

二次配布はご遠慮下さい



次世代エアモビリティ社会受容性向上に向けた研究紹介

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

航空利用拡大イノベーションハブ エアモビリティ設計技術チーム

保江 かな子

「目指すJAXA航空のすがた」の実現のための、新たなマインドセット

第1～2期：アカデミック寄りの研究志向

第3期：産業貢献・出口志向

第4期：産業貢献・出口志向の発展、オープンイノベーション創出

第5期：

JAXAは産学官の結節点として、芽出しから技術実証を通じて社会貢献に至る研究開発のライフサイクルを強化する

- ◆ 環境負荷低減、利便性と安心・安全は引き続き重点化
- ◆ 調査分析機能と経常的な研究戦略策定機能を強化
- ◆ 空と宙の連携強化、民生・公的ニーズに基づく社会課題解決など、航空技術を活かした新たな活動領域に挑戦
- ◆ 国際標準化や基準等のルールメイキングへの参画と大型試験・実証設備を中核とする産業基盤を強化

我が国の**航空産業の振興**及び人々が安心して安全かつ便利に暮らすための**社会課題解決**を目指し、**産学官と多分野連携の結節点**として、**4+1の研究開発プログラム**を推進する

1. 地球環境や安全性を向上する航空機システム技術を
獲得し、産業の発展に寄与する。

2. 多様な航空機が高密度に飛び交う空の**安全性と低騒音性**を確立し、空のモビリティを実現する。

3. 地表～宇宙を自由に移動する**高速輸送システム技術**を
獲得し、シームレスな空と宙の利用を可能とする。

4. 航空技術の応用により、人が生き生きと豊かに暮らせる安心・安全な社会を実現する。

5. DX、設備、国内外共創体制の創出・発展により、航空科学技術による産業基盤の強化を実現する。

• 試験・解析技術と設備の構築、研究開発情報の蓄積と共有、国際標準化・基準策定への参画

• CO2削減等に係るGX技術等の新技術の実用化に向けたシステム実証

• 高頻度・高密度の運航管理技術の確立
• 人口密集地での社会受容性向上

• 宇宙技術×航空技術の融合
• 行政・ビジネス一体による国際的フレームワーク参画

• 気象条件やバリアフリー化など航空輸送の制約解消
• 災害救助や生活インフラなどのレジリエンス強化

多様な航空機が高密度に飛び交う空の安全性と低騒音性を確立し空のモビリティを実現

◆ 基本シナリオ

- 製造、運航や空港インフラに関わる民間事業者、行政機関等との連携のもと、官民の歩調をそろえ、技術開発とルール作りなどを統合的に進める
- ドローンや空飛ぶクルマなど多種多様な航空機を安全かつ効率的に運航する航空輸送・利用システムの強化と社会に受容されるルールメイキングに貢献する
- 国内のルールメイキングに留まらず、国際標準化活動上流へも積極的に関与し、日本の民間事業者のプレゼンスの向上にも貢献する



◆ シナリオ実現に向けた主要な鍵となる技術

- 高密度運航管理技術やより自律的な運用を可能とするシステム技術
- 社会受容性を向上させる騒音低減等の機体システム高性能化技術
 - ① 高性能化技術の研究開発
 - ② 性能評価技術の研究開発
 - ③ 研究開発した技術の実証



多様な次世代エアモビリティの高密度運航実現

回転翼機最適設計技術を構築・活用しながら機体の高性能化・低騒音化技術を開発することで、社会受容性の高い機体の実現に貢献

- 詳細な現象理解に基づく最適設計技術は、効率的な高性能化・低騒音化のためには必須
- 機体の高性能化・低騒音化は、次世代空モビリティの運用環境拡大に大きく寄与

回転翼最適設計技術

- ✓ ロータブレードやプロペラに適用可能な回転翼最適設計ツールを構築
- ✓ 様々なブレードに適用し、性能向上効果を確認



Conceptual Design

- Set target condition (Flight speed, required thrust, size)
- Define design variables (chord, twist, sweep, airfoil)

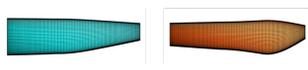


Optimization for planform

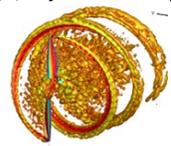
sample points selection \vec{x}

$$\begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} & x_{1,4} & x_{1,5} & \dots & x_{1,n} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & x_{2,3} & x_{2,4} & x_{2,5} & \dots & x_{2,n} \\ x_{3,1} & x_{3,2} & x_{3,3} & x_{3,4} & x_{3,5} & \dots & x_{3,n} \end{pmatrix}$$

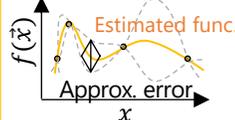
Use Latin hypercube sampling



Calculate Goal function $f(\vec{x})$ by CFD analysis



Surrogate model (Kriging + Expected Improvement)



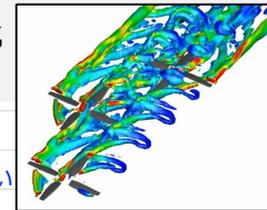
Add new point(s)

Not converged

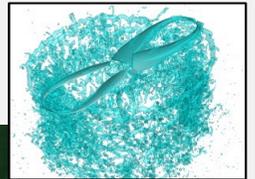
高性能化・低騒音化技術

- ✓ 回転翼機に関する豊富な知見・経験を基にしたロータ高性能化技術を構築
- ✓ JAXA独自技術によるプロペラ静粛性向上技術を構築

マルチロータ高性能化 (MRLO技術)



ドローン用静粛プロペラ技術 (Looprop)

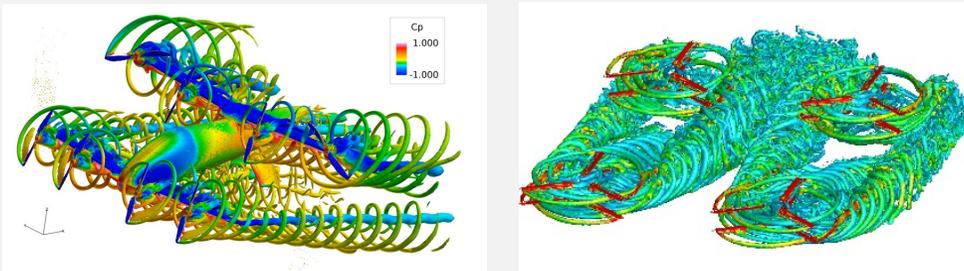


②性能評価技術の研究開発

JAXA優位技術である**解析・計測技術の実機/実運用への拡張**により、**設計開発や認証取得、実運用時に必要となる機体特性の把握・推定・評価技術を開発**することで次世代空モビリティシステムの社会受容性向上に寄与

- 機体の空気力学的な特性の把握は、安全性、経済性（燃費性能）だけでなく、自律飛行といった運航でも重要
- 騒音特性（騒音のレベルや指向性）の把握は、離着陸場や運航ルート設定においてインパクト大

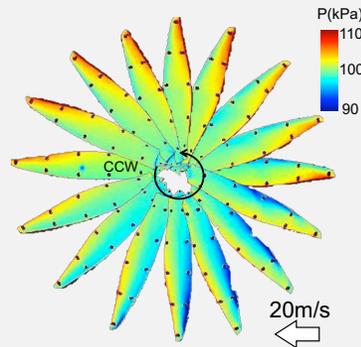
空力推定・評価技術



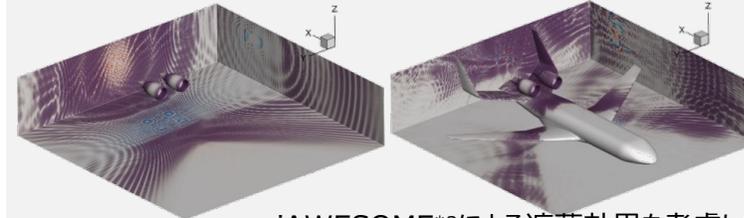
FaSTAR-Move*1やrFlow3D*2による空力解析例



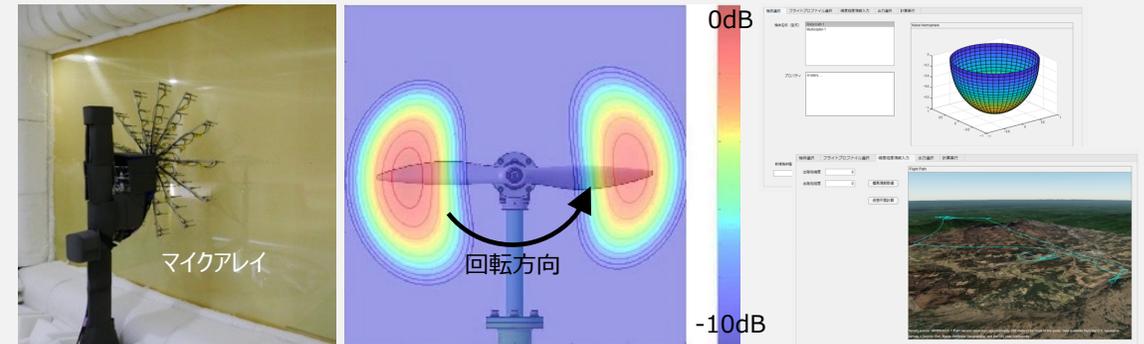
非定常PSPの回転体への適用例



騒音推定・評価技術



iAWESOME*3による遮蔽効果を考慮した騒音解析例
(左：エンジンのみ、右：全機)



音源探査計測技術の回転体への適用例

騒音影響評価ツールイメージ

*1 非構造格子ベースCFDソルバ、 *2 構造格子ベースCFDソルバ、 *3 騒音伝播解析ソルバ

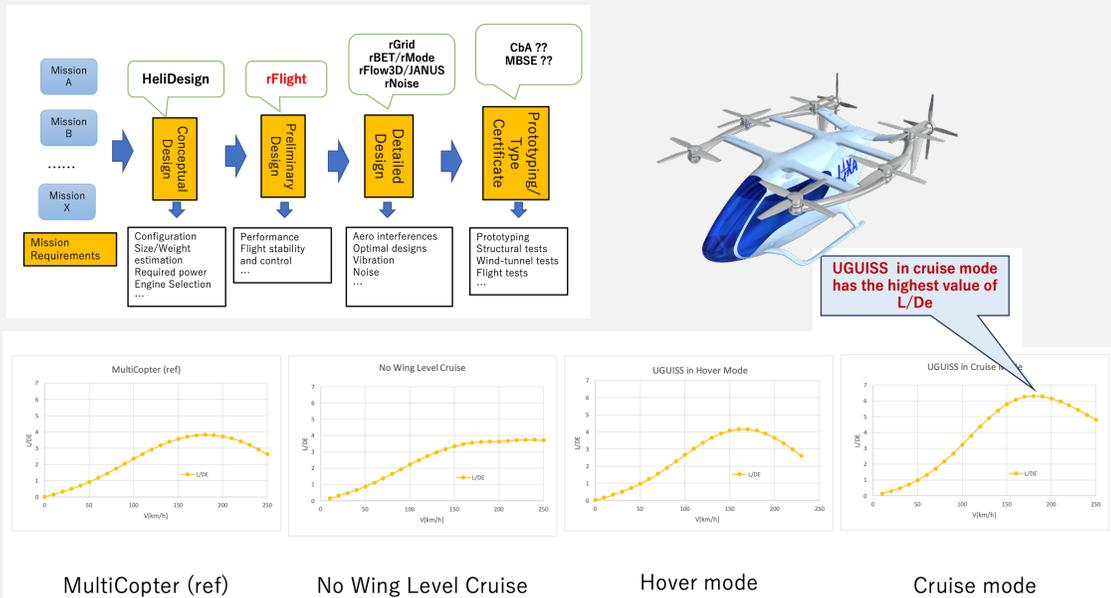
③ 研究開発した技術の実証

回転翼機概念設計技術により次世代空モビリティの全機コンセプトモデルを構築し、機体成立性評価および技術実証を行うことで、新規技術の実機適用性評価を行うと共に、我が国次世代空モビリティ開発の裾野拡大に貢献

- 技術の成立性評価や技術実証の実施は、次世代空モビリティ実用化に必要不可欠
- 全機コンセプトモデルの構築や技術実証により、ステークホルダとの連携・次世代空モビリティ分野への新規参入促進

全機コンセプトモデルの構築と成立性評価

✓ 回転翼機概念設計ツールを用いてeVTOLコンセプトモデル（Research Model）を構築すると共に、シミュレーションによる飛行性能評価ツールにより機体成立性を確認



技術実証

✓ 国内企業や大学等と連携し、我が国次世代空モビリティの技術力向上や裾野拡大を実現



- JAXA航空技術部門では、次期中長期計画のプログラムの一つとして「次世代空モビリティシステム」の研究開発に取り組んでいく
- 今中長期計画において重点的に実施してきた運航統合技術に加えて、今後は社会受容性向上に資する機体高性能化技術の研究開発にも注力する
 - ① **高性能化技術の研究開発**
 - ② **特性把握・評価技術の研究開発**
 - ③ **研究開発により構築した技術の実証**
- 次世代空モビリティについては航空産業全体の発展のためには、国内で「競争」するのではなく、「**共創**」していくことが大切と考える
- 研究開発成果や実証機会の提供などを通じてお役に立てることがあれば、ぜひお声がけを