

- (h) 次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H)
- (i) 惑星分光観測衛星
- (j) ジオスペース探査衛星 (ERG)
- (k) 小惑星探査機 (はやぶさ2)

に係る研究開発・運用について国際協力を活用しつつ行うとともに、将来の科学衛星・探査機や観測機器について、国際協力の活用及び小規模プロジェクトでの実施も考慮しつつ、研究を行う。これらのうち、金星探査機 (PLANET-C) については金星周回軌道への投入を目指し、次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H: 宇宙の進化におけるエネルギー集中と宇宙の階層形成の解明を目指す。)、惑星分光観測衛星 (極端紫外線観測による惑星大気・磁気圏内部と太陽風相互作用の解明を目指す。)、ジオスペース探査衛星 (ERG: 放射線帯中心部での宇宙プラズマその場観測による相対論的電子加速機構の解明を目指す。) 及び小惑星探査機 (はやぶさ2: C 型小惑星の探査及び同小惑星からの試料採取を目指す。) については打上げを行う。また、水星探査計画/水星磁気圏探査機 (BepiColombo/MMO) については、海外の協力機関に引き渡し、打上げに向けた支援を行う。

イ. 国際宇宙ステーション (ISS) 搭載装置及び小型飛翔体等に関する研究

ア. に加え、多様なニーズに対応するため、国際宇宙ステーション (ISS) 搭載装置や小型飛翔体 (観測ロケット及び大気球) による実験・観測機会を活用するとともに、再使用観測ロケットや革新的な気球システムの研究などの小型飛翔体を革新する研究を行う。

ウ. 観測データや回収サンプル等の蓄積・提供

宇宙科学プロジェクト及び宇宙探査プロジェクトにおける観測データや回収サンプル及び微小重力実験結果などの科学的価値の高い成果物については、将来にわたって研究者が利用可能な状態にするためのインフラ整備を引き続き進め、人類共有の知的資産として広く世界の研究者に公開する。

「はやぶさ」、「はやぶさ2」及び「かぐや」を通じて得られた取得データについては、宇宙科学研究等の発展に資するよう提供するとともに、将来の宇宙探査等の成果創出に有効に活用する。

エ. 多様な政策目的で実施される宇宙探査

多様な政策目的で実施される宇宙探査については、有人か無人かという選択肢も含め費用対効果や国家戦略として実施する意義等について、外交・安全保障、産業競争力の強化、科学技術水準の向上等の様々な観点から、政府の行う検討の結果を踏まえて必要な措置を講じる。その検討に必要な支援を政府の求めに応じて行う。

【インプット指標】

(中期目標期間)	FY25	FY26	FY27	FY28	H29
決算額 (百万円)	25,030				
従事人員数 (人)	約 360				

評価基準	実績	分析・評価
<p>・中期計画の達成に向けて、平成 25 年度の業務運営に関する計画が達成されたか。</p> <p>(※ 人類の知的資産及び我が国の宇宙開発利用に新しい芽をもたらす可能性を秘めた革新的・萌芽的な技術の形成を目的とし、宇宙物理学、太陽系科学、宇宙飛翔工学、宇宙</p>	<p>●これまで宇宙科学・探査研究については、全国の大学・研究所と共同してミッションの構想から運用までを行ってきた。近年の科学衛星計画の高額化、低頻度化等の課題に対応し、宇宙基本計画と整合した長期的なビジョンと方向性を宇宙科学・探査ロードマップとして策定した。これにより、宇宙科学コミュニティ、政府等で共通のコンセンサスで研究</p>	<p>・JAXA によって策定されたトップダウンとしての「宇宙科学探査ロードマップ」が、大学研究者等の宇宙科学探査コミュニティからのボトムアップの提案によって実現されるため、JAXA 内の仕組みを強化すべき。</p> <p>・国際的にも注目される様々な研究成果を上げた。</p>

機応用工学及び学際科学において、長期的な展望に基づき、また、一定規模の資金を確保しつつ、我が国の特長を活かした独創的かつ先端的な宇宙科学研究を推進し、世界的な研究成果をあげる。

また、多様な政策目的で実施される宇宙探査について、政府の行う検討の結果を踏まえて必要な措置を講じる。）

【大学共同システムを基本とした学術研究】

（宇宙科学研究における世界的な拠点として、研究者の自主性の尊重、新たな重要学問分野の開拓等の学術研究の特性に鑑みつつ、大学共同利用システム[※]を基本として国内外の研究者の連携を強化し、宇宙科学研究所を中心とする理学・工学双方の学術コミュニティの英知を結集し、世界的に優れた学術研究成果による人類の知的資産の創出に貢献する。）

1. 宇宙物理学、太陽系科学、宇宙飛翔工学、宇宙機応用工学、宇宙科学の複数の分野又は宇宙科学と周辺領域にまたがる学際領域、及び新たな宇宙科学分野の学術研究を行う学際科学の各分野に重点を置いて研究を実施する。将来のプロジェクトに貢献する基盤的取組を行う。

2. 人類の英知を深めるに資する世界的な研究成果を学術論文や学会発表等の場を通じて提供する。

の推進に取り組むこととした。（平成 25 年 9 月 20 日第 16 回宇宙政策委員会報告）

日本学術会議提言「マスタープラン 2014」の学術大型研究計画（計 207 件）として、宇宙科学関連では 8 件選定された。

1

● 年度計画で定めた研究を推進し、以下の特筆すべき研究成果を得た。

- ① 宇宙天気把握のための磁力線構造の解明【太陽観測衛星「ひので」】
- ② 小惑星表面の物理的進化過程を解明【小惑星探査機「はやぶさ」】
- ③ 月の組成や進化の解明へ前進【月周回衛星「かぐや」】
- ④ 「すざく」が初めて明らかにした鉄大拡散時代【X線天文衛星「すざく」】
- ⑤ 宇宙線陽子の生成源を特定【米フェルミ・ガンマ線宇宙望遠鏡を用いた研究】
- ⑥ 高高度気球の高度世界記録更新【2013 年度一次気球実験】

2

● 平成 25 年度 研究成果の発表状況等

(1) 今年度の研究成果

- 査読付き学術誌掲載論文（平成 25 年）は、319 編（Web of Science）
- なお、平成 25 年度においては、『Science』に 2 編、『Nature』に 1 編が受理された。
- 国際会議での基調講演 11 件、招待講演 33 件を実施
- 学術賞受賞：のべ 27 名（文部科学大臣表彰 科学技術賞研究部門、日本機械学会奨励賞、他）

(2) 高被引用論文数 49 編

(3) 外部資金獲得額約 7.3 億円

(4) 学位取得者数 93 名（修士 73 名、博士 20 名）

(5) ISAS の研究パフォーマンスを評価するため、論文数、引用数、高被引用論文、外部

3.新たなプロジェクトの核となる分野・領域の創出、大学連携協力拠点の強化、大学研究者の受入促進、及び人材の国際的流動性の確保により、最先端の研究成果が持続的に創出される環境を構築する。

- 資金獲得額、博士号取得者など他機関との比較分析を含む実績を求めた。今後、客観的な自己評価活動を一層強化することとした。
- 3
- **国際ナショナルトップヤングフェローシップの更なる推進**
ISAS ミッションによる学術成果の新たな角度からの創成や新規プロジェクト提案・科学衛星の運用科学における国際協力・連携の推進などを目的として、国際公募による応募者 100 名（33 か国）の中から 2 名の若手フェローを採用した。現在、7 名のフェローを雇用。専門分野のみならず、他の分野とも連携し、平成 25 年度は Science 誌等を含む 54 編の論文を投稿した。
 - **新たな大学連携協力拠点の設置**
大学連携協力拠点として、名古屋大学太陽地球環境研究所に ERG サイエンスセンターを設置した。この拠点の設置により、ISAS が運用するジオスペース探査衛星（ERG）から取得する観測データと様々な地上観測データ、数値モデリングの結果等を統合し、広く関連学術コミュニティーに提供する体制を整えた。これにより、全国の研究により ERG 衛星からの成果を最大にすることができる。
 - **萌芽研究モジュール制度の検討**
制度検討を行ったが、ISAS 内に整備する制度構築には至らなかった。この検討結果を踏まえ、文部科学省の委員会に他大学教員と共に参加して議論した結果、ISAS 以外の大学における拠点形成の重要性が委員会報告書に示された。今後はこの方向性に沿い、他大学における拠点形成との協調を進めることとした。（平成 25 年 8 月 30 日文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙科学利用部会宇宙科学小委員会報告書）
 - **大学研究者や外国人研究者の受入環境改善の取組**
ユーザー（大学研究者）の利便性改善のため、ユーザーズオフィスの運用を軌道に乗せ、運営の外注を開始。また、外国人向け情報提供窓口を新設し、受入前の窓口となるメールリストを周知した。さらに、生活支援のためのウェブサイトを立ち上げる等、受入環境の改善を図った。
 - **宇宙科学探査に関わり、コミュニティーの研究者の創造力を活かし競争的に研究成果を引き出す仕組みとして、宇宙理学委員会、宇宙工学委員会、宇宙環境利用科学委員会等の運営を行った。（採択研究件数）宇宙理学委員会 19 件採択、宇宙工学委員会 22 件採択、宇宙環境利用科学委員会 48 件採択 等**
 - **大学利用システムの利便性として、ユーザー向けポータルサイトでの各種手続きや提供情報の拡充を実施し、利便性を向上させた。大学共同利用システムに参加する研究者は延べ 766 人であった。（年度計画に定めた延べ 400 人を達成）**
 - **大学等と共同で 22 件のシンポジウムを開催した。（年度計画に定めた 20 件以上を達成）（宇宙科学シンポジウム、宇宙利用シンポジウム、月・惑星シンポジウム等）また、**

<p>【宇宙科学・宇宙探査プロジェクト】 (大学共同利用システム等を通じて国内外の研究者と連携し、学問的な展望に基づいて科学衛星、国際宇宙ステーション (ISS) 搭載装置及び小型飛翔体等を研究開発・運用することにより、宇宙物理学、太陽系科学、宇宙飛翔工学、宇宙機応用工学及び学際科学の各分野に重点を置きつつ、大学共同利用システムによって選定されたプロジェクトを通じて、我が国の独自性と特徴を活かした世界一級の研究成果の創出及びこれらを担う新しい学問分野の開拓に貢献するデータを創出・提供する。その際、宇宙探査プロジェクトの機会も有効に活用する。)</p> <p>4. 探査部門と宇宙科学研究所 (ISAS) でテーマが重なる部分に関しては、機構内での科学的な取組について ISAS の下で実施するなど、適切な体制により実施する。</p> <p>5. 各科学衛星・探査機の研究開発・運用に係る研究開発・運用について国際協力を活用しつつ行うとともに、将来の科学衛星・探査機や観測機器について、国際協力の活用及び小規模プロジェクトでの実施も考慮しつつ、研究を行う。</p> <p>(a) 磁気圏観測衛星 (EXOS-D) (b) 磁気圏尾部観測衛星 (GEOTAIL) (c) X線天文衛星 (ASTRO-E II) (d) 小型高機能科学衛星 (INDEX) (e) 太陽観測衛星 (SOLAR-B) (f) 金星探査機 (PLANET-C) (g) 水星探査計画 / 水星磁気圏探査機 (BepiColombo/MMO) (h) 次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H) (i) 惑星分光観測衛星 (j) ジオスペース探査衛星 (ERG) (k) 小惑星探査機 (はやぶさ 2)</p>	<p>アストロバイオロジーという新しい学術領域において、多様な分野における関連研究者間の交流を促進させるべく「国際アストロバイオロジーワークショップ」を開催し、有識者による特別講演やパネルディスカッションを行った。</p> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 探査部門 (JSPEC) が所掌していた理学研究については、平成 25 年 4 月から ISAS において一元的に実施する体制とした。更に平成 26 年度からは、JSPEC で実施してきたワーキンググループ (WG) 活動を、ISAS の工学委員会の下に一本化する。(平成 26 年 3 月 25 日宇宙科学・探査部会にて報告、了承) <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 磁気圏観測衛星 (EXOS-D) の運用、及び放射線帯・プラズマ圏及び極域磁気圏の粒子・磁場等の直接観測を実施。太陽活動 2 周期にわたる地球放射線帯のプラズマ活動に関する長期変動を把握できたことで、放射線帯の高エネルギー電子を増やす太陽風の条件を解明した。 ● 磁気圏尾部観測衛星 (GEOTAIL) の運用、及び地球近傍の磁気圏尾部のプラズマの直接観測を実施。NASA の衛星との共同観測により、磁気圏尾部における磁場エネルギーをプラズマエネルギーに変換する領域を特定した。これは太陽風から地球へのエネルギーの流れの全貌を理解する上で重要な発見である。 ● X 線天文衛星 (ASTRO-E II) の運用、及び国際公募によるブラックホール、銀河団など宇宙の超高温、極限状態の X 線観測を実施。これら観測により、銀河団の高温ガス中の重元素が銀河団形成以前に生成されたことを示す証拠が得られた。 ● 小型高機能科学衛星 (INDEX) の軌道上工学データ取得を実施。打上げ後のバッテリーの劣化具合や寿命などを推定する方法として、効果的な観測方法を確認した。 ● 太陽観測衛星 (SOLAR-B) の運用、及び国際コミュニティに開かれた軌道天文台としての太陽観測を実施。太陽の極域観測により、平成 25 年北極域の極性反転が最終段階にある一方で、南極域の極性反転は未だ兆候に乏しいことを明らかにした。太陽の周期活動のメカニズムを理解する上で重要な発見である。 ● 金星探査機 (PLANET-C)、水星探査計画 / 水星磁気圏探査機 	
--	--	--

<p>6. 金星探査機 (PLANET-C) について、金星周回軌道への投入を目指す。</p> <p>7. 次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H)、惑星分光観測衛星 (SPRINT-A)、ジオスペース探査衛星 (ERG) 及び小惑星探査機 (はやぶさ 2) について、打上げを行う。</p> <p>8. 水星探査計画 / 水星磁気圏探査機 (BepiColombo/MMO) については、海外の協力機関に引き渡し、打上げに向</p>	<p>(BepiColombo/MMO)、次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H)、惑星分光観測衛星 (SPRINT-A)、ジオスペース探査衛星 (ERG)、小惑星探査機 (はやぶさ 2) : 6. 7. 8. に記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 次期赤外線天文衛星 (SPICA) の研究を実施。ミッションの遂行に不可欠である主要技術リスクについて、集中的にリスク低減活動を行った。 ● 小規模プロジェクトの実施 海外ミッションへのジュニアパートナーとしての参加、海外も含めた衛星・小型ロケット・気球など飛翔機会への参加、小型機会の創出、ISS を利用した科学研究など、多様な機会を最大に活用し、成果創出を最大化するための小規模プロジェクトを開始した。第 1 回目は、国際共同ミッション推進研究として公募し、5 件の提案があり、評価の上 2 件採択した。 第 2 回公募は、新たに名称を小規模プロジェクトとして公募を行い、10 件の応募があり、現在選定中である。平成 26 年度に採択を決定し、計画を実施する予定。 ● 次期小型科学衛星ミッションの公募等の実施 高頻度な成果創出を目指し、機動的かつ挑戦的に実施する小型ミッションとして、地球周回 / 深宇宙ミッションを機動的に実施するため、小型科学衛星の成果を活用しつつイプシロンロケットを最大限利用した公募型小型計画を位置づけ、その公募型小型計画として、イプシロン搭載宇宙科学ミッションの公募を実施した。7 件の応募があり、現在選定中である。平成 26 年度に採択を決定し、計画を実施する予定。 <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 金星探査機 (PLANET-C) の次の金星周回軌道投入機会に向けた着実な運用を実施。想定より強い太陽光を浴びる状況に対し、比較的熱に強い高利得アンテナ取付面を太陽に向ける等して、工夫した運用を行った。 <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H) の詳細設計及びフライトモデルの製作・試験を実施。ASTRO-H の観測装置は、放射線検出器として革新的なものであり、放射線医療診断・治療の革新や半導体内の不純物微量分析等、幅広い範囲への応用が期待される。 ● 惑星分光観測衛星 (SPRINT-A) の打上げ、初期機能確認及び科学観測を開始。NASA のハッブル宇宙望遠鏡と木星の協調観測を実施し、成功した。 ● ジオスペース探査衛星 (ERG) の詳細設計を実施。ミッション部 (期待・観測機器) のモデルによる振動試験や熱平衡試験を実施し、打上げ時の振動環境、熱的な環境に耐える設計であることを確認した。 ● 小惑星探査機 (はやぶさ 2) のフライトモデル等の製作、地上システムの開発及び総合試験を実施。また、追跡管制設備の開発を計画どおり進めるとともに、ドイツ航空宇宙センター等が開発担当である小型ランダの搭載に向けた技術調整を行う等、着実に国際協力を推進した。 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水星探査計画 / 水星磁気圏探査機 (BepiColombo/MMO) のフライトモデルの製作・総合試験を実施し、振動・衝撃試験を正常に終了した。 	
---	---	--

けた支援を行う。

9. 多様なニーズに対応するため、国際宇宙ステーション（ISS）搭載装置や小型飛翔体（観測ロケット及び大気球）による実験・観測機会を活用するとともに、再使用観測ロケットや革新的な気球システムの研究などの小型飛翔体を革新する研究を行う。

9

- ISS 日本実験棟において、流体科学、結晶成長科学（Hicari、Nano Step ほか）、植物生理（ICE-FIRST、Resist Tubule ほか）等、多岐の分野の実験用供試体の開発を進めるとともに、5 件の宇宙実験ミッションを実施した。また、4 件の実施済み宇宙実験結果の解析を進めた。「Hicari」では、地上実験では得ることのできない均一組成の SiGe 結晶を微小重力下環境で育成することに成功した。「Nano Step」では、微小重力下の方が結晶の成長が早い場合がある等の結晶成長学上の現象を発見した。「ICE-FIRST」では、線虫の微小重力実験から、老化の抑制、あるいはより健康的な筋肉に関する新たな現象が見出された。筋萎縮や老化抑制に関する研究に寄与することができる。「Resist Tubule」では、シロイヌナズナを用いた微小重力実験を実施し、細胞壁が変質したことで成長が促進されたことを発見した。
- ISS きぼう船外実験プラットフォームにおいて、「全天 X 線監視装置（MAXI）」の科学観測、MAXI 及び「超電導サブミリ波サウンダ（SMILES）」の観測データの処理・データ利用研究、「地球超高層大気撮像観測（IMAP）」及び「スプライト及び雷放電の高速測光撮像センサ（GLIMS）」の科学観測により、史上初、通常の新星爆発の約 100 倍の極めて明るい軟 X 線閃光を伴う新星爆発を検出し、MAXIJ0158-744 と命名。従来の理論で説明できない強いネオン輝線の検出にも成功した。（The Astrophysical Journal 平成 25 年 12 月）近傍で発生した宇宙最大規模の爆発「ガンマ線バースト」を観測することに成功した。ガンマ線バーストが発生することは稀であり、極限の物理状態であるガンマ線バーストの研究を推進する貴重なデータを得た。（Science 平成 26 年 1 月）SMILES の観測データにより、世界で初めて成層圏オゾンの日変化を定量的に検出することに成功した。
- 2 機の観測ロケット（S-310-42 号機と S-520-27 号機）の同日打上げに成功。
上空中性大気の流れ場を求めることを目的として、S-310-42 号機から放出させた TMA（トリメチルアルミニウム）と S-520-27 号機から放出させたリチウムによる発光現象の観測を、地上および航空本部の支援を受けて行った。この手法に基づいた中性大気風およびロケット搭載機器によるプラズマ観測データから夜間の電離圏 E 領域と F 領域の大気擾乱現象に係わる因果関係についての解明がなされることが期待される。
次年度打上げに向け、S-520 用姿勢制御装置をさらに小型化し（大きさ重量ともほぼ半減）、S-310 型ロケットでの姿勢制御を可能とした。
- 再使用観測ロケットの研究
運用間隔：最短 24 時間以内、再使用回数：100 回を実現する再使用観測ロケットに向けて、以下の技術課題の実証を行った。
 - ・液体酸素ターボポンプ／液体水素ターボポンプの試験を実施し、性能・機能を確認した。
 - ・解析により高度 100km からの帰還飛行に最適な機体形状を決定した。
 - ・着陸直前の姿勢転回に伴う燃料タンク内の推進薬スロッシングを安定化させる推進薬タンク加圧システムの設計を完了した。

<p>10. 宇宙科学プロジェクト及び宇宙探査プロジェクトにおける観測データや回収サンプル及び微小重力実験結果などの科学的価値の高い成果物については、将来にわたって研究者が利用可能な状態にするためのインフラ整備を引き続き進め、人類共有の知的資産として広く世界の研究者に公開する。</p> <p>11. 「はやぶさ」、「はやぶさ2」及び「かぐや」を通じて得られた取得データについて、宇宙科学研究等の発展に資するよう提供するとともに、将来の宇宙探査等の成果創出に有効に活用する。</p>	<p>●大気球を用いた科学観測・工学実験 中間圏下部（高度 50 km以上）での「その場観測」の可能性を増やすための厚さ 2.8 マイクロメートルの超薄膜ポリエチレンフィルムを用いた満膨張体積 8 万立方メートルの高高度気球の開発を行った。平成 25 年度第一次気球実験において、高度 53.7km まで到達し、無人気球到達高度の世界記録を更新した。 大型気球の実験において、放球時にローブカッターが誤動作した影響で、平成 25 年度に計画した大型気球による理学観測 2 実験、工学実証 1 実験、微小重力実験 1 実験の実施を見送った。 日本国内では国土の広さ等の制約で実現が困難な数十時間以上の長時間気球実験（陸上回収を必要とする大型で高価な観測機器による最先端の科学成果を目指す理学観測等）を実施するため、協定の締結や放球装置の開発、移動型地上局の開発等、海外（オーストラリア）における気球実験の環境整備を進めた。</p> <p>10</p> <p>●科学衛星データのデータ処理・公開システム換装を実施し、仮想計算機システム及び大容量ネットワーク磁気ディスクアレイ装置を導入した。これにより、必要計算機リソース量の融通が図れるようになり、利用者の利便性を増進させた。</p> <p>●「あけぼの」が観測した地球周辺の宇宙空間のプラズマ波動の長期間観測データ等の公開を行った。</p> <p>●運用終了した「あかり」のデータプロダクトについて、北黄極カタログ改訂版の評価・検証を進め、公開した。</p> <p>●「はやぶさ」回収サンプルに関し国際研究公募を実施し、国際 AO 委員会において応募 18 件中、16 件の研究提案を採択した。</p> <p>11</p> <p>【「はやぶさ」を通じて得られた取得データについて】</p> <p>●第 1 回宇宙物質科学シンポジウム（HAYABUSA2013）を開催。11 か国の参加者から 63 講演が行われ、「はやぶさ」回収サンプルを各国研究機関が分析した結果を報告した。</p> <p>●「はやぶさ」回収サンプルの分析結果等について国民への普及啓発を進めた。</p> <p>●国立科学博物館における微粒子の常設展示は、平成 25 年 7 月から開始。相模原市立博物館での企画展示（平成 25 年 7 月）では、入場者数延べ 16,000 人を数えた。 また、微粒子展示希望団体の募集を平成 25 年 12 月に開始（横浜の「はまぎん子ども科学館（平成 26 年 1 月 8 日～2 月 23 日）」等で実施）。</p> <p>●太陽系の惑星形成過程において、はやぶさが明らかにした天体の形成・進化・衝突の歴史について、ウェブに掲載し、国民の科学に対する理解を促進した。</p> <p>【「かぐや」を通じて得られた取得データについて】</p> <p>●国内外の宇宙科学研究において、より高いレベルの成果創出に貢献するため、「かぐや」の観測データの高次処理を進め、月の全球に亘る分光観測の反射率データ、3 次元地形データの精度を改善し、国内および欧州、アメリカ、アジアなど 91 か国の研究者等にデ</p>	
---	--	--

<p>12. 多様な政策目的で実施される宇宙探査について、有人か無人かという選択肢も含め費用対効果や国家戦略として実施する意義等について、外交・安全保障、産業競争力の強化、科学技術水準の向上等の様々な観点から、政府の行う検討の結果を踏まえて必要な措置を講じる。その検討に必要な支援を政府の求めに応じて行う。</p>	<p>ータを提供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「かがや」の複数の観測データを組み合わせた統合解析を推進し、将来の探査対象候補である月極域の地図を作成した。また、国内外の研究者や探査関係者が統合解析を実施するために必要なデータ配信システムの設計を完了した。 <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 ・ 14 の宇宙機関で構成される国際宇宙探査協働グループ (ISECG) において、機構が作成を主導した国際宇宙探査ロードマップ (GER) や宇宙探査の社会的便益 (ベネフィット) について、これらの考え方・内容を政府に説明し、理解を得た。 ・ 我が国における宇宙探査の取り組むべき方向性や宇宙輸送/ロボティクス/宇宙医学・生命維持の 3 分野を将来の宇宙探査に貢献できる我が国の得意とする技術分野として提案した。 ・ ISEF における政府支援として、文部科学省や内閣府宇宙戦略室に対して、上記提案をベースとした発言骨子の作成支援や、ISEF 参加国を交えた準備会合等に対応した。特に、機構が提案した上記の技術分野の考え方については、下村文部科学大臣の発言要旨に採用された。 ● 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。 	
---	--	--

【(中項目) 1-2】	2. 将来の宇宙開発利用の可能性の追求					【評定】(参考 JAXA 自己評価結果 : S) <div style="text-align: center; border: 2px solid red; padding: 5px;"> A </div>																	
【(小項目) 1-2-2】	(2) 有人宇宙活動プログラム																						
<p>【法人の達成すべき目標(計画)の概要】</p> <p>①国際宇宙ステーション (ISS)</p> <p>国際宇宙基地協力協定の下、我が国の国際的な協調関係を維持・強化するとともに、人類の知的資産の形成、人類の活動領域の拡大及び社会・経済の発展に寄与することを目的として、国際宇宙ステーション (ISS) 計画に参画する。</p> <p>ISS における宇宙環境利用については、これまでの研究成果の経済的・技術的な評価を十分に行うとともに、将来の宇宙環境利用の可能性を評価し、ISS における効率的な研究と研究内容の充実を図る。また、ISS からの超小型衛星の放出による技術実証や国際協力を推進する。</p> <p>なお、ISS 計画への参画にあたっては、費用対効果について評価するとともに、不断の経費削減に努める。</p> <p>ア. 日本実験棟 (JEM) の運用・利用</p> <p>日本実験棟 (JEM) の運用及び宇宙飛行士の活動を安全・着実にを行うとともに、宇宙環境の利用技術の実証を行う。また、ISS におけるこれまでの成果を十分に評価し、成果獲得見込みや社会的要請を踏まえた有望な分野へ課題重点化を行い、JEM を一層効果的・効率的に活用することで、より多くの優れた成果創出を目指す。具体的には、生命科学分野、宇宙医学分野及び物質・物理科学分野の組織的研究を推進するとともに、タンパク質結晶生成等の有望分野への重点化を行う。さらに、世界的な研究成果を上げている我が国有数の研究機関や、大学、学会などのコミュニティとの幅広い連携を強化する。船外実験装置については、宇宙科学及び地球観測分野との積極的な連携による利用の開拓を行う。</p> <p>加えて、ポスト ISS も見据えた将来の無人・有人宇宙探査につながる技術・知見の蓄積に努める。</p> <p>また、ISS からの超小型衛星の放出等による技術実証や、アジア諸国の相互の利益にかなう JEM の利用等による国際協力を推進する。</p> <p>イ. 宇宙ステーション補給機 (HTV) の運用</p> <p>宇宙ステーション補給機 (HTV) の運用を着実にを行う。それにより、ISS 共通システム運用経費の我が国の分担義務に相応する物資及び JEM 運用・利用に必要な物資を着実に輸送・補給する。</p> <p>②将来的な有人宇宙活動</p> <p>国際協力を前提として実施される有人宇宙活動について、外交・安全保障、産業基盤の維持及び産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から行われる政府の検討に協力する。</p>																							
<p>【インプット指標】</p> <table border="1" data-bbox="89 1069 1187 1228"> <thead> <tr> <th>(中期目標期間)</th> <th>FY25</th> <th>FY26</th> <th>FY27</th> <th>FY28</th> <th>H29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>決算額 (百万円)</td> <td>38,060</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数 (人)</td> <td>約 220</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						(中期目標期間)	FY25	FY26	FY27	FY28	H29	決算額 (百万円)	38,060					従事人員数 (人)	約 220				
(中期目標期間)	FY25	FY26	FY27	FY28	H29																		
決算額 (百万円)	38,060																						
従事人員数 (人)	約 220																						
<p>評価基準</p> <p>・中期計画の達成に向けて、平成 25 年度の業務運営に関する計画が達成されたか。</p> <p>【国際宇宙ステーション】</p> <p>1. 国際宇宙基地協力協定の下、我が国の国際的な協調関係を維持・強化するとともに、</p>	<p>実績</p> <p>1</p> <p>●以下 1 ~ 1 1 の活動を通じ、我が国の国際的な協調関係を維持・強化するとともに、人類の知的資産の形成、人類の活動領域の拡大及び社会・経済の発展に寄与した。</p>				<p>分析・評価</p> <p>・JAXA の自己評価として、若田宇宙飛行士が船長になったことや、ISEF の会議を日本で開催することになったことがあげられているが、民間企業との連携の点と比較して、特に優れているとは評価できない。これら 3 点は、実績として評価できるものの、リモートセ</p>																		

<p>人類の知的資産の形成、人類の活動領域の拡大及び社会・経済の発展に寄与することを目的として、国際宇宙ステーション (ISS) 計画に参画する。</p> <p>2. ISS における宇宙環境利用について、これまでの研究成果の経済的・技術的な評価を十分に行うとともに、将来の宇宙環境利用の可能性を評価し、ISS における効率的な研究と研究内容の充実を図る。</p> <p>3. ISS からの超小型衛星の放出による技術実証や国際協力を推進する。</p> <p>4. ISS 計画への参画にあたって、費用対効果について評価するとともに、不断の経費削減に努める。</p> <p>5. 日本実験棟 (JEM) の運用及び宇宙飛行士の活動を安全・着実に行うとともに、宇宙環境の利用技術の実証を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本実験棟「きぼう」(JEM)の 24 時間 365 日連続運用と、「こうのとり」(HTV) 4 号機による着実な補給物資輸送により、国際宇宙ステーション(ISS)計画における日本の責務を確実に果たすことで国際的な協調関係を強化した。 <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 主として 6～8 の活動を通じ、JEM の強みを活かした利用成果の普及と企業ニーズへの対応を強化することで研究機関や、大学、学会などのコミュニティだけでなく民間企業との連携が進化した。 <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 世界初の ISS からの超小型衛星放出機構の技術実証を完了し、利用価値の高い手法として放出ミッションを定着させた。平成 25 年度に放出した超小型衛星は 37 機となり、前年度の 5 機から大幅に増加させた。なお、ベトナムの超小型衛星放出を JEM から放出した結果を受け、マレーシアが超小型衛星の開発に関心を有している。また、タイ、インドネシアは既に設計・開発を開始している。 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ISS 運用に支障を与えないよう配慮しながら、運用管制要員の削減や宇宙飛行士訓練の効率化等により、継続的に JEM 運用経費を削減した (平成 24 年度比の削減額は 3 億円、JEM の本格運用を開始した平成 22 年度比の削減額は 9 億円)。 ● HTV4 号機の効率化への取り組み <ul style="list-style-type: none"> ① HTV3 号機から太陽電池パネル枚数の 1 枚削減を実現。 ② 一部点検作業の省略等により、HTV3 号機から射場整備作業の 9 日間短縮を達成した。 ③ JEM 運用体制との連携により、ISS との結合期間における運用体制を極限まで縮小 (1 名体制)。 ● HTV5 号機以降の機体製作において、太陽電池パネルの更なる削減、射場整備作業のより一層の簡素化等の取り組みを実施。 <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日本実験棟 (JEM)「きぼう」の 24 時間 365 日の連続運用による技術蓄積と ISS/JEM 利用環境の提供 <ul style="list-style-type: none"> ① 小型・高機能で低価格の民生品や最先端の地上技術を短期間のうちに軌道上実験に適用できるようになり、JEM を最大限利用する条件を整えた。 <ul style="list-style-type: none"> ・民生品を ISS で安全に使うためには、電子基板のコーティング (無重力で金属片が浮遊してショートすることを防ぐ)、真空さらし (コンデンサ等封入部品の漏れチェックや、真空になっても破裂しないかの確認)、オフガス試験 (密閉した空間で有害なガスが揮発していないか確認) をはじめとする各種安全化・確認試験を行う必要がある。機構が培った有人宇宙安全技術や宇宙搭載性評価技術により、わずか 3 ヶ月という短期間で民生品を宇宙仕様に改修できることを証明し、今後 ISS/JEM で使用できる機器を大幅に増やすことを可能とする技術を確認した。 	<p>ンシング衛星のような実利用の拡大や、宇宙輸送による自立性確保に資する成果と比較して見劣りがする。さらに、経費の削減額は十分とは言えない。</p> <p>・若田飛行士が ISS コマンダーとして成功した。日本及び外国の大学、民間企業との連携が進み、数々の実験・研究が行われている。日本が主導する重要な国際プロジェクトも増えてきた。アジア・太平洋諸国宇宙科学技術の進歩・開発・利用に寄与し、防災にも役立っている。民生品の宇宙仕様への改修を短期間で行う技術を確認し、民生品の利用が進められている。</p>
---	--	--

- ②JEM エアロックやロボットアームといった JEM のユニークな機能は、国内ユーザだけでなく、他の国際パートナーからの使用希望もきている。特に宇宙飛行士の船外活動なしに機器を船外に出せる JEM エアロックの使用については、更なる利用要望がある。
- ③電源系の短絡不具合により運用を停止していた JEM の衛星間通信システムを復旧させた。
- 安全・ミッション保証活動
- ①JEM システム品の設計審査 3 5 件、安全審査 4 0 件及び JEM 実験装置等の設計審査 6 6 件、安全審査 3 2 件を実施し、設計審査及び安全審査での指摘が打上げまでに全て処置され、JEM での安全かつ確実なミッションの達成に寄与した。
- ②実験装置に限られていた JAXA 安全審査最終承認権限に加え、JEM システムの予備品及び再打上品の承認権限についても、NASA との調整により JAXA に委譲することができた。JAXA の安全審査承認最終権限を拡大することは、JEM の利用者にとって、安全審査受審プロセスの利便性の向上及び迅速化に大きく寄与することができる。
- ③米国民間企業が運用するシグナス補給船デモ機及び運用 1 号機の国際宇宙ステーション (ISS) へのドッキング及び ISS からの離脱運用について、安全確認を実施し、安全確認での指摘が打上げまでに処置され、確実なミッションの達成に寄与した。
- 我が国の 2016 年以降の ISS 計画参加方針を踏まえた JEM 運用計画
- ①ISS 運用に支障を与えないよう配慮しながら、運用管制要員の削減や宇宙飛行士訓練の効率化等により、継続的に JEM 運用経費を削減した。
- ②JEM 寿命評価結果に基づき、ISS 運用継続に必要な JEM 機器の予備品の準備を行った。(冷却水循環用ポンプ、エアロック制御装置等)
- ③2016 年以降の ISS 共通システム運用経費の日本の分担について、文部科学省の意向を踏まえて NASA との協議を実施した。
- ISS 宇宙飛行士に対する JEM 訓練の実施
- ①国際間で調整したスケジュールに従い、ISS に搭乗指名された日本人及び国際パートナーの ISS 宇宙飛行士 20 人に対して、JEM 及び HTV システムの運用訓練及び実験運用訓練を実施した。全ての訓練を完了した 15 人については、ISS 搭乗に向け JAXA 認定を実施した。(これまで JAXA 認定を実施した ISS 宇宙飛行士の延べ人数は 148 名)。
- ②ソユーズ 34S~37S までの 12 人の宇宙飛行士に対し、ISS に搭乗している期間に、国際パートナーと協同で軌道上で緊急時対処訓練を実施した。
- 若田飛行士搭乗に対する安全評価の実施
若田飛行士の打上げ及び ISS 長期滞在の安全確認を行い、安全確認での指摘事項を打上げまでに処置し、安全かつ確実な打上げの成功と ISS 長期滞在の実施に寄与した。
- 日本人宇宙飛行士の ISS 長期滞在の実施
平成 25 年 11 月から平成 26 年 5 月まで若田宇宙飛行士が ISS に長期滞在した。

若田宇宙飛行士の ISS コマンダー(第 39 次船長)就任は、若田宇宙飛行士のリーダーシップ、チーム行動能力等の高い資質に加え、JAXA の有人宇宙技術の水準とその実績に対する国際的信頼の証である。これら ISS 計画に参加し獲得した技術等の蓄積は、将来の有人宇宙活動に資するだけでなく、地上の技術の発展や我が国の若い世代の希望や自信、我が国の科学技術先進国としての位置づけの維持にも貢献するものである。コマンダー就任に関しては、NHK スペシャルで特集が組まれ、ケネディ駐日大使がツイッターのフォロワーとなるなどの注目を集めた。

●ISS 長期滞在に向けた訓練及び健康管理の実施

- ①ISS 長期滞在中の若田宇宙飛行士（平成 25 年 11 月 7 日打上げ、平成 26 年 5 月帰還予定）に対して、軌道上健康管理を実施。若田飛行士は心身ともに健康を維持した。
- ②若田飛行士、ISS 長期滞在予定の油井宇宙飛行士（平成 27 年 6 月頃打上げ予定）及び大西飛行士（平成 28 年 6 月頃打上げ予定）に対して、ISS 長期滞在向けた訓練及び健康管理を実施した。
- ③野口、古川、星出、金井各飛行士の技能維持向上訓練及び日常健康管理を実施した。

●民生品の宇宙利用

①超高感度 4K カメラ

JEM や HTV の開発・運用で培った安全技術や民生品の搭載化技術により、超高感度 4K カメラを HTV4 号機で打上げ、軌道上運用を開始。NHK と共同で、アイソン彗星を含む世界初となる宇宙での高解像度動画撮影に成功した。

②蛍光顕微鏡

蛍光顕微鏡を HTV4 号機で打上げ、軌道上運用を開始。「メダカ骨代謝実験」で、世界で初めて生きたまま、宇宙における破骨・造骨細胞や関連遺伝子の生体内での活性化や時間変化を詳細に観察した。

●JEM 船内実験装置の開発

①小動物飼育装置

人工重力環境など他国にない特徴を活かし、創薬等の産業に繋がる成果の創出や哺乳類の宇宙環境影響等のトップサイエンスを実現することを目指し、小動物飼育装置の開発を進めた。本装置は、地上で広く研究に使用されているオスマウスの個別飼育を可能とし、遠心力により重力を調整した重力影響の比較実験をすることができる世界初の画期的なシステムであり、ISS 計画参加の国際パートナーの注目を得ている。NASA、FSA から、共同実験の実施、サンプル共有等について強い関心が示されており、ISS 全体としての生命科学研究成果創出に向け、国際協力の調整を進めている。なお、本装置は、平成 27 年度に打上げ予定。

②静電浮遊炉

伝導体から絶縁体、また低温から高温まで幅広くデータ取得を可能とする他国にない特徴を活かし、新材料創成等の産業に繋がる成果創出及び民間企業の参加を目指す。HTV5 号機で打上げ予定。

6. ISS におけるこれまでの成果を十分に評価し、成果獲得見込みや社会的要請を踏まえた有望な分野へ課題重点化を行い、JEM を一層効果的・効率的に活用することで、より多くの優れた成果創出を目指す。具体的には、生命科学分野、宇宙医学分野及び物質・物理科学分野の組織的研究を推進するとともに、タンパク質結晶生成等の有望分野への重点化を行う。

7. 世界的な研究成果を上げている我が国有数の研究機関や、大学、学会などのコミュニティとの幅広い連携を強化する。

● JEM 船外ミッション機器の開発

① 船外簡易取付機構 (ExHAM)

JEM のエアロックとロボティクスを利用し、宇宙飛行士の船外活動なしに多数の宇宙用材料等の宇宙環境特性を取得するシステムを ISS で初めて構築する。民間企業の参加と産業競争力強化への貢献を目指す。1 号機を平成 26 年度に打ち上げ予定。また 2 号機の製造に着手した。ExHAM の利用公募に民間企業 2 件、大学 1 件の応募があった。実験準備中の 3 つの利用テーマ (アンテナ材料実験、ソーラーセイル材料実験、有機物・微生物の宇宙曝露と宇宙塵・微生物の捕集) を含め、宇宙曝露実験のニーズが拡大した。

② 高エネルギー電子・ガンマ線観測装置 (CALET)

高エネルギー帯の分解能に優れるなど他国にない性能により、現在未解明の高エネルギー宇宙線の加速・伝播のメカニズムの解明や、暗黒物質が由来と考えられる高エネルギー電子の観測による暗黒物質の正体解明を目指し、高エネルギー電子・ガンマ線観測装置 (CALET) の開発を実施。(HTV5 号機で打上げ予定。)

6

● 有望分野への重点化

宇宙環境の特徴 (微小重力、宇宙放射線、閉鎖環境) が与える後天的な遺伝子変異 (エピジェネティクス変異) の知見獲得に向けて、戦略的に JEM の利用を重点化する。先端研究組織や民間との共同研究によって、社会課題や産業競争力強化に向けた取り組みを強化した。

● 高品質タンパク質結晶生成実験第 2 期シリーズの開始

① 第 1 期シリーズの 6 回の実験を通じ、「結晶品質向上技術」を獲得した。第 2 期シリーズでは、同技術により成果創出が期待される「水溶性タンパク質」と「一回貫通型膜タンパク質」を最優先ターゲットとし、早期成果創出が期待できる民間企業もしくは民間企業と連携のあるユーザのテーマを重点的に進める。産業酵素系は、JST 等の最先端研究プロジェクトに関連したテーマ (エネルギー生産、酵素を用いた有用物質生産等) を重点的に進める。

② 産業化が期待できる企業団体 (日本製薬工業協会等)、個別企業との緊密・具体的な対話を通じ「企業ニーズ」の詳細を把握した。また、「企業ニーズ」に適合した「高品質結晶生成技術やプロセス」を、企業にトータルサービスパッケージとして提供した。

③ 技術サポートの強化、知財取扱いでの工夫など、よりきめ細やかなユーザ支援を実施した。また、試行利用 (無償) を導入し、民間企業の参入を促進した。

7

● 公的機関との連携や、民間利用の拡大を目指し、JEM 利用計画を策定した。これに基づき、国の戦略・最先端研究への組み込みや、民間企業との連携を進めた。

また、これまで「きぼう」を利用したことが無い、大学及び企業等に対して、きぼう利用新規参入促進のため、安全要求及び安全設計事例をまとめた「JEM バイロード安全要求解説書」を作成している。

8.ISS 船外実験装置について、宇宙科学及び地球観測分野との積極的な連携による利用の開拓を行う。

8

●常時の全天 X 線天体観測

- ①全天 X 線天体観測 (MAXI) により全天モニター観測を継続した。新星爆発初期の「火の玉」からの軟 X 線閃光の観測成果が、Astrophysics Journal 誌に掲載された。観測から予測される白色矮星の質量は、従来の理論予測を超えるため、広く天文学に影響を与えた。また、ガンマ線バーストとしては地球近傍 (38 億光年) で発生した巨大なガンマ線の観測成果が、Science 誌に掲載された。標準的なガンマ線放射モデルに疑問を投げかける観測で、これまでの理論を覆す新たな知見を与えた。
- ②観測データの自動速報処理システムを整備し、突発天体現象速報メーリングリスト (ATEL) に 22 件、ガンマ線バースト速報ネットワーク (GCN) に 8 件の速報を発出した。

●超伝導サブミリ派リム放射サウンダ (SMILES) のデータ利用

- ①後期運用として冷凍機の運転を継続し、ジュール・トムソン冷凍機の冷媒バスと圧縮機の経時変化データを蓄積した。極低温冷凍機の技術データは、JAXA が開発中の X 線天文衛星 ASTRO-H や赤外線天文衛星 SPICA プロジェクトの冷凍機開発 (信頼性向上や長寿命化) に活かされている。
- ②大気放射サブミリ波スペクトルのデータ解析を進め、研究コミュニティの他、一般研究者向けにもデータ提供を実施した。大気データ解析の結果、成層圏オゾンの日変化 (一日の時間帯による変化) を検出。長期気候変動を議論する際、観測データの観測時間帯を考慮する必要があることを発見。Journal of Geophysical Research 誌に掲載された 2 件の論文で発表した。

●JEM から災害状況を観測

平成 25 年 7 月、ISS 参加国 (日本、米国、ロシア、欧州、カナダ) は、「国際災害チャータ」などの枠組みを通じて、国際災害支援を行うことを宣言した。

9

9.ポスト ISS も見据えた将来の無人・有人宇宙探査につながる技術・知見の蓄積に努める。

●将来の宇宙探査につながる技術・知見の蓄積

- ①平成 20 年から継続して計測している JEM 船内の放射線実測データに基づき、日本原子力研究開発機構との共同研究により、被ばく線量評価のための解析モデルを構築し、将来の宇宙探査ミッションで必要となる放射線遮蔽材料の軌道上実証に向けた準備を実施した。地球低軌道よりも過酷な放射線環境である宇宙探査ミッションの実現に向け、最大のリスクである「宇宙放射線による被ばく」を低減するための放射線防御技術の実証試験を ISS にて世界に先駆けて実施する環境が整いつつある。
- ②JEM 船内の温湿度・風速・圧力等の環境データを測定する環境計測装置を民生品を活用して開発し、ISS での機能確認後、定常運用に移行。将来の有人システムのキーとなる技術である環境制御・生命維持技術 (ECLSS) の獲得に向け、ISS 上での技術実証に必須となる環境データを継続的に取得できる環境が整った。取得した環境データをもとに、各種解析 (風速分布、温度分布等) モデルのコリレーションを行い、将来の ECLSS 機器設計における必要性能の検証が可能となる。

<p>10. ISS からの超小型衛星の放出等による技術実証や、アジア諸国の相互の利益にかなう JEM の利用等による国際協力を推進する。</p>	<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> ● JEM からのベトナム超小型衛星放出 ベトナム衛星センター／東京大学／（株）IHI エアロスペース社が共同開発した超小型衛星“PicoDragon”を ISS から放出した。 ● Kibo-ABC イニシアティブ（アジア地域の JEM 利用の促進を目的とし、APRSAF 宇宙環境利用 WG の下、平成 24 年度より開始。） <ul style="list-style-type: none"> ① 植物成長観察地上対照簡易実験（SSAF 2013）を実施し、地上対照実験に、8 ヶ国（インドネシア、タイ、マレーシア、フィリピン、ベトナム、オーストラリア、ニュージーランド、日本）、1,300 名以上の学生、教員が参加した。 ② 軌道上で、若田宇宙飛行士が、Asia “Try Zero G”公募型簡易実験デモンストラーションとして、オーストラリアとマレーシアのテーマ（水とストローを使った毛細管現象、紙筒を回転させるベルヌーイの定理に関する実験等）を実施した。 ● JEM から災害状況を観測 平成 25 年 8 月と 11 月のフィリピンの洪水災害に際し、JAXA は「センチネル・アジア」の枠組みを通じて、「きぼう」船外ハイビジョンビデオカメラシステム（COTS HDTV-EF）の画像を提供した。 	
<p>11. HTV の運用を着実に進行。それにより、ISS 共通システム運用経費の我が国の分担義務に相応する物資及び JEM 運用・利用に必要な物資を着実に輸送・補給する。</p> <p>【将来的な有人宇宙探査】</p> <p>12. 国際協力を前提として実施される有人宇宙活動について、外交・安全保障、産業基盤の維持及び産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から行われる政府の検討に協力する。</p>	<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HTV4 号機は、8 月 4 日の打上げから 9 月 7 日の大気圏再突入までの 36 日間、要求された全ミッションを完遂した。 <ul style="list-style-type: none"> ① 計画されたすべての物資の補給（船内物資 3.9 トン、船外物資 1.5 トン）、並びに ISS 不要物資の廃棄（船内物資 2.7 トン、船外物資 1 トン）を達成。 搭乗員の生活物資、実験装置の他、ISS システム補用品、大量の飲料水（480 ℓ）等、ISS の維持・運用に不可欠な物資を確実に輸送した。 ② ISS から分離・離脱した HTV4 号機を再突入させ、あらかじめ設定した着水予定域内に安全に海上投棄した。 ● 確実な物資輸送の継続による ISS の安定した運用への貢献および ISS プログラムでの我が国のプレゼンスの維持・向上 <ul style="list-style-type: none"> ① 初号機から 4 機連続で定時発射・定時到着を達成し、時間単位で管理される ISS 作業計画に支障をきたすことなく円滑な補給運用を実現した。また、打上げ延期による経費の増加（1 日あたり数千万円規模）を防いだ。 ② 我が国の技術力の高さの証となる安定した運用は、国際共同パートナーからのさらなる信頼を獲得した。 <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第 1 回 国際宇宙探査フォーラム(ISEF)に向けた支援 14 の宇宙機関で構成される国際宇宙探査協働グループ（ISECG）において、JAXA が作成を主導した国際宇宙探査ロードマップ（GER）や宇宙探査の社会的便益（ベネフィット）について、これらの考え方・内容を政府に説明し、理解を得た。 ISEF に向けての国内作業としては、宇宙戦略室との意見交換を踏まえつつ、ISS での知 	

<p>【第 2 期中期目標期間評価における意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際宇宙ステーションについては、有人宇宙活動の意義や成果について応えられる運用が望まれる。 <p>【第 2 期中期目標期間評価における意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宇宙ステーション補給機（HTV）については、他国の技術に対する優位性を維持するための発展的取組が求められる。 	<p>見をもとに日本としての国際宇宙探査を実行する意義や技術獲得シナリオの提案をまとめることで政府の検討に協力した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●上記 1～11 のとおり、国際宇宙ステーションの運用では、有人宇宙技術の獲得・発展（主に 5、9）、宇宙環境利用による科学的成果や社会的利益（主に 6、8）、産業の振興（主に 11）、国際プレゼンスの確立（主に 1、8、10）という観点で様々な成果が得られている。 ●将来の宇宙技術の発展に資する技術データ取得および技術の飛行実証機会の提供 <ol style="list-style-type: none"> ①再突入データ収集装置による技術データ取得した。大気圏再突入時において、これまでは安全のために広く地上落下分散域を設定していたが、破壊高度の実績データを取得したことで地上落下分散域の絞り込みに繋がられる見込みである。この実績データは、宇宙機の再突入技術の向上という形で宇宙ゴミの低減に寄与する。 ②HTV4 号機の機体表面に電位計測センサを新たに搭載し、ISS 係留前後の HTV 表面電位変化、HTV 表面電位の船外活動等への影響有無を調べるためのデータ取得を実施。軌道上大型構造物の接近・係留に伴う電位変化情報データの取得は世界初であり、技術的価値について NASA も強い関心を示し、データ評価や今後の計画検討にて継続的に情報交換を実施した。 ③HTV 運用の機会を有効活用して、帰還回収技術の実証を行うべく小型回収カプセルの研究を進めている。 	
--	--	--

【(中項目) 1-2】	2. 将来の宇宙開発利用の可能性の追求													
【(小項目) 1-2-3】	(3) 宇宙太陽光発電研究開発プログラム					【評定】(参考 JAXA 自己評価結果: A)								
<p>【法人の達成すべき目標(計画)の概要】 我が国のエネルギー需給見通しや将来の新エネルギー開発の必要性に鑑み、無線による送受電技術等を中心に研究を着実に進める。</p>						A								
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">FY25</td> <td style="width: 25%;">FY26</td> <td style="width: 25%;">FY27</td> <td style="width: 25%;">FY28</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	FY25	FY26	FY27	FY28				
FY25	FY26	FY27	FY28											
						実績報告書等 参照箇所 B-56 ~ B-57								
【インプット指標】														
(中期目標期間)	FY25	FY26	FY27	FY28	H29									
決算額(百万円)	300													
従事人員数(人)	約 10													
評価基準	実績					分析・評価								
<p>・中期計画の達成に向けて、平成 25 年度の業務運営に関する計画が達成されたか。</p> <p>1. 宇宙太陽光発電技術について、無線による送受電技術等を中心に研究を着実に進める。</p>	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● マイクロ波ビーム方向制御装置について、基本設計を完了させ、さらに平成 26 年 2 月に詳細設計を完了した。現在、地上マイクロ波電力伝送実験に向け、製作・試験を実施中。 ● 振幅モパルス方式及び素子電界ベクトル回転法を適用したビーム方向制御方式により、ビーム方向制御精度 0.5 度 rms 以下の要求に対し、設計値として 0.4 度 rms 以下を達成。 ● レーザー伝送技術については、高塔を使用した鉛直方向での伝送実験に向け装置を試作中。大型構造物組立技術については、展開トラス組立技術(ドッキング技術)の地上実験に向け装置を試作中。 					<p>・別の説明資料においては、無線電力伝送の応用先として、宇宙と地球表面の間ではなく、地上の 2 点間、又は宇宙の 2 点間の電力伝送が想定されているように解される。しかし、実際は、あくまで宇宙から地上への電力伝送であると理解され、その場合、目標とする将来の具体的な宇宙システムの姿が明示されず、技術開発自体が目標となっている。</p>								

【(中項目) 1-4】	4. 横断的事項					【評定】(参考 JAXA 自己評価結果: A) <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">A</div>																	
【(小項目) 1-4-1】	(1) 利用拡大のための総合的な取組																						
<p>【法人の達成すべき目標(計画)の概要】</p> <p>①産業界、関係機関及び大学との連携・協力 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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>① 民間事業者の求めに応じた援助及び助言 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。</p>						<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">FY25</td> <td style="width: 25%;">FY26</td> <td style="width: 25%;">FY27</td> <td style="width: 25%;">FY28</td> </tr> <tr> <td colspan="4">実績報告書等 参照箇所</td> </tr> <tr> <td colspan="4">D-1 ~ D-8</td> </tr> </table>				FY25	FY26	FY27	FY28	実績報告書等 参照箇所				D-1 ~ D-8					
FY25	FY26	FY27	FY28																				
実績報告書等 参照箇所																							
D-1 ~ D-8																							
<p>【インプット指標】</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">(中期目標期間)</td> <td style="width: 15%;">H25</td> <td style="width: 15%;">H〇〇</td> <td style="width: 15%;">H〇〇</td> <td style="width: 15%;">H〇〇</td> <td style="width: 15%;">H〇〇</td> </tr> <tr> <td>決算額 (百万円)</td> <td>1,974</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数 (人)</td> <td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						(中期目標期間)	H25	H〇〇	H〇〇	H〇〇	H〇〇	決算額 (百万円)	1,974					従事人員数 (人)	—				
(中期目標期間)	H25	H〇〇	H〇〇	H〇〇	H〇〇																		
決算額 (百万円)	1,974																						
従事人員数 (人)	—																						
<p>評価基準</p> <p>・中期計画の達成に向けて、平成 25 年度の業務運営に関する計画が達成されたか。</p> <p>【産業界、関係機関及び大学との連携・協力】</p> <p>1. 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</p>		<p>実績</p> <p>1 ●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)</p>			<p>分析・評価</p> <p>・産業の振興が民間企業のためではなく、JAXA の事業の振興に力点が置かれているように見える。民間企業にどれだけ利点や利益があったのかという評価、及び産業振興の事業に関する民間の意見の反映が必要である。</p> <p>・JAXA の努力が見られ、大きな成果を上げている。</p>																		

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。

✓ 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ができる 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。

- 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 段エンジンの低推力スロットリング（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
 - ・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。

2

2. 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。

- 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。
- 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。
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

<p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>(ア) 技術移転（ライセンス供与）件数について、年 60 件以上とする。</p> <p>(イ) 施設・設備の供用件数については年 50 件以上とする。</p>	<p>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>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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ーフェース調整・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 号機で打上げた。 <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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、インターフェース調整・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。 <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>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。</p> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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 2 2 都府県で合計 4 3 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。 ●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。 ●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。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。 ●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 	
--	--	--