



見上げるは、空の先。



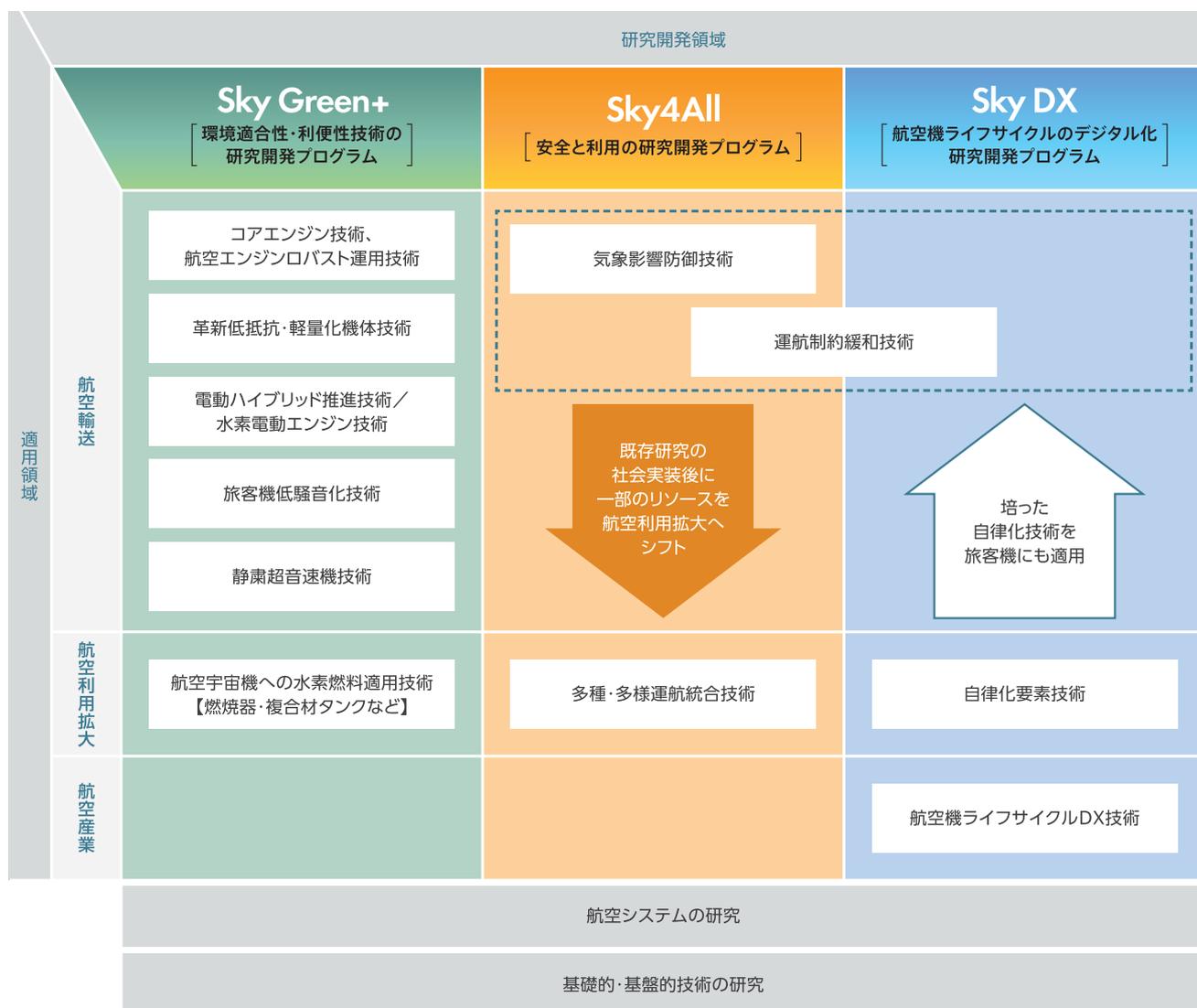
宇宙航空研究開発機構
航空技術部門
Aviation Technology Directorate

事業概要

航空科学技術によって、人と環境に優しい 持続可能な航空利用社会の実現に貢献します

航空技術部門は、航空輸送、航空利用拡大、航空産業の各分野に設定した以下の将来像を目指して、3つの研究開発プログラムを推進するとともに、その活動を横通しに航空システム研究と基礎的・基盤的技術研究で支えることで、我が国の方針や社会ニーズに応えるプロジェクトを持続的に生み出します。

- 環境負荷の小さい高速輸送で世界をつなぐ
- 日常も災害時も誰にでも航空機の恩恵を
- 循環型のデジタル化した航空産業で世界をリード



関連するSDGs



外部連携でイノベーションを創出します

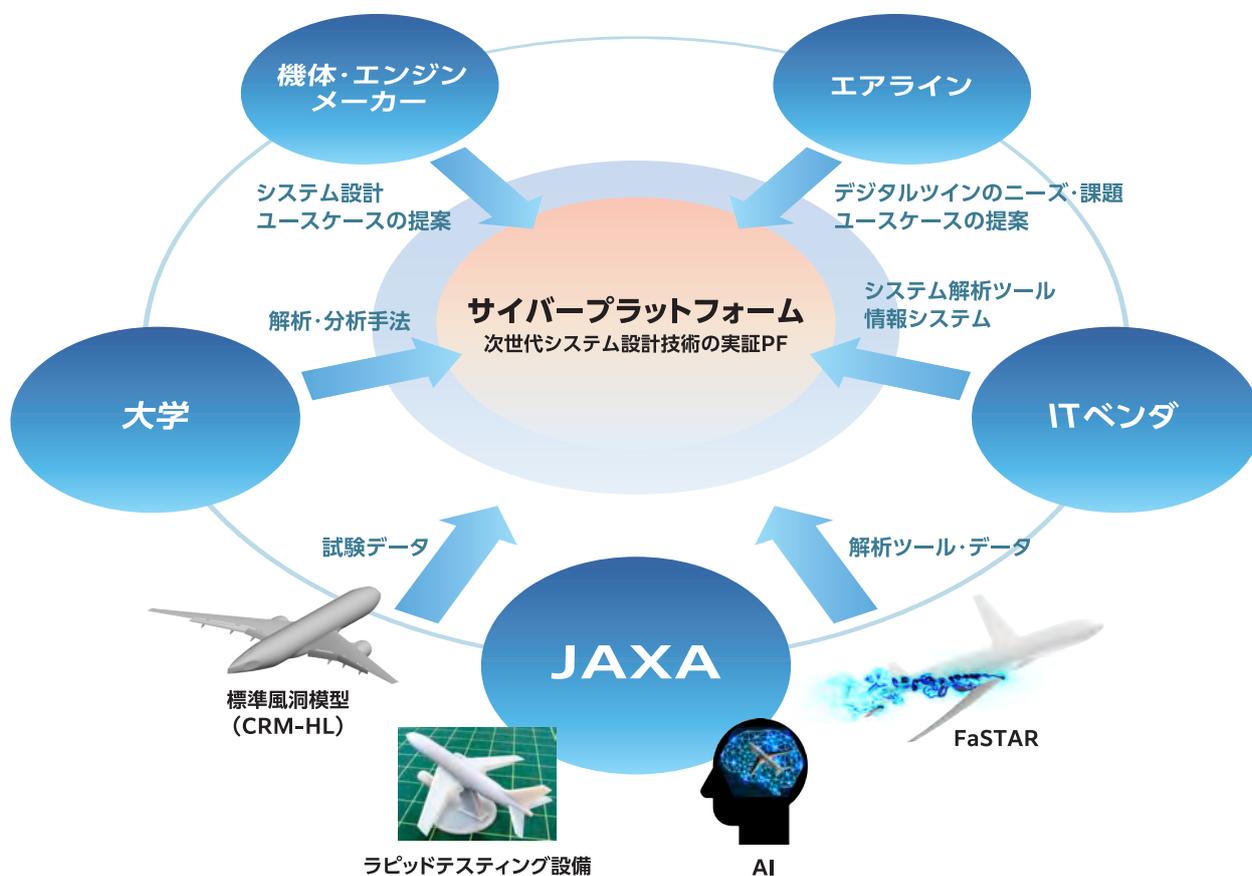
航空技術部門は、外部機関と連携し新たな価値を社会へ提供することを目指し、航空環境適合、航空安全、航空利用拡大、航空機ライフサイクルの4つのイノベーションハブを中心に活動しています。各イノベーションハブでは、出口を見据えたソリューション研究に取り組み、社会的インパクトの大きな成果の実現を目指します。そして、これらの成果を確実・迅速に社会実装するための枠組み(エコシステム)を構築します。

特に、新しい研究開発分野である電動ハイブリッド推進技術、多種・多様運航統合技術、航空機ライフサイクルDX技術を対象に、産学官が幅広く参加し、多分野のステークスホルダー間でビジョンを共有して連携を図るコンソーシアム活動や、産学官の各機関がそれぞれの強みを活かして参画する標準化活動を通じ国内産業が参入しやすいルール作りを進めていきます。また、海外研究機関、海外メーカーなどの国際コミュニティとの連携も活用します。

さらにエコシステム構築の核となる設備を整備し、持続可能な運用を目指します。

- システム実証を可能にする設備(実機相当出力の電動システム試験設備、飛行実証設備)
- 解析技術を検証する基盤研究設備(標準風洞模型、強度評価)
- サイバー空間での共働を可能にする設備(サイバープラットフォーム)

航空機DXコンソーシアムとサイバープラットフォーム構想



Sky Green+

[環境適合性・利便性技術の研究開発プログラム]

環境適合性と利便性を両立させた 持続可能な航空輸送を実現します

新型コロナウイルス感染症(以下「コロナ禍」)により、航空旅客数は大幅に減少し、特に2020年は前年比約60%減と顕著でしたが*1、航空旅客需要の拡大傾向は長期的に維持される見通しです*2。

コロナ禍後の航空輸送の拡大を見据え、「カーボンニュートラルに向けたCO₂排出低減」、「空港周辺の騒音低減などの航空機による環境負荷の低減」、「超音速旅客輸送の導入」といった高付加価値を目指す動きが活性化しています。

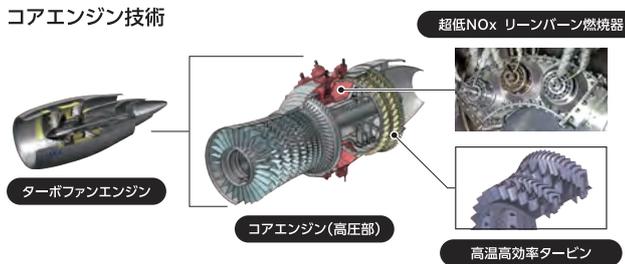
*1 国際民間航空機関(ICAQ)「Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, ICAO Air Transport Bureau, 2021年1月」

*2 一般財団法人日本航空機開発協会(JADC)「民間航空機に関する市場予測(2020-2040)」

本プログラムでは、産業界などと協力して、これまでの研究開発成果をベースに研究開発を行い、環境適合性・利便性を両立させた持続可能な航空輸送の発展に貢献します。

- 環境性能(CO₂/NO_x 排出削減)を高めるコアエンジン技術
- 低燃費、軽量化の運転範囲拡大や安全向上を実証する航空エンジンロバスト運用技術
- 優位な環境性能を実現する革新低抵抗・軽量化機体技術
- CO₂ 排出を抜本的に削減する電動ハイブリッド推進技術/水素電動エンジン技術
- 脚や高揚力装置から発生する騒音を低減する旅客機低騒音化技術
- ソニックブームを広範囲に低減する静粛超音速機技術

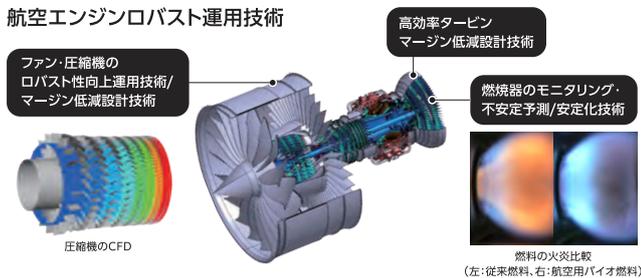
コアエンジン技術



エミッションフリー航空機 (イメージ図)



航空エンジンロバスト運用技術



低ソニックブーム設計を適用した小型超音速旅客機 (イメージ図)



革新低抵抗・軽量化機体技術



日常も非常時も誰にでも航空機を身近なものにします

航空機事故を防ぎ、安全・安心な航空輸送を将来にわたって続けていくためには、航空機運航の絶え間ない安全性向上が不可欠です。また、無人機物流やオンデマンド旅客輸送による効率性・利便性向上に加え、持続可能で強靱な社会に向け、自然災害対応や危機管理、空中プラットフォーム（通信・観測など）インフラなど、航空の利用拡大への期待が高まっています。

本プログラムでは、航空機運航の安全性・効率性向上や航空利用拡大に資する研究開発を推進します。

- 航空機事故の最大要因である特殊気象（雪氷、雷、乱気流、火山灰など）の検知・予測・防御を行う気象影響防御技術
- 高度な航空気象情報に基づいて意思決定支援を行う運航制約緩和技術
- 災害・危機管理対応システム（D-NET）の拡張による、有人・無人機の混在運航やeVTOL機（空飛ぶクルマ）を含むマルチエアモビリティの高密度運航を実現する多種・多様運航統合技術

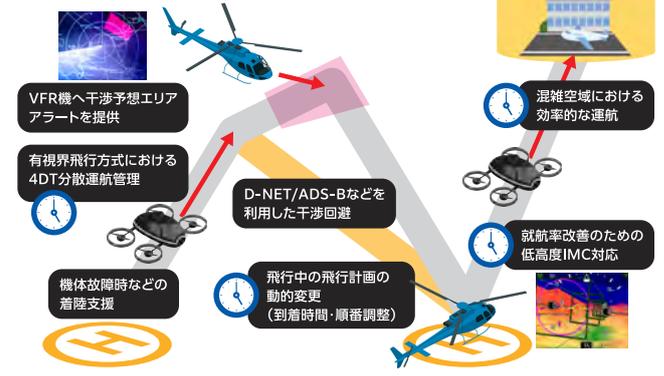
気象影響防御技術



多種・多様運航統合技術



eVTOL高密度運航管理技術



航空機ライフサイクル全体のデジタル化を目指します

我が国の航空機産業の国際競争力を強化しつつ、持続可能な航空産業への転換を図っていくには、航空機の設計から廃棄に至るライフサイクル全体をDX(Digital Transformation)により効率化、高速化していくことが必須です。

本プログラムでは、JAXAの強みである数値シミュレーションを中心とする解析技術や試験・計測技術を活かし、設計・認証・生産・運用・保守・廃棄・リサイクルという航空機のライフサイクル全体を対象としたデジタル化に取り組みます。

- 多分野を統合した高速・効率的なデジタル統合設計技術
- 設計や認証に必要な試験を代替するデジタルフライト技術
- 材料や構造の試験を代替するデジタルテスト技術
- 量産前試作を代替するデジタルプロトタイピング技術

また、空飛ぶクルマの出発から到着まで、人間が介在しない安全な自律運航の実現に向けた、自律化要素技術の研究開発にも取り組んでいます。

航空機ライフサイクルデジタル化



[航空システムの研究]

航空システムの司令塔として研究開発を支えます

航空機・運航システムを構想するシステム研究とプロジェクトの創出に向けたプロジェクトマネジメント及びシステムエンジニアリング支援で研究開発を支えます。

[基礎的・基盤的技術の研究]

先導的で高度な専門技術で研究開発を支えます

世界をリードする先導的研究で航空利用社会の未来を切り開くとともに、我が国の航空宇宙技術を支えるインフラとして機体開発にも使用されている設備で環境にやさしい航空利用社会の実現に貢献します。

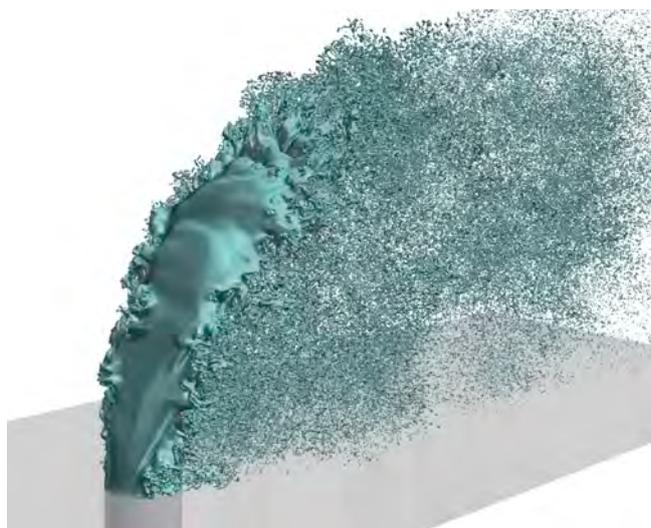
●世界をリードする技術の研究開発

将来にわたって持続可能な航空利用社会実現のため、3つの研究開発プログラムと連携して国内外の技術動向を見極めたうえで、世界をリードする技術*を含む基礎・基盤研究に戦略的に取り組んでいます。

一例として、ジェットエンジン燃焼器性能の飛躍的向上に繋がる研究があります。ここでは、世界的に未解明であるものの性能を大きく左右する現象のモデル化が課題です。

航空技術部門では、詳細な物理モデルに基づく解析から現象を解明し、そこからモデル化につなげる活動をしています。加えて、将来の超並列計算において計算負荷を大幅に低減できる新しい手法の導入を進め、JAXA独自の噴霧燃焼解析ソフトを構築することによって、航空利用社会の発展に貢献します。

*流体、音響、飛行、気象、アビオニクス、エンジン、構造、材料、数値解析、データ科学など



燃料ジェット微粒化過程の現象解明



エンジン燃焼解析ソフトウェア「HINOCA」による
航空エンジン燃料ノズルの解析結果のマッハ数分布

●航空宇宙の研究開発を支える設備技術

社会・産業界の課題解決や、広く社会に展開できる世界をリードする技術の獲得を目指す航空技術部門では、この活動を支える日本有数の試験設備の運営や試験法の研究開発などに取り組んでいます。

試験設備は、風洞、航空エンジン、飛行、構造・材料といった航空宇宙開発に必要な広範な技術分野を網羅しており、国内最大級のものも含まれます。また、JAXAの研究成果である試験データや解析ツールの提供および活用を促進するための情報インフラ設備も運用しています。

設備は、我が国産業の競争力強化のため、JAXA外にも広く活用されています。

主な試験設備

■風洞試験設備

- 6.5m×5.5m低速風洞



- 2m×2m低速風洞
- 2m×2m遷音速風洞
- 0.8m×0.45m高レイノルズ数遷音速風洞
- 0.6m×0.6m遷音速フラッタ風洞
- 1m×1m超音速風洞
- 0.5/1.27m極超音速風洞
- 高エンタルピ風洞
- デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞システム(DAHWIN)

■航空エンジン試験設備

- 地上エンジン運転試験設備



- 高空性能試験設備
- エンジン騒音試験設備
- 高温高圧燃焼試験設備
- 環状燃焼器試験設備
- 回転要素試験設備
- 回転タービン試験設備
- 実エンジン環境材料試験設備
- エンジン材料構造評価試験設備

■飛行試験設備

- 実験用航空機「飛翔」



- 実験用ヘリコプタ
- 飛行シミュレータ(固定翼機型、回転翼機型)

■構造・複合材料評価試験設備

- 構造振動評価設備
- 強度試験設備

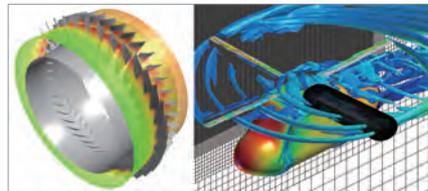


炭素繊維強化プラスチック(CFRP)パネルの圧縮試験

- 熱物性・材料分析設備
- 非破壊評価設備
- 複合材成形設備

■数値解析設備

- JAXAスーパーコンピュータシステム(JSS3)



エンジン圧縮機翼列解析およびヘリコプタ胴体/ロータ干渉解析

- 多分野統合プラットフォーム(ISSAC PLATZ)

国内外の連携

航空技術部門では、日本の航空産業の国際競争力強化と航空輸送システムの発展のため、産業界などと目標を共有して進めるプロジェクトを推進しています。こうした研究開発に加え、さらに国内外の様々な知見を取り入れて革新的な技術を生み出す取り組みや研究開発に必要な人材育成・活用という面から必要な取り組みも進めています。

■国内産業界・大学などとの連携促進

航空技術部門では、オールジャパン体制によるイノベーション研究を推進するため、公募を活用した研究推進の仕組みを整えています。

●JAXA航空イノベーションチャレンジ

我が国の航空産業の競争力強化につながる新たな技術やアイデアを、航空分野のみならず異分野からも広く求める「JAXA航空イノベーションチャレンジ」の公募を実施しています。

【公募時期：隔年5月～6月ごろ】

<https://www.aero.jaxa.jp/public-invitation/challenge/>



●公募型研究

JAXAにない新たな知見やアプローチ手法などの知的リソースを広く求め、JAXA並びに日本の研究開発力の強化とイノベーション研究の振興を目的とした公募型研究を実施しています。

https://www.aero.jaxa.jp/public-invitation/index_2.html



■海外との連携

技術を育て、社会へ還元するために、海外の航空研究開発機関・企業・大学とともに、基礎的・基盤的研究や新技術の実飛行環境における飛行実証など、多岐にわたる国際共同研究を実施し、JAXAの技術の向上を図っています。

具体的には、米国のNASA（アメリカ航空宇宙局）やフランスのONERA（フランス国立航空宇宙研究所）、ドイツのDLR（ドイツ航空宇宙センター）など海外の航空研究開発機関、及びボーイングなど海外の航空機器開発製造会社と連携し、国内における研究協力では得られない貴重な知見を得ながら、航空分野が直面するグローバルな課題の解決に努めています。また、世界26の航空研究開発機関などが加盟する国際組織「国際航空研究フォーラム（IFAR）」に参加し、世界中の研究機関との緊密な信頼関係のもと、技術協力に向けた対話や人材育成を推進しています。



ボーイングとのハイレベル会合(2021年12月10日 オンラインで実施)

■航空技術人材育成

航空技術部門では、次世代を担う航空技術人材の育成にも努めています。

活動例として、学術研究・教育における利用を目的にこれまでの研究開発成果である高速流体解析ツールを大学に提供するなどの協力を行っています。また、大学院などの学生を研究現場に受け入れて、最先端の技術・設備を用いた各種試験に携わるなど、魅力的で実践的な教育機会を提供しています。



<https://www.aero.jaxa.jp/collabo/education/>



■知的財産の活用

航空技術部門では、これまで蓄積してきた技術を知的財産として識別し、活用しています。

航空宇宙分野をはじめとする産業界と連携して社会実装化を進めているほか、開発した数値解析ツールのライセンスや試験設備の供用など、国民生活の向上、安全で安心して暮らせる社会の形成、人類社会の発展、産業の振興に寄与することを目指しています。

<https://www.aero.jaxa.jp/collabo/patent/>





<https://www.aero.jaxa.jp/>

