

# 航空機用先進システム基盤技術開発 航空機用再生型燃料電池システム 研究開発の概要について

平成27年3月26日

株式会社IHI

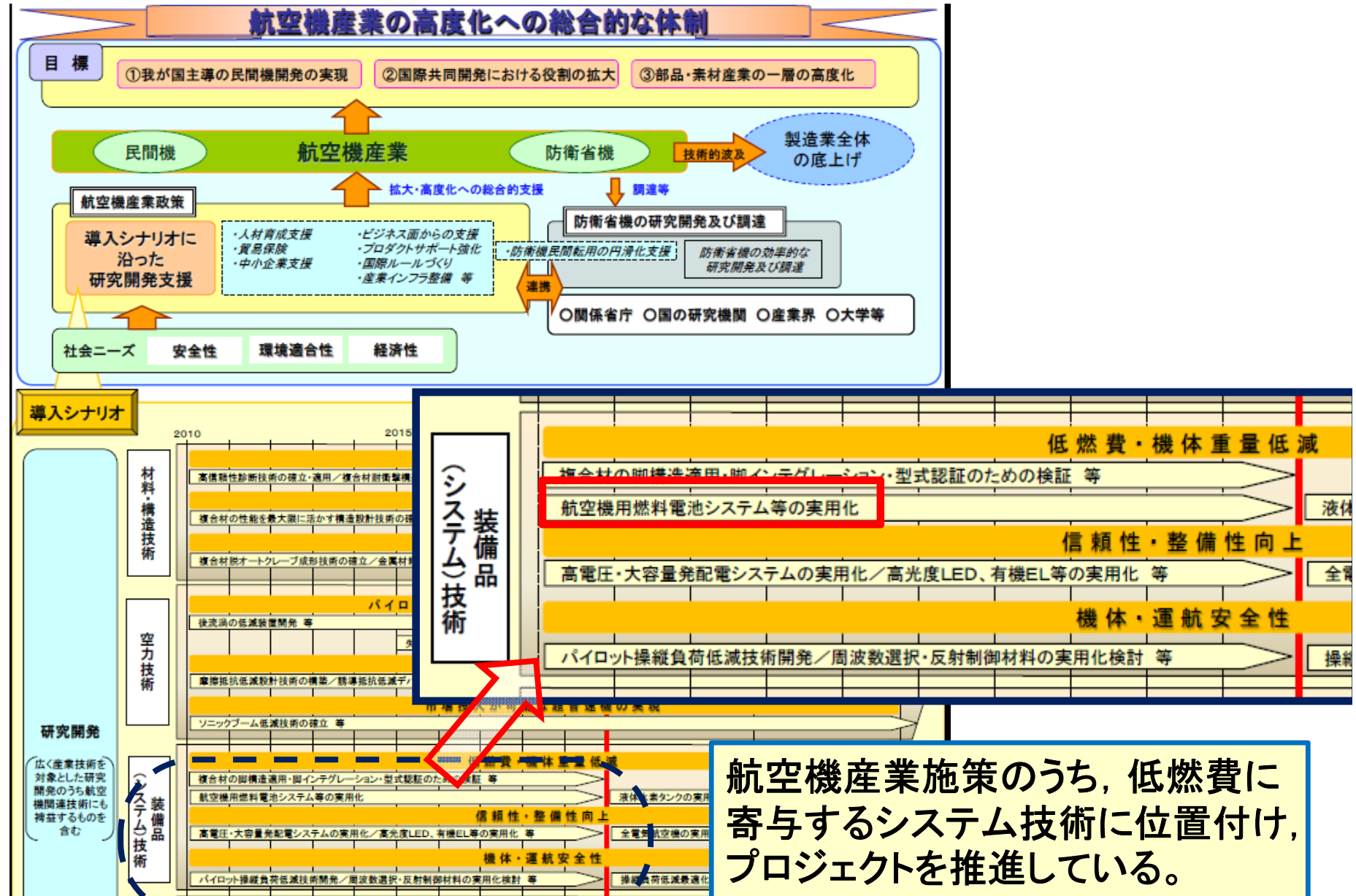
# 目次

1. プロジェクトの概要
2. 目的・政策的位置付け
3. 目標
4. 成果、目標の達成度
5. 事業化、波及効果
6. 研究開発マネジメント・体制等

# 1. プロジェクトの概要

概要	高効率で電力供給の平滑化を可能とする 航空機用再生型燃料電池システム(RFC)の 研究開発を行う
実施期間	平成21年度～平成24年度（4年間）
予算総額	2.4億円(委託) (平成21年度:0.75億円 平成22年度:0.75億円 平成23年度:0.85億円 平成24年度:0.05億円)
実施者	株式会社IHI
プロジェクト リーダー	航空宇宙事業本部 技術開発センター 制御技術部 竹内道也（システム技術グループ担当部長）

## 2. プロジェクトの目的・政策的な位置付け



### 3. 目標

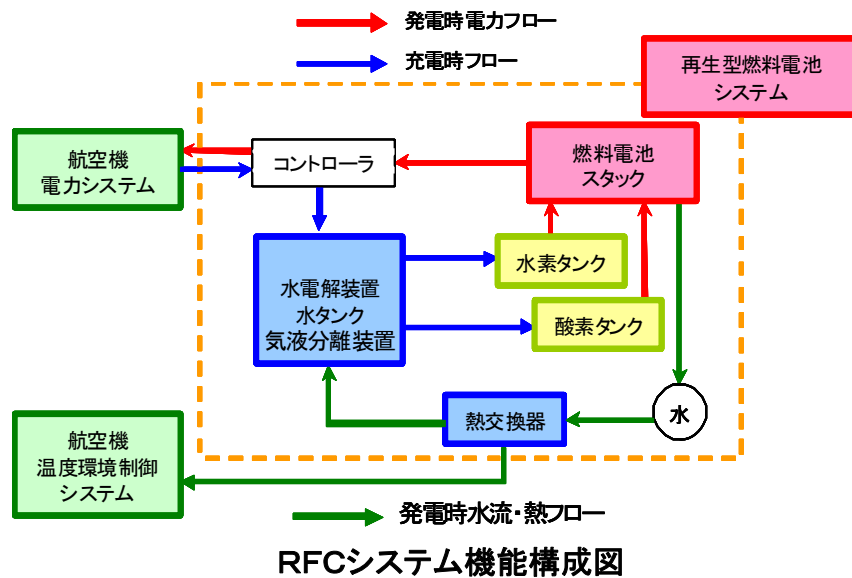
ボーイング社による環境技術実証機に搭載可能で、高効率な再生型燃料電池(RFC)システムの技術実証を行う。

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
<p>気液分離技術</p> <p>航空機搭載システム インテグレーション</p> <p>水素の安全性確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気液分離器を組み込んだ15kW級RFC原理確認モデルを製作し、水回収ができること。</li> <li>・飛行環境に耐えうるRFCシステムの確立</li> <li>・航空機との接続インターフェースの整合性確保</li> <li>・飛行安全を確保する安全機構の確立</li> </ul>	<p>高効率発電を維持するため、水電気分解時に発生する酸素・水素から適切に水分を除去する必要がある</p> <p>航空機搭載を実現するため、航空機と接続した状態で、振動・衝撃等の飛行環境条件下で動作する必要がある。</p> <p>水素の航空機搭載についての規定・ガイドライン等は未整備であり、飛行安全を確保するための安全機構を新規に構築する必要がある。</p>

# 補足資料:再生型燃料電池(RFC)概要

RFC : Regenerative Fuel Cell 再生型燃料電池の特徴

- ・ 発電に加え、充電が可能な燃料電池

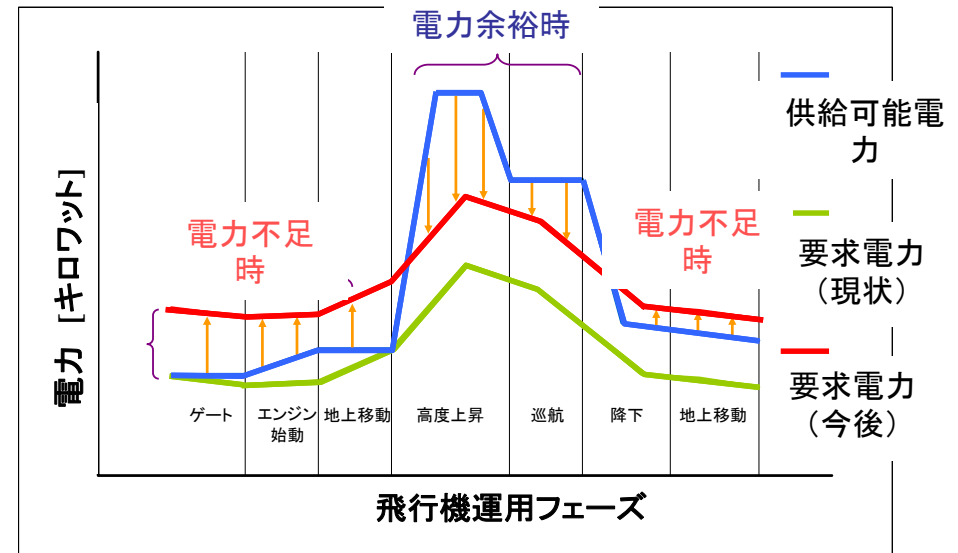


## 電力不足時

蓄えていた水素・酸素を使って発電

## 電力余裕時

発電機による発電能力の余裕分を活用して水を電気分解し水素+酸素の形で貯蔵可能(充電)



## エンジン適用の効果

電力需給バランスが最適化され、エンジンの軽量化・燃費低減が可能

## 4. 成果、目標の達成度(1/2)

ボーイング社による環境技術実証機に搭載可能な高効率RFCシステムの技術実証を完了した。

要素技術	目標・指標	成果	達成度
気液分離技術	・気液分離器を組み込んだ15kW級RFC原理確認モデルを製作し、水回収ができること	気液分離器を組み込んだ15kW級原理確認モデルにて発電効率50%を達成した。(平成21年度)	達成
航空機搭載システム インテグレーション	・飛行環境に耐えうるRFCシステムの確立 ・航空機との接続インタフェースの整合性確保	小型化・耐環境試験を行い、航空機に搭載可能なRFCシステム試作品の製作を完了した(平成22年度)。ボーイング機器との接続試験を完了した(平成24年度)。	達成  達成
水素の安全性確保	・飛行安全を確保する安全機構の確立	水素爆発に関する安全性解析を実施し、飛行安全を確保するための安全機構を設けた(平成23年度)。	

注)「達成度」の欄には、達成、一部達成、未達成を選択して記載。未達の場合は、達成見込み時期も記載

# 4. 成果、目標の達成度 (2/2)



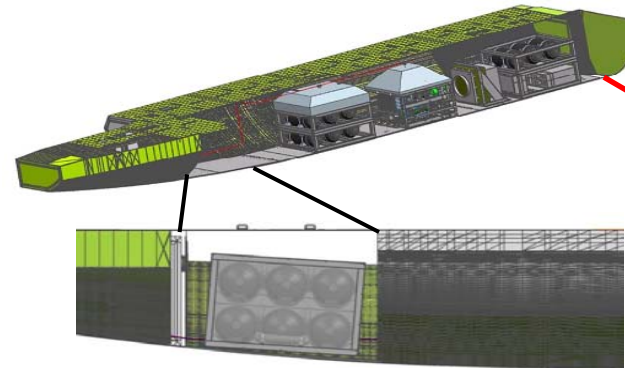
RFCシステムの搭載場所; B737 後部貨物室

**H21FY(実績)**  
 原理確認モデルを試作し、  
 目標性能(発電効率50%)  
 を達成

水電解装置 燃料電池(PEM)



原理確認モデル






Boeing ecoDemonstrator  
 (出展 aviationnewsportal)

後部貨物室のドアを通して出し入れできるサイズにモジュール化及び小型化

**H22FY(実績)**

- 航空機に搭載できるサイズに小型化を実施
- 航空機搭載環境の仕様設定と事前試験の実施(振動、EMI、姿勢試験)  
 → フライトモデルへの設計反映へ



航空機搭載  
 事前 確認モデル

**H23FY(実績)**  
 安全性設計を実施し、航空機搭載型モデル  
 試作(改修)及び最終確認を実施



航空機搭載型モデル

**H24FY(実績)**  
 ボーイング社ラボでの機体部品とのシステム接続地上試験を完了。

<凡例>

委託研究対象

委託研究対象外



**H24FY(実績)**  
 ボーイング飛行実証機との接続地上試験を完了。  
 飛行実証試験を完了。



## 5. 事業化、波及効果(1/3)

本プロジェクトの成果である航空機搭載用再生型燃料電池システムは、2012年10月のボーイングによる飛行実証試験に供され、飛行中に発電・充電が可能であることが実証された。



小型軽量化，信頼性向上，機体システムへの組込検討，低コスト化を図り，新造機への適用を目指す。

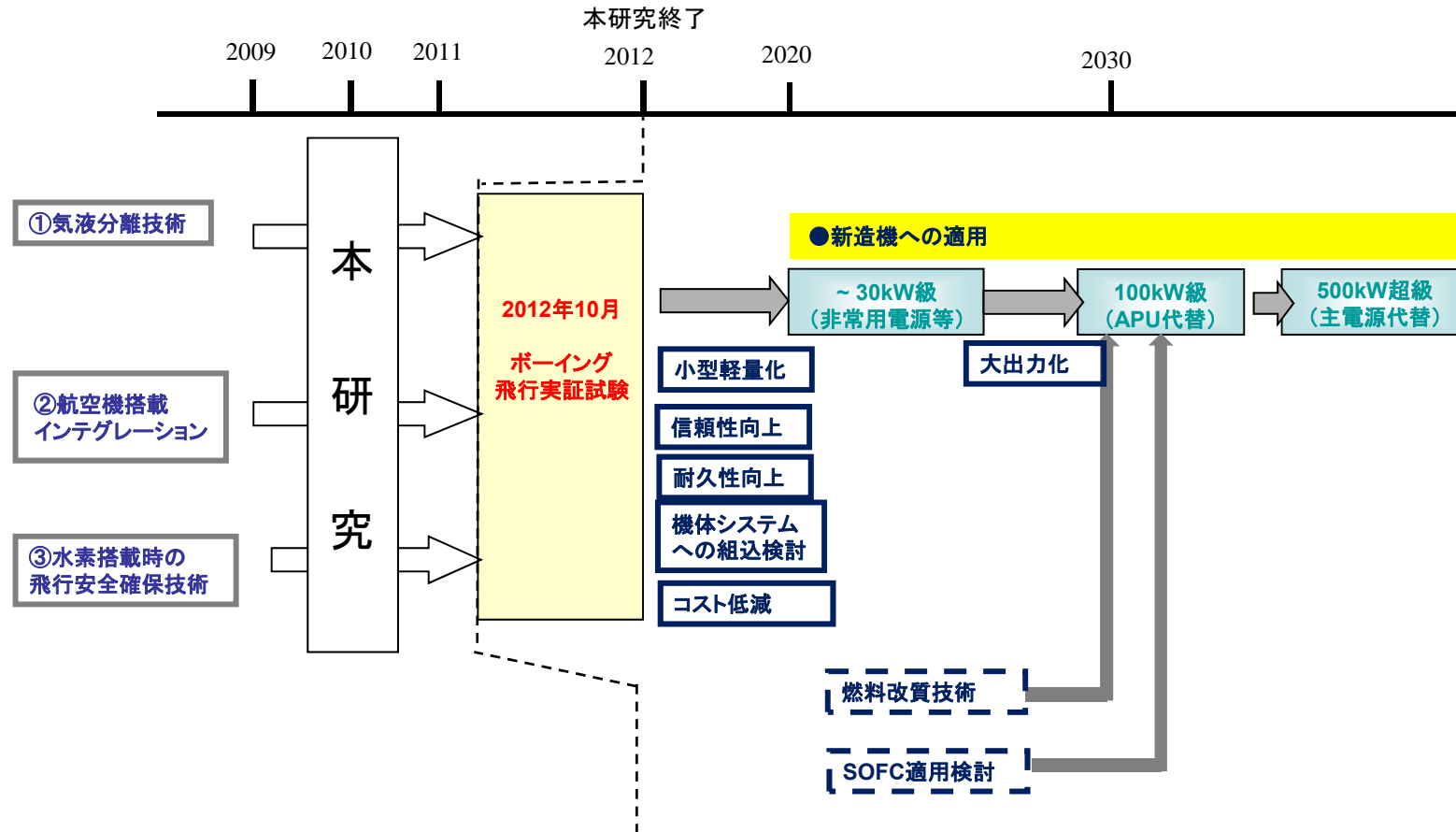


航空機燃料の改質も視野に入れた大出力化を行い，ガスタービン式APU(補助電源装置)の代替を狙う。

### ～波及効果～

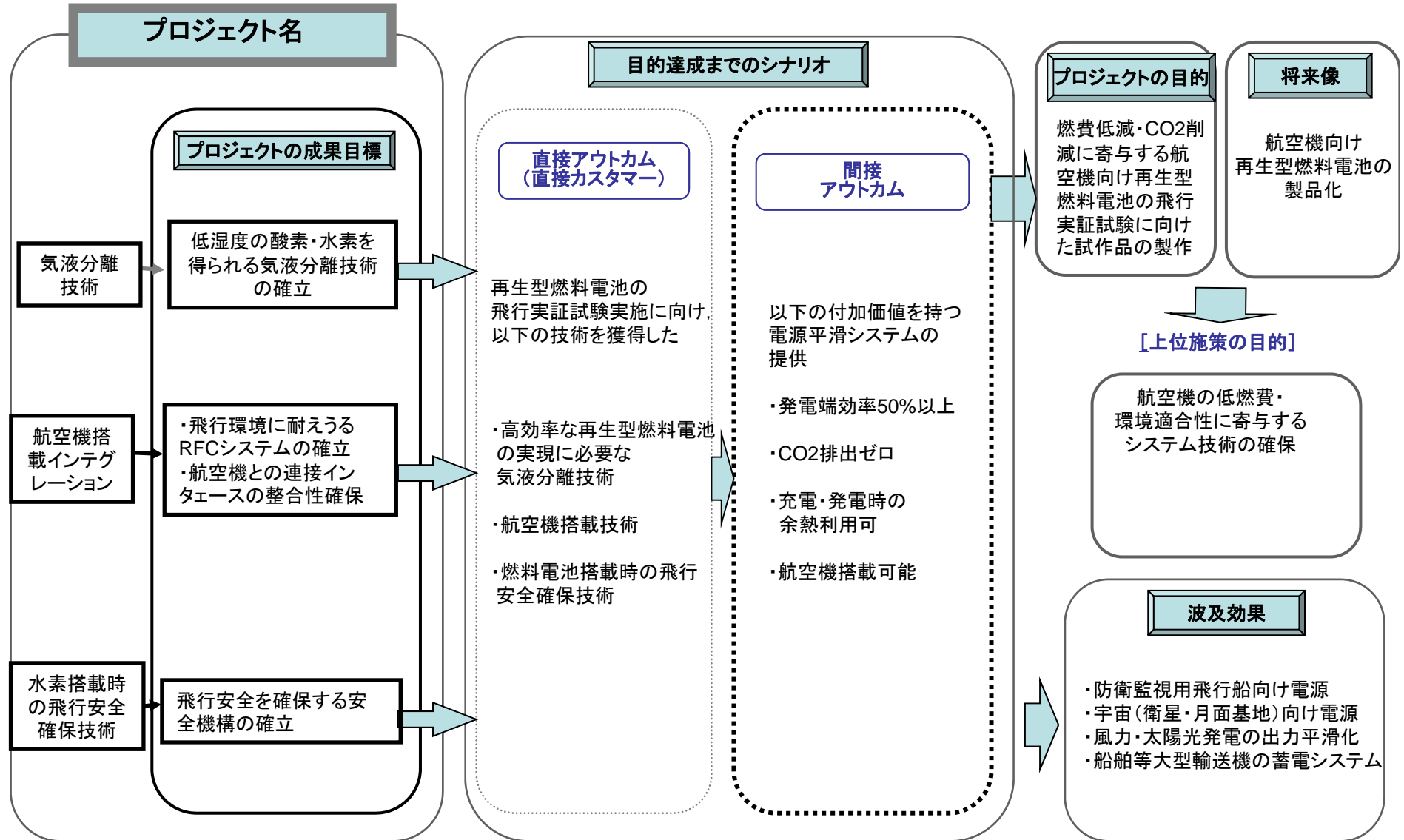
再生型燃料電池の研究開発結果が適用できる対象として，防衛監視用飛行船，月面基地や人工衛星等の宇宙用途，出力が不安定な再生可能エネルギーによる発電(風力・太陽光発電等)の出力平滑化，船舶等での蓄電システム等が考えられる。

## 5. 事業化、波及効果(2/3)



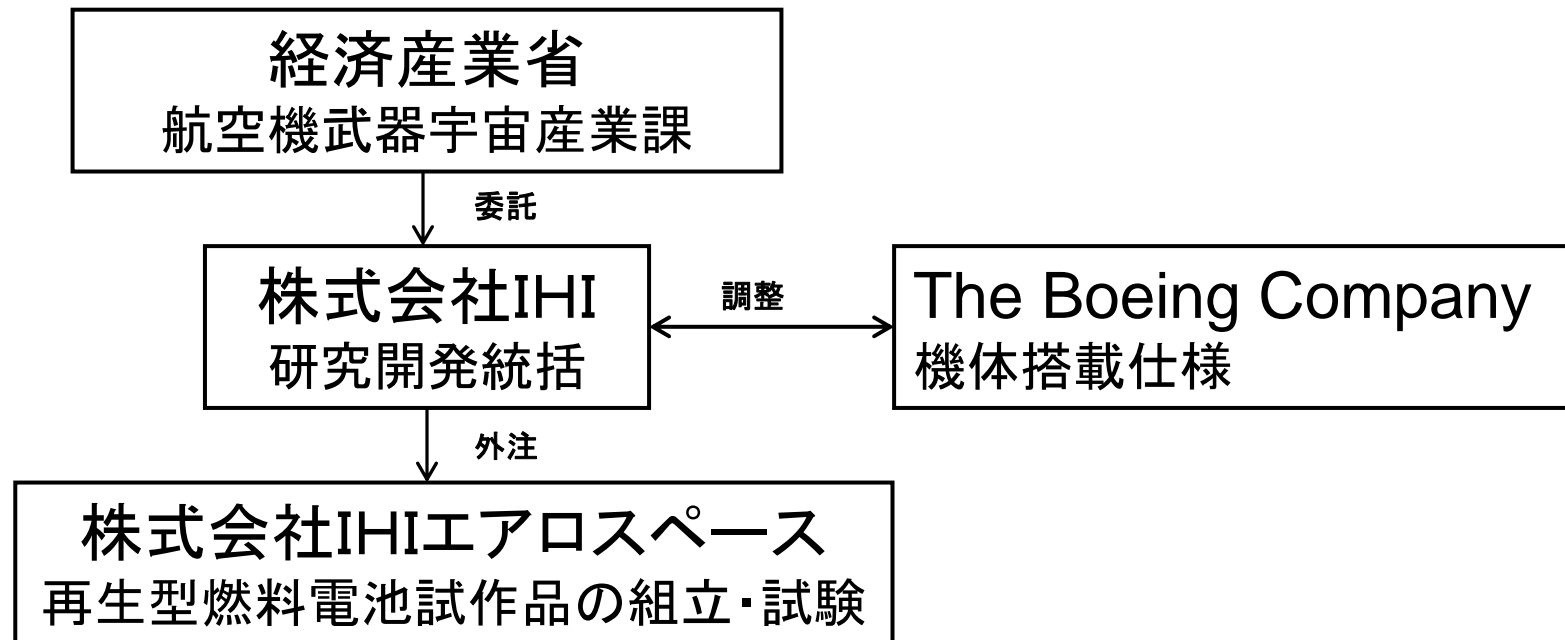
# 5. 事業化、波及効果(3/3)

## プロジェクトのアウトカム(プロジェクトの成果が及ぼす効果等)



## 6. 研究開発マネジメント・体制等

- 株式会社IHIが経済産業省からの委託を受け、研究開発統括を担当した。
- 再生型燃料電池の試作・試験は、実績を有する株式会社IHIエアロスペースが担当した。
- 株式会社IHIが米国Boeing社と航空機搭載仕様についての調整を実施した。



## 7. 中間評価の結果

提 言	対 処 方 針
<p>今後とも各技術に関する開発事業を推進する必要があるが、それに加えて新しい技術の調査と取り込みは、諸外国の後塵を拝さないためにも必要である。独自の技術として早期確立が望まれる技術については、事業化及び認証取得に向け、産学官の連携によるスピード感を持った取り組みが必要である。</p> <p>また、国の施策として行うべきか、企業の研究開発として行うべきかを整理する必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○引き続き、最先端の研究成果が得られるよう、取組みを強化するとともに、諸外国の動向把握にも取り組んでまいりたい。</li> <li>○事業化及び認証取得を加速するため、産学官の連携等、適切な体制構築に努めてまいりたい。</li> <li>○事業毎に国で行うべきかどうかを精査してまいりたい。</li> </ul>

評価小委員会のコメント	対 処 方 針
<p>9つある課題について、最終的な目標である日本の航空機産業の中でどのように位置づけ、ウエイトを置くのか整理し、それらの相関関係を考慮して事業を進捗させることが望ましい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○技術開発を進めるにあたって、日本の航空機産業の中での位置づけ、ウエイトの置き方について整理し、相関関係を考慮して事業を進めて参りたい。</li> </ul>