

I.7. 宇宙航空技術基盤の強化

評価項目	中期目標期間 内部評価	H24年度 内部評価	H23年度 独法評価	H22年度 独法評価	H21年度 独法評価	H20年度 独法評価	頁
I.7.(1) 宇宙航空技術基盤の強化	A	A	A	A	A	A	G-1
I.7.(2) 基盤的な施設・設備の整備	A	A	S	A	A	A	G-23

I.7. 宇宙航空技術基盤の強化

(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

本年度 内部評価 A	これまでの独法評価結果			
	FY20	FY21	FY22	FY23
	A	A	A	A

中期目標記載事項:

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、システムレベルでの頑健性(ロバスト性)及び機能保障性(サバイバビリティ)の向上、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。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。

この他、機構内外の技術情報に関し、これを収集・整理し、その適切な権利化・規格化・データベース化等を行う体制を構築し、機構内における効果的・効率的な技術マネジメントを実現する。

中期計画記載事項:

我が国の宇宙航空活動の自律性の確保、技術基盤の強化による開発の確実化・効率化、開発利用の継続的な発展及び我が国の宇宙産業基盤の強化を目的として、宇宙開発利用、航空、並びにこれらの事業横断分野の先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を推進する。

この際、機構が担うべき役割を明確にした上で、現在及び将来の機構内外のニーズや市場の動向を見据え、機構を横断した競争的な環境の下で行う。

また、衛星の性能向上や信頼性向上、重要な機器・部品の確保、スペースデブリへの対応等を継続的に行う。

さらに、機構の果たすべき将来の新たな役割の創造に発展し得る技術や知見の創出を目的として、宇宙航空科学技術の研究動向を見据えた萌芽的な研究を行う。

この他、機構内外の技術情報の収集・整理、成果の適切な権利化・規格化・データベース化等を行う体制を構築し、機構内における効果的・効率的な技術マネジメントを行う。

特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

- 宇宙基本法による国際競争力強化、産業振興も含めた基盤技術開発の強化の要請
- 宇宙基本計画の制定により総合的かつ計画的に進めるべき施策の具体化

(同計画中で特に研究開発本部に関わる事項)

- 研究開発プログラムの推進 (宇宙太陽光発電、小型実証衛星プログラム等の推進)
- 戦略的産業としての宇宙産業育成の推進 (宇宙機器産業の国際競争力強化の推進、宇宙産業の国際競争力強化のための研究開発等)
- 宇宙環境の保全 (デブリ等:衛星の落下により、デブリに対する関心が高まった。)

平成24年度実績

(a) 先端的技術に係わる研究

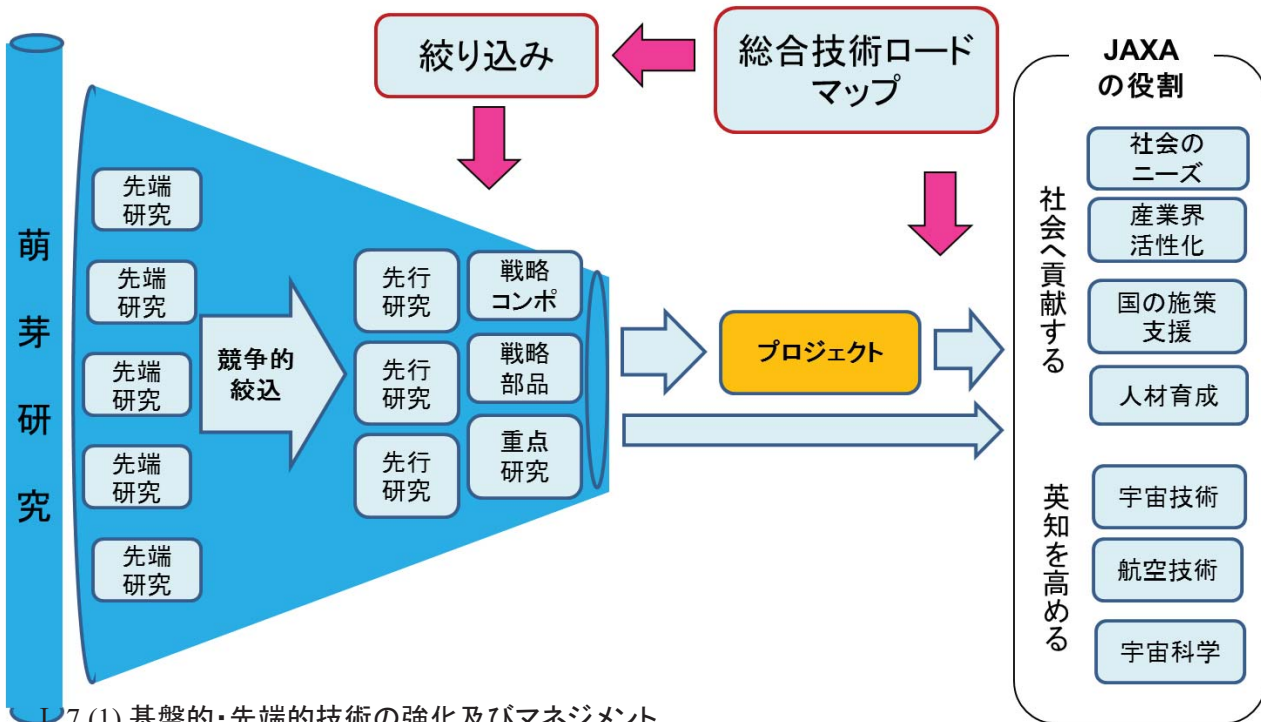
1) 関係機関や産業界と連携しつつ、将来ミッションの達成に向け、機構内外のニーズや市場の動向等を見据えた研究開発の戦略(総合技術ロードマップ)を充実させる。

【実績】産業界・大学から意見をいただいて(17社・3大学から152件)、機構内外のニーズや市場動向等を調査し、将来ミッションの達成に向けた研究開発の戦略(JAXA総合技術ロードマップ)に反映させた。また分野毎の技術戦略と優先度付け方針を定め、それに基づく優先度を技術ロードマップ上に表した。

2) また、これを踏まえ、宇宙航空分野における先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を実施する。

【全体概要】 総合技術ロードマップを踏まえた研究を、「①重点研究」「②先行研究」「③先端研究」と整理して実施した。これらの研究の一部として、基盤的技術の研究も実施した。各研究区分の、機構のミッション目標との関係を模式した図を以下に示す。また活動実績を次頁以降に示す。

図1. 研究テーマの絞り込みと成果の出口



・ 総合技術ロードマップを踏まえた研究

① 重点研究

期間を定め、機構として研究リソースの重点的投入を図りつつ取り組むべき研究
その必要については、経営層が必要性を直接判断する

② 先行研究

中長期的な方向性が示されたミッションに対応した技術の研究

③ 先端研究

想定される将来ミッションの実現に向けた技術の研究

・ 萌芽研究

長期的な成果創出を目標に各本部等により奨励する研究

(a) 先端的技術に係わる研究

2) また、これを踏まえ、宇宙航空分野における先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を実施する。

①重点研究

【総括】 重点研究として、本年度は下記カテゴリについて全JAXAで14件を実施し(うち平成24年度での終了テーマは5件)、いずれも所期の成果が得られている。

FY24年度 JAXA全体の重点研究状況

カテゴリ	本年度終了/継続テーマ件数	各研究テーマにおける研究出口例
戦略的技術分野に属する技術を高めるための研究 将来の成長性、国際的優位性、機構として重要と目されるミッションへの適用等が期待され、現状よりもさらに推進すべき技術として、経営判断によりあらかじめ指定された技術分野	終了2, 継続 1	有人宇宙船システムのシステムコンセプトを導き出すことができた。
特定基盤技術の強化を図るための研究 基盤的技術の研究の強化	終了0, 継続 1	大気突入機の実現に向けて、風洞試験の高機能化を目指している。
将来ミッションの特定キー技術を獲得するための研究 ミッション創出に不可欠な主要技術	終了0, 継続 4	ALOS後継機、DRTS後継機などへの搭載が期待できる。
新機軸実証ミッションに向けた事前準備を行うための研究 新機軸実証ミッションとしての採択を目指したフィージビリティスタディ等	終了1, 継続 2	将来の大気圏再突入回収システムに向けて、実証試験システムとしての成立性を確認できた。
特定ミッションの事業化を判断するための研究 プロジェクトはミッション定義審査の完了、コンポーネント開発は試作試験モデルレベルの実証完了、技術実証は具体的な国/民間事業に対する技術移転可否を判断	終了2, 継続 1	将来の静止大気気象ミッションに向けて、技術課題の実現目途を得ることができた。

②先行研究

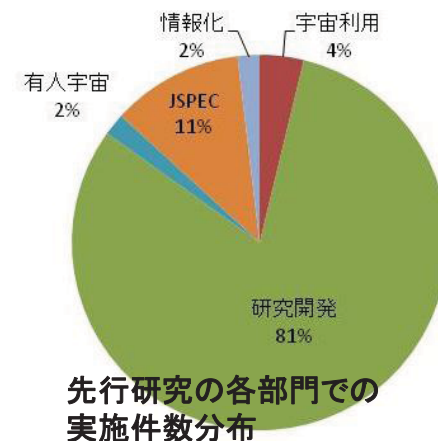
【総括】 先行研究として、全JAXAで106件を実施し(宇宙科学に関する学術研究は除く)、所期の成果が得られている。特に**研究開発本部**においては86件の研究を実施し、JAXA外部の有識者も含めた評価会により24年度の成果評価を行った。各評価の結果は次の表のとおり。

JAXA全体

先行研究成果評価	S	A	B	C	件数合計
研究テーマ件数	10 (9.4%)	80 (75.5%)	14 (13.2%)	2 (1.9%)	106

研究開発本部

先行研究成果評価	S	A	B	C	件数合計	研究出口例
本年度終了テーマ件数	5	26	4	0	35	・国産機開発に技術提供、再利用ロケット技術開発に貢献 ・国産ランデブセンサを開発し、HTVIに適用
次年度継続テーマ件数	4	41	4	2	51	
計	9	67	8	2	86	



(a) 先端的技術に係わる研究

2) また、これを踏まえ、宇宙航空分野における先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を実施する。

② 先行研究(つづき)

【顕著な研究成果】 JAXAの先行研究において顕著な成果をあげ、S評価になったものは以下のとおり。

部署	研究テーマ名	研究成果	研究出口
研開本部	高断熱システムの研究	概念検討結果を基に新様式多層断熱材の設計検討が進捗し、層間非接触式スペーサは高い目標性能と制約を設定し、試作に成功。	月惑星探査ミッション熱制御系にてMLIの性能向上、赤外線天文衛星極低温冷却システムに適用
研開本部	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	アウトガスレートデータおよび付着係数データ蓄積、反射実験チャンバを立上げ、反射フラックスモデルの検証を達成。	地球観測衛星、科学衛星の光学機器のコンタミによる感度低下、汚染防止に適用。
研開本部	次期小型実証衛星の研究	小型実証衛星SDS-4では、エクストラサクセスを達成。機器開発では、参画企業に技術移転し、能力向上に貢献。	小型高機能バス・地球センサ、小型ホイール等を開発し、小型衛星に搭載
研開本部	惑星探査に用いるエアロアシストシステムの研究	火星無着陸サンプルリターン機の飛行サンブラを試作。火星ミッションを想定した世界最高水準の超軽量エアロシールドの火星飛行環境等価の耐熱・断熱性能と再使用性の実証を実施。	はやぶさ2、HTV-R、火星探査ミッションの大気再突入空力性能・飛行環境予測に必須
研開本部	REX-J発展実験、技術の改良/応用研究	軌道上実験でREX-Jはエクストラサクセス達成。発展実験も4月実施予定。自己取付けテザーによる移動技術の宇宙実証が成功。	ISSの保守、SSPS等の大型宇宙構造物の組立・有人支援ロボット
研開本部	光学空力計測技術の高機能化	世界トップレベルの非定常計測技術確立。定常計測システムの飛行試験技術確立し、実機飛行状態推定技術改善。	再使用観測ロケット、HTV-R、イプシロン、D-SENDプロジェクトに適用、国産航空機開発に提供
研開本部	EFD/CFD融合技術 -CFDからのアプローチ	世界最高水準の収束速度を持つ解析ツールを構築、「デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞の構築」を通して、国産航空機開発に貢献。民間技術移転1件。	風洞情報化システム(デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞)の構築を通して、国産航空機や航空PGプロジェクトにて利用
研開本部	先進複合材料試験法・評価技術の研究開発	経産省、国交省等の行政ニーズに基づき、JAXAを中心に複合材試験標準化委員会を組織。先進複合材の強度等試験法の研究開発、国内外の試験標準化を推進。	経産省、国交省等の行政ニーズによる国内/国際規格化事業、国内の航空機メーカー
研開本部	スマート翼構造のための光ファイバ計測と圧電駆動空弾制御技術の研究	世界最高水準の空間分解能を有する光ファイバーひずみ計測システム構築。光周波数領域解析/時間周波数解析を組み合わせ世界最高水準の空間分解能達成。	ISASの300mmφ 固体ロケットモータ供試体や宇宙輸送本部の複合材ロケット構造供試体、LNG燃料タンクなど宇宙輸送系の開発試験に適用
情報システム部	次世代設計解析技術の研究	「次期基盤CFD解析技術」では、低速から高速までを対応するスキーム(数値解析手法)を提案し、JAXA内外で幅広く利用。「宇宙プラズマ解析技術」では、IKAROS周辺のプラズマ解析により静電力によるセイル膜面形状の変形可能性を世界初示唆。	IKAROS周辺のプラズマ解析、SOLAR-Dの軌道設計に適用

(a) 先端的技術に係わる研究

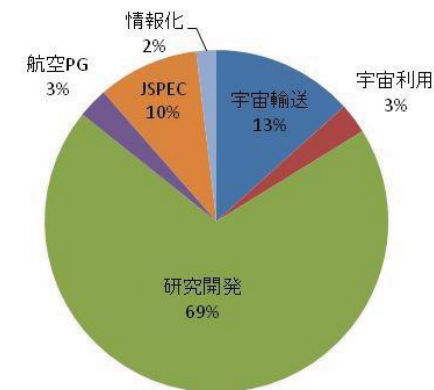
2) また、これを踏まえ、宇宙航空分野における先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を実施する。

③先端研究

【総括】「想定される将来ミッションの実現に向けた技術の研究」として全JAXAで105件を実施し(宇宙科学に関する学術研究は除く)、所期の成果が得られている。研究開発本部は73件の研究を実施し、JAXA外部の有識者も含めた評価会も含め24年度成果評価を行った。各評価結果は下記の表の通り。

JAXA全体	先端研究成果評価	S	A	B	C	件数合計
	研究テーマ件数	4 (3.8%)	82 (78.1%)	18 (17.1%)	1 (1.0%)	105

研究開発本部	先端研究成果評価	S	A	B	C	件数合計	研究出口例
	本年度終了テーマ件数	1	28	4	0	33	<ul style="list-style-type: none"> ・能動型ヒートスイッチはSELENE2、月探査で適用 ・無人航空機技術の研究で、国交省の無人機基準策定に貢献。同基準は国内で活用されている。
	次年度継続テーマ件数	2	35	3	0	40	
	計	3	63	7	0	73	



先端研究の各部門での実施件数分布

【顕著な研究成果】 JAXAの先行研究において顕著な成果をあげS評価になったものは以下のとおり。

部門	研究テーマ名	研究成果	研究出口
輸送本部	次世代高性能軸受・軸シールの研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・極低温要素試験装置を製作し試運転および軸受試験を実施し、剛性取得(極低温で回転中の軸受剛性取得は世界初)。 ・新形状リセスのジャーナル軸受で、極低温試験を実施し、回転性能検証。基礎特性取得用の軸受を設計。 	次期基幹ロケット/将来型輸送系の全エンジンのターボポンプ用軸受、軸シールを研究開発、LOX・LH2用ハイブリッドセラミック軸受の候補材の選定
研開本部	能動型ヒートスイッチの開発	高熱電導度のデバイス開発進め、世界最高レベルのOn/Off比を実現。パラフィン充填方法の取得やパラフィンの熱的挙動など基礎データを獲得。	能動型ヒートスイッチ電力確保が厳しく、発熱量変化の大きい、SELENE2、月探査の搭載機器に適用
研開本部	実証化に向けた導電性テザー技術研究	テザー放出機構のデータ蓄積及びEDT(Electrodynamic Tether)大型化に必要な要素技術の部分試作とシステム検討。HTV搭載EDT実証実験が新機軸実証ミッションとして認められた。	デブリへの接近、運動推定、捕獲、デオービット等の技術を獲得し、軌道上のデブリ除去システムを構築する。
研開本部	極超音速ターボジェットの飛行模擬環境実証	マッハ5飛行環境実証に対して、予冷ターボエンジンの設計製作を完了し、世界最高速のマッハ4条件でターボジェットエンジンの作動を実証。	2025年までの極超音速機技術実証を目指した極超音速機ミッションロードマップに対応

(a) 先端的技術に係わる研究

3) 宇宙太陽光発電に関し、マイクロ波送電方向制御技術、レーザー伝送技術、大型構造物組立技術などの研究を行う。

【実績】マイクロ波について、パイロット信号受信アンテナを取り付ける グランド板の端からの回折波の影響を直線 偏波化により軽減できることを放射パターンの測定から確認。本知見をマイクロ波電力伝送地上実験におけるアンテナ設計に反映予定。レーザーの500m伝送試験では、日射環境下では大気擾乱の影響のため伝送用レーザービームの方向制御精度は 数十 μ rad.程度。一方、日射がなく大気擾乱が小さい場合、方向制御精度1~数 μ rad (目標値:1 μ rad)を達成。本結果を2013年度設計・製作着手する高出力伝送装置へ反映予定。大型構造物では、展開トラス構造物が自動で展開・結合する技術(特許申請中)を地上実験により実証(世界最先端)。

【世界水準】展開トラスが自動で展開・結合する技術は国内特許申請中であり、他に実用例は無い。

【研究の出口】ユーザ(電力会社)など。宇宙基本計画において、将来の宇宙開発利用の可能性を追求する3つのプログラムの中の1つとして位置付けられている。



展開トラス地上実証実験の様子

(b) 軌道上技術実証の推進

衛星の性能向上、信頼性向上を目的とした宇宙機器・部品等の軌道上技術実証を、SDS-4の運用等により推進する。

【実績】

OSDSプログラムの実績は下記の成果を得た。

SDS-4について衛星の射場作業、打上げ(2012年5月18日)・初期運用、定常運用を完了させ、エクストラサクセスを達成。熱制御材実証実験(IST)については地上模擬試験及び他の宇宙曝露実験との比較より、JAXA提案サンプルの軌道上における太陽光吸収率(α_s)変化の要因を解明できることを達成。平板型ヒートパイプ(FHP)軌道上性能評価については、熱輸送を確認し、さらに理論モデルの構築が可能となった。日本機械学会 宇宙工学部門賞を受賞。

OSDS以外では、軌道上実証について、下記の成果を得た。

- 1) REX-JIについて、フルサクセスレベル(テザー制御によるロボットの空間移動技術)の実証に成功した。さらに**エクストラサクセスレベル(伸展アーム先端に搭載しているカメラによりISS周辺モジュールや地球方向の撮影)の実証を完了。**
- 2) SOI-FPGAの軌道上実証(ALOS-2搭載)を計画(SOFIE※)し、2013年1月31日に開発完了。※SOFIE:SOI FPGA Inorbit Experiment
- 3) 高効率薄膜3接合太陽電池セルの軌道上技術実証のため、次世代小型衛星電源系要素技術実証システム(NESSIE)の開発を完了。

【効果】 機器・部品の軌道上実証を推進。若手技術者が熱制御材や平板型ヒートパイプの 軌道上実証を担当、またH20~24年で4名が衛星プロジェクトに即戦力として転出した。

【世界水準】 ISTについては、世界初実用化を目指して開発を進めているBSF-30フィルムの軌道上実証に成功した。BSF-30フィルムは、原子状酸素耐性が低いポリイミドフィルムと同等以上の熱光学特性(太陽光吸収率及び赤外放射率)を有しながら、自己修復する原子状酸素耐性膜を持つ新素材である。FHPについては、宇宙機への適用例はまだなく、世界初のFHP軌道上実証である。

【研究の出口】小型実証衛星のペイロード比向上・信頼性向上による開発企業の小型衛星市場への参画促進。

(c) 重要な機器・部品の確保

我が国の宇宙活動の自律性を確保するため、宇宙機用機器・部品に関して以下の活動を実施する。

- ・宇宙機の性能向上・信頼性向上に大きく影響する機器の研究開発、
- ・戦略部品の国産化、
- ・欧州との相互補完体制の維持・確保
- ・輸入機器・部品の入手性・品質問題への対応、
- ・宇宙用認定部品の供給体制の維持

【実績】

①**戦略コンポーネントの開発推進**： ユーザ、プログラム部門と合意した計画に基づき開発を進め、**マルチモード統合トランスポンダ、慣性基準装置、長寿命高信頼性1Nスラスト、150Ah宇宙用リチウムイオンについて、開発が完了**、また、新たに後継型4Nスラストの開発に着手。次世代型スタートラッカ、次世代衛星搭載用GPS-Rは不具合の原因究明・対策を実施中であり、当初設定の今年度中の開発完了予定が達成出来ない見込み。ユーザプロジェクトとは成果引き渡し時期に影響を与えないように開発を進めている。

②部品施策の推進

宇宙用部品総合対策として、戦略部品の国産化、セカンドソースの確保等の施策を推進し、JAXAの**自在な宇宙活動を可能にする成果、また今後国際競争力ある活動を進める上での基礎となる成果が得られつつある**。またFPGA開発においては欧州との連携により、製造・評価を実施。

○アナログSOI-ASIC (Silicon on Insulatorプロセスによる集積回路)はアナログ素子評価用チップを搭載したウェハ製造を完了。

○仏CNES/ATMEL社との共同開発を行っているFPGA(プログラミング可能なゲートアレイ)は、FY23に試作したチップの評価を実施し、所定の機能が実現可能であることを示した。チップサーミスタ、ヒューズが新たにESAの欧州推奨部品リストに登録された。

○SOI-FPGAに関して、設計通りの放射線耐性、プログラム書き換え機能の総合実証を目的とした**軌道上実証評価装置(SOFIE)**については、**予定通りフライトモデルの製作を完了し、ALOS-2システムに引き渡した**。

【研究の出口】衛星システム。



マルチモード
統合トランスポンダ



慣性基準装置
(TDG-IRU)



SOFIE* _PFM
(衛星搭載状態)

***SOFIE: SOI-FPGA In-orbit
Evaluation Equipment**

(d) スペースデブリへの対策

デブリの分布状況把握、デブリ衝突被害の防止、デブリ除去措置等に関する研究を行う。また、デブリの観測、大型デブリの落下時期予測を行うとともに、JAXA宇宙機の軌道上安全のために衝突回避解析を適時に実施し、海外機関等と必要な情報共有を図る。さらに、落下溶融解析ツールの改善、デブリ問題対策に向けた標準書の整備・維持を進め、国連等における国際的なデブリ関連活動への貢献を支援する。

【実績】

①デブリの分布状況把握、デブリ衝突被害の防止、デブリ除去措置等に関する研究

○静止軌道の小物体(18.5等級、25cm級)の検出・軌道同定を行う解析手法を確立。

低軌道については、安価な光学観測手段を用いて、米国軌道情報の校正技術を確認し、誤差を25%程度に向上、2地点での観測で物体が90%以上の確率で観測可能。

1mm以下の微小デブリの軌道上検知器はBBMを製造・動作確認、HTV搭載に向け、FY25にFM製作。

○衝突被害の防止について、衛星構体パネルに衝突した場合の損傷限界式を示した。また防護材としての発泡アルミ等の効果を確認。アルミ材に比べ重量を40%削減可能。

○デブリ除去に向けた導電性テザー技術について、テザー伸展や電子源など各要素技術の検討・試作を進めた。

②デブリ観測、落下時期予測、衝突回避解析など

○日本起源の総数108個(昨年度は103個)の衛星等のうち106個の物体の軌道を同定。軌道同定・追跡管理技術の確立に向け、月平均36物体の軌道を常時把握。

○JAXA運用静止衛星に接近するデブリ(DRTS 34個、WINDS 16個、ETS-VIII 6個)の衝突可能性評価、大型デブリの再突入時期を予測し、関係部署に情報提供。

③再突入溶融解析ツールの改善

○グラフ作成機能、傷害予測数自動計算機能、入力データ作成支援ツールを強化。利便性を高めた。

④デブリ問題に向けた標準書の整備、国連等におけるデブリ関連活動への貢献

○ISOのデブリ関連規格を調整。また、「宇宙機用デブリ対策設計・運用マニュアル」の作成を提案。

○国連宇宙空間利用委員会(COPUOS)の「宇宙活動の長期持続性の検討」において、ベストプラクティス(案)作成に参加。国連長期持続性確保の検討WG報告書のドラフトを提出し、活動に貢献。10名が委員として参加。



低軌道光学観測システム

【世界水準】

○静止軌道物体の検出力(25cm級)は世界最高水準。

○軌道環境推移モデルの解析結果は、世界と同等の精度。

○デブリ除去の要素技術である導電性テザー技術は、2015年にHTVによる軌道上実証を計画。

(e) 萌芽的研究

機構の果たすべき将来の新たな役割の創造に発展しうる世界最先端の宇宙航空科学技術の萌芽を目的とした研究を実施する。

【総括】

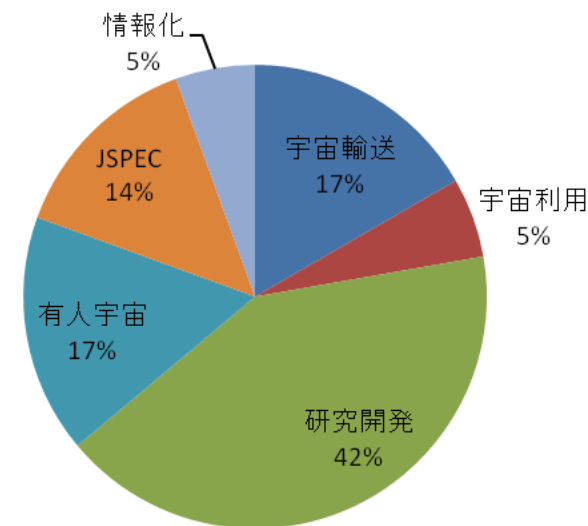
世界最先端の宇宙航空科学技術の研究開発の端緒を開くための36件の萌芽的研究を競争的に選抜し実施した。

【概要】

研究開発本部では15件の萌芽研究を実施した。昨年度終了した10件のうち、7件は一般研究として、1件は科学技術振興機構のプロジェクトで研究成果を活用して、発展させている。

FY24年度 JAXA全体の萌芽研究評価結果

萌芽研究成果評価	S	A	B	C	合計件数
本年度終了テーマ件数	2	12	5	0	19
次年度継続テーマ件数	0	13	3	1	17
全体	2 (5.6%)	25 (69.4%)	8 (22.2%)	1 (2.8%)	36



萌芽研究の各部門での実施件数分布

【顕著な成果】

○次世代リチウム系電池の高安全化に関する研究 (評価: S)

【実績】

高安定なLiFePO₄(リン酸鉄リチウム)正極とイオン液体の組合せで一般的な電解液と同等な特性が得られ、選定した材料でラミネートセルを作成した。**実用レベルセルの設計パラメータ取得/製作**した。有人プログラムにて宇宙実証計画のテーマの一つとして今後、実用化技術開発を継続する予定である。

○過冷却水に起因する航空分野での着氷現象の解明 ～流体中の過冷却水とその衝突面の温度分布計測～ (評価: S)

【実績】

2色発光色素を用いた光画像計測により微小水滴の温度分布計測するシステムを構築した。本システムを用いて、**過冷却水滴の凍結現象を定量的に温度分布情報として取得することに成功**(世界初)した。平成25年度から一般研究(先端研究)で実施予定。

(f) 技術マネジメント

1) 効果的・効率的な研究の推進と、客観的かつ可視性の高い研究マネジメント(研究ガバナンスの向上)を目的として、研究推進委員会の場を活用して以下の取組みを行う。

- ・ 研究出口の明確化と研究出口のカテゴリ分けに対応した評価指標の整備
- ・ ミッション創出に向けた研究活動を活性化させる技術実証の促進
- ・ 新規研究の創出に向けた組織横断的な連携活動の仕組みの整備

【実績】

研究出口の明確化と研究出口のカテゴリ分けに対応した評価指標の整備

研究推進委員会において「2012年度研究推進に関する基本方針」を策定、各部門が実施する研究評価に対するガイドラインを規定。

ミッション創出に向けた研究活動を活性化させる技術実証の促進

研究推進委員会において、手軽で迅速な実証の機会増とイノベーションの創出を目的とした制度を運用した。

新規研究の創出に向けた組織横断的な連携活動の仕組みの整備

本件は創造的な組織風土を醸成する環境整備の一部として取り組むこととし、「促進する仕組み」「管理する仕組み」「時間」「情報」及び「資金」の観点から目指す環境の枠組みを研究推進委員会でまとめた。

2) 専門技術グループ間の連携の促進と、専門技術グループとプロジェクト間の協力関係を高めることにより、機構における効果的・効率的な技術マネジメントを実施する。また、基盤技術開発の一環として、衛星部品のデータベース化の促進や、ISO提案等の規格作りに貢献する。

【実績】

① 専門技術グループ、プロジェクト連携(他プロジェクトへの反映事例)

JAXA研究開発本部においては、研究、試験、調査など他本部プロジェクトや国交省等と303件の連携を実施した。ASTRO-Hの主担当のほか、ALOS、有人本部HTV-R、D-SENDプロジェクトなどに参加)効率的な開発に貢献した。

② データベース・設計標準(商品化事例)

- ・ JAXAの衛星設計標準活動で、基準書を制定、改訂した(宇宙環境分野)。耐放射線設計ハンドブック、微小デブリ衝突耐性評価基準
- ・ 先進複合材データベース(JAXA-ACDB)に500点以上のデータを追加(アクセス数:年間1000回以上)、本データベースの利用企業による航空産業参入/初飛行が相次ぐ。
- ・ 教科書 2点出版(「現代航空論」東京大学出版会、1. 5章、「熱膨脹・収縮の低減化とトラブル対策」S&T出版、第1章3節)

③ ISO提案等の規格作りへの貢献

- ・ 太陽電池セル、パネル関連では6件のISO規格制定プロジェクトに貢献した。(太陽電池4件、帯放電1件、バッテリー1件)
- ・ 宇宙環境データベース・モデルの標準化について、太陽放射線モデルとデブリモデルの適用方法をISO規格化し、放射線モデルをISOに提案
- ・ 複合材料試験法の標準化(ISO TC61/SC13及びTC206)において、JAXA発の試験法がISO規格として発行された(繊維強化プラスチック複合材の有孔圧縮強さ試験法、長繊維セラミックス複合材の有孔引張強さ試験法)。

④ DE研修の実施 全JAXAに開かれたDE研修を32講座実施し、JAXAの専門技術者の人材育成に貢献した。

【効果】 専門技術グループのプロジェクト参画、設計標準への取組みは多岐に渡っており、プロジェクト遂行の大きな推進力となった。複合材料の基礎データ提供により国内航空機設計製作において基盤的役割を果たした。国際的な基準作りにおいて、国際コミュニティにも大きく貢献した。

(f) 技術マネジメント

2) 専門技術グループ間の連携の促進と、専門技術グループとプロジェクト間の協力関係を高めることにより、機構における効果的・効率的な技術マネジメントを実施する。

【専門技術グループ、プロジェクト連携例】

X線天文衛星ASTRO-Hプロジェクトへの参画：X線天文衛星ASTRO-H搭載軟X線分光器(SXS)の詳細設計

- ・軟X線分光器(SXS：Soft X-ray Spectrometer)冷却システムの設計検討、2段スターリング冷凍機および4K級ジュールトムソン冷凍機の性能・信頼性向上、ループヒートパイプ調達・評価を実施。
- ・ミッション部冷却システム主担当として熱設計と冷凍機開発を行い、各種設計検討会議、NASA、SRONおよびメーカーとの調整会議に参画し、SXS冷却系開発を推進。
- ・FY24は衛星システムTTM熱真空試験、EMデュワ機能試験において、担当コンポーネントの性能検証を行った。



X線天文衛星 ASTRO-H

基盤的な研究のプロジェクトへの貢献：風洞情報化システム(デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞：DAHWIN)の開発

- ・風洞実験と数値流体シミュレーション連携による風洞情報化システム(デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞)を構築した。
- ・風洞壁/模型支持干渉補正、CFD不確かさ解析機能を追加し、高精度化した。
- ・ハイブリッド風洞システムのコア/サブシステムについて試運用を実施し、抽出された課題、問題点についてシステム改修を実施、利便性を改善した。
- ・**システム総合検証試験による最終確認を経て、システムを完成した(DAHWIN)。**
- ・D-SENDプロジェクトでは、機体空力設計において効率化、低コスト化に貢献した。
ソニックブーム計測データの自動処理と風試/CFD比較により測定結果のリアルタイム確認が可能となった。これにより、特定のマッハ数での風洞壁からの圧力波の影響を察知し、試験マッハ数の変更に反映。手戻り防止、および風洞試験後の補正作業を削減した。



システム総合検証試験(NASA CRM 80%模型)

デジタル/アナログ・ハイブリッド風洞

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>中期計画に沿って、基盤的・先端的技術の強化およびマネジメントを実施し、以下のとおり年度計画を達成した。</p> <p>(a) 研究開発戦略の充実については、産業界との意見交換に加え、多くの大学との意見交換を行うことで機構外のニーズ・動向を取り込むと共に、優先度(特に優先するもの)を技術ロードマップに表記することでその充実(戦略性向上)を果たした。先行・先端的技術及び基盤的技術の研究については、プロジェクトをはじめとするJAXA内活動への寄与が大きいことは無論、航空機へのPSP適用や能動的ヒートスイッチの開発など、世界レベルの成果や、直接JAXA外へ成果が役立っている研究もあり、宇宙航空分野における基盤的技術として、JAXA内外の要請に応えた成果を生み出している。また宇宙活動の活性化、国際競争力強化にも繋がる成果を得た。</p> <p>(b) SDS-4はH24年5月に打ち上がり、フルサクセスを達成し、現在エクストラサクセスに向けて運用中。REX-Jはエクストラレベルを達成。</p> <p>(c) 戦略コンポーネント、戦略部品の確保を前進させ、JAXAプログラムとの緊密な開発が着実に進捗するとともに、JAXAの自在な宇宙活動を可能にする成果が得られており、多くの衛星に活用されるとともに、成果は次期の戦略コンポーネントの開発に生かされる。</p> <p>(d) スペースデブリへの対策について、観測技術の高度化による自在性の確保、防御技術の向上による衛星ミッション保証への貢献、衝突損傷解析ツール、デブリ低減対策評価ツール、再突入溶融解析ツールの提供によるプロジェクト支援、デブリ除去等に向けた研究の進展、国連、ISO等におけるデブリ関連活動への貢献など積極的に実施した。</p> <p>(e) 萌芽的研究については、リチウム系電池高安全化や航空機の防氷コーティングなど、全体的に、先進性の高いテーマを着実に成果に結びつけており、萌芽的研究の趣旨に沿った進捗が見られる。</p> <p>(f) 研究の出口及び受け取り手を意識した研究の立案、および研究の成熟度に応じた研究開発活動の遂行が適切に進むほか、本部内の連携による活動も強化されている。また、風洞情報化システムなど、データベースや国際標準への積極的な寄与も進んでおり、成果が広く活用される状態が順調に実現しつつあると判断される。</p>

中期目標期間実績

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

中期計画

- ①我が国の宇宙航空活動の自律性の確保、技術基盤の強化による開発の確実化・効率化、開発利用の継続的な発展及び我が国の宇宙産業基盤の強化を目的として、宇宙開発利用、航空、並びにこれらの事業横断分野の先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を推進する。
- ②この際、機構が担うべき役割を明確にした上で、現在及び将来の機構内外のニーズや市場の動向を見据え、機構を横断した競争的な環境の下で行う。
- ③また、衛星の性能向上や信頼性向上、重要な機器・部品の確保、スペースデブリへの対応等を継続的に行う。
- ④さらに、機構の果たすべき将来の新たな役割の創造に発展し得る技術や知見の創出を目的として、宇宙航空科学技術の研究動向を見据えた萌芽的な研究を行う。
- ⑤この他、機構内外の技術情報の収集・整理、成果の適切な権利化・規格化・データベース化等を行う体制を構築し、機構内における効果的・効率的な技術マネジメントを行う。

【実績】

機構内のニーズや市場の動向を反映した総合技術ロードマップを踏まえた研究を、重点研究、先行研究、先端研究に整理し、競争的な環境の下で実施。これらの研究の一部として、基盤的技術の研究も実施。**重点研究**はJAXAとして研究リソースの重点的な投入を図ることを目的として、自律性・自在性の確保が必要な研究開発について、理事長の経営判断により実施。**先行研究**はJAXAとして中長期的な方向性が示されたミッションに対応した研究。**先端研究**は想定される将来ミッションの実現に向けた技術の研究年度別の研究案件は次のとおり。

中期計画期間中のJAXA全体の研究件数

JAXA全体年度別研究案件	FY20	FY21	FY22	FY23	FY24
重点研究テーマ件数	13	15	16	14	14
先行研究テーマ件数	92	89	93	100	106
先端研究テーマ件数	89	77	96	82	105
計	194	181	205	182	225

研究案件は複数年度に亘る

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

中期計画

- ①我が国の宇宙航空活動の自律性の確保、技術基盤の強化による開発の確実化・効率化、開発利用の継続的な発展及び我が国の宇宙産業基盤の強化を目的として、宇宙開発利用、航空、並びにこれらの事業横断分野の先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を推進する。
- ②この際、機構が担うべき役割を明確にした上で、現在及び将来の機構内外のニーズや市場の動向を見据え、機構を横断した競争的な環境の下で行う。

【重点研究】

国の宇宙基本計画などを踏まえつつ産業界からの意見を取り入れた総合技術ロードマップに設定された要素技術を実現するため、将来JAXAが獲得しなければならない技術等として、理事長以下経営層がJAXAとして研究リソースの重点的な投入を図りつつ取り組む必要があると判断する研究。現状の取り組みをさらに強化して推進すべきと識別した技術分野(戦略的技術分野)に基づくトップダウン型のものや、特定基盤技術の強化や将来ミッションの特定キー技術の獲得を目指して研究者・技術者がボトムアップ型として提案するものがあり、研究推進委員会にて研究計画と進捗状況の評価などのマネジメントを実施。

第2期中期計画期間においては、JAXAに必要とされる技術等を獲得するとともに、今後につながる数々の成果が得られた。成果の概要は以下の通り。特筆すべき成果の一例については次項を参照。

- 超小型パネルモジュール化衛星研究の成果である「データネットワーク」のコンセプトが、**小型科学衛星のミッション提案**に採用された。
- 「飛翔(Jet-FTB)」(ジェット実験機)の整備を完了し、**民間航空機開発に利用を予定**。(FTB: Flying Test Bed, 飛行実験機)
- 探査基地の越夜技術は**JEM(宇宙ステーション実験モジュール)利用実証へ提案予定**。
- エアロキャプチャ技術実証ミッションは、MDR(ミッション定義審査)相当を実施し、プロジェクト移行を目指して検討を実施。
- 有人宇宙船システム技術(回収技術)は、**有人宇宙船システムのコンセプトを導き出す**ことができた。
- 柔軟エアロシェルは、将来の大気圏再突入回収システムに向けて、実証試験システムとしての成立性を確認できた。
- ターボポンプのダイナミック設計の研究は、振動学的にもっとも**安定なロータシステムの形態を探索することができる手法を開発**した。

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

【先行研究】

総括: JAXAの中長期的な方向性が示されたミッションに対応した技術に関して、総合技術ロードマップに沿った研究を実施した。特に研究開発本部においては、JAXA外部の有識者も含めた 評価会により成果評価及び計画評価を行った成果については、以下の通り。

○高性能リチウムイオン電池の試作評価 電源技術

将来の周回軌道衛星の7年寿命の確保、ミッションペイロード比率の向上のため、リチウムイオン電池の試作評価を実施した結果、**目標エネルギー密度150Wh/kgを上回る160Wh/kg級を達成した**。世界水準: 仏企業も同等のエネルギー密度性能を達成。なお、**従来の評価基準に基づき、リチウムイオン電池の信頼性・安全性については問題無いことを確認している**。

○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 電子部品・デバイス材料技術

衛星の光学機器の透過率低下や感度低下の定量的評価手法の確立では、目標であるアウトガスレートデータおよび付着係数データ蓄積、反射フラックスモデルの検証をすべて達成した。

○惑星探査に用いるエアロアシストシステムの研究 未踏技術

カーボンエアロゲルの2層エアロゲル(CASA)を開発(世界初)してサンプラ耐環境性能を改善した。粒子捕獲を実現し、粒子探索効率を改善するなど目標以上の成果を達成した。

世界水準: **カーボンエアロゲル、2層エアロゲルでの粒子捕獲は世界初**。

○スマート翼構造のための光ファイバ計測と圧電駆動空弾制御技術の研究 機体構造技術

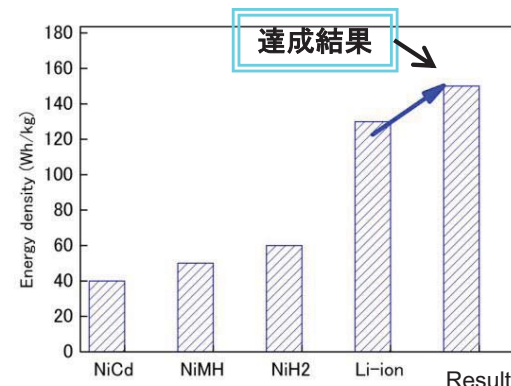
光ファイバひずみセンサの**世界最高水準に相当する空間分解能を達成した**(1mm以下: NASA等は10mm程度)。本技術はISASや宇宙輸送本部の開発試験に適用した。

○OEFD/CFD融合技術-CFDからのアプローチ 数値解析技術

世界最高レベルの高速ソルバを開発した(世界最速の2倍)。風洞壁/支持干渉、翼変形、遷移を考慮した風洞試験条件を効率的かつ簡易的に再現する数値シミュレーション手法を確立した。国産旅客機開発に貢献、技術移転1件を実施した。

○光学空力計測技術の高機能化に関する研究 風洞技術

非定常流れ場の解明のための非定常PSP計測技術や高速時系列PIV計測技術によるシステムを構築した。また、実機に搭載する光学計測技術を確立し実機飛行状態推定に貢献した。JAXA内外の多くのプロジェクト(MRJ, 再使用観測ロケット、HTV-R、イプシロン、航空PG、情報化システム等)に大きく貢献。**米国航空宇宙学会の年報に6回掲載された**。



セルのエネルギー密度比較



高性能リチウムイオン電池の開発



宇宙輸送本部・複合材ロケット構造強度試験
(圧縮試験。点検口周囲のひずみ分布を計測)

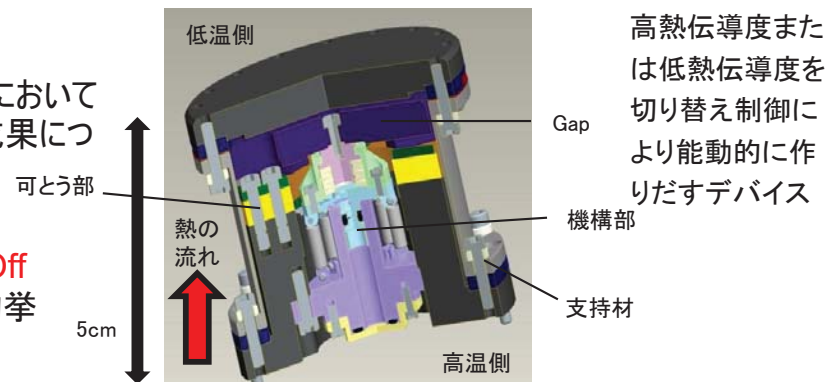
1.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

【先端研究】

総括:「想定される将来ミッションの実現に向けた技術の研究」として実施した。特に**研究開発本部**においては、JAXA外部の有識者も含めた評価会により成果評価及び計画評価を行った。特筆すべき成果については、以下の通り

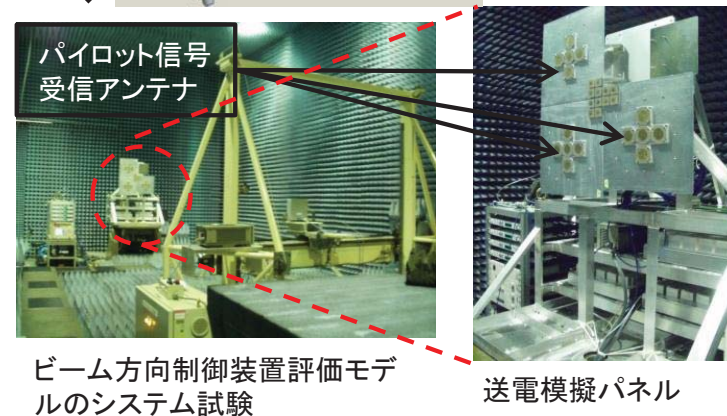
○能動型ヒートスイッチの開発 熱技術

高熱伝導度1W/Kのデバイス実現に向け、着実に成果を上げた。さらに**世界最高レベルのOn/Off比130**を実現。十分な再現性を持つパラフィン充填方法の取得や、異なるパラフィンを用いての熱的挙動を得るなど、今後の開発に必須となる基礎データを当初目標を上回って獲得した。
世界水準:海外の製品(例:Starsys社)はOn/Off比が100以下であり、世界トップレベル。



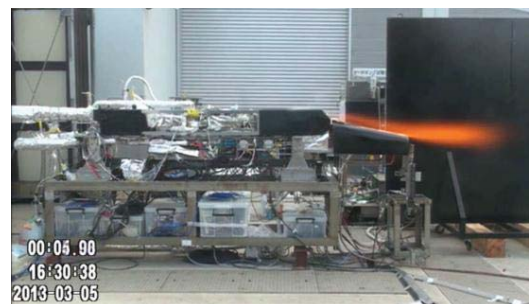
○宇宙太陽光発電 未踏技術

マイクロ波送電方向制御技術、レーザー発振・伝送技術、大型構造物組立技術などの研究を着実に実施した。マイクロ波について、ビーム方向制御精度の目標値を達成する目処付けを行うため、評価モデルの製作試験を実施し、評価モデルにおけるビーム方向制御精度の目標値を上回る成果を達成した。マイクロ波方式宇宙太陽光発電システムに適用するビーム方向制御技術については、**世界に先駆けて適切なビーム方向制御方式を検討して、技術実証を実施。**



○極超音速ターボジェット機の飛行模擬環境実証 ジェットエンジン技術

要素実証済のエンジン部品を組み合わせ、マッハ5実証エンジンを完成させ、ダイレクトコネク特(空気源直結)試験により**世界最高速のマッハ4条件におけるターボジェットエンジンの作動を実証**した。2025年までの極超音速機技術実証を目指した極超音速機ミッションロードマップに対応



極超音速ターボジェットのマッハ4作動実証に成功した(世界初)



宇宙オープンラボで開発, 昼夜連続20時間飛行の日本記録を達成, 放射線モニタリング無人機を開発中

○先進無人航空機技術の研究 飛行技術

宇宙オープンラボにおいて、**昼夜連続20時間飛行の日本記録を達成**し、その成果を受けて放射線モニタリング無人機として実用化に向けた開発を実施中である。無人機搭載撮像センサの技術移転1件や事故調等・対外協力等2件(JSASS対震災TF委員、運輸安全委員会JA610Aハードランディング事故調査専門委員)。

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

中期計画期間中の**研究開発本部**における研究の状況は以下のとおり。

- ・研究開発本部では、各年度に評価を受けた重点/先行/先端研究の内、約70%を実施している。
- ・査読付投稿論文については、326件の査読論文が採択されている。
- ・特許出願数は45件で、これらのJAXA技術の利用を希望し、JAXA外部からの利用申請に対して許諾した件数は26件である。
- ・一方、中期計画期間中の研究開発本部一般研究資金については、5年間で31%程度減少(FY24/FY20)している。

研究開発本部の中期計画期間中の研究の状況

研究開発本部研究案件	FY20	FY21	FY22	FY23	FY24
重点研究テーマ件数	3	3	2	2	2
先行研究テーマ件数	75	71	73	66	86
先端研究テーマ件数	63	63	56	62	73
計(全体比 %)	138 (71%)	134(74%)	129(63%)	128(70%)	159(71%)
研究資金(百万円)	2,670	2,373	2,020	1,868	1,853
査読論文採択数	65	61	55	60	85
特許数	45				
JAXA外から知的財産 利用申請件数	26				

中期計画

③また、衛星の性能向上や信頼性向上、重要な機器・部品の確保、スペースデブリへの対応等を継続的に行う。

【衛星の性能向上や信頼性向上】

実績： 衛星の性能向上や信頼性向上を図るため、衛星に搭載される機器・部品の事前実証を目的として、小型実証衛星(SDSプログラム)を実施

○SDSプログラムの実績はSDS-1(H21打ち上げ)にて**エクストラサクセス**を達成。SDS-4についても**エクストラサクセス**(例:熱制御材実証実験(IST)では、地上模擬試験及び他の宇宙曝露実験との比較より、JAXA提案サンプルの軌道上における太陽光吸収率(α_s)変化の要因を解明)を達成。2012年度に日本機械学会 宇宙工学部門賞を受賞。

○SDS以外では、軌道上実証について、下記の成果を得た。

- 1) REX-Jについて、フルサクセスレベル(テザー制御によるロボットの空間移動技術)の実証に成功した。さらにエクストラサクセスレベルの実証として伸展アーム先端に搭載しているカメラによりISS周辺モジュールや地球方向の撮影を完了。
- 2) SOI-FPGAの軌道上実証(ALOS-2搭載)を計画(SOFIE※)、NESSIE(実用レベルの2接合薄膜太陽電池セルの薄膜・量産化技術を世界で初めて確立し、軌道上技術実証のため、次世代小型衛星電源系要素技術実証)の開発を完了。Sprint-Aに搭載予定。

効果： ○機器・部品の軌道上実証を推進。SDS-1で実証したMPUは「しずく」に搭載。SRAMはASTRO-Hに、マルチモード統合トランスポンダはASTRO-H、GCOM-C1に搭載予定。SPACEWIRE技術はASTRO-H、ASNAROに適用された。

○若手技術者の人材育成に大きな貢献。

世界水準： ISTについては、試料としているBSF-30フィルムが本来原子状酸素耐性が低いポリイミドフィルムに原子状酸素と反応して保護膜を自己組織する自己修復機能を付加した新素材であり、世界初の実証化を目指して開発を進めているものである。FHPについては、宇宙機への適用例はまだなく、世界初のFHP軌道上実証である。

【重要な機器・部品の確保】

実績：

○電子部品に関しては、高機能MPU、POL DC/DCコンバータ、パワーMOS FET等の開発、機構部品に関しては、低衝撃保持解放機構の開発を完了した。衛星の性能向上、自在性の確保に貢献することができた。

○これまで開発してきた戦略コンポについては、性能、スケジュール、フライト品コスト、海外ベンチマーク、搭載予定など複数の項目について、コンポーネント分科会において評価を実施。ほぼすべてのコンポーネントで主要な性能、フライト品価格を達成。

利用ミッション本部やISASのプロジェクトに戦略コンポが採択され、戦略コンポの理念が浸透し、FM製品の提供に一定の役割を果たしている。ALOS-2、ALOS-3、ASTRO-Hをはじめ、多くの衛星に搭載予定。

世界水準： 1Nスラストは**世界最長の23万Nsecの寿命を実現**(米国Aerojet社は18.6万Nsec)、世界市場で競争可能な価格を実現。



長寿命高信頼性
1Nスラスト



国産新型ホイールタ
イプL-A/M-A

開発完了したコンポ例

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

【スペースデブリへの対応】

実績:

①デブリの分布状況把握、デブリ衝突被害の防止、デブリ除去措置等に関する研究

- 観測技術の研究にて、微小GEOデブリ検出速度を高速化し、解析時間を1200分の1、14分に短縮、軌道同定を効率的に行えるJAXA独自の技術を確立。LEO デブリについて光学観測で有効性を示した。1mm以下の微小デブリの軌道上検知器はBBMを製造・動作確認、HTV搭載に向け、FY25にFM製作
- モデル化技術は、デブリ環境の今後を予測する推移モデルについて完成・維持し、デブリ対策の有効性評価を実施
- 防御技術は、衛星構体パネルのデブリ衝突試験を実施し、その損傷限界式を示した。デブリ防護シールドとして、繊維織布と発泡アルミ(アルミに比べ重量40%減)について防御材としての性能を確認。

②デブリ観測、落下時期予測、衝突回避解析等

- 観測運用に関して、観測範囲を静止軌道帯から低高度近くまで拡大し、トランスファー軌道上のデブリ観測を可能とし、当該観測範囲に分布する**日本起源の物体の約98%を把握**。レーダ観測は最適な初期捕捉手法を開発、レーダ観測性能の最適化調整により、観測物体数を年々増加させた。米国からの接近注意報と独自の解析システムによりJAXA衛星に対して衝突回避運用を行い、衛星の安全な飛行に寄与。
- 再突入物体の落下予測技術を向上、また再突入溶融解析ツールの機能を改善してプロジェクト・チームを支援。

③デブリ問題に向けた標準書の整備、国連等におけるデブリ関連活動への貢献

- 国連宇宙空間利用委員会(COPUOS)の「宇宙活動の長期持続性の検討」の活動に参加。ISOにおいて、新規格の提案・起草を行い貢献。

世界水準:

- 軌道環境推移モデルの解析結果は、世界と同等の精度。

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

中期計画

④さらに、機構の果たすべき将来の新たな役割の創造に発展し得る技術や知見の創出を目的として、宇宙航空科学技術の研究動向を見据えた萌芽的な研究を行う。

実績：

世界最先端の宇宙航空技術の研究開発と、我が国の自立的宇宙航空活動を支える技術基盤の強化・維持を最終的な目標として、その端緒を開くべき萌芽的研究を、競争的に選抜、実施した。5年間で合計62件のテーマについて研究を遂行し、内47件については、成果を次フェーズのより具体化に向けた研究につないだ。中期期間中の研究件数表および研究の展開例は以下の通り。

研究開発本部で実施した萌芽研究で中期期間中の終了研究

年度	FY20	FY21	FY22	FY23	FY24	中期期間合計
萌芽研究 終了案件数	15	14	14	10	9	62
一般研究等にて 実施案件数	12	9	11	9	6	47 (76%)

優れた成果の一例

- 「月面掘削機構に関する研究」：地上検証用試作機を製作し原理的な検証実施
将来の無人月探査ミッションにおいて、測定装置(月振計等)をレゴリス(月の砂)中に埋設する機構の開発に適用
- 「複合材適用部位拡大を目途とするガルバニック電位適合性研究」：ガルバニック電位計測システム、データベース構築
犠牲電極法による完全防錆技術や吸水パラメータの高速計測技術への適用可能性を提示
- 「イオンビーム照射推力による宇宙デブリの軌道変更に関する研究」：ビーム収束性向上策を検討、数値計算や基礎実験で有効性推算、検証
静止軌道の大型デブリを投棄軌道に移動(re-orbit)させる方式を提案

萌芽的研究のステップアップ例

- 「超高エネルギー密度リチウムイオン電池の試作評価研究」(FY19、20)
FY21年度より一般研究の中で研究を継続し、月・惑星探査プログラムグループの「SELENE-2越夜用電池開発研究」に成果が活用
- 「発振回路法を用いた新型ひずみセンサーシステムの高精度化の研究」(FY21,22)
一般研究(先端研究:ひずみと振動に関する革新計測の基礎技術研究(FY23-25))に展開し、システム開発に成果を活用

I.7.(1) 基盤的・先端的技術の強化及びマネジメント

中期計画

⑤この他、機構内外の技術情報の収集・整理、成果の適切な権利化・規格化・データベース化等を行う体制を構築し、機構内における効果的・効率的な技術マネジメントを行う。

【実績】

研究出口の明確化と受け取り手を意識した研究立案、遂行を図り、将来ミッション達成に向けて効果的・効率的な研究を推進した。以下に研究開発本部の活動実績を以下に示す。

成果の適切な権利化

- ・特許等知的財産権を申請（登録を含む）が45件あった。
- ・**産業界からの知的財産利用申請に対して、26件について利用許諾を行った。**

規格化

JAXAの設備、経験を活用して使いやすく適切な評価ができる試験、評価法を確立し、**国内／国際規格化を先導・推進**した。

- ・国内標準化(JIS): JIS制定 8件、JIS改訂 2件、ASTM規格へ反映1件/(米国基準)
- ・国際標準化(ISO): ISO新規提案 20件、ISO規格最終案(FDIS) 1件(宇宙分:ISO 新規提案 18件)

データベース化

- ・ウェブ公開型の先進複合材データベース(JAXA-ACDB)を運用・管理し、産官学界の発展に貢献。新たに3000点以上のデータ取得、掲載した。JAXA-ACDB利用企業による航空産業参入/初飛行。
- ・ALOS、DRTS、GOSAT等で得られた**宇宙環境計測データを元に解析結果を衛星運用に反映**した。

専門技術グループ、プロジェクト連携

- ・研究技術グループ間の連携や、プロジェクトへの協力を促進し、JAXA研究開発本部においては、研究、試験、調査など他本部連携をFY24年度で303件実施し、効率的な研究開発に貢献した。
(ASTRO-H、ALOS、有人本部HTV-R、D-SENDプロジェクトなどのミッション達成に貢献)

研究開発本部のJAXA知的財産利用申請案件(代表例)

製造品目・用途	利用希望知的財産
CCSDS勧告対応LSI	特許K000747及び技術情報
酸素濃度測定装置	特許KN000482
電機・電子・自動車用絶縁材料他	特許J-146
22Nスラスト	小推力2液式スラスト試作試験試作試験、H10、及びH11年度(試作試験)取得の設計・製造技術
教材用太陽光熱複合発電装置、エコ教材	KN419, KJ394
カーボンナノファイバー分散樹脂繊維強化複合材料	KN580
宇宙用パワーMOSFET	K973
可溶性末端変性イミドオリゴマーおよびワニス並びにその硬化物	J146
デブリ衝突頻度解析ツール	PJ020
有機廃棄物再資源化処理装置	KN385,KN548
Hexagrid(自動六面体格子生成プログラム)Ver1.1	PJ025
有機廃棄物の無機化処理システム	特許第2879199号, 特許第3716286号
スターリングエンジン模型及びフリーピストンスターリングエンジン模型	特許第4096098, 意匠登録第1224798号
逆浸透膜浄水装置, 災害対応浄水装置	水浄化技術のノウハウ
樹脂プリプレグの製造方法、樹脂プリプレグ用繊維シート、樹脂プリプレグ及びその複合材料	J351
酸素濃度測定用の高機能感圧塗料および素子	KN432
カーボンナノファイバー分散樹脂繊維強化複合材料	KN580
光ファイバ型多点及び連続歪み計測装置	J003, KN589
UPACS-VIBRATE	
感圧塗料技術を用いた低速風洞試験	J257, 技術情報
航空機に搭載するエア・データ・システム(速度、高度、昇降率、迎角、横滑り角等を検出するシステム)	特許第3486672号
材料試験機	J483

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>将来ミッションの達成に向けた研究開発の戦略(JAXA総合技術ロードマップ)に沿って、研究開発を実施し、以下のとおり中期計画を達成した。</p> <p>【1】我が国の宇宙航空活動の自律性の確保、技術基盤の強化による開発の確実化・効率化、開発利用の継続的な発展及び我が国の宇宙産業基盤の強化を目的として、宇宙開発利用、航空、並びにこれらの事業横断分野の先行・先端的技術及び基盤的技術の研究を推進した。 具体的には、機構が担うべき役割を明確にし、現在及び将来の機構内外のニーズや市場の動向を見据えるため、宇宙基本計画や中期計画を踏まえた「総合技術ロードマップ」を策定し、これをツールとして産業界や大学との情報・意見交換を実施し、資源を考慮して同ロードマップ上の優先度を検討して、5年間で毎年200件程度のテーマについて研究を遂行した。</p> <p>【2】また、テーマの選定や評価については、機構を横断した競争的な環境の下で行うために、研究担当理事を委員長とする研究推進委員会を設置してマネジメントを実施した。</p> <p>【3】衛星の性能向上や信頼性向上、重要な機器・部品の確保についても、研究推進委員会の下に部会を置いて国際的な状況を把握しつつ計画を立案。衛星の性能向上においては、2つのSDSプログラムで軌道上実証に貢献し、いずれもエクストラサクセスを達成。また、5年間で共通コンポーネントを19件を開発し内12件については開発完了、部品を26件開発し内20件開発完了し、18件の衛星等プロジェクトに貢献した。 スペースデブリへの対応に係る研究についても継続的に実施し、デブリの分布状況を把握するとともに、JAXA運用静止衛星に接近するデブリの衝突可能性評価、再突入時期の予測を行った。</p> <p>【4】萌芽的な研究については、5年間で合計62件のテーマについて研究を遂行し、内47件については、成果を次フェーズのより具体化に向けた研究につないだ。</p> <p>【5】この他、45件の特許等知的財産権を申請、26件について、産業界より利用申請を受けた。JAXA内の技術基準策定に加え、ISOに対しても20件の規格化(及びその事前提案等)を実施した。JAXA-ACDB等のデータベースを構築・運用・維持・改良をした。</p> <p>これらを総合して、所期の目標を十分に達成したと評価する。</p>
<p>今後の課題: 研究成果をまとめる際には、社会還元という観点で、論文、特許、技術移転など研究成果が社会と共有できるように進める必要がある。</p>	

I.7.(2) 基盤的な施設・設備の整備

本年度
内部評価 A

これまでの独法評価結果

H23	H22	H21	H20
S	A	A	A

中期目標記載事項: 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・航空機の飛行試験等の試験施設・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、機構における必要性を明らかにした上で、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。

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・航空機の飛行試験等の試験施設・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、我が国の宇宙航空活動に支障を来さないよう、機構における必要性を明らかにした上で、現在及び将来の社会ニーズを見据えて必要な規模で行う。

マイルストーン

追跡管制
設備の
整備

衛星計画
対応整備

共通的整備

老朽化対応

一元化

環境試験設備の
整備

航空機開発に
必要な
施設設備の整備

I.7.(2) 基盤的な施設・設備の整備

H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
臼田・内之浦34m局: X帯コマンド・測距機能、指向補償装置・駆動装置改修【PLANET-C/IKAROS】				
臼田・内之浦34m局: 信号利得確保・ドップラ周波数計測計測範囲拡大【BepiColombo】				
データ受信局: 勝浦にミッションデータ受信局整備【GCOM-W1】		DRTS局・データ受信局: 伝送方式・高速化対応【ALOS-2】		
筑波: KSAT社極域局用ゲートウェイ装置整備等【GCOM-W1/GOSAT】				
全追跡局: TT&C通信を新JAXA標準トランスポンダ対応化【SPRINT-A以降】				
臼田・内之浦局: 高精度時刻基準装置更新			臼田局: 指向補正・光伝送等更新	
宮原局: 10m局代替にロケットテレメータ局に衛星追跡管制機能付加		内之浦局: S帯クライストロンを固体電力増幅装置に換装		
筑波: 軌道計算システム更新				
勝浦S/X局: テレコマ通信・ミッションデータ受信可能なS/X局整備				
13mΦスペースチャンバ 再液化装置冷却器、ミキサレ ンズプレートの更新	8mΦスペースチャンバ 窒素ガス循環装置、ソーラシミュレータ冷却系等の更新		13mΦスペースチャンバ 冷却塔、均一度測定器、ランプ電源等の更新	
スペースチャンバ用無停電源 装置の更新	大型振動設備 制御用計算機の更新		音響設備 重量扉 電波設備 吸収体更新	
環境試験技術の開発				
▲音響試験ハンドブック制定	▲フォースリミット振動試験 ハンドブック制定	▲振動試験ハンドブック制定	▲衝撃試験ハンドブックB改訂	▲衛星一般試験標準の改訂
風洞・構造材料・エンジン・飛行実証設備の整備、老朽化改修、高度化				
ジェット飛行試験機の仕様検 討および設定		ジェット飛行試験機の整備		

平成24年度実績

1) 衛星の追跡管制及びミッションデータ取得に必要な設備の維持・更新・整備等を実施し、追跡局を一元的に運用する体制を維持するとともに効率的な運用を行う。

実績:

(1) 追跡管制及びミッションデータ取得に必要な設備の維持・更新・整備

① 衛星計画に対応した改修・更新・整備

- ALOS-2対応: DRTS地球局・ミッションデータ受信局を改修し、データ伝送方式・データレート高速化に対応
- SPRINT-Aより適用: 全追跡局(TT&C通信)を新JAXA標準トランスポンダ対応に更新
- BepiColombo対応: 臼田局・内之浦34mΦ局改修により、日本初の水星軌道対応を準備

② サービス停止・老朽化対応

- S帯クライストロン送信管製造中止対応: 固体電力増幅装置を開発し、内之浦20mΦ局、34mΦ局を換装
- 計算機保守停止対応: 筑波の軌道計算システム、臼田局のアンテナ指向補正装置を更新
- 老朽化対応: 臼田局の光伝送装置、X帯送信系熱交換装置を更新。鳩山ミッションデータ受信アンテナオーバーホールを実施

(2) 追跡ネットワーク運用及びミッションデータ取得の一元化

- GCOM-W1用KSAT社スバルバード局、トロール局との衛星テレコマ運用・ミッションデータ受信運用を既存システム運用に一元化
- テレメトリ・測距・コマンド通信、高速(800Mbps)観測データ受信を同時に行い、将来のKa帯付加も可能なS/Xアンテナを勝浦に整備、単体試験まで完了

(3) 追跡管制の効率的・安定的な運用の提供

- 追跡管制運用の運用達成率99.9%を維持し、安定した運用を14機の衛星・探査機ユーザに提供
- DRTS軌道上運用10年を達成
- GCOM-W1・SDS-4同時打上げで、複数宇宙機に同時に安定した追跡管制運用を提供
- GCOM-W1を日本で初めてNASA・CNESが構成するA-Train(編隊飛行)軌道に投入・維持、宇宙利用ミッション本部長表彰を受賞
- ETS-VIII(きく8号)の東西軌道制御頻度を見直し、衛星運用省力化を支援
- JAXA衛星に接近するデブリの解析を行い、結果を衛星ユーザに提供。ロケットと国際宇宙ステーションとの干渉解析を実施



勝浦局 S/Xアンテナ外観

(4) 将来に向けた運用研究及びデブリ問題対処への貢献

- レーザレンジング設備(SLR)観測データの解析(精度20~30cm)により、今後のQZS-1精密軌道推定の精度向上を支援
- NASAと連携して、将来探査ミッションの地上局-探査機間の通信を遅延や回線中断に対しロバストにする遅延・途絶耐性ネットワーク技術を、DRTSと模擬衛星局(地上)間の通信等を用い実証(世界初:経路選択技術やカプセル化サービス規格の空中線を使った実証)
- JAXA静止衛星に接近するデブリをスクリーニングし、望遠鏡観測による軌道把握・衝突可能性評価を継続
- デブリ問題に対して、COPUOS長期持続性WGやSSA(宇宙状況監視)サービス内容の検討などで国を支援

2)宇宙機等の開発に必要な環境試験設備の維持及び更新等を行うとともに環境試験に係る技術の開発を実施する。

実績:

(1) 環境試験設備の維持及び更新等

<環境試験設備の維持>

- 環境試験設備(14設備)により、だいち2号(ALOS-2)、ASTRO-H、はやぶさ2、EarthCARE等のJAXAプロジェクト開発試験並びに経産省が推進する先進的宇宙システム(ASNARO)等の外部供用試験等、年間試験件数86件、年間延べ試験日数614日の環境試験を設備不具合等による遅延を発生させることなく安全確実に完了。
- 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(Turksat)に係る環境試験及びトルコ人技術者への教育プログラムを筑波宇宙センターにおいて開始。

<環境試験設備の更新等>

- スペースチャンバソーラシミュレータの光源である30kwキセノンランプの長寿命化(現行保障時間:400時間⇒目標保障時間:600時間)開発を完了。開発時の寿命試験において点灯時間として最高700時間を達成。
- 老朽化した13mΦスペースチャンバ均一度測定装置をセル走査方式からカメラ撮影方式に改修し保守期間を短縮。また従来、常温大気圧下での測定しかできなかったが、真空極低温下での測定を可能とした。
- 東日本震災で甚大な被害を受けた大型振動試験設備、音響試験設備について復旧を行うとともに、今後想定される同規模の地震動に対して十分耐えられるように設備支持機構等の耐震対策改修を完了。

効果:

- キセノンランプ長寿命化により試験に要するランプ経費及びランプ交換費約1900万円／年を削減。(長寿命化に要した経費は約3900万円)
- 均一度測定装置更新により装置の信頼性、運用性を向上。測定時間を大幅に短縮(約1週間→1日)。約800万円／年を削減。

世界水準:

- 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JAXA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。
- 現在JAXAとESAが共同開発中の水星探査計画(BepiColombo)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10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、JAXAが昨年開発したランプ電源と今回開発した30kwキセノンランプの導入を提案しESA側で導入を検討中。

(2) 環境試験技術の開発

- 宇宙機開発における共通的な試験要求事項を規定した最上位の設計標準文書である「宇宙機一般試験標準」改訂のため、JAXA及び宇宙機製造企業等の専門家で構成される委員会を組織し、14回の審議を実施。最新技術成果12件、環境試験項目の選択基準の明確化7件、他標準文書との整合化5件を部分改訂版として発行。発行内容を欧州及び米国の宇宙試験技術学会で2件発表。
- 「宇宙機一般試験標準」の改訂等に有用なデータとするための、H-II A/Bロケット打上げ時の宇宙機周囲音響計測データ(6機分)解析及びJAXA宇宙機の地上環境試験における不具合データベース(15年分)の統計処理を完了。
- 次世代赤外線天文衛星(SPICA)の概念設計にJAXAで開発した宇宙機音響振動応答予測手法を活用。これによりESA開発の搭載機器のランダム振動環境条件を既定値より約25%緩和した値で提供し適正設計に貢献。成果を欧州の宇宙試験技術学会で2件、国内学会で2件発表。国内査読付き論文として1件掲載決定。

効果:

- 「宇宙機一般試験標準」が、これまで蓄積してきた独自の新規試験技術の反映により最新化され、宇宙機開発の効率化、高信頼性化に寄与。さらに海外学会等での発表により我が国の環境試験技術に関する世界的な認知度の向上に貢献。

3) 航空機開発に必要な風洞、航空エンジン、材料・構造、実験用航空機等の大型試験施設・設備について、老朽化等に関する検討・整備・高度運用を行う。

実績:

- ① 航空機の研究開発に不可欠な風洞設備について以下の整備を図った。
・6.5m×5.5m低速風洞:送風機制御盤、インバータ盤の改修を進めた。
- ② 高効率機体技術の研究開発に必要な1000トン級の複合材実大部分構造試験設備の整備に着手。

効果:

- 航空機開発には不可欠な大型試験施設・設備について、老朽化・高度化等に関する検討・整備・高度運用を行うことで、空力特性などの開発に必要なデータを取得できる。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>(1) 追跡管制設備の整備 年度計画に基づき、衛星計画に応じた追跡管制に必要な設備の維持・更新を実施。追跡管制の一元化、衛星ミッションデータ受信の一元化を継続し、追跡局及び追跡システムを効率的かつ高い運用達成率で安定的に運用を提供した。</p> <p>(2) 環境試験設備の整備 年度計画に基づき、宇宙機開発に必要な環境試験設備に関する維持、更新等を計画どおりに行い、プロジェクト開発試験のリスク低減を図るとともに設備の経費節減、並びに信頼性、運用性の向上を実現。また環境試験技術の開発、蓄積を推進し、成果の宇宙機一般標準への反映、宇宙関連企業等への提供、並びにSPICA等研究開発への実適用により宇宙機開発における信頼性向上と効率化に貢献。</p> <p>(3) 航空機開発に必要な施設設備の整備 年度計画に基づき、航空機開発に必要な施設設備の整備をすべて実施した。</p>

中期目標期間実績

I.7.(2) 基盤的な施設・設備の整備

中期計画：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・航空機の飛行試験等の試験施設・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、我が国の宇宙航空活動に支障を来さないよう、機構における必要性を明らかにした上で、現在及び将来の社会ニーズを見据えて必要な規模で行う。

1) 追跡管制設備の整備

実績：

(1) 追跡管制及びミッションデータ取得に必要な設備の維持・更新・整備等

① 衛星計画に対応した改修・更新・整備

- 全般： 打上げに先立ち、以下の宇宙機実機と地上局システムとの適合性を確認： WINDS, GOSAT, SDS-1, はやぶさ(帰還)、PLANET-C, IKAROS, QZS-1, GCOM-W1, SDS-4, ALOS-2, SPRINT-A, SOHLA-1(受託)、SERVIS-2(受託)
- PLANET-C/IKAROS、はやぶさ(地球帰還)： 臼田局・内之浦34mφ局を改修(PLANET-Cのため再生測距で初の方式を実現等)、金星軌道飛行や地球帰還に安定した追跡運用を提供
- GCOM-W1： 筑波からの遠隔運用や将来のS帯付加が可能なミッションデータ受信局を勝浦に整備、「日本可視域全パス受信」に対応
- GOSAT、GCOM-W1： ゲートウェイ装置整備等により、KSAT社スバルバード局などを介したテレメトリ・コマンド運用を実現
- ALOS-2対応： DRTS地球局・ミッションデータ受信局を改修し、データ伝送方式・データレート高速化に対応
- BepiColombo対応： 臼田局・内之浦34mφ局改修により、日本初の水星軌道対応を準備

② 共通的な追跡管制機能整備

- SPRINT-Aより適用： 全追跡局(TT&C通信)を新JAXA標準トランスポンダ対応に更新

③ サービス停止・老朽化対応

- 製造中止対応： S帯クライストロン送信管を代替するため固体電力増幅装置を開発し、内之浦20mφ局、34mφ局を換装
- 計算機保守停止対応： 筑波の軌道計算システム、臼田局のアンテナ指向補正装置を更新
- 老朽化対応： 臼田局の光伝送装置、X帯送信系熱交換装置を更新、アンテナ基礎部・構体を部分補修。臼田局・内之浦局の高精度時刻基準装置を更新。鳩山ミッションデータ受信アンテナオーバーホールを実施
- 内之浦10mφ局（整備後36年）代替として宮原ロケットテレメータ局に衛星追跡管制機能を付加、ロケットとのアンテナ共用や相模原アンテナの筑波からの遠隔運用等の一元化を初めて実現

(2) 追跡ネットワーク運用及びミッションデータ取得の一元化

- 衛星・探査機とのテレメトリ・測距・コマンド通信、ミッションデータ受信に必要な整備・運用を一元的に実施
- KSAT社スバルバード局、トロール局との衛星テレコマ運用・ミッションデータ受信運用を既存システム運用に一元化
- テレメトリ・測距・コマンド通信、高速(800Mbps)観測データ受信を同時に行い、将来のKa帯付加も可能なS/Xアンテナを勝浦に整備、単体試験まで完了

(3) 追跡管制の効率的・安定的な運用の提供

- ユーザとの情報共有・可視化、設備状態の把握、効率的な運用に努め、追跡管制運用の運用達成率99.8～99.9%を維持し、安定した運用を、25機の宇宙機ユーザに提供
 - ・ 主なイベント： はやぶさ地球帰還、SELENE制御落下、打上げイベント(10機)、運用終了イベント(ALOS、ASTRO-F、ERS-2等)
- 東日本大震災時において、追跡管制システムは高いロバスト性を発揮し運用を継続。臼田64mφアンテナ駆動制御系が被災したが、原因究明・復旧を並行して行い運用を継続
- EGS軌道予報の精度改良を継続し、米国と同程度の数十cm程度の精度でユーザへの配信を継続
- 欧州宇宙機関ERS-2のミッション終了に伴う運用を支援し、ESA地球観測プログラム局長から感謝状を贈呈
- DRTS軌道上運用10年を達成し安定した運用を継続
- GCOM-W1を日本で初めてNASA・CNESが構成するA-Train(編隊飛行)軌道に投入・維持、宇宙利用ミッション本部長表彰を受賞

2) 環境試験設備の整備

実績:

(1) 環境試験設備の維持及び更新等

<環境試験設備の維持>

- 環境試験設備(14設備)により第2期中期期間中、このとり1~3号機(HTV1~3)、いぶき(GOSAT)、GCOMシリーズ、だいち2号(ALOS-2) GPM-DPR、準天頂衛星(みちびき)、ASTRO-H等のJAXA衛星及び外部供用試験について、394件、延べ3320日の環境試験を安全確実に実施し、プロジェクト開発スケジュールに影響を与えることなく完了。
- 平成22年3月の東日本大震災により環境試験設備が甚大な被害を受け試験継続が困難となったが、事業計画の継続・維持に向けた様々な方策と工夫により、被災した環境試験設備を早期復旧し、プロジェクトの開発(打上げ)、国際約束の履行に必要な全ての環境試験を平成23年度内に完了。
- 環境試験設備の改修・更新、保守方法の見直し、不要設備の廃止等により、環境試験設備維持に係る経費について平成19年度比約7%(7400万円)を削減。
- 環境試験関連施設の空調運転方法の見直し等を行い、電力使用量(試験回数の影響を除く)を平成13年度比で約20%を削減。

<環境試験設備の更新等>

- 環境試験設備の老朽化の程度、停止時の影響度、及び部品・コンポーネントの供給状況、保守期限等を評価し、改修更新項目の優先度付け、絞り込みにより、実施可能な範囲を定め、改修・更新を推進。
- スペースチャンバソーラシミュレータ系のミキサレンズプレート、ランプアレイ装置、冷水機器等について、国産化、冗長化、省電力設計等の工夫のもとに改修更新を行い、更新経費の低減、信頼性向上、消費電力削減等を実現。
- ソーラシミュレータ光源である30kwキセノンランプについて、最適な陰極及び陽極形状の新規設計、試作、試験を経て長寿命化(保障時間: 400時間⇒600時間)を実現。
- 東日本震災で甚大な被害を受けた大型振動試験設備、音響試験設備について復旧を行うとともに、今後想定される同規模の地震動に対して十分耐えられるよう設備支持機構等の耐震対策改修を完了。

(2) 環境試験技術の開発

<ランダム振動設計条件設定方法の確立>

- 宇宙機が打上げ時に曝される音響環境に対する搭載機器のランダム振動設計条件を適切に設定するための設計支援ツールとしてJANET（ランダム振動応答予測解析システム/JAXA Acoustic Analysis Network System）をJAXA独自で開発し、JAXA及び企業設計者に提供。
- GCOM-W1、ALOS-2、SPICA等の開発に活用し、音響試験をJANETによる解析に置き換えることにより、構造モデルによる試験の省略を実現、試験費用及び試験期間短縮に貢献。また継続的に改善を実施し、予測精度向上、適用周波帯域の拡張等を実現。

<JAXA-Fill-Effect応答予測手法による音響負荷条件設定方法の確立>

- 大型宇宙機の音響試験において、Fill Effect(*)による音圧上昇の影響を精度良く予測することが重要となることから、NASAの従来手法を改良したJAXA-Fill-Effect応答予測手法を確立。(*)：フェアリング内の狭空間における音圧上昇によって宇宙機の音響環境が厳しくなる現象
- HTV1の音響試験においてJAXA-Fill-Effect応答予測手法を活用し、音響レベルの適正設定を行い、開発スケジュール確保に貢献。またHTV1打上げ時の振動・音響の実データを取得、解析し、JAXA-Fill-Effect応答予測手法による予測値がNASAの従来手法で予測した値と比較して、より実データに近く正確であることを実証。

<環境試験ハンドブックの整備及び宇宙機一般試験標準の最新化>

- 従来の環境試験手法の理論的裏付け及び新たな環境試験手法の有効性等についてまとめた試験ハンドブックの制定（フォースリミット振動試験ハンドブック、振動試験ハンドブック）並びに改訂（音響試験ハンドブック、衝撃試験ハンドブック、熱真空試験ハンドブック）を行いJAXA及び企業設計者に開示し試験技術に係る技術継承を実現。
- JAXA及び宇宙機製造企業等の設計者等で構成される試験標準改訂に係る委員会を組織し、200件を越える改善事項並びに試験ハンドブックで制定した新規の技術成果を取り込み、従来の「衛星一般試験標準」を最新化し「宇宙機一般試験標準」として制定。

世界水準：

- JANETは、JAXA衛星のデータベースが組み込まれているが、NASAでは、各社の衛星データを集約することができなかつたため、JANETと同様のデータベース化に至っていない。ESAでは、設計標準文書（ECSS-E-10-03A）にランダム振動設計条件設定指針が示されているが、その指針に従って設定した設計条件は、JANETと比較すると過剰設計が3dB（2倍）以上になる。
- Fill Effectが問題となる宇宙機の音響試験レベルの規定は、NASAの標準文書（NASA-STD7005）ではフェアリング容積、宇宙機体積の幾何学値のみを考慮。宇宙機の振動応答を考慮していないため厳しい音響試験レベルとなる。ESAの標準文書（ECSS-E-10-03A）にはFill Effectに関する記述はない。

3) 航空機開発に必要な施設設備の整備

実績:

航空機の研究開発に不可欠な設備の更新等の整備を以下のとおり実施した。

○風洞関連:

- ・2m×2m遷音速風洞主送風機制御システム更新他
- ・風洞試験用天秤較正装置

○エンジン関連

- ・回転要素試験設備
- ・実エンジン環境材料評価試験設備

○構造材料関連

- ・複合材多数本試験設備

○飛行システム関連

- ・ジェット飛行試験機の導入

評価結果	評定理由(総括)
<p style="text-align: center;">A</p>	<p>中期計画を全て実施し、中期目標を達成した。</p> <p>(1) 追跡管制設備の整備</p> <p>中期計画に基づき、衛星計画に対応した改修・更新・整備や保守停止・老朽化対応を進め、追跡管制に必要な設備の維持・更新を計画的に進めた。 また、追跡管制の一元化を衛星の基盤的システムからミッションデータ受信に拡大した。 追跡局及び追跡管制システムを効率的に運用し、ユーザに対し安定した追跡運用を提供した。</p> <p>(2) 環境試験設備の整備</p> <p>中期計画に基づき、宇宙機開発に必要な環境試験設備に関する維持(東日本大震災時の対応を含む)、更新等を計画どおりに行い、プロジェクト開発試験のリスク低減を図るとともに、設備の経費節減、並びに信頼性、運用性の向上を実現。 また、環境試験技術の開発、蓄積を推進し、成果の宇宙機一般試験標準への反映、宇宙関連企業等への提供並びにGCOM-W1、ALOS-2、HTV、SPICA等の開発への実適用により宇宙機開発における信頼性向上と効率化に貢献。</p> <p>(3) 航空機開発に必要な施設設備の整備</p> <p>航空機の飛行試験等の試験施設・設備等については、計画通りに整備を行った。</p>
<p>今後の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・老朽化の進む深宇宙通信局の更新について、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る。 ・民間での試験設備の整備計画等を踏まえ、JAXAが具備すべき機能、役割の明確化を図りつつ、効率的・効果的な試験技術高度化の計画を検討し、事業の運営を円滑に遂行する。

評価項目	中期目標期間 内部評価	H24年度 内部評価	H23年度 独法評価	H22年度 独法評価	H21年度 独法評価	H20年度 独法評価	頁
I.8.教育活動及び人材の交流 (1) 大学院教育等	A	A	A	A	A	A	H-1
I.8.教育活動及び人材の交流 (2) 青少年への宇宙航空教育	A	A	A	S	A	A	H-7
I.9.産業界、関係機関及び大学との連携・ 協力	A	A	A	A	A	A	H-14
I.10.国際協力	S	A	S	A	A	A	H-25
I.11.情報開示・広報・普及	A	A	A	S	A	A	H-35
II.業務運営の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置							
II.1.柔軟かつ効率的な組織運営	A	A	A	A	A	A	H-49
II.2.業務の合理化・効率化 (1) 経費の合理化・ 効率化	A	A	A	A	A	A	H-53
II.2.業務の合理化・効率化 (2) 人件費の合理 化・効率化	A	A	A	A	A	A	H-57

評価項目	中期目標期間 内部評価	H24年度 内部評価	H23年度 独法評価	H22年度 独法評価	H21年度 独法評価	H20年度 独法評価	頁
II.3. 情報技術の活用	B	B	A	A	A	A	H-61
II.4. 内部統制・ガバナンスの強化 (1)内部統制・ ガバナンスの強化のための体制整備	B	B	B	A	A	A	H-66
II.4. 内部統制・ガバナンスの強化 (2)内部評価 及び外部評価の実施	A	A	A	A	A	A	H-69
II.4. 内部統制・ガバナンスの強化 (3)プロジェクト 管理	A	A	A	A	A	A	H-72
II.4. 内部統制・ガバナンスの強化 (4)契約の適 正化	B	B	B	A	A	A	H-77
VII.1. 施設設備に関する事項	A	A	A	A	A	A	H-84
VII.2. 人事に関する計画	A	A	A	A	A	A	H-89
VII.3. 安全・信頼性に関する事項	S	A	A	A	A	A	H-92

I.8.(1) 大学院教育等

本年度
内部評価 A

これまでの独法評価結果

H23	H22	H21	H20
A	A	A	A

中期目標記載事項:

8. 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、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

先端的宇宙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、大学共同利用システム等を活用し、機構の研究開発活動を活かした大学院教育への協力を行うとともに、産業界や大学との間で人材交流を実施し、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。

中期計画記載事項:

(1) 大学院教育等

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、大学院教育への協力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。

- ・総合研究大学院大学、東京大学大学院、東京工業大学等との協力について、既に協定を締結し、その推進を図っているところであるが、今後とも広く全国の大学との協力体制の構築を進め、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、連携大学院制度等を活用して、各大学の要請に応じた宇宙航空分野における大学院教育への協力を行い、将来の研究者・技術者を育成する。

- ・客員研究員、任期付職員(民間企業からの出向を含む)の任用、研修生の受け入れ等の枠組みを活用し、国内外で活躍する研究者を招聘する等して、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、内外の大学、関係機関、産業界等との交流を促進する。

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。

平成24年度実績

1) 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、以下の協力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。

- ・総合研究大学院大学との緊密な連携・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)を行う。
- ・東京大学大学院理学系・工学系研究科との協力による大学院教育を行う。
- ・特別共同利用研究員、連携大学院、その他大学の要請に応じた宇宙・航空分野における大学院教育への協力を行う。

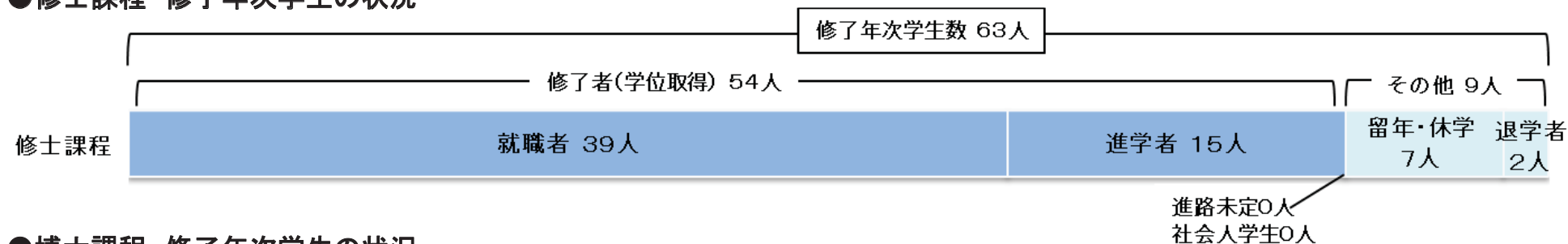
実績: 24年度においては、総数258人の学生を受け入れ、大学院教育への協力を行った。内訳を以下の図に示す。

◆大学共同利用システム関係 全学年受入総数 195人 (うち修士課程 113人、博士課程 82人)

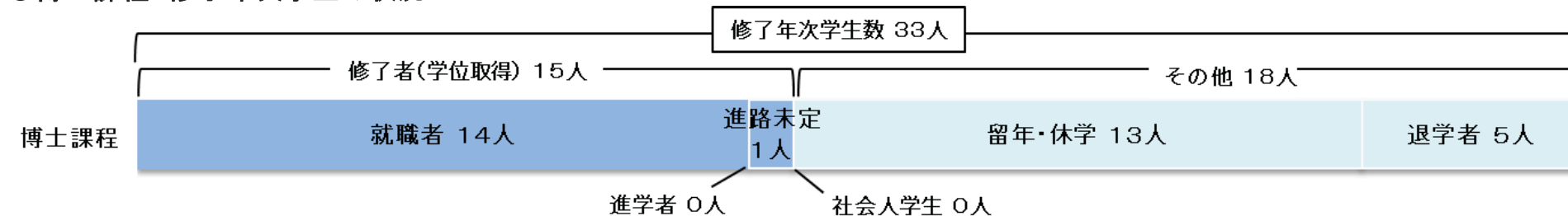
(総合研究大学院大学 40人、東京大学大学院(学際講座) 110人、特別共同利用研究員 45人)

学位授与率: 71.9% 就職率: 98.1% (修士課程・博士課程合計)

●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



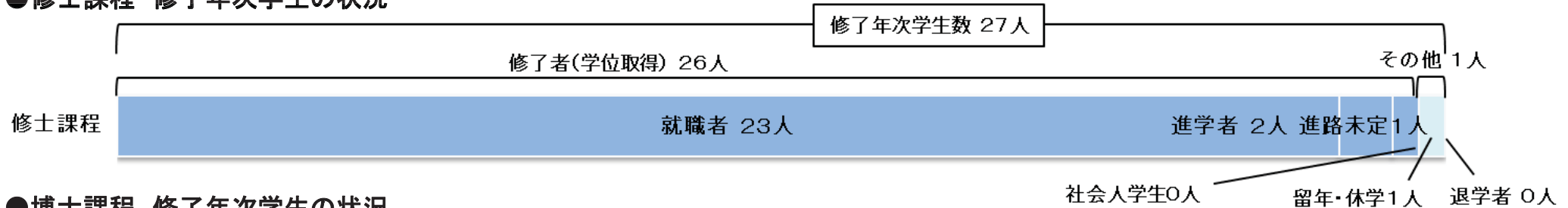
* 1: 「修了者」とは、必要単位を全て取得し、学位論文を提出した者で、修了年次者から留年・休学・退学者を除いた者。

* 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。(就職率についても同じく進学者・進路未定者・社会人学生を除いて算出)

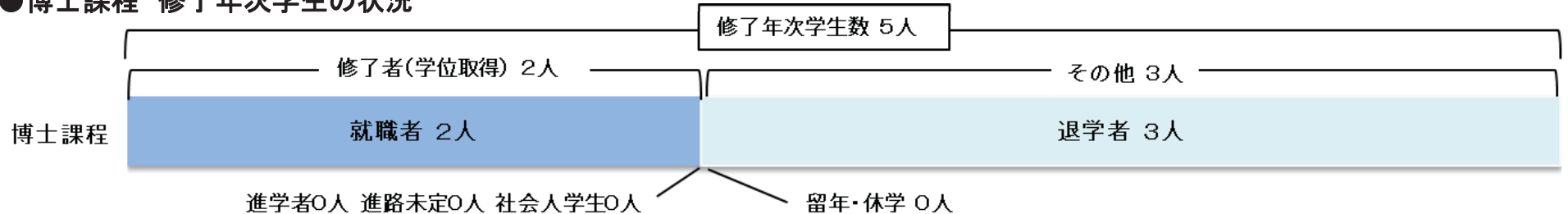
◆連携大学院関係 全学年受入総数 63 人(うち修士課程 48人 博士課程 15人)

学位授与率:87.5% 就職率:96.2% (修士・博士合計)

●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。(就職率についても同じく進学者・進路未定者・社会人学生を除いて算出)

- ・上記受入れ学生による学会での論文発表数は374件、査読付き論文数は55件、特許出願は1件であった。
 - ・「日本学術振興会育志賞」「Best Paper Award (13th International carpathian Control Conference)」「Best Student Paper Award (9th International Conference on Mathematical Problems in Engineering, Aerospace and Science)」などをはじめとする受賞があった。
 - ・全国24の大学との間で連携大学院による大学院教育への協力を行い、宇宙航空分野の人材の裾野拡大に貢献した。
 - ・また、国内外の多くの大学院生を宇宙科学研究のオペレーションや航空科学技術研究などに携わらせるなど、現場での実践的な教育を行うことにより、課題解決能力をはじめ、今日の大学院教育に寄せられる社会的要請に応える能力向上に寄与し、外部の人材育成に貢献した。
- 以上により、当機構での大学院教育支援の内容は、高度かつ効果的なものとなっていると考えられる。

2) 客員研究員、任期付職員(民間企業からの出向を含む)の任用、研修生の受け入れなどの枠組みを活用し、内外の大学、関係機関、産業界等との交流を促進するため、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、引き続き年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、JAXAから外部機関への派遣(36名)を行ったほか、外部人材を受入れ(804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の専門的知見の活用により、プロジェクト成功や若手研究者育成等に大きく貢献した。(平成25年3月31日現在)

評価結果	評定理由(総括)
A	中期計画に基づき、大学院教育への協力について着実に実施し、宇宙航空分野の人材の裾野拡大と能力向上に貢献した。年間のべ840人の人材交流を行い、大学、関係機関、産業界等との交流を促進した。

中期目標期間実績

I.8.(1) 大学院教育等

中期計画： 総合研究大学院大学、東京大学大学院、東京工業大学等との協力について、既に協定を締結し、その推進を図っているところであるが、今後とも広く全国の大学との協力体制の構築を進め、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、連携大学院制度等を活用して、各大学の要請に応じた宇宙航空分野における大学院教育への協力を行い、将来の研究者・技術者を養成する。

実績： 第2期中期計画期間中においては、累積総数1,229名の学生を受け入れ、国内外の多くの大学生を宇宙科学研究のオペレーションや航空科学技術研究などに携わらせるなど、現場での実践的な教育を行うことにより、課題解決能力をはじめ、今日の大学院教育に寄せられる社会的要請に応える能力向上に寄与し、外部の人材育成に貢献した。
以下、年度別の学生受入れを示す。

	FY20			FY21			FY22			FY23			FY24		
	修士	博士	合計	修士	博士	合計	修士	博士	合計	修士	博士	合計	修士	博士	合計
総合研究大学院大学	10	23	33	8	30	38	8	32	40	6	36	42	7	33	40
東京大学大学院学際講座	56	41	97	51	39	90	55	38	93	67	46	113	75	35	110
特別共同利用研究員	32	8	40	22	9	31	29	9	38	38	12	50	31	14	45
連携大学院	28	19	47	47	24	71	52	19	71	58	19	77	48	15	63
合計	126	91	217	128	102	230	144	98	242	169	113	282	161	97	258

・また、連携大学院協定を中期計画開始前の17校20件から24校34件まで拡大し、宇宙航空分野における人材の裾野拡大に貢献した。
なお、留学生については、平成20年度 12人から平成24年度 22人まで受入れを拡大している。

以上により、第2期中期計画期間中における当機構での大学院教育支援の内容は、高度かつ効果的なものとなっていると考えられる。

中期計画： 客員研究員、任期付職員（民間企業からの出向を含む）の任用、研修生の受け入れ等の枠組みを活用し、国内外で活躍する研究者を招聘する等して、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、内外の大学、関係機関、産業界等との交流を促進する。

実績：第2期中期目標期間中の各年度別人材交流実績は以下のとおりであり、毎年度多様な人材との交流及び活用に努めた。

平成20年度：686名 平成21年度：698名 平成22年度：802名 平成23年度：846名 平成24年度：840名

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>中期計画に基づいて大学院教育への協力を着実に実施し、宇宙航空分野の人材の裾野拡大と能力向上に寄与することで外部の人材育成に貢献し、中期目標を全て達成した。</p> <p>毎年度500人以上の規模(5年間平均775人)での人材交流を行い、大学、関係機関、産業界等との交流を促進した。</p>
今後の課題	<p>第4期科学技術基本計画や産学協働人材育成円卓会議アクションプラン等に基づき今後行われる大学院教育の抜本的強化に沿って各大学からなされる要請に対し、機構としてどのような協力が可能か適宜検討を行っていく。</p> <p>次期中期目標期間においても、活発な外部との人材交流を推進する。</p>

1.8.(2) 青少年への宇宙航空教育

本年度 内部評価	A	これまでの独法評価結果			
		H23	H22	H21	H20
		A	S	A	A

中期目標記載事項:

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。

中期計画記載事項:

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ため、以下をはじめとする教育活動を実施するとともに、それぞれ的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を構築する。

- ・全国9ブロック(北海道、東北、関東、北陸・信越、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄)に連携モデル校を中期目標期間中に小・中・高校のいずれか1校以上設置する。
- ・連携モデル校から教材・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を中期目標期間中に50校以上とする。
- ・毎年度500人以上に対して教員研修・教員養成を実施する。
- ・実践教育の連携地域拠点を中期目標期間中に各ブロックに1か所以上設置する。
- ・全国で実践教育を実施する宇宙教育指導者を中期目標期間中に1,000名以上育成する。
- ・コズミックカレッジを毎年度40回以上(全国9ブロックで2回以上)開催する。

特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

- JAXAの宇宙航空教育活動の様々な分野で活躍している中学校の理科の先生が、その宇宙航空教育活動の成果が評価の一部となって、理科教育推進に関する平成24年度文部科学大臣優秀教員表彰を受賞した。他の先生方への良い刺激になると期待。
- 月刊科学雑誌「Newton」にJAXAの宇宙航空教育教材をベースにした記事の連載が2013年1月より始まった。今まで以上に、多くの方がJAXA開発の宇宙航空教育教材を目にすることになり、教育現場での利用が期待される。

平成24年度実績

青少年が宇宙航空に興味・関心を抱く位階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ため、以下をはじめとする教育活動を実施するとともに、それぞれの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を構築する。

- 1) 全国9ブロック(北海道、東北、関東、北陸・信越、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄)に各1か所以上の連携拠点を設置する目標は達成したが、引き続き3か所以上の拠点設置を進める。

実績: 7月に名古屋市科学館、10月に四日市市、3月に神戸市との連携協定を締結した。

効果: 名古屋市科学館及び神戸市との協定には、宇宙航空関係活動の普及啓発の項目が追加された。これにより、子供たち及び教育関係者が拠点を通じて、宇宙航空活動及びその成果に触れる機会が増えることになり、宇宙航空を教育現場で使う素材として広い範囲で採せるようになる。結果、宇宙航空が教育現場に使われる機会が増えると期待される。



- 2) 連携拠点から教材・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波及連携校を、中期計画に従い50校以上とする。

実績: 連携拠点が校長会、教務主任会、理科部会等の色々な機会宇宙航空教育を紹介することにより、JAXAと連携して授業を実施する波及連携校については、目標50校を越える64校へJAXA職員を授業講師として派遣し授業支援を行った。

効果: 宇宙に関する科学や技術、そして宇宙活動は、他の分野に比べて 様々な科目の授業への応用範囲が格段に広い。これが毎年授業連携の要望が来る他に例が少ない主な理由である。また、クラス担当の先生から「JAXAの専門家の話を聞いたことで子ども達が様々な事に興味を持ち積極的に勉強に取り組むようになった」との報告があり、学校現場において宇宙教育が有効と認められている証と言える。

- 3) 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、引き続き教員研修・教員養成を500人以上に対し実施する

実績: 教育委員会等が主催する教員研修等でJAXAが宇宙航空教育を説明した教員研修は32回で1,178人の先生方が参加。大学(長崎大学)が行う教員養成講座でのJAXA講義に参加した学生は204人。合計1,382人を達成。

効果: 教育委員会では同じ分野の研修を毎年続ける例は少ない。宇宙が広範囲な内容をカバーしているからこそ、同じところから研修の希望が来る理由となっている。

4) 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、既に中期計画における目標を達成しているが、さらに300名以上育成する。

実績: 全国で宇宙教育指導者セミナーを40回開催し、1,005名を新たに育成した。(中期計画達成済み。これまでの全累計4,520名)

ベーシックコース : 32回 参加者数1,178名 / スキルアップコース : 8回 参加者数133名

特に、海外青年協力隊(JICA)研修における宇宙教育指導者セミナーはJICAの年8回の研修のうち、6回で実施し、227人が参加した。JICA研修の一つとして定着したといえる。

また、セミナー参加者へのアンケートを実施し、参加者の満足度を把握するとともに、その後のセミナーの運営の改善に反映している。

5) 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9ブロックで4回以上、計150回以上開催する。

実績: 以下のとおり、全国9ブロックで4回以上、合計246回のコズミックカレッジを開催した。

北海道地区	: 19 回	東北地区	: 24 回	関東地区	: 54 回
北陸信越地区	: 23 回	東海地区	: 19 回	近畿地区	: 54 回
中国地区	: 14 回	四国地区	: 16 回	九州沖縄地区	: 23 回

コズミックカレッジの発展形として、JAXA施設等を活用した合宿型ホンモノ体験プログラムを7回、家庭学習と複数回のスクーリングを組み合わせた宇宙の学校を42会場で実施した。

平成24年度 コズミックカレッジ 合計()内は昨年度実績		
キッズコース	77 回	5,422名
ファンダメンタルコース	149 回	9,933名
産業連携コズミック(キッズ・ファンダ合算)	20 回	3,095名
合宿コース(ホンモノ体験プログラム)	7 回	203名
宇宙の学校	42 会場*	4,438名*
合計	295回 (225回)	23,091名(18,598名)

* 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

また、コズミックカレッジ参加者へのアンケートを実施し、参加者の満足度を把握するとともに、その後の運営の改善に反映している。

効果: コズミックカレッジの同一の共催者(地域主催者)による複数年度に渡る開催(開催継続率)は90%以上、宇宙の学校の開催継続率は95%以上である。これらを地域主体で企画運営するためには、地域における指導者が必要で、そのために宇宙教育指導者セミナーを開催している。この組み合わせで宇宙航空教育の実践活動のすそ野がさらに拡大するとともに、各地域の主催者が継続実施を前提に取り組み、地域における根付きが一層進んでいる。

青少年宇宙教育活動の拡大を図るため、以下の活動を行う。

6) 各種教材の開発・製作を行う。

実績：12種類の教材の開発・製作を行った。また、10種類の教材を英訳した。

7) 宇宙科学の最先端を担う科学者による講演(宇宙学校)を行う。

実績：千葉県東金市、長野県佐久市、福島県三春町、佐賀県武雄市、愛知県豊山町、東京都目黒区 岐阜県瑞浪市、石川県野々市市、福井県福井市で実施

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

実績：

●アジア太平洋宇宙機関会議(APRSAF)の枠組み

- － 2012年マレーシア大会の併設行事として、国際水ロケット大会(12から16歳)を開催、16カ国87名の生徒、先生が参加。またポスターコンテスト(8から11歳)を実施し、13カ国から38点が出展された。
- － JAXA/KARISペースキャンプ2012 を韓国で実施。日本から生徒25名、韓国から25名の生徒が参加。
- － アジア諸国向けにISSを使う簡易実験を募集。4カ国から127件の応募があり、3カ国10件を選抜し、星出ミッションで実施された。

●国際宇宙教育会議(ISEB)の枠組み

- － IAC2012ナポリ大会に15名の学生、NASAアカデミーに1名の学生を派遣

●国際宇宙大学(ISU)の枠組み 夏期集中講座(10週間)に2名、年次シンポジウムに7名の学生を派遣

●宇宙を教育に利用するワークショップ(SEEC2013)(於:米国ヒューストン)へ3名の先生を派遣

●JICA宇宙教育研修を実施。これにより、途上国への宇宙航空教育の広がりが期待される。

効果：宇宙教育活動参加者の中からJAXA及び宇宙業界へ就職する学生が、毎年必ず出ている。

海外諸国(パキスタン・インドネシア・ベトナム・メキシコ)から宇宙教育センターのような宇宙教育を広める部署の設立に関する協力依頼があり、調査の申し入れを受けている。海外においても、宇宙教育の有効性を認められたと言える。

評価結果	評定理由(総括)
A	<ul style="list-style-type: none"> ・年度計画記載のすべての項目にわたり当初目的を達成。 ・社会教育活動への参加者数は着実に増加を続け、予定を大幅に越える結果を達成した。

中期目標期間実績

1.8.(2) 青少年への宇宙航空教育

中期計画： 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ため、以下をはじめとする教育活動を実施するとともに、それぞれの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を構築する。

中期計画： 全国9ブロック(北海道、東北、関東、北陸・信越、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄)に連携モデル校を中期目標期間中に小・中・高校のいずれか1校以上設置する。

実績： 全国9ブロックに1箇所以上の連携拠点設置を完了した(北海道地区1拠点、東北地区3拠点、関東地区6拠点、北陸・信越地区2拠点、東海地区4拠点、近畿地区3拠点、中国地区3拠点、四国地区1拠点、九州・沖縄地区2拠点)

効果： 釧路拠点では、釧路以外の先生方の釧路理科教育研修会への参加があり、その後、その先生方によって紋別と旭川でも理科教育研修会が組織されるようになった。また、根室の研修会を釧路が支援するなど、連携拠点からの広がりの良い例になっている。

大垣市教育委員会は、JAXAとの連携授業(小学校11校、中学校2校)、親子教室7回、教員研修、指導者育成セミナーの開催など、JAXAの宇宙航空教育活動のほとんどを実施している。また、同委員会は、JAXAとの連携授業を別の拠点である倉敷市とのテレビ会議授業によって実施し、地域を超えた子供たちの交流を実現。さらにJAXAとの連携を考えている教育委員会等との問い合わせ先にもなっており、連携拠点のモデルとなるものを作り上げることができた。



中期計画： 連携モデル校から教材・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を中期目標期間中に50校以上とする。

実績： 連携拠点がその地域での色々な場で宇宙航空教育を紹介することにより、宇宙航空を授業に取り入れる連携校が年々着実に増え、H24年度には目標50校を超える64校へJAXA職員を授業講師として派遣し授業支援を行った。

H20	H21	H22	H23	H24
9校	19校	32校	40校	64校

中期計画： 青少年宇宙教育活動の拡大を図るため、以下の活動を行う。

中期計画： 毎年度500人以上に対して教員研修・教員養成を実施する。

実績： 毎年、以下の通り目標以上を達成した。

H20	H21	H22	H23	H24
教員研修35件(1,186人) 教員養成 2件(451人) 合計 1,637人	教員研修36件(1,184人) 教員養成 2件(244人) 合計 1,428人	教員研修30件(1,551人) 教員養成 3件(324人) 合計 1,875人	教員研修41件(2,983人) 教員養成 4件(396人) 合計 3,379人	教員研修32件(1,182人) 教員養成 1件(204人) 合計 1,386人

中期計画： 実践教育の連携地域拠点を中期目標期間中に各ブロックに1か所以上設置する。

実績： 全国9ブロックに1箇所以上の連携拠点設置を完了した(北海道地区1拠点、東北地区3拠点、関東地区6拠点、北陸・信越地区2拠点、東海地区4拠点、近畿地区3拠点、中国地区3拠点、四国地区1拠点、九州・沖縄地区2拠点)

いくつかの地域から連携拠点の要望がきており、今後とも連携拠点は、増え続けると思われる。

中期計画： 全国で実践教育を実施する宇宙教育指導者を中期目標期間中に1,000名以上育成する。

実績：

H20	H21	H22	H23	H24
セミナー10回 290名育成	セミナー17回 538名育成 累積828名	セミナー13回 557名育成 累積1,385名	セミナー23回 909名育成 累積2,294名	セミナー40回 1,005名育成 累積3,299名

効果： H23から始まったJICA海外派遣者への指導者セミナーは、派遣者の関心が高く、H24年度は全てのJICA研修8回のうち、6回で指導者セミナーを実施した。今後も継続される予定で、日本の宇宙航空教育が世界へ広がるきっかけになると期待される。

全国各地域が主体的に運営する地域主導型のセミナーの開催を推進することより、地域のニーズに合う形での開催が実現し、新規受講者の増加、経験者の指導スキルの向上が可能になってきた。継続的な宇宙航空教育活動につながっている。

中期計画: コズミックカレッジを毎年度40回以上(全国9ブロックで2回以上)開催する。

実績:

H20	H21	H22	H23	H24
103回 5,342名	145回 11,174名	180回 15,378名	225回 18,598名	295回 23,091名

効果: 地域主催者が主体的な企画・運用者となり、JAXAはプログラムと教材の提供及び指導者育成を行うという役割分担が完全に定着し、JAXAのリソースを増やすことなく、開催回数を増やすことができるようになった。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>中期計画期間中の目標はすべて達成した。</p> <p>社会教育分野では、地域が普段やりたかった活動の中身や要望とJAXAが提供できるプログラムがほぼ一致している傾向にあり、当初予想を大幅に越える実績を残すことができた。</p> <p>また、新しい指導要領にそった主に小中学校の理科の教科書に宇宙の写真や記事が多く掲載されたことは、子供たちが学校で宇宙に接する機会が大幅に増えることが想定され、先生方が教育に宇宙航空を導入しやすい環境ができつつあるといえる。</p>
<u>今後の課題</u>	<p>地域に根差した継続的な宇宙航空教育を全国で展開するためには、地域拠点、学校の先生、宇宙教育指導者とJAXAの適切な役割分担を整理して、「地域における地域のための宇宙航空教育の自立」をどう達成していくかが課題である。</p>

I.9. 産業界、関係機関及び大学との連携・協力

本年度 内部評価	A	これまでの独法評価結果			
		H23	H22	H21	H20
		A	A	A	A

中期目標記載事項:

機構の有するリソースを社会に還元することにより、我が国の宇宙航空分野の産業基盤及び国際競争力の強化に資するとともに、外部に存在するリソースの機構での積極的な活用を図るため、大学との間で連携協力協定を締結する等、適切な体制を構築し、企業・大学等との共同研究の実施、ロケット相乗り等の機会を通じた宇宙実証機会の提供等を行う。

また、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。

中期計画記載事項:

機構の有する知的財産・人材等の資産を社会に還元するとともに、我が国の宇宙航空分野の産業基盤及び国際競争力の強化に資するため、また、外部に存在する知的財産・人材等の資産の機構での積極的な活用を図るため、産学官連携を強化する。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、技術移転、施設供用等の促進に努める。

- オープンラボ制度等を活用し、中小・ベンチャー企業等の宇宙航空分野への参入を促進するとともに、宇宙航空発のイノベーションを推進する。また、研究開発リソースの拡充や研究開発の質・効率の向上を図るため、東北大学等と締結している連携協力協定等を中期目標期間中に15件以上締結する。これらにより、企業・大学等との共同研究を中期目標期間の期末までに年500件以上とする。
- 企業・大学等による中小型衛星開発・利用促進を支援するとともに、ロケット相乗り等により容易かつ迅速な宇宙実証機会を提供する。
- 外部専門家や成果活用促進制度の活用等を通じ、技術移転(ライセンス供与)件数を中期目標期間の期末までに年50件以上とする。
- 大型試験施設等の供用に関しては、利用者への一層の情報提供・利便性向上に努め、施設・設備供用件数を毎年50件以上とする。

特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

● 中期計画に関連して、「宇宙開発に関する長期的な計画」(平成20年2月)において、「産学官の各セクターの有機的な連携により日本の総力を結集して、宇宙開発利用を進め、宇宙発イノベーションの実現と成果の積極的な社会還元を推進する」とこととされている。

● 平成24年1月に決定された新たな「宇宙基本計画」では3つの重点課題のひとつとして「産業振興」が掲げられ、民間需要や海外需要の取り込みによる「産業基盤の維持、強化」を図ることが謳われている。

● 平成24年7月の、JAXA法の改正により、「民間事業者の求めによる援助・助言」を行うことが、新たにJAXA産業連携関連業務として定められた。

平成24年度実績

1) 民間企業(特に宇宙機器産業、利用産業)や関係機関等との連携を継続するとともに、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・必要な支援を行う。

実績:

- ① 民間企業や関係機関等との連携・ネットワークの確立・情報共有として、主要宇宙企業との定期意見交換及び地方自治体/経産局/大学等を直接訪問し意見交換を実施した。また将来に向けた人的ネットワークの拡大を目的として30代若手社員を対象とした合宿を実施した。
- ② 国際競争力強化及び宇宙利用拡大に向けた情報共有・支援として、産業連携シンポジウムを開催、国際競争力強化を目的として、民間とJAXAで6件の共同研究開発を実施した。
- ③ JAXA法で新たにJAXA業務として追加された「民間事業者の求めに応じた援助・助言」を確実・効率的に実施するための業務ルールを整えると共に、「新事業促進室」を発足し、民間事業者に対するJAXAが保有する技術・経験など宇宙活動の成果の利用・活用の可能性を拡大した。

2) 国際競争力強化のため、民間との連携による産業振興基盤の強化に係る研究開発を行うとともに、官民一体となった宇宙システムの海外展開を支援する。

① 民間との連携による産業振興基盤の強化に係る研究開発

実績: 国際競争力強化を目的として、共同研究を6件実施した。

効果:

1. 「はやぶさ」の実績をもとに、NASAの探査機や小型商用静止衛星で利用可能な「汎用性のあるイオンエンジン」を開発した。
2. 衛星の高精度姿勢制御を可能とする1Nスラストの長寿命化・高信頼性化に成功。海外競合製品の1.6倍以上の世界最高寿命を達成した。
3. 日本が世界をリードする高速データ通信規格スペースワイヤに対応し、耐放射線や耐環境性に優れたCPUとOSを世界に先駆けて開発した。
4. **X線天文衛星のセンサ技術を転用し原発事故に対応した「放射性物質見える化カメラ(ASTROCAM7000)」を商品化し、各分野への適用化が図られた。**

② 官民一体となった宇宙システムの海外展開支援

実績: 海外に対し、我が国の宇宙産業技術の紹介を積極的に行った。特に、売り込み対象国の実情に即したJAXAの保有技術・経験などを中心とした協力・援助提案を行い、国内企業の海外展開を支援した。

効果:

- ・国際宇宙ステーション用Li-ion電池、HTV搭載近傍レーダ用として開発された地上試験装置などの海外受注に成功。
- この他にも10カ国以上と具体的な交渉を実施するなど日本企業が海外からの技術提案要請をうける機会が増加し、国際市場における日本企業の認知度向上に貢献。

3) 大学等との連携強化による研究開発リソースの拡充や研究開発の質・効率の向上を目的とした連携協力協定等の締結については、既に中期計画上の目標を達成したが、本年度においても新たな締結に向けた取組みを継続するとともに、既に連携協力関係にある大学等との意見交換等を通じ、一層の連携強化を図る。

実績:

- ・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等との間で協力枠組みを構築する協定を締結している。(包括連携協力協定締結先: 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)

併せて、宇宙開発利用の拡大に伴い、宇宙法等、関係する分野が人文社会科学を含めて拡大していることから、これらの協定を通じ大学等の研究者の知を広く利用し易くする枠組みづくりを目指している。

- ・これらの連携協定の下、24年度は、東京大学との間で20年度に共同で設置したロケットエンジンモデリングラボラトリーにおいてロケット・宇宙機の研究開発に関する数値解析の基盤技術力強化の取組みを継続し成果を取りまとめ更なる分野の拡大を行ったほか、慶應大学とは宇宙法センターでの研究協力を開始するなど、各大学の研究者の知を広く利用する取組みが進んだ。

- ・24年度は新たに2件の連携協力協定を締結。流体科学、計算科学等の広範囲な分野で協力が期待されるドイツ アーヘン工科大学とは包括的な連携協力協定を、北海道情報大学とは情報科学技術に関する分野別協定をそれぞれ締結し、今後の協力のため枠組みを構築した。

- ・包括連携協力協定締結先の大学との間では、連絡協議会を開催し全般的な意見交換を行った他、この枠組みを利用し、地球観測分野についての大学とJAXAとの間でマルチな意見交換会(H24.9.14)を実施し課題等の共有を図ったり、JAXA総合技術ロードマップ第7版に向けた改訂作業において意見募集等を行うことができた。

4) 宇宙航空分野の裾野拡大のため、オープンラボ制度を活用し、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: ① オープンラボ制度を活用した企業等との共同研究を積極的に実施し、42件の新規応募を受け、16件の共同研究を実施。

② 企業等からの相談・問合せ132件に対応し、具体的な事業化に向けた支援を実施。

効果: オープンラボ制度等を通じて事業化支援を行い、宇宙航空発のイノベーションを推進・拡大した。

- ・消臭素材「MUSHON」を用いたビジネスシャツ、放射性物質見える化カメラ、次世代宇宙服研究成果の民生用冷却下着への転用

5) : 大学・企業等との共同研究を、中期計画の目標(期末までに年500件以上)に沿って段階的に拡大し、大学共同利用システムとして行うものを含め、本年度内に500件以上実施する。

実績: 本年度内に601件の共同研究を実施し、年度計画を達成した。

6) 容易かつ迅速な宇宙実証機会の提供を目的として、GCOM-W1、GPM及びALOS-2相乗りとして選定された小型衛星及びJEMから放出予定の小型衛星に対し、打上げに向けたインターフェイス調整等の支援を行う。また、新たな相乗り小型衛星の搭載に向けた検討を行う。

実績:

- ① 打上げに向けたインターフェイス調整等の支援
 - ・ インターフェイス等の調整にあたって、JAXA職員が開発試験・審査会へ積極的に参加すると共に、ワークショップ等を介して成功・失敗事例等の情報共有を図るなど、開発支援方法を改善した。
 - ・ 平成24年度中にGCOM-W1相乗り衛星1機、JEM放出衛星3機の打ち上げ、放出を行いすべて正常に動作し所期のミッションを達成した。
 - ・ 平成25年度に打上げを計画している相乗り衛星計11機について、打上げにむけたインターフェイス調整を計画通り実施した。
- ② 新たな相乗り小型衛星の搭載に向けた検討として、H-IIAロケットの2段機器搭載部への超小型衛星搭載に向けた技術検討を実施した。また、「きぼう」からの超小型衛星放出について、平成25年1月31日から通年公募を開始した。

効果:

- ・ 開発支援改善の結果として、小型衛星開始当初の「成功率6割」を大きく上回り、本年度に打上げ・放出した4衛星については、すべて正常に動作し所期のミッションを達成した。
- ・ 「科学技術・学術審議会 第6回宇宙開発利用部会」において本事業が、「国内外の大学等による人材育成への貢献ある事業」として評価された。
- ・ 平成24年5月に打上げた鳳龍弐号(九工大)で、宇宙空間に於ける世界初の300V発電に成功し、将来へ向けた高電圧発電への道が開いた。

7) 機構の保有特許に関し、中小企業支援に積極的に取り組んでいる地方自治体等との連携等により、中小企業とのマッチング機会拡大を図る。

実績: JAXAとの連携を希望する地方自治体等16か所と連携し中小企業とのマッチング機会を設定した。主要な連携先は、大田区、川崎市、島根県、鳥取県、大阪府、大阪市、地方経済産業局、商工会議所。特に大阪府商工労働部とは、月例の中小企業マッチングを継続実施した。

効果: 自治体連携による初のオープンラボ採用として、大阪府中小企業が選定された。また、JAXA知財のライセンス契約を中小企業と初めて締結した。

8) 中期計画の目標(期末までに年50件以上)に沿い、機構の知的財産のライセンス契約件数を年50件以上とする。

実績: 本年度内のライセンス契約件数は138件であり、目標(年50件以上)の2.7倍以上を達成。

効果: 本年度に集計された知財ライセンス収入は、約1.9億円となり独立行政法人としてトップクラスを維持。

9) 施設・設備供用件数を、中期計画に従い、引き続き年間50件以上とする。また、専用ウェブサイトを通じた大型試験施設等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る。

実績: ①施設・設備供用件数は、107件に達し、目標(年50件以上)の2倍を超えた。これによる収入は約3億円を確保。

②施設・設備供用専用ホームページを運営し、供用可能設備に関する最新情報を提供するなど情報量・内容を充実し、利用者の利便性向上を図った。

10) JAXAの関西窓口として関西サテライトオフィスを運営し、地域・中小企業による宇宙活動並びに新たな地方の大学等による衛星開発や、新たな中小企業等による宇宙ビジネス参入への支援を行う。

- 実績:**
- ①地域の学校・大学、企業に対し、技術相談(41件)、関西サテライトオフィス設備見学会(11件)、講演(4件)等を行い、宇宙産業連携活動を支援した。
 - ②関西サテライトオフィスの小型衛星試験設備(振動試験装置等)の供用により信州大学等の衛星開発を支援した。
 - ③関西自治体等の持つ産業連携機能を活用し、地元企業の宇宙ビジネス参入の支援を行った。

効果: 大阪府商工労働部との連携による初めてのオープンラボ採用として大阪府の中小企業の提案が採用された。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>宇宙産業の国際競争力強化</p> <p>○平成22年度に国際競争入札で受注した通信衛星と同様の仕組みにより、国際宇宙ステーション用Li-ion電池、HTV搭載近傍レーダ用として開発された地上試験装置などの海外受注に成功。</p> <p>この他にも10カ国以上と具体的な交渉を実施するなど日本企業が海外からの技術提案要請をうける機会の増加に繋がった。</p> <p>宇宙産業の裾野拡大・JAXA知財の活用</p> <p>○知的財産収入は、約1.9億円であり、類似独法の中において知財収入はトップクラスを維持した。</p> <p>○宇宙ブランド付与製品の売り上げは、年間19億円を超えるまでに成長した。</p> <p>○ライセンス契約による製品の売上は41.8億円を達成し、本中期当初に比較し10倍以上の伸びを獲得した。</p> <p>○衛星技術の活用により、原発事故に対応した「放射線見える化カメラ」として企業への技術移転を行い、商品化を実現した。</p> <p>相乗り超小型衛星</p> <p>○相乗り小型衛星開始当初の「成功率6割」を大きく上回り、本年度に打上げ・放出した4衛星すべてが正常に動作し所期のミッションを達成。</p> <p>○5月に打上げた鳳龍式号が、宇宙空間に於ける世界初の300V発電に成功し、将来へ向けた高電圧発電への道を開いた。</p> <p>○10月に国際宇宙ステーションで初めての超小型衛星3機の放出を行い、全ての衛星において所期のミッションを達成した。</p> <p>○JAXA法改正により新たにJAXA業務として追加された「民間事業者の求めに応じた援助・助言」を確実・効率的に実施するため、「新事業促進室」を発足し、民間事業者に対する宇宙活動成果活用の可能性を拡大した。</p>

中期目標期間実績

1.9.産業界、関係機関及び大学との連携・協力

中期計画: 機構の有する知的財産・人材等の資産を社会に還元するとともに、我が国の宇宙航空分野の産業基盤及び国際競争力の強化に資するため、また、外部に存在する知的財産・人材等の資産の機構での積極的な活用を図るため、産学官連携を強化する。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、技術移転、施設供用等の促進に努める。

実績:

①我が国の宇宙航空分野の産業基盤及び国際競争力の強化に資するための産業界との連携強化

- ・ 宇宙関連企業との定期会合、企業訪問等を行い、人的ネットワークを構築すると共に宇宙産業を巡る問題意識の共有を図った。
- ・ 静止衛星バスの軽量化・高性能化等、国際競争力の強化を目的として企業との研究開発を実施した。
- ・ 我が国宇宙技術の紹介・海外諸国の実情に即した協力・援助提案を行い、国内企業の海外展開を支援した。
- ・ JAXA法改正により追加された「民間事業者の求めに応じた援助・助言」を确实・効率的に実施するため、「新事業促進室」を発足し、民間事業者に対する宇宙活動成果の利用拡大を図った。

②機構の有する知的財産・人材等資産の積極的活用と社会への還元

- ・ 知的財産ライセンスを促進するため、自治体連携等によるマッチング推進、コーディネータによる技術移転支援を実施した。
- ・ 「オープンラボ制度」を運用し、中小企業／ベンチャー企業を宇宙ビジネスに誘引するとともに、宇宙ビジネス市場の拡大を図った。
- ・ 宇宙ブランド付与制度(JAXA COSMODE)を創設・運用し、宇宙発ビジネス製品の展開支援を実施した。

効果: 我が国の宇宙航空分野の産業基盤及び国際競争力の強化に資するための産業界との連携強化

- ・ JAXAと企業で共同開発した「軽量・高性能静止衛星バス」の成果に基づき、日本企業が国際入札において、海外の通信衛星2機、国内の気象衛星2機の受注に成功した。これにより産業界とのネットワークを通じて得られた要望に基づき共同開発・海外受注支援のメカニズムが構築され、国際衛星市場への日本企業の初の本格的な参入を達成した。
- ・ これらの受注により、「販売実績を有する衛星」の地位を獲得し、今後の海外展開で大きなメリットを獲得すると共に、日本の衛星が世界の宇宙先端企業と対等な技術力を有していることを内外に示した。

中期計画: オープンラボ制度等を活用し、中小・ベンチャー企業等の宇宙航空分野への参入を促進するとともに、宇宙航空発のイノベーションを推進する。

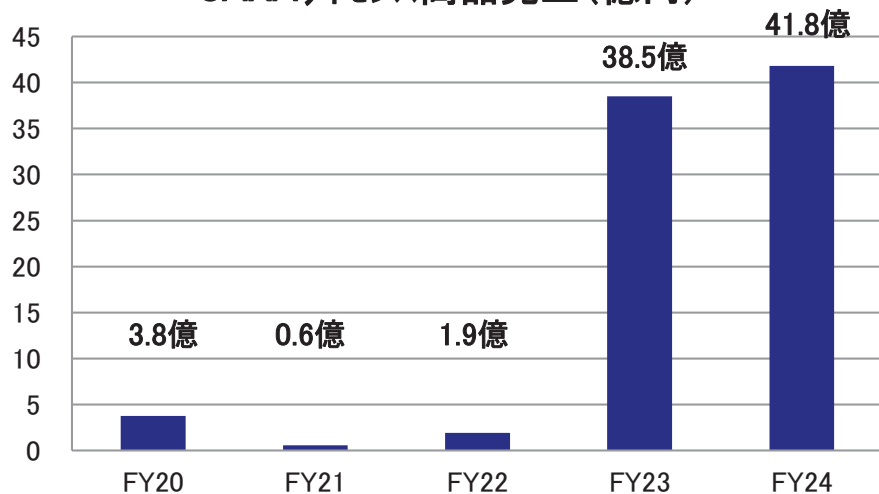
実績:

オープンラボ制度を運用し、5カ年で137テーマの応募を受け、41件(108社・機関)の共同研究を実施した。成果の活用や技術移転等に関する企業等からの相談・問合せに対応し、企業等の事業化に向けた支援を実施した。宇宙航空技術を活用したことを示す「宇宙ブランド制度」を立上げ、宇宙ビジネスを志す企業等のさらなる参入を誘引した。

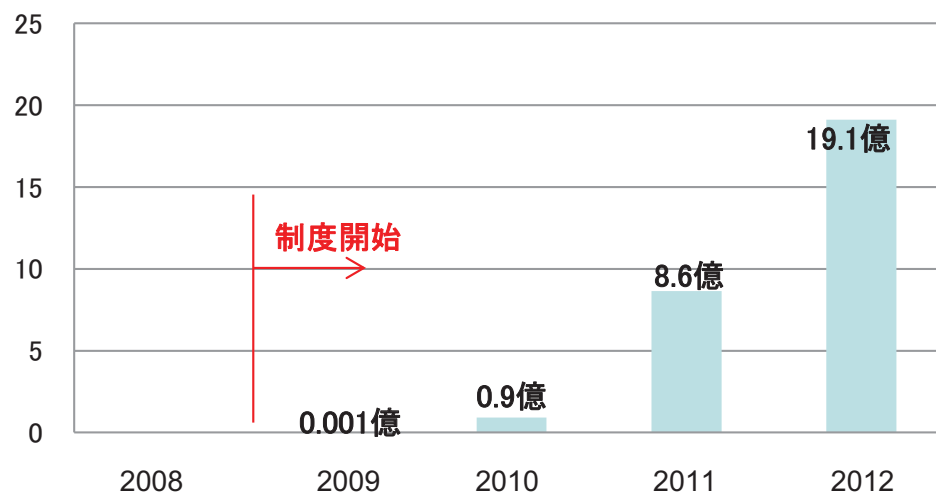
効果:

- ・宇宙ブランド付与製品の売上は年間19億円以上に達し、新規参入を目指す企業にとって魅力ある成長市場となった。
- ・商品化された宇宙発の消臭素材「MXP」(株)ゴールドウィン)が「富山県ものづくり大賞」を受賞した。
- ・JAXAライセンス技術を用いた製品(建設用断熱塗料、地上用ごみ処理設備、低公害・高効率発電システム、発電用低公害ガスタービン)が、環境保全への貢献を評価され、グリーン購入ネットワークより「第10回グリーン調達大賞」を受賞した。
- ・衛星技術の移転により、原発事故に対応した「放射線物質見える化カメラ」が商品化された。
- ・灼熱環境下の作業者に向け、次世代宇宙服の先端研究成果を民生用冷却下着に転用する研究を実施した

JAXAライセンス商品売上(億円)



宇宙ブランド付与製品の売上集計(億円)



中期計画： また、研究開発リソースの拡充や研究開発の質・効率の向上を図るため、東北大学等と締結している連携協力協定等を中期目標期間中に15件以上締結する。これらにより、企業・大学等との共同研究を中期目標期間の期末までに年500件以上とする。

実績：

- ・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等との間で協力枠組みを構築する協定を締結。また、宇宙開発利用の拡大に伴い、関係する分野も宇宙法等人文社会科学も含めて拡大していることから、大学等の研究者の知を広く利用し易くする枠組みづくりも合わせて目指した。
- ・今中期計画期間には、22件の協定(包括的連携協力:10件、分野別協力12件)を締結し、前期間の締結分も合わせこれらの連携協定の下、東京大学とは共同でロケットエンジンモデリングラボラトリーを設置しロケット・宇宙機の研究開発に関する数値解析の基盤技術力を強化したほか、慶應大学とは宇宙法センターでの研究協力を開始するなど、各大学の研究者の知を広く利用する取り組みが進んだ。
- ・包括連携協力協定締結先の大学との間では、課題共有や情報交換のため、連絡協議会を開催した他、航空科学分野や地球観測分野についての大学とJAXA間でマルチな意見交換会を実施したり、JAXA総合技術ロードマップ第7版に向けた改訂作業における意見募集等を行った。
- ・企業・大学等との共同研究を平成24年度に601件(5年間で2,978件)実施し、中期計画期間の期末までに年500件以上を達成した。

《包括連携協力協定一覧(FY20～FY24)》

年度	機関名
FY20	1 京都大学
	2 名古屋大学
	3 筑波大学
	4 国土地理院
	5 北海道大学
FY21	6 早稲田大学
	7 九州大学
FY22	8 慶應義塾大学
FY23	9 海洋研究開発機構
FY24	10 アーヘン工科大学

(FY19には東北大学、東京大学と包括連携協定を締結済み。)

《分野別協定一覧(FY20～FY24)》

年度	機関名	分野
FY20	11 物質・材料研究機構 / 産業技術総合研究所	非破壊評価技術
	12 島根大学	宇宙教育
	13 スタンフォード大学	宇宙科学
	14 室蘭工業大学	宇宙輸送系
FY21	15 国立環境研究所	地球観測
	16 九州大学	宇宙教育
	17 東京学芸大学	宇宙教育
FY22	18 理化学研究所	宇宙環境利用
FY23	19 神戸大学	国際文化学
	20 慶應義塾大学	宇宙法
	21 イェール大学	宇宙科学
FY24	22 北海道情報大学	情報科学技術

中期計画: 企業・大学等による中小型衛星開発・利用促進を支援するとともに、ロケット相乗り等により容易かつ迅速な宇宙実証機会を提供する。

実績:

- ① H-IIAロケット相乗りで11機、「きぼう」から3機の計14機の衛星に宇宙実証の機会を提供した。
- ② 打上げ・放出を行う衛星を通年で募集する仕組みを確立し、29機の応募を受け付けた。

効果:

- ① 述べ17以上の大学、延べ48以上の企業・団体、300名以上の学生が参加し、宇宙分野の人材育成に貢献した。
- ② 24年度に打ち上げた鳳龍式号が、世界初の宇宙空間での300V発電を成功させるなど、先駆的な研究開発に寄与した。
- ③ JAXAによる開発試験・審査会への積極的な参加、ワークショップを介した成功・失敗事例等の共有等、開発支援の方法を改善した。その結果、24年度に打上げ・放出した4衛星全てが正常に動作し、所期のミッションを達成した。
- ④ 特に国際宇宙ステーションからの超小型衛星放出は、日本の「きぼう」のみで行える技術の為、他国への超小衛星放出機会提供によるクルータイム等とのバータ取引を可能にするなど、今後の「きぼう」運用への貢献が期待される。
- ⑤ 超小型衛星のミッション連続成功により、本事業の今後の展開について、政府からは「パッケージ型インフラ輸出の目玉の一つ」として検討されるほか、企業や大学からは、有償による超小型衛星打上げ機会の提供などを求める意見等が多く寄せられるようになった。

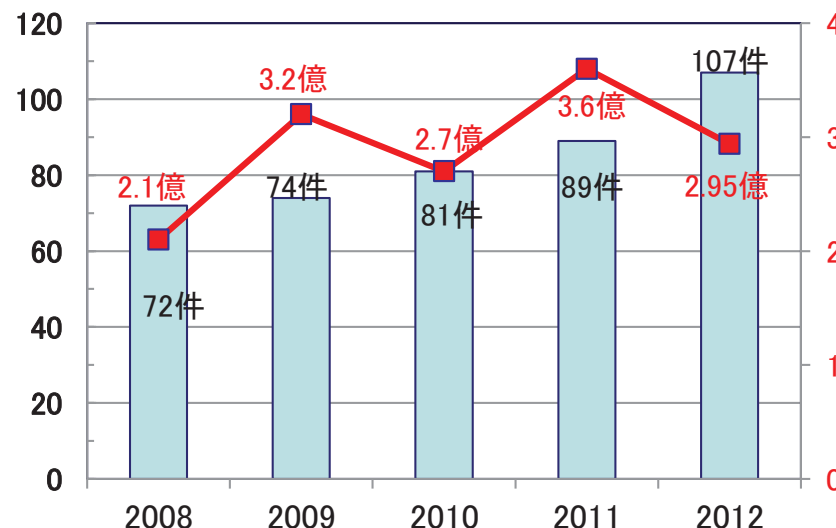
中期計画: 大型試験施設等の供用に関しては、利用者への一層の情報提供・利便性向上に努め、施設・設備供用件数を毎年50件以上とする。

実績:

- ・JAXAホームページ上の施設設備供用専用ホームページの運営を開始し、設備に関する最新情報を提供し募集を周知するとともに、個別問合せも受付けて、利用者の利便性を向上させた。
- ・本中期計画期間の全ての年度において施設・設備供用件数70件以上を達成、平成24年度には100件を超え、目標を大きく上回った。本中期計画期間の累計の施設設備供用件数は423件であった。

効果: 施設設備供用による収入として、5年間で合計約15億円の自己収入をあげて、財源確保に大きく貢献した。

設備供用件数／収入(単位:億円)



中期計画： 外部専門家や成果活用促進制度の活用等を通じ、技術移転(ライセンス供与)件数を中期目標期間の期末までに年50件以上とする。

- 実績：**
- ・ コーディネータとして外部専門家を活用するなど積極的な活動を行った結果、年平均135件の新規契約を獲得し、年50件以上とする目標を大きく上回った。また、第二期中期計画期間の累計の契約件数は677件となった。
 なお、JAXAの特徴を活かした知財活用として、特許・ノウハウ・プログラムとともに衛星データがライセンスされており、収入額ベースでは97%が技術的ライセンスである。
 - ・ JAXAが保有する画像等について、広報的視点にとどめず、産業への活用拡大を推進した結果、年間100件レベルの新規の著作権活用契約を獲得した。
- 効果：**ライセンスによる知財収入は5年合計で約7億円の自己収入を上げ財源確保に貢献した。また、この値は、各独法の知財収入のなかで常にトップクラスである。

独立行政法人の知的財産収入順位(内閣府調べ)

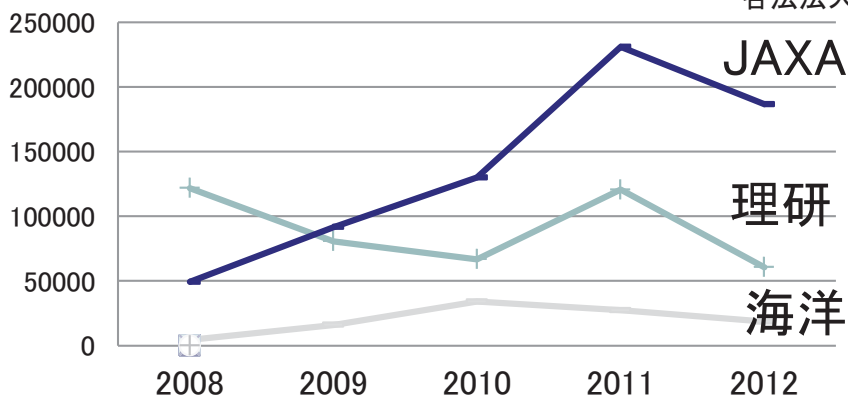
	2008	2009	2010	2011	(2011収入)
1	石油資源機構	石油資源機構	石油資源機構	石油資源機構	6.5(億)
2	産総研	産総研	産総研	物材機構	3.2(億)
3	理研	JAXA	物材機構	産総研	2.5(億)
4	農研機構	理研	JAXA	JAXA	2.3(億)
5	物材機構	農研機構	農研機構	理研	1.2(億)
7	JAXA				

知財収入集計(億円)

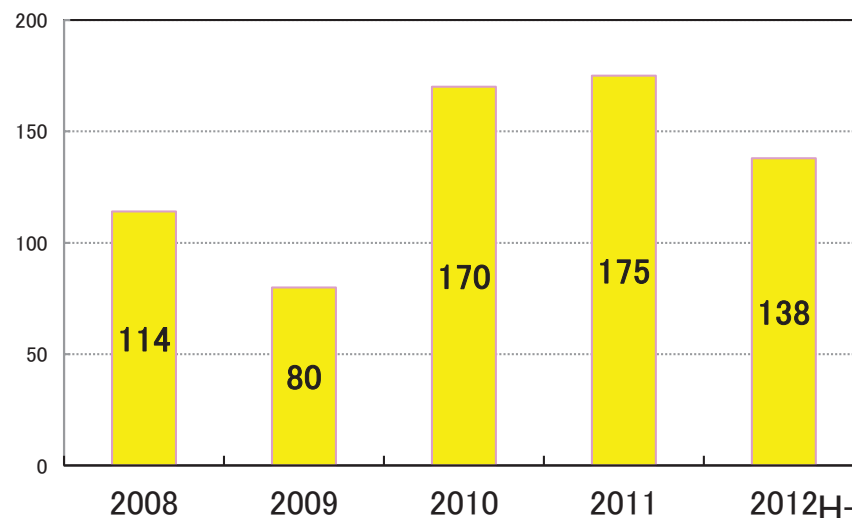


類似独法の知財収入(円)

※2012年度の理研・海洋の額は各法法人の公表値



JAXA知財利用許諾(ライセンス)契約の実績件数



評価結果	評定理由(総括)
A	<p>●国際競争力強化・海外展開の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外への我が国の宇宙技術の紹介・協力提案、国際市場動向のタイムリーな把握と共に、国内宇宙関連企業との頻繁な意見交換による情報の共有化等を実施。合わせて、国際競争力強化を目指した共同研究、海外展開の支援等を行った結果、国際競争入札で日本企業が4機の衛星を受注。(平成20年以前、日本企業が国際競争入札で受注した衛星は合計で4機しかなく、本中期で同数の衛星を受注) また、受注につなげる仕組みが確立したことから、ベトナム等、今後の海外展開への受注促進に寄与した。 <p>●宇宙産業の裾野拡大・JAXA知財の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JAXAライセンス商品の売上が平成24年度に年間41.8億円となり、本中期当初(平成20年度)の3.8億円に対し、10倍以上の伸びを示しており、JAXA成果の社会への普及に寄与した。 ・オープンラボ制度による、消臭衣類、原発事故に対応した「放射線物質見える化カメラ」の商品化などJAXA技術活用製品が広く市場に展開され、平成21年度から開始した「宇宙ブランド制度」対象製品の売上は年々増加し、年間19億円を超えるまでに成長しており、さらなる参入希望者を誘引した。 ・地方自治体の持つ産業連携機能を活用し、今までJAXAとは接点のない企業とオープンラボ制度による共同研究が成立。今後、この体制を広めることにより、各地域の優れた技術を持つ企業との連携が進むものと期待。 ・JAXAライセンス技術を用いた製品により環境にやさしいエコプロダクト開発への貢献を評価され、グリーン購入ネットワークより「グリーン調達大賞」を受賞した。 <p>●研究開発リソースの拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中期計画期間中に大学・研究機関との間で目標の15件を上回る22件の連携協力協定を締結し、中期目標を達成した。 <p>●超小型衛星の打上げ機会提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H-IIAロケット相乗り超小型衛星に加え、新たに国際宇宙ステーション「きぼう」からの超小型衛星の放出システムを確立、平成24年10月には、世界初の国際宇宙ステーションからの超小型衛星の放出に成功した。 また、これまでに25機の衛星を選定し、内14機の打上げ・放出を実施した。これらの活動には、300名以上の学生、70社以上の企業が参画、宇宙分野の人材育成に貢献した。この中には、企業主体で開発した超小型衛星も3機あり、企業からビジネスに発展させたいとの要望も出ている。 ・平成24年5月にGCOM-W1相乗りとして打ち上げた鳳龍貳号(九工大)が、世界初の宇宙空間での300V発電を成功させるなど、先駆的な研究開発にも寄与した。

I.10 国際協力

本年度 内部評価 A	これまでの独法評価結果			
	H23	H22	H21	H20
	S	A	A	A

中期目標記載事項:

地球規模での諸問題の解決、我が国の国際的な地位の向上及び相乗効果の創出を目的とし、多国間及び二国間の関係において、自律性を保持しつつ、諸外国の関係機関・国際機関等との相互的かつ協調性のある関係を構築する。特にアジア太平洋宇宙機関会議(APRSAF)を活用し、アジア太平洋地域での宇宙開発利用の促進及び人材育成の支援を行い、我が国のプレゼンスを向上させる。

また、機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した宇宙の開発及び利用に係る条約その他の国際約束並びに輸出入等国際関係に係る法令等を遵守する。

中期計画記載事項:

地球規模での諸問題の解決や我が国の国際的な地位の向上及び相乗効果の創出を目的として、我が国の宇宙航空分野の自律性を保持しつつ、諸外国の関係機関・国際機関等との相互的かつ協調性のある関係を構築するとともに、特にアジア太平洋地域において我が国のプレゼンスを向上させるため、以下をはじめとする施策を実施し、機構の事業における国際協力を推進する。

- ・人類共通の課題に挑む多国間の協力枠組みにおいて、会議の運営又は議長を務める等、宇宙航空分野の先進国としての立場に相応しい主導的な役割を果たす。
- ・アジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)の枠組みなどを活用して、アジア太平洋地域における宇宙開発利用の促進及び人材育成の支援等、各国が参加する互恵的な協力を実現することにより、同地域の課題の解決に貢献する。特にAPRSAFにおいて推進している、「センチネルアジア」プロジェクトによる災害対応への貢献等を実施する。

また、機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した宇宙の開発及び利用に係る条約その他の国際約束並びに輸出入等国際関係に係る法令等を遵守する。

特記事項(社会情勢、社会的ニーズ、経済的観点等)

- 11年8月の宇宙戦略専門調査会がまとめた「宇宙開発利用の戦略的推進のための施策の重点化及び効率化の方針について」では、「世界及びアジア地域における経済力の相対的な低下に伴う日本の国際プレゼンスの向上」が謳われるなど、国際社会における我が国の地位向上への貢献が求められている。(平成23年度記載)
- 11年9月の閣議決定「宇宙空間の開発・利用の戦略的な推進体制の構築について」をうけ、12年1月の宇宙開発戦略本部宇宙戦略専門調査会を経て、13年1月の宇宙開発戦略本部決定の宇宙基本計画において、JAXAは「政府全体の宇宙開発利用を技術で支える中核的な実施機関」と位置づけられた。
- 同宇宙基本計画において、宇宙空拳の戦略的な開発・利用を促進するための横断的施策のひとつとして「宇宙を活用した外交・安全保障政策の強化」が謳われるなど、外交ツールとしての宇宙のより積極的な活用が求められている。

平成24年度実績

地球規模での諸問題の解決、我が国の国際的な地位の向上及び相乗効果の創出を目的として、我が国の宇宙航空分野の自律性を保持しつつ、諸外国の関係機関との相互的かつ協調性のある関係を構築するとともに、特にアジア太平洋地域における我が国のプレゼンスを向上させる。このため、以下をはじめとする施策の実施を通じ、人類共通の課題に挑む多国間の枠組みにおいて主導的役割を果たし、アジア太平洋地域における課題の解決に向け貢献する。

1) GEOSS 10年実施計画への貢献等を通じた地球観測分野における協力

実績:

- ① アマゾン森林監視、災害監視、気候と水循環等の、地球規模での諸問題の解決のため、ALOS(だいち)、GOSAT(いぶき)、GCOM-W(しずく)等の地球観測衛星のデータとデータを用いた研究成果を、世界各国の政府、政府関係機関、大学等の研究者・災害現場等に提供。
- ② これらの貢献による成果を、以下の首脳級国際会議に参加して紹介。
 - ア) 国連持続可能な開発会議(Rio+20、6月、リオデジャネイロ)
 - イ) 第9回地球観測政府間会合(GEO)本会合(11月、ブラジルイグアス)

2) 国際宇宙ステーション計画に係る参加国との協力

実績:

- ① 宇宙先進国間の史上最大規模の国際協力である国際宇宙ステーション計画において、各国要素中最大の複合有人実験施設である日本実験棟「きぼう」の安定した運用(不具合件数最少)、シャトル引退後宇宙ステーション補給運用に必須の輸送キャリアとなった「こうのとり」3号機の安定した打ち上げ運用、星出宇宙飛行士の3回の船外活動を含む日本人宇宙飛行士の確実な軌道上作業など、国際宇宙ステーション運用のために必須の貢献を行った。

3) 月・惑星探査に係る国際協働枠組への積極的参加

実績:

- ① 宇宙先進国の宇宙機関間で今後の月・惑星探査協力を協議する国際宇宙探査協働グループ(ISECG)の議長機関を務め、国際宇宙探査ロードマップ(GER)第2版の策定に貢献している。

4) 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)、国際宇宙連盟等の場を通じた我が国の宇宙活動のプレゼンス向上への貢献

実績:

- ① 12年6月に、JAXA堀川技術参与が、国際連合の常設委員会である宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)本委員会議長に日本人として初めて就任し、JAXAの全面支援のもと、議長提案を提出。議論を主導した。
- ② 12年10月に、JAXA樋口副理事長が、「国際宇宙航行連盟(IAF)」(NASAやESAをはじめとする世界中の主要な宇宙機関、宇宙企業、学会、研究機関等が加盟している宇宙開発にかかわる世界最大の国際的連合体)の会長に選出され、就任し、JAXAの全面支援の下、議長提案を提出。議論を主導した。

効果: 人類共通の課題に挑む多国間の協力の枠組みにおいて、先進国として主導的な役割を担い、国際社会で日本の地位を向上し、世界の宇宙活動の底上げと持続的な発展に貢献することにより、日本・JAXAの宇宙活動の信頼と協力機会を高めることにつながっている。

5) 第19回アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) の運営を並びに一層の発展を通じたわが国のプレゼンス向上への貢献

実績:

- ① 第19回APRSAFをマレーシア・クアラルンプールにて開催(12年12月)し、過去最大33カ国、14国際機関から、382名もの参加者を得た。
- ② 本年度より外務省、経済産業省が参加し、同一会場でサイドミーティングを開催するなど、オールジャパン体制での開催となった。

効果: 12年12月の国連総会決議で、APRSAFが宇宙利用における地域内協力で重要な役割を果たしていることが取り上げられるなど、世界で最も成功した地域間宇宙協力を成長。

6) センチネルアジア及びSAFEの取組みを通じた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に向けた貢献、APRSAFの枠組みなどを用いた宇宙開発利用の促進(アジア各国のJEM利用の促進活動等)及び人材育成支援

実績:

- ① 災害監視に関し、センチネルアジアにおいて、16件のアジア太平洋地域における各種災害に対する緊急観測を実施した。また、減災・復興のための対策をスタートさせた。また、データ提供機関は、12年11月に新たにシンガポール(CRISP)が加わり、6機関となり、データ解析機関も、University of the Philippines(フィリピン)や千葉大学等4機関が加わり計33機関となった。
- ② 環境監視に関し、SAFEワークショップを開催して、インドネシアのマングローブ林管理を新たなプロトタイピングとして承認した。
- ③ きぼうを利用した宇宙開発利用の促進に関し、Kibo-ABC(Asian Beneficial Collaboration through Kibo Utilization)のワークショップを立ち上げ、11カ国の参加を得た。また、アジア学生向けに、教育目的のJEM利用簡易実験「トライゼロG」を実施した。

7) その他、国際協力推進

実績:

- ① ISS利用実験、衛星データ利用促進、宇宙教育等に関わる9件の協力協定等を締結。
- ② 官民合同パッケージインフラ輸出に関し、宇宙機関として下記に貢献。
 - ・ ベトナム: ODAによる衛星供与決定を受け、宇宙開発基礎知識キャパシティ・ビルディング実施(VNSC役職員短期受入れ)、ホアラック宇宙センター建設への協力等
 - ・ トルコ: 通信衛星開発に関わるキャパシティ・ビルディング実施(トルコ人技術者長期受入)、宇宙機関設立支援開始(ワークショップ実施)
- ③ 国際交流・宇宙外交の一環として、世界の科学担当大臣等表敬訪問・視察 1,042名、技術者56名を受け入れた。

評価結果	評定理由(総括)
A	<p>年度計画に基づき各分野における国際協力の取り組みを着実に推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GEOSS 10年実施計画への貢献や、国際宇宙ステーション計画に係る参加国との協力、月・惑星探査に係る国際協働枠組への積極的参加等を通じ、多国間国際協力を推進した。 ・NASAやESAをはじめとする世界中の主要な宇宙機関、宇宙企業、学会、研究機関等が加盟している宇宙開発にかかわる世界最大の国際連合体である国際宇宙航行連盟(IAF)の会長としてJAXAの役員が選出された。また、国連の常設委員会である国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)の議長にJAXAの役員が日本人として初めて選出された。COPUOSでは『新しい時代の人類の宇宙開発利用のためのグローバルガバナンス(長期的国際的統治の方向性)』、IAFでは、『プレジデント・アジェンダ2013-2014』を会長・議長提案として提出し、主導的な役割を發揮した。JAXAはそれを全面支援し、議長とともに推進している。これらの活動により、地球環境問題解決への貢献、国際的な規範作り等に主導的に関わり、諸外国からの信頼を獲得するとともに、国際社会における日本の地位向上に貢献した。 ・アジア太平洋地域協力においてはAPRSAF-19をマレーシア・クアラルンプールにて開催し、過去最大33カ国、14国際機関から、382名もの参加者を得、各協力プログラム(センチネルアジア、SAFE等)も着実に進捗した。 ・ベトナムのホアラック宇宙センター建設への協力や、トルコの宇宙機関設立支援を開始する等、宇宙機関として官民合同パッケージインフラ輸出に貢献することが出来た。

中期目標期間実績

1.10 国際協力

中期計画： 地球規模での諸問題の解決や我が国の国際的な地位の向上及び相乗効果の創出を目的として、我が国の宇宙航空分野の自律性を保持しつつ、諸外国の関係機関・国際機関等との相互的かつ協調性のある関係を構築するとともに、特にアジア太平洋地域において我が国のプレゼンスを向上させるため、以下をはじめとする施策を実施し、機構の事業における国際協力を推進する

1) 人類共通の課題に挑む多国間の協力枠組みにおいて、会議の運営又は議長を務める等、宇宙航空分野の先進国としての立場に相応しい主導的な役割を果たす。

実績：

- ① 12年6月に、JAXA堀川技術参与が、国際連合の常設委員会である**宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)本委員会議長**に日本人として初めて就任し、**JAXAの全面支援のもと、議長提案を提出。議論を主導した。**
- ② 12年10月に、JAXA樋口副理事長が、「**国際宇宙航行連盟(IAF)**」(NASAやESAをはじめとする世界中の主要な宇宙機関、宇宙企業、学会、研究機関等が加盟している宇宙開発にかかわる世界最大の国際的連合体)の**会長**に選出され、就任し、**JAXAの全面支援の下、議長提案を提出。議論を主導した。**
- ③ 12年、宇宙先進国の宇宙機関間で今後の月・惑星探査協力を協議する**国際宇宙探査協働グループ(ISECG)の議長機関**を務め、**国際宇宙探査ロードマップ(GER)第2版の策定**に貢献している。
- ④ 宇宙先進国の宇宙機関としてふさわしい国際的役割を果たし、宇宙開発利用の中核的研究開発機関として、国の推進する宇宙外交の環境づくりにした結果、宇宙分野の国際協力が**首脳・閣僚級会談等の外交的場面**で取り上げられるなど、**宇宙が外交ツール**として活用される状況となるった。

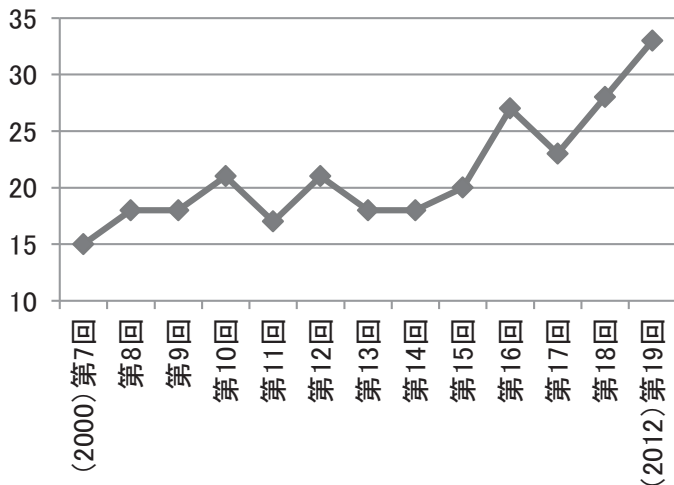
日・伯首脳会談(08年7月)	衛星画像を利用した森林保全における協力に言及
日・露首脳会談(08年11月)	宇宙開発といったハイテク分野での協力に関心を表明
日・韓首脳会談(09年6月)	宇宙分野での日韓協力強化について議論を深めていくことで一致
日・ウクライナ首脳会談(11年1月)	宇宙の平和的探査分野等での、両国の協力の拡大と交流の緊密化を歓迎
日・トルコ首脳会談(11年11月)	トルコから宇宙機関設立に向けた支援に謝意表明、両国間の関係強化に貢献
日・タイ首脳会談(12年3月)	共同声明で宇宙分野の協力に言及、両国間の関係強化に貢献 タイから宇宙分野における日本の協力に謝意表明
日・タイ首脳会談(13年1月)	タイの人工衛星を含むインフラ整備について、両国が厳密に連携することについて言及

2) アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) の枠組みなどを活用して、アジア太平洋地域における宇宙開発利用の促進及び人材育成の支援等、各国が参加する互恵的な協力を実現することにより、同地域の課題の解決に貢献する。特にAPRSAF において推進している、「センチネルアジア」プロジェクトによる災害対応への貢献等を実施する。

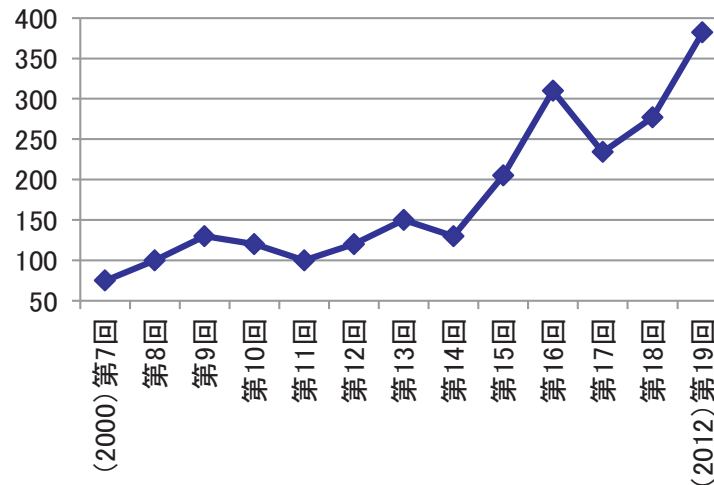
実績:

- ① APRSAFは本中期計画前(07年)の18カ国、2つの国際機関、130名の参加から、12年の33カ国、14の国際機関、382名の参加とそれぞれおよそ2倍、7倍、3倍と規模の大幅な拡大が実現した。
- ② APRSAFが宇宙利用における地域内協力で重要な役割を果たしているとして、11年12月と12年12月の国連総会決議での取り上げられるなど国際社会で広く認知されるに至っている。
- ③ 災害監視に関し、「センチネルアジア」プロジェクトを通じて、アジア太平洋地域における各種災害に対する緊急観測を本中期計画期間中に106件実施し、各国の災害危機管理へ貢献した。衛星画像のデータ提供機関(DPN)も、日本(JAXA)、インド(ISRO)、韓国(KARI)、タイ(GISTDA)、台湾(NARL)、シンガポール(CRISP)の6機関、データ解析機関(DAN)も、33機関と、設立当初(06年)の1DPN1機関、DAN3機関から大幅に拡大した。
- ④ 10年3月の東日本大震災では、センチネルアジア協力、国際災害チャータなどを通じ、13カ国2地域から5,000シーン以上の日本の被災状況の観測データ提供を受け、政府に提出し、日本の災害危機管理の一端を担うことができた。政府はこれを受けて、内閣府から被災者の救出、被災地の復興計画に有効であったとして、センチネルアジア参加機関に感謝状が発出された。

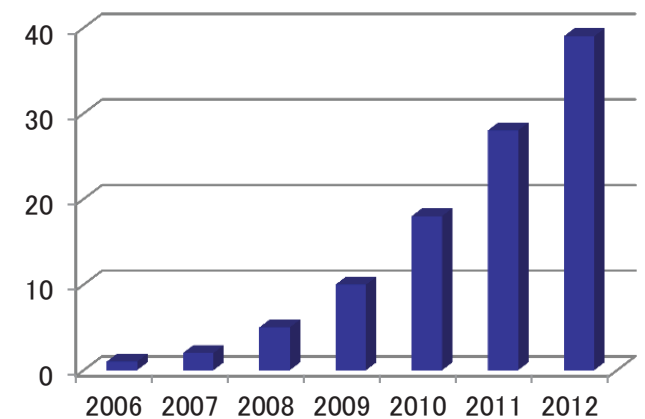
APRSAF参加機関数



APRSAF参加人数



センチネルアジア参加機関数



3) その他、機構の事業における国際協力の推進

実績:

- ① 本中期計画中に米国航空宇宙局(NASA)との標準協力条項に係る共同了解(Joint Understanding)の締結(08年)や、フランス国立宇宙センター(CNES)等と機関間協定を締結(10年)するなど関係宇宙機関等との間で、新たに100件の協力協定等を締結し、取決め交渉の大幅な効率化を実現するなど、相互的かつ協調性のある関係をより強固にした。
- ② 宇宙機関以外との協力関係では、08年に、ユネスコとの世界遺産監視協力取り決めを締結し、アジアを中心とした世界遺産の画像の提供や画像のデータベース化により、遺産の保護活動に活用されている。
- ③ また、10年に、アジア開発銀行(ADB)とJAXAとの間で、アジア太平洋地域の発展途上国における衛星技術の活用促進に関して包括的な協力関係を結び、ワークショップの開催、人材育成などを行っている。
- ④ 政府が行う宇宙システムのパッケージによる海外展開を推進を支援し、トルコ国営企業から日本企業が通信衛星2基を受注(11年3月)、ベトナム地球観測衛星のODA供与決定(11年11月)、国が推進する産業振興の環境づくりに貢献した。

<p>評価結果</p>	<p>評定理由(総括)</p>
<p>S</p>	<p>以下の分野において、中期目標・計画で設定された以上の成果を生み出した</p> <p>(1) 多国間の協力枠組みにおいて、先進国としての立場に相応しい主導的な役割を果たした。</p> <ul style="list-style-type: none"> • NASAやESAをはじめとする世界中の主要な宇宙機関、宇宙企業、学会、研究機関等が加盟している宇宙開発にかかわる世界最大の国際連合体である国際宇宙航行連盟(IAF)の会長としてJAXAの役員が選出された。また、国連の常設委員会である国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)の議長にJAXAの役員が日本人として初めて選出された。 • COPUOSでは『新しい時代の人類の宇宙開発利用のためのグローバルガバナンス(長期的国際的統治の方向性)』、IAFでは、『プレジデント・アジェンダ2013-2014』を会長・議長提案として提出し、主導的な役割を發揮した。JAXAはそれを全面支援し、議長とともに推進している。 • これらの活動により、地球環境問題解決への貢献、国際的な規範作り等に主導的に関わり、諸外国からの信頼を獲得するとともに、国際社会における日本の地位向上に貢献した。 • 国際宇宙探査協働グループ(ISECG)の議長機関を務め、国際宇宙探査ロードマップ(GER)第2版の策定に貢献している。 • 若田宇宙飛行士が、米露欧以外では初となるISSコマンドー(船長)に指名された。(11年2月) <p>(2) アジア太平洋宇宙機関会議(APRSAF)を活用し、アジア太平洋地域での宇宙開発利用の促進及び人材育成の支援を行い、我が国のプレゼンスを向上させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> • APRSAFは本中期計画前(07年)の18カ国、2国際機関、130名の参加から、12年の33カ国、14国際機関、382名の参加とそれぞれおよそ2倍、7倍、3倍と大幅に規模が拡大し、外務省、経済産業省も参加し、内閣府を含むオールジャパン体制でアジア地域をリードする国際会議に発展。 • APRSAFが宇宙利用における地域内協力で重要な役割を果たしているとして、11年12月と12年12月の国連総会決議での取り上げられるなど国際社会で広く認知されるに至っている。 • 災害監視に関し、「センチネルアジア」プロジェクトを通じて、アジア太平洋地域における各種災害に対する緊急観測を本中期計画期間中に106件実施し、各国の災害危機管理へ貢献した。衛星画像のデータ提供機関(DPN)も、日本(JAXA)、インド(ISRO)、韓国(KARI)、タイ(GISTDA)、台湾(NARL)、シンガポール(CRISP)の6機関、データ解析機関(DAN)も、33機関と、設立当初(06年)の1DPN1機関、DAN3機関から大幅に拡大した。
<p>今後の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 諸外国の関係機関・国際機関等との協力関係の一層の強化・構築。 ② 相手国ニーズに応えるインフラ海外展開の支援。 ③ 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。

I.10 国際協力 補足説明資料

APRSAF (アジア太平洋地域宇宙機関会議)



- 93年以降、基本的に毎年開催(これまでに計19回、文部科学省/JAXAとアジア太平洋の機関で共催)
- アジア太平洋地域における宇宙利用の浸透を図るとともにこの地域の宇宙活動に関する情報交換に役立つ場としての活動を行ってきた。
- 近年は、**具体的な協力創出の場**へと発展。災害監視や環境監視システム、ISS利用普及及び宇宙教育、人材育成等の分野の協力を推進。

分科会活動



地球観測



通信衛星応用



宇宙環境利用



宇宙教育普及

プロジェクト

センチネルアジア (アジアの監視員) 災害管理プロジェクト	SAFE 宇宙から地球環境を 監視するプロジェクト	Climate R ³ アジア太平洋地域の 気候変動イニシアチブ	Kibo-ABC きぼう利用を通じた アジア協カイニシアチブ	STAR 衛星を共同で研究 開発するプロジェクト※

※SATRIは文部科学省より新規に開始されたUNIFORM(大学連合による「超小型衛星研究開発事業」)へ発展的な移行を完了した。(11年)

センチネルアジア

APRSAFが立ち上げた国際協力プロジェクトで、各国の地球観測衛星を利用したアジア太平洋地域における災害危機管理情報システムの構築に向けた取り組み。

GEO/GEOS

「地球観測に関する政府間会合(GEO)」は、2005年2月の第3回地球観測サミットにて承認された「複数システムからなる全球地球観測システム(GEOS)」地球観測10年実施計画の実施を担う組織として設立。JAXAはGEOメンバーである国を通じて、またGEO参加機関であるCEOS(地球観測衛星委員会)を通じて貢献。
CEOS: 地球観測衛星委員会(CEOS)は、地球の観測・研究を目的とする宇宙からの観測ミッションの国際的な調整を行なうため、1984年に設立。CEOSは、様々な地球観測衛プログラム間の調整や、それらプログラムと衛星データユーザーとをつなぐための議論を実施している。

各種国際約束、輸出入等国際関係に係る法令等

宇宙条約、宇宙物体登録条約等の諸条約、国連総会の各種決議、日米クロスウェーパー(CW)協定等二国間の協定、外為法、輸出貿易管理令等安全保障貿易管理に係る法令等

I.10 国際協力 補足説明資料

国連平和利用委員会(COPUOS)



- 設立: 1959年開催の第14回国連総会にて「宇宙空間の平和利用に関する国際協力」と題する決議が採択され、宇宙空間平和利用委員会(COPUOS: Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)が常設委員会として設置された。
- 目的: 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を行い、これらの活動の報告を国連総会に提出することを任務とする。
- 組織: 日本を含む74ヶ国と34の国際機関が加盟

…近年、民間企業も含めた世界各国の宇宙活動が多様化、活発化する中、国連平和利用委員会(COPUOS)では、宇宙空間の環境保全を含む宇宙活動の長期持続性、自然災害管理、人材育成など幅広い議論が展開されている。日本政府として、宇宙ガバナンスへの積極的参画を通じた国益の確保、我が国の情報発信とアピール等を基本的な考えとしてCOPUOSの活動に参加しているところ、昨年、日本の宇宙開発史上初めて、本委員会の議長に堀川康技術参与が選出され、本年度より、議長提案として①国際協力の活性化、②地域内／間協力と連携強化、③持続的発展のための宇宙技術と応用の強化を掲げ、この実現に向けた活動を行っている。JAXAは、議長の活動を支援して、世界の宇宙活動の持続的発展に必要な検討を主導し、自らの宇宙開発利用活動を円滑に実施する環境を構築している。

国際宇宙航行連盟(IAF)



- 設立: 1951年
- 目的: 平和目的のため、宇宙科学研究及び宇宙開発利用を促進し、社会を啓蒙し、豊かにし、課題解決に役立てること。社会全体に対し、宇宙活動の利益によって生活の質を向上できることを明らかにすること。
- 組織: 非政府、非営利組織。現在62か国246組織がメンバー、宇宙開発にかかわる世界最大の国際連合体

…近年、中国及びインド等のアジア諸国、ブラジル等の南米諸国、アフリカ諸国等の新興国が台頭し、民間の活動が活発化するなど、宇宙分野のグローバルイゼーションとマルチプレイヤー化が起きている中、世界最大の宇宙関連会議「国際宇宙会議(IAC)」を共催する非政府、非営利組織である国際宇宙航行連盟(IAF)では、世界規模の課題の解決と持続可能性について活発に議論が行われている。本年度、JAXAの樋口清司副理事長が、アジア人としては五代富文氏に続き史上2人目の会長に選出され、会長提案として①新興国と先進国の橋渡し、②産業連携、③若手育成、④組織改革を掲げ、その実現に向けた活動を行っている。JAXAは、会長の活動を支援し、世界規模の課題の解決と持続可能性にに必要な検討を主導し、自らの宇宙開発利用活動を円滑に実施する環境を構築している。