

# JAXA航空技術部門の最新成果

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

理事／航空技術部門長

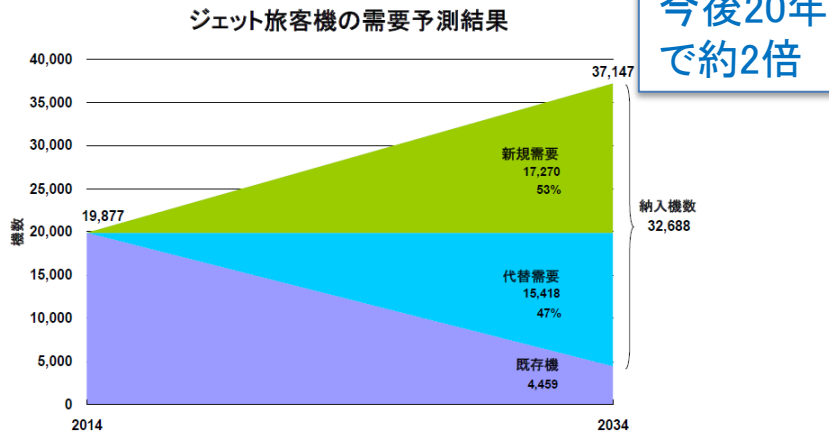
中橋 和博

## ◆ 航空機産業

1. 産業規模の大幅な拡大が期待される

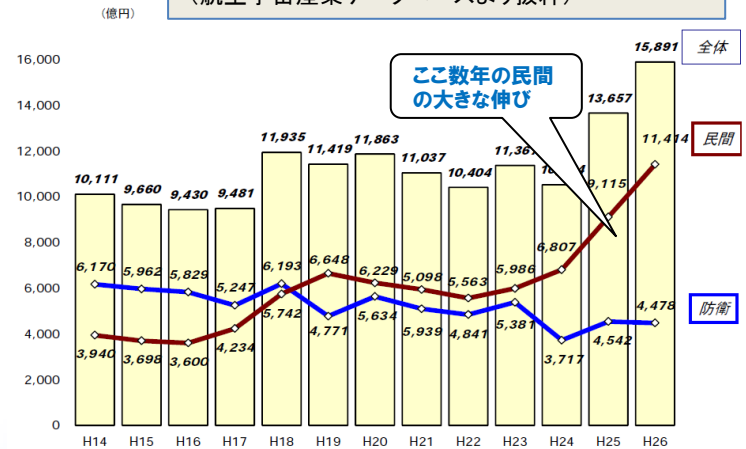
世界の航空機産業は約25兆円規模  
航空運送事業を含め約85兆円規模

今後20年  
で約2倍



2. 日本の世界シェア（現状は4～5%）  
を20%産業へ

< 暦年 > 防衛航空機・民間航空機別生産高の推移  
(航空宇宙産業データベースより抜粋)



## ◆ JAXA航空技術部門の事業推進方針

- ✓ 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

「環境」「安全」「新分野創造」の3つの研究開発プログラムと、これらを支える基礎的・基盤的な航空宇宙技術の研究に取り組んでいます。

## 環境技術と安全技術の研究開発に重点化

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



## 産業界と目標を共有した2つのプロジェクトを開始

### ● 高効率軽量ファン・タービン技術実証 (aFJR) プロジェクト

ジェットエンジンは低燃費化・低騒音化のためにバイパス比が増大傾向(ファン径が増加)、それに伴い重量増加

→ 複合材技術を駆使した独自のファン・タービン高効率化・軽量化技術を開発・実証し、国際共同開発における技術優位性を強化。

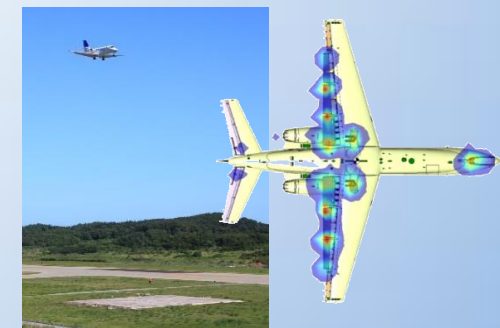


V2500のバイパス比は約5(ファン径は1.6m)、最新のPW1100Gでは12(径は2.06m)

### ● 機体騒音低減技術の飛行実証 (FQUROH) プロジェクト

旅客機数増加により空港騒音問題の解決は不可避。

→ その環境問題に対処するために、機体からの風切り音を低減する技術を開発・飛行実証し、将来の国産旅客機開発等の競争力向上を目指す。

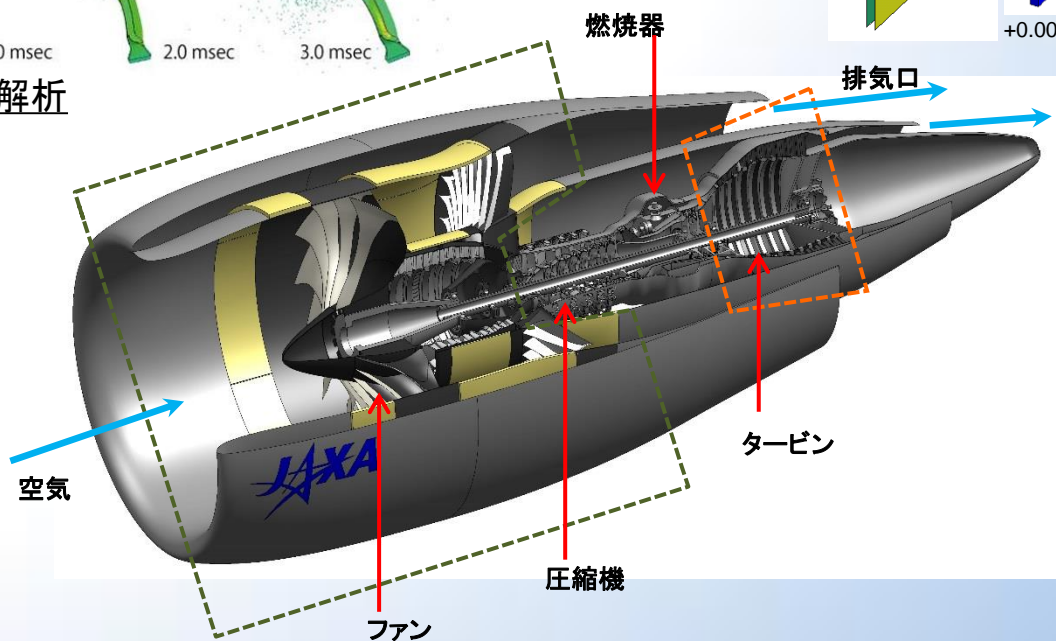
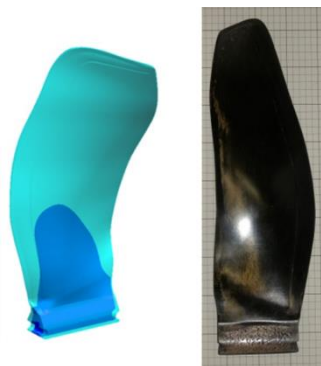
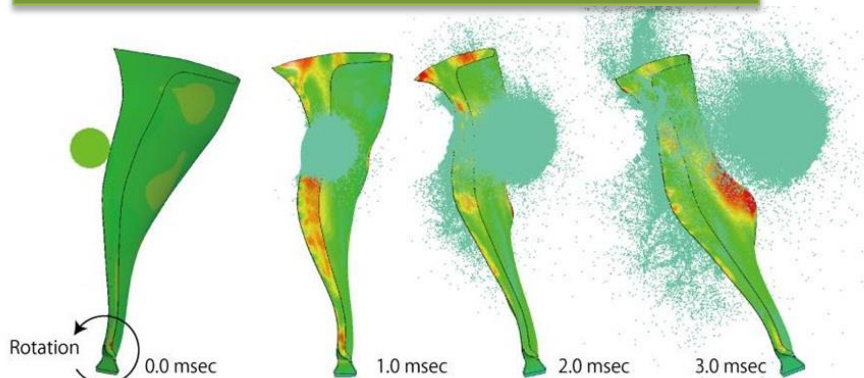


“飛翔”による着陸姿勢での騒音源測定@能登空港。  
エンジン騒音よりも脚やフラップの風切り音が大

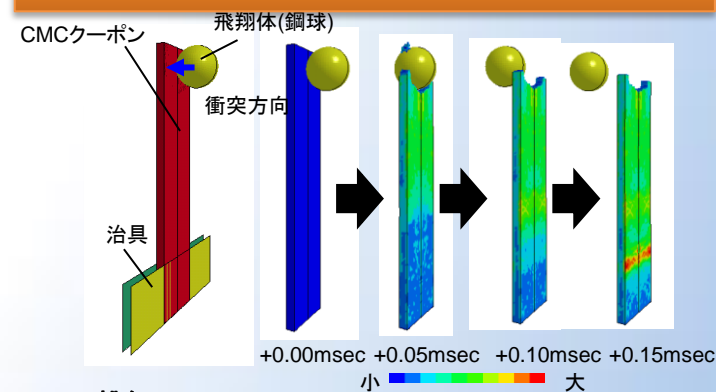


- ◆ 次世代小型機用エンジン国際共同開発で、燃費16%減の超高バイパス比エンジンの実現を目指す。
- ◆ 日本が強みを持つファン・低圧タービン要素を担当すべく、高効率軽量化技術を開発・実証
- ◆ JAXAの大規模高精度シミュレーションや複合材評価を国内メーカーと共同の技術開発に活用

## 高効率軽量ファン技術



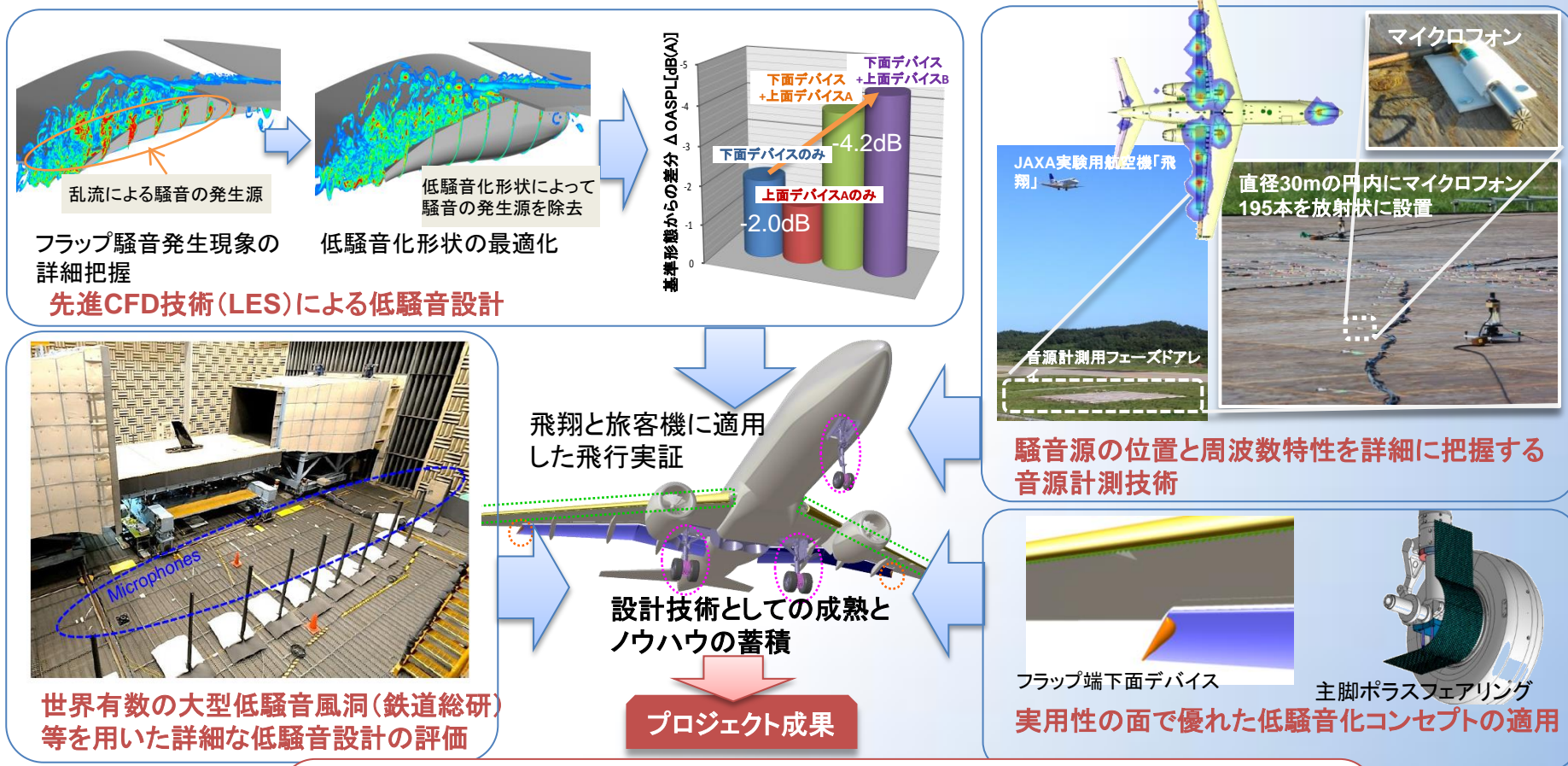
## 軽量低圧タービン技術



## CMC材衝撃解析



- ◆ 実機の低騒音化設計のために企業とも協力して研究開発を進めたJAXAの技術を活かし、世界に先駆けた飛行実証により、実機の低騒音化設計技術の獲得を目指す。



実証されたLESベースの低騒音化設計手法  
 実機スケール効果、搭載効果の評価方法と補正法  
 実機飛行環境で有用性が実証された低騒音化コンセプトとその設計ノウハウ  
 飛行実証試験法(計測技術、機体改造ノウハウを含む)



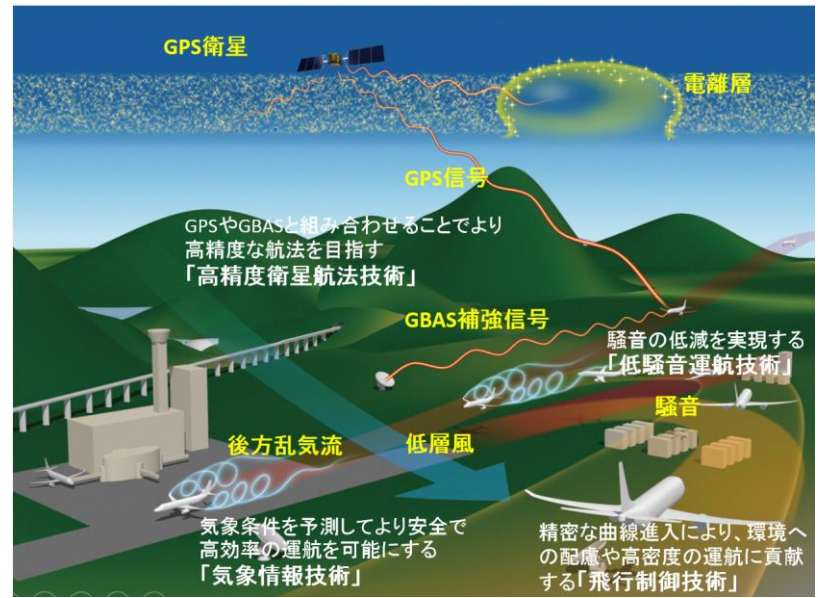


# 航空安全技術プログラムの研究開発



安全で効率的な運航の実現のための次世代運航システム(DREAMS)プロジェクトは、以下の技術研究に取り組み、その成果の社会への提供を目指した。

## 着陸進入フェーズに関連する4つの技術



## 防災・小型機運航技術(D-NET)



「第1回ジャパン・レジリエンス・アワード (強靱化大賞)」の優秀賞を受賞

DREAMSプロジェクトは平成27年5月に終了。その成果として気象情報技術は気象庁を通じて羽田・成田で実運用予定、D-NETは消防防災ヘリ等にて運用が始まっている。

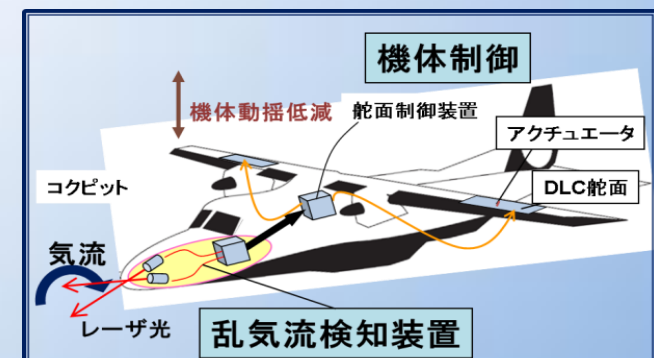
- ▶ 旅客機の事故の半数は乱気流等の気象現象に関連。
- ▶ その乱気流に起因する事故を防止する機体技術の開発・実証を通じて安全性向上に寄与することを目指したSafeAvioプロジェクトを開始。



平成27年度  
文部科学大臣表彰  
科学技術賞 受賞

フェーズ1: レーザー光を用いた晴天乱気流検知装置(気流計測ライダー、遠距離計測性能で世界トップ)を搭載可能なものにする事で、機体前方14km(遭遇まで約1分の猶予を確保できる)までの乱気流を検知しパイロットに必要な情報を提供する技術開発・実証を目指す。

フェーズ2: 乱気流検知および情報提供技術に加え、乱気流情報から舵面制御をして機体の動揺を低減する技術開発・実証を目指す。







## ➤ 低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)

今年7月に超音速飛行実験を実施し、ソニックブーム低減効果を実証することに成功.

## ➤ 航空機用電動推進システム技術(FEATHER)

今年2月に、本格的な電動航空機としては国内で初となる有人飛行を達成.

2015年7月24日  
飛行試験に成功

## 低ソニックブーム設計概念実証、D-SEND



超音速機実現に対する最大の技術課題であるソニックブーム(超音速機特有の爆音)を、JAXA独自の機体形状コンセプト(「低ソニックブーム設計概念」)により、コンコルド技術レベルに比較して半減できることを飛行実証しました。

# D-SEND#2 第2回飛行試験

2015年7月24日

気球



ESRANGE実験場

試験機



## 航空機用電動推進システム技術(FEATHER)の飛行実証

2015年2月  
飛行試験に成功

本格的な電動航空機としては国内で初  
となる有人飛行を達成



高い効率と軽量高出力のモータ性能を実証



国内企業等への技術移転や共同研究等を通じて、小型電動航空機技術の社会実装を目指します。

燃料電池、ガスタービンエンジン等を組み合わせた発電システムを付加し、さらに大出力用途にも適用できるハイブリット推進システム等の検討も行っていきます。



## 航空機用電動推進システム技術の飛行実証



# 基礎的・基盤的技術の研究開発

新しい技術を創出する土台として、5つの分野を中心に基礎的・基盤的技術の研究開発



## ◆空力技術

航空宇宙機の空力特性向上技術，風洞試験高度化技術など

## ◆飛行技術

飛行実証技術，飛行制御や航空人間工学等の飛行システム技術など

## ◆推進技術

航空エンジン高度化技術，先進的な水素利用型高速推進システムなど

## ◆構造・複合材技術

先進複合材料技術と，その製造・普及展開・評価のための技術，構造振動技術など

## ◆数値解析技術

技術課題解決に直結する数値解析技術，その基盤となる共通技術など

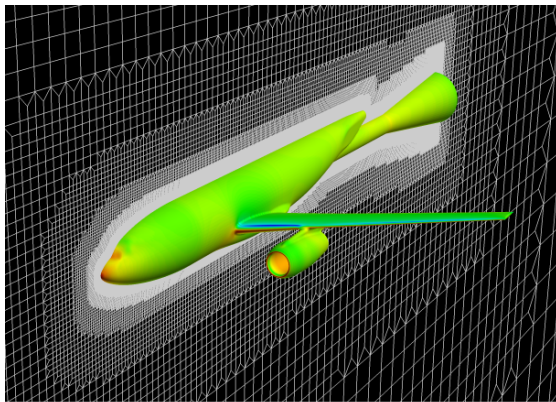




## デジタル/アナログハイブリッド風洞 (DAHWIN)の開発

平成27年度  
文部科学大臣表彰  
科学技術賞 受賞

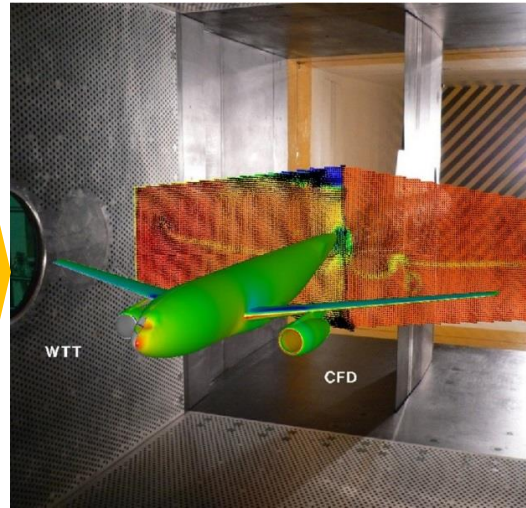
### 風洞試験(アナログ風洞)



数値シミュレーション  
(デジタル風洞)

世界唯一の風洞試験と  
数値シミュレーションを融合させたシステム

融合



高信頼  
予測

実フライト

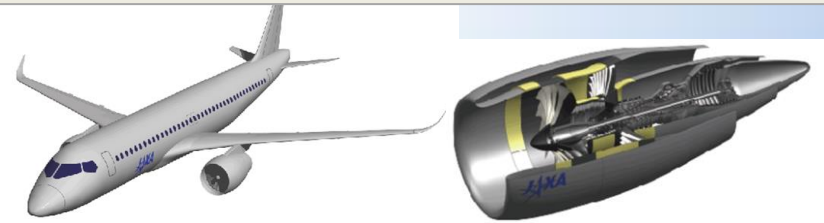
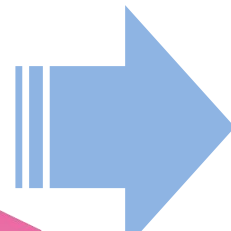


- 風洞試験と数値シミュレーションを一つのシステムで実施することで、
- ⇒ **実フライト**に合致したデータを取得
  - ⇒ 風洞/数値シミュレーション双方の精度・信頼性を向上
  - ⇒ 実機に則した信頼度の高い予測と作業の効率化により航空機  
の設計開発期間を短縮(30%減)

## 次世代航空イノベーションハブを航空技術部門内に新設

JAXAの基礎的・基盤的技術を土台として、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る場です。

社会実装を目指す  
「育てる」  
(橋渡し機能)



●日本の航空産業の競争力強化

オープンイノベーション ハイインパクトな成果

「集める」  
(拠点機能)

「生み出す」  
(創出機能)



●航空輸送の変革(社会的価値の創造)

次世代航空イノベーションハブの3つの機能

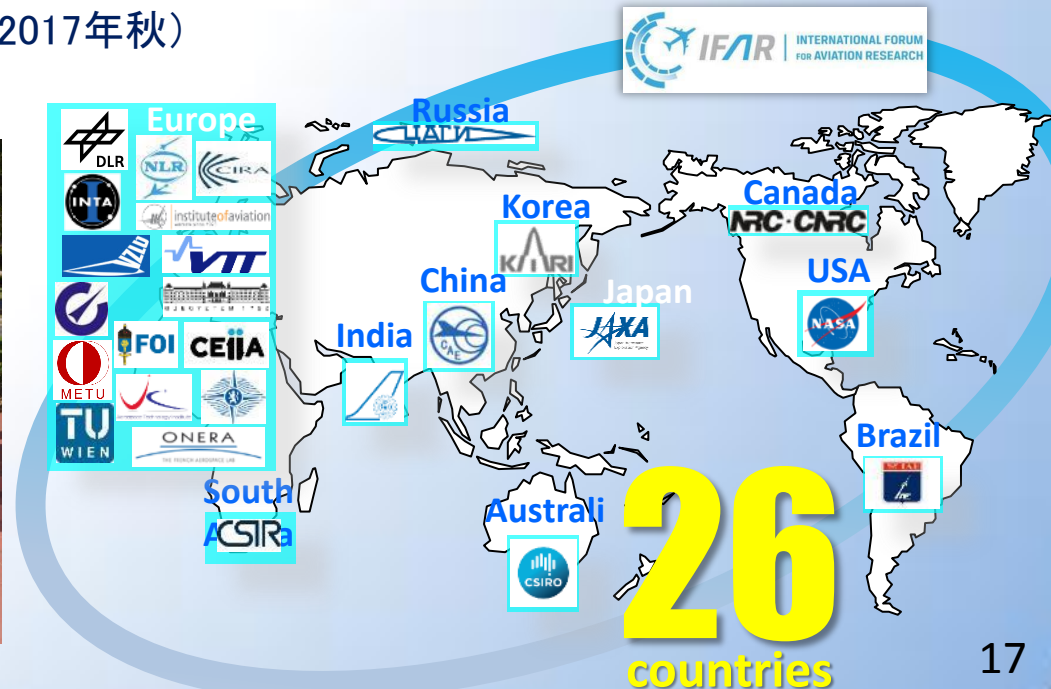
- イノベーションハブでは、様々な異分野の人材・知を糾合した開かれた研究体制を構築するため、大学・企業の研究者が参加しやすくなるための知的財産取扱いに関する制度を整備しています。



JAXAは世界の公的航空研究機関による協力組織(IFAR)に主導的に参加し、世界の航空科学技術の発展と日本の航空研究開発の強化に寄与します。

## IFAR (International Forum for Aviation Research)の概要

- 設立 : 2010年
- 加盟機関 : 米NASA, 独DLR 等、26カ国の公的航空研究開発機関
- 主な活動
  - ① 世界の公的航空研究開発機関の信頼関係構築と技術協力の促進(代替燃料、ATM等)
  - ② 若手研究者の国際ネットワーキング支援・強化によるグローバルな航空人材育成
  - ③ 国際民間航空会議(ICAO)等規制当局への協力・提言
- 2015年10月、JAXAが第3代議長に就任(～2017年秋)





## JAXA航空技術部門のこの1年の活動成果

- ✓ 3つの新たな研究開発プロジェクト(aFJR, FQUROH, SafeAvio)を開始し、いずれも企業等と目標を共有して真に実用的な技術開発を進めます。
- ✓ 次世代運航システムプロジェクト(DREAMS)は、社会実装の成果もあげて本年5月に終了、その更なる社会実装のための活動を継続していきます。
- ✓ 次世代超音速旅客機実現の最大の課題であるソニックブームについて、その解決法を世界で初めて飛行実証しました。
- ✓ 電動飛行機の国内初の飛行試験に成功、ゼロエミッション航空機に向けた研究開発を促進していきます。
- ✓ 航空イノベーションハブを新たに設置して、異分野の人材・知を糾合した開かれた研究体制を構築しました。
- ✓ 国際公的研究機関IFARの議長に就任、世界の航空科学技術の発展と日本の航空研究開発の強化に寄与します。

JAXA航空は、研究開発活動を通じて豊かで安心・安全な社会の実現に貢献するとともに、航空科学技術の可能性に挑戦します。