

水星探査機 BepiColombo (ベピ・コロombo)

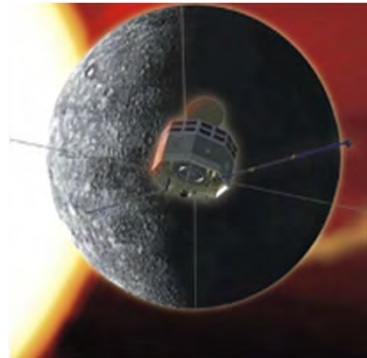
事業期間 (平成15~28年度 (開発段階 (平成28年度打上予定)) / 総開発費 150億円
平成26年度予算案額541百万円 (平成25年度予算額 644百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○欧州宇宙機関(ESA)との国際協力により、水星の磁場・磁気圏・内部・表層にわたる総合観測で水星の現在と過去を明らかにします。

○日本は水星磁気圏探査機(MMO)を担当し、水星の固有磁場、磁気圏、大気、大規模地形の観測を行います。欧州は全体システムの開発及び打上げから軌道投入を担当するとともに水星表面探査機(MPO)を担当し、水星の表面地形、鉱物・化学組成、重力場の精密計測を行います。



「BepiColombo/MMO」の軌道上概観図(イメージ)

○平成26年度は水星磁気圏探査機(MMO)の製作及び日本における総合試験を完了し、欧州への引き渡し作業を実施します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・全体構成は2つの探査機「水星磁気圏探査機(MMO)」と「水星表面探査機(MPO)」からなり、日本はMMOを担当します。
- ・BepiColombo計画には、国内の20を超える大学・研究機関に所属する研究者が参加、日欧を合わせれば200名近い研究者が開発段階から参画します。

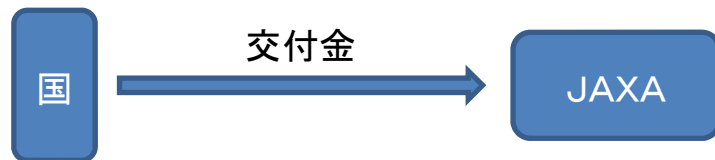
○期待される成果

- ・固有磁場と磁気圏を持つ地球型惑星は地球と水星のみであり、世界初の詳細な磁気圏探査は、惑星の磁場・磁気圏の普遍性と特異性の知見に大きな飛躍をもたらすと期待されます。
- ・また、磁場の存在と関係すると見られる巨大な中心核など水星の特異な内部・表層の全球観測は、太陽系形成、特に地球型惑星の起源と進化の解明に貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・昭和49~50(1974~75)年に接近した米国「マリナー10号」と平成23年に周回軌道に入った米国「MESSENGER」のみがこれまでの水星探査計画であり、これらにより多くの発見がなされていますが、未解明の謎が多く残されています。
- ・BepiColomboは「マリナー10号」や「MESSENGER」が残した謎を解き明かし、水星の全貌解明に挑む日欧共同の大型水星探査計画です。

資金の流れ



小型科学衛星

事業期間（平成24年度～）／総開発費126億円
平成26年度予算案額2,601百万円（平成25年度予算額 2,601百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○低コスト・短納期かつ一定のミッションの多様性に対応可能な標準的小型衛星バスを開発し、小規模ながらも高い理学・工学的成果が期待できる宇宙科学実験を行います。

○小型科学衛星2号機「ジオスペース探査衛星」(ERG)は放射線帯(バンアレン帯)中心部で広いエネルギー帯のプラズマ粒子と電磁場・プラズマ波動を直接観測します。

○平成26年度は衛星バス/ミッション部の試作の完了及び製作の本格化並びに打上げロケット(イプシロンロケット2号機)の開発の本格化、地上系への着手を行います。

事業イメージ・具体例

○事業内容

・ジオスペース探査衛星(ERG)は、放射線帯の中心部で、広いエネルギー帯のプラズマ粒子と、電磁場・プラズマ波動の直接観測を行い、どのようにして放射線帯の高エネルギー電子は増えるのかを明らかにします。



ジオスペース探査衛星(ERG)の軌道上概観図(イメージ)

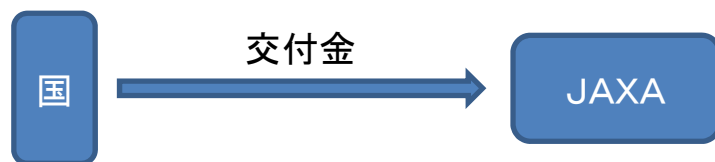
○期待される成果

・最先端の観測機器で、タイムリーな実験が可能となるため、小型衛星でのミッションの実施を目的とするワーキンググループが立ち上がり、宇宙科学コミュニティの裾野拡大にも貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・小型科学衛星では近年の電子部品等の発展に伴い、小型でも可能な最先端の観測機器を搭載し、世界最高水準の成果創出を目指すことができるとともに、多様な科学コミュニティのニーズを踏まえ高頻度での成果創出が期待でき、従来の中型科学衛星を補完する役割をも担っています。

資金の流れ



第26号科学衛星 (ASTRO-H)

事業期間 (平成21~27年度 (開発段階 (平成27年度打上予定)) / 総開発費310億円
平成26年度予算案額9,535百万円 (平成25年度予算額 3,670百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○これまで世界のX線天文学を牽引してきた日本が主導し、宇宙科学のフロンティアを拓く大規模な国際X線観測ミッションです (米欧と協力)。

○宇宙で観測できる物質の80%以上は100万度以上の高温で、X線でしか見る事ができません。ASTRO-Hは過去最高の高感度X線観測を行い、現代宇宙物理の基本的課題である宇宙の構造と進化に関わる数々の謎の解明に挑みます。



ASTRO-H軌道上概観図
(イメージ)

○平成26年度は衛星バス機器及びミッション機器の製作を完了し、総合試験に着手します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・米航空宇宙局(NASA) 等との国際協力ミッションです。日本側は国際協力チームをリードして衛星開発全体の取りまとめ、衛星システム・バス機器と、硬X線望遠鏡、軟X線撮像検出器、軟ガンマ線検出器の開発を担当します。
- ・国内の20を超える大学等研究機関から200名を超える研究者が衛星開発・運用・データ解析に参加、米国及び欧州の12の研究機関の研究者により、サイエンスワーキンググループ、テクニカルレビューチームを組織します。

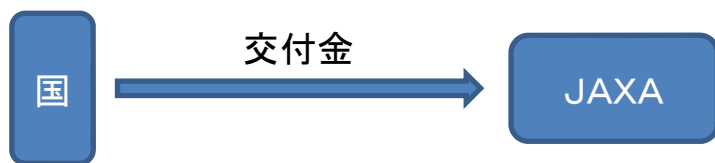
○期待される成果

- ・銀河団中の高温ガスの速度測定が可能です。これにより、銀河団衝突を実測し、宇宙の大きな構造がどのように成長してきたかを解明します。
- ・また、ブラックホール周囲の物質によって吸収されにくい、硬X線での高感度観測によって、80億光年遠方まで、巨大ブラックホールの探査を行えます。これにより巨大ブラックホールが銀河進化に果たす役割を解明します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・基礎科学と国内宇宙産業の力を結集し、従来より10倍以上優れたX線エネルギー計測精度を持つ革新的な装置を、X線天文衛星として世界で初めて搭載します。

資金の流れ



軌道上衛星の運用（科学衛星）

平成26年度予算案額1,568百万円（平成25年度予算額1,651百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○科学衛星や探査機等の各衛星プロジェクトのミッションを確実に達成するため、運用計画を立案して衛星を着実に運用し、取得データの処理や解析を継続的に実施します。これにより、最大限の科学成果を挙げ、理工学それぞれの側面から宇宙科学研究を推進します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

以下に示す衛星や地上システム等の運用、観測データの処理や解析等を実施し、宇宙科学研究の成果創出を行います。

科学衛星：

- ①X線天文衛星「すざく(ASTRO-EII)」
- ②太陽観測衛星「ひので(SOLAR-B)」
- ③磁気圏観測衛星「あけぼの(EXOS-D)」
- ④磁気圏尾部観測衛星(GEOTAIL)
- ⑤小型高機能科学衛星「れいめい(INDEX)」
- ⑥惑星分光観測衛星「(SPRINT-A)」
- ⑦金星探査機「あかつき(PLANET-C)」は2015年以降の金星周回軌道再投入に向けた運用を継続中



X線天文衛星
「すざく」
ASTRO-E II



太陽観測衛星
「ひので」
SOLAR-B

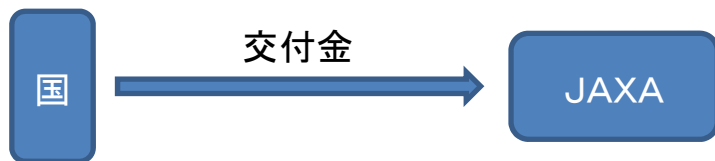


金星探査機
「あかつき」
PLANET-C



惑星分光観測衛星
「ひさき」(SPRINT-A)

資金の流れ



学術研究・実験等

平成26年度予算案額3,179百万円（平成25年度予算額3,565百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

- 宇宙科学の基盤を支える学術研究として、科学観測機器の高度化の基礎研究、重要な宇宙工学研究課題に関する基礎的研究開発等を行います。また学術研究上重要な研究活動を維持し、併せて研究者による自由な発想のもとに学術研究を行い、幅広く宇宙科学の発展に貢献します。
- 大学院教育において、宇宙科学の研究活動を積極的に活用し、高度な専門教育を通じた人材育成を図ります。また、大学共同利用の仕組みを発展させた、世界レベルの研究活動を更に強化するためのプログラムを推進します。

事業イメージ・具体例

- 学術研究として、これまでにない観測を可能にする飛翔体・科学衛星・探査機の技術開発を行うとともに、観測装置や衛星システムの開発研究、次期宇宙科学研究プロジェクトの推進や国際共同ミッション推進研究を行います。また、研究テーマを厳選して、研究者の自由な発想のもとに学術研究を行います。
- 低・中高度の大気環境や電磁圏等の観測を行うため、観測ロケットや大気球による観測や実験等を実施します。



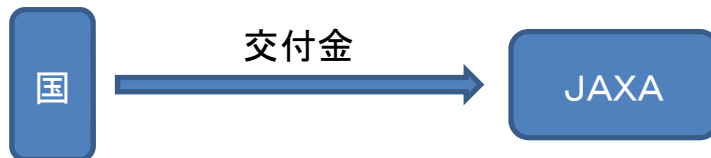
観測ロケット実験



大気球観測実験



資金の流れ



- 大学院教育・学術研究として、各種プロジェクトへの参加等の実証機会を活用し、将来の研究者としての人材育成を行います。さらに、世界をリードする科学的成果創出を促進するため、インターナショナルヤングフェローシップ事業等を行います。

宇宙科学施設維持

平成26年度予算案額2,009百万円（平成25年度予算額2,115百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○世界最先端の宇宙科学研究を行うために、以下の施設・実験場において、ロケット、人工衛星搭載機器の基礎開発／試験、宇宙の諸現象のシミュレーション実験並びに宇宙理工学における基礎研究や、打上げに向けた衛星システム全体の性能・機能を確認する各種試験を実施しています。

本事業では、これらの施設・実験場での研究開発に必要不可欠な技術の支援並びに研究・観測施設設備（建物・設備）の維持運営を行います。

- ・相模原キャンパス
- ・大樹航空宇宙実験場
- ・能代ロケット実験場
- ・あきる野実験施設

事業イメージ・具体例

○我が国の宇宙科学研究の中核として、宇宙理・工学分野における基礎的、応用的な研究を進め、それを基幹として企画・運用される、大気球、ロケット、人工衛星などの宇宙飛翔体を用いた観測実験を通じて宇宙理学の研究を行うために必要不可欠な宇宙工学技術の支援及び施設（建物・設備）の維持運営を行います。

【相模原キャンパス】

宇宙科学研究の支援、並びに施設の維持運営を行います。

【大樹航空宇宙実験場】

小型飛翔体（大気球）を用いた宇宙科学観測及び宇宙工学実験の支援、並びに施設の維持運営を行います。

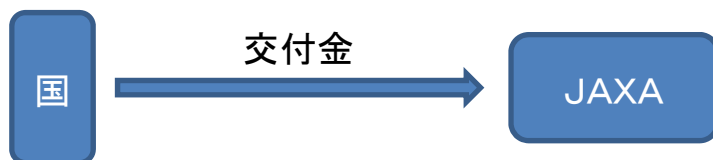
【能代ロケット実験場】

液体/固体ロケットの地上燃焼試験及び将来型高性能エンジンのための基礎研究支援、並びに施設の維持運営を行います。

【あきる野実験施設】

従来型推進系の開発実験及び将来型推進系の基礎研究の支援、並びに施設の維持運営を行います。

資金の流れ



小惑星探査機「はやぶさ2」

事業期間（平成22～33年度（開発段階（平成26年度打上、平成32年度帰還予定））／総開発費289億円
平成26年度予算案額12,564百万円（平成25年度予算額10,259百万円）

文部科学省
研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○有機物を含む小惑星(C型小惑星)を探査し、世界に先駆けてサンプルリターンを行い、小惑星の形成過程を明らかにするとともに、鉱物・水・有機物の相互作用や、太陽系の起源・進化、地球における生命の原材料物質の解明等に貢献します。

○また、日本が世界的にリードしている小惑星からのサンプルリターンによる深宇宙探査技術を確立・発展させるため、「はやぶさ」で試みた技術の確実性、運用性の向上や、天体内部を調査するための新たな技術として衝突体を用いたサンプル採取技術の実証を行います。

○平成26年度は、探査機の総合試験を行うとともに、H-IIAロケットにて打上げます。また、打上げ後の初期運用等を行います。

事業イメージ・具体例

○事業内容

・「はやぶさ」初号機の成果を踏まえ、太陽系の起源・進化や生命の原材料物質の解明、我が国独自の深宇宙探査技術の確立を目指し、衛星開発等を実施します。

○期待される成果

・太陽系小惑星からのサンプルリターン技術の成熟に貢献し、衝突体による内部物質のサンプル採取技術の実証と、新たな科学的知見の獲得を狙います。

・太陽系の起源・進化、生命の原材料物質の解明に貢献します。
・観測データ及びサンプルの詳細分析を国際的に実施することで、国際社会に貢献し、責務を果たします。

・科学技術立国を担う次世代の人材育成に貢献します。

衝突装置で作るクレータ



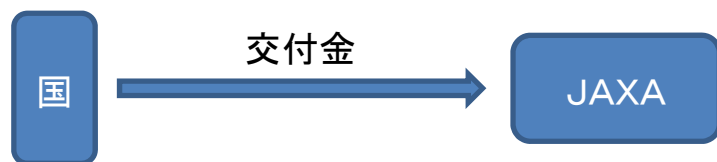
人工クレータ周辺のサンプル採取
(イメージ)

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・世界初となる、有機物や水の存在が考えられているC型小惑星からのサンプルリターンにより、地球、海、生命の原材料物質の起源を探ることができます。

・「はやぶさ」初号機には無かった衝突装置を搭載し、原始の状態のままの内部物質を回収することができます。

資金の流れ



月・探査ミッション研究・推進

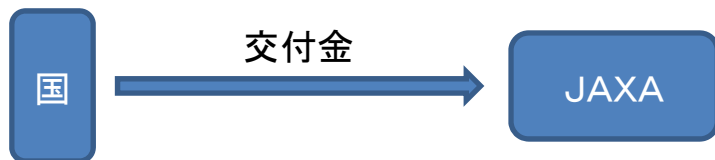
平成26年度予算案額335百万円（平成25年度予算額524百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

- 宇宙基本計画に基づき、将来に向けた人類の活動領域の拡大等に寄与する宇宙探査のための技術の確立、世界トップレベルの月の科学の発展、国際的プレゼンスの確立を目的とした月面着陸・探査ミッションの研究を行います。
- 我が国として国際宇宙探査計画の中でしかるべき地位確保と貢献を行うため、有人探査全体の検討を行うとともに、将来必要と想定される探査システム（アクセスシステム・探査活動システム）の検討や重要要素技術の研究／技術実証を行います。
- 平成26年度は、将来の月面探査に向けた研究及び機器の試作や、かぐやで取得したデータの解析作業を引き続き進めます。

資金の流れ

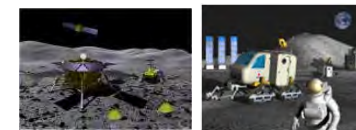


事業イメージ・具体例

(1) 月面着陸・探査ミッションの研究

有人を視野に入れたロボットによる月探査技術の確立のため、月面着陸技術実証及び表面探査を行う探査機等の研究開発を行います。

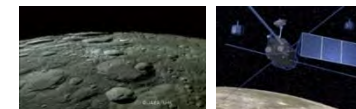
さらに、有人探査全体の検討、有人宇宙船システム等のアクセスシステム、及び生命・環境制御技術の研究等の探査活動システムの研究、ISS実証に向けた実験装置の基本設計や部品調達を行います。



(2) 月惑星探査研究・推進

① かぐやデータ解析等

月周回衛星「かぐや」（SELENE）（平成19年9月打ち上げ、平成21年6月月面制御落下）が取得した月の各種観測データの解析等を継続して行うことにより、世界をリードする研究成果の創出を図ります。また、データアーカイブシステムの統合を行います。



② 月惑星探査研究費、月惑星探査の施設整備・維持

月惑星探査プログラムの基盤を支える共通的な要素技術の基礎的・基盤的研究開発を行います。また、探査ミッション（はやぶさ2）への相乗り機会を利用して、将来に向けた技術テーマを実証します。また、月惑星探査技術の研究開発に必要な試験設備等の維持運営を行います。

信頼性向上プログラム

平成26年度予算案額5,147百万円（平成25年度予算額6,368百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

○宇宙基本法第17条において、「国は、宇宙開発利用に関する技術の信頼性の維持及び向上を図ることの重要性にかんがみ、宇宙開発利用に関する基礎研究及び基盤的技術の研究開発の推進その他の必要な施策を講じるものとする」とされています。また、宇宙基本計画において、人工衛星、ロケット等の信頼性向上に向けた研究開発や小型衛星等を活用した軌道上実証等の取組を進めることとされています。同計画を踏まえ、信頼性向上に係る取組を進めます。

事業イメージ・具体例

○ロケット信頼性の維持・向上

H-II A/Bロケット及びイプシロンロケットを確実に運用していくため、飛行データの取得やエンジン試験データの充実等、より一層の信頼性向上のための作業を実施するとともに、部品枯渇対応等の打上げ基盤確保を実施します。



○衛星技術信頼性向上

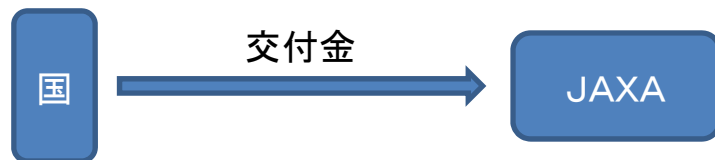
現行プロジェクトの技術課題解決、不具合低減や、将来のプロジェクトにおける信頼性向上（不具合要因の排除による未然防止）に資する活動を行います。人工衛星等の性能向上、信頼性向上に大きく影響するサブシステムやコンポーネント等について重点的に研究開発を行うとともに小型衛星を利用した軌道上実証を行います。また、宇宙用部品の信頼性向上及び安定的確保の為、国産部品の開発、輸入部品の品質確保、プロジェクト支援体制の強化等を実施します。



○信頼性向上関連業務

JAXA横断的な信頼性技術向上、安全・品質保証活動を推進するため、設計標準の制定・維持、信頼性向上に係る業務推進と評価等の活動を実施します。

資金の流れ



産業振興基盤の強化

平成26年度予算案額1,120百万円（平成25年度予算額1,974百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

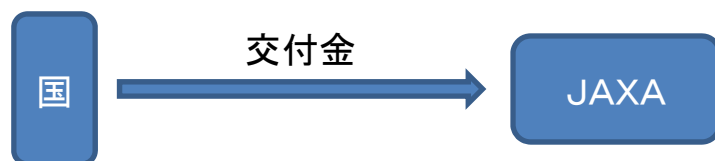
事業概要・目的・必要性

○宇宙基本計画において、現在、我が国の宇宙産業は大きく政府需要に依存しているが、今後は民間需要や海外需要を取り込むことによって、できる限り政府需要への依存度を下げ、産業基盤の維持、強化を図ることが必要とされています。

○これを踏まえ、産学官連携の強化を図り、JAXAが保有する知的資産の外部提供や外部リソースの積極的活用による新しい形の宇宙ビジネスを創出するなど、民間事業者による国内需要の開拓や海外需要獲得を目指します。さらに、民間との連携のもと国際競争力の源泉となる研究開発を戦略的に実施し、成果を円滑に民間に移転することにより、我が国の産業技術基盤の強化を図ります。

○平成26年度は、前年度に引き続き産学官連携の推進や戦略的な技術開発を行うとともに、新たにサービス・ソリューション産業への衛星利用の展開に取り組みます。

資金の流れ



事業イメージ・具体例

(1)産学官連携の推進

民間需要を開拓するため、新しい宇宙ビジネスの創出や地上技術の宇宙応用を目指したJAXAオープンラボ制度等による宇宙利用の拡大、知的財産プログラムによる成果の社会還元、製品やサービスの事業化・市場化を支援するJAXA宇宙ブランド等、新規宇宙ビジネスの創出を推進します。

また、「はやぶさ2」の小型副ペイロードの安全性/適合性確認等の作業を実施します。



(2) 産業技術力・国際競争力強化（戦略的技術開発）

我が国の宇宙機器産業の国際市場における競争力ならびに産業基盤を強化することを目指し、ターゲットとなる技術課題に対してJAXAと企業が共同で戦略的に研究開発を実施し、潜在的な国際競争力を持った宇宙技術の事業化と市場シェア獲得に貢献します。

(3) サービス・ソリューション産業への衛星利用の展開

宇宙利用産業の拡大・定着を目指し、衛星データを利用したサービス・ソリューションを提供する民間企業や利用アプリケーションを開発する民間企業のノウハウを活用した委託研究によって、衛星データ利用ビジネス拡大の仕組み構築、ALOSデータを利用した世界最高レベルの全球数値標高データ(DSM)の整備を実施します。

国際協力の推進

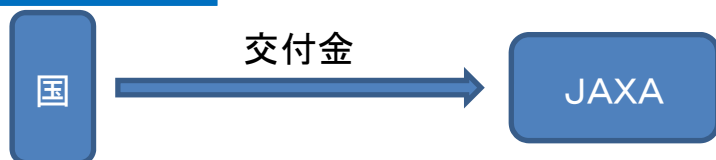
平成26年度予算案額614百万円（平成25年度予算額646百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業概要・目的・必要性

- アジア太平洋地域での宇宙開発利用の裾野拡大や人材育成・能力開発及び我が国のプレゼンス向上のため、アジア太平洋地域宇宙機関会議（APRSAF）を主催するとともに、宇宙技術を用いて災害被害軽減を目指す「センチネルアジア」の推進、衛星技術に係る技術協力や「きぼう」日本実験棟の利用拡大に係る普及啓蒙活動等を実施します。
- アジア太平洋地域以外の宇宙機関や国際機関等との間でも、互恵的な協力関係の構築に努めるほか、宇宙機関を中心とする国際的な災害管理の枠組みである「国際災害チャータ」等の国際貢献にも取り組みます。
- 戦略的な国際協力の推進に不可欠な海外の宇宙航空関連情報の収集分析機能を強化します。
- 上記取組を通じ、国際社会において積極的役割を果たすことで我が国のプレゼンス向上ひいては我が国宇宙システムの海外展開に貢献します。
- 平成26年度は、前年度に引き続き上記の事業を実施します。

資金の流れ



事業イメージ・具体例

- 国際協力事業
 - ・二国間協力実現の基盤となる海外宇宙機関との間の機関間会合等の開催
 - ・アジア太平洋地域宇宙機関会議（APRSAF）の開催と更なる活性化等を通じ、アジア協力の推進
 - ・国際人材交流 等



第19回アジア太平洋地域宇宙機関会議（APRSAF-19）はマレーシアで開催



CNESとの機関間会合（2012年／パリ）

- 衛星を活用した国際貢献事業
 - ・国際災害チャータ、センチネルアジアの要請に基づいた衛星データ利用促進
 - ・宇宙技術を活用したアジア諸国の諸課題解決への貢献（災害被害軽減、気候変動への対応等）
- 世界の宇宙航空分野の動向調査
 - ・国際協力・利用の企画・立案のベースとなる海外情報の収集・分析、情報発信

