

資料17-2-3

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

宇宙開発利用部会

ISS・国際宇宙探査小委員会

(第17回)H28.2.9



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

平成28年度ISS・宇宙探査関連予算(案)の詳細

平成28年2月9日(火)

宇宙開発利用課

日本実験棟「きぼう」(JEM)

平成28年度予算案 11,710百万円(平成27年度予算額 11,826百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業の内容

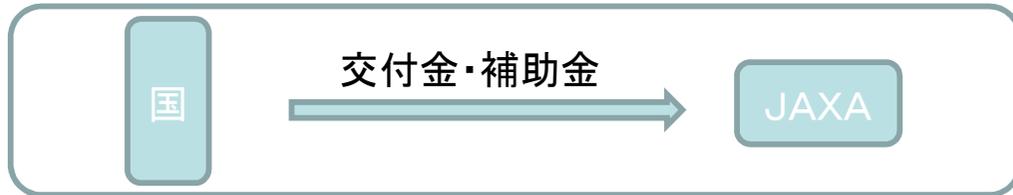
事業の概要・目的

- 国際宇宙ステーション(ISS)計画は日本・米国・欧州・ロシア・カナダの5極の政府間協定に基づき、地球周回低軌道上(約400km)に有人宇宙ステーションを建設、運用、利用する国際協力事業であり、我が国は、「きぼう」や宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)を開発・運用することで計画に参加しています。
- 長期宇宙滞在に向けた技術の蓄積、及び国の戦略的な科学技術政策に貢献する研究開発に重点化し、長時間の微小重力や高真空といった特殊な宇宙環境を活用した科学実験や地球・宇宙観測を行います。これらにより、新たな科学的知見の獲得、国民生活・社会課題解決への貢献、有人宇宙技術・宇宙探査技術の獲得、宇宙関連産業の振興、青少年の教育・啓発、国際協力等の多様な成果を得ることを目的としています。
- 平成28年度は、前年度に引き続き「きぼう」の運用、「きぼう」での実験実施、及び今後計画されている実験の準備や装置・機器の開発、並びに日本人宇宙飛行士の養成・訓練等を実施します。



日本実験棟「きぼう」(イメージ)

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○事業内容

- ・平成20年の船内実験室の組立て以降、船内での実験を、平成21年の船外実験プラットフォームの組立て以降、船外での実験を行っています。
- ・「きぼう」完成後の「きぼう」の運用(運用・訓練設備の維持管理、定期交換部品や補用品の調達を含む)、「きぼう」での実験、今後計画される実験準備や装置等の開発、日本人宇宙飛行士のISS長期滞在、養成・訓練等を行っています。
- ・2020年までの運用継続について、全極が合意しています。2024年までの運用継続を米国が提案し、ロシアは連邦宇宙庁が運用継続を決定しています。また、カナダは政策文書で継続を表明、欧州はESA閣僚会議(2016年)で判断する見通しであり、我が国においても、宇宙基本計画を踏まえて、今後のISS運用延長への参加の是非及びその形態の在り方について検討を進めています。

○期待される成果

革新的な新薬創製に貢献する高品質なタンパク質結晶技術の高度化や、加齢疾患とエピゲノム情報等との相関性の解析、再生医療における立体培養・組織形成、静電浮遊炉による高温融体材料の研究等による国の科学技術戦略・施策への貢献や、宇宙開発利用の発展と産業競争力の強化への貢献、「きぼう」の国際的な利用機会の拡充及び国際宇宙探査における重点化技術の技術実証による国際プレゼンスの維持・向上に貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

ISS計画にアジアで唯一参加し、着実な成果を創出することで、我が国の国際的プレゼンスの向上に寄与しています。

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)

平成28年度予算案 23,802百万円 (平成27年度予算額 21,277百万円)

事業の内容

事業の概要・目的

○国際宇宙ステーション(ISS)の共通的なシステム運用に必要な経費分担を、我が国は、宇宙ステーション補給機(HTV)による食料や実験機器等、物資の輸送で履行します。

○HTVはこれまで蓄積されてきた国内宇宙企業の先端技術を結集し、国家基幹技術として開発されました。今後のHTV/H-II Bの継続的な打上げ・運用は、アンカーテナンシーとして、我が国の宇宙輸送系の技術力維持・成熟へ貢献します。(HTV/H-II Bの開発・製造・運用に、国内約400社が参画)



ISS下方10mへ到着したHTV



ISSへのHTVの結合

○平成28年度は、HTV6号機・7号機・8号機・9号機の製作を行います。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○事業内容

・平成21年9月に技術実証機、平成23年1月に2号機、平成24年7月に3号機、平成25年8月に4号機、平成27年8月に5号機を打上げ、ISSへの結合、物資補給、離脱、大気圏突入をすべて計画通りに完遂しました。今後も、2016年以降の共通経費分担を含め、国際約束に基づき、年1機程度の打上げ・運用を実施し、ISSへの物資補給を実施します。

○期待される成果

・ISSの運用・利用に必要な水、食料、衣類、実験機器、ISS基幹システムの補用品(交換用バッテリー)等の物資を輸送し、国際的義務を履行します。

・また、輸送機会を活用し、デブリ除去技術や、軌道上からの物資回収技術として大気圏突入技術等の技術実証を行い、安全かつ安心な宇宙利用環境の確保や、「きぼう」利用の活性化に貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・HTVはスペースシャトル退役後、ソユーズ、プログレス等では輸送できない大型の船外(ISSバッテリー等)・船内物資を運ぶことができる唯一の手段であり、ISSの運用・利用に不可欠な役割を担っています。

・さらに、HTVで開発したISS近傍運用技術が米国の民間補給機に採用されるなど、宇宙産業の振興及び国際競争力の強化に貢献しています。

新型宇宙ステーション補給機

事業期間（平成28年度開発着手、平成32年度完成予定）／総開発費 350億円
平成28年度予算案 1,958百万円（新規）

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業の内容

事業の概要・目的

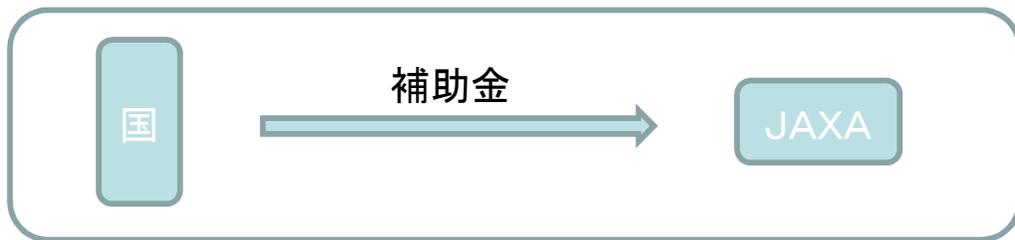
○現行の宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)の優位性を維持しつつ、改良を加えることにより、宇宙ステーションへの輸送コストの大幅な削減を実現すると同時に、様々なミッションに応用可能な基盤技術の獲得など「将来への波及性」を持たせた新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)を開発します。



HTV-Xイメージ

○平成28年度は、新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)の開発初年度作業として、全体システム基本設計、サービス部、与圧部、カーゴ搭載系のエンジニアリングモデルの開発を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

・将来の様々なミッションへ発展させることができる基盤技術を獲得すると共に、ISSへの物資補給によりISS計画への貢献を果たすため、平成28年度から新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)の開発に着手し、平成32年度の完成を目指します。

○期待される成果

- ・飛行制御機能を集約化したサービスモジュールにより、将来の宇宙探査や軌道上サービスのような様々なミッションへの波及性を獲得します。
- ・現行HTVの優位性を維持しつつ、改善を加えて、製造・運用コストを削減します。
 - ・電気モジュール及び推進モジュールの一体化(サービスモジュール化)等により、システムの簡素化、整備作業を簡略化。
 - ・曝露パレット(輸送用台座)を削除し、本体構造に曝露カーゴを直接搭載。
 - ・射場作業期間を半減。(22週間→11週間)

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・HTVおよび新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)はスペースシャトル退役後、ソユーズ、プログレス等では輸送できない大型の船外(ISSバッテリー等)・船内物資を運ぶことができる唯一の手段であり、ISSの運用・利用に不可欠な役割を担います。また、HTVと比較しても、より大型の船外物資の補給や打上げ直前の与圧補給品の搭載能力を向上させつつ、運用コストを大幅に削減します。

小型月着陸実証機

事業期間（平成28～32年度（開発段階（平成31年度打上）））／総開発費180億円
平成28年度予算案 2,297百万円（新規）

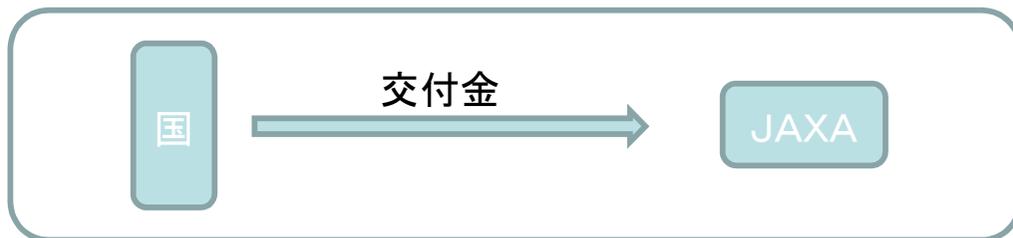
文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業の内容

事業の概要・目的

- 小型探査機による高精度月面着陸の技術実証を行い、将来の宇宙探査に必須となる共通技術を獲得します。
 1. 将来月惑星探査で必須の『降りたいところに降りる』ための高精度着陸技術の習得（他国の一桁上の精度目標）
 2. 月惑星探査を実現するためのシステム技術の習得（探査機バスシステムの軽量化）
- このため、従来の衛星・探査機設計とは一線を画す工夫・アイデアによる小型軽量化や民生品の技術応用などを行います。
- 平成28年度は、探査機システムの基本設計、イプシロンのキックステージの開発を実施します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

- 小型軽量の探査機を開発し、画像照合航法等により、自律的かつ高精度な月面着陸を行います。



イメージ

○期待される成果

- 宇宙基本計画に定められる「月や火星等を含む重力天体への無人機の着陸及び探査活動を目標として計画的に進める」ための共通技術を獲得し、将来の宇宙探査に貢献します。
- 将来の国際宇宙探査に向けて、我が国が主導的な立場で参画できるよう、技術的優位性を確保します。特に、重力天体への着陸経験がない我が国にとって、月面着陸を技術実証することは必須であり、他国に比べてより技術難易度の高い「ピンポイント着陸」を実証することは我が国のプレゼンス向上につながります。

火星衛星サンプルリターンの調査研究

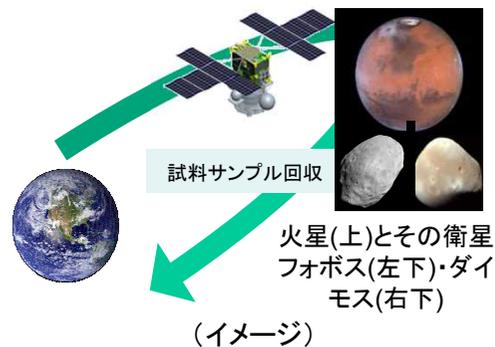
平成28年度予算案 100百万円（新規）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

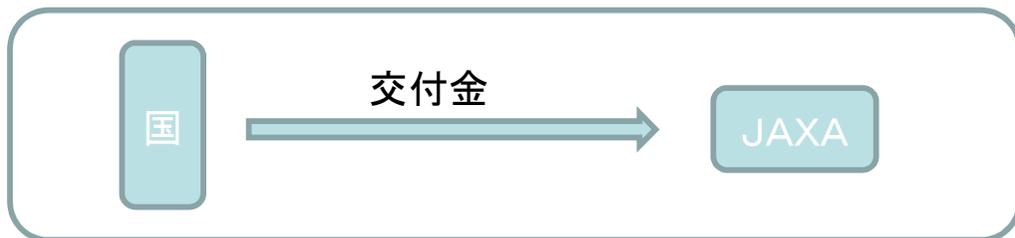
事業の内容

事業の概要・目的

- 火星の二つの衛星（フォボス・ダイモス）の試料サンプルを地球に回収（サンプルリターン）して詳細な分析を実施するミッションの調査研究を行います。
- サンプルリターンにより、火星衛星の起源を実証的に決定して、原始惑星形成過程の理解を進めるとともに、生命材料物質や生命発生の準備過程（前生命環境の進化）を解明することを目指します。
- 平成28年度は、ミッション成立性を左右するサンプル回収機構の試作・試験、高比推力イオンエンジンの検討を実施するとともに、探査機システムの概念設計、技術検討の強化を進めます。



条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

- 火星衛星の周回軌道からのリモート観測と資料サンプルの回収・分析により、太陽系科学の大目標の一つである「前生命環境の進化の理解」につながる科学的解明を行うことを目指し、ミッション成立性検討等の準備を実施します。
- 宇宙基本計画を踏まえ、太陽系探査科学分野のプログラム化を行いつつ実施します。

○期待される成果

- 周回観測とサンプル分析により、衛星起源を解明します。（現在2説あり：(A)始原的小惑星の捕獲説、(B)巨大衝突時に形成する円盤からの集積説）
- サンプル分析から火星形成過程へと制約を与えます。
- サンプル中の火星由来物質を分析することで、火星表層環境の進化を読み解きます。
- 火星衛星周回軌道から、火星の大気と地表を大域的に観測します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- 欧米において火星衛星からのサンプルリターンの計画はなく、また、サンプルリターンという我が国の得意技術の実績を重ねることで、国際的に有利な立場を確保します。
- 「はやぶさ」「はやぶさ2」に比べ、高性能のサンプル回収機構及びイオンエンジン等を開発することで、将来の重力天体探査のための技術獲得・蓄積が期待されます。

国際宇宙探査関連経費

平成28年度予算案 401百万円 (平成27年度予算額 405百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業の内容

事業の概要・目的

- 産学官・国内外から意欲ある優秀な研究者・技術者を一同に招集し、異分野研究者間の融合や、ユニーク且つ斬新なアイデアの反映、宇宙分野以外を含めた最先端技術シーズの掘り起こし・集約により、国際的優位性を持つハイインパクトな探査技術を獲得します。これにより、将来の宇宙探査における国際協力・競争の中で、我が国が世界をリードするための革新的な技術の獲得を目指すとともに、民生技術への展開・事業化や将来を担う若手人材の育成に貢献します。
- 国際宇宙探査で日本が主導的な役割を果たせるよう、宇宙探査に向けた技術検討、枠組み設定・工程表策定など海外機関等との国際調整を実施します。
- 平成28年度は、探査技術の研究を実施します。また、将来の宇宙探査に向けた技術検討や海外機関との調整、ミッションの調査・研究を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

(1) 宇宙探査オープンイノベーションの研究

■宇宙探査シナリオ (ISS・国際宇宙探査小委員会H27.6.25)を実現するためのシステム技術研究等を実施

■重力天体への高機能離着陸技術や、高効率宇宙航行等、将来の宇宙探査における我が国の強みとなるキー技術にする技術検討・要素研究等を実施。

■地球低軌道以遠の有人宇宙探査におけるフィルタ一等のメンテナンス資材を必要としない生命維持システム及び高機能な放射線防護技術といった特殊環境下での有人宇宙活動技術研究を実施。

(2) 国際宇宙探査の調査・研究

国際宇宙探査において日本が主導的な役割を果たせるよう海外機関等との調整、ミッションに関する調査・研究を行います。

○期待される成果

■宇宙探査に参加するプレーヤー(大学、民間企業、研究機関)を拡大・促進

■新たな革新的技術に裏打ちされたシステム/ミッションの実現

■科学技術イノベーションを牽引し、社会課題解決、産業競争力の向上、生活の質の向上などに貢献

■将来を担う若手人材の継続的育成



大型着陸機の技術
(イメージ)