

航空技術部門では、日本の航空産業の国際競争力強化に向け、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、さらに国内外のさまざまな知見を取り入れて革新的な技術を生み出す取り組みも進めています。

In order to enhance the competitive edge of Japanese aviation industry, JAXA acts as the focal point of an “all-Japan” framework fostering cooperation between diverse players across multiple sectors to achieve common goals. Bringing together expertise and knowledge via mutually beneficial collaborative research both at home and internationally, JAXA aims at fostering people and innovative technologies that will benefit industry and wider society.

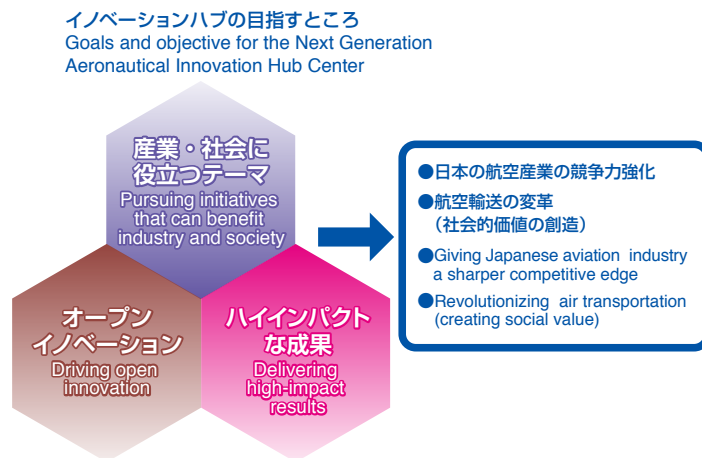
### ■航空分野におけるイノベーションを目指して Stimulating innovation through multidisciplinary and cross-sectoral collaboration

#### 次世代航空イノベーションハブ

国立研究開発法人として、研究開発成果の最大化を目指すため、ALL JAPAN体制で研究開発に取り組む新たな仕組みを導入しました。次世代航空イノベーションハブは、オープン・イノベーションを通じてハイインパクトな成果を創出し、社会や産業界への橋渡し機能により成果の社会実装を実現します。このため、エアラインなどのユーザー、異分野・異業種も含めたサプライヤー企業、研究機関や大学の人たちと一緒に、広く人材・知を糾合し、航空技術の研究開発を進めます。これにより、「日本の航空機産業の競争力強化」と「航空輸送の変革」を目指します。

#### Next Generation Aeronautical Innovation Hub Center

With the “Next Generation Aeronautical Innovation Hub Center”, JAXA has created an “all-Japan” framework for strategic innovation that brings together diverse resources and ideas from across sectors. JAXA works to create initiatives that can benefit industry and society, drive open innovation and deliver high-impact results to ensure maximum benefit to society by working together with diverse players — airlines, manufacturers, suppliers, and research institutions and academia — to achieve shared visions. Through facilitating innovation with such a multidisciplinary and cross-sectoral approach, JAXA is helping Japanese aviation industry to enhance its competitive edge and bringing innovation to transform air transportation, thereby creating social value.



### ■海外との連携 Cooperation with overseas organizations

#### 世界的な視野で動く

アメリカNASAやドイツDLR、フランスONERAをはじめとする公的航空研究機関に加え、海外メーカーや大学との相互利益に基づいた連携協力や共同研究などと戦略的な国際協力を推進することで、技術を育て、研究成果を産業界や大学、そして一般社会へ還元することを目指しています。

また、世界の公的航空研究機関による協力組織「国際航空研究フォーラム(IFAR)」においてリーダーシップを発揮し、騒音の低減や排出の削減、運航効率の向上など航空による環境への負荷低減に向けた国際共同研究や人材交流等の実現に向け、より密な交流・連携を進めています。

#### Partnering with overseas organizations through mutually beneficial cooperation

JAXA has been strategically partnering with overseas organizations through mutually beneficial research collaboration. Partners include public research organizations such as NASA (USA), DLR (Germany), and ONERA (France), as well as industrial players. Through facilitating joint research programs and technical collaboration with overseas partners, JAXA aims at fostering people and technologies that will benefit industry, universities, and wider society.



On top of such bilateral and trilateral cooperation, JAXA plays an important role in the International Forum for Aviation Research (IFAR), the world's only aviation research establishment network. Through IFAR, JAXA communicates closely with public sector aviation research organizations worldwide and promotes cooperation such as technical collaboration and exchange of researchers for an international approach to solving global problems such as reducing the environmental impacts of aviation and improving air transport efficiency.

### 拠点案内 Field centers

#### ✈ 調布航空宇宙センター

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町 7-44-1  
TEL.0422-40-3000

#### Chofu Aerospace Center

7-44-1 Jindaiji Higashi-machi, Chofu-shi, Tokyo 182-8522  
Phone : +81-422-40-3000

#### ✈ 調布航空宇宙センター飛行場分室

〒181-0015 東京都三鷹市大沢 6-13-1

#### Chofu Aerospace Center Aerodrome Branch

6-13-1 Osawa, Mitaka-shi, Tokyo 181-0015

#### ✈ 名古屋空港飛行研究拠点

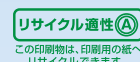
〒480-0201 愛知県西春日井郡豊山町大字青山字栗房 4520-4  
TEL.0568-39-3515

#### Nagoya Flight Research Center

4520-4 Norifusa, Aoyama, Toyoyama-cho, Nishikasugai-gun, Aichi 480-0201  
Phone : +81-568-39-3515

[www.aero.jaxa.jp](http://www.aero.jaxa.jp)

2016年発行  
issued in 2016



新たな空へ  
夢をかたちに

SHAPING DREAMS  
FOR FUTURE SKIES

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構  
航空技術部門

Aeronautical Technology Directorate  
Japan Aerospace Exploration Agency

### 事業概要 Overview

航空科学技術の研究開発活動を通じて、  
安心して豊かな社会の実現に貢献します。

Towards a safe, secure and prosperous society  
— contribution through the research and development of aeronautical technologies

航空技術部門は、航空科学技術の研究開発活動を通じて、安心して豊かな社会の実現に貢献することを理念として、以下の目的に沿って事業を推進します。

- 日本の航空産業の国際競争力強化
- 世界の発展に貢献する航空輸送システムの技術革新
- 航空輸送システムのリスク低減
- 航空機利用拡大による安心できる社会生活の実現

このため、我が国の方針や社会ニーズに基づき、3つの研究開発プログラムを推進するとともに、これらを支える基礎的・基盤的技術の研究に取り組みます。

JAXA's Aeronautical Technology Directorate works to advance aeronautical science and technology and to help create a safe and prosperous society through research and development with the following aims:

- Enhance the competitiveness of Japanese aviation industry
- Lead innovation in the air transportation system
- Increase the safety of the air transportation system
- Expand the use of aircraft for a secure society

To achieve these aims based on government policies and social needs, JAXA is promoting a three-pillared research and development program while continuing fundamental research that underpins them.

航空環境技術の研究開発プログラム  
**ECAT**  
Environment-Conscious Aircraft Technology Program

航空安全技術の研究開発プログラム  
**STAR**  
Safety Technology for Aviation and Disaster-Relief Program

航空新分野創造プログラム  
**Sky Frontier**  
Sky Frontier Program

基礎的・基盤的技術の研究

## Science & Basic Tech.

Aeronautical Science & Basic Technology Research



# ECAT

航空環境技術の研究開発プログラム  
Environment-Conscious Aircraft Technology Program

## 持続的で豊かな社会の実現と日本の航空産業の成長に貢献します

Contributing to green growth of Japanese aviation industry for a sustainable and prosperous society

航空輸送は、年間30億人が利用し、全世界のGDPの3.4%に相当する経済活動と58.1百万人の雇用を支え\*1、その輸送量は今後20年間で2倍以上になる\*2と試算されています。一方では、それに伴い、CO<sub>2</sub>排出や空港周辺の騒音など、航空機による環境負荷の増大も懸念されています。このため、これまで以上に環境に優しい航空機が求められています。民間航空機では、環境性能が市場競争力を決める重要な指標になっています。本プログラムでは、産業界等と協力して、これまでの研究開発成果をベースに、超高バイパス比エンジン技術、複合材料の適用拡大による軽量化技術や機体の低抵抗化技術などの高効率化技術、脚・高揚力装置からの機体騒音やファン・ジェットからのエンジン騒音の低減技術、また窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の低排出化技術の研究開発を行い、持続的で豊かな社会の実現に貢献するとともに、日本の航空産業の国際競争力を高めてその成長に貢献します。

Air transportation currently carries three billion passengers each year, supporting 58.1 million jobs worldwide and economic activity equivalent to 3.4% of the global GDP\*1, and the volume of air traffic is expected to grow two-fold over the next 20 years\*2. On the other hand, there are growing concerns about the increasing environmental impacts of aviation such as CO<sub>2</sub> emissions and noise to communities living around airports, making the need for more environmentally friendly aircraft greater than ever. Moreover, in civil aviation, environmental performance is becoming an increasingly important factor in market competitiveness.

The purpose of the ECAT program is to develop and mature advanced technologies to realize more environmentally-friendly subsonic transport aircraft. Collaborating with industry and other stakeholders, and making full use of accumulated expertise, JAXA is pursuing 1) high-efficiency technologies such as advanced ultra-high bypass ratio engines and aircraft weight and drag reduction, 2) noise reduction of airframe components (landing gear and high-lift devices) and engines (fan and jet exhaust), and 3) reducing emissions such as nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>). The ECAT program will thereby contribute to creating an environmentally sustainable and prosperous society and will support the growth of Japanese aviation industry while enhancing its competitiveness.

\*1: Air Transport Action Group(ATAG) "Aviation: Benefits Beyond Borders 2014" (April 2014)  
\*2: 一般財団法人日本航空機開発協会「民間航空機に関する市場予測 2015-2034」(2015年3月)  
Japan Aircraft Development Corporation (JADC) "Worldwide Market Forecast 2015-2034" (March 2015)

航空環境技術の研究開発プログラム  
Environment-Conscious Aircraft Technology Program

### 機体技術 Airframe Technologies

#### 高効率化 Higher efficiency

機体騒音低減技術の飛行実証  
Flight demonstration of airframe noise reduction technology

#### 低騒音化 Noise reduction

#### エコ・ウィング技術の研究開発 R&D of Eco-Wing Technology

Aluminum  
Composite

### エンジン技術 Engine Technologies

#### 高効率・低排出化 Higher efficiency/lower emissions

高効率軽量ファン・タービン技術実証  
Advanced Fan Jet Research

#### 低騒音化 Noise reduction

#### グリーンエンジン技術の研究開発 R&D of Green Engine Technology

# STAR

航空安全技術の研究開発プログラム  
Safety Technology for Aviation and Disaster-Relief Program

## 安全で安心な社会の実現に貢献します

Contributing to a safe and secure society

2013年までの10年間に起きた重大な航空機事故は、約半数が乱気流等の気象要因が引き金となったと報告されています\*1。本プログラムでは、これまでに開発した世界トップレベルのレーザーレーダ(ライダー)の技術をベースに、乱気流中の機体の揺れなどを抑制し事故を半減するシステムの技術開発を最終目的として、「乱気流事故防止機体技術の実証プロジェクト(SafeAvioプロジェクト)」を進めています。このプロジェクトを通して、航空機運航中の安全性を向上させるとともに、日本の装備品産業の競争力を高めることに貢献します。

また、東日本大震災を教訓として、将来起こりうる大規模災害への対応能力強化の観点から、災害時に宇宙・航空連携により、救援航空機をこれまで以上に効率的かつ安全に活用する「災害救援航空機統合運用システム」や無人機の利用拡大に向けた技術を開発します。さらに、日本の航空交通管理システムの長期ビジョン CARATS で掲げる安全性や運航効率などの目標を実現するために研究開発してきた「次世代運航システム(DREAMS)プロジェクト」は2015年5月に開発を終了し、今後はフォローアップ活動としてその成果の技術移転を加速するとともに、国際基準の提案において国土交通省や装備品産業と連携していきます。

JAXA is engaged in R&D activities to improve the safety of both aircraft and the society we live in. Major initiatives in the STAR program include the followings.

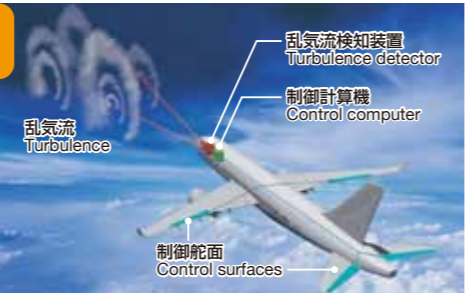
Meteorological phenomena such as turbulence are reported to have been causal factors in roughly half of the aircraft accidents and incidents during the 10 years up to 2013\*. To reduce by half the number of such types of accident, JAXA is carrying out "R&D on onboard safety avionics technology to prevent turbulence-induced aircraft accidents (SafeAvio)", and is developing an integrated system to reduce turbulence-induced aircraft motions based on JAXA's world-leading laser radar (LIDAR) technology. The SafeAvio project will help improve the in-flight safety of airline passengers and crews as well as boosting the competitiveness of Japan's equipment manufacturers.

To strengthen the capability to respond to future large-scale disasters, and from the lessons learned from the Tohoku earthquake, JAXA is developing the "Integrated aircraft operation system for disaster relief (D-NET2)" that will enable safer and more effective use of disaster relief aircraft. This system will enhance the collection and sharing of disaster information through the integrated operation of both manned and unmanned aircraft and satellites.

Another important activity in the STAR program is to share and promote the use of key technologies developed through the "Next-generation air traffic management system (DREAMS)" project, which successfully concluded in May 2015 by achieving the goals required for CARATS, Japan's long-term vision to improve the safety and efficiency of its air traffic management system. JAXA is collaborating with equipment manufacturers to accelerate technology transfer to the private sector, while continuing to provide assistance to Japan's Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism to propose international standardization.

\*1:平成26年度 国土交通白書  
White Paper on Land, Infrastructure, Transport and Tourism in JAPAN 2014

### 乱気流事故防止システムの構成 Structure of SafeAvio System



### 災害救援航空機統合運用システムのシステム構成 Integrated aircraft operation system for disaster relief (D-NET2)



# Sky Frontier

航空新分野創造プログラム  
Sky Frontier Program

## 航空輸送のさらなる可能性に挑戦します

Challenging new frontiers of air transportation

航空輸送はその高速度性と機動性から、長距離移動や捜索・救難などで欠くことのできないものになっています。そして、「もっと環境に優しく」はもちろんのこと、「もっと速く移動したい」、「もっと時間と場所にとらわれず航空機を利用したい」といった利用者の要求にも応える航空輸送システムの実現が期待されています。本プログラムでは、こうした多様な要求に対して長期的視点に立った研究を進め、航空分野の新たな世界を切り拓くべく航空輸送のさらなる可能性に挑戦します。

特に、超音速旅客機や極超音速機のような速さの追求、短距離/垂直離着陸機やヘリコプタのような空間利用の拡大、さらに、脱化石燃料や電動推進のような新エネルギーの適用といった航空輸送システムの技術革新を目指した航空機概念とそれを実現するためのキー技術を創出します。

Due to its high speed and mobility, air transportation has become an essential means of long-distance transport and an indispensable asset in search and rescue. In future, society expects air transportation to become not only more environmentally friendly but also faster and more convenient, accessible from any place at any time.

To satisfy these diverse expectations and demands, JAXA's Sky Frontier program is challenging the frontiers of air transportation through researches with a long-term outlook. By striving for higher speeds (through supersonic and hypersonic aircraft), expanding the use of airspace (through short and vertical takeoff and landing capabilities) and the use of new energy sources (electric propulsion and a shift away from fossil fuels), JAXA is creating innovative aircraft concepts and key enabling technologies to bring about air transport system innovations.

#### 高速度性の追求 (超音速・極超音速飛行) Quest for higher speeds (supersonic/hypersonic aircraft)



小型超音速旅客機 (イメージ図)  
Quiet supersonic aircraft (concept)



極超音速旅客機 (イメージ図)  
Hypersonic aircraft (concept)

#### 空間利用の拡大 (短距離/垂直離着陸) Expanded use of airspace (short/vertical takeoff and landing)



4発ティルト・ウィングVTOLビジネス機 (イメージ図)  
Quad Tilt-Wing VTOL business aircraft (concept)



将来型複合ヘリコプタ (イメージ図)  
Compound Helicopter (concept)

#### 新エネルギーの適用 (脱化石燃料/電動推進) Use of new energies (shift from fossil fuels/ electric propulsion)



エミッションフリー・エアクラフト (イメージ図)  
Emissions-free aircraft (concept)



試験機に実装された電動推進システム  
Electric propulsion system

# Science & Basic Tech.

基礎的・基盤的技術の研究  
Aeronautical Science and Basic Technology Research

## 将来に向けた新しい技術を創り出します

Creating new technologies for the future

将来に向けた新しい技術を創り出すための基礎的な研究や、試験・解析のための基盤技術の向上も航空技術部門の大きな役割です。航空分野のみならず宇宙分野の面でも、JAXAのプロジェクトや産業界などの活動を支えるため、空気力学、エンジン、材料・構造、数値解析、飛行力学などの基礎的・基盤的技術の研究、日本有効の大型試験設備の維持・向上や試験法の開発などを行い、航空から宇宙まで、多様な研究開発のニーズに応えています。

The Aeronautical Technology Directorate plays an important role in pursuing fundamental research that will lead to new technologies, and continuously enhances its experimental and analytical capabilities to support aviation and space research activities both of JAXA and of industry.

Through carrying out fundamental research into aerodynamics, engines, materials and structures, numerical analysis, and flight mechanics, as well as by maintaining and enhancing Japan's large-scale test facilities, the Aeronautical Technology Directorate supports diverse research and development activities in space and the sky from behind the scenes.

### 統合シミュレーション技術研究 Integrated simulation technology

コンピュータによる数値シミュレーションだけでなく、風洞試験、エンジン試験、構造試験などの地上試験や、さらには飛行試験も含めた、広い意味でのシミュレーション(現実を模擬する)技術を統合することにより、より高精度、高効率に実際の航空機の特性を推定・評価する技術を確立し、日本の航空宇宙産業のさらなる発展に貢献することを目指しています。

現在までのところ、風洞試験と数値シミュレーションの長所を組み合わせ「デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞(DAHWIN)」を構築し成果を上げてきました。これに飛行試験を加えた実機空力特性推定技術の研究開発を進めています。

Establishing technologies to predict actual aircraft characteristics with higher accuracy and reliability will help Japanese aerospace industry to further progress. JAXA is therefore developing an integrated simulation technology that includes not only computer-based numerical simulation, but also ground testing (wind tunnel tests, static engine tests and structural tests) and flight testing.

Based on its successful "Digital/Analog-Hybrid Wind Tunnel (DAHWIN)" system, which combines wind tunnel testing and numerical simulation, JAXA is studying new ways to incorporate flight test into an integrated simulation system so that actual flight data can be used to predict aircraft aerodynamic characteristics.



実機空力特性推定技術 概念図  
Aerodynamic prediction of actual flight(system concept)

### 材料・構造技術研究

Research into materials and structures

最近着目されている複合材料は、軽量・高強度の特長から航空宇宙分野への利用が進んでいますが、金属材料に比べて使用された歴史が浅く、これまでの経験や知見が使えません。そこでナノレベルから実大構造の試験、さらには、実際の飛行環境での技術実証まで段階的に進めることにより、材料の特長を活かす構造設計や成形技術の研究開発を行っています。

また、さまざまな試験設備を用いて培った試験技術を標準的な材料試験法として規格化(JIS化、ISO化)することにも取り組み、日本の航空宇宙産業の国際競争力強化に貢献しています。

Before new advanced composite materials and structures can be widely used in aerospace, it is essential to accumulate thorough knowledge of how they behave, both in the laboratory and in actual operating environments. JAXA researches and develops new structural design techniques and processing methods for composite materials. This includes creating and testing materials incorporating nanotechnology, developing manufacturing techniques to produce small-scale components, fabricating and evaluating full-scale aerospace parts, and flight demonstration to evaluate their performance.

JAXA is also contributing to the standardization of testing of materials (JIS and ISO standards) to enhance the competitiveness of Japanese aerospace industry in the global market.



脱オートクレーブ成形法で作製した複合材製スピードブレーキの飛行実証試験  
従来のアルミ合金製と同等の強度・機能で約40%の軽量化を実現  
Flight demonstration test of a composite speed brake fabricated using out-of-autoclave curing methods. It is 40% lighter than a conventional aluminum alloy part, while having the same level of strength and functionality.