

# 文部科学省における 平成30年度概算要求の状況について (宇宙科学・探査関係分)

平成29年10月24日  
文部科学省研究開発局宇宙開発利用課



文部科学省

MEXT

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

# 11. (1) 宇宙・航空分野の研究開発に関する取組

平成30年度要求・要望額 : 194,955百万円  
 (平成29年度予算額 : 154,224百万円)  
 ※運営費交付金中の推計額含む

## 概要

JAXA総額 194,383百万円 (153,668百万円)

宇宙基本計画(平成28年4月1日閣議決定)に則り、「宇宙安全保障の確保」、「民生分野における宇宙利用の推進」、「宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化」等に積極的に取り組む。また、次世代航空科学技術の研究開発を推進する。

### (1) 安全保障・防災／産業振興への貢献 951億円 (646億円)

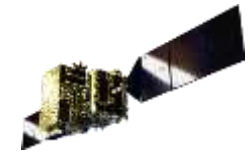
- ・ H3ロケット 340億円 (191億円)
- ・ イプシロンロケット高度化 17億円 (13億円)
- ・ 技術試験衛星9号機 11億円 (8億円)
- ・ 先進光学衛星 (ALOS-3) / 先進レーダ衛星 (ALOS-4) 65億円 (26億円)
- ・ 光データ中継衛星 47億円 (12億円)
- ・ 次期マイクロ波放射計の開発研究 1.4億円 (0.5億円)
- ・ 宇宙状況把握 (SSA) システム 18億円 (17億円)



H3ロケット



イプシロンロケット



先進光学衛星(ALOS-3)



先進レーダ衛星(ALOS-4)

### (2) 宇宙科学等のフロンティアの開拓 543億円 (464億円)

- ・ X線天文衛星代替機 45億円 (23億円)
- ・ 深宇宙探査技術実証機 (DESTINY+) 3億円 (新規)
- ・ 小型月着陸実証機 (SLIM) 16億円 (44億円)
- ・ 新型宇宙ステーション補給機 (HTV-X) 37億円 (26億円)
- ・ 国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の運用等 116億円 (116億円)
- ・ 宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV) 231億円 (172億円)
- ・ 国際宇宙探査ミッションの開発研究 6億円 (新規)



DESTINY+



HTV-X



日本実験棟「きぼう」

### (3) 次世代航空科学技術の研究開発 37億円 (33億円)

# 宇宙科学等のフロンティアの開拓（1／2）

宇宙分野におけるフロンティアの開拓は、人類の知的資産の蓄積、活動領域の拡大等の可能性を秘めており、宇宙先進国として我が国のプレゼンスの維持・拡大のための取組を実施。

## 【主なプロジェクト】

### ○X線天文衛星代替機

4,548百万円（2,318百万円）

運用継続を断念したX線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)について、再発防止策を実施した上で、国際協力のもと代替機を開発。ブラックホール、超新星爆発、銀河団など、X線で観測される高温、高エネルギーの天体の観測を実施。【平成32年打ち上げ予定】



DESTINY+

### ○深宇宙探査技術実証機(DESTINY+)

287百万円（新規）

宇宙工学を先導する航行・探査技術を開発し、流星群母天体である活動小惑星Phaethon等を探査することにより、次代の深宇宙ミッションの発展及び太陽系の進化過程等の解明に貢献。【平成33年度打ち上げ予定】

### ○小型月着陸実証機(SLIM)

1,606百万円（4,414百万円）

小型探査機により、我が国としては初めての月面着陸を行い、「降りたいところに降りる」ための高精度着陸技術やシステム技術など、将来の月・惑星探査に必須となる共通技術を獲得。【平成32年度打ち上げ予定】



SLIM



## 【主なプロジェクト】

### ○新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)

3,674百万円（2,634百万円）

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)を改良し、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を開発。また、H3ロケットの搭載インターフェースを併せて開発。



HTV-X

### ○国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の運用等

11,610百万円（11,630百万円）

国際水準の有人宇宙技術の獲得・蓄積や科学的知見の獲得、科学技術外交への貢献等に向け「きぼう」の運用を行い、日本人宇宙飛行士の養成、宇宙環境を利用した実験の実施や産学官連携による成果の創出等を推進。



日本実験棟「きぼう」

### ○宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)

23,091百万円（17,194百万円）

国際宇宙ステーション(ISS)に大型貨物を運ぶ宇宙ステーション補給機「こうのとり」の着実な打ち上げを通じて、我が国の国際的な責務を果たすとともに、宇宙産業のアンカーテナントとしても貢献。



「こうのとり」(HTV)

### ○国際宇宙探査ミッションの開発研究

550百万円（新規）

国際宇宙ステーション(ISS)計画を通じて蓄積した我が国の技術的優位性を踏まえて、国際宇宙探査に戦略的に参画するため、深宇宙補給技術、有人宇宙滞在技術、重力天体離着陸技術、重力天体探査技術に関する技術実証等を実施。(ISS関連には含まず)

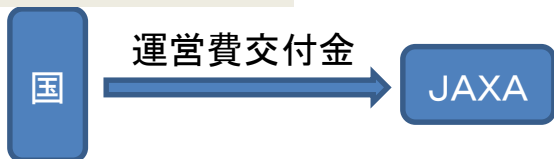
# 深宇宙探査技術実証機 DESTINY+

事業期間（平成30～33年度（開発段階（平成33年度打上）））／総開発費174億円  
平成30年度概算要求額287百万円（新規）

## 事業概要・目的

- 太陽系探査科学分野において、世界に先駆け宇宙工学を先導する小型ミッションによる航行・探査技術を獲得し、次代の深宇宙ミッションの発展に資するとともに大型ミッションによる本格探査に備えます。
- 惑星間ダストの観測とふたご座流星群母天体「Phaethon」のフライバイ探査を行います。
- 地球への生命起源物質の供給源である地球飛来ダストの輸送経路となっている、惑星間塵及び流星群ダストトレイルと「Phaethon」周辺における惑星間ダストの物理化学組成と「Phaethon」の実態を明らかにします。
- 低コスト・高頻度な宇宙科学ミッションを実現するべく、衛星探査機の小型化・高度化技術などの工学研究課題に取り組みます。

## 資金の流れ



## 事業イメージ・具体例

### ○事業内容

- ・ 将来の宇宙工学を先導する航行・探査技術を開発、惑星間ダストを観測し、ダスト粒子毎の軌道特定、組成分析から明らかにするとともに、流星群母天体である太陽系始原天体「Phaethon」のフライバイ観測を行い、その地質および放出ダストの物理・化学特性を調べます。
- ・ 宇宙科学・探査分野の特性を踏まえた人材育成を実施します。

### ○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

小型探査機による深宇宙探査はこれまで他国ではほとんど実施されてこなかった。日本は世界に先んじて本事業を実施することにより、小型深宇宙探査ミッションの世界をリードできます。

- 平成30年度は、探査機の開発に着手し、探査機システム、ミッション機器の基本設計を開始します。



## 期待される効果

- 小型高性能電気推進システムの開発等の技術実証することで、日本が近い将来に様々な深宇宙探査を低コスト・高頻度で持続的に実施することが可能となります。
- 本事業で得られるダストの物理化学データ、地表や成層圏、周回軌道での回収ダストの地上分析、地上および衛星搭載の望遠鏡や可視赤外分光観測装置のデータを統合することにより、太陽系における地球生命や生命前駆物質である有機物の普遍性、特殊性の知見が得られます。
- DESTINY+は理学と工学の連携ミッションであり、将来の宇宙科学探査分野における人材育成に大きく貢献します。

# 小規模プロジェクト（戦略的海外協同計画）

事業期間（平成30～34年度（運用段階（平成34年度打上））／総開発費18億円  
平成30年度概算要求額305百万円（新規）

## 事業概要・目的

- 欧州宇宙機関(ESA)が2012年5月に選定したLクラス計画である木星氷衛星探査計画「JUICE」に我が国も参画し、海外大型計画への国際協力により効果的・効率的に成果創出を目指します。
- 木星周回軌道から木星系の観測（磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測）を実施し、世界初の氷衛星周回機となって太陽系最大の氷衛星ガニメデの総合観測を実施することで、「惑星はいかにして作られたのか?」「地球の外に水の海はあるか?」「太陽系で起きている環境の変動にはどのようなものがあるのか?」の疑問に答えることを目指します。
- 日本は11の搭載観測機器のうち、我が国が実績と技術的な優位性を持つ3つの機器：電波・プラズマ波動観測装置(RPWI)、高速中性粒子観測装置(PEP)、ガニメデレーザ高度計(GALA)についてハードウェアの一部を開発・提供するとともに、2つの機器(カメラシステム、磁力計)のサイエンス共同研究者として参加します。

## 事業イメージ・具体例

### ○事業内容

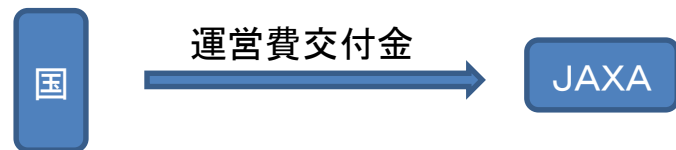
- ・日本は、担当する3つの観測機器(RPWI, GALA, PEP)のフライトモデルの開発に参加し、製作した機器を欧州のとりまとめ機関へ引渡し、衛星へ組み込み後、平成34年に木星に向け打ち上げられます。木星到着後は、木星系の観測（磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測）を実施し、ガニメデ衛星周回軌道投入後はガニメデ衛星の総合観測を実施します。
- ・宇宙科学・探査分野の特性を踏まえた人材育成を実施します。
- 平成30年度は、観測機器(RPWI, PEP, GALA)の認定モデル(QM)の設計、製作・試験を実施します。



## 期待される効果

- 国際協力計画に参加することにより、外惑星探査に関わる技術を獲得し、かつ、日本の惑星科学コミュニティが「巨大ガス惑星系の起源と進化の理解」や「氷衛星地下海の形成条件の解明」等の科学的成果を獲得できます。
- 科学的成果創出に日本の研究者が深く関与することで、惑星・生命科学の新たな知見創出において、世界的に見て主導的役割を果たすことができます。
- 国際協力プロジェクトへ大学とともに戦略的に参加し、将来の日本の宇宙科学研究者の人材育成に大きく貢献します。

## 資金の流れ



# X線天文衛星代替機

事業期間（平成29～32年度（開発段階（平成32年度打上予定）））／総開発費241億円  
平成30年度概算要求額4,548百万円（平成29年度予算額2,318百万円）

## 事業概要・目的

○X線天文衛星代替機は、ASTRO-H「ひとみ」の喪失に対し、国内外の宇宙科学コミュニティーの強い要望を踏まえASTRO-Hが目指していた超高分解能X線分光によるサイエンスの早期回復を目指します。

○宇宙の観測できる物質の7割以上をしめる銀河団高温ガスなどを、従来の20倍以上の高い分解能で分光観測し、現代宇宙物理の基本的課題である、宇宙の構造形成と化学進化にかかる数々の謎の解明に挑みます。

○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線観測ミッションとして関係機関と協力し実施します。

## 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として実施予定。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・バス機器と軟X線撮像検出器(SXI)の開発を担当します。
- ・ASTRO-Hと同様、国内20を超える大学や研究機関から100名を超える研究者が衛星開発、運用、データ解析に参加する予定です。

### ○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搭載します。

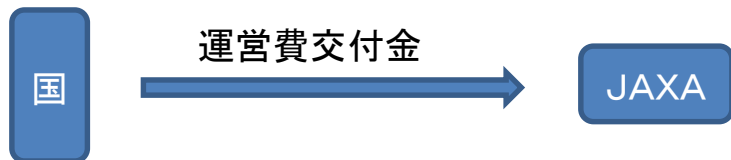
○平成30年度は、平成29年度に引き続き衛星の再製作及び打上げサービスの調達を実施します。

## 期待される効果

○数百万光年規模で起こる銀河団の衝突過程を運動学的、熱力学的に解き明かし、この宇宙史上最大の現象から、現在の宇宙の姿がどのように生じたかという構造進化の謎を解明します。

○将来を担う若手研究者が計画に参加するなど人材育成の現場となるとともに、海外からも多くの大学、研究機関が参加予定で、国際的協力面で大きく期待されます。

## 資金の流れ

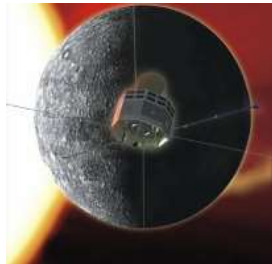


# BepiColombo

事業期間（平成15～30年度（開発段階（平成30年度打上予定）））／総開発費156億円  
平成30年度概算要求額612百万円（平成29年度予算額 286百万円）

## 事業概要・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。



「BepiColombo/MMO」の軌道上概観図(イメージ)

## 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。

### ○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。

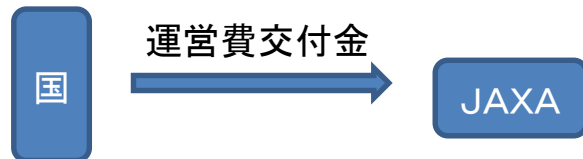
○平成30年度は、30年度秋季の打上げに向け、ESAによる母船総合試験の支援及び射場作業を実施します。

## 期待される効果

○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。

## 資金の流れ





# 小型月着陸実証機（SLIM）

事業期間（平成28～32年度（開発段階（平成32年度打上予定）））／総開発費118億円  
平成30年度概算要求額1,606百万円（平成29年度予算額4,414百万円）

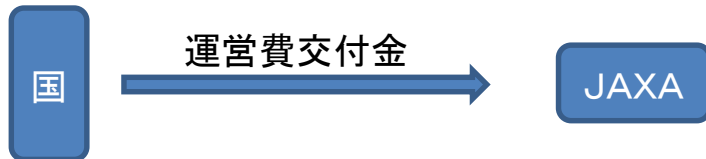
## 事業概要・目的

- 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。



着陸時のイメージ

## 資金の流れ



## 事業イメージ・具体例

### ○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。
- 平成30年度は、平成29年度に引き続き探査機システム設計を実施するとともに、探査機の製作や地上系設備の整備、月面ミッションの準備を実施します。

## 期待される効果

- 宇宙基本計画の「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開発研究

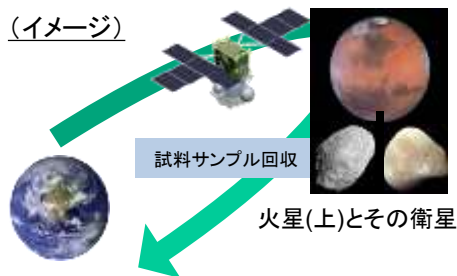
事業期間（開発研究）（平成29～30年度（開発研究段階））

平成30年度概算要求額100百万円（平成29年度予算額100百万円）

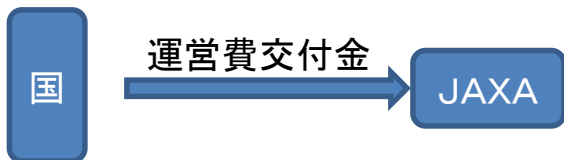
## 事業概要・目的

○火星衛星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開発研究を行います。

○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。



## 資金の流れ



## 事業イメージ・具体例

### ○事業内容

- 火星衛星の周回軌道からのリモート観測と試料サンプルの回収・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。

○平成30年度は、平成29年度に引き続き、再突入カプセルや試料サンプリング装置などのクリティカルな技術課題について試作検証、評価、設計への反映を行い、その技術的成立性を確認します。

## 期待される効果

### ○火星サンプルリターン計画

- 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着陸誘導航法で用いる画像照合機能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30年度概算要求額421百万円（平成29年度予算額 337百万円）

## 事業概要・目的

○「はやぶさ」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。

## 事業イメージ・具体例

### ○事業内容

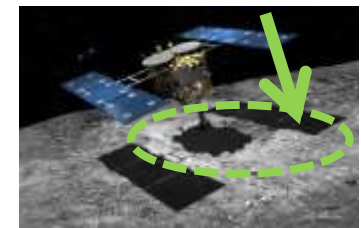
■ 「はやぶさ」の成果を踏まえ、太陽系の起源・進化や生命の原材料物質の解明や、我が国独自の深宇宙探査技術の確立を目指し、衛星開発等を実施します。

### ○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」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。

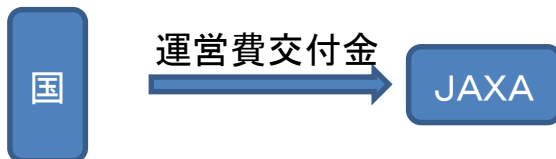
○平成30年度は、当該年度の小惑星到着にむけて、回収試料受入設備の整備、定常運用を行います。

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）

## 資金の流れ



## 期待される効果

- 衝突体による内部物質のサンプル採取技術の実証により、サンプルリターン技術の成熟に貢献します。
- 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。

# 国際宇宙探査ミッションの開発研究

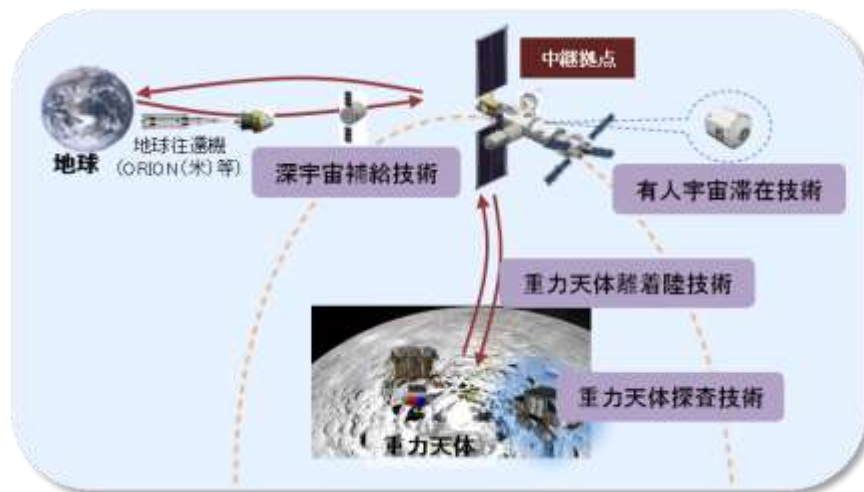
平成30年度概算要求額550百万円（新規）

## 事業概要・目的

- 米国が深宇宙探査ゲートウェイ構想、欧州が Moon Village構想を持つ他、ロシア・カナダ・中国・インド・UAE等で有人宇宙探査を計画するなど、各国で人類の活動圏の拡大を目指した有人探査の計画を立て始めており、世界的に月近傍、月、火星へと進む動きがあります。
- このような動きに鑑み、国際協調(国際宇宙探査)に向けた議論の本格化に先立ち、国際宇宙ステーション(ISS)計画等を通じた技術的な蓄積を踏まえ、我が国が優位性を発揮できる技術や、波及効果が大きく今後伸ばしていくべき技術の開発研究や実証等を進めます。

## 事業イメージ・具体例

- 事業内容
  - ・ 深宇宙補給技術(補給機のドッキングシステム等)、有人宇宙滞在技術(居住モジュールの水・空気再生システム等)、重力天体離着陸技術(着陸機の航法システム等)、重力天体探査技術(探査ローバーや観測機器等)の技術実証等を進めます。



## 期待される効果

- 「国際宇宙探査」において重要な役割を担うために必要となる技術力を高め、我が国の国際プレゼンスの維持・向上に寄与します。
- 主要国として国際宇宙探査に参加することで、宇宙探査に係る我が国の権利を確保するとともに、技術開発により長期的な経済成長に寄与します。

## 資金の流れ

