

## 1. 3. 航空科学技術

評価項目	平成25年度 内部評価					頁
I.3.(1) 環境と安全に重点化した研究開発	B					C-1
I.3.(2) 航空科学技術の利用促進	A					C-9

## I.3.(1)環境と安全に重点化した研究開発

平成25年度 内部評価 B

**中期計画記載事項:**4. に記載する基盤的な宇宙航空技術に関する研究開発を推進するとともに、環境と安全に関連する研究開発への重点化を進める中であっても、先端的・基盤的なものに更に特化した研究開発を行う。

**中期計画記載事項:**エンジンの高効率化、現行及び次世代の航空機の低騒音化並びに乱気流の検知能力向上等について、実証試験等を通じて成果をあげる。具体的には、

(a)次世代ファン・タービンシステム技術  
(b)次世代旅客機の機体騒音低減技術  
(c)ウェザー・セーフティ・アビオニクス技術  
等について実証試験を中心とした研究開発を進める。

また、第2期に引き続き、

(d)低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)  
(e)次世代運航システム(DREAMS)

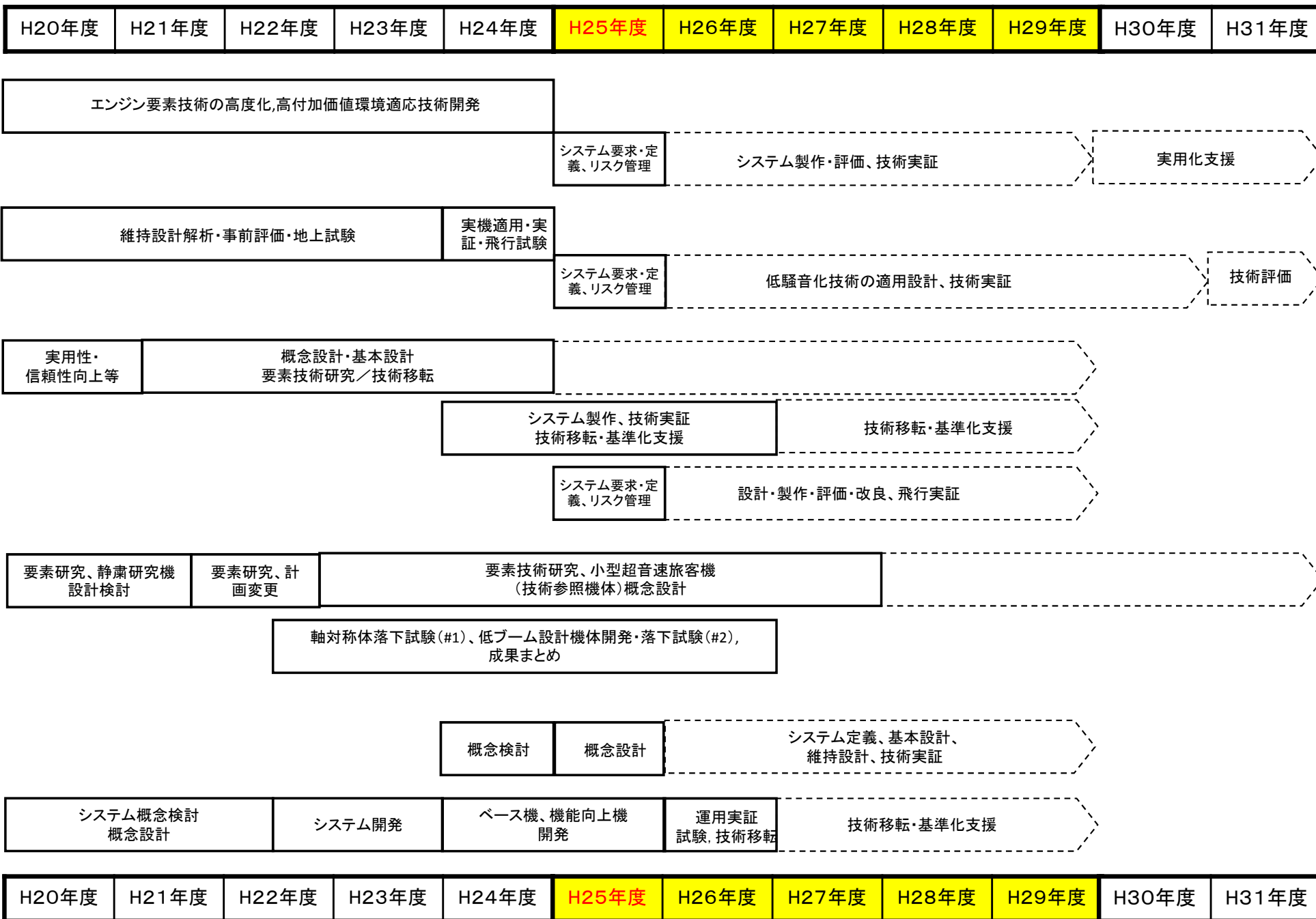
に係る研究開発を進め、可能な限り早期に成果をまとめる。

防災対応については、関係機関と積極的に連携した上で、無人機技術等必要となる研究開発を推進する。

### 特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

- 低ソニックブーム設計概念実証における状況:**平成25年8月に実施したD-SEND#2の気球落下試験の飛行異常により、試験目的が達成できなかった。8月以降は原因究明および対策方針策定を実施した。
- 環境適応エンジン関連:**地球温暖化問題など世界的に環境問題への関心が高まる中で、中東情勢の不安定化による燃料価格が高騰している。エンジンの低燃費化、低公害化が必須であり、クリーンエンジン事業の成果活用やバイオ燃料の開発等、継続的な研究努力が求められている。
- 機体騒音低減関連:**今後の航空輸送量(離着陸回数)増大に対応しICAOの騒音規制が改訂され厳しくなる予定である。空港利用が騒音レベルに依存されることから次世代の旅客機には機体騒音低減化が要求されている。このため、機体低騒音化の先端技術に対してJAXAへの期待が寄せられている。平成22年に各国の公的航空研究開発機関によって発足された国際航空研究フォーラム(現在、24ヶ国)でも騒音問題について議論され、国際的な協力への枠組みができた。
- 超音速旅客機関連:**米国ベンチャー企業がSSBJの事業化を決定し、平成20年6月に50機を受注し、民間超音速機の実現が計画されている。NASAは平成37年及び平成47年に実現を目指す小型SST(N+2計画)、大型SST(N+3計画)の要素研究開発を推進中。平成28年には、ICAO(国際民間航空機関)において超音速機を対象とする環境新基準が策定される予定であり、JAXAも専門家を派遣し、技術貢献を行っている。
- 運航システム関連:**米国NextGen、欧州SESARプログラムで次世代航空交通管理システム構築を目指した研究開発が精力的に実施されている。国内においても国土交通省航空局が長期ビジョンCARATSの下、安全性向上、航空交通量増大への対応、利便性の向上、運航の効率性の向上等を目標としたロードマップを作成し、JAXA、電子航法研究所など協力して研究開発を進めている。
- 災害対応無人機関連:**平成23年3月に発生した東日本大震災による福島第一原発事故に伴い、福島原発周辺の放射線量計測の効率化等を目的とした放射線モニタリング無人機システムの開発について、日本原子力研究開発機構と共同研究を継続。ICAOにおいて遠隔操縦航空機の運航管制区での運用に対する安全基準を平成26年度に作成予定。

# マイルストーン



・次世代ファン・タービンシステム技術について、複合材ファン等に関する技術的な検討を行い、燃費低減技術に関する実証試験を目指した研究開発計画を明確にする。

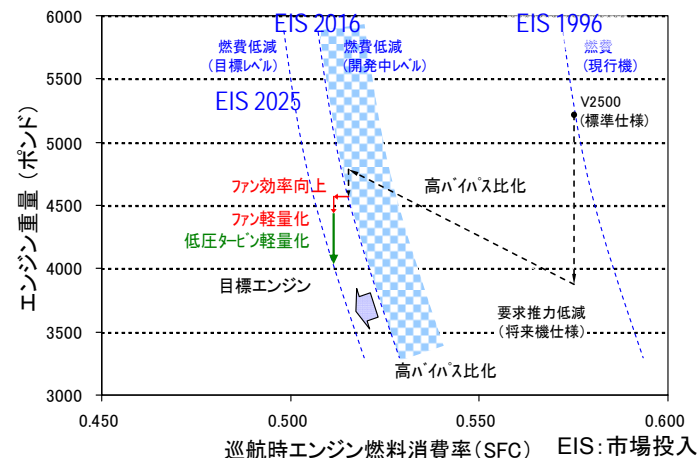
**実績:**

フロントローディングにより技術的実現性を確認するとともに、エンジンシステム評価を行い燃費低減および重量削減の個別目標と実証試験を含む計画案を策定した。

- ①複合材ファンブレード: 従来よりも軽量化が可能な中空複合材(CFRP)ブレードの強度検討を踏まえ初期モデル試作に成功。この結果を世界初の試みとなる中空複合材翼の実証計画に反映した。
- ②高効率ファン空力設計: 境界層流れの遷移現象を直接数値シミュレーション(DNS)手法により予測できることを確認。効率を向上させる層流ファン性能評価・設計に必要なツールを獲得。
- ③エンジンシステム評価: 現行機エンジン(V2500)に比べ燃費低減16%以上の目標を策定し、高効率軽量ファン、低圧タービン軽量化技術のミッション目標に設定。

**効果:**

・軽量化および高効率化による燃費低減技術は、次世代エンジン開発に適用され、国内エンジンメーカーのシェア維持拡大が見込める。



現行機エンジンから目標エンジンへの性能改善

・次世代旅客機の機体騒音低減技術について、騒音計測等に関する技術的な検討を行い、高揚力・降着装置による低騒音化技術の飛行実証を目指した研究開発計画を明確にする。

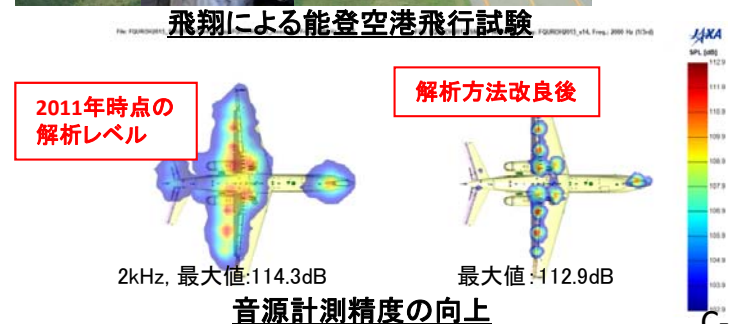
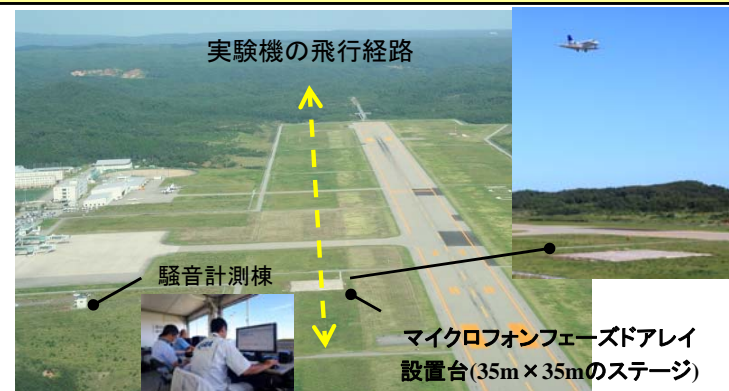
**実績:**

実験用航空機「飛翔」を用いた飛行試験により、騒音計測の基盤技術を確立。高揚力装置や降着装置の目標騒音低減量の実現性を確認。技術実証のためのフロントローディングを実施し研究開発計画案を策定した。

- ①騒音計測の技術的検討: 音源計測のハードウェアとデータ処理方法を見直し、空間計測解像度を2倍に改善。さらに目標とした±0.5dBの計測精度を達成。これらにより航空機騒音評価および対策に適用可能な世界トップレベルの飛行試験による音源計測・分析技術を確立。能登空港での飛行試験により民間空港の制限区域内での計測方法、管制方法を確立。
- ②低騒音化技術: 機体騒音数値解析手法を用いてフラップ騒音低減デバイスを改良、設計の有効性を風洞試験で検証。騒音低減目標(2dB)に対して、さらに2dBのマーヅンを確保し、実証試験における目標達成の確実性を向上。

**効果:**

・飛行試験による航空機騒音評価技術の確立および航空機低騒音設計技術手法の提案は、日本の航空機騒音低減のコア技術を向上させた。  
 ・フラップ騒音低減デバイスは、構造的な変更が少なく低騒音効果が大きいため、実用化が見込まれる。



・ウェザー・セーフティ・アビオニクス技術について、飛行実証用搭載型システム用の気流計測ライダーや突風応答軽減制御ロジックに関する技術的な検討を行い、乱気流事故防止技術の実証を目指した研究開発計画を明確にする。

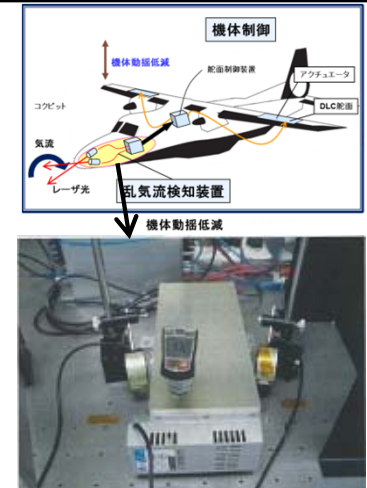
**実績:**

システム要求を満たす飛行実証用搭載型気流計測ライダーの一部を試作。不確かな気流観測情報に対するロバスト性をシミュレーションにより評価し、ミッション達成可能性を確認。外部機関との連携を取ったプロジェクト体制構築の見込みを得た。技術実証を目指した研究開発計画案を策定した。

- ①乱気流検知装置: 実証用搭載型気流計測ライダーでは、要求に対して3倍以上の耐久性を確認。光軸分割機構等を軽量化し、装置重量(123kg→74kg)と性能が要求を満たすことを確認。世界最軽量で耐久性のある高出力の気流計測ライダーの技術的見通しを得た。特許取得5件、平成25年度日本航空宇宙学会技術賞を受賞。
- ②機体制御: 大型機を想定した多数回誤差シミュレーション結果の解析により、乱気流計測誤差下でもミッション達成率がシステム性能要求を満足することを確認 (達成率74%/要求70%以上)。

**効果:**

・気流計測ライダーを用いた予見制御は新しい手法であり、突風応答軽減制御技術として乱気流事故低減による安全性向上、さらに快適性改善が見込まれる。



光アンプ試作器(気流計測ライダーの一部)

・低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)について、低ソニックブーム設計概念を用いて設計した機体の製造を完了し、気球落下試験を行う。また、小型超音速旅客機への適用を目指した研究を行う。

**実績:**

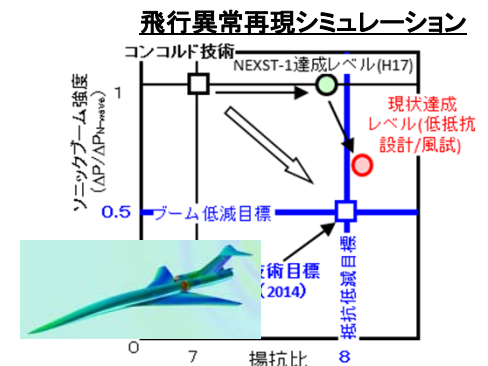
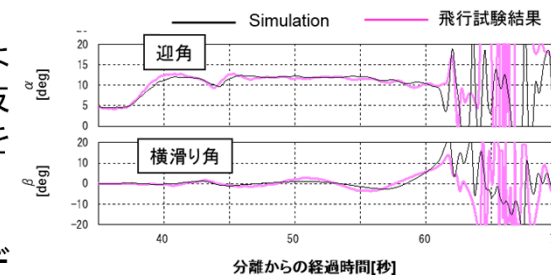
低ソニックブーム概念実証では、気球落下試験の準備を整え試験を実施したが、試験途中から飛行異常により低ソニックブーム計測の目的を達成できなかった。飛行異常の原因を究明し、空気力算出手法や誘導制御技術において新しい知見を得た。これらを反映させた対策作業を進め、第2回飛行試験を確実に実施する見込みを得た。

①低ソニックブーム設計概念実証

- ・調査・対策チームを設置し、飛行異常の原因を特定し、飛行シミュレーションで再現検証。制御則や空力モデルの見直し、外部有識者委員会の了承を得た対策方針を策定。
- ・再発防止活動として原因究明・対策については報告書(D-SEND#2第1回飛行試験飛行異常原因究明・対策検討 報告書 GEE-13014)をまとめた。
- ・飛行試験結果の分析により、低ソニックブーム特有の後部形状を持つ機体において、空気力特性を高精度に算出する補正方法を開発した。また、1回目飛行試験に適用した制御手法の基本構成は生かしつつ、飛行異常の直接原因を排除する先進的な誘導制御技術を開発し、2回目飛行試験における制御能力を大幅に向上させた。

②小型超音速旅客機の研究

- ・機体と推進系の統合や摩擦抵抗低減などの要素研究を進め、この成果を集合させた小型超音速旅客機概念形状(3.1次形状)を設計。最終的な研究目標達成の見通しを得た。NASA,DLR,ONERA,ボーイングなどと研究協力を進めるとともに、ブーム計測手法に関する技術情報をICAO SSTGに提供、基準策定作業に貢献。



小型超音速機概念形状の性能推算

・次世代運航システム(DREAMS)について、将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)ロードマップ等と連携を取りつつ、気象、低騒音、衛星航法、飛行軌道制御、防災・小型機の各分野において技術実証、ユーザによる評価を行い、実証データを得る。

**実績:**

フィールド試験やシミュレーション評価の技術実証を実施し、実験データを予定どおり取得した。

**①気象情報技術:**

- ・高精度の後方乱気流計測システムを構築し(特許出願1件)、CARATSの施策OI-26「後方乱気流に起因する管制間隔の短縮」を実現する技術的解決策を提示。
- ・後方乱気流予測とトラフィック最適化を組み合わせた高密度運航技術を開発し、首都圏空港のシミュレーションにより10%の離着陸回数拡大見込み。欧州で同分野をリードする仏タレス社より技術協力の依頼あり調整中。その他、運航支援技術で特許出願4件。

**②低騒音運航技術:** 低騒音進入路設定技術を検証する高精度騒音暴露データを成田空港で取得。空港周辺でリアルタイム騒音予測精度向上が見込める(気象の影響込みで誤差3dB以下)。

**③高精度衛星航法技術:** プラズマバブル環境での飛行試験により航法慣性装置の信頼性補強・追尾性能補強機能を検証(世界初)し、利用率99%の目標を達成。電離圏シンチレーションモデルを構築し、国際規格団体(国際GBASワーキンググループ)に提案する予定。ITC-CSCC2012のBest Paper Awardを受賞(1年の審査を経て平成25年に受賞)。

ITC-CSCC: International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications

**④防災・小型機運航技術**

・実運用環境下での評価・実証では、災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)技術を総務省消防庁に提供。消防庁と協力し災害の発生エリアおよび詳細内容を共有できる等、実運用でD-NETが有効であることを確認した。この結果を受け、消防庁は平成26年度よりD-NETに対応した「集中管理型消防防災ヘリコプター用動態管理システム」の正式運用を開始する予定。

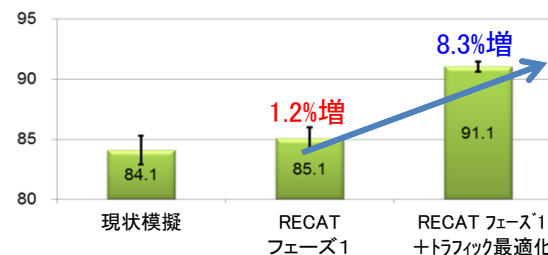
- ・また、ドクターヘリを想定した機体搭載性向上型D-NET機上機器の高性能形態を開発し、福島県ドクターヘリに搭載して運用評価を実施している。
- ・D-NETを活用した大規模災害時の最適運航管理アルゴリズム技術では、南海トラフ巨大地震を想定した訓練結果を反映し、シミュレーション環境を整備。適用対象の災害※において、無駄時間・異常接近50%以上減を達成。

※ 新潟県中越地震、首都直下地震、東日本大震災、南海トラフ巨大地震

**効果:**

- ・気象情報技術: CARATSの基準策定作業に貢献するほか、後方乱気流による事故低減、効率的な運航により、安全性および利便性を向上させた。
- ・高精度衛星航法技術: 地上型衛星航法補強システム(GBAS)の受信ロス/排除により航法情報誤差を低減させ、航空機の離着陸時の飛行安全性向上につながる。
- ・防災・小型運航技術: 消防防災ヘリコプター76機中41機に動態管理システムが搭載される等、D-NETの利用拡大を通じ、複数の災害対応機関が救援活動に従事する大規模災害に備え、より安全で効率的な航空機運用の実現に貢献した。

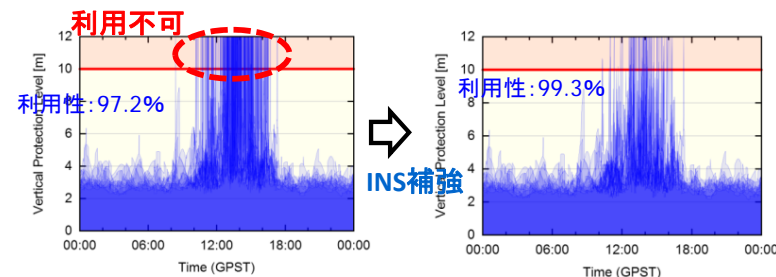
羽田南風時 出発到着比率1:1  
離着陸回数(1時間当たりの離陸機+着陸機)



トラフィック最適化に加えて、後方乱気流予測を活用することにより、容量10%拡大を達成見込み

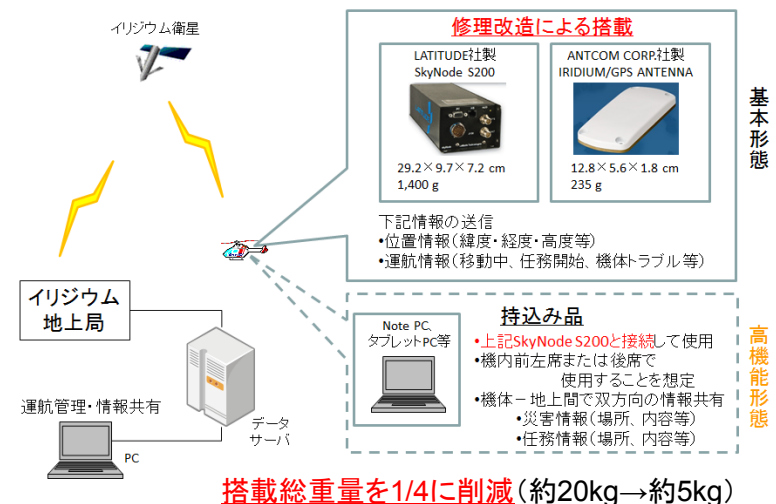
(RECAT フェーズ1: 後方乱気流管制区分の細分化)

**高密度運航シミュレーションの結果例**



※計算条件: 24衛星、太陽活動:強、石垣空港

**受信ロス・モデルを組み込んだ利用率評価シミュレーション**



搭載総重量を1/4に削減(約20kg→約5kg)

**搭載性向上型D-NET機上機器の開発**

・災害対応航空技術について、災害対応で衛星・航空機・無人機の最適統合運用を目指す「災害救援航空機統合運用システム」の概念検討を行う。

衛星・航空機・無人機を連携させた災害救援航空機統合運用システムの概念検討を行うとともに、無人機の利用拡大を目指した滞空型無人機技術の研究開発を推進した。

## 災害対応航空技術

### 実績:

災害救援航空機統合運用システムの概念設計により、サブシステムの機能・性能要求仕様を策定。

- ①夜間・悪天候に拘わらず迅速・効率・安全に救援活動を遂行するため、三つのサブシステムに分類し(情報統合、最適運航管理、任務支援)、計画スコープを定めた。
- ②東日本大震災データから救援活動の推移をモデル化した。これをもとにシステム全体の性能目標(発災後72時間以内に救援できない事案を1/3まで減らす)を定め、サブシステム要求へ定量的に分解。
- ③最適運航管理サブシステムでは、情報収集(衛星と航空機のリソースを最適に配分)と救援を効率化させるハイブリット計画立案機能を提案。アルゴリズムの試作と評価を実施して最適解が得られることを確認。

### 効果:

・航空宇宙技術を連携させた統合運用システムは、災害時の効率的な救援活動において新たな支援システムにつながる。

## 滞空型無人機技術

### 実績:

- ①システム概念検討では、ニーズ調査・分析に基づき災害監視および海洋監視ミッションの運用コンセプトを検討。
- ②機体の構造解析設計を行い、双胴化による重量低減を確認した。また、15km以上の高高度で作動するエンジンシステムを設計するなど、機体/エンジンのキー技術の研究開発を進め、その飛行実証を目的とする「研究機」の開発計画を立案。
- ③無人機運航技術では、関係機関(電子航法研究所やFHI、防衛省技術研究本部)と「無人機運航技術研究会」を立上げ、無人機の安全な運航に必要な技術課題を抽出し、国交省航空局に報告。

### 効果:

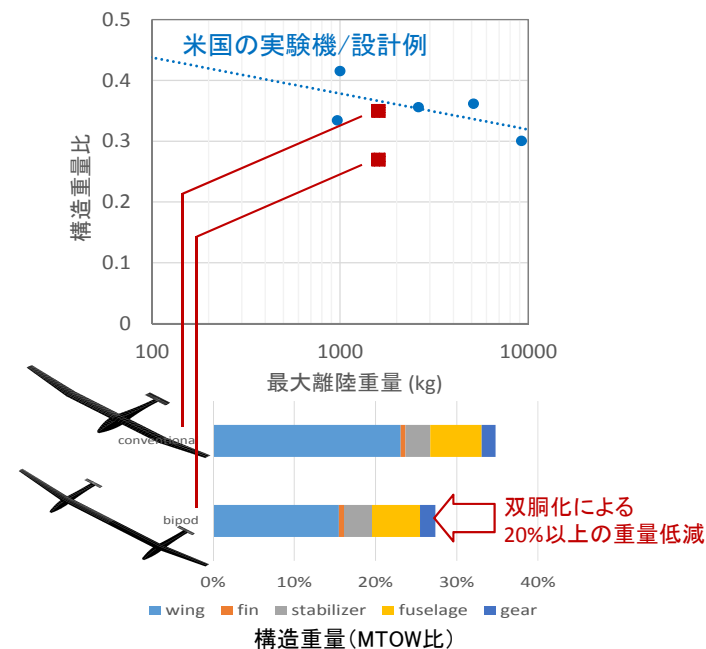
・災害対応航空技術において、災害監視など航空機の活用の一翼を担う無人機につながる。

I. 3. (1)環境と安全に重点化した研究開発

■ : 本計画で研究開発の対象とするサブシステム(←計画スコープ)  
 □ : 他の計画・機関で研究開発が行われるシステム



災害救援航空機統合運用システムの構成



超高アスペクト比翼の設計検討  
 (双胴化による重量低減効果の確認)

・放射線モニタリング小型無人機技術について、独立行政法人日本原子力研究開発機構と連携を取りつつ、システム開発、運用実証試験のための計画立案及び飛行試験を行う。

### 実績:

日本原子力研究開発機構(JAEA)と連携しながら、機体の開発および観測飛行能力の向上、運用法の検討を実施した。小型無人機(UARMS)福島県避難指示区域で放射線モニタリングを年度計画を前倒しで実施した。

- ① 機体開発では、ベース機の飛行試験を6フェーズ実施し、基本技術を完成。機能向上機を設計し、構成要素の製作・開発を完了。
- ② 地形追従モードを開発し、飛行試験により基本機能を検証した。地形追従経路に対して位置誤差±8m以内で飛行できることを確認。放射線検出精度の要求(位置誤差±20m)を満足した。
- ③ 福島県避難指示区域にて目視内飛行試験を行い、放射線モニタリングを実施した。地上観測および過去に行われた有人ヘリ観測結果と比較し、UARMSによる放射線計測精度の有効性を確認。UARMSの特徴である、低空・高速の観測能力を実証した。

### 効果:

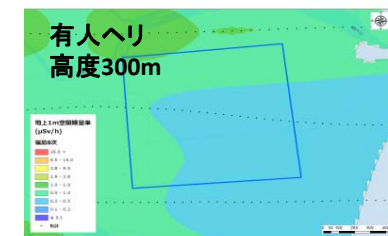
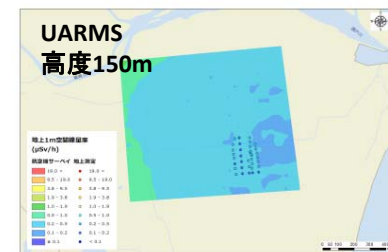
- ・災害発生時に緊急な対応が可能であり、災害対応能力が向上される。さらに搭乗員や計測員の放射線防護が不要になり、安全性が向上。無人機による放射線モニタリング技術は、原子力防災や監視等への適用につながる。
- ・JAEAと技術統合により、小型無人機の利用範囲を拡大。研究開発後、JAEAに技術移転し、実運用を進める方針。



浪江町請戸県道254周辺 (F1北約7km)  
避難指示準備区域内に立入監視エリア(目視内)設定

### 避難指示区域内飛行試験風景

実施日: H26.1/22-24 (飛行は24日のみ)



有人ヘリと比較し、UARMSの高度が低いことから線量率マップの位置分解能が高い

### 放射線モニタリング観測結果比較



評価結果	評定理由(総括)
B	<p>年度計画で設定した業務をすべて実施したが、一部実証試験について初期の目的を達成しなかった。しかしながら、新たな知見を得たほか再試験を確実に実施できる見通しを得て、中期計画を達成の見込み。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 次世代ファン・タービンシステム技術では、複合材ファンブレードの試作等を通じて技術的実現性を確認するとともに、燃費低減および重量削減の目標と実証試験を含む計画案を策定した。</li> <li>● 次世代旅客機の機体騒音低減技術では、音源計測装置とデータ処理方法を開発し、航空機騒音対策の技術開発に利用できる世界トップレベルの騒音計測・評価基盤技術を確立した。数値騒音解析法を開発し、航空機低騒音設計技術手法を提案した。</li> <li>● ウェザー・セーフティ・アビオニクス技術では、世界最軽量で耐久性のある高出力の気流計測ライダー開発の技術的見通しを得た。この成果が評価され平成25年度日本航空宇宙学会技術賞を受賞した。</li> <li>● 低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)では、気球落下試験において飛行異常により目的を達成できなかったが、その原因究明から空気力特性推算技術や誘導制御技術において新しい知見を得て、これらを反映させた対策作業を進めるとともに、低ソニックブーム特有の機体形状における空気力特性補正法や飛行異常の直接原因を排除する誘導制御技術を開発し、再試験をより確実に実施できる見込みを得た。</li> <li>● 次世代運航システム(DREAMS)では、気象情報技術においてタレス社(仏)から技術協力の依頼あり調整している。防災・小型機運航技術に関して、災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)データ仕様に準拠した消防防災ヘリコプター用動態管理システムを総務省消防庁が採用し、平成26年度より正式運用を開始予定。ドクターヘリを想定し軽量・小型化させた搭載性向上型D-NET機上機器の高性能形態を開発し、福島県ドクターヘリに搭載して運用評価を実施している。南海トラフ巨大地震等を想定した災害において、救援の無駄時間や航空機間の異常接近を50%以上減少させるシステムを開発した。</li> <li>● 災害対応航空技術では、大規模災害対応において航空宇宙技術を連携させた統合運用システム概念を提案した。滞空型無人機技術では、災害監視および海洋監視ミッションの運用コンセプトを示し、開発・実証計画を立案した。</li> <li>● 放射線モニタリング小型無人機技術では、日本原子力研究開発機構との連携により、福島県避難指示区域において放射線モニタリングを実施した。小型無人機(UARMS)の有効性を検証した。</li> </ul>

# I.3.(2) 航空科学技術の利用促進

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 産業界等の外部機関における成果の利用の促進を図り、民間に対し技術移転を行うことが可能なレベルに達した研究開発課題については順次廃止する。

さらに、関係機関との連携の下、公正中立な立場から航空分野の技術の標準化、基準の高度化等に貢献する取組を積極的に行う。具体的には、運航技術や低ソニックブーム技術等の成果に基づく国際民間航空機関(ICAO)等への国際技術基準提案、型式証明の技術基準の策定、航空機部品等の認証、及び航空事故調査等について、技術支援の役割を積極的に果たす。

1) 次世代運航システム(DREAMS)の研究開発成果のうち、可能なものを関連機関で利用するために技術移転する。

## 実績:

フィールド試験やシミュレーション評価の技術実証を着実に実施。技術の成熟度を向上させるとともに、完成した技術は順次技術移転を進めた。今年度新たに3件の技術移転を実施した(1件は手続中)。

### ① 低層風擾乱の観測・予測情報を活用した運航支援システム

- ・庄内空港で航空会社による評価を受け、システムの有効性を実証。さらに、気象庁との共同研究により成田空港で航空会社による評価を実施中。気象庁への技術移転に向けて実用レベルの技術完成度を達成。
- ・低層風擾乱による着陸難易度予測技術および進入タイミング判断支援技術は知的財産権を確保し、技術移転に向けて気象庁、気象情報提供者と調整中。

### ② 位置信号の追尾性能補強技術

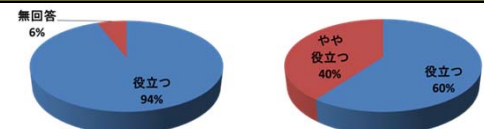
- ・高精度衛星航法技術の研究開発で得られた、航空機搭載の慣性航法装置の補強によりGBAS信号の受信ロスを低減させる技術(信頼性補強・追尾性能補強機能)の技術移転について受信機メーカー(アムテックス)と契約手続中(平成26年4月1日完了予定)。

### ③ 搭載性向上型D-NET

- ・小型ドクターヘリへの搭載を想定し開発した「搭載性向上型D-NET機上機器」については、医療機関等のドクターヘリ実施機関から要望があり、運用評価が完了した基本形態を民間企業(ナビコムアビエーション)に技術移転した。(防災・小型機運航技術では、平成24年度に続き平成25年度も新たに2件完了)。
- ・さらに、機上機器の高機能形態を開発し、福島県ドクターヘリに搭載して運用評価を実施している。

## 効果:

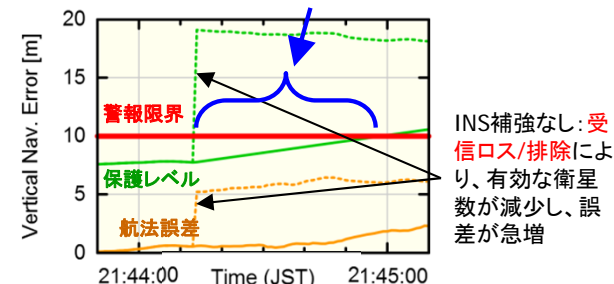
- ・風環境が厳しい国内の諸空港での就航率・安全性向上につながる。
- ・GBASの信頼性向上により、利用性向上につながる。
- ・D-NETに準拠したシステム・機器が多機種実用化され、厚労省災害派遣医療チーム(D-MAT)事務局など他省庁・他機関へ展開の可能性が有る。



- ① パイロットによる評価 ② 運航支援者による評価
- ① 90%以上のパイロットが、風擾乱情報が有効と回答
  - ② 60%の運航支援者が、風擾乱情報、降雨・降雪域予測情報が着陸タイミング判断に有効と回答

## 航空会社による運航支援システム評価結果(庄内空港)

利用可能(保護レベル < 警報限界)な時間を40秒以上確保



## 追尾性能補強技術による航法誤差と保護レベル改善



D-NET準拠の地上システムを導入

2)また、公的な機関の要請に基づく航空事故等の調査に関連する協力、国際民間航空機関(ICAO)等が実施中の国際技術基準、特に航空環境基準策定作業への参加及び提案、国土交通省航空局が実施中の型式証明についての技術基準策定等に対する技術支援を積極的に行う。

### 【実績】

航空事故の調査に対する協力や、MRJ(Mitsubishi Regional Jet)やCARATSの技術基準策定等に対する技術支援を引続き行っている。ICAOが進める航空機の環境・安全における環境基準策定作業において技術支援を行っており、年度計画を達成。

#### ① 運輸安全委員会からの調査依頼対応

- ・ 航空事故調査に関して、ボーイング787のバッテリー不具合など、2件の調査を継続中、新規に2件の調査を開始。
- ・ 専門委員として2名協力。

#### ② 国際技術基準の提案に関して、ICAO-CAEP(国際民間航空機関環境保全委員会)等での活動(ワーキンググループ等)

- ・ ICAO CAEP10-WG3には、航空局の技術サポートとして2016年に合意予定のAircraft CO<sub>2</sub> Standardの指標/規制値を提案し、各国機関と協議して合意した。エンジン排出PMの新規制についても専門委員会のメンバとして規制案策定作業に貢献。
- ・ ICAO CAEP10-WG1に参加し、エンジン騒音低減技術について議論。
- ・ ICAO SSTG (超音速タスクグループ) Test Procedure Subgroupにおいて、JAXAが開発したブーム計測手法に関する技術情報の提供等によりソニックブーム評価基準策定活動に貢献。
- ・ ICAO UASSG (無人航空機検討グループ)において、耐空性および運航関連部分のマニュアル作成作業に参加し、一部を分担。
- ・ ICAO WTSG (Wake Turbulence Study Group)および欧州委員会 Wake netにおいて、気象情報技術と交通最適化アルゴリズムと実証データを報告し、基準策定作業に貢献。

#### ③ 型式証明等に関する国土交通省航空局に対する支援

- ・ 「着氷気象状態に対する航空機の適合性証明に係わる調査研究」を受託し、米国の新基準案の調査や着氷の空力特性検証などを実施。
- ・ 「交通・輸送システムの安全性・信頼性等向上に関する研究開発」を受託し、乱気流事故防止システムに対する信頼性評価の研究を実施。
- ・ 「遠隔操縦航空機の安全確保に係る調査」を受託。無人航空機の利用拡大に必要な法整備等への対応。
- ・ 次世代運航システム(CARATS)の施策OI-26「後方乱気流に起因する管制間隔の短縮」を実現する技術的解決策提示などの貢献。

#### ④ その他の公的機関への主な支援

- ・ 経産省の依頼により、複合材試験のISO国内とりまとめ委員会に委員長として貢献。「次世代構造部材創製・加工技術開発」を受託。
- ・ 総務省の「戦略的情報通信研究開発推進事業」において圧縮センシング型レーダの研究開発を受託。
- ・ 国際航空研究フォーラム(IFAR)の代替燃料検討グループに参加し、代替燃料研究計画策定において、地上での燃焼試験や衛星観測の実施等の技術的提案を行った。

### 【効果】

型式証明や航空事故調査に協力し日本の航空機開発産業に貢献するとともに、技術情報の提供や提案により国際技術基準策定作業に貢献。国際的なプレゼンスを向上させ、将来的な国際共同開発の参加など、日本の産業の国際競争力強化につながる。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務をすべて実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 次世代運航システム(DREAMS)の研究開発で得られた成果について、以下のとおり技術移転に向けた取り組みを実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 防災・小型機運航技術で、小型ドクターヘリへの搭載を想定し開発した「搭載性向上型D-NET機上機器」について、医療機関等のドクターヘリ実施機関から要望があり、運用評価が完了した基本形態を民間企業(ナビコムアビエーション)に技術移転した。</li> <li>➢ 高精度衛星航法技術の研究開発で得られた、信頼性補強・追尾性能補強機能について平成26年4月1日の技術移転契約締結に向け、受信機メーカーと技術移転の最終的な契約手続きを実施。</li> <li>➢ 気象情報技術の研究開発で得られた、低層風擾乱の観測・予測情報を活用した運航支援システムについて、航空会社による評価を通じ、実用レベルの技術完成度に仕上げ、気象庁等への技術移転に向け調整中。</li> </ul> </li> <li>● 運輸安全委員会からの調査依頼に対応し、ボーイング787のバッテリー不具合の調査協力など4件の協力を実施した。</li> <li>● ICAO環境保全委員会において、CO<sub>2</sub>とPM排出規制基準の策定作業及びソニックブーム評価基準策定作業に協力するなど、航空環境基準策定作業に貢献した。</li> <li>● 国交省航空局から「着氷気象状態に対する航空機の適合性証明に係わる調査研究」を受託し、米国の新基準案の調査や着氷の空力特性検証など、型式証明等かかわる技術支援を実施した。</li> </ul>

## I. 4. 横断的事項

評価項目	平成25年度 内部評価					頁
I.4.(1) 利用拡大のための総合的な取り組み	A					D-1
I.4.(2) 技術基盤の強化及び産業競争力の強化への貢献	A					D-9
I.4.(3) 宇宙を活用した外交・安全保障政策への貢献と国際協力	A					D-27
I.4.(4) 相手国ニーズに応えるインフラ海外展開の推進	A					D-36
I.4.(5) 効果的な宇宙政策の企画立案に資する情報収集・調査分析機能の強化	A					D-37
I.4.(6) 人材育成	A					D-40
I.4.(7) 持続的な宇宙開発利用のための環境への配慮	A					D-53
I.4.(8) 情報開示・広報	A					D-55
I.4.(9) 事業評価の実施	A					D-62

## I.4.(1) 利用拡大のための総合的な取組

平成25年度 内部評価 A

### ① 産業界、関係機関及び大学との連携・協力

**中期計画記載事項:** 国民生活の向上、産業の振興等に資する観点から、社会的ニーズの更なる把握に努めつつ、宇宙について政府がとりまとめる利用者ニーズや開発者の技術シーズを開発内容に反映させ、これまで以上に研究開発の成果が社会へ還元されるよう、産学官連携の下、衛星運用やロケット打上げ等の民間への更なる技術移転、利用実証の実施及び実証機会の提供、民間・関係機関間での一層の研究開発成果の活用、民間活力の活用等を行う。

我が国の宇宙航空分野の利用の促進・裾野拡大、産業基盤及び国際競争力の強化等に資するため、JAXA オープンラボ制度の実施など必要な支援を行う。

また、ロケット相乗り及び国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟(JEM)からの衛星放出等による超小型衛星の打上げ機会の提供や開発支援等、衛星利用を促進する環境の一層の整備を行う。

さらに、利用料に係る適正な受益者負担や利用の容易さ等を考慮しつつ、機構の有する知的財産の活用や施設・設備の供用を促進する。技術移転(ライセンス供与)件数については年60件以上、施設・設備の供用件数については年50件以上とする。

加えて、宇宙開発利用における研究機関や民間からの主体的かつ積極的な参加を促す観点から、他の研究開発型の独立行政法人、大学及び民間との役割分担を明確にした協力や連携の促進、並びに関係機関及び大学との間の連携協力協定の活用等を通じて、一層の研究開発成果の創出を行う。企業・大学等との共同研究については年500件以上とする。

国民生活の向上、産業の振興等に資する観点から、社会的ニーズの更なる把握に努めつつ、宇宙について政府がとりまとめる利用者ニーズや開発者の技術シーズを開発内容に反映させ、これまで以上に研究開発の成果が社会へ還元されるよう、民間活力の活用を含めた産学官連携の下、以下を実施する。

#### 1) ALOS-2等の衛星運用の民間への更なる技術移転の方策を検討する。

##### 実績:

- 衛星運用の更なる技術移転の方策として、ALOS-2の衛星運用に関して、データ配布のみならず運用／受信／記録／処理／提供を含めた全体の民間事業化を検討した。検討に当たっては、衛星で取得した観測データの販売等を行う民間事業者数社へのヒアリングや、欧州調査会社による衛星データの市場動向調査、米国のLandsat衛星、欧州の Sentinel 衛星、カナダの Radarsat 衛星等の観測データの配布実態の動向把握等を行った。その結果、以下の状況が明らかになった。
  - ✓ SARデータの国内外の市場動向は光学データに比べ市場規模が小さいこと(光学データの1/10)
  - ✓ SARデータは政府機関による利用が大半であること(8割は政府利用)
  - ✓ ALOS-2と類似の性能を有する欧州 Sentinel-1 衛星(平成26年年4月打上げ)、カナダのRCM衛星(平成31年打上げ予定)が観測データの無償配布を打ち出していること
- 上記から、ALOS-2衛星運用の民間事業化は難しいことが予想されるので、当面(特に、Sentinel-1 衛星データの配布動向を見極めることのできる2年程度)は市場動向等を見極めることとし、更なる技術移転による民間事業化の可否判断を先送りすることとした。これにより、打上げ後2年程度までは、機構が直接ALOS-2の衛星運用を実施し、民間活力の活用はALOS-2データの一般配布のみにとどめることとした。
- 他方で、ALOS-2データの利用拡大策として、SARデータは政府機関による利用が大半であることを踏まえ、国内の政府機関に対してはこれまでの民間配布事業者による商業価格での配布ではなく、機構が実費で直接配布することとし、政府機関による利用拡大を目指すこととした。また、これまでの複製実費徴収方式から処理に係る経費も実費として徴収する方式に変え、収入の拡大も併せて目指すこととした。

2) 基幹ロケット高度化にて獲得する技術成果について、民間への技術移転に向けた調整を順次進める。

**実績:**

H-IIAロケットの国際競争力強化のための第2段改良による静止衛星打上げ能力向上の開発を進め、三菱重工業への技術成果の移転調整を行った。

(技術成果の具体例)

- 衛星の軌道打上げ能力を大幅に向上し、高精度で投入するための2段エンジンの低推カスロットリング(60%)機能や液体水素(燃料)及び液体酸素を最大限節約する機能等
- 宇宙空間で長時間(5時間)慣性飛行するための機能や搭載電子機器の対熱環境性能の拡張

**効果:**

H-IIAロケット高度化の技術成果を利用し、民間の受注活動が活発化し、その成果として三菱重工業が世界第4位の大手通信衛星事業者から日本で初めて商業衛星の打上げサービスの受注に至った。これまで全く実績がなく、新参者である商業打上げ市場における受注が与える影響力は大きく、以降の受注活動においても大きな弾みとなっているとともに、より一層の民間との連携や国際競争力強化が必要となる新型基幹ロケットの海外展開に対しても有効な実績となった。

3) 民間企業や関係機関等と連携し、宇宙航空産業の国際競争力強化及び宇宙利用の拡大に向けた情報共有を行う。

**実績:**

民間企業(宇宙機器産業のみならず宇宙利用産業等)や関係機関、地方自治体等との定期的な意見交換や企業訪問等により、エンドユーザのニーズ収集や新たなソリューション発掘のための情報共有を行った。特に、衛星利用ビジネスが提供するサービスやデータが、社会課題の解決の手段として役立つことを「産業連携シンポジウム2014」を通じて幅広い業種に向けてアピールした。



**効果:**

宇宙航空産業以外の幅広い業種との意見交換を通じてエンドユーザの視点を取り込むことにより、衛星を利用した新たなビジネス(露天掘りに関する衛星の利用可能性)創出を希望する企業等との調整を開始した。

4) JAXA オープンラボ制度などを活用し、企業等と共同で研究を実施するとともに、事業化に向けた支援を行う。

**実績:**

JAXAオープンラボ制度を活用し、民間企業等との共同研究を14件実施した。また、事業化に向けた支援策として、機構知財活用や民間企業等の事業化に係る企業からの相談・問合せ190件に対応し、うち23件は機構側研究者との個別マッチングなど具体的な調整を実施した。更に、この内の10件についてはライセンス契約の締結に至るなど具体的な成果・進捗を上げた。

**効果:**

平成25年度には、JAXAオープンラボ制度の共同研究テーマである「宇宙用冷却下着に係る共同研究成果」の民生転用として、「消防士用冷却ベスト」が商品化された。



5) ロケット相乗り及び国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟(JEM)からの衛星放出等の候補となる超小型衛星の通年公募を継続するとともに、GPM 及びALOS-2 相乗りとして選定された超小型衛星に対し、打上げに向けたインタフェース調整等の支援を行う。  
また、衛星利用を促進するために超小型衛星の打上げ機会拡大に向けた検討を行う。

#### 実績:

ロケット相乗り及び国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟(JEM)からの衛星放出等の候補となる超小型衛星の通年公募を継続するなど以下を実施した。

- 国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟(JEM)から放出する超小型衛星1機(東大/ベトナム宇宙機関)を選定し、平成25年8月4日にH-IIBロケット4号機でISSへ打上げ、同年11月19日にISSから宇宙空間へ放出した。また、GPM相乗りとして選定した超小型衛星7機について、ロケット搭載・打上げに向けたインタフェース調整・安全技術調整を実施し、平成26年2月28日、H-IIAロケット23号機で打ち上げた。
- 平成26年度打上げ予定のALOS-2相乗り超小型衛星4機に対し、インタフェース調整・安全技術調整を実施した。
- 平成26年度打上げ予定の「はやぶさ2」相乗り超小型衛星の公募を行い、3機を選定した。
- 将来の超小型衛星の打上げ機会拡大を目的として、H-IIAロケット2段機器搭載部へ新たに超小型衛星を搭載する方法について検討、その概要をまとめ、有識者の意見聴取、要望取りまとめを実施した。



#### 効果:

- 超小型衛星は大型衛星と同じプロセスにより開発を進めることから、システム工学やプロジェクトマネジメント等を学生が実際に経験しながら学ぶことのできる貴重な機会となっている。このような経験をした学生の中から平成24年度、25年度と連続して10名以上が宇宙関連企業に就職したほか、企業からの社会人大学院生が開発に参加するなど、人材育成に貢献している。
- ベトナム宇宙機関の超小型衛星をJEMから地球軌道上に放出した以降、複数の海外政府から同様の機会を提供して欲しいとの打診があるなど、海外展開につながることを期待される。
- 平成22年度打上げの「あかつき」相乗りでは1機関が地球から月より先の宇宙へ行く宇宙機に挑戦したが、本年度の「はやぶさ2」相乗り公募では3機関が応募しており、新たな宇宙技術に挑戦しようとする機関が増えている。

6) 機構の有する知的財産に関し、地方自治体等との連携等により企業とのマッチング機会の拡大を図り、機構の知的財産のライセンス供与件数を年60件以上とする。

#### 実績:

- 機構の有する知的財産の更なる利用拡大を図る為、機構との連携を希望する地方自治体・銀行等と協同して企業等向け説明会を22都府県で合計43回開催するなど、自治体・企業などとのマッチング機会の拡大を図った。
- その結果、ライセンス供与総件数が、261件に達し、年度計画を達成した。(ライセンス収入は約1.9億円(精査中))。
- 一般財団法人省エネルギーセンター／株式会社ICSコンベンションデザインが主催するSmart Energy Japanに参加し、「はやぶさ」の電力制御技術を活用した「汎用電力制御技術(家庭やオフィス等で用いられる各種電子機器間の電力配分を自律的に最適化し省電力運用を実現する)」を技術のシーズとして紹介した。宇宙分野とは直接的な関連のないエネルギー分野の展示会にもかかわらず、多くの企業から問合せがあり、うち8社と個別具体的な面談を実施した。

#### 効果:

マッチング機会拡大に伴い、ライセンス供与件数は対前年比の約1.9倍となった。

7) 専用ウェブサイトを通じた施設・設備の供用に関する情報提供を適時行うことにより利用者の利便性向上を図り、施設・設備の供用件数を年50件以上とする。

**実績:**

- 機構保有の施設・設備等の供用拡大を目指し、その理解増進、並びに利便性向上用の専用ホームページを運営、併せて供用対象設備に関するユーザーズマニュアルの整備・提供等を実施した。その結果、施設・設備供用件数は135件に達した。(施設・設備供用による収入:約2.8億円)
- また、上記に加え、施設・設備供用の更なる普及促進に向け、特に分かり易さを重視した「JAXA施設設備紹介冊子」を新たに制作した。

8) 民間からの主体的かつ積極的な参加を促す観点から、民間の意見集約を行う仕組みを構築した上で、民間との役割分担を含め民間の研究開発を支援する方策について検討する。

**実績:**

- 民間との役割分担も含め民間と機構が目標を共有するための仕組みとして、総合技術ロードマップを改訂する際に、産業界との意見交換会の開催や意見募集を行う体制を構築した。今後必要となる技術を企業と機構が双方向で共有し、より産業促進を目指した体制とした。
- 我が国宇宙産業の国際競争力強化を目的とし、研究開発3件(スペースワイヤ統合データ処理システムの研究開発、LE-Xエンジン基盤維持、次世代衛星搭載用GPS受信機開発)を実施した。
- 平成26年度以降、機構の各本部がより主体的に民間と研究開発(部品・戦略コンポーネント開発)に携わることができる仕組みを構築し、機構全体の産業振興の更なる促進を図った。

**効果:**

次世代衛星搭載用GPS受信機開発は平成25年度で開発完了し、平成26年度以降に民間による製品化へ繋げた。

9) 他の研究開発型の独立行政法人、大学等との役割分担を明確にした協力や連携を促進し、既に締結されている連携協力協定の活用や意見交換等を行う。

**実績:**

- ① 研究開発型独立行政法人との間では、平成25年度は以下をはじめとする取組みを進めた。
  - ・ 情報通信研究機構(NICT)と共同で開発した二周波降水レーダを機構が打上げ、NICTが今後その校正等を実施。
  - ・ 産業技術総合研究所(AIST)及び物質・材料研究機構(NIMS)との非破壊信頼性評価研究に関する三者協定(平成20年締結)の下では、宇宙輸送ミッション本部及び宇宙科学研究所(ISAS)が共同研究を実施。共同で外部資金(科研費)を獲得しつつ、LE-Xエンジン開発等に関しては、燃焼室における特殊なクリープ疲労等について、ISASが現象の解明を進め、AISTが損傷の計測技術を開発し、NIMSが材料の余寿命評価技術を開発することでエンジンの余寿命を評価する技術等の研究開発を実施。イプシロンロケット開発に関しては、モータケースの開発試験において、ひずみと損傷、変形を精密かつ簡易に計測するため、AISTの開発したFBG(Fiber Bragg Grating)を用いたひずみ・AE(Acoustic Emission)同時計測技術およびサンプリングモアレ法による非接触変位計測技術の試行に成功し、平成26年度打上げの2号機での実用化に向け開発を実施。これまでに4件の特許出願等の成果を挙げた。
- ② 大学との間では、研究開発をより深化させるため、有力な研究者を擁し相互補完が可能な大学との協力枠組みを作る協定を締結し(包括連携協定締結先:北海道大学、東北大学、筑波大学、東京大学、早稲田大学、慶應大学、名古屋大学、京都大学、九州大学)、各々の大学の持つ特色を重視した役割分担と理工学分野に限らない人文・社会科学分野も含めた成果の創出を目指している。
 

平成25年度は、この枠組みを活用し、以下をはじめとする取組を進めた。

  - ・ 名古屋大学とは、同大学に共同でERG(ジオスペース探査衛星プロジェクト)サイエンスセンターを設置し、平成27年度と同衛星打上げに向けユーザへのデータ及び統合解析ツールの提供等を分担させる体制を構築。
  - ・ 東京大学とは、同大学に共同で設置しているロケット・宇宙機モデリングラボラトリーでの世界初の高精度エンジン全系解析によるLE-Xエンジンのリスク評価の成果を同エンジン実機開発にフィードバックさせるとともに、今後5年間でロケット・宇宙機のシミュレーション技術を世界トップクラスに引き上げる成果を目指した新たな取組みを開始。
  - ・ 慶應大学とは、同大学宇宙法センターをハブとして宇宙の民間利用拡大を踏まえた新たな法制度等に関する研究協力等を実施。
  - ・ 京都大学とは、同大学宇宙総合学ユニットと人文・社会科学系も含む宇宙の総合理解に関する研究協力を実施。平成26年度には、京都大学の予算による宇宙科学と人文社会科学を統合した学際的、総合的な研究と国際的リーダー人材の育成を図る「宇宙学拠点」設置に至る。
- ③ 宇宙科学研究所においては大学共同利用システムの枠組みにより、平成25年度は、ASTRO-Hプロジェクトをはじめとするプロジェクト等に全国の大学等から延べ536人の研究者が参画し人的リソースの協力を受けた。

10) 企業・大学等との共同研究については年 500 件以上とする。

**実績:**

平成25年度の企業・大学等との共同研究については、718件となった。

## ②民間事業者の求めに応じた援助及び助言

**中期計画記載事項:**人工衛星等の開発、打上げ、運用等の業務に関し、民間事業者の求めに応じて、機構の技術的知見等を活かした、金銭的支援を含まない援助及び助言を行う。

人工衛星等の開発、打上げ、運用等の業務に関し、民間事業者の求めに応じて、機構の技術的知見等を活かした、金銭的支援を含まない援助及び助言を行う。

### 実績:

- 新事業促進室(平成25年3月設置)の活動を軌道に乗せ、民間事業者等の求めに応じて人工衛星等の開発、打上げ、運用等の業務に関し、援助及び助言を行った。
- 人工衛星等の開発、打上げ、運用等の業務に関し、民間事業者が受注した衛星開発の審査会における技術コンサルティングや衛星運用の技術支援等の91件の民間事業者からの求めに対し、29件について金銭的支援を含まない援助及び助言を行った。
- なお、上述の29件のうち12件については、民間事業者から機構が受託し、有償による援助及び助言を行った。
- また、その他62件についてはJAXAのオープンラボ制度等の事業紹介等により民間事業者側の要望に対応した。

### 効果:

- 民間事業者だけでは解決できなかった問題等に対して、機構の技術的知見等を活かした援助及び助言を行うことで解決に貢献し、産業振興に資することができた。
- また、民間事業者からの受託事業に取組みを通じて、JAXA内で民間事業者への支援に必要となる制度等(情報管理等の基準整備含む)を構築し、新事業促進センター発足に向けた環境を整備した。

評価結果	評定理由(総括)
<p style="font-size: 2em; margin: 0;">A</p>	<p>年度計画で設定した業務をすべて実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <p>宇宙航空分野の技術実証による技術の発展、先導を行うとともに、それらを基盤として活用し、他産業や社会との連携を促進し、技術実証にとどまらず、社会が抱える様々な課題解決につながる具体的な価値の創造を目指した。このため、機構事業の社会的意義・価値が明らかになるよう、従来の「アウトプット」創出型から「アウトカム」創出型の技術開発への転換を意識しつつ、宇宙の敷居を下げ、利用を拡大する活動を行った。</p> <p>平成25年度は、ア)機構の事業、技術成果等の民間への技術移転、イ)ユーザニーズ収集やソリューション発掘のための民間事業者等との情報共有や共同研究、ウ)機構が保有する衛星の打上げ機会、知的財産、施設・設備の活用、並びに、エ)新事業促進室を核として、民間事業者の求めに応じた援助及び助言を実施した。</p> <p>その結果、機構における民間活力の活用、並びに機構の研究開発成果の民間による活用がなされ、これまで以上に機構の研究開発成果が社会に還元され、宇宙航空技術の利用が拡大された。</p> <p>具体的な成果は次のとおり。</p> <p><b>①産業界、関係機関及び大学との連携・協力</b></p> <p>a) H-IIAロケット高度化の開発を進め、三菱重工業への技術移転調整を行った。三菱重工業はH-IIAロケット高度化により静止衛星打上げ能力が向上することを活用し、世界第4位の大手通信衛星事業者から日本で初めて商業衛星の打上げサービスを受注した。</p> <p>b) JAXAオープンラボ制度を活用した民間企業等との共同研究実施(14件)、機構保有の知的財産活用及び民間企業等の事業化に係る企業からの相談・問合せ190件に対応して事業化に向けた支援を実施。共同研究テーマである「宇宙用冷却下着に係る共同研究成果」の民生転用として、「消防士用冷却ベスト」が商品化された。</p> <p>c) 相乗り超小型衛星について、インタフェース調整・安全技術調整を継続して行った結果、本年度に打上げ・放出した8衛星を無事に所定の軌道に投入した。また、超小型衛星の活用範囲拡大を目指して、打上げ機会を地球周回ミッションだけでなく、深宇宙探査ミッションとの相乗りにまで拡大。「はやぶさ2」相乗り公募を行い、3機を選定した。</p> <p>機構保有の施設・設備等の供用拡大を目指し、専用ホームページを運営、併せて供用対象設備に関するユーザーズマニュアルの整備・提供等を実施した。また、更なる普及促進に向け「JAXA施設設備紹介冊子」を新たに制作。その結果、施設・設備供用件数は135件(目標:年50件以上)に達した。(施設・設備供用による収入:約2.8億円)</p> <p>d) 産総研／物材機構／機構の三者協力によるロケットエンジンの寿命評価技術の高度化、東大等9大学との連携協定の活用による解析技術、シミュレーション技術の高度化等を図った。また、宇宙の民間利用拡大を踏まえた新たな法制度整備等に関する研究協力を開始した。</p> <p><b>②民間事業者の求めに応じた援助及び助言</b></p> <p>機構法改正を踏まえ、新たな事業に係る民間事業者等からの協力・支援要請等に適切かつ迅速に対処するために設置した新事業促進室(平成25年3月設置)の活動を軌道に乗せた。民間事業者等からの91件の求めに応じて、人工衛星等の開発、打上げ、運用等に関する援助、助言を29件実施した(うち12件は有償)。</p>

## I.4.(2) 技術基盤の強化及び産業競争力の強化への貢献

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項**：経済・社会の発展や我が国の宇宙航空活動の自律性・自在性の向上及びその効果的・効率的な実施と産業競争力の強化に貢献することを目的とし、コスト削減を意識しつつ、技術基盤の強化及び中長期的な展望を踏まえた先端的な研究等を実施するとともに、基盤的な施設・設備の整備を行う。

### ① 基盤的・先端的技術の強化及び国際競争力の強化への貢献

**中期計画記載事項**：衛星システムや輸送システムの開発・運用を担う企業の産業基盤の維持を図るため、共同研究の公募や海外展示の民間との共同開催等、民間事業者による利用の開拓や海外需要獲得のための支援を強化する。民間事業者の国際競争力強化を図るため、宇宙実証の機会の提供等を行う。また、このために必要となる関係機関及び民間事業者との連携枠組みについて検討する。

企業による効率的かつ安定的な開発・生産を支援するため、衛星の開発に当たっては、部品・コンポーネント等のシリーズ化、共通化やシステム全体のコスト削減などに取り組むとともに、事業者の部品一括購入への配慮を促す。

また、宇宙用部品の研究開発に当たっては、部品の枯渇や海外への依存度の増大などの問題解決に向けた検討を行い、必要な措置を講じる。海外への依存度の高い重要な技術や機器について、共通性や安定確保に対するリスク等の観点から優先度を評価し、中小企業を含めた国内企業からの導入を促進する。

また、我が国の優れた民生部品や民生技術の宇宙機器への転用を進めるため、政府が一体となって行う試験方法の標準化や効率的な実証機会の提供等に対し、技術標準文書の維持向上、機構内外を含めた実証機会の検討等を通じて貢献する。

基盤的な宇宙航空技術に関する研究開発を進めることで、プロジェクトの効果的・効率的な実施を実現する。また、我が国の宇宙産業基盤を強化する観点から、市場の動向を見据えた技術開発を行い、プロジェクトや外部機関による技術の利用を促進する。具体的な研究開発の推進にあたっては、産業界及び学界等と連携し、機構内外のニーズ、世界の技術動向、市場の動向等を見据えた技術開発の中長期的な目標を設定しつつ、計画的に進める。

将来プロジェクトの創出及び中長期的な視点が必要な研究については、最終的な活用形態を念頭に、機構が担うべき役割を明らかにした上で実施する。

### 特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

- 特になし。

1) 衛星システムや輸送システムの開発・運用を担う企業の産業基盤の維持を図るため、共同研究の公募、海外展示の民間との共同開催、民間・関係機関等と連携した衛星及び衛星データの利用研究・実証等を通じて、民間事業者による利用の開拓や海外需要獲得のための支援を強化する。

**実績：**

- 海外展開が期待できる企業との共同研究案件5件(衛星用高周波アンプ、2液アポジエンジン、2液小推カスラスタ、大電力静止バス、スペーススイヤ高信頼化)を検討し、この内の「2液小推カスラスタ」について具体的研究案件として立ち上げた。
- 海外展開を狙う企業(累計14社)とともに、米国最大級の宇宙関連シンポジウムであるNSS(National Space Symposium)及びベトナムハノイで開催された第20回APRSAFにおいて我が国の宇宙関連技術・機器の展示・紹介を実施した。
- ALOS/PRIMSを活用した世界最高精度の全球DSM(数値標高モデル)の整備を官民連携で開始した。全球DSMの整備に当たっては、機構がこれまで研究開発した技術を活用することで世界最高精度(高さ精度と水平解像度、平成25年度現在、下表参照)の全球データセット整備が見込めることを確認し、民間事業者における提供サービスが開始された。
- 衛星利用拡大に向け、ALOS-2のビジネス利用目的を対象としたSAR研修の実施(東京、大阪、福岡の3か所の合計で130名以上が参加)するとともに、ビジネスインキュベーションを目的としたパイロットプロジェクトの公募を実施する等の支援を実施した。

**効果：**

- 全球DSMは、“見る3D地図”から“使える3D地図”として、新興国におけるインフラ整備、世界で頻発する洪水等の自然災害対策、資源地域の調査、水資源問題への対応等の幅広い分野のソリューションへ活用できる。
- SAR研修等の取組みは、日本農業新聞・読売新聞解説スペシャルなどへ掲載されるなど効果的なPRが図れ、今後の衛星データの利用拡大を見込んでいる。

	ALOS/PRISM 全球高精度DSM	日米ASTER GDEM Ver.2	米国SRTM-3*	仏SPOT-5/HRS Elevation30	独TerraSAR-X, TanDEM-X(仕様)
観測年	2006-2011	2000-2011	2000	2002-2014	2010-2014
リリース	2014~	2011	2006		2014~
解像度	5m	30m	90m	30m	12m
高さ精度(LE90)	8.2m	14.3m	11.7m	10m	10m
水平精度(CE90)	10.7m	20m	20m	16m	10m

2) 民間事業者の国際競争力強化を図るため、宇宙実証の機会の提供等に向けて、関係機関及び民間事業者との連携枠組みについて検討しつつ、民間事業者による、ロケット相乗り等超小型衛星の打上げ機会の活用の促進に向けた検討等を行う。

**実績:**

- 民間事業者の国際競争力強化のための実証機会提供を目的として、ロケット相乗り及び国際宇宙ステーション(ISS)「きぼう」からの衛星放出等による超小型衛星の打上げ機会拡大の検討を実施。特に、民間事業者等が「営利目的」の超小型衛星打上げが出来る新たな制度を整備し、ASTRO-H相乗り公募から同制度の運用を開始することとした。  
また、更なる宇宙実証機会の提供を可能とするよう、企業の宇宙実証ニーズ調査を実施し、「きぼう」曝露部を活用した宇宙実証機会の実現に向けた技術的検討を行った。
- さらに、「はやぶさ」搭載のイオンエンジン技術をもとに開発された「推力30mN級イオンエンジン( $\mu$ 20)中和器」をドバイサット2号機に搭載し、軌道上での作動試験を実施した。

**効果:**

ドバイサット2号機に搭載し作動試験を開始した「推力30mN級イオンエンジン( $\mu$ 20)中和器」は、平成26年度打上げ予定の「はやぶさ2」に搭載予定であり、今回の搭載によりその事前実証に貢献した。



3) 企業による効率的かつ安定的な開発・生産を支援するため、以下に取り組む。

- ・ 衛星開発に当たっては、宇宙用部品・コンポーネント等のシリーズ化、共通化やシステム全体のコスト削減を考慮した計画を立案する。
- ・ 製造事業者に対し、部品一括購入への配慮を促すための方策を検討する。

#### 実績:

- ・ 平成25年度に開発着手したGOSAT-2について、シリーズ化、共通化が可能な開発済みの宇宙用部品等を、信頼性を考慮したうえで積極的に採用するとともに、衛星バスについて開発実績のあるバスをベースとするなど、全体のコスト削減を考慮した開発計画を立案した。
- ・ 宇宙用部品・コンポーネント等のシリーズ化、共通化を進めるため、JAXA宇宙機プロジェクトが原則として採用・搭載する「小型スターズキャナ」の開発を実施するとともに、これまで開発してきた「セミオーダーメイド型の小型科学衛星向け標準バス」、「GPS受信機」、「50Ah宇宙用リチウムイオン電池」及び「マルチモード統合トランスポンダ」を開発中の衛星に採用し、開発コスト削減に貢献した。
- ・ また、GCOM-Cの衛星バスは、80%以上(39/47品種)でGCOM-Wとの共通化設計を図っており、中型周回衛星バスの部品・コンポーネントの共通化を実現した。
- ・ 各衛星メーカーと共同で開発を進めてきた衛星内標準ネットワークインターフェースSpaceWireを用いた衛星やコンポーネントについて、SpaceWireのJAXA標準を検討するJAXA設計標準制定委員会が立ち上げ、設計標準制定に向けて活動を進めた。
- ・ 科学衛星のテレメトリやコマンドを統一的に扱う仕組みを考案し、手順書作成やデータアーカイブの自動化をめざしたソフトウェアを開発した。これらを小型科学衛星、ASTRO-H等の試験に全面的に採用した。
- ・ 適正な部品を一括購入する方法を規定した「海外部品調達標準作業要求書」を制定。GOSAT-2衛星のRFP(提案要請書)から適用した。

#### 効果:

- ・ 小型科学衛星向け標準バスは、多様なミッション要求を支える柔軟な標準バスとして、既に2号機であるジオスペース探査衛星に適用されている他、今後の小型科学衛星でも適用されていくことになる。これにより小型科学衛星向け標準バスは、同じアーキテクチャを共有する「ASNARO」衛星シリーズとともに、宇宙用部品・コンポーネント等のシリーズ化・部品共通化の促進に貢献する。

4) 宇宙用部品の枯渇リスク及び海外依存度について調査を行い、リスク低減策について検討を行う。

また、宇宙用共通部品の安定供給体制を維持するため、認定審査等を遅滞なく行う

#### 実績:

- ・ 宇宙用部品の枯渇リスク及び海外依存度について調査を行い、宇宙用部品の生産国別シェアと部品会社の製品標準納期、ラインナップを最新化した。シングルソース部品を中心に長納期部品のストック化の具体的検討(まとめ買い検討等)を進め、リスク低減を図った。
- ・ 宇宙用共通部品の安定供給が可能となるよう部品メーカー25社の認定審査等を計画どおり実施した。

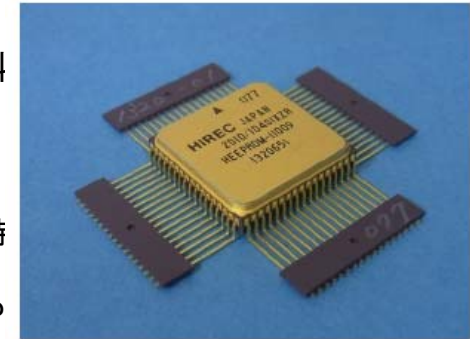
#### 効果:

宇宙用共通部品の供給安定性を確保し、出荷数前年比14%増を達成。

5) 海外への依存度の高い重要な技術や機器について、共通性や安定確保に対するリスク等の観点から優先度を評価し、中小企業を含む国内企業を活用した研究開発を行う。

#### 実績:

- 海外依存度の高い重要な技術や機器について自在性の視点で識別し、機構内に設置した部品開発検討分科会にて優先度を評価した。
- その結果、合計10テーマの宇宙用部品について研究開発を進めた。
- うち2件(4Mbit EEPROM※及び高密度実装基板)について開発を完了した。
  - ※ EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)はシステムの起動時に最初に読み込まれるデータを保持するなど、重要な役割を担う部品であり、これまで使用してきた4Mbit EEPROM(米国製)が製造中止となった。
- 国内の中小企業のすぐれた民生技術についても調査・分析を行い、福井村田製作所(バイパスコンデンサ)や福島アビオニクス(部品組み立て)といった中小企業の優れた民生技術を活用することで、早期に4Mbit EEPROMの開発を完了することができた。この他、同様に民生技術を活用して、宇宙機器の小型軽量化に貢献する高密度実装基板の開発を完了した。
- また、H-IIAロケットの第1段タンクについて、欧州からのタンクドームの調達途絶リスクを回避するため、素材から加工まで国内企業を活用した国産化開発を実施した。



4Mbit EEPROM外観

#### 効果:

- EEPROMの開発の結果、供給停止となった米国品と置き換え可能な部品を安定供給することで、宇宙用機器開発の停滞を防止し、自律性の確保に貢献することができた。また、高密度実装基板は、宇宙機搭載機器の小型軽量化を通じて競争力強化への貢献が期待される。
- H-IIAロケットの第1段タンクドーム国産化開発により海外製に比べ約20%の低コスト化の目途を得た。我が国の宇宙活動の自律性の確保と効率化を図るとともに、宇宙産業基盤の強化と国際競争力の向上に貢献。

6) 我が国の優れた民生部品や民生技術の宇宙機器への転用を進めるため、政府が一体となって行う試験方法の標準化や効率的な実証機会の提供等に貢献すべく、以下に取り組む。

- ・ 技術標準文書の維持向上として、民生部品や民生技術を宇宙機器へ転用する際の技術管理及び評価試験に関するガイドラインを整備する。

**実績:**

民生部品を宇宙で使用するために必要な技術管理及び評価試験の標準的な方法を規定した「宇宙転用可能部品の宇宙適用ハンドブック(科学衛星編)」を作成した。

**効果:**

部品ユーザと共同のハンドブック検討の過程で議論を深め、民生部品の適正な使用及び使用拡大に向けた共通認識が得られた。

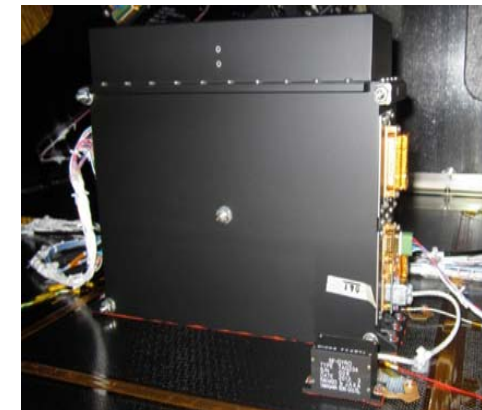
- ・ 機構内外を含めた実証機会の検討を行う。

**実績:**

- ・ 実証機会の検討として、開発中の耐放射線に優れている、書き換え可能なデバイス(SOI-FPGA)を軌道上実証で評価する装置SOI-FPGA軌道上実証評価装置(SOFIE: SOI-FPGA In-Orbit Evaluation Equipment)を陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)へ搭載することにより軌道上実証する計画を進めた。開発中のSOI-FPGAを軌道上実証するための評価装置を開発し、ALOS-2システムへの引き渡し後にSOFIE機能試験にて発見されたパケットシーケンスカウンタ付与方法間違いについてプログラムの改修にて対応を行った。引き渡し後はALOS-2システムにて一連のプロトフライト試験及び射場搬入後試験を実施し、打上げハードウェアの準備が完了した。

**効果:**

- ・ ALOS-2(平成26年5月24日打上げ予定)にて、開発中のSOI-FPGAの耐放射線性評価及び軌道上書き換え機能検証の軌道上実証を確実にできる環境を構築することができた。



SOFIE\_PFM

・先端的な国産民生技術について、宇宙機器への転用に必要な評価技術等の研究を行う。

**実績:**

宇宙機器への転用に必要な耐放射線・高真空・熱環境等、宇宙環境耐性に関する評価技術等の研究を行い、以下の知見を得た。

①MEMS(Micro-Electro-Mechanical System)デバイス

民生用MEMSスイッチに対し、要求切換え回数(最大数百億回)に対する試験を実施した。製造メーカー確認範囲を大幅に上回る実力値(230億回)を確認し、宇宙用途としての寿命性能について目途がついた。

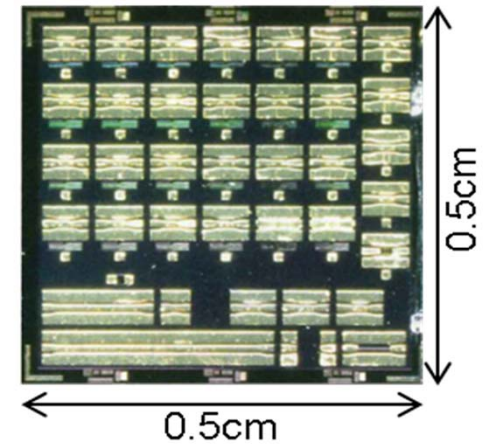
MEMS部品を宇宙利用する場合には、MEMSの素子本体ではなくパッケージの熱ストレスによる劣化(構造体の熱歪)が主な故障要因となることを確認した。

②高断熱システムの研究:

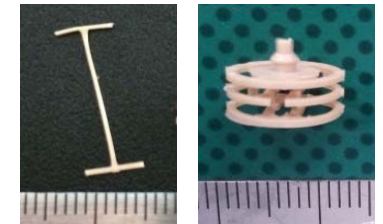
多層断熱材(MLI)の層間締結具として研究開発中の宇宙用タグピンに関して、ピン根元強度の大幅改善に成功し実用レベルまで到達した。また、宇宙用タグピンやMLIフィルム層間接触を排除する新スペーサを用いたMLIの実装設計・工程検討・性能評価を進め、MLI断熱性能の大幅向上(熱侵入量を従来品の1/5程度に低減)を実現した。製造・組立コスト削減への寄与も期待される。

**効果:**

- ① MEMSの宇宙機への転用にに向けた技術的課題や実力評価を実施することにより、今後の研究対象となる技術課題を明確にすることで、MEMSの宇宙適用化に向けて着実に進んでいる。
- ② 宇宙用材料を用いた製造技術に関して特許出願済、タグピンメーカーが医療分野向けスピノフ製品を発売開始した。



試作MEMSスイッチ  
(10種類32個)



宇宙用タグピンと新スペーサ

7) 基盤的な宇宙航空技術に関する研究開発を進めることで、プロジェクトの効果的・効率的な実施を実現する。また、我が国の宇宙産業基盤を強化する観点から、市場の動向を見据えた技術開発を行い、開発した機器等を衛星等に搭載する。

#### (1) プロジェクトの効果的・効率的な実施の実現

将来プロジェクトの効果的・効率的な実施及び宇宙産業基盤の強化に向け、総合技術ロードマップに基づき以下の研究開発を行った。主な研究実績は以下のとおり。

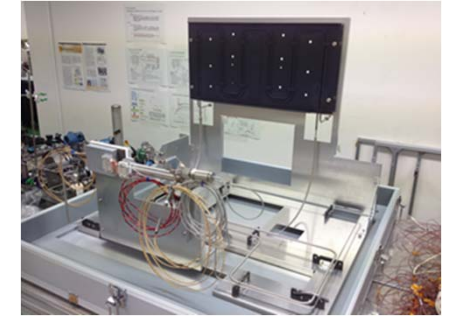
##### ① 小型高機能ループヒートパイプの開発

###### 実績:

衛星熱設計の自由度が飛躍的に向上する技術として期待されているループヒートパイプ(LHP)について、BBM開発を完了しEM開発着手に向けての目途を得た。

###### 効果:

従来型ヒートパイプが持たない可とう性を有しているLHPの採用により、収納状態で打ち上げ、軌道上で展開する展開ラジエータの実現が可能となり衛星の大電力化に対応できる。また、温度制御性・シャットダウン機能により熱設計の自由度・自在性を飛躍的に高められることから国産衛星バスの国際競争力強化への貢献が期待される。展開ラジエータの目標仕様(100W/kg)は世界最高レベルである。



LHP BBM外観

##### ② 複合材推薬タンク

###### 実績:

現行チタンタンクと同等の質量で低価格・短納期、かつ再突入時に溶融し地上被害を防止できるタンクとして、複合材推薬タンクの開発に着手し、タンク試作および基礎試験等を実施した。

###### 効果:

国際的な問題として認識されつつあるスペースデブリによる地上被害防止の対応としての対外的アピール(海外機関含む)、および国産衛星の国際競争力強化への貢献が期待される。



複合材推薬タンク(実機イメージ)

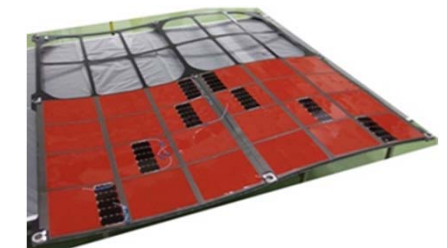
##### ③ 組合せ展開型薄膜セル応用軽量太陽電池パネル

###### 実績:

世界最高レベルのパネル出力重量比(150W/kg、現状100W/kg程度)を目標とした軽量パネルについて、これまでに蓄積した曲面パネルの技術・知見(特許出願準備中)を拡張した設計検討および試作評価を実施した。結果として目標性能を上回る200W/kgを実現できる目途が得られた。

###### 効果:

世界的な潮流である衛星の大電力化とそれに伴う軽量化に向け、電源システムの差別化・競争力向上が期待される。



薄膜セル応用軽量太陽電池パネル

#### ④コンタミネーションによる光学的影響の定量評価手法の確立

##### 実績:

昨年度開発した専用計測装置により、コンタミネーションの付着厚みによる光学的影響を定量的に評価することに成功した。これらのデータを利用し、解析ツールの検証を行った。ベンチマーク比較として、ESA及びCNESの保有するデータ/解析ツールとの相互比較に関する協力体制を構築し、評価を開始した。

##### 効果:

これらの取り組みにより、従来困難であった衛星のコンタミ許容量の定量的な設定が可能となり、種々の地球観測衛星センサ、天文観測用センサ等の開発に貢献できる。



コンタミネーション光学測定チャンバ

#### ⑤音響解析技術の実用展開に関する研究

##### 実績:

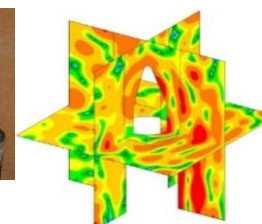
ハイブリッド有限要素-波動ベース法という、従来の手法が苦手とする中間周波数帯にも適用可能な革新的手法に基づくコードを構築(1/1オクターブバンドで±3dBの精度)した。また、ロケットのフェアリングモデルの解析で忠実なモデル化の必要性を明確化するとともに、実験の信頼性が高い100Hz以上で実フェアリング音響透過の予測精度を検証した。また、非線形音響伝搬解析に関し、ソニックブームの多方向伝播予測、フォーカスブーム(加速飛行によってソニックブームが集中して強い強度のソニックブームが発生する現象)予測、大気条件不確定性を評価できる国内唯一の解析コードを開発した。

##### 効果:

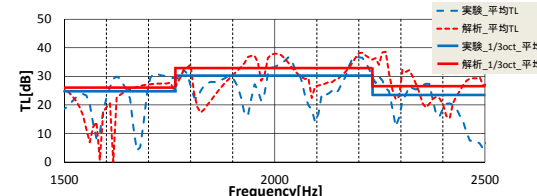
開発したツールはD-SENDプロジェクトの音響伝播予測やM-V、H-II Aロケットフェアリングの音響透過解析に適用するとともに、イプシロン射点設計にも活用された。



フェアリング  
モデル



外部音場@2000Hz



#### ⑥極限環境への複合材適用研究

##### 実績:

1100°C級SiC/SiC複合材(CMC)において、製造工期を半減することが可能な材料・プロセス技術を発明するとともに、CMCのクリープ試験方法を確立した。また、配向カーボンナノチューブ(CNT)を適用した複合材料の試作に成功し、世界最高レベルの弾性率/強度を達成した(弾性率はCFRPと同等レベル)。さらに、機構独自技術によるポリイミド樹脂と炭素繊維成形体を適用した軽量アブレータ(密度< 0.4 g/cc)を開発し、表面損耗特性がNASAのPICA(Phenolic Impregnated Carbon Ablator)よりも良好なことを確認するとともに、火星突入機TPSのBBM(Bread Board Model)を製作した。(査読論文8件。特許出願3件)

##### 効果:

CMCのクリープ試験法についてはaFJRプロジェクトへ移行するとともに、CNTはJST-ALCAプロジェクトに採択された。軽量アブレータについては機構の各本部横断的な連携のもと、研究開発を実施している。



火星突入機TPS-φ500mm BBM

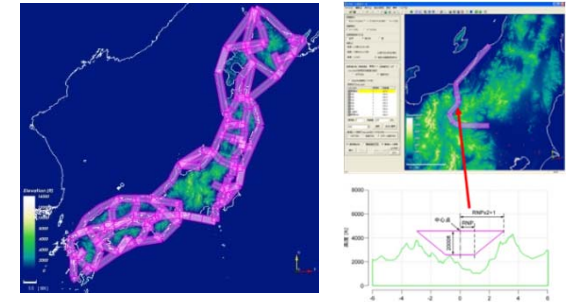
## ⑦ヘリコプタ飛行技術の研究

### 実績:

災害時を想定した有人機・無人機連携情報共有システムを開発し、飛行実証で有用性を確認した結果、このシステムは日本産業用無人航空機協会にも採用された。また、消防防災ヘリの広域応援に適した低高度ルート検討支援ツールを開発し、消防庁のルート検討を支援するとともに、ドクターヘリの運航・医療情報共有システムを開発した。

### 効果:

低高度ルート検討支援ツールは、消防庁の災害時の広域応援ルート検討に使用されている。また、運航・医療情報共有システムは、DREAMSプロジェクトへ発展、岐阜県ドクターヘリに搭載し、実運用評価を行うなど技術移転を多数実施した。



大規模災害時の消防防災ヘリ広域応援ルート(左図)  
低高度ルート検討支援ツール(右図)

## (2)開発した機器等の実証

**実績:**これまでに開発した機器等を衛星・ロケットに搭載し、その有用性を宇宙実証した。平成25年度搭載実績は次のとおり。

### ①推力30mN級イオンエンジン( $\mu 20$ )の中和器の先行的宇宙実証

UAEドバイ国のエミレーツ先端科学技術研究所(EIAST)の開発した小型地球観測衛星DubaiSat2に機構の500mA級中和器を搭載し、軌道上実証を行う共同実験を実施。平成26年1月19日～20日にマイクロ波放電式中和器の作動を行い、所期の機能を確認した。

将来の深宇宙探査ミッション用の推力30mN級イオンエンジン( $\mu 20$ )の中和器(500mA)技術を実証のため、「はやぶさ1」搭載 $\mu 10$ イオンエンジンを基本にした高性能化(140mA→500mA)に成功した。

② 20N推進弁を単段式に改造した弁(平成20年度開発完了)12機がイプシロンロケットの姿勢制御システム(二段RCS)に初めて搭載され、実証された。

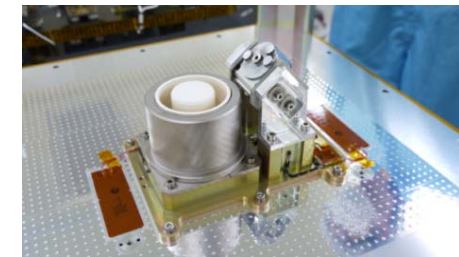
③ マルチモード統合トランスポンダ(平成23年度開発完了)が「ひさき」(SPRINT-A)に搭載され、現在正常に機能している。

④ 50Ah宇宙用リチウムイオン電池(平成19年度開発完了)11セルが「ひさき」(SPRINT-A)のバスバッテリーに初めて搭載され、現在正常に機能している。

### 効果:

- 本中和器技術は「はやぶさ2」搭載 $\mu 10$ イオンエンジン中和器(180mA)とも共通。また、DCブロック(中和器へのマイクロ波電力の供給に際し、直流電圧を絶縁するための受動素子)は「はやぶさ2」にも搭載されるもの。本実験の成功は、はやぶさ2搭載イオンエンジンシステムの部分的な先行実証と、推力30mN級イオンエンジン( $\mu 20$ )の実現に寄与する。
- 機構にとって稀有な中東との協力案件を成功裏に実施。EIASTより共同実験の成功に謝意が表された。EIASTは今後も衛星の開発計画を有しており、将来の日・中東の協力事業が期待される。
- 国際競争力を有する製品仕様の確定および開発済みの機器の衛星搭載実績により、宇宙産業基盤の強化に貢献。開発中の機器についても各種プロジェクトから適用を前提として早期の開発完了を期待されている。

JAXAの500mA級中和器



8) 具体的な研究開発の推進にあたっては、産業界及び学界等と連携し、機構内外のニーズ、世界の技術動向、市場の動向等を見据えた技術開発の中長期的な目標を総合技術ロードマップに設定しつつ、計画的に進める。

**実績:**

総合技術ロードマップについては、新たにシステムメーカ6社と個々に意見交換会を開催し、産業界・大学の意見募集(22社・2大学から139件)を行うなどして、機構外のニーズ反映と目標の共有を図った改訂版を制定した。

9) 将来プロジェクトの創出及び中長期的な視点が必要な研究について、最終的な活用形態を念頭に、機構が担うべき役割を明らかにした上で実施する。

(1) 将来プロジェクトの創出及び中長期的な視点が必要な研究

政策的な動向を踏まえ、20年後を目指し、プログラムの魅力(アウトプット・アウトカム)に加え、政策的意義や社会経済的効果、斬新さとそれを具現化するための新技術・新シーズが織り込まれ、説得力のあるシナリオ及び発展性を持つプログラムの検討を実施した。特に将来の国際宇宙探査に向けた政策的な議論に関連し、以下の研究を推進した。

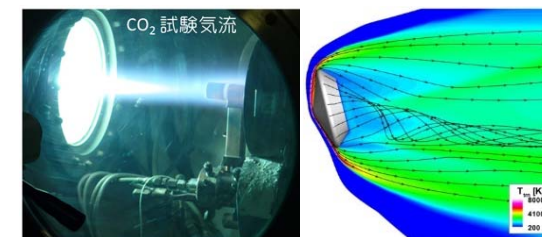
① 月惑星探査に用いる大気突入機熱防御システムの高精度評価技術の開発

**実績:**

HTV-R、火星探査機、有人探査機など、将来の事業化に備え、大気突入システムを実現するために必要不可欠な共通基盤技術開発の加速を狙い、アーク風洞の高圧化(20kPa以上)や、誘導加熱プラズマ(ICP)風洞で使用する気体をCO<sub>2</sub>でも試験できるよう(火星・金星を想定)技術開発し、試験検証が可能な領域を8倍に拡大させた。

**効果:**

ミッション実現に必要な不可欠で、かつ世界最高性能の軽量熱防御システム(TPS)、超軽量エアロシェル開発を実現できる環境を実現し、現在進行中の「はやぶさ2」の信頼性向上を始め、HTV-R、火星探査機から有人機に至る大気突入システムの開発への着手、将来の日本独自のミッションの創生が可能となった。



ICP風洞におけるCO<sub>2</sub>気流試験(左)  
惑星大気中の飛行環境評価(右)



## ②月着陸探査に向けたNASAとの共同検討

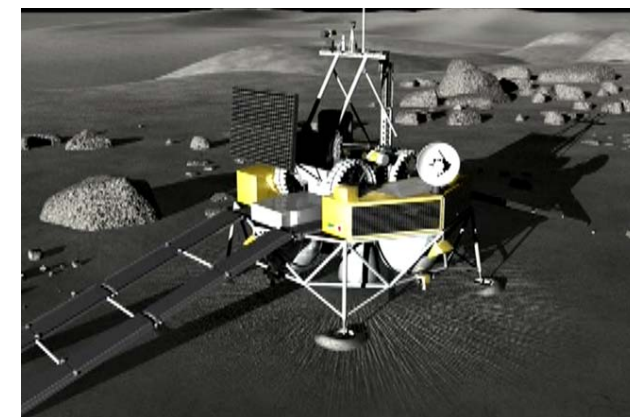
### 実績:

月面着陸探査の早期の実現を目指し、国際協力により実施の検討を行った。NASAのResource Prospector Mission (RPM: 月氷探査計画。平成31年打上げ予定。)と協働する場合について、着陸探査機のシステム検討を実施し、技術的成立性を確認した。

これまでの中低緯度着陸ミッションに加え、極域探査ミッションについての検討を深め、月面着陸探査ミッションの早期実現に向けて、オプションの幅を広げた。またその検討成果をNASAとの共同検討レポートとしてとりまとめた。

### 効果:

検討内容を取りまとめたレポートはNASAに高く評価され、RPMミッションを実施する上で重要な国際パートナーとしてNASAに認識された。



NASAとの共同ミッションの概念図

## ③月惑星(無人・有人)探査研究

### 実績:

探査ローバの世界に類を見ないサスペンション機構を開発し、小型軽量化に繋がる成果を得た。(特許出願中) 簡便な成型手法(真空焼結)によるレゴリスブロックの製作実証に成功し、将来の有人月拠点の基礎建築材料として新たな選択肢を与える成果を得た。

超軽量大面積の薄膜発電システム実現の鍵となる薄膜構造設計手法を確立し、ソーラー電力セイル用薄膜発電システムの設計を可能にする成果を得た。

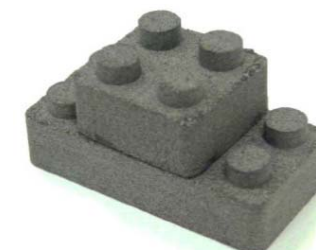
宇宙探査などにおいて新たな電源として期待される再生型燃料電池の研究においては、概念設計及びBBMの試作を完了し、世界初の再生型燃料電池の宇宙実証に大きく近づいた(本研究をベースとし、ISS船外プラットフォームでの中型ミッションを提案中)。

### 効果:

小型軽量のサスペンション機構は、ロボット産業や医療機器等への活用が期待できる。



新規開発したサスペンション機構を有するローバ下部



真空焼結に成功したレゴリスブロック

#### ④HTV搭載小型回収カプセルの研究

##### 実績:

###### ・概念検討の実施

HTVに搭載し、HTV帰還時に分離され日本近海で回収する小型のカプセルにつき、JEM利用側からのミッション要求、宇宙探査における帰還技術実証としてのミッション要求の分析を行うとともに、そのミッション要求に基づくシステム要求分析及び概念検討を実施し、ミッション定義審査(MDR)/システム要求審査(SRR)を完了した。

###### ・キー技術要素の試作試験

小型カプセルのキー技術要素として、小型誘導計算機、カプセル後流へのパラシュート放出、HTVからのカプセル分離機構を選択し、試作試験を実施した。

##### 効果:

システムコンセプト検討および要素試作試験により、日本独自の実験サンプル回収システム構築の目途が立った。これによりJEM利用の律速となっている軌道上実験サンプルの回収量と頻度を増やすとともに、地上のサンプル輸送を効率化することで、JEMの生命科学実験機会を増加し、成果創出における米国等との国際競争に資することが出来る見込みが立った。

また、宇宙探査技術のキー技術の一つである、高度な大気圏突入技術(高精度誘導制御技術、軽量熱防護技術を飛行実証できる見込みが得られた。飛行実証すれば、国際宇宙探査において我が国が主導的に国際宇宙探査を進めるための技術的選択肢を確保することにもなる。

(\*)技術目標達成見込み 誘導精度10km以内(vsソユーズ誘導制御:半径20km)、熱防護材比重0.4以下(vs Orion熱防護材:0.5)

#### ⑤国際宇宙探査計画においてコアとなる有人宇宙システム

##### 実績:

将来の国際宇宙探査計画において日本が貢献できる技術分野について、ISSにおける技術実証試験等を通じて世界水準よりも優れた技術獲得を目指した研究を進めている。

###### ・空気再生技術

不要ガス除去、CO<sub>2</sub>還元、O<sub>2</sub>製造を組合せた空気再生システムについて、平成27年度から地上実証総合試験を実施することを目標に、実証モデルの整備を進めている。また、O<sub>2</sub>製造装置については、電極表面に発生する微小気泡の挙動評価を行うために、軌道上実証試験を平成28年度に実施することを目標に、予備設計を行い、米露がISSにて運用している現行のO<sub>2</sub>製造装置に対して小型軽量、省電力化を目指した要求仕様の検討を行った。

###### ・水再生技術

試作モデルを用いた性能最適化のためデータ取得を実施し、米国がISSにて運用している現行の水再生システムに対して、同等の水再生率を確保しつつ、小型で消費電力半減となる性能目標を達成できる見込みが得られ、基本設計フェーズに移行した。平成27年度の軌道上実証試験実施を目標に進めている。

##### 効果:

地上レベルの検討において、国際競争力を持つ性能を達成できることが確認されており、軌道上での技術実証を通じて技術を獲得することにより、国際間で今後検討が進められる国際宇宙探査計画において、コアとなる有人宇宙システムを日本が開発貢献することが可能となり、日本のプレゼンス向上に繋がる。

また、大型クラスタパラシュート研究に関しては、コストのかかる実機大落下試験回数を減らす目的に向け、サブスケールモデル試験と解析を用いた開発手法の構築ができた。なお、この手法は小型回収カプセルのパラシュート開発手段としても用い、コストダウンを図る計画である。

## ②基盤的な施設・設備の整備

**中期計画記載事項:** 衛星及びロケットの追跡・管制のための施設・設備、環境試験・航空機の風洞試験等の試験施設・設備等、宇宙航空研究開発における基盤的な施設・設備の整備について、老朽化等を踏まえ、機構における必要性を明らかにした上でを行い、我が国の宇宙航空活動に支障を来さないよう機構内外の利用需要に適切に応える。

なお、老朽化の進む深宇宙通信局の更新については、我が国の宇宙科学・宇宙探査ミッションの自在性確保の観点から検討を進め、必要な措置を講じる。

1) 衛星及びロケットの追跡・管制及びミッションデータ取得のための施設・設備、宇宙機等の開発に必要な環境試験施設・設備、航空機開発に必要な試験施設・設備、電力等の共通施設・設備等、宇宙航空研究開発における基盤的な施設・設備の整備について、老朽化等を踏まえ、機構内外の需要を把握し維持・更新等の必要性を明確にした上で整備計画に反映し、それに基づき行う。

(1) 衛星及びロケットの追跡・管制及びミッションデータ取得のための施設・設備の維持及び更新等

**実績:**

①衛星計画に対応した改修・更新・整備:ALOS-2、BepiColomboミッションのための設計・改修・更新・整備・試験を完了

● ALOS-2対応:

- テレメトリ・測距・コマンド通信と高速(800Mbps)観測データ受信を同時に実施可能な勝浦局S/X帯アンテナの整備を完了した。ALOS-2との適合性試験を行い、運用成立性を確認した。
- 極域局(KSAT社)利用のため、高速ミッションデータ(400Mbps)伝送や衛星テレメトリ処理が可能になるようにI/Fを追加した。

● BepiColombo対応:水星軌道対応のためのドップラ範囲拡大機能を整備(臼田・内之浦局)し、MMO実機及び金星軌道近傍のPLANE T-Cを利用した試験を完了した。

②老朽化対応: 故障時の長期運用休止を避けるため、劣化度合と休止インパクトを考慮して、計画的に老朽化対応を進めた。

- 臼田局・内之浦34m局及び20m局の低雑音増幅装置、時刻信号発生装置、アンテナ駆動装置等の更新を完了した。
- 地上ネットワーク局の空調設備、時刻信号発生装置等の更新を実施した。
- 運用を継続しながら、追跡ネットワークの核となる基幹ネットワークシステムの計算機更新を完了した。

③追跡ネットワークの維持管理と運用

- 設備・装置の稼働状況を定期的に分析し、予防保全や予備品確保に反映することで、運用休止時間を短縮し、追跡ネットワークを安定的に維持している。
- 国内局、海外局による追跡ネットワーク運用を15機の宇宙機に提供し、運用達成率99.9%を達成した。
- SPRINT-Aの打上げ、初期段階、定常段階の追跡ネットワーク運用を行った。
- 臼田局、内之浦局の落雷対策を向上させた。

**効果:**

テレメトリ・コマンド通信回線を、専用線から最近利用可能になった広域IP-VPN(セキュリティが確保された閉じたインターネット回線)に更新する作業に着手し、回線経費を削減した。また、アンテナの定期点検間隔の見直し、軌道系システムの計算機数削減・保守体制縮小・運用要員削減、アンテナ廃止、等により、平成24年度比で、2.2億円/年の経費を削減した。

## (2) 宇宙機等の開発に必要な環境試験施設・設備の維持及び更新等

### ① 環境試験設備の維持

#### 実績:

- 環境試験設備の保全方法について、これまで実施した設備改修更新及び設備不具合データ等をもとに再評価し、保守周期の延伸等を行い、設備機能、品質を維持しつつ年間設備維持費を前年度比で約25% (約2億円) 削減。
- 環境試験設備(14設備)を適切に維持・保守しつつ、ASTRO-H、GCOM-C、ジオスペース探査衛星、CALET等のJAXA開発衛星試験(65件、延べ323日)及び官民連携による受注活動により国内衛星メーカーが受注したトルコ通信衛星2機(Turksat4A、Turksat4B)並びに経産省が推進する先進的宇宙システム(ASNARO)等の外部供用試験(28件、延べ207日)、総計93件、延べ530日の環境試験を完了。
- トルコ通信衛星については、衛星インテグレーション及び19件、延べ175日の環境試験を計画どおりに完了。発生した不具合は迅速に処理を行いTurksat社から評価・感謝された。またトルコ人技術者(約20人)に対する教育(試験技術、試験装置説明等)を実施し、トルコ宇宙開発の人材育成を図った。

#### 効果:

JAXA設備によるトルコ通信衛星の環境試験を完了したことにより、Turksat4A打上げ成功に寄与するとともに日本の宇宙産業の海外への事業拡大及び日本・トルコの宇宙分野での協力関係強化に貢献。この成果を受けトルコ宇宙機関より後続衛星開発での設備供用の打診があった。

### ② 環境試験設備の更新等

#### 実績:

- 機構及び民間での環境試験設備の保有状況並びに宇宙機開発プロジェクトからの試験要求をもとに機構で保有すべき設備、機能を明確化し、必須となる環境試験設備について改修、統廃合等の計画を策定。
- 維持コスト及び電力削減を図るため、13.6トン振動試験設備、18トン振動試験設備の統合化整備に着手。
- 試験検証用チャンバにクリーンルーム機能等を付加する改修を行い、手軽かつ安価に利用可能な供用設備として運用を開始。CALET等の熱真空試験を実施。
- 災害対応のため、受信した地震情報の即時一斉放送が可能な非常時放送設備を大型試験棟内に導入。
- JAXA・国内電機メーカーで共同開発したスペースチャンバ用30kwキセノンランプ及び電源について、ESA/ESTECが導入に向けて技術検討を開始。

#### 効果:

- 試験検証用チャンバにクリーンルーム機能等を付加し安価にフライト品の熱真空試験ができるように改修。これにより従来、6mΦ放射計スペースチャンバを使用していた一試験あたりの費用は約1500万円削減が見込まれる。
- 現在ESAが開発中の太陽観測衛星(Solar Orbiter)の試験においては太陽近傍環境を模擬する必要があり、従来の約13倍のソーラ照度が熱環境試験で必須。ESAの現有設備では必要とする照度を出せないため、機構・国内電機メーカーで共同開発したスペースチャンバ用30kwキセノンランプ及び電源についてESA/ESTECが導入に向けて技術検討を開始。世界的にソーラーシミュレータに30kwキセノンランプを開発し安定的(保障寿命:400時間)に運用している機関は機構が唯一。NASAでは、30kwキセノンランプを使用しているが、寿命は150時間程度。ESAは、25kwキセノンランプで定常運用中。

### (3) 航空機開発に必要な試験施設・設備の維持及び更新等

#### 実績:

##### ① 基盤設備の整備

10年後のあるべき姿を見据えた設備構成、能力等の整備方針・計画(設備マスタープラン)を改訂し、基盤設備として31の設備を位置付け、機能向上45項目を優先度別に3つのカテゴリーに分類した。これに基づいて優先度の高い7項目の整備を進めた。主な項目は以下のとおり。

- 大型X線CT探傷装置の更新:老朽化による動作不安定を解消し、スキャンの高速化・高分解能化を目的に更新。
- 2軸疲労試験設備用極低温環境槽の整備:実環境により近い2軸荷重下の疲労試験に対応できる極低温環境槽を整備(整備前は1軸)。
- 実験用ヘリコプタの計測設備整備:計測器、データ処理・記録システム、画像表示システムの一部を整備。

##### ②大型設備改修

設備マスタープランに基づいた整備より大型設備の更新についても優先度付を行い、平成25年度は以下の内容を実施。

- 2m×2m遷音速風洞主送風機電動機更新について、来年度の契約に向けて、技術仕様の詳細な調整を実施。改修期間は平成26年度～平成29年度の4年間。

#### 効果:

##### ① 基盤設備の整備

- 大型X線CT探傷装置は過去に、はやぶさ帰還カプセル検査、B787バッテリー不具合調査等の依頼に貢献。当該改修により複合材や他分野からの研究、調査依頼等に対し、更なる対応、協力が可能になる。
- 2軸疲労試験設備用極低温環境槽の整備により、宇宙往還機、ロケットの構造重量低減のための極低温燃料タンクの設計手法、損傷・漏えい特性評価の実施が可能になる。
- 実験用ヘリの計測設備整備により、DREAMSプロジェクト、災害対応航空技術の飛行実証等、多様な飛行実証に貢献。

##### ② 大型設備改修

- 2m×2m遷音速風洞整備により、設備の安定運用と省エネルギー化が可能になるとともに、国産旅客機等の技術開発に貢献。



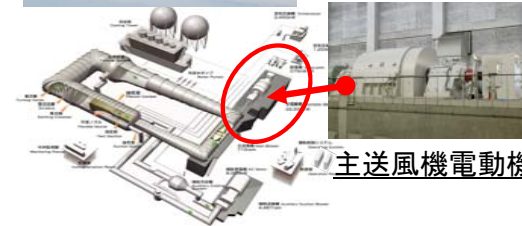
大型X線CT探傷装置の更新



2軸疲労試験設備用極低温環境槽の整備



実験用ヘリの計測設備整備



主送風機電動機

2m×2m遷音速風洞

#### (4) 電力等の共通施設・設備等の維持及び更新等

##### 実績:

電力等の共通施設・設備については、各本部の事業計画の進捗に応じて必要となる施設・設備の整備要求を勘案し策定した「施設・設備整備計画」と施設設備部が老朽化状況や事業推進上の必要性を勘案し更新した「老朽化施設更新計画」の2つの計画に沿って、年間約70件の整備を行った。整備の際には、電力使用量削減(CO<sub>2</sub>排出量削減)等を考慮した設計・施工を適用し、環境への配慮も行った。主な実績は以下のとおり。

##### 実績:

- ① 老朽化が著しい大崎発電所(\*)について、継続的な電力安定供給を図るとともに、脆弱性の克服、電力供給能力増強を目的として大崎第2発電所の整備を行った。平成25年度には発電所建屋が完成、平成26年度には5,6号機の換装(発電能力を2,000kVA→2,500kVAに増強)を予定している。これにより、電力安定供給の信頼性向上のみならず、ロケット打上げ時期に影響を与えない形で法定保守点検期間を設定することが可能となる。  
(\*)種子島宇宙センター全域に電力を供給する常用自家発電施設。建築後の年数は、建物が35年以上、発電機が1～4号機10～15年、5, 6号機20年以上経過している。
- ② 「緊急時事業継続計画」に沿って勝浦宇宙通信所に設置された「緊急時衛星管制システム(筑波宇宙センターで行っている衛星追跡管制を緊急時に代替)」に必要な電力確保のため 同通信所の非常用発電機の能力を増強(500→1,000kVA)した。その際、新設の発電機燃料タンクを地下埋設式にし、既設の室内タンクと連結供給システムとすることによって緊急時の電力安定供給能力を向上した。
- ③ 筑波宇宙センターの総合環境試験棟で複数のユーザーが複数衛星の環境試験を同時期に行う場合の情報管理の向上、消費電力削減及び空調設備の効率的運用を図ることを目的として、13mφチャンバ試験室と振動・音響試験室等へ繋がる衛星通路の間を区画分離する間仕切りシャッター(8×14(w×h)m)を平成26年度完成に向けて整備中。  
これにより可能となる消費電力削減量は、年あたり約60万kWh、333t/CO<sub>2</sub>を見込んでいる。

#### 2) 宇宙科学・宇宙探査ミッションの要求を踏まえ老朽化が進む深宇宙探査局の更新に向けた要求仕様を検討する。

##### 実績:

老朽化が進む臼田64m局を更新するとともに、Ka周波数帯を用いてより高いデータレートでのデータ伝送を可能にするよう、深宇宙探査後継局の検討を行った。特に、受信系の低雑音化やアンテナの高精度化等の開発課題の識別と実現オプションの検討を進めた。これらの検討結果に基づき、宇宙科学・宇宙探査ミッションの要求を踏まえ、深宇宙探査局更新の要求仕様を明確にした。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <p>機構事業の社会的意義・価値が明らかになるよう、社会にどのように役立つかの視点(アウトカム視点)を意識しつつ、我が国の宇宙航空分野の利用の促進・裾野拡大、産業振興及び国際競争力の強化等に資する活動に取り組んだ。</p> <p>平成25年度は、民間事業者の課題の把握、技術的解決策の検討を実施した。</p> <p>その結果、民間事業者等の意見をJAXAに取り込むなど両者間の目標共有が進み、ア)優先度の高い技術課題から検討を実施、イ)宇宙実証の推進など、国際競争力強化に資する活動を進めた。</p> <p>また、機構保有の基盤的な施設設備については、民間事業者の要請等を勘案した整備計画に基づき整備・更新を行い、衛星開発、打上げ、追跡管制、航空機開発等の支援を着実に実施した。</p> <p>具体的な成果は次のとおり。</p> <p><b>① 基盤的・先端的技術の強化及び国際競争力強化への貢献</b></p> <p>a) 海外への依存度の高い重要技術について、国産民生技術を活用して研究開発を進め、4Mbit EEPROM、高密度実装基板等の開発を完了。宇宙産業基盤の強化、国際競争力向上に貢献した。</p> <p>b) プロジェクトの効果的・効率的な実施、宇宙産業基盤の強化に向け、総合技術ロードマップに基づき、i) 小型高機能ループレットパイプの開発(熱設計の革新)、ii) 複合材推進タンク(低価格・短納期化)、iii) 極限環境への複合材の適用研究(世界最高強度)、iv) ヘリコプタ飛行技術の研究(多数の技術移転)等を実施し、プロジェクトの成功や将来プロジェクトの創出に寄与した。更に、推力30mN級イオンエンジン(μ20)中和器、改良型20N推進弁、50Ah宇宙用リチウム電池を衛星搭載し、宇宙実証を進めた。</p> <p>c) 惑星観測衛星「ひさき」の衛星バスを小型科学衛星等向けの標準バスとして活用するほか、宇宙用部品・コンポーネント等のシリーズ化、共通化を進め宇宙実証することにより、開発コスト削減、信頼性向上につなげた。</p> <p>d) 「宇宙転用可能部品の宇宙適用ハンドブック(科学衛星編)」の作成や、開発中の転用部品をALOS-2等の衛星に搭載し技術実証する計画を進め、試験方法の標準化や効率的な実証機会の提供等を推進した。</p> <p>e) 民間事業者との連携により、衛星利用技術を活用した「使える3D地図」のサービス提供を開始。初年度の年間売上げ7,000万円に達した。このサービスは、新興国におけるインフラ整備、世界で頻発する自然災害対策、水資源問題への対応等に利用可能で、幅広い分野のソリューションへ活用できる。</p> <p><b>② 基盤的な施設・設備の整備</b></p> <p>機構保有の基盤的な施設設備について、民間事業者の要請、機構の事業進捗状況に応じた整備要求、老朽化更新要求を勘案して整備計画を策定し、優先順位を明確化しつつ整備・更新を行い、衛星開発、打上げ、追跡管制、航空機開発等の支援を着実に実施した。なお、施設・設備の整備に当たっては、電力使用量削減に特に留意した設計、施工に努め、前年度の機構全体のCO<sub>2</sub>排出量の1.9%に当たる1,600t-CO<sub>2</sub>の削減、維持コストの削減につなげた。</p>

## I.4.(3) 宇宙を活用した外交・安全保障政策への貢献と国際協力

平成25年度内部評価 A

## ① 宇宙を活用した外交・安全保障への貢献

**中期計画記載事項:** 政府による外交・安全保障分野における宇宙開発利用の推進に貢献するため、同分野における宇宙開発利用の可能性を検討する。

また、以下のような活動を通じて、政府による外交・安全保障分野における二国間協力、多国間協力に貢献する。

(a) 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)における、宇宙空間の研究に対する援助、情報の交換、宇宙空間の平和利用のための実際的方法及び法律問題の検討において、宇宙機関の立場から積極的に貢献する。

(b) 宇宙活動の持続可能性の強化のために「宇宙活動に関する国際行動規範」の策定に関して政府を支援する。

政府による外交・安全保障分野における宇宙開発利用の促進について、関係機関と協議し可能性を検討する。

また、以下のような活動を通じて、政府による外交・安全保障分野における二国間協力、多国間協力に貢献する。

(a) 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)における、宇宙空間の研究に対する援助、情報の交換、宇宙空間の平和利用のための実際的方法及び法律問題の検討において、政府との協力や、政府の求めに応じたCOPUOSへの参加を通じて、長期的持続性の検討(デブリ問題等)や会議の運営または議長を務める等により、宇宙機関の立場から積極的に貢献する。

(b) 宇宙活動の持続可能性の強化のために「宇宙活動に関する国際行動規範」の策定に関して、国際会議における専門家会合への参加等を通して、政府を支援する。



## (1) 外交・安全保障分野における宇宙開発利用促進のための可能性検討

### 実績:

#### ① 安全保障分野の日米政府協力

日米政府間の宇宙状況監視(SSA)に関する了解覚書締結(5月)、日米安全保障協議委員会閣僚会合(10月)等、日米政府間の安全保障分野の協力に関し、機構が実施しているデブリ観測、接近解析評価、衝突回避等の実績をもとに技術面で支援した。

#### ② 国際宇宙探査に関する多国間政府協力

ワシントンDCで開催された将来の宇宙探査に関する会合「第1回 国際宇宙探査フォーラム(ISEF)」について、日本政府代表団の発言要領作成などの準備作業において、文部科学省を中心とした政府の活動を支援した。

ISEFには、理事長が日本政府代表団の一員として参加するとともに、国際法や宇宙探査を専門分野とする機構職員も会合に出席し、文部科学省を中心とした政府団を支援した。また、理事長が、「宇宙探査と利用(戦略と共有される目標)」のセッションにおいて、日本政府代表として発言を行うとともに、第2回 国際宇宙探査フォーラムの主催国として、閉会式で挨拶を行った。

なお、ISEF発足の前段階に、機構は国際宇宙探査共同グループ(ISECG)において、国際宇宙探査ロードマップ(GER)第2版の作成を主導するなど、中核的な役割を担った。

#### ③ 地球観測に関する多国間政府協力

全球地球観測システム(GEOSS)10年計画に基づき、機構が保有する地球観測星データ(\*)を世界に提供し、戦略文書の作成・とりまとめ等、地球観測衛星委員会(CEOS)の炭素観測、水循環の活動を主導するとともに、全球農業モニタリング(GEO-GLAM)のアジア米作付監視(Asia-RICE)の活動を主導するなど、地球観測に関する政府間会合(GEO)タスクの活動を通じ、GEOSS10年計画に貢献した。

これらの貢献が背景となり、GEO本会合(1月)において合意された「次期GEOSS10年計画」には日本の意見が大いに反映された。

\*温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)、第一期水循環変動観測衛星(GCOM-W1)、陸域観測技術衛星(ALOS)

### 効果:

- ・ISECGの第2代議長(平成23年8月～平成25年4月)を機構が務めたこと、また、「第2回 国際宇宙探査フォーラム」の主催国となることで、日本の宇宙開発におけるプレゼンスを参加各国に示すことができた。
- ・現行の全球地球観測システム(GEOSS)10年計画に貢献し、さらに次期GEOSS10年計画の実施計画作成の合意にも至った。

## (2) 政府による外交・安全保障分野における二国間協力、多国間協力への貢献

### ① 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)における貢献

#### 実績:

国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)法律小委員会(4月)、同本委員会(6月)、国連総会(10月)並びにCOPUOS科学技術小委員会(2月)に政府代表団の一員として参加した。

宇宙空間の活用に関する国際的な規範づくり、「宇宙活動の長期的持続可能性ベストプラクティスガイドライン案」の策定、「地球近傍の小天体(NEO)」関連の審議、「宇宙活動の長期的持続可能性」ワーキンググループ等において、日本政府を技術面で支援した。主な実績は以下のとおり。

- 平成21年から国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)のワーキンググループで議論を重ねてきた「宇宙の長期的持続可能性」に関して、ベストプラクティスガイドライン案をまとめるにあたり、技術的側面から検討を行い、日本政府の議論参画を支援した。
- 本ガイドラインの策定には、衛星の衝突やスペースデブリの増加、民間を含めた宇宙活動の活発化等を含め、幅広い検討が必要とされるため、平成23年7月から機構内にタスクフォースチームを立ち上げ組織横断的な技術検討を行っている。

(注)ベストプラクティスガイドライン: (i)脅威とそこから誘引されるリスク要因の識別、(ii)当面懸念されるリスク要因の抽出、(iii)リスク評価、(iv)危機管理計画と課題抽出、(v)課題ごとのベストプラクティスの考案、の5段階ステップを踏んだ上で、識別された課題(衝突回避、衛星設計基準等)に対応する最善の慣行(ベストプラクティス)を記載。

平成24年に堀川国連COPUOS議長(機構技術参与)が提案したCOPUOSの将来の役割を提言する議長ペーパーを受け、日本政府は「COPUOSのポスト2015年開発目標、検討実施プロセスに貢献するための作業計画(2014-2019)」を提案し、作業計画の全体的な目的について合意が得られた。機構は作業計画の策定に関わり、政府を全面的に支援した。

#### 効果:

- ・堀川国連COPUOS議長(機構技術参与)主導の下、提言した「国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)の将来のあり方」に対して、世界の宇宙コミュニティから賛同を得るとともに、日本のプレゼンスを向上した。
- ・3年にわたりCOPUOSの場で議論を進めてきた「宇宙の長期的持続可能性ベストプラクティスガイドライン」について、日本の官民の立場を反映した案(技術的内容)が採用され、かつ、ほぼ合意に達した。

### ② 「宇宙活動に関する国際行動規範」(スペースデブリの発生を防止し、安全な宇宙環境を実現する対応)策定に関する支援

#### 実績:

EUが主催した「宇宙活動に関する国際行動規範に関するオープンエンド協議」(5月、ウクライナ)及び「宇宙活動に関する国際行動規範に関する第2回オープンエンド協議」(11月、タイ)に参加し、同行動規範の国際調整にあたり日本政府を技術面(宇宙物体同士の事故等の干渉可能性最小化の検討等)から支援した。

### ③その他(国際航空宇宙連盟(IAF))

#### 実績:

樋口IAF会長(機構副理事長)主導の下、「IAF会長の実施計画」が進行している。IAF憲章の見直し、各ワーキンググループの改革等が行われているが、機構はこれを組織として支え、IAFの活動活性化に寄与している。結果、IAFメンバー数は273機関64カ国(前回、246機関62カ国)に拡大。第64回国際宇宙会議(IAC)北京大会(9月)を開催においては、過去最大規模(参加者3700名(前回、於ナポリ3300名))の参加を得て、大会を成功に導いた。

#### 効果:

樋口IAF会長(機構副理事長)主導の下、IAFメンバーの拡大や制度の見直し及びIAC大会の規模拡大を図るなど、世界の宇宙コミュニティが発展し、日本のプレゼンスが向上した。

## ②国際協力等

**中期計画記載事項:** 諸外国の関係機関・国際機関等と協力関係を構築する。具体的には、

- (a) 宇宙先進国との間では、国際宇宙ステーション(ISS)計画等における多国間の協力、地球観測衛星の開発・打上げ・運用等における二国間の協力等を行い、相互に有益な関係を築く。
  - (b) 宇宙新興国に対しては、アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)の枠組み等を活用して、宇宙開発利用の促進及び人材育成の支援等、互恵的な関係を築く。特にAPRSAFについては、我が国のアジア地域でのリーダーシップとプレゼンスを発揮する場として活用する。
  - (c) 航空分野については、将来技術や基盤技術の分野を中心に研究協力を推進するとともに、多国間協力を推進するため、航空研究機関間の研究協力枠組みである国際航空研究フォーラム(IFAR)において主導的役割を果たす。
- 機構の業務運営に当たっては、宇宙開発利用に関する条約その他の国際約束を我が国として誠実に履行するために必要な措置を執るとともに、輸出入等国際関係に係る法令等を遵守する。

諸外国の関係機関・国際機関等と相互的かつ協調性のある協力関係を構築する。具体的には、

- (a) 欧米諸国など宇宙先進国との間では、国際宇宙ステーション(ISS)計画等における多国間の協力、地球観測衛星の開発・打上げ・運用等における既存の二国間の協力等を確実に行うとともに、新たな互恵的な関係の構築に努める。
  - (b) アジア太平洋地域など宇宙新興国に対しては、アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)の枠組み等を活用して、アジア太平洋地域の災害対応や環境監視などの課題解決、宇宙開発利用の促進(アジア各国の衛星データ、JEM利用の促進活動等)及び人材育成の支援等を通じて、産業振興を側面的に支援するなど互恵的な関係の構築に努める。
- 特に20周年をむかえるAPRSAFについては、これまでの実績を踏まえ、更なる発展を目指すとともに、国際的なプレゼンスを発揮する。
- (c) 航空分野については、将来技術や基盤技術の分野におけるNASA、DLR、ONERAなどとの戦略的な研究協力を一層促進する。また、IFARの枠組みにおいてリーダーシップを発揮するとともに、多国間協力による国際共同研究や人材交流等の実現に向け、より密な交流・連携を促進する。
- 機構の業務運営に当たっては、宇宙開発利用に関する条約その他の国際約束を我が国として誠実に履行するために必要な措置を執るとともに、輸出入等国際関係に係る法令等を遵守する。

## ○諸外国の関係機関・国際機関等との協力関係の構築

### 実績:

- ・ 奥村新理事長及び新しい経営陣の下、創立10周年を迎え、新生JAXAの新たな方向性(技術による課題解決;技術の発展先導、社会への価値提供)を打ち出し、世界の主要宇宙機関の長との間で機関長会談を行い、互恵的かつ親密な関係強化を図った。

## ○協力関係の深化

### (a)欧米諸国との協力

#### 実績:

- ・ 国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟(きぼう)を着実に運用した。
- ・ 若田宇宙飛行士がアジア初となる国際宇宙ステーション(ISS)コマンダー(船長)に就任した(平成26年3月)。
- ・ 宇宙ステーション補給機(HTV)4号機をH-II Bロケット4号機で打ち上げ、ISSへ物資を補給した。(平成25年8月)
- ・ NASAと共同開発した全球降水観測計画主衛星(GPM)・二周波降水レーダ(DPR)をH-II Aロケット24号機で打ち上げ、運用を開始した。(平成26年2月)
- ・ ノルウェーと北極圏利用に関するワークショップを開催し、今後、北極海での衛星利用等、共同で研究テーマを設定する方向で合意した。(平成26年3月)

#### 効果:

- ・ 国際宇宙ステーション(ISS)の運用、日米協力による全球降水観測計画主衛星(GPM)・二周波降水レーダ(DPR)の開発・打上げ・運用等において、宇宙先進国間で相互に有益な関係を維持発展させた。

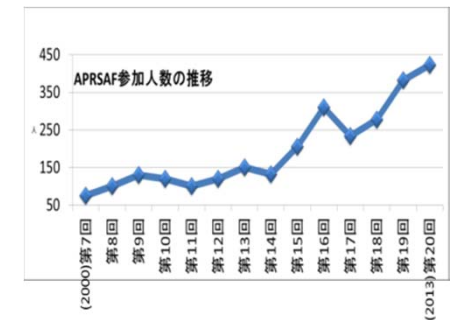


GPM・DPR日米共同開発  
打上げロケット移動を見守るケネディ駐日米国大使と理事長

## (b)アジア地域との協力

### 実績:

- 第20回アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF)をベトナム・ハノイで開催し、同地域の宇宙コミュニティの強化を図るとともに、地域課題解決のためのイニシアティブについて議論を行った。
  - 参加者:28か国・地域、6国際機関、423名参加。過去最高(第19回382名)
  - 各宇宙機関長等による共同声明を発表。地域の社会経済的発展を目指して協力することを強調。
  - イニシアティブの進捗状況
- アジア太平洋地域の災害監視協力「センチネルアジア」を通じ、各国衛星データを利用した災害対応、気候変動監視が進捗している。特に防災では、減災／準備、緊急対応、復旧／復興のすべての段階に対し、協力を拡大することが確認された。
- ISSきぼう利用促進促進及び人材育成支援に関し、ベトナム国家衛星センター(VNSC)超小型衛星”PicoDragon“の開発及び放出、マレーシアのタンパク結晶成長実験等の協力成果が報告され、参加国の関心を集めた。
  - 国際運営委員会(Executive Committee)の設立
  - これまで日本主導で企画してきたAPRSAFを、より国際的な協力枠組みとするため、同会議の運営について話し合いを重ねた(計7回)。
  - 会期期間中に、6宇宙機関の長とJAXA理事長との機関長会談を実施した。
- ベトナム宇宙機関(VAST)と協力協定の改定に調印した。



第20回APRSAF会合@ベトナム

### 効果:

- アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF)を通じ、アジアにおける宇宙コミュニティの発展に貢献し、日本に対する信頼感を醸成した。
- 国連宇宙平和利用委員会(COPUOS)において、アジア各国(\*)の代表のステートメントにおいて、日本(JAXA)がAPRSAFを通じて推進している地域協力に対し、感謝と期待が表明され、日本の国際的なプレゼンスの発揮に貢献した。  
(\*)インドネシア、パキスタン、マレーシア、フィリピン、ベトナム、韓国

## (c)航空分野の国際協力

### 実績:

- アメリカNASAとの協力

環境および将来技術の分野で3件の共同研究を実施し、特に旅客機が超音速で飛行することにより生じる騒音(ソニックブーム)の課題で、今後のICAO\*による国際基準策定の検討に対して科学的・技術的根拠を提案して貢献することを目指す共同研究を遂行した。また、国際協力により互いの強みを持ち寄る意義が高い分野として、航空交通管制(ATM)分野において新規共同研究2件の開始に合意した。

- ドイツDLR、フランスONERAとの協力

8件の共同研究を実施し、基礎研究分野における互恵的な技術レベルの向上と、航空科学技術分野における日欧の関係強化に寄与した。また、協力を一層戦略的な枠組みとするための方針として、平成26年2月に開催された第11回DLR-ONERA-JAXA3機関会合において、航空安全や騒音低減などの分野での研究協力や人材交流の促進を図ることとなった。

- 国際航空研究フォーラム(IFAR=International Forum for Aviation Research:世界24ヶ国の公的航空研究開発機関で構成される国際組織)

IFARサミット(平成25年8月、於:モスクワ)において機構はNASAに次ぎIFARの2代目副議長機関に就任。「航空輸送における効率性」、「騒音」、「航空交通管制(ATM)」などの分野で多国間共同研究の実現に向けた連携をリードし、IFAR活動に貢献した。

NASA主導で6カ国が参加する代替燃料分野の多国間研究協力に参画。バイオ航空燃料の実用化支援を目指して代替燃料使用による自然界への影響を調べる予定。平成26年5月に予定されている多国間協力によるバイオ燃料を用いた飛行試験において、機構より新たな地上での燃焼試験や衛星観測の実施等の技術的提案を行い、具体的な研究協力の検討においてリーダーシップを発揮した。

\* ICAO(国際民間航空機関: International Civil Aviation Organization)  
国際連合の専門機関の一つ。国際民間航空に関する国際標準等を策定。

### 効果:

- NASA、DLR、ONERA間と基礎研究分野において相互の強みを補完し合う共同研究を通じ、JAXA航空技術のレベルを向上させた。航空部門のトップによる会合を定期的に行うことにより、航空安全や騒音低減などの重要分野での関係強化につなげた。
- IFARについては、副議長機関に就任し、IFAR運営において中心的な役割を果たすことで、機構のプレゼンスを向上させた。

評価結果	評定理由(総括)
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A</p>	<p>年度計画で設定した業務をすべて実施し、中期計画を達成に向け順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外交・安全保障分野における宇宙開発利用促進のための可能性検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日米政府間の宇宙状況監視(SSA)に関する了解覚書(MOU)が締結され(「文部科学省は施行されている法令に基づいて活動する独立行政法人宇宙航空研究開発機構と共に参加する」と規定)、その下で日米安全保障協議委員会閣僚会合等(10月)、日米政府間の安全保障分野の協力を技術的に支援した。</li> <li>➢ 次回の国際宇宙探査フォーラム(ISEF)の日本誘致に貢献した。</li> <li>➢ 地球環境観測衛星データの提供を通じ、現行の全球地球観測システム(GEOSS)10年計画に貢献し、さらに次期GEOSS10年計画の実施計画作成の合意にも貢献した。</li> <li>➢ 堀川国連COPUOS議長(機構技術参与)、樋口IAF会長(機構副理事長)主導の下、世界の宇宙コミュニティの発展と日本のプレゼンス向上に貢献した。</li> <li>➢ 「宇宙の長期的持続可能性ベストプラクティスガイドライン」の技術的内容について、日本の官民の立場を反映し、ほぼ合意に達することに貢献した。</li> </ul> </li> <li>● 諸外国の関係機関との協力関係の構築 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 国際宇宙ステーション(ISS)の運用、全球降水計画主衛星(GPM)・二周波降水レーダ(DPR)の開発・打上・運用等を通じ、宇宙先進国との協力プロジェクトを推進し相互に有益な関係を維持発展させた。</li> <li>➢ アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)の枠組みを活用して、アジアの宇宙コミュニティの発展と日本に対する信頼感を醸成に寄与した。これらの活動は国連において、多くのアジア諸国代表から賛同を得ており日本のプレゼンス向上に繋がっている。</li> <li>➢ 米国宇宙調査機関(FUTRON)2013年報告で、APRSAFを通じた日本の宇宙外交が高く評価された。</li> <li>➢ 国際航空研究フォーラム(IFAR)運営において世界の航空コミュニティの発展に寄与した。</li> </ul> </li> </ul>



# I.4.(4) 相手国ニーズに応えるインフラ海外展開の推進

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 相手国のニーズに応えるため、関係府省との協力を密にしつつ、人材育成、技術移転、相手国政府による宇宙機関設立への支援等を含め、政府が推進するインフラ海外展開を支援する。

相手国のニーズに応えるため、関係府省との協力を密にしつつ、人材育成、技術移転、相手国政府による宇宙機関設立への支援等を含め、政府が推進するインフラ海外展開を支援する。

**実績:**

- ① 我が国が実施するトルコ政府に対する宇宙航空分野の協力に係る具体的支援策について、関係府省(内閣府、文科省、経産省、総務省、外務省)との調整に基づき、トルコ政府からの具体的要望の把握と施策の検討について支援を行った。
- ② トルコ政府が新たに計画している後続機衛星に対する日本政府の対応について関係府省との詳細調整を行った。
- ③ 国が招聘した「ベトナム宇宙センター建設支援協力」への支援として、ベトナム国政府関係者の打上げ視察対応及びH-II Bロケットでのベトナム小型衛星の打上げ並びに「きぼう」からの衛星の放出と、モンゴル国政府関係者の射場視察対応／宇宙技術研修を実施した。
- ④ 海外需要獲得支援策の一環として海外技術者教育(キャパシティビルディング)などに資する研修プログラムの作成に着手し、今年度は研修プログラムのカリキュラム案を検討・構築した。
- ⑤ 三菱電機が受注したトルコサット社の通信衛星(2機)について、三菱電機と試験設備供用契約を締結し、機構の筑波宇宙センターで当概衛星の組立・試験を実施した。これにより、11月下旬にTURKSAT-4Aを出荷し、同衛星打上げ成功に貢献した。また、トルコサット社技術者(約20名)は、衛星の組立準備段階から筑波宇宙センターで作業を開始、その支援の一環として彼らに対し衛星の試験等に関する一般的講義等を実施し海外企業への技術移転、人材育成に貢献した。
- ⑥ APRSAF(アジア・太平洋地域宇宙機関会議)の実証研究である衛星データを用いた「干ばつ可能性の監視」の成果を、アジア開発銀行(ADB)が実施中の干ばつ監視プロジェクトに追加するなど、「大メコン地域の農業情報ネットワークへ干ばつ警報を掲載する計画」における協力を引き続き実施した。

**効果:** 宇宙基本計画に基づき、政府が国策として宇宙分野におけるインフラ海外展開を推進する中、トルコ、ベトナム及びモンゴルとの連携協力に加え、新たに2件の海外支援要請が寄せられている。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 内閣府、文部科学省、経済産業省、総務省、外務省などの関係府省の協力を得つつ、関係国に対して機構が保有する宇宙技術を紹介するとともに、相手国のニーズ把握を行った。</li> <li>● 三菱電機が受注した通信衛星について、相手方企業であるトルコサット社の技術者約20人に対して、筑波宇宙センターに於いて衛星試験に関する講義を行い、人材育成、技術移転に貢献した。</li> <li>● 日本政府の要請を受け、前年度に引き続きトルコ政府の要望に対する協力の調整を行ったほか、新たにベトナム政府関係者、モンゴル政府関係者の打上げ視察や宇宙技術研修を実施し、政府が推進するインフラ海外展開を支援した。</li> <li>● パッケージ型インフラ海外展開関係大臣会合において、原発、鉄道、水、資源、医療、防災などと並んで宇宙の海外展開についても議論されている。</li> </ul>

## I.4.(5) 効果的な宇宙政策の企画立案に資する情報収集・調査分析機能の強化

**中期計画記載事項:** 宇宙開発利用に関する政策の企画立案に資するために、宇宙分野の国際動向や技術動向に関する情報の収集及び調査・分析機能を強化し、関係者等に対して必要な情報提供を行う。国内においては大学等とのネットワークを強化し、海外においては機構の海外駐在員事務所等を活用し、海外研究調査機関や国際機関との連携等を図る。

宇宙開発利用に関する政策の企画立案に資するために、国内外の宇宙開発利用に関する調査分析機能の強化に着手するとともに、情報発信を行う。国内においては大学等とのネットワークを強化し、海外においては機構の海外駐在員事務所等を活用し、海外研究調査機関や国際機関との連携等を図る。

### 実績:

#### ○ 国の政策立案を支える調査分析機能の強化と情報発信

・「宇宙政策の企画・立案に当たって、国内外の政治、経済、産業、科学技術等の動向を含めた総合的な情報収集、分析体制の整備が必要不可欠である」とした宇宙基本計画を受け、新たに調査分析課を設置し(4月)、国内外の情報を横断的に集約できる組織体制を整備した。

・従来の機構内向けを中心とした情報提供に加え、政府の宇宙政策策定の関係者(文部科学省、内閣府、外務省、経済産業省)へ定期的な情報提供機能を構築し(5月)、情報配信を行っている。(国別基礎資料約70ヶ国・地域、配信記事総件数約1,400件/年。)

・宇宙政策委員会における国の政策検討に関し、調査分析部会(平成25年4月から開催)に対し諸外国<sup>(\*)</sup>の宇宙政策動向に関する情報を提供(10回のうち8回報告)するとともに、宇宙輸送システム部会、宇宙産業部会に対しても関連情報の提供を行った。また、国際宇宙探査フォーラム(ISEF)会合等、日本政府代表団が出席する会議の準備において関連情報の提供を行った。

(\*) 米国、欧州、ロシア、南米、インド、中国、韓国、東南アジア、中東、アフリカ

・調査テーマについて、調査分析機能の強化を図るべく、従来の宇宙航空分野に加え、産業振興や外交、安全保障分野を含めテーマの幅を拡大した(平成25年4月から)。

#### ○ 大学等とのネットワークの強化と海外研究機関等との連携

・東京大学との宇宙政策に係る共同研究を継続するとともに、5大学(政策研究大学院大学、慶應義塾大学、一橋大学、九州大学、立命館大学)とも連携に向けて意見交換を開始した。

・海外の研究調査機関、有識者等とのネットワークを拡大し、情報収集・調査分析における連携関係の構築を図った。(欧米の複数のシンクタンクとの積極的な調査交流など)

**効果:**

- ・ 政府の宇宙政策策定の関係者の間で省庁横断的に情報が共有され、宇宙政策の企画立案に貢献した。
- ・ 関連政府機関を対象としたJAXA情報提供システムに関するアンケート調査の結果、回答者(48名)の95%が政策検討に大変役立つまたは役立つとの回答を得た。(登録者数約140名。アクセス件数約3,300件/年間。)

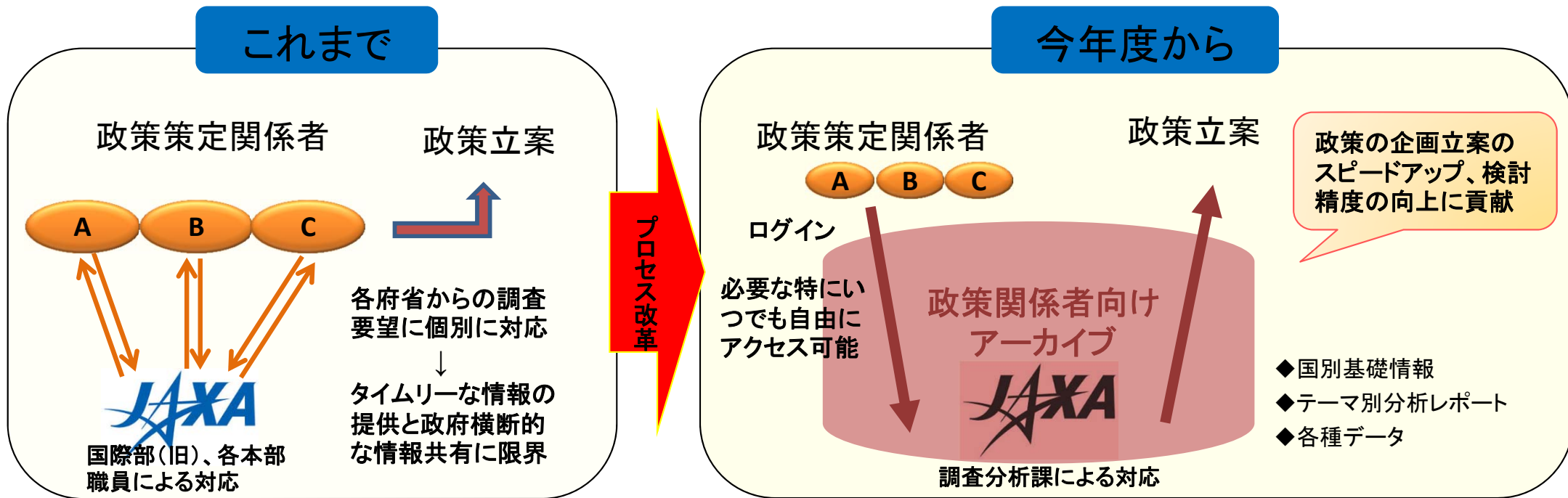
評価結果	評定理由(総括)
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">A</p>	<p>年度計画で設定した業務をすべて実施し、中期計画の達成に向けて順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●今中期計画設定後、直ちに、政府の宇宙政策関係者の政策企画立案により効果的かつタイムリーに活用されることを目的として、過去50年にわたり機構内に蓄積された情報を基に政府関係者間で情報を共有できる世界の宇宙活動に関する情報基盤を構築するとともに、関係者に日常的な宇宙関係情報配信サービスを開始した。(平成25年5月より運用開始) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 宇宙開発に関わる国・地域(約70ヶ国・地域)を網羅する最新情報を整備し、データベースを提供した。</li> <li>➢ 海外情報を毎日配信(合計約1,400件/年間)。</li> </ul> </li> </ul> <p>これにより、要請に応じ情報を調査・分析・提供していた従来の受動的且つタイムラグの大きい情報提供から、能動的かつ即時の情報提供に大幅なプロセス改革を図り、政策の企画立案のスピードアップ、検討精度の向上に貢献している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 関連政府機関を対象としたJAXA情報提供システムに関するアンケート調査で、回答者(48名)の95%が政策検討に大変役立つ、又は役立つとした。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●宇宙政策委員会 調査分析部会における各種政策検討において、世界各国の最新の宇宙活動に関する調査分析情報を提供し、部会の審議に寄与した。(欧米露中印韓及び、東南アジア、中東、南米、アフリカ主要国の宇宙政策、予算、体制、計画、国際協力動向等に関する最新かつ総括的な調査分析情報を提供(10回のうち8回報告))。また、同委員会の宇宙輸送システム部会、宇宙産業部会の審議や、日本政府代表団が出席する会議の準備等において関連情報を提供した。</li> <li>●機構の情報収集・調査分析機能の更なる質の向上を図ることを目的に、新たに5つの大学、3つのシンクタンクと連携に向けた意見交換を開始した。</li> </ul>

# 政策関係者向け情報提供機能の強化

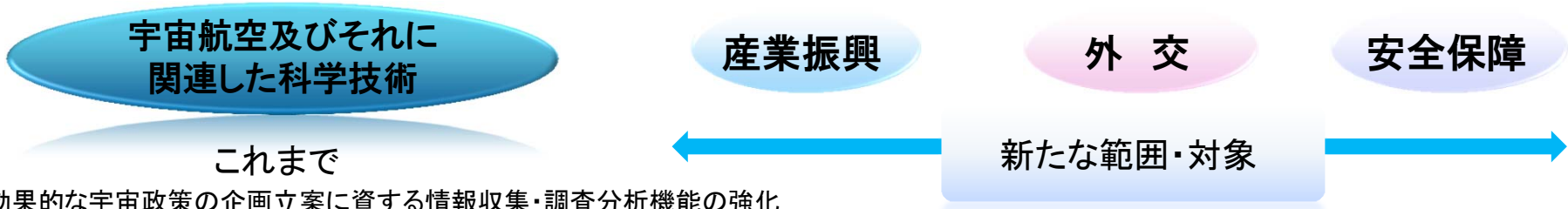
【参考】

## ◆ 情報共有基盤の構築によりプロセス改革を実現

機構にて収集・蓄積した各種情報を、政策関係者向けに公開可能な情報に加工・編集し、共有できるポータルサイトを新たに構築して運用を開始した。これにより、要請に応じ情報を調査・分析・提供していた従来の受動的且つタイムラグの大きい情報提供から、能動的かつ即時の情報提供に大幅なプロセス改革を図り、政策の企画立案のスピードアップ、検討精度の向上に貢献した。



## ◆ 情報収集・調査の範囲・対象



## I.4.(6) 人材育成

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 宇宙航空分野の人材の裾野を拡大し、能力向上を図るため、政府、大学、産業界等と連携し、大学院教育への協力や青少年を対象とした教育活動等を通じて外部の人材を育成するとともに、外部との人材交流を促進する。

## ① 大学院教育等

**中期計画記載事項:** 先端的宇宙航空ミッション遂行現場での研究者・技術者の大学院レベルでの高度な教育機能・人材育成機能を継承・発展させるため、総合研究大学院大学、東京大学大学院との協力をはじめ、大学共同利用システム等に基づく特別共同利用研究員制度及び連携大学院制度等を活用して、機構の研究開発活動を活かし、大学院教育への協力を行う。

**特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)**

- ・平成23年度から平成27年度までを対象とした第4期科学技術基本計画が平成23年8月19日に策定され、「人材とそれを支える組織の役割の一層の重視」という基本理念の下、大学院教育の抜本的強化、博士課程における進学支援およびキャリアパスの多様化、技術者の養成および能力開発などの推進が求められている。
- ・文部科学省及び経済産業省の共同提案により、オールジャパンの視点から戦略的な産学協働による人材育成を進めるため、平成23年7月、20企業と12大学が結集し「産学協働人材育成円卓会議」(以下「円卓会議」)が発足。平成24年5月に「産学協働人材育成円卓会議アクションプラン」を公表。産学が協働し、グローバル人材・イノベーション人材を育成することが求められている。
- ・文部科学省は、平成24年6月に日本が直面する課題や将来想定される状況をもとに、目指すべき社会、求められる人材像・目指すべき新しい大学像を念頭においた大学改革の方向性を、「大学改革実行プラン」としてとりまとめた。この中において、平成25～26年度は、改革実行のための制度・仕組みの整備、支援措置の実施を行う「改革集中実行期」と位置付けられている。

宇宙航空分野における最前線の研究開発現場において研究者・技術者の大学院レベルでの高度な教育機能・人材育成機能を継承・発展させるため、以下の協力活動を実施する。

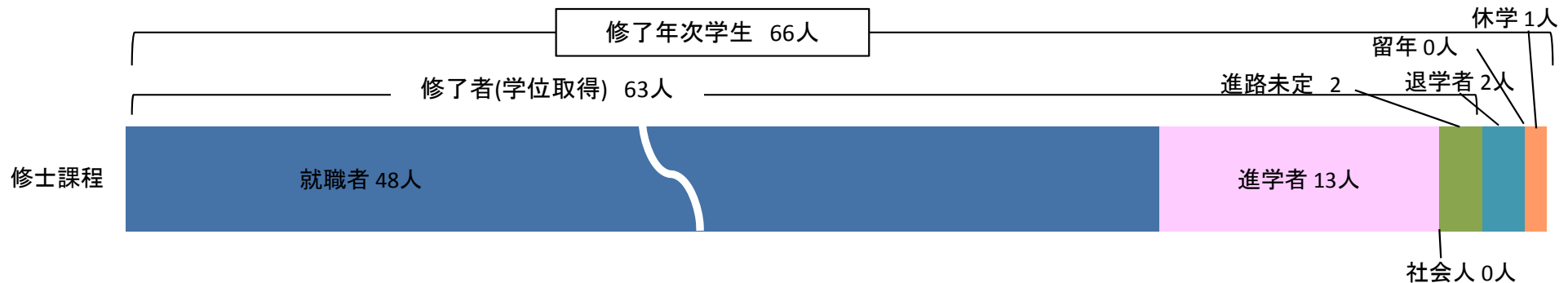
- ・ 総合研究大学院大学との緊密な連携及び協力による大学院教育として宇宙科学専攻を置き、博士課程教育(5年一貫制等)を行う。
- ・ 東京大学大学院理学系及び工学系研究科による大学院教育への協力を行う。
- ・ 大学の要請に応じ、特別共同利用研究員、連携大学院、その他その大学における教育に協力する。

実績: 25年度においては、総数273人の学生を受け入れ、大学院教育への協力を行った。内訳を以下の図に示す。

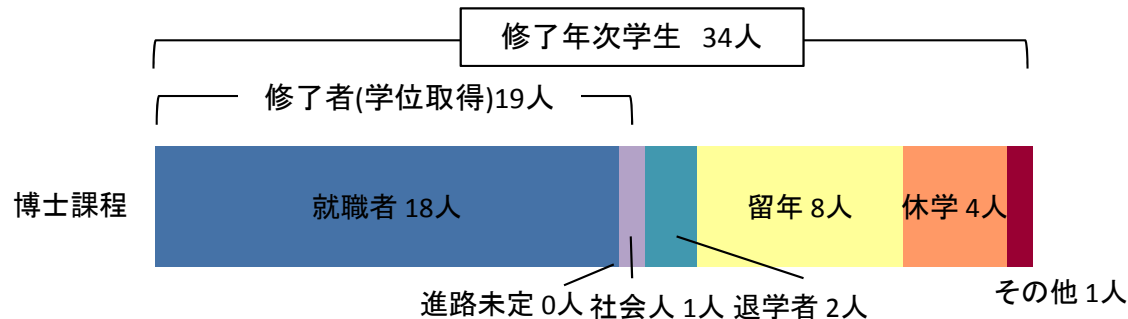
### ◆大学共同利用システム関係 全学年受入総数 202人 (うち修士課程 123人、博士課程 79人)

(総合研究大学院大学 36人、東京大学大学院(学際講座) 116人、特別共同利用研究員 50人) ※研究生の数は含まない。

#### ●修士課程 修了年次学生の状況



#### ●博士課程 修了年次学生の状況



<修士課程>  
 学位授与率: 95% (うち就職率: 96% うち任期付2%)  
 退学率: 3%

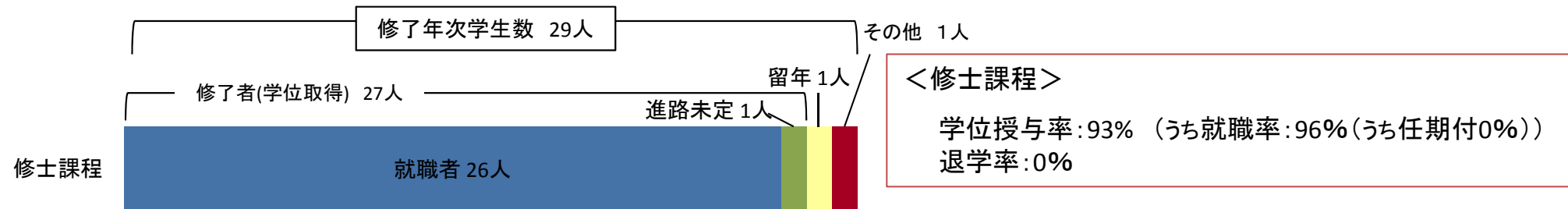
<博士課程>  
 学位授与率: 56%(うち就職率: 100%(うち任期付72%))  
 退学率: 6%

\* 1: 「修了者」とは、必要単位を全て取得し、学位論文を提出した者で、修了年次者から留年・休学・退学者を除いた者。  
 \* 2: 「就職者」とは修了者から進学者・進路未定者・社会人学生を除いた者。(就職率についても進学者・社会人学生を除いて算出)  
 \* 3: 「学位授与率」とは、修了年次者数に対する修了者(学位取得者)数の割合。

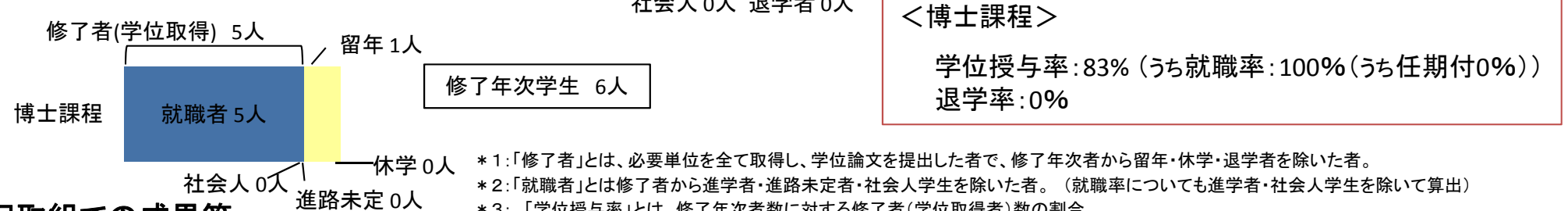
## ◆連携大学院関係 全国24大学と協定、全学年受入総数 71人(うち修士課程 54人 博士課程 17人)

(宇宙科学研究所 24名、航空本部 19名、研究開発本部 12名、宇宙輸送ミッション本部 9名、月・惑星探査プログラムグループ 6名 第一衛星利用ミッション本部 1名)

### ●修士課程 修了年次学生の状況



### ●博士課程 修了年次学生の状況



\* 1:「修了者」とは、必要単位を全て取得し、学位論文を提出した者で、修了年次者から留年・休学・退学者を除いた者。  
\* 2:「就職者」とは修了者から進学者・進路未定者・社会人学生を除いた者。(就職率についても進学者・社会人学生を除いて算出)  
\* 3:「学位授与率」とは、修了年次者数に対する修了者(学位取得者)数の割合。

## ◆上記取組での成果等

- ・受入れ学生による学会論文発表387件(24年度374件)、査読付き論文数64件(24年度55件)、発明(企業から特許出願)1件(24年度1件)であった。
- ・主な受賞実績:①「Best Poster Award (International Conference on Cosmic Microwave Background)」②「Best Poster Award (First prize, The 29<sup>th</sup> International Symposium on Space Technology and Science)」③「第27回数値流体力学シンポジウム ベストCFDグラフィックス・アワード」④「第41期可視化情報シンポジウム 優秀学生講演賞」⑤「第44期 航空宇宙学会年会講演会 優秀学生講演賞」等。(特に③～⑤は同一学生が受賞)
- ・航空宇宙産業及び大学等(就職58名(昨年度33名))、その他産業分野(就職39名(昨年度45名))への人材育成に寄与。特に博士課程修了者については、機構やVNSC(\*)の他、MHI・NEC・MELCOといった宇宙航空関連企業やオハイオ州立大学・東京理科大学・愛媛大学・神奈川大学に就職した。
- ・PDCAの一環として、24年度までの退学者について指導教員へのヒアリングを実施。(総研大過去6年分、東大学際及び連携大学院過去3年分)退学時の事情は、就職を優先(40%)、社会人学生の職務との両立困難(20%)、学生の能力不足(16%)、理由不明の1ヵ月以内の退学(8%)、その他(16%)であった。 \* VNSC: Vietnam National Satellite Center

## ◆その他

- ・大学側のニーズに応じた取り組みとして、航空宇宙産業はもとより幅広く産業の発展に寄与できる人材の育成強化を目指す博士課程リーディング大学院 名古屋大学「フロンティア宇宙開拓リーダ養成プログラム」及び東北大学「グローバル安全学トップリーダ養成プログラム」に講師を派遣した。

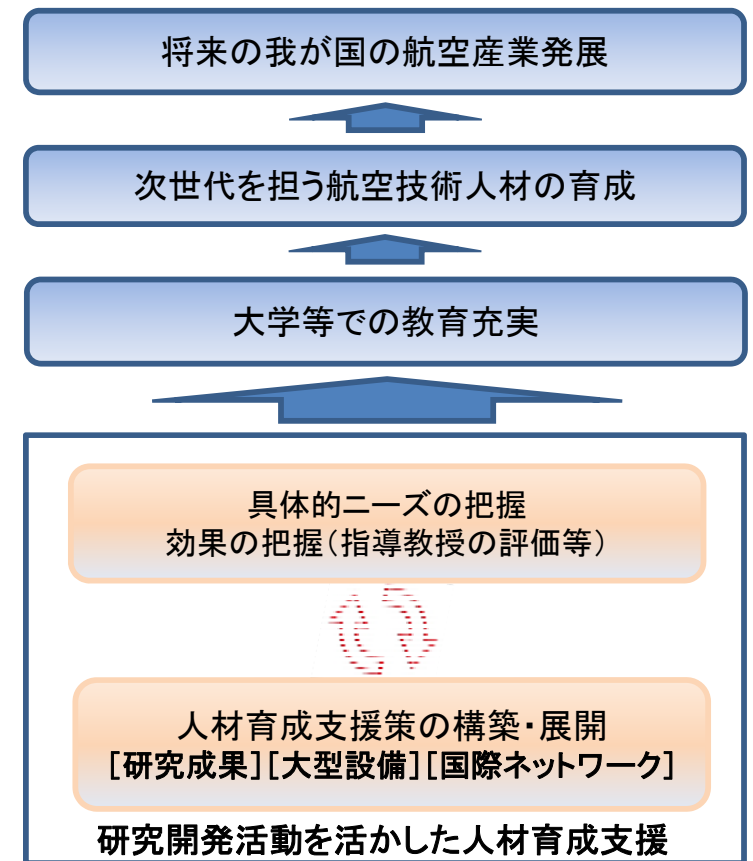
## 特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

第4期科学技術基本計画を踏まえて文部科学省研究計画・評価分科会が、平成23年8月に「今後の研究開発の方向性」として以下を盛り込んだ「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」を策定。この中で、①「出口志向の研究開発プロジェクト」、「戦略的な基礎・基盤研究」、③「人材育成」が重要事項として位置づけられ、JAXAは、航空科学技術に係る研究開発の中核組織として、航空技術者を目指す若者等への魅力的で実践的な教育機会の提供を重点的に推進していくことが重要とされている。

航空分野における人材育成に資するため研究開発活動を活かした大学・大学院教育への協力を行う。

### 【基本的考え方】

- 大学等での教育を企業が求める実践的な人材育成につなげることを目的として、JAXA 航空の研究開発活動を活かした人材育成支援を実施するため、JAXA航空が有する
  1. 研究成果
  2. 大型設備を用いた試験等
  3. 国際ネットワーク
 等を活かした、魅力的で実践的な教育機会を提供する。
- 平成24年度の名大、東大での試行および平成24年11月に日本航空宇宙学会と連携して学会の中に設置した「航空教育支援フォーラム」での活動をベースに、25年度から本格的活動を実施する。
- 航空教育支援フォーラム等において大学・企業のニーズを把握したうえで支援策を構築・実践展開し、指導教授等による評価等効果を把握し、人材育成を推進する。
- JAXA航空の研究開発活動を活かした大学等での教育の充実により、将来の航空産業発展に結び付くような次世代を担う航空技術人材の育成を支援する。



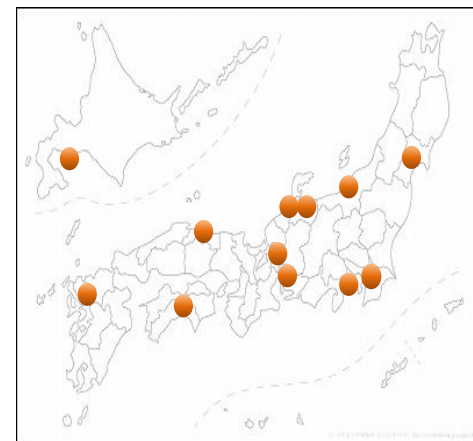


## 1. JAXA航空の研究成果を用いた人材育成

**【実績】** 航空教育支援フォーラム等での議論を踏まえて大学・企業のニーズの1つである「設計力」向上をメインターゲットに設定。数値流体力学(CFD)技術を航空機の設計検証に結び付けるべく、機構の研究成果である数値解析ソフトウェアを大学等に提供した。また、一般的に数値解析には大型計算機が必要だが、機構が開発したCFD教育支援ツールはWindowsでも実体験できるものであり、この提供によりコンピュータ環境が充分には整っていない大学等でも実践的なCFDの教育が可能になった。平成25年度においては、これらを新たに8大学2高専に提供し、平成25年度末時点では10大学・2高専に提供した。

また、「CAD設計－CADデータに基づく3Dプリンタによる風洞試験模型製作－当該模型での風洞試験－CFD解析との比較検証」という航空機設計から空気力学的検証まで一貫して実施できる教育プログラムを考案し、平成26年度に名大で試行予定。

**【効果】** 平成25年度末までに導入した12大学等のうち4大学等が航空教育支援フォーラム(日本航空宇宙学会)におけるユーザーの利用報告等による「利用者評価」によって導入したほか、平成26年度に向けても4大学が利用者評価を踏まえ導入を予定しているなど「利用者評価」によるものが半数に達し、高い評価を受けている。また、PSP(感圧塗料)表面圧力場計測データ等の他のツールの提供希望がなされるなど大学等での実践的教育の充実化に向けて期待されており、JAXA航空の教育支援に対する活動が評価された。



**CFDツール等を学生指導目的で使用している大学等の分布**

名大、東大、室蘭工大、鳥取大、東北大、金沢工大、富山大、長岡技科大、久留米工大、東海大、岐阜高専、高知高専

## 2. 大型設備を用いた試験体験等

**【実績】** 東大と連携して企画した「大学(基礎研究)・機構(応用研究)・企業(実機開発)による基礎から実用に至る一貫通貫な講義」の中で、機構風洞設備を用いた試験機会の提供や、東北大の「安全工学フロンティア研修」におけるフィールド実験への参加機会への提供など個別大学との連携や、連携大学院制度、技術研修生受入制度による最先端技術に接する機会・各種実験参加機会の提供などを実施した。(受入学生 約150人)

**【効果】** 機構の設備での試験体験機会に参加した学生によるアンケートでは「大学授業では経験できない知見が得られた」など、全員から満足しているとの回答があったとともに指導教授からも平成26年度の実施が要請されるなど学生、指導教授の満足度が高く、JAXA航空ならではの実践的教育機会の提供により大学教育の充実に貢献できた。

## 3. JAXA航空の国際ネットワークの教育への活用

グローバルな人材養成に結び付けるべくJAXA航空の国際ネットワークを活用し、NASA、DLR等の海外機関の若手研究者等とのネット交流機会提供のための仕組み構築に着手した。

### 参考:社会人教育

航空産業のメッカである中部地区の航空技術人材育成を目的として、「機構－愛知県連携」、「機構－愛知県－名大連携」による社会人向け教育プログラムを試行した。平成26年度から本格対応する。

## ②青少年への教育

**中期計画記載事項:** 学校に対する教育プログラム支援、教員研修及び地域・市民団体等の教育活動支援等の多様な手段を効果的に組み合わせ、年代に応じた体系的なカリキュラムの構築を行うことで、青少年が宇宙航空に興味・関心を抱く機会を提供するとともに、広く青少年の人材育成・人格形成に貢献する。また、宇宙航空教育に当たる人材の育成を的確に行う。具体的には、地域が自ら積極的に教育活動を実施し、さらに周辺地域にも活動を波及できるよう、各関係機関と連携し地域連携拠点の構築を支援するとともに、教員及び宇宙教育指導者が授業や教育プログラムを自立して実施できるよう支援する。

(a) 学校や教育委員会等の機関と連携して、宇宙航空を授業に取り入れる連携校を年80校以上、教員研修・教員養成への参加数を年1000人以上とする。

(b) 社会教育現場においては、地方自治体、科学館、団体及び企業等と連携して、コズミックカレッジ(「宇宙」を素材とした、実験・体験による感動を与えることを重視した青少年育成目的の教育プログラム)を年150回以上開催する。また、全国各地で教育プログラムを支えるボランティア宇宙教育指導者を中期目標期間中に2500名以上育成する。

(c) 機構との協定に基づき主体的に教育活動を展開する地域拠点を年1か所以上構築するとともに、拠点が自ら積極的に周辺地域に活動を波及できるよう支援する。

学校に対する教育プログラム支援、教員研修及び地域・市民団体等の教育活動支援等の多様な手段を効果的に組み合わせ、年代に応じた体系的なカリキュラムの構築を行うことで、青少年が宇宙航空に興味・関心を抱く機会を提供するとともに、広く青少年の人材育成・人格形成に貢献する。また、宇宙航空教育に当たる人材の育成を的確に行う。具体的には、地域が自ら積極的に教育活動を実施し、さらに周辺地域にも活動を波及できるよう、各関係機関と連携し地域連携拠点の構築を支援するとともに、教員及び宇宙教育指導者が授業や教育プログラムを自立して実施できるよう支援する。

宇宙航空教育の位置づけ

事業の目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙航空に興味・関心を抱く機会を提供し、青少年の人材育成・人格形成に貢献する。</li> <li>・宇宙航空教育の指導者の育成を的確に行う</li> </ul>	
最終目標	学校教育現場における取り入れと地域の社会教育における主体的実施	
戦略	<p><b>学校教育支援</b></p> <p>教員が宇宙航空を取り入れた授業を自立して実施できるよう支援する。</p>	<p><b>社会教育支援</b></p> <p>学校外でも宇宙航空を取り入れた教育プログラムを自立して実施できるよう支援する。</p>
具体的施策	<p>教員研修・教員養成 (年1000人)</p> <p>授業連携 (年80校)</p>	<p>宇宙教育ボランティアの育成</p> <p>年齢別・体験型科学教室 コズミックカレッジ(150回)</p> <p>主体的に活動する地域拠点(年1か所以上)</p> <p>宇宙航空教育教材の開発・提供</p> <p>国際活動(宇宙航空教育を手段とした国際協力)</p>

宇宙航空教育を知ってもらう

機構が主体となって活動を実施

- ・連携拠点の設置
- ・教員研修
- ・授業連携
- ・指導者セミナー
- ・コズミックカレッジ

地域の自立を促す

地域が主体的に活動を実施するよう支援

- ・教員研修
  - ・授業連携
  - ・指導者セミナー
  - ・コズミックカレッジ
- 拠点の拡充・活動の充実

地域が自立

地域が主体となって活動を実施

現在

教材開発、情報発信、ホンモノ提供

教育センター  
設立

**【教育現場への取り入れ】**宇宙航空を素材にした授業が学校現場で実施されるための支援として、中期計画に従い教員研修・教員養成を1000人以上に対し実施する。

**実績：** 全国16都道府県の30箇所計33回、合計参加者1,897人に対し教員研修を実施した。また、大学（北海道教育大学釧路校、長崎大学、島根大学）の教員養成講座において授業を実施した。239名に対し宇宙航空教育の講義を実施した。

研修終了時アンケートの結果では、8割以上の先生から「JAXA教材はわかりやすい。」「さっそく使ってみたい。」との回答があった。

**効果：** 東京都が実施した、今年度の研修参加者140人中40名への追跡調査アンケートでは、約6割の先生からその後授業でJAXA教材を使ったとの報告があった。



教員研修(講義)



教員研修(実験)



教員養成

**【教育現場へのサポート】**教材・教育方法等を展開することにより宇宙航空を授業に取り入れる連携校の拡大に取り組み、80校以上との授業連携を行う。

**実績：** 27都道府県の162校(183授業、延べ23,099名の生徒)に対し、機構職員が授業をサポートした授業連携を実施した。

**効果：** 先生からの授業連携実施後の報告書の9割以上で、「授業に宇宙航空を導入することで、子供に自ら取り組む姿勢がでてきた。」「学んだことを応用する力がついた。」「情報収集能力や成果を発表する力がついた。」等の効果あったとの報告がなされている。



小学校での授業連携  
(真空実験)



中学校での授業連携  
(人工衛星の構造)



高校での授業連携  
(太陽の表面温度を電波で観測)

**【社会教育実施人材の育成】**地域に根付いた自立的な実践教育の普及を目指し、全国で実践教育を実施する宇宙教育指導者(宇宙教育ボランティア)を500名以上育成する。

**実績:** 宇宙航空教育の意義及び社会教育現場での教育素材として宇宙航空をどう使うかを講義する宇宙教育指導者(SEL)セミナーを全国16都道府県25箇所で開催し、計947人が参加した。全国のコズミックカレッジ等のイベントで活躍する人材を、累計5,271人育成した。

**効果:** ・地域での社会教育に宇宙航空を使うために、①SELセミナーを受講→②受講者が地域で主体的にコズミックカレッジを開催、というサイクルを構築でき、継続開催率が上がった。  
 ・全SEL 5,271名に対してアンケートを行い、回答者200名のうち8割が受講後に宇宙航空教育活動を実施と回答した。地域の宇宙航空教育活動で活躍する人材が育ってきている。

**【地域が主体となった教育の実践】**より多くの子供たちが参加・体験できる機会の増大を目的に、コズミックカレッジを全国で計150回以上開催する。

**実績:** 年齢別の体験型科学教室(コズミックカレッジ)を全国の都道府県46箇所で317回実施し、24,075人が参加した。

\* 宇宙の学校は複数回のスクーリングによるプログラムであるが、会場と参加者は基本的に同じなので1単位でカウント

平成25年度 コズミックカレッジ		
一日コース	260回	19,163名
合宿コース(ホンモノ体験プログラム)	8回	144名
宇宙の学校	49会場	4,768名
合計	317回	24,075名



宇宙の学校 親子コース



合宿コース(種子島)



合宿コース(相模原)

**効果:** ・体験型のコズミックカレッジについては、前年度の主催者127団体のうち8割が初回の機構支援開催の後、平成25年度も主体的に継続開催した。参加した子供たちの中から学校の実験などで活躍する人材が育ってきている。  
 ・過去の合宿コースに参加した高校生へのアンケートの結果(参加総数222名のうち回答者102名)、8割が進路に影響を与えた、9割が大学で宇宙関連を目指したい、3割が大学で宇宙分野に進んだ(理系を合わせると9割)となり、宇宙航空分野への進路選択に影響があった。  
 ・JST(科学技術振興機構)のサイエンスキャンプにおいて、全81プログラムの中でJAXAキャンプ(合宿コース)は応募倍率が1.2を争うほど人気の高いプログラムとなっており、人気は定着した。

**【地域の自立的活動の拠点】**機構との協定に基づき主体的に教育活動を展開する地域拠点を1か所以上構築するとともに、拠点が自ら積極的に周辺地域に活動を波及できるように支援する

**実績：**新たに金沢市、岡山県教育委員会、福井市、鹿児島県教育委員会の4か所と連携協定を締結した。連携協定の締結先は合計29か所となった。

**効果：**・29拠点中9割が主体的に学校への周知、授業連携を希望する学校のとりのまとめ、地域での社会教育活動の企画・運営などの活動を実施している。

・主体的活動の例として、島根大学教育学部では履修科目に宇宙教育を取り入れており、受講した学生が地域の高校(松江東高)で宇宙航空を取り入れた授業(総合学習:理想の社会を作る)の支援を行った。授業後に「生徒の動機づけにつながった」、「グループ活動が円滑に進む手助けになった」、「大学生からのフィードバックは教員にも役立った」等の報告があった。大学を拠点とした地域との連携活動により地域の教育の充実(人材と専門知識の支援)に貢献した。

・釧路市こども遊学館では、地域における教育指導者コミュニティである「DOTOねっと」において、北海道教育大と連携して教員養成講座を開催する他、「たんちょう先生の実験教室」(小・中・高の教員および教育学部の学生を対象とした理科実験教室)を毎月最終土曜日に実施するなど定期的な活動がなされており、地域における教育コミュニティでの活動の一つとして「宇宙教育」が定着してきている。また、釧路以外からも実験教室への参加があり、紋別と旭川でも理科教育研修会が組織されるなど、周辺地域にも波及している。



島根大学の学生による高校授業支援

**【教育支援のための教材】**各種教材の開発・製作を行う。

**実績：**・理科関係11種類(宇宙の学校 家庭学習用教材7種、指導案付き活動教材4種)、道徳教材3種類、美術教材3種類の開発・制作を行い、各地の宇宙航空教育の現場で使用された。本年度の活動において、これまでに開発した全教材約150種類のうちの8割(約120種類程)を延べ数約20万部配布している。

**効果：**・理科教育支援関連ではアイソン彗星の軌道模型を含む教材を開発し、親子での工作で好評を得ている。更に教材を発展させ、ドライアイスと土を使って彗星を自作するコスミックカレッジを開催した例もあり、工作や実験などに対する興味喚起に役立っている

・理科以外の分野の教育に宇宙航空が役立つ例として、今年度開発した道徳教材を用いて授業を実施した先生から、「学習の中に探査機『はやぶさ』の話を導入することで、諦めない心の大事さを教えるのに非常に役立った」との報告を受けている。



宇宙教育教材<理科編>



宇宙教育教材<道徳編>

【国際活動】海外宇宙機関との連携による宇宙航空教育活動を進め、教育活動における国際協力事業を推進する。

- 実績：**
- ・国際宇宙会議 (IAC) に日本から学生 21 名 (全体で 69 名) を派遣し、海外の研究者及び学生との交流を行った。
  - ・アジア地域での協力としてアジア太平洋宇宙機関会議 (APRSAF) 宇宙教育分科会の枠組みでの国際水ロケット大会に国内予選として 45 チーム (17 団体、生徒 90 名) から 2 チーム (生徒 4 名) を選抜し派遣した。国際大会全体では 15 か国 25 チーム、生徒 50 名の参加があった。また、ポスターコンテストでは 13 か国から 37 点の出展 (日本からは 17,162 点の中から 3 点出展) があった。
  - ・カンボジアとニュージーランドで宇宙教育教員セミナーを実施し、それぞれ 45 名、36 名の現地教員が参加した。

**効果：** 過去 IAC に参加した学生へのアンケートの結果、103 名中 91 名から回答があり、3 割が就職先として宇宙関連分野に進んだ。

国際水ロケット大会に日本から参加した 4 人の生徒は、国際交流を通じて言葉の壁を含めた良い刺激を受け、その経験を学校内外に紹介する活動をしている。また、機構開発の宇宙航空教育教材がクメール語 (カンボジア語) に翻訳され学校に配布されている。(これまで JAXA 教材が外国の言語に翻訳された実績は、英語、スペイン語、韓国語、シンハラ語 (スリランカ))。

これまでの機構の国際活動の結果、宇宙教育への取り組みが自国にも有効であると評価され、インドネシア、パキスタン、メキシコから宇宙教育センター設立調査のために機構訪問があった。



カンボジア語の教材



APRSAF 国際水ロケット大会

### ③その他人材交流等

**中期計画記載事項:** 客員研究員、任期付職員(産業界からの出向を含む)の任用、研修生の受け入れ等の枠組みを活用し、国内外の宇宙航空分野で活躍する研究者の招聘等により、大学共同利用システムとして行うものを除き、年500人以上の規模で人材交流を行い、大学、関係機関、産業界等との交流を促進することにより、我が国の宇宙航空産業及び宇宙航空研究の水準向上に貢献する。

客員研究員、任期付職員(産業界からの出向を含む)の任用、研修生の受け入れ等の枠組みを活用し、国内外の宇宙航空分野で活躍する研究者の招聘等により、大学共同利用システムとして行うものを除き、中期計画に従い、年500人以上の規模で人材交流を行う。

#### 実績:

大学、関係機関、産業界等との人材交流を促進し、機構から外部機関への派遣(38名)を行ったほか、外部人材を受入れ(852名(国・大学等から442名、国際トップヤングフェロー・プロジェクト特別研究員として54名、産業界から356名))を行うなど多様な人材の活用に努めた。外部から受け入れた人材は、専門的知見をもって機構のプロジェクト・研究開発の進展へ貢献する他、機構で得られた経験を出向元での業務に生かし、出向元における宇宙航空分野の研究開発能力の向上に貢献している。

また機構職員が大学等の教職員に転身し、その専門能力を活用し、教育・普及に従事する等、日本全体の産業及び研究の水準向上に貢献している。

具体例として、以下のような例があった。

- ・ 機構において小型実証衛星の開発に従事、出向元へ復帰後、出向元が開発している相乗り副衛星の開発チームの中心として、設計・製造・試験の各分野で活躍。今後、出向元が商用超小型衛星の販売に向けて取り組んでいく際も、中心的役割を果たすものと期待されている。
- ・ 地球観測データの解析技術、利用技術を機構で身に付けることにより、出向元機関における業務へ貢献、更に出向元で他職員への教育も行うことで、ユーザーの拡大・能力向上に貢献している。
- ・ 機構職員が、国立大学の宇宙工学分野の教授に就任した。教育・研究を通して、裾野の拡大、次世代人材の育成に貢献している。



評価結果	評定理由(総括)
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">A</p>	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <p>①大学院教育等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学にはない機構の研究開発活動を活かし、研究開発の現場である宇宙科学研究所、航空本部、研究開発本部、宇宙輸送ミッション本部、月・惑星探査プログラムグループでの大学院生受入を継続的に行い、大学院教育への協力を着実にやっている。</li> <li>● 受け入れた学生の進路についても、博士課程学生については研究教育機関をはじめとする宇宙航空分野に人材として送り出している他、修士学生については、宇宙航空分野のみならず広く産業一般に受け入れられる人材育成を行っている。</li> <li>● 一方、航空分野においては、将来の航空産業の競争力強化に結び付けるべく、JAXA航空の研究開発活動を活かしたCFD教育支援ツール等や設備を用いた試験体験機会を提供し、大学等での実践的教育に貢献できた。平成26年度においても継続依頼や新規での利用希望があるほか、PSP(感圧塗料)表面圧力場実験データや他のツールの提供依頼がなされるなどJAXA航空の教育支援に高い期待が寄せられている。</li> </ul> <p>②青少年への教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 全国16都道府県の30か所で計33回、合計参加者1,897人に対し教員研修を実施、また教員養成として大学の教育養成講座において239名に対し宇宙航空教育の講義を実施し、事後の効果測定の一環で実施した東京都の追跡調査アンケートでは、約6割の先生からその後授業でJAXA教材を使ったとの報告があった。</li> <li>● 学校教育の現場では今年度162校でJAXA教材が使用された。先生から事後に戴く実践報告書の9割以上で、「授業に宇宙航空を導入することで、子供に自ら取り組む姿勢がでてきた。」「学んだことを応用する力がついた。」「情報収集能力や成果を発表する力がついた。」等の効果あったとの報告がなされている。</li> <li>● 全国16都道府県25か所で32回の宇宙教育指導者セミナーを開催し、947人が参加。全国のコズミックカレッジ等のイベントで活躍する人材は累計5,271人となった。調査の結果、登録者へのアンケートにおいて回答者の8割が受講後に宇宙航空教育活動を実施。地域の宇宙航空教育活動で活躍する人材が育ってきている。</li> <li>● JSTのサイエンスキャンプではJAXAキャンプは応募倍率が1, 2を争うほど人気の高いプログラムとなっており、人気が定着した。</li> <li>● 国際活動の結果、機構の宇宙航空教育への取り組みが自国にも有効と評価され、インドネシア、パキスタン、メキシコでは宇宙教育センター設立の検討が進められている。また、JAXA教材の有効性も評価され、自国の言語(今年度はクメール語、累計5か国語)に翻訳された。</li> </ul> <p>③その他人材交流</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年間のべ890人の人材交流を行い、機構の各プロジェクトの成功や研究開発の進展に大きく貢献した他、若手研究者の育成を実施し、日本の宇宙航空分野の水準向上に貢献した。</li> </ul>

## I.4.(7) 持続的な宇宙開発利用のための環境への配慮

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 政府によるCOPUOS や宇宙空間の活用に関する国際的な規範づくり等に関する取組に積極的に協力する。我が国の安全かつ安定した宇宙開発利用を確保するため、デブリとの衝突等からISS、人工衛星及び宇宙飛行士を防護するために必要となる宇宙状況監視(SSA)体制についての政府による検討に協力する。今後、国際的な連携を図りつつ、我が国の強みをいかし、世界的に必要とされるデブリ除去技術等の研究開発を着実に実施する。

- ① 政府の求めに応じて COPUOS に参加し、宇宙空間の活用に関する国際的な規範づくり等に関する取組に積極的に協力する。
- ② 宇宙機やデブリとの接近解析および衝突回避運用を着実に実施するとともに、宇宙状況監視(SSA)体制についての政府による検討に協力する。
- ③ デブリの観測技術、分布モデル化技術、衝突被害の防止技術、デブリ除去技術等に関する研究を行う。
- ④ また、地上から観測可能なデブリとの衝突を避けるための接近解析及び衝突回避、大型デブリの落下被害予測などを支援し、それらの技術の向上を図る。
- ⑤ 更に、デブリ問題対策に向けたガイドラインなどの整備・維持を世界と協調して進める。
- ⑥ また、デブリ除去実現に向けた要素技術実証としてHTV搭載導電性テザー実証を目指して研究を進める。

**実績:**

- ① 国連COPUOSでの規範作りについて報告書案を分担執筆することで協力貢献した。尚、期限内に提出したのは日本のみ。
- ② 2つのスペースガードセンター(上斎原:レーダ観測、美星:光学観測)・米国統合宇宙運用センター(JSpOC)からの情報をもとに、運用中の機構の宇宙機に対する接近解析・評価および衝突回避運用(3衛星に対し計5回)や、SPRINT-A、HTV4号機、GPM打上げ時の国際宇宙ステーションとの接近解析、HTV4号機の再突入までのデブリ接近解析を実施した。また、機構が実施しているデブリ観測、接近解析評価、衝突回避等の実績をもとに、政府が実施する宇宙状況監視(SSA)のシステム検討に対し、技術的支援を実施した。特に、JSpOC(米国)との間で、機構のデブリ観測データの米への試行的な提供に向けた技術的調整を開始した。
- ③ デブリ関係技術について以下の研究を進めた。
  - ・観測技術について、静止軌道デブリ観測技術では、JSpOCからの情報は1 m以上の物体であるところ、処理技術の向上により10 cm級の観測を可能にした。またこの技術を地球接近天体(NEO)の観測に応用したところ、世界の他の観測チームで検出できていないNEOを発見することができた。また、低軌道デブリ観測技術では、レーダ観測に比して安価な光学観測手段で処理技術の向上により高度1,000 kmの30 cmのデブリが検出可能となった。機構が利用する既存レーダー設備の限界は距離600kmで1m級である。

**実績:**

- ・衝突被害の防止技術については、軽量の防護材として有望な繊維織布について防護材衝突試験を実施し、一般的なアルミバンパに比して半分の重量で同様の防御効果を得られる目途を得た。
- ・デブリ除去技術については、効率的なデブリ軌道離脱のキー技術である導電性テザーの大型化に関する研究を進め、技術課題、改善点等を明らかにした。
- ④ESAの地球重力場観測衛星の再突入(平成25年11月11日)にあたって、ESA等の海外情報に基づき落下予測を行い、日本政府の危機管理を支援した。大型デブリの落下被害予測に用いる落下物熔融解析ツールの向上を図り、衛星プロジェクトを支援した。
- ⑤国際標準化機構(ISO)に対してデブリ対策設計・運用マニュアルの発行を提案し、次年度発行を目標に審議中である。
- ⑥デブリ除去技術の一つである導電性テザーの実現性を確認するためのHTV搭載実証実験について、開発モデルの製造を完了した。

**効果:**

機構の衛星のみならず、国土交通省や民間通信会社等すべての衛星運用機関にとって、運用中の衛星におけるデブリからの安全確保は喫緊の問題である。

デブリ問題に対し、発生防止・防御・除去の3つの観点から、デブリ対策を総合的に検討・研究開発を進めることで、運用中の衛星のみならず、地上も含めた安全確保に貢献できる。また、国連における関連活動に積極的に参加することで、宇宙先進国としてのプレゼンスの維持・発展に寄与することができる。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <p>発生防止・防御・除去の3つの観点から、デブリ対策を総合的に検討・研究開発を進めることで、運用中の衛星の安全確保に貢献した。また、国連における関連活動に積極的に参加することで、宇宙先進国としてのプレゼンスの維持・発展に寄与してきた。主な成果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●国連COPUOSでの規範作りについて、機構の実績が認められ、報告書案を分担執筆することにより貢献した。</li> <li>●国際標準化機構(ISO)に対してデブリ対策設計・運用マニュアルの発行を提案し、次年度発行を目標に審議中である。</li> <li>●静止軌道のデブリについて、より小さなもの(現行1m級から10cm級に)が検出できる観測・軌道決定技術が開発でき、宇宙活動で重要な位置を占める静止衛星の安全確保に貢献できる目途を得た。</li> <li>●デブリ除去技術の一つである導電性テザーのHTV搭載実証実験に向けて、開発モデルの製造を完了した。</li> </ul>

## I.4.(8)情報開示・広報

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 事業内容やその成果について国民の理解を得ることを目的として、Web サイト等において、国民、民間事業者等に対して分かりやすい情報開示を行うとともに、Web サイト、Eメール、パンフレット、施設公開及びシンポジウム等の多様な手段を用いた広報活動を実施する。この際、情報の受け手との双方向のやりとりが可能な仕組みを構築する等、機構に対する国民の理解増進のための工夫を行う。具体的には、

(a) Web サイトについては、各情報へのアクセス性を高めたサイト構築を目指すとともに、各プロジェクトの紹介、ロケットの打上げ中継及び国際宇宙ステーション(ISS)関連のミッション中継等のインターネット放送を行う。また、ソーシャルメディア等の利用により、双方向性を高める。

(b) シンポジウムや職員講演等の開催及び機構の施設設備や展示施設での体験を伴った直接的な広報を行う。相模原キャンパスに関しては、新たに展示施設を設け、充実強化を図る。対話型・交流型の広報活動として、中期目標期間中にタウンミーティング(専門家と市民との直接対話形式による宇宙航空開発についての意見交換会)を50回以上開催する。博物館、科学館や学校等と連携し、年400回以上の講演を実施する。

(c) 査読付論文等を年350件以上発表する。

また、我が国の国際的なプレゼンスの向上のため、英語版Webサイトの充実、アジア地域をはじめとした在外公館等との協力等により、宇宙航空研究開発の成果の海外への情報発信を積極的に行う。

事業内容やその成果について国民の理解を得ることを目的として、Web サイト等において、国民、民間事業者等に対して分かりやすい情報開示を行うとともに、以下をはじめとする多様な手段を用いた広報活動を実施する。この際、情報の受け手との双方向のやりとりが可能な仕組みを構築する等、機構に対する国民の理解増進のための工夫を行う。

## (a) Web サイト

- ・ Web サイトについては、各情報へのアクセス性を高めるべくサイトの再構築を行う。
- ・ また、プロジェクトの意義や成果を広く発信すべく、各プロジェクトの紹介のほか、ロケットの打上げ中継及び国際宇宙ステーション(ISS)関連のミッション中継等のインターネット放送を行う。
- ・ 更に、双方向性を高めることを目指すべく、ソーシャルメディア等を利用する。

## (b) シンポジウム、職員講演、展示施設等

- ・ 体験を伴った直接的な広報を行うべく、対話型・交流型の広報活動として、タウンミーティング(専門家と市民との直接対話形式による宇宙航空開発についての意見交換会)を10回以上開催する。
- ・ 博物館、科学館や学校等と連携し、年400回以上の講演を実施する。
- ・ 相模原キャンパスに関しては、新たに展示施設を設け充実強化を図るべく、必要な取り組みを行う。

## (c) 査読付論文等

- ・ 年350件以上発表する。

## (d) 意識調査等

- ・ 双方向のやりとりを含め、情報の受け手である国民の理解や関心、意見等の把握を目的に、国民に対する意識調査等を実施する。

また、我が国の国際的なプレゼンスの向上のため、日本語版サイトの再構築の結果等を踏まえた英語版Webサイトの充実検討や、アジア地域をはじめとした在外公館等との協力等により、宇宙航空研究開発の成果の海外への情報発信を積極的に行う。

# 平成25年度実績(概要)

【Ⅰ：中期計画上の目的】



【Ⅱ：中期計画に掲げる戦略】  
(どういう戦略で実現するか)



【Ⅲ：中期計画で求められている手段と達成目標】  
(中期計画上目標値がある場合は()内に記載)

A: 説明責任	B: 理解増進		C: プレゼンスの向上	
a: 情報開示、多様な手段	b: 双方向性の確保	c: 直接的な広報	d: 海外への情報発信	
1: Webサイトのアクセス性向上、再構築	3: ソーシャルメディア活用 4: タウンミーティング(10回/年) 5: 講演派遣(400回/年) 7: 意識調査	8: 展示施設	9: 英語版サイトの充実検討	
2: ネット中継			10: 在外公館等との協力	
6: 査読付き論文(350件/年)				



【達成目標に対する実績例】(数値目標は全て達成)

- ・アクセス性及び双方向性向上等のため、平成25年6月にコミュニティーサイト「ファン！ファン！JAXA！」をオープンし、平成26年1月にはサイトリニューアルを実施【上記1に対応】
- ・このとり、イプシロン、若田飛行士、GPM/DPRの打上げライブ中継を実施し、計約174万人が視聴【2】
- ・タウンミーティングを15回、講演を670回開催【4、5】
- ・査読付き論文を391件(計画は350件)発表【6】
- ・海外への発信強化のため、英語版サイトを、平成26年3月にリニューアル【9】



- 【参考】個々のイベントに対する人々からの声、反応
- ・タウンミーティングは、「興味関心が深まった」、「回数を増やしてほしい」等、8割近くが好評価【4】
  - ・展示施設については、計572,612人が来場。筑波宇宙センター特別公開は約9割が「また来たい」等、全体的に好評価【8】

【世論へのインパクト】(意識調査の結果より)

JAXAの認知度(再認知度)は、過去最高水準の86%を達成【7】

7割近くが、宇宙活動、宇宙開発に対して「役に立っている」、「好感、信頼感を持っている」と回答【7】



# 平成25年度実績

事業内容やその成果について国民の理解を得ることを目的として、Web サイト等において、国民、民間事業者等に対して分かりやすい情報開示を行うとともに、以下ははじめとする多様な手段を用いた広報活動を実施する。この際、情報の受け手との双方向のやりとりが可能な仕組みを構築する等、機構に対する国民の理解増進のための工夫を行う。

**実績：** ①年度計画に掲げる各項目を計画に沿って適切に実施することで、数値目標は全て達成。

②「JAXA広報戦略」※に基づく戦略的な広報活動の結果、量、質共に高いメディア露出を達成（詳細は、下記参照）。

※支持拡大のため、社会、学界の課題を解決すべく取り組む機構の姿、価値を如何に伝えるかなど、広報活動の基本となる戦略。

③結果、認知度（再認識度）は、86%という過去最高水準を達成し、7割近くが「役に立っている」、「好感、信頼感を持っている」と回答。

【メディア露出】 戦略に基づき実施した結果、多くの記事、番組で取り上げられ高いメディア露出を獲得。事業や成果を広く伝えることが出来た。

（例1）GPM/DPR

- ・分かり易いキーメッセージ（「雨雲を、味方にせよ」、「雨雲スキャン」、「宇宙なら、できる」）を設定し、利用者の意見を交えた会見等、アウトカムを意識した広報活動を実施。
- ・結果、TV露出を同じ夜間打上げの地球観測衛星「しずく」と比べると、CM費換算ではしずく：0.8億円→GPM/DPR：1.1億円、放送時間ではしずく：2,001秒→GPM/DPR：6,365秒と増加。
- ・内容も、従来は、ロケットの「打上げ成功」が記事の中心であったのに対し、衛星のミッションについて詳しく、分かり易く取り上げられ、お天気コーナーでも気象予報士により活用事例として紹介されるなど、量、内容共に向上。

（例2）CM、広告費換算

機構全体のTV露出をCM費に換算すると、27億円（下記。独法1位、総合12位）。新聞も合わせると、84億円となり、高いメディア露出を獲得。

順位	企業名	CM価値換算[百万円]	回数
1	東宝	6,162	1805
2	三井不動産	5,430	763
3	オリエンタルランド	5,278	918
4	東武鉄道	5,098	1234
5	セブン&アイ・ホールディングス	4,979	814
6	東京急行電鉄	4,295	922
7	東日本旅客鉄道	4,201	1123
8	歌舞伎座	3,347	865
9	ローソン	3,327	685
10	トヨタ自動車	2,931	1106
11	日本テレビホールディングス	2,875	853
12	宇宙航空研究開発機構	2,661	532
13	ソニー	2,555	1059
14	テレビ朝日	2,411	759
15	東海旅客鉄道	2,369	389
16	日本郵政	2,055	484

（例3）新聞1面掲載数

機構関連記事の1面掲載数は、全2,765件中510件と、集計を始めた平成24年度（全2,637件中251件）から倍増。

年度計画に掲げる各活動の詳細は、次ページ以降のとおり。

(a) Web サイト

- ・ Web サイトについては、各情報へのアクセス性を高めるべくサイトの再構築を行う。
- ・ また、プロジェクトの意義や成果を広く発信すべく、各プロジェクトの紹介のほか、ロケットの打上げ中継及び国際宇宙ステーション (ISS) 関連のミッション中継等のインターネット放送を行う。
- ・ 更に、双方向性を高めることを目指すべく、ソーシャルメディア等を利用する。

**実績:** ① Webサイト: タウンミーティングやモニター調査による声を踏まえ、得たい情報に迷いなく行きつけるアクセス性、及び双方向性向上等のため、平成25年6月にコミュニティーサイト(ユーザーが集まり、機構とのやりとり、ユーザー間のやりとりが出来るページ)「ファン! ファン! JAXA!」を、また平成26年6月にWeb サイトのリニューアルを実施(右の画像参照)。

月平均のアクセス数も昨年度(836万アクセス)を上回る866万アクセスを達成。

② インターネット放送: 4ミッションの打上げライブ中継を実施し、約174万人が視聴。また、外部連携による配信も行い、多くの人々に向けて発信。概要は、以下のとおり。

- ・ こうのと(平成25年8月)、イプシロン(平成25年8、9月)、若田飛行士(平成25年11月)、GPM/DPR(平成26年2月)の打上げライブ中継を実施し、計約174万人が視聴。

(イプシロンの例)「不具合に気づいて良かった!」、「(トロントから)成功おめでとうございます。わたしは小学3年生の女の子です。夜中におきてみています。」等多くの反響があった。

- ・ ニコニコ動画では、プロジェクトや成果等を伝え視聴者とやり取りする「宇宙航空最前線」を4回配信し、計65,477人が視聴。プロジェクト等の意義を知ることができ有益だった等、全体的に好評価。
- ・ ISS搭乗中の若田飛行士と地上とを結んだライブ交信イベントを、日本宇宙少年団(YAC)、福岡県/九州大学、毎日新聞と共同で実施し、会場には計約3,500人が来場、ネット中継は計約68,000人が視聴。TV、新聞でも多く取り上げられた。

③ ソーシャルメディア等: YouTube等を積極的に活用(例:YouTube JAXA ChannelにおけるFY25のコンテンツアップ数は148本、閲覧数は約336万件)。

**効果等:** 外部機関やメディアとの連携による相乗効果も念頭に様々なコミュニケーション活動を行った結果、プロジェクトの意義や成果を広く発信することができた。

- ・ 機構のWebサイト等に寄せられた声は、広報活動への評価等フィードバックにもつなげることが出来た。例えば、イプシロンの延期時には、一般問合せ窓口(電話、メール)には厳しい声が多かったが、WebサイトやTwitterでは約9割が好意的な意見。TV、新聞等マスメディアの情報に接し窓口へアクセスしてきた「間接ユーザー」はネガティブ、サイト上で直接JAXAの情報に接した「直接ユーザー」はポジティブな反応を示す傾向が見られ、Webサイト等を通じた直接的なコミュニケーションの重要性を示唆。



リニューアル前



リニューアル後

(b) シンポジウム、職員講演、展示施設等

- ・ 体験を伴った直接的な広報を行うべく、対話型・交流型の広報活動として、タウンミーティング(専門家と市民との直接対話形式による宇宙航空開発についての意見交換会)を10回以上開催する。
- ・ 博物館、科学館や学校等と連携し、年400回以上の講演を実施する。
- ・ 相模原キャンパスに関しては、新たに展示施設を設け充実強化を図るべく、必要な取り組みを行う。

**実績:** ①タウンミーティング: 年度目標の10回を超える、15回を実施し、計2,065人が来場。

「興味関心が深まった」、「回数を増やしてほしい」といった声を含め、約8割の参加者が好評価。

②講演: 年度目標の400回を超える、670回を実施し、計114,106人が来場。

「説明がわかり易かった」、「目新しく興味深い」等、9割近くが好評価。

③相模原キャンパス: 展示施設のデザインやコンテンツ、資金の裏付けを含め、関係各所と調整を実施中。

④その他: 全国のJAXA展示館には、計572,612人が来場。年間30万人を集めたJAXA i 閉館前(21年度、585,591人)の水準に復活。例えば筑波宇宙センター特別公開時のアンケートでは約9割以上が「また来たい」と、全体的に好評価。

**効果等:** こうした対話、双方向性を通じた体感型の直接的な広報活動は、宇宙の敷居を下げ、宇宙と人々との距離を縮めることにも貢献。



タウンミーティング 兵庫県神戸市の様子



筑波宇宙センター秋の特別公開の様子



筑波宇宙センター秋の特別公開の様子

(c) 査読付論文等

- ・ 年350件以上発表する。

**実績:** サイエンス、ネイチャーへの3件の掲載を含む、査読付き論文を391件発表。

(例) 鉄はどこから来たのか? -X線天文衛星「すざく」が初めて明らかにした鉄大拡散時代- :ネイチャー掲載

(例) 「銀河団に伸びる高温ガスの巨大な腕の発見」-銀河団の深化を解く鍵- :サイエンス掲載



(d) 意識調査等

- ・双方向のやりとりを含め、情報の受け手である国民の理解や関心、意見等の把握を目的に、国民に対する意識調査等を実施する。

**実績:** ①国民の意識調査: 機構の認知度や宇宙航空事業に対する世論の動向を調査する目的で、年1回実施

- ・平成25年度の調査では、機構の認知度(再認知度)が過去最高水準の86%を達成(平成24年度は71.8%)。
- ・また、68.3%が宇宙活動、宇宙開発に対し「役に立っている」(平成24年度は59.6%)、63.9%が「好感、信頼感を持っている」(平成24年度は56.1%)と回答。

②モニター調査: Webサイト上で公募したモニターを対象に、宇宙航空事業への意見等を収集すべく、年1~3回程度実施

- ・平成25年度は、約400人を対象に3回実施。リニューアルしたWebサイトへの意見等を収集。Webサイトについては、7割がリニューアルを好評価。

③電話、メールでの問合せ: 日々ご意見等をお寄せいただくべく、窓口を設置

- ・平成25年度は、質問を含め約8,094件(うち、海外は469件)。原則、全てに回答。

**効果等:** 上記やイベントでのアンケートを通じ幅広くご意見等を頂くことは、世論を把握できるだけでなく、Webサイトのリニューアル等広報活動の改善や事業へのフィードバックにも貢献。

また、我が国の国際的なプレゼンスの向上のため、日本語版サイトの再構築の結果等を踏まえた英語版Webサイトの充実検討や、アジア地域をはじめとした在外公館等との協力等により、宇宙航空研究開発の成果の海外への情報発信を積極的に行う。

**実績:** ①英語版Webサイト: リニューアルとソーシャルメディアの活用

- ・ユーザーの動向分析等を行った上で、リニューアル作業を実施。ユーザーの地域、分野等に応じ検索できる新コンテンツ「Topics in Your Area」等、利便性も向上。(サイトオープンは、4月以降を予定。)

- ・ソーシャルメディアも活用平成25年度は、YouTube JAXA Channelに43件の英語版コンテンツを掲載し、視聴数は46万件。

② 在外公館等との協力: 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)やIAC、APRSAFでの展示等を実施し、多数が来場

- ・COPUOSでは、在外公館と連携の上、女性飛行士50周年を踏まえ、宇宙分野で活躍する日本人女性の展示や映像の上映会を実施。
- ・IAC(国際宇宙会議)北京大会では、イプシロンやだいち2を展示し、約2,500人が来場(【参考】過去5年間の平均来場者数は、約1,600名)。
- ・APRSAF(アジア太平洋地域宇宙機関会議)ベトナム大会では、在外公館の情報を活用し、農業国かつ漁業国という特性を踏まえ、利用拡大につながるべく、ソリューション提供型、課題解決型の展示を実施(例:衛星データを活用したコメの作付け予測や漁業への活用、センチネルアジア)。国営Vietnam TelevisionやNHKハノイ支局等取材も複数あり。

- ・タイ科学技術展では、H-II BやALOS関連を展示し、約100万人が来場。

- ・在タイ日本大使館の天皇誕生日レセプションでは、H-II Bを展示し、約1,000名が来場。

③その他: 英語版機関誌「JAXA TODAY」

- ・プロジェクトや成果を紹介すべく平成25年度は1回、2,000部発行。大使館等関係者へ配布。

- ・アンケートの結果、約8割がデザイン、内容に満足し、約半数がビジネスに利用と回答。



APRSAFの様子(取材風景)



APRSAFの様子(展示説明)

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新たに策定したJAXA広報戦略に沿って、Webサイト、シンポジウム、施設公開等の多様な手段を用いて、機構の事業内容やその成果について国民に対する情報開示に努めた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ プロジェクトのアウトカムがより分かり易く伝わるようキーメッセージ策定の工夫等(例：GPM/DPRミッション「雨雲を味方にせよ」)を行った結果、ロケット打上げ連続成功、若田宇宙飛行士の活躍等の順調な事業遂行とも相俟って、広告、CM換算で84億円に達するほどの質的量的に高いメディア露出を実現し、機構の事業や成果を広く伝えることができた。</li> </ul> </li> <li>● 理解増進の工夫に対して、次のとおり好評価を得た。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Webサイト掲載情報の整理、ユーザが容易にコメントを書き込める工夫、ユーザの興味・関心を踏まえキーワードを提供する検索補助機能の新設等を施したリニューアルについて、アクセス性、双方向が向上したとしてユーザの7割が好評価。</li> <li>➢ シンポジウム、職員講演、展示施設等の双方向性・体感型の直接的広報を展開した結果、来場者の8割以上からの好評価を得るとともに、全国の機構の展示館来場者数は約57万人(*)にのぼった。 (*)単館で約30万人を集めたJAXA_iが閉館する前の水準まで復活。</li> <li>➢ 国民の意識調査の結果、①JAXAの認知度(再認認知度)は過去最高水準の86%に達するとともに、②7割近くから宇宙開発に対して「役に立っている」「好感、信頼感を持っている」と回答を得た。</li> </ul> </li> <li>● サイエンス、ネイチャーへの3件の掲載を含め、査読付き論文を391件発表した。</li> <li>● 英語版Webサイト、YouTube英語版コンテンツの拡充、在外公館の協力を得た展示やメディア対応などにより、事業や成果の海外への情報発信を行った。</li> </ul>

## I.4.(9) 事業評価の実施

平成25年度 内部評価 A

**中期計画記載事項:** 世界水準の成果の創出、利用促進を目的としたユーザとの連携及び新たな利用の創出、我が国としての自律性・自在性の維持・向上並びに効果的・効率的な事業の実施を目指し、機構の実施する主要な事業について、宇宙政策委員会の求めに応じ評価を受けるとともに、事前、中間、事後において適宜機構外の意見を取り入れた評価を適切に実施し、事業に適切に反映する。特に、大学共同利用システムを基本とする宇宙科学研究においては、有識者による評価をその後の事業に十分に反映させる。

1) 世界水準の成果の創出、利用促進を目的としたユーザとの連携及び新たな利用の創出、我が国としての自律性・自在性の維持・向上並びに効果的・効率的な事業の実施を目指し、機構の実施する主要な事業について、宇宙政策委員会の求めに応じ評価を受けるとともに、事前、中間、事後において適宜機構外の意見を取り入れた評価を適切に実施し、事業に適切に反映する。

実績:

(1) 政府の宇宙政策委員会において機構の主要な事業の進捗報告を行い、評価を受けた。

- ① 新型基幹ロケットについて重点的に審議された。審議の結果、民間事業者も開発当初から関与しつつ、打上げ費用の低減を目指すこととされ、開発着手が決定した。
- ② 宇宙科学関連事業については、戦略的予算配分方針フォローアップに於いて6事業全て(\*)が「重要事業」と評価された。
 

{	(*)水星探査機Bepi Colombo、小型科学衛星シリーズ、第26号科学衛星(ASTRO-H)、学術研究・実験等、
}	軌道上衛星の運用(科学衛星)、宇宙科学施設維持
- ③ 宇宙科学のロードマップ3本柱として、ア)戦略的中型計画、イ)公募型小型計画、ウ)多様な小規模プロジェクト、の3つが宇宙科学プログラムと位置付けられた。

(2) 機構内において、以下のとおり事前、中間、事後における、機構外の意見を取り入れた評価を実施し、業務に反映した。

- ① 機構外の意見を取り入れた評価を適切に実施する取組みを強化するため、機構の経営審査(プロジェクト移行審査やプロジェクト終了審査等)において、外部委員も含めた評価を行う仕組みを平成25年度に新たに構築し、ア)準天頂衛星システムプロジェクト終了審査、イ)温室効果ガス観測技術衛星2号プロジェクト移行審査、ウ)イプシロンロケットプロジェクト終了審査(試験機対応)を実施した。また、ア)については文部科学省宇宙開発利用部会での評価を受けた。
- ② 外部の委員も交えて平成25年度航空本部事業評価会を実施した。なお、平成24年度航空本部事業評価会において、大学と共同した人材育成、外国機関とのより一層の関係強化、産業競争力強化のための協力関係強化が必要と評価されたことを踏まえ、次のとおり事業に反映した。
  - ・数値解析ツールを用いた航空機設計等に係る大学院教育支援を本格的に開始。
  - ・次世代ファン・タービン技術開発や機体騒音低減技術をはじめとする分野で国内メーカーとの協力関係を強化。

効果: 機構の経営審査に外部委員を含めたことにより、衛星利用による事業化の実現、社会への定着に向けての機構の役割についても議論されるなど、機構事業の意義・価値をより客観的に把握し事業に反映することができた。

2)特に、大学共同利用システムを基本とする宇宙科学研究においては、有識者による評価をその後の事業に十分に反映する。

実績：

(1)平成25年度の研究実績の評価を透明性をもって実施するため、宇宙科学研究所に於いて全国の研究者代表(59名)が参加する研究委員会による「委員会評価」を以下のとおり実施し、その評価結果を事業に反映した。

－宇宙理学委員会(4回)、宇宙工学委員会(4回)、宇宙環境利用科学委員会(4回)

(2)代表的な例は以下のとおり。

①太陽表面の空間磁場構造を詳細に観測できる衛星は世界で太陽観測衛星「ひので」のみであり、太陽活動が極大から極小に向かう現時点に於いてそのデータには非常に高い科学的価値があると宇宙理学委員会にて評価された。この評価を反映し同衛星の平成28年(2016年)までの運用延長を決定。

②磁気圏観測衛星「あけぼの」については、米国の衛星と共同観測することにより、地球近傍の電子加速・加熱機構の解明が期待できると宇宙理学委員会で評価された。この評価を反映し、同衛星の平成28年(2016年)までの運用延長を決定。

効果：大学共同利用システムを基本とする宇宙科学については、全国の研究者代表が参加する委員会(宇宙理学委員会等)において研究成果、計画等の評価を受け、機構の科学衛星の運用延長等を決定した。限りあるリソースを効果的、効率的に用いて研究を遂行し、我が国全体の学術研究の発展に寄与する仕組みを維持した。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画で設定した業務を全て実施し、中期計画の達成に向け順調に推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●宇宙政策委員会による評価、外部の意見を取り入れた評価の結果を反映しつつ、機構の事業を遂行する体制を維持した。外部の意見を反映した事業運営を行うことにより、機構事業の意義、価値をより客観的に把握し、社会課題解決に資する事業に取り組んでいる。</li> <li>●主要な事業について、次のとおり意義、価値が評価されたことを受け、その結果を事業に反映した。 (宇宙政策委員会の求めに応じた評価) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢政府の宇宙政策委員会にて、主要な事業の進捗報告を行い評価を受けた。このうち、特に新型基幹ロケットについては、政府の開発管理及び進捗評価のあり方につき重点的に審議された。開発当初からの民間事業者の関与を盛り込み、開発着手が決定した。</li> </ul> </li> <li>(機構における機構外の意見を取り入れた評価) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢機構の経営審査に外部有識者を交えた評価を実施する仕組みを構築し、プロジェクト審査を実施した。衛星利用による事業化の実現、社会への定着に向けての機構の役割についても議論されるなど、機構事業の意義・価値の再確認が進んだ。ステークホルダーの評価、意見を直接的に経営に反映する仕組みが整った。</li> <li>➢外部委員を交えた航空本部事業評価会において、外国機関や産業競争力強化に資する共同研究が必要との評価を受け、外国の産業界も含めた共同研究に着手した。</li> <li>➢大学共同利用システムを基本とする宇宙科学について、全国の研究者代表が参加する委員会に於ける研究成果、計画等の評価を機構の事業に反映することにより、機構の運用する科学衛星を我が国全体の学術研究の発展に寄与させる仕組みを維持した。</li> </ul> </li> </ul>