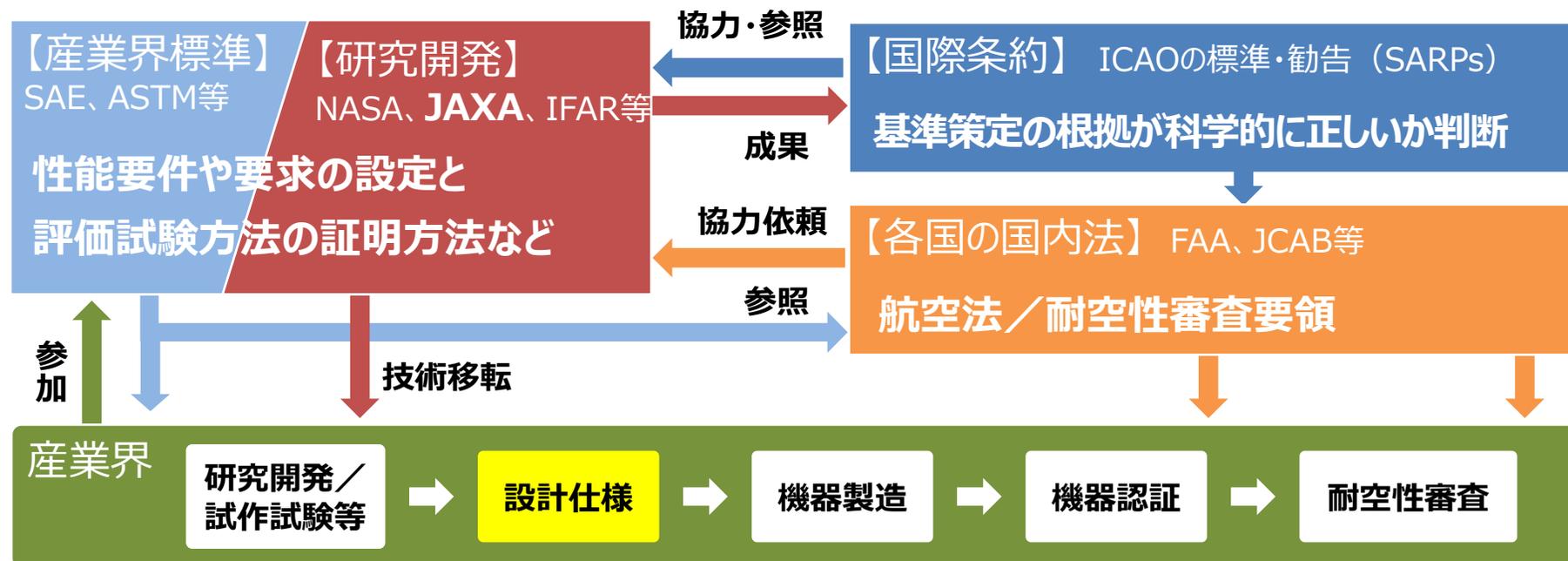


*** Japan Supersonic Research

- 我が国の超音速機技術研究開発の促進による産業拡大 (2021年3月発足)
- 航空機/航空エンジンメカ、航空業界団体 (7機関)
- 技術ロードマップの策定、国際共同開発に向けた協力体制整備

3. 主要な成果 - 国際標準化活動への着手

- 現状： ICAO/規制当局と産業界中心の国際標準化団体との役割分担が進んでいるが、**新技術の標準化においては研究機関の役割が大きい。**
- 対応方針： **国内で連携**（ECLAIR、新技術官民協議会等）し、**JAXAがハブ**となって**国際標準化団体に働きかける**（ex. 電動化、DX、超音速機、次世代エアモビリティ）。
海外連携（IFAR等）も積極的に活用する。
 - 新技術の**市場開拓**、わが国の技術の**競争力獲得**へ貢献
 - Tier1戦略として、海外OEMの設計仕様への適合性を満たすための取り組みを促進



- JAXA航空技術部門の概要、第4期中長期計画で目指したものの、計画概要、主要な成果について紹介した。
- 中長期目標/計画に従い、社会実装に繋がる世界トップレベルの成果が確実に創出されている。
- 第5期中長期計画期間においても、航空分野/異分野の国内外のパートナーとの連携を一層強化し、新しいテーマの創出・育成、産業・社会の課題解決につながるインパクトのある研究開発成果の創出、社会実装を促進して参りたい。

ご清聴ありがとうございました。