

JAXA航空技術部門が目指すもの

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
伊藤 文和

2016年10月13日
JAXA航空シンポジウム2016@東京ビッグサイト

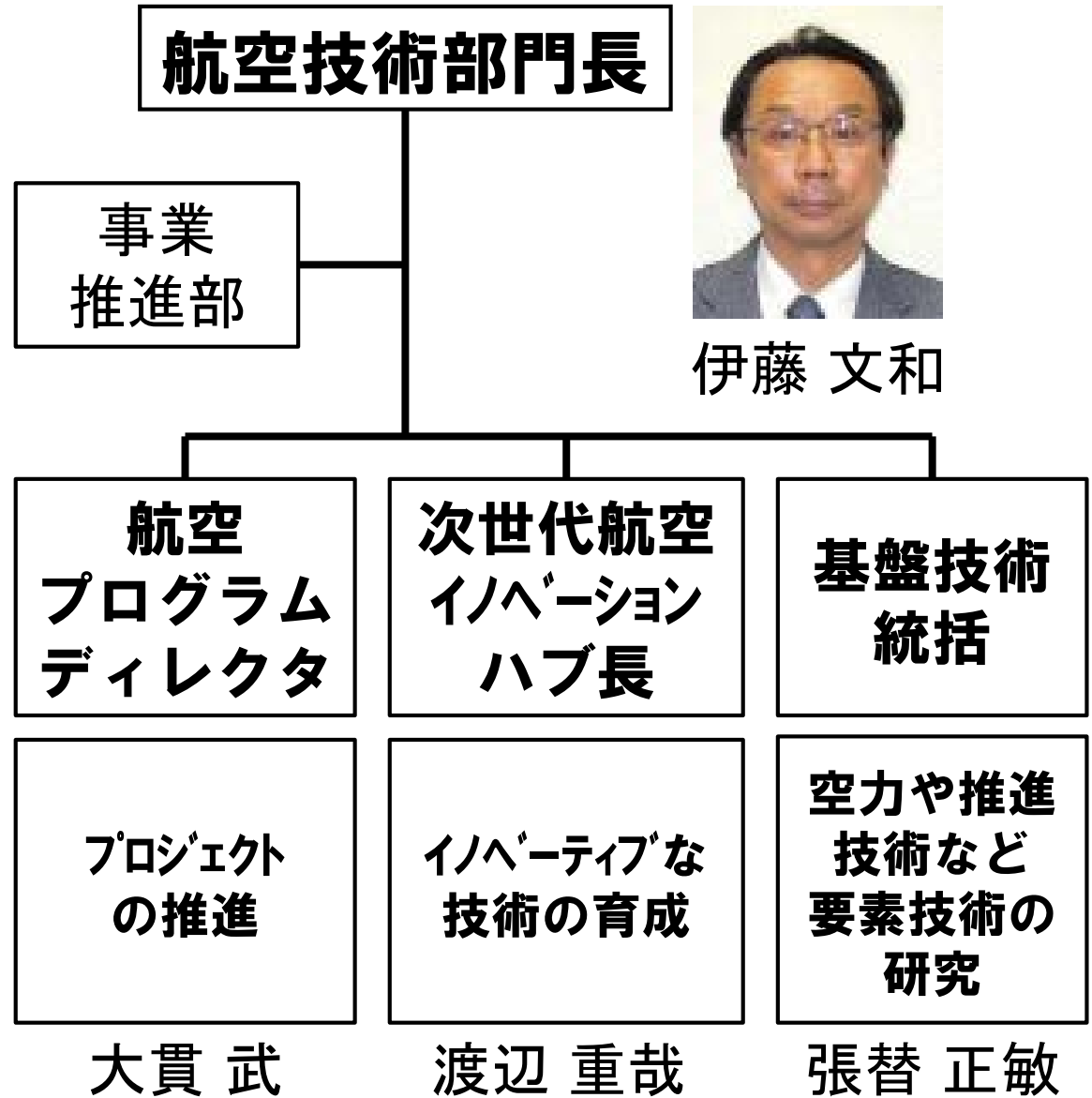
1. JAXA航空技術部門のご紹介

2. 運営方針

- 産業・社会に役立つ研究開発
- 高い水準の技術を育成する研究開発

3. まとめ

1. JAXA航空技術部門のご紹介



◆JAXA第3期中期計画 (H25～ (2013～)) における活動の柱

航空環境技術

の研究開発プログラム

ECAT

Environment Conscious Aircraft
Technology Program

次世代ファン・タービン
技術実証、(aFJR)

機体騒音低減技術の
飛行実証、(FQUROH)

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

災害救援航空機情報共有ネットワーク、
(D-NET)

乱気流事故防止機体
技術の実証、(SafeAvio)

航空新分野創造

プログラム

Sky Frontier

Sky Frontier Program

超音速機の低ソニックブーム
設計概念実証、(D-SEND)

基礎的・基盤的技術の研究

Science & Basic Tech.

Aeronautical Science & Basic Technology Research

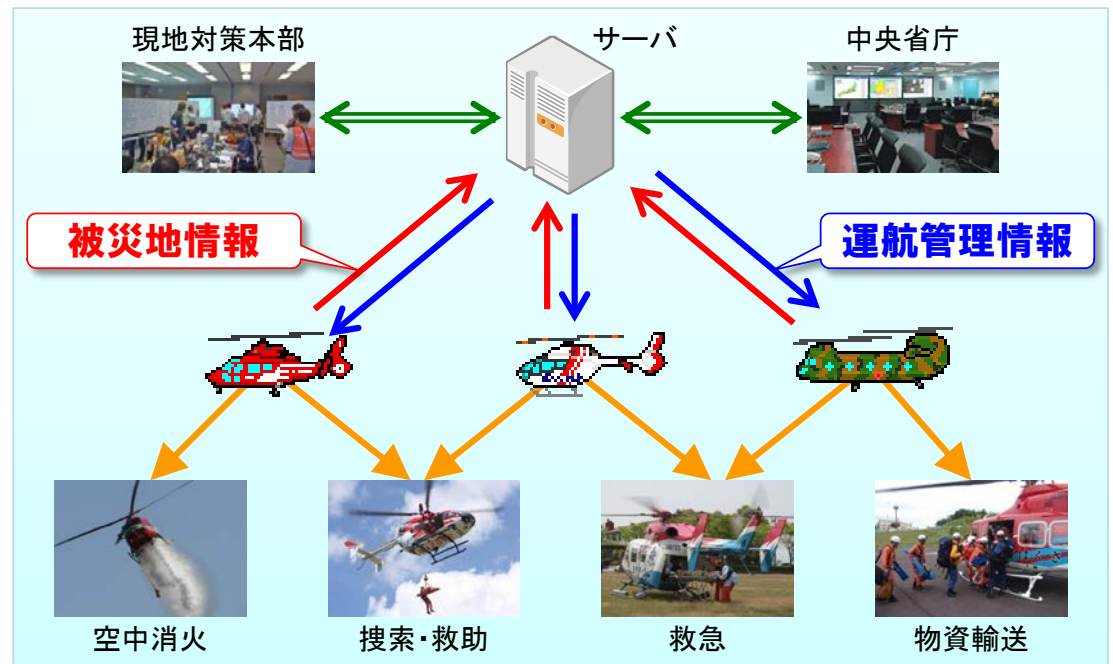
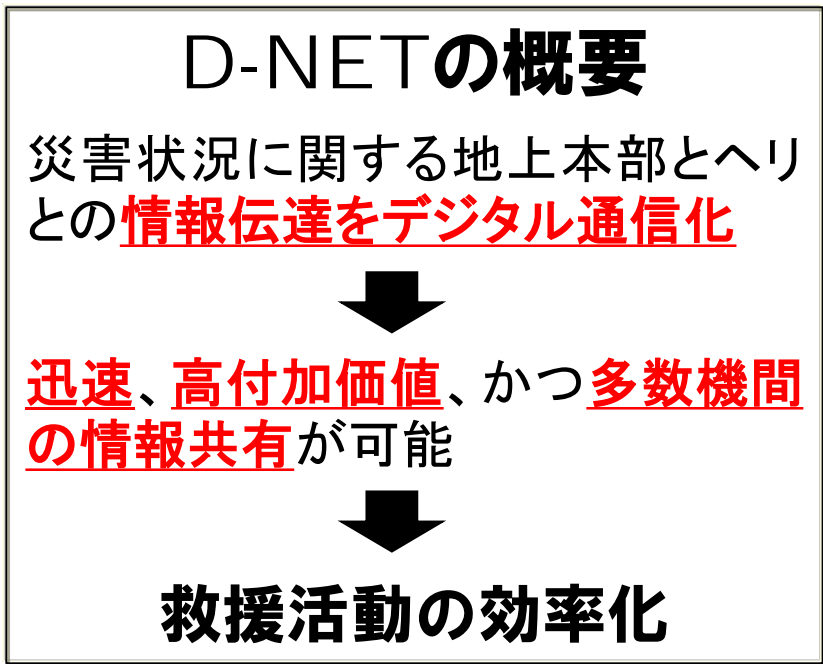
○風洞、○構造・複合材、○エンジン、○実験用航空機・飛行シミュレータ、○数値解析

◆ 背景

- 災害の多い我が国では、災害対応にヘリコプターが活躍（東日本大震災の実績：最大で約300機/日が活動）。
- 一方、地上本部とヘリとの情報伝達が無線等の音声通信で行われており、迅速な情報共有の実現が課題。



D-NETを搭載した神戸市消防防災ヘリコプター
(提供:神戸市航空機動隊)



D-NET概念図

◆ D-NETの成果

- 全国の消防防災ヘリコプター76機中、56機に搭載(H28(2016)3月時点)。
- 救援活動は1.8倍に効率化されるものと推定(シミュレーションによる推定値)
- 実災害(鬼怒川水害(H27)、熊本地震(H28))でも活用

熊本地震における災害対策本部の様子(熊本県庁) / D-NET地上端末と表示画面の例



◆ 今後の進め方

- ヘリに加えて、衛星や無人機も活用した統合的な運用による、さらなる効率化
- 視覚情報支援による、夜間や天候不良時の任務達成率・安全性の向上

視覚情報支援

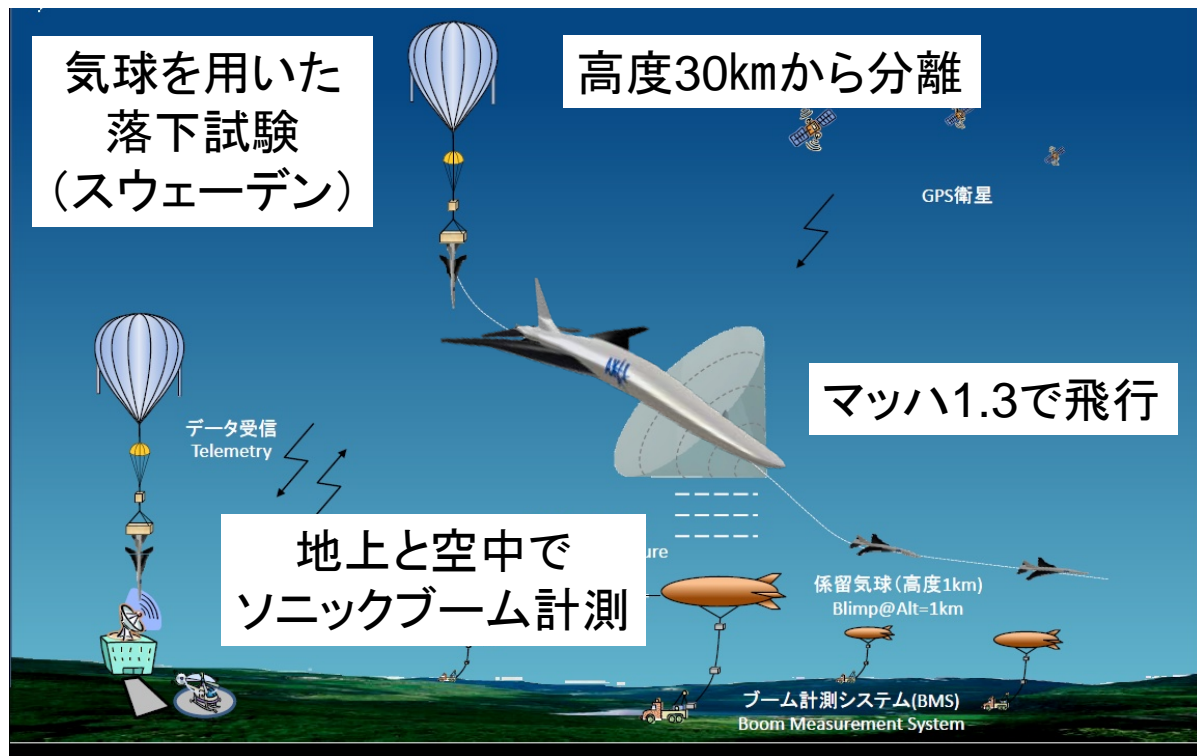


ヘルメットマウントッドディスプレイ(HMD)と赤外線カメラの映像や地図データを表示した例

◆超音速機旅客機実現を阻む最大の技術課題の克服

- 超音速飛行時の爆音(ソニックブーム)を下げる技術の研究開発

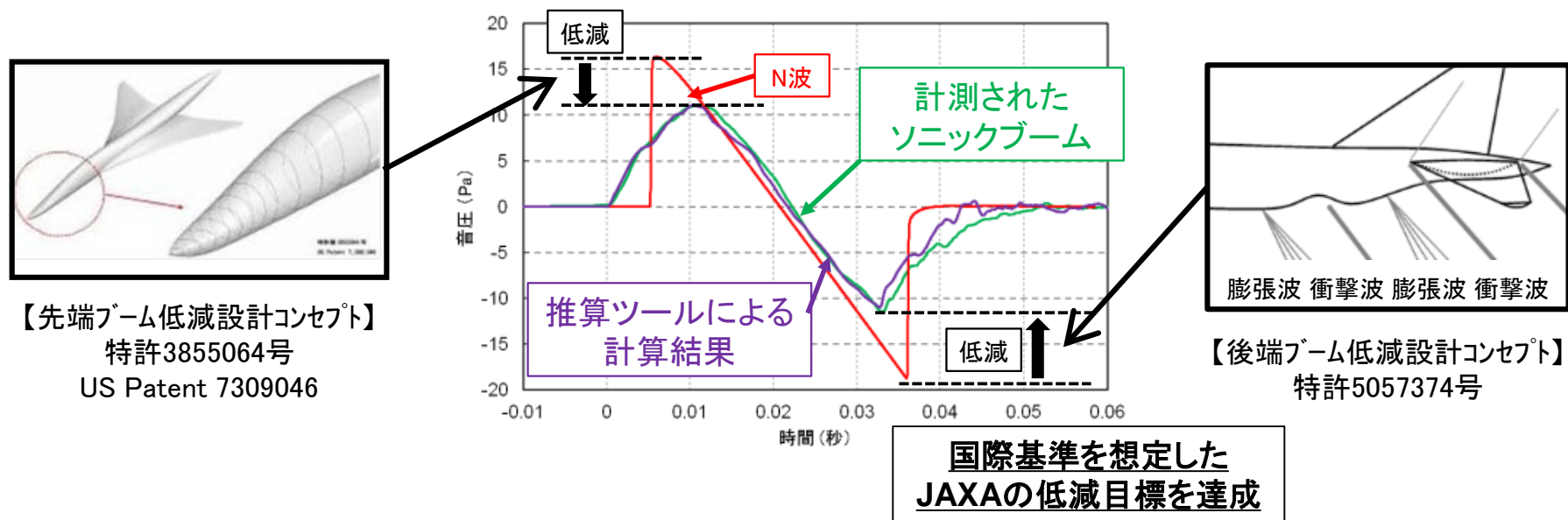
◆飛行実証：H27(2015)年7月24日



供試体
全長7.9 m

◆飛行実証の結果

- ソニックブーム低減設計概念の創出と世界に先駆けた飛行実証
- ソニックブーム波形推算ツールの開発と世界初の検証

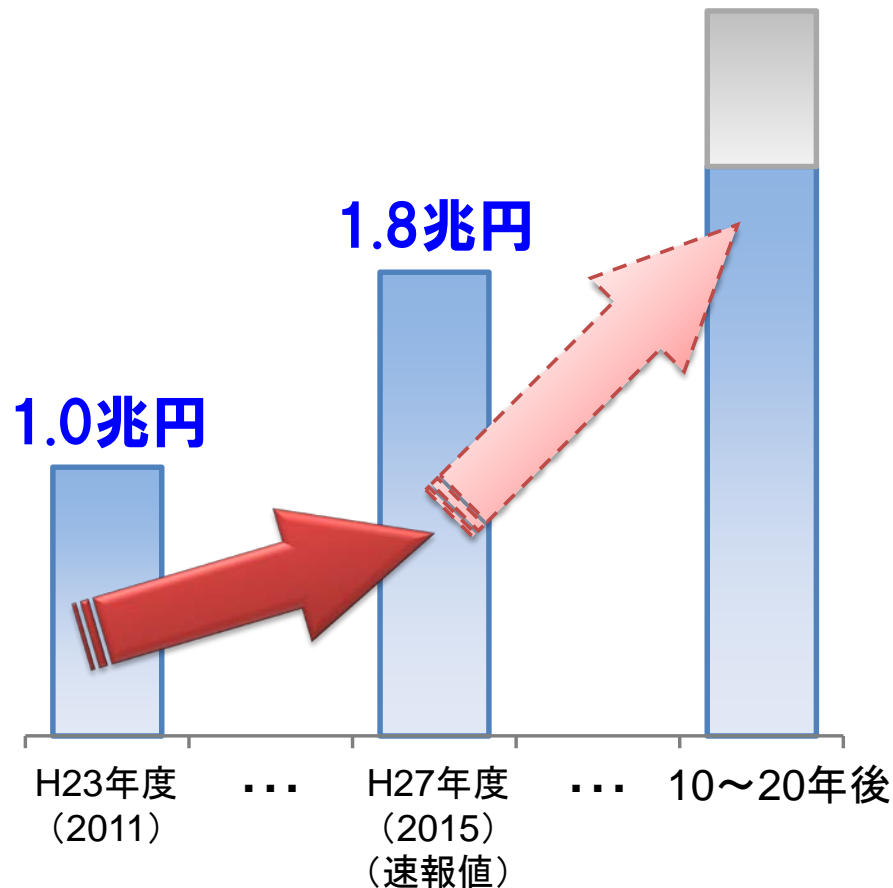


◆成果および今後の展開

- 国際的な基準作りの場(ICAO)において低ソニックブーム設計の実現性を提示したことで、具体的な基準値の検討にフェーズが移行した。
- 超音速ビジネスジェットを含めた超音速機の実現に向けて、我が国の技術優位性を確保するために、国内メーカ等との体制構築を図る。

2. 運営方針

- 産業・社会に役立つ研究開発
- 高い水準の技術を育成する研究開発



我が国の航空機産業の生産高
(SJAC:航空宇宙データベース(H28.7))

新たな製品の創出

次世代製品の競争力強化

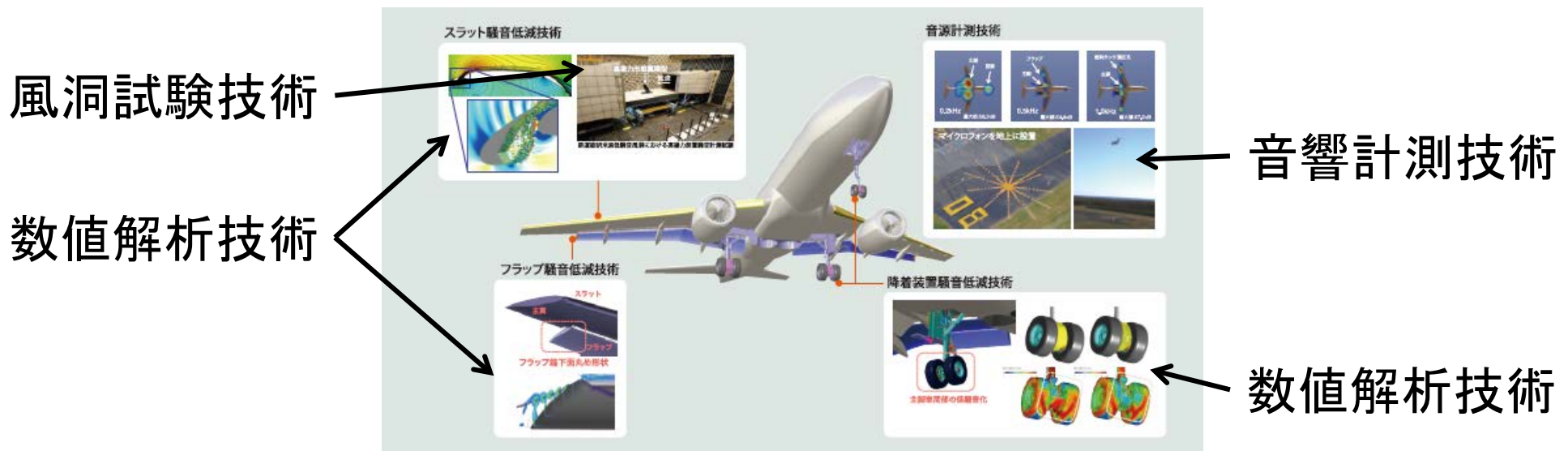
- JAXAの研究戦略
(強み技術)
- 企業のビジネス戦略
(技術、製造、営業、サービス)

連携

産業競争力強化への貢献①

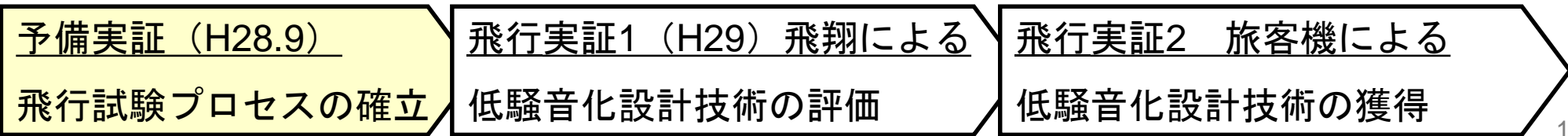
◆機体騒音低減技術の飛行実証、FQUROHプロジェクト (H31(2019)完了予定)

JAXAと航空機・装備品メーカー3社との連携



◆技術ソリューション:

✓ 『世界トップレベルの基盤技術』 (数値解析、風洞試験および音響計測技術)を拠り所とした低騒音化設計の最適化技術により、**36%の騒音低減を可能にする。**



◆FQUROHプロジェクト：飛翔による予備実証試験（H28.9）

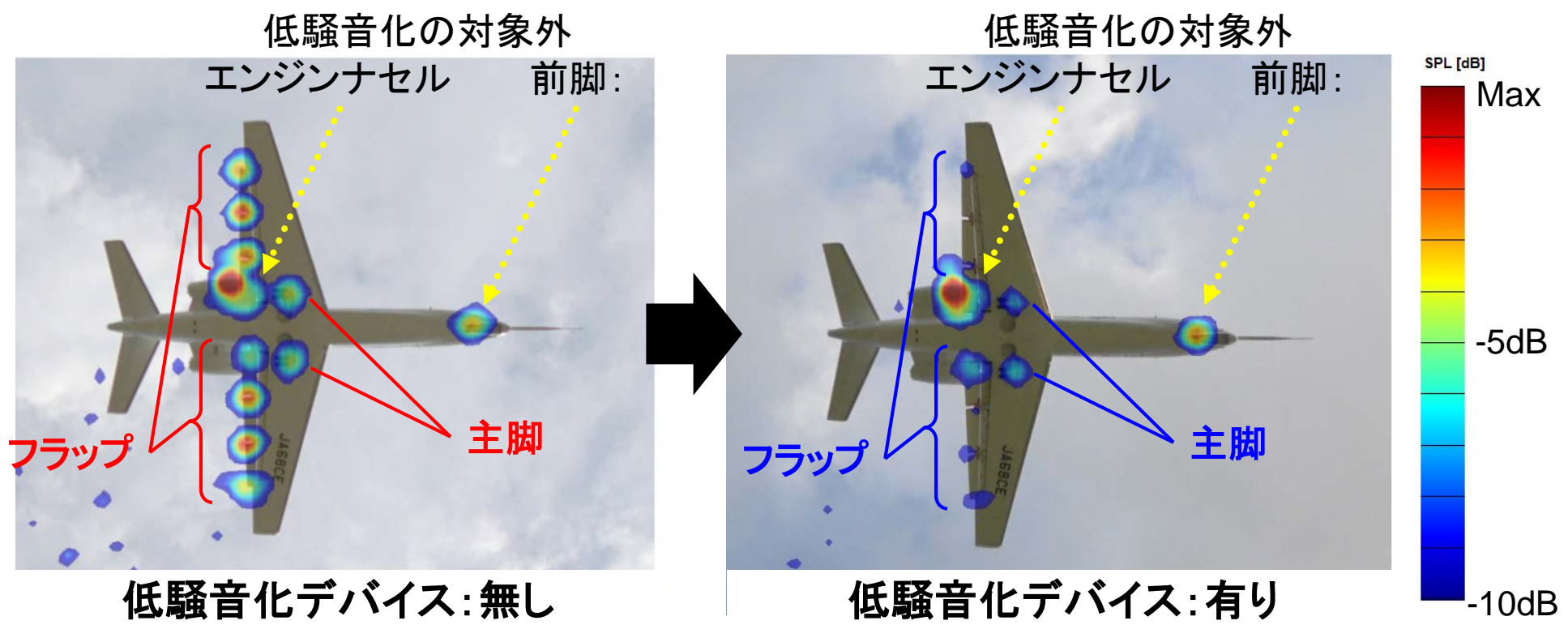


産業競争力強化への貢献①

◆ 予備実証試験結果の速報

◆ フラップの低騒音化を実証した世界最初の事例

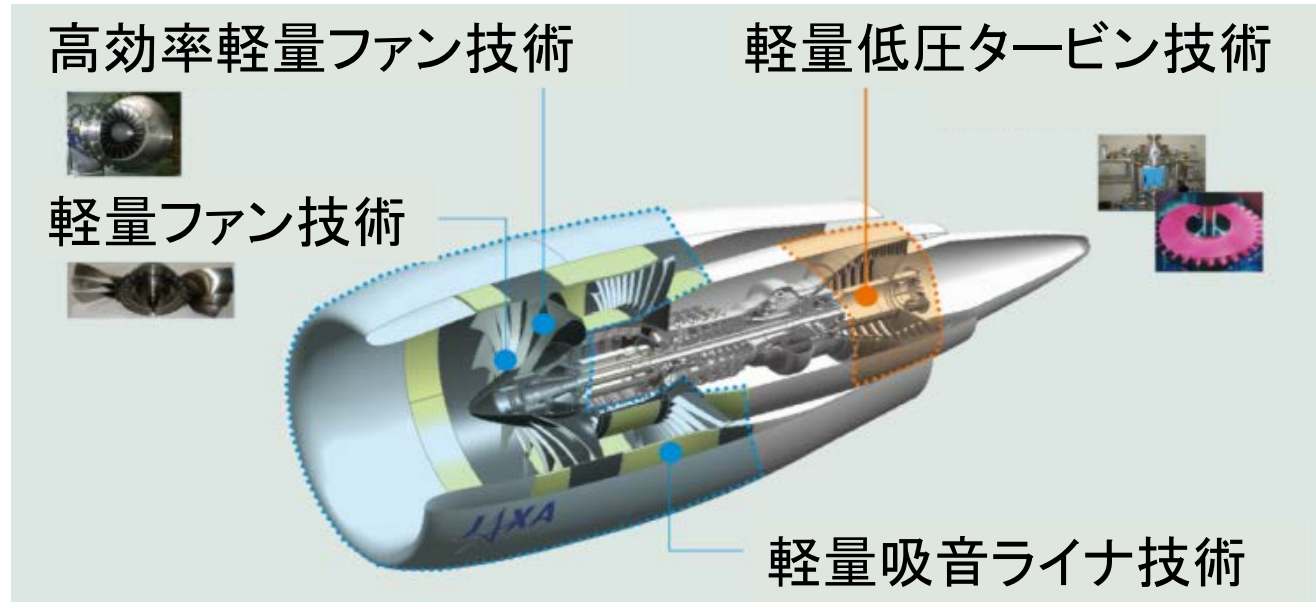
- 低騒音化設計の狙い通りの大幅な騒音低減を示した(下図)⇒定量的な分析へ。
- 来年度の飛行実証(本番)に向けた課題も見つかった。



1kHzの騒音源の比較 (速報)

◆次世代ファン・タービン技術実証、aFJRプロジェクト(H29(2017)完了予定)

産業界の戦略と協調・連携した研究開発

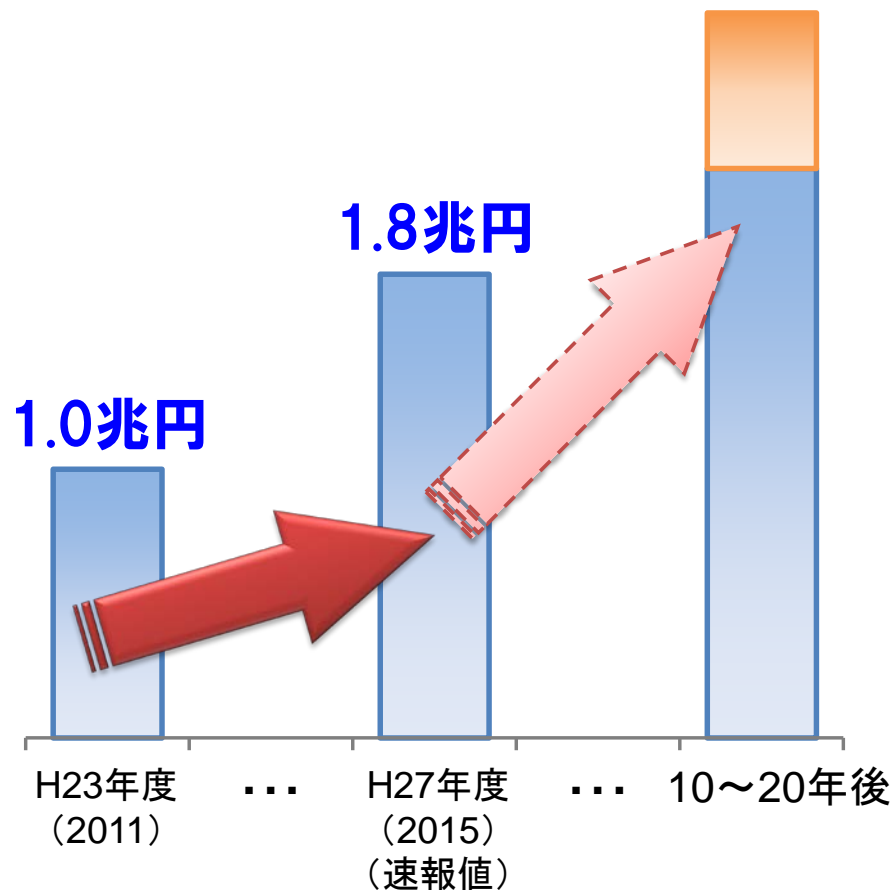


◆技術ソリューション:

- ✓ 世界が真似をできない複合材技術を駆使した独自のファン・タービン高効率化・軽量化技術により、どのようなエンジンに対しても、1%燃費を向上することを可能にする。

◆今後の進め方:

- ✓ フェーズ1:地上エンジン試験設備により、要素技術実証を完了(H29(2017)完了予定)
- ✓ フェーズ2:「F7エンジン」を導入し、要素技術をシステムレベルで実証する(H31~)



我が国の航空機産業の生産高
(SJAC:航空宇宙データベース(H28.7))

新たな製品の創出

- 技術潮流やニーズの先読み
- 世界トップレベルを担う技術力
- 企業に先駆けた研究開発

次世代製品の競争力強化

- JAXAの研究戦略
(強み技術)
- 企業のビジネス戦略
(技術、製造、営業、サービス)

連携

◆ 乱気流事故防止機体技術の実証、SafeAvioプロジェクト(H28(2016)完了予定)

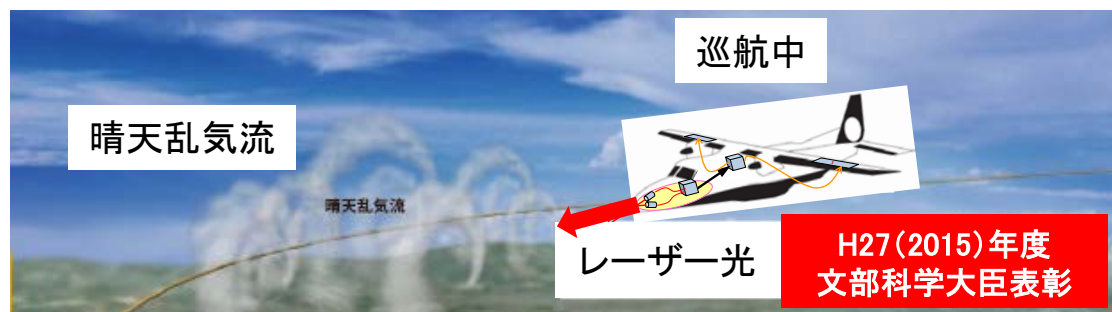
世界トップレベルの技術による新しい装備品の創出

◆ 従来技術:

- ✓ レーダーでは晴天時の乱気流は検知できない。
- ✓ レーザー(地上機器)は重いため搭載できない。

◆ 技術ソリューション:

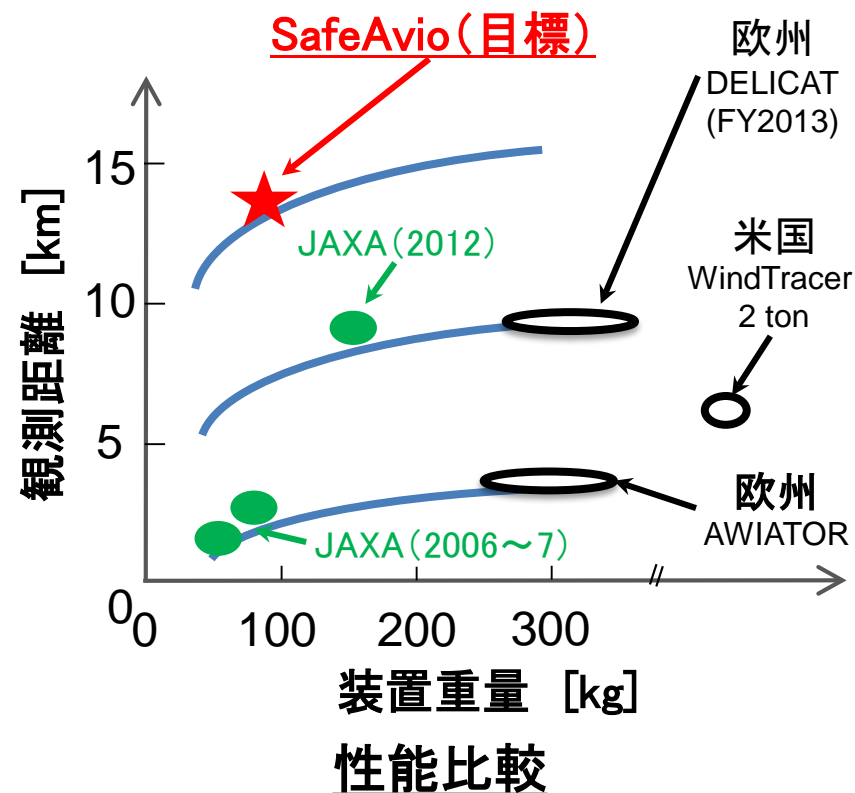
- ✓ レーザ光を用いた軽量ライダーシステムにより、晴天時においても、**機体前方14km(遭遇まで1分の猶予を確保できる)**までの乱気流を検知する。



◆ 成果展開のシナリオ:

- ✓ 従来なかった航空機搭載型のライダーシステムのビジネス化を目指す。

軽さと遠距離計測性能で世界トップ!



2. 運営方針

- 産業・社会に役立つ研究開発
- **高い水準の技術を育成する研究開発**

将来の世界トップレベルの技術の育成に向けた研究開発の推進

◆次世代航空イノベーションハブの設立(H27(2015)/4)



- 1対1から多機関間協力へ
 - 事例：気象起因事故の防止技術
- JAXAテーマ対応型からテーマ提案型へ
 - 事例：公募型研究制度
- 柔軟でスピード感のある研究開発へ

◆基盤技術(要素技術)の高度化

- 重要な技術を世界に先駆けて研究開発
- 産学官連携、技術分野間連携
- 事例：複合材構造設計技術、シミュレーション技術

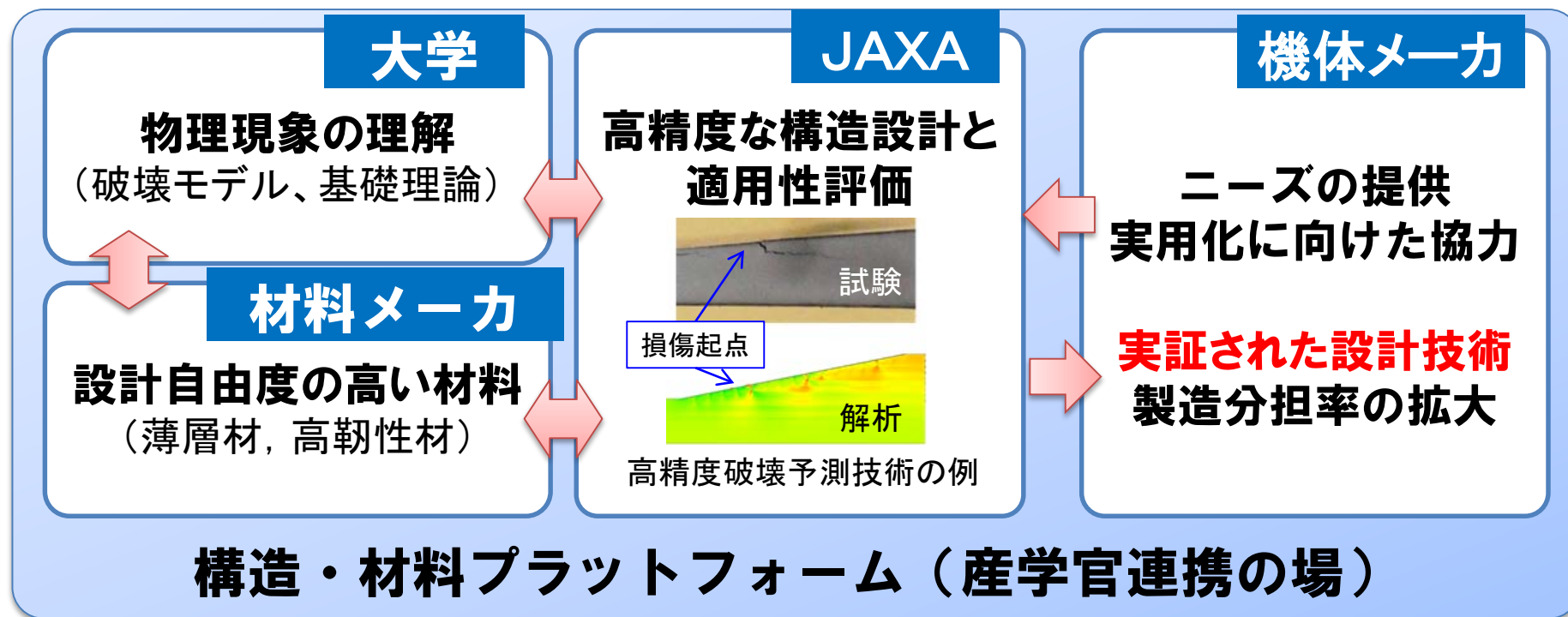
大学とJAXAとの連携による技術を産業界に提供

- 大学のもつ基礎理論(サイエンス)とJAXAの得意な最適化技術、解析技術、試験技術を統合し、**実証された設計技術**を産業界(機体メーカー)に提供する

【具体例】 高精度破壊予測に基づく複合材・構造設計技術

最終破壊を予測する解析能力の不足により、複合材の特性が十分に活かされていない

→ 複合材構造設計技術は未成熟であり、その解決には実証された高精度破壊予測技術が必要



世界トップレベルの流体ソルバFaSTARの活用

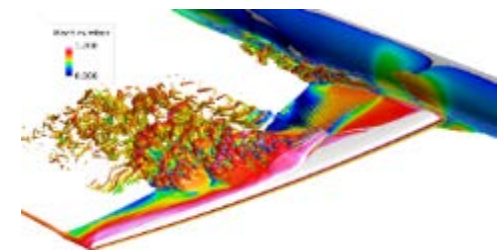
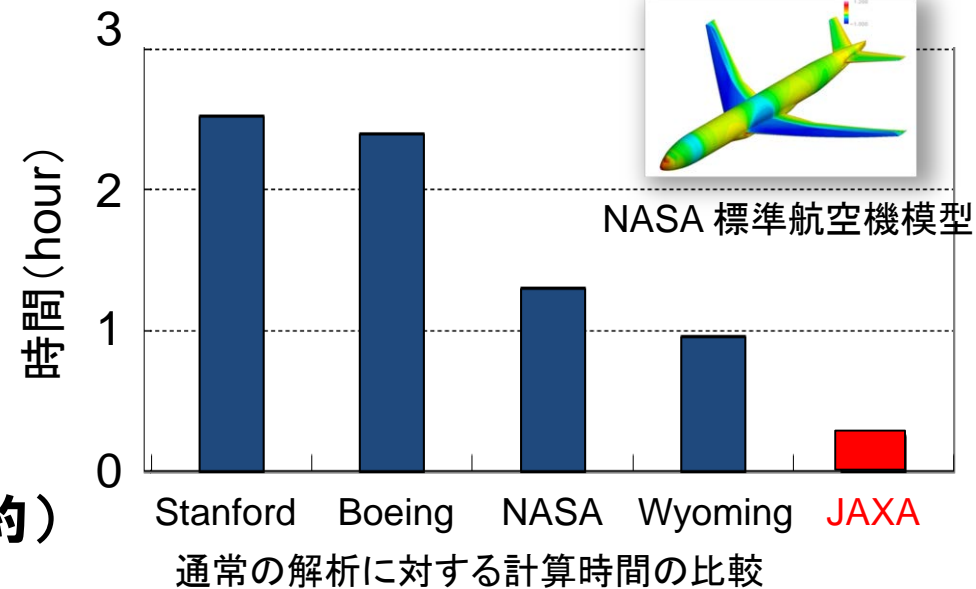
◆世界最高速の流体ソルバ、FaSTAR

- ✓ 風洞試験のデータ生産性と同等となる定常解析速度2分/ケースを達成し、世界最速を実現
- ✓ 航空機設計に直接使える革新的なツールとして利用可能

◆機体メーカーへの導入(H28(2016)/8契約)

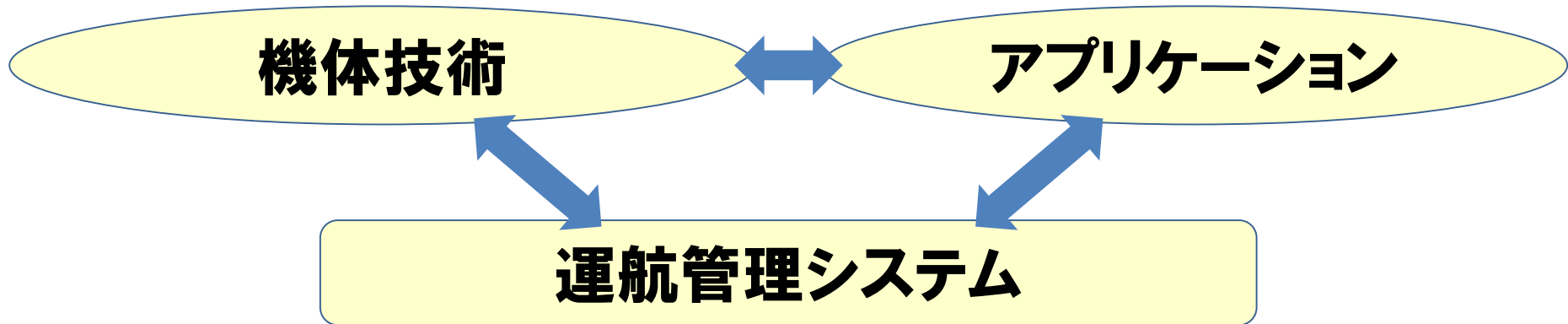
◆統合シミュレーション技術として拡張

- ✓ 非定常解析ツールとして拡張 ⇒ 飛行時に現れる非定常現象に対して、高速・高精度な解析を可能にする
- ✓ 計測技術との融合 ⇒ 風洞計測、飛行試験技術と融合することで、より高精度な解析を可能にする
- ✓ 解析技術の実証のための高度な計測技術の開発



非定常現象への適用例

◆ 世界的に急激な盛り上がり



◆ 国家レベルの動きへの対応

- 小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会への参画等

◆ アプリケーションと関連した特徴ある技術開発

- 地上情報モニタリング用 固定翼無人機
(国立研究開発法人と連携)(~H28.3)
- 遠隔地情報モニタリング用 QTW*無人機
(地方自治体、大学と連携)(準備中)



*QTW:4発チルトウイング機

◆H25（2013）年度より、環境、安全、将来航空機のプログラムを実施

- 災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)や超音速機の低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)の成果創出につながっている。

◆産業・社会に役立つ技術と、高いレベルの技術を追求

- (1) 産業界との連携により、企業の次世代製品の競争力を強化する。
- (2) 世界トップレベルの技術により、新たな製品を先導する。
- (3) 航空の枠を超えた連携により、高いレベルの技術を育成する。