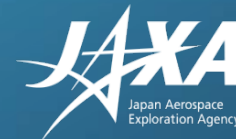




宇宙航空研究開発機構  
次世代航空イノベーションハブ



# “空飛ぶクルマ”の実現のための 航空機電動化技術

第2回 空の移動革命に向けた官民協議会  
2018年10月2日

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
航空技術部門 次世代航空イノベーションハブ



## 目次

1. 空飛ぶクルマの主要技術と航空機電動化
2. 航空機電動化の背景
3. JAXAにおける航空機電動化の取り組み
4. 航空機電動化の枠組みの構築
5. おわりに



# 1. 空飛ぶクルマの主要技術と航空機電動化

“空飛ぶクルマ”（eVTOL）の定義  
= 「**電動** **垂直離着陸型** **無操縦者** 航空機」

VTOL技術

自動化技術

電力源

制御器

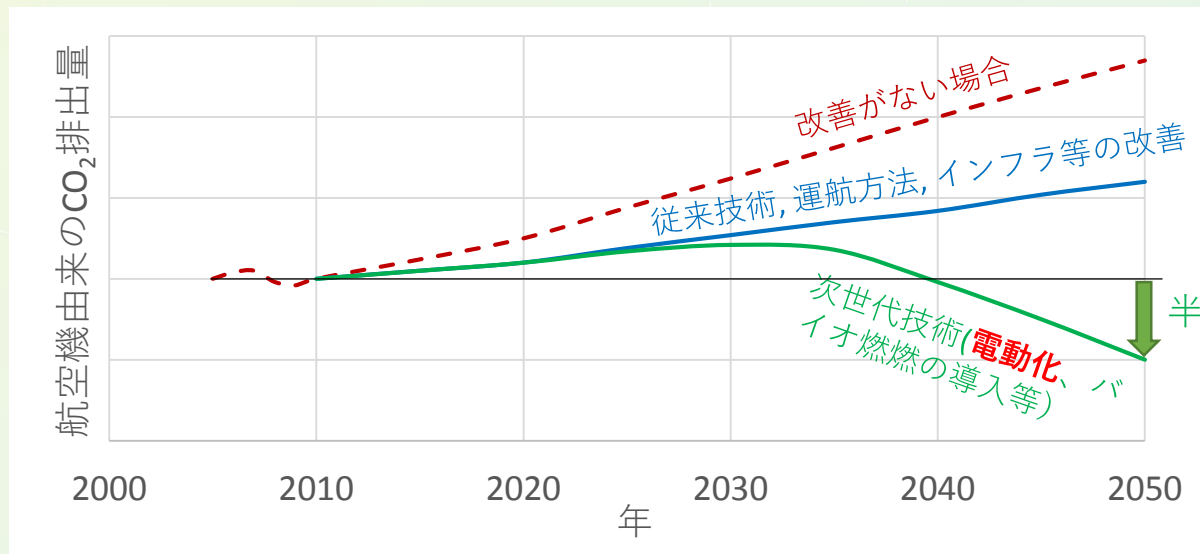
電動モータ

推力源

**航空機の電動化が中核技術の一つ**

## 2. 航空機電動化の背景(1/2)：必要性

- ①社会的背景： 旅客需要増加により、今後20年間で航空機の機数が約2倍に増加し、技術改善なければCO<sub>2</sub>排出総量も倍増。
- ②技術革新の必要性： ICAO、IATAの航空機CO<sub>2</sub>排出総量削減要求(2050年に2005年の半減；下図)達成のため、推進系電動化やバイオ燃料導入等の燃費削減技術の革新が必須。

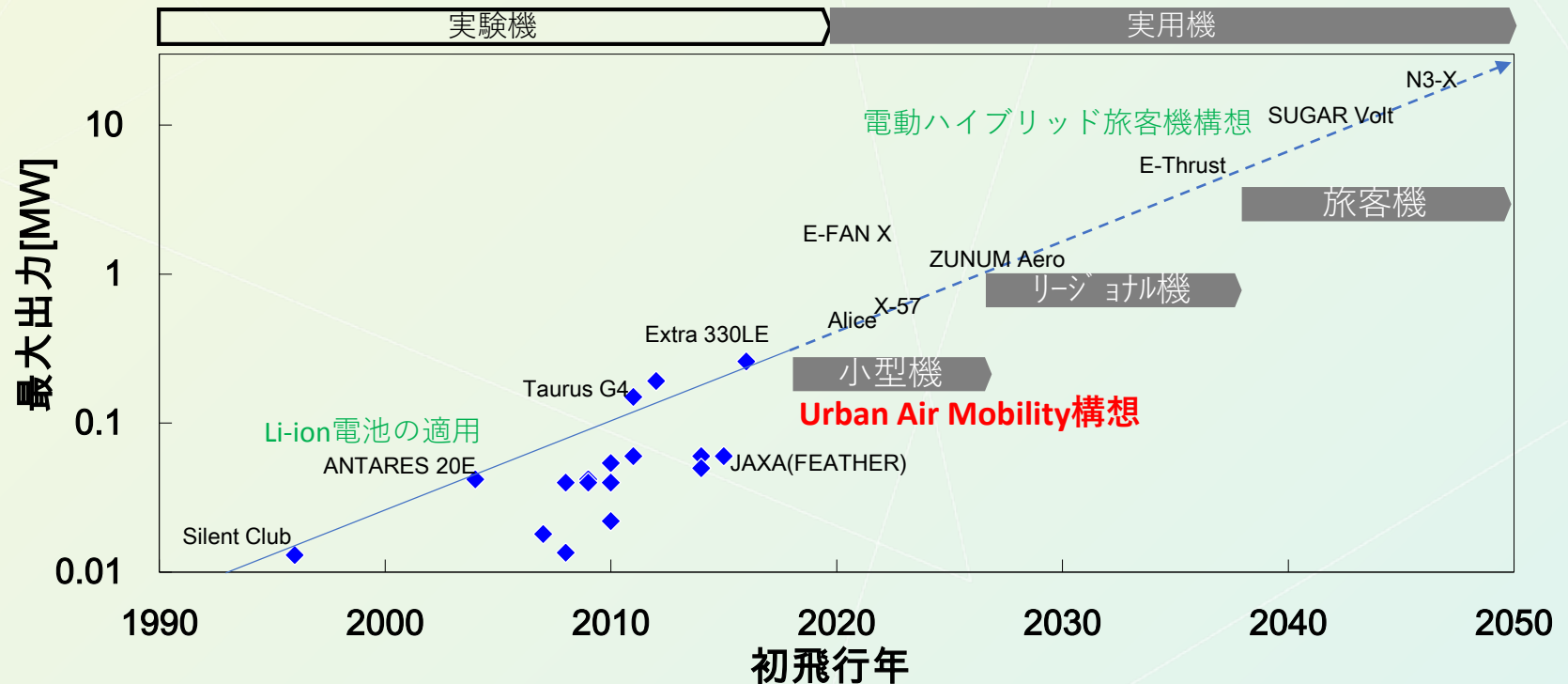


航空機由来のCO<sub>2</sub>排出量の削減シナリオ

出典: WORKING PAPER DEVELOPED FOR THE 38<sup>th</sup> ICAO ASSEMBLY Sept/Oct 2013 “Reducing Emissions from Aviation through Carbon-Neutral Growth from 2020”の図を元にJAXAが再作成

## 2. 航空機電動化の背景(2/2)：国際/国内動向

- ①成立性： 2000年代以降Li-ion電池性能が飛躍的に向上し、**小型機のエンジン電動化が可能に**
- ②旅客機： Airbus社のE-Thrust(2030~40年代に100席級)等、**具体的機体構想に基づく技術開発が開始**
- ③新分野： **eVTOLによるUrban Air Mobility(空飛ぶクルマ)実現に向けた開発も過熱**
- ④国内動向： **全機開発・飛行実証は海外に遅れているが、個別の電動化技術のポテンシャルは高い**



電動航空機の国際動向 (出力向上の推移と将来計画)

### 3. JAXAにおける航空機電動化の取り組み(1/2)

#### ■ 小型機電動化の飛行実証プロジェクト (FEATHER)

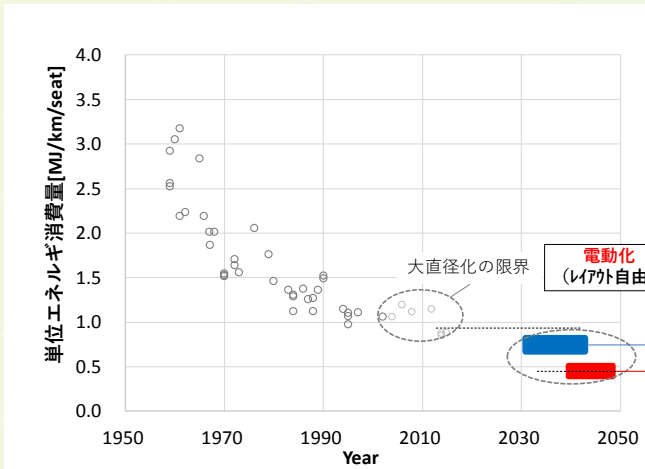


- JAXAでは航空機電動化研究に2004年頃から着手。2015年に国内初の有人飛行実証に成功。
- 多重化モータシステムによるエンジン故障時の推力喪失回避機能や回生エアブレーキシステムによる降下率制御機能等のJAXA独自技術を世界で初めて実証

電動推進システムとそれを搭載した実証試験機  
(2012年～2015年)

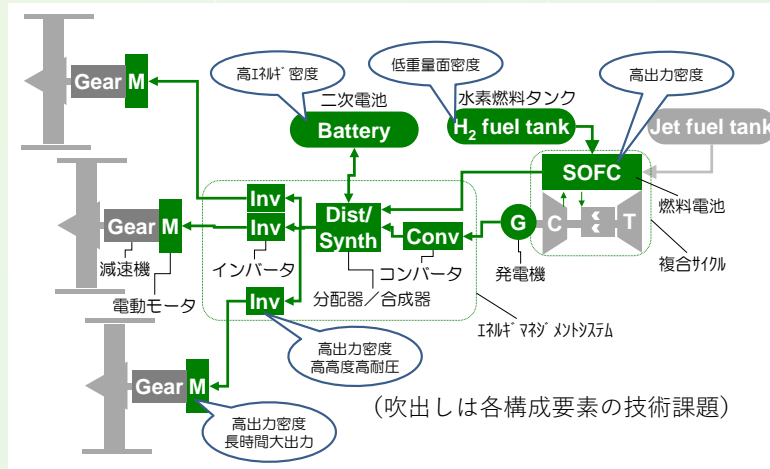
### 3. JAXAにおける航空機電動化の取り組み(2/2)

#### ■ 旅客機電動化構想の研究



**諸外国の構想**  
燃費削減目標: 10~20%  
特徴: 多発分散化→推進効率向上

**JAXAで検討中の構想**  
燃費削減目標: 50%以上  
特徴: 多発分散化→推進効率向上  
+ 複合サイクル化→熱効率向上  
~150席級



(吹出しは各構成要素の技術課題)

航空機の単位エネルギー消費量の推移と長期目標

新方式電動ハイブリッドエンジンの構想



「エミッションフリー航空機」のイメージ図

- 最終ゴールである旅客機電動化に繋がるハイブリッドエンジン(ジェットエンジン+電動)構想について検討。
- 今後、小型機(短中期)にも旅客機(長期)にも必須となるシステム共通部分や燃費削減への寄与が大きい個別技術の研究開発に注力。

## 4. 航空機電動化の枠組みの構築

### 航空機電動化 (ECLAIR) コンソーシアム (2018年7月発足)



- JAXAを中核とし、国内電機産業等の高いポテンシャルを航空産業に結び付ける**オープンイノベーションの枠組み**

- 長期的**には航空機のCO<sub>2</sub>削減に寄与する**旅客機の電動化**を、**短中期的**には**空飛ぶクルマ**を含む**小型航空機の電動化**等を目指し、**将来ビジョン**を策定中 (年内目標)

- 官民協議会と連携し、空飛ぶクルマの社会実装ロードマップ**を共有

\*英文名称：Electrification **Cha**llenge for **AIR**craft (ECLAIR) Consortium

目的：1. **革新的な電動化技術の創出**  
2. 我が国航空産業拡大に向けた**産学官連携の基盤構築**





## 5. おわりに

- 航空機のCO<sub>2</sub>排出削減が世界的に重要な環境課題となっており、**電動化による環境負荷の大幅な低減**が注目を集めている。
- 電動要素の性能が飛躍的に向上したため、**小型航空機の電動化が可能**なレベルとなっており、海外では実用化に向けた開発が進んでいる。
- 一方、我が国においては、**電動要素技術のポテンシャルは極めて高い**。
- JAXAでは、産学官連携の「**航空機電動化コンソーシアム**」を発足した。抜本的にCO<sub>2</sub>排出量を削減する電動化技術の確立と航空産業拡大に向けた活動を行っていく。
- 「**空飛ぶクルマ**」の実現に向けては、**官民協議会と航空機電動化コンソーシアムが連携**し、我が国のロードマップ作りに貢献していく。