

# 平成28年度概算要求における 宇宙関係予算の概要について (宇宙科学・探査関連)

平成27年10月  
内閣府宇宙戦略室

# BepiColombo

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152億円  
平成28年度概算要求額 93百万円（平成27年度予算額 285百万円）

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

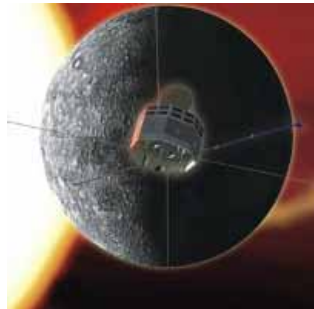
### 事業の概要・目的

○欧州宇宙機関(ESA)との国際協力により、謎に満ちた水星の磁場・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。

○平成28年度は、母船結合試験、射場運用及び打上げ(ESA担当)を実施します。



「BepiColombo/MMO」の軌道上概観図(イメージ)

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



交付金

JAXA

## 事業イメージ

### 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

- ・地球を除き唯一の惑星固有磁場と磁気圏を持つ地球型惑星の初の総合的な精密観測により、太陽系惑星形成、惑星磁場形成要因及び太陽風と磁気圏の相互作用等についての知見獲得が図られ、太陽系科学分野に大幅な飛躍が期待されます。
- ・太陽活動により変動する太陽圏・惑星圏環境の理解を進め、惑星大気プラズマのダイナミクス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。

# ジオスペース探査衛星 (ERG)

事業期間 (平成24 ~ 28年度 (開発段階 (平成28年度打上予定) ) ) / 総開発費152億円  
平成28年度概算要求額 7,902百万円 (うち、要望額 5,621百万円)  
(平成27年度予算額 2,037百万円)

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

○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。

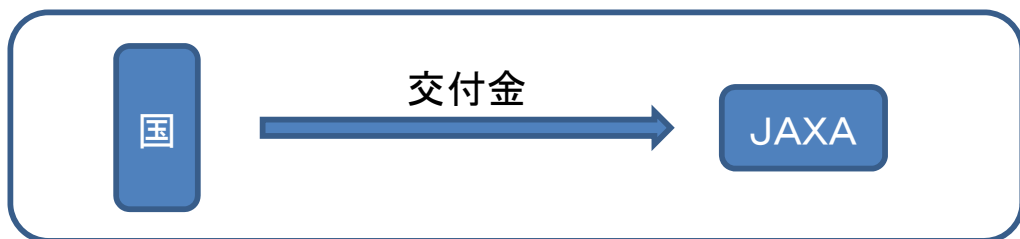
○小型科学衛星2号機「ジオスペース探査衛星」(ERG)は放射線帯(バンアレン帯)中心部で広いエネルギー帯のプラズマ粒子と、電磁場・プラズマ波動の直接観測を行い、どのようにして放射線帯の高エネルギー電子は増えるのかを明らかにします。



ジオスペース探査衛星(ERG)の軌道上概観図(イメージ)

平成28年度は、打上げ用イプシロンロケットの製作、衛星製作・衛星総合試験、地上系整備及び衛星打上げを行い、初期運用・定常運用、観測を開始します。

### 条件 (対象者、対象行為、補助率等)



## 事業イメージ

### 事業内容

- ・ジオスペース環境の詳細な把握を目指し、海外衛星との多地点同時探査を行います。
- ・衛星プロジェクト、連携地上観測チーム、総合解析・モデリングチームによる研究チームを組織、衛星観測だけでなく、地上観測、データ解析、シミュレーションを専門とする研究者もプロジェクトに参加し衛星観測を軸に、互いの手法の特徴を活かした統合研究体制により研究を推進します。

### ○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寄与します。
- ・人工衛星や宇宙飛行士の安全な活動及び電力網や情報通信システムに影響を及ぼす宇宙嵐に関して、宇宙放射線の変動過程を理解することで、宇宙嵐の発生予測(宇宙天気予報)の精度向上に貢献します。

### ○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・小型科学衛星では近年の電子部品等の発展に伴い、小型でも十分に観測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。

# X線天文衛星 (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28年度概算要求額 138百万円 (平成27年度予算額 11,432百万円)

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

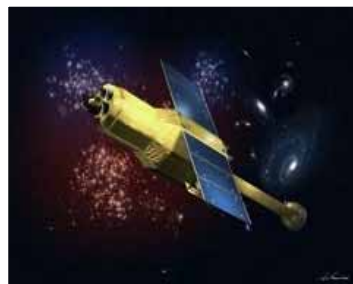
### 事業の概要・目的

○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線で見ることができません。

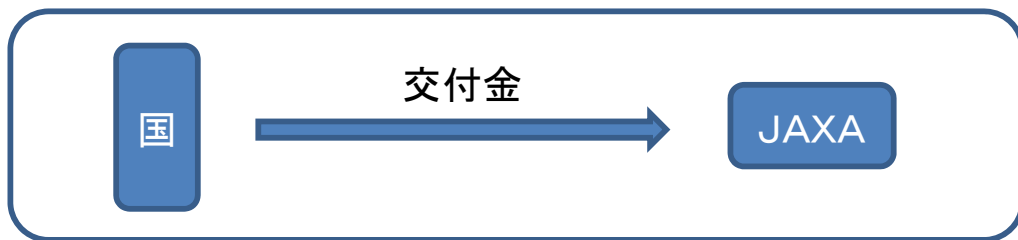
ASTRO-Hは過去最高の高感度X線観測を行い、現代宇宙物理の基本的課題である宇宙の構造と進化に関わる数々の謎の解明に挑みます。

○平成27年度に衛星打上げを予定しており、平成28年度は、打上げた衛星による観測を実施します。



ASTRO-H軌道上概観図 (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

- ・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(HXT)、軟X線撮像検出器(SXI)、軟ガンマ線検出器(SGD)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から発生するX線のドップラー計測による速度測定が可能です。これにより、数千万光年規模の宇宙史最大の現象である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。

# 軌道上衛星の運用（科学衛星）

平成28年度概算要求額 1,568百万円（平成27年度予算額 1,568百万円）

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

○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。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



交付金



JAXA

## 事業イメージ

### ○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：

- ①太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)
- ②磁気圏尾部観測衛星(GEOTAIL)
- ③小型高機能科学衛星「れいめい」(INDEX)
- ④惑星分光観測衛星「ひさき」(SPRINT-A)
- ⑤金星探査機「あかつき」(PLANET-C)



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)



# 学術研究・実験等

平成28年度概算要求額 3,085百万円（平成27年度予算額 3,101百万円）

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

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及び探査・観測技術の向上に向けた宇宙工学上の課題に関する基礎的研究開発等を行います。また、今後20年程度を見通した重点推進研究分野における研究活動を継続し、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へ協力します。また、大学共同利用の仕組みを発展させ、国際競争力を持った研究活動を更に強化するための施策を推進します。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



交付金

JAXA

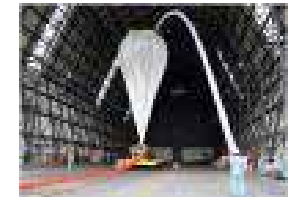
## 事業イメージ

本事業は宇宙科学研究全体の根幹を担う活動です。将来の宇宙科学・探査を俯瞰し戦略的に宇宙科学プロジェクトを立ち上げて行くべく策定された「**宇宙科学・探査ロードマップ**」の遂行に向け必要となる研究・プロジェクト提案活動を行います。

低・中高度の高層大気及び電磁圏等の観測並びに微小重力環境を活用した実験を行うため、観測ロケット及び大気球並びに国際宇宙ステーション等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

我が国が宇宙先進国として、国際社会における主導的な役割を果たしていくべく、宇宙開発の現場を活用し大学院教育への協力を行います。

大学共同利用システムを有する宇宙科学研究所が大学等の研究者との有機的な連携を実施し、ALL-JAPAN体制での宇宙科学の発展を目指します。また、各大学の得意分野に重点化した協力体制の強化、並びに研究機関としての国際的な競争力及び研究環境の向上を企図し海外の優秀な若手研究者を呼び込む施策を推進します。

# 宇宙科学施設維持

平成28年度概算要求額 2,009百万円（平成27年度予算額 2,009百万円）

文部科学省研究開発局

宇宙開発利用課

03-6734-4153

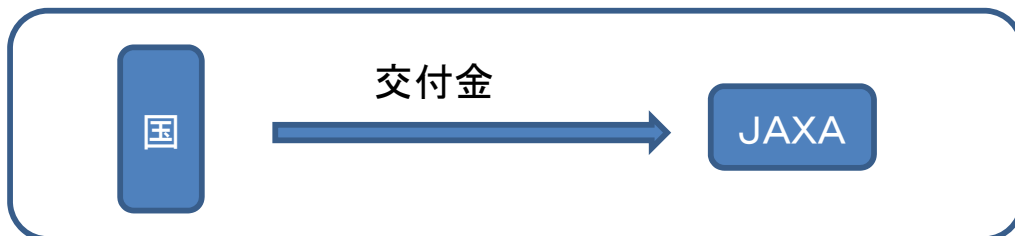
## 事業の内容

### 事業の概要・目的

世界最先端の宇宙科学研究の推進に向け、ロケット並びに人工衛星及び小型飛翔体（観測ロケット・大気球）等への搭載機器等の基礎開発及び試験を行うための、各種施設等（事業所・実験場等）の維持・運営を行います。

- 事業所・実験場等での研究開発を実施する上で必要不可欠な技術的支援並びに研究・観測施設設備等の維持・運営を行います。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



## 事業イメージ

我が国の宇宙科学研究の推進に不可欠な手段である人工衛星及び小型飛翔体の研究開発を着実に実施する上で必要となる、下記各種施設等の維持・運営を行います。

### 【相模原キャンパス】

人工衛星及び小型飛翔体の開発に必要な各種試験設備の維持・運営及び実験支援、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。

# 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年度概算要求額 4,063百万円（うち、要望額 4,063百万円）（新規）

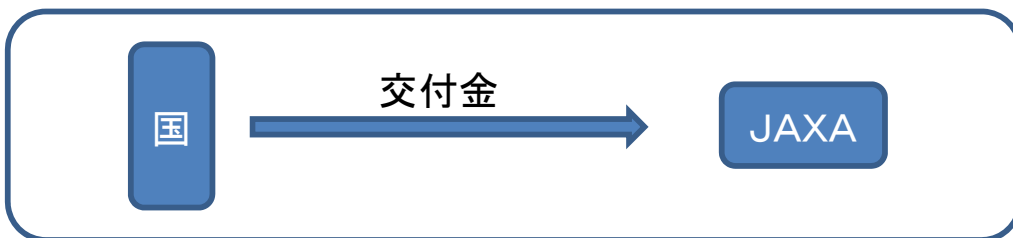
文部科学省研究開発局  
宇宙開発利用課  
03-6734-4153

## 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、地上系の整備を実施します。

### 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年度概算要求額 100百万円(うち、要望額 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

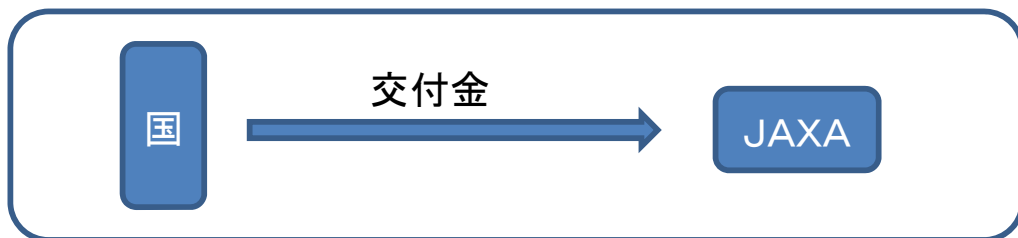
## 事業の内容

### 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。

# 小惑星探査機「はやぶさ2」

事業期間（平成22～33年度（運用段階（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28年度概算要求額 284百万円（平成27年度予算額 238百万円）

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

- 「はやぶさ」初号機とは異なる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28年度は、平成30年度の小惑星到着にむけて、定常運用を行います。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



交付金

JAXA

## 事業イメージ

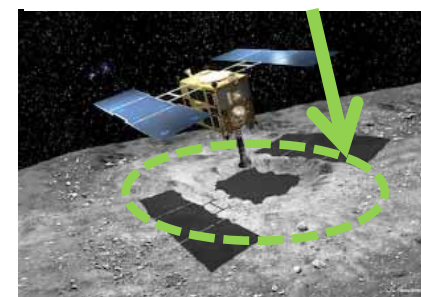
### ○事業内容

- 「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や、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、太陽光や太陽風にさらされていない、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。

## 国際宇宙探査関連経費

平成28年度概算要求額 405百万円 (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）



交付金



JAXA

## 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)