

スペースデブリ対策技術の研究

令和2年度予算案 174百万円（令和元年度予算額 174百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

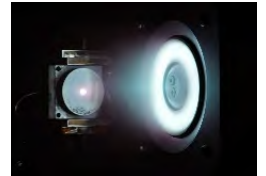
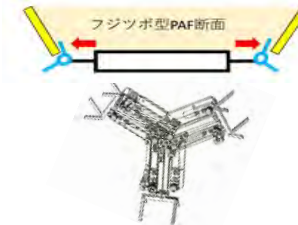
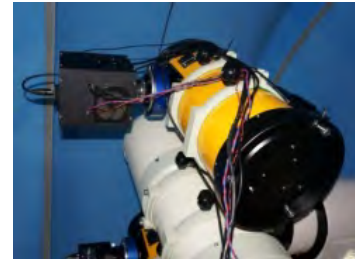
事業概要・目的

- 国連、国際機関及び各国宇宙機関の規制にもかかわらず、スペースデブリは軌道上爆発事故、意図的破壊、衛星同士の衝突などにより増加の一途をたどっています。加えて、超小型衛星・メガコンステレーションなど大量の宇宙機の打上げによる将来の宇宙環境悪化が予測・懸念されており、スペースデブリ対策技術による宇宙環境保全がますます重要になります。
- このような状況に対処するために、スペースデブリ対策技術（観測技術、デブリ除去に向けたキー技術）の研究を総合的に行います。
- 上記の要素技術の研究の推進に加え、国際標準・ルール化等の検討を行うことにより国際競争力確保を目指します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・デブリの分布を把握し、宇宙機へのリスクを正確に評価するための観測技術の研究を行うとともに、将来のデブリ除去実証に向けたキー技術の研究を行います。
- ・世界の動向を考慮しつつ戦略的な国際標準・ルール化に係る提案・策定を行うとともに、将来標準・ルール化しそうな分野・技術を見極めて早期に対応します。



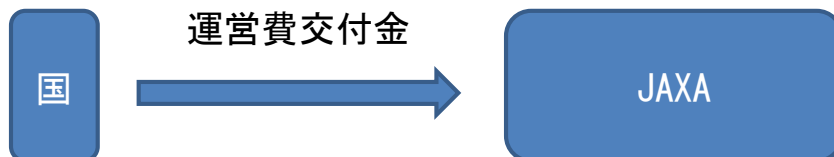
観測技術の研究

- ・地上光学望遠鏡等でのデブリ観測によるデブリ運動状況の把握
- ・未カタログ化物体検出によるデブリ分布の把握技術の獲得

デブリ除去に向けたキー技術の研究

- ・デブリを捕獲把持するための捕獲機構の検討（左図）
- ・捕獲したデブリの軌道を変更するための電気推進技術の獲得（右図）

資金の流れ



期待される効果

- デブリによる被害を防止し宇宙活動の安全性を確保しつつ、デブリ環境の更なる悪化を防ぐため、国際的なデブリ対策活動に貢献します。

デブリ除去技術の実証ミッションの開発

事業期間（令和元年度～7年度）／総事業費 145億円
令和2年度予算案 800百万円（令和元年度予算額 303百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- スペースデブリ間の相互衝突により生じた破片が今後の衛星軌道環境の悪化の主原因と世界的に認識されており、宇宙活動の長期持続性を確保するためには、宇宙からの大型デブリの除去技術が必要です。
- 本事業では、デブリ対策の事業化を目指す民間事業者と連携し、世界初の大型デブリ除去の実現を目指すとともに、新たな市場の創出と我が国の国際競争力確保に貢献します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

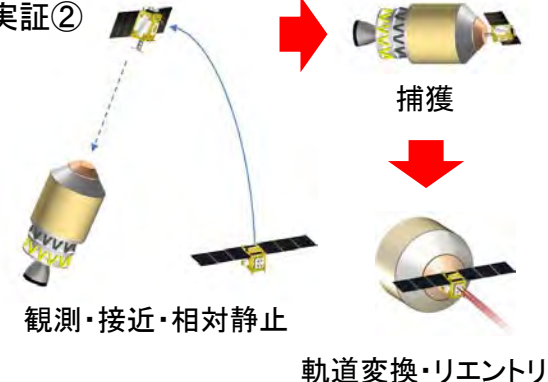
実証①（観測技術、接近・相対静止技術）と実証②（観測技術、接近・相対静止技術、捕獲技術、軌道変換・リエントリ技術）の2段階の技術実証を行い、世界に先駆けた大型デブリ除去を実現します。

○令和2年度は実証①の開発を進めます。

実証①



実証②



資金の流れ



期待される効果

- 宇宙環境保全の実現に向けた見通しを得るとともに、わが国が世界の宇宙環境保全の主導権を握り、我が国の国際的なプレゼンスが向上します。
- スペースデブリ対策は新たな市場になることが想定され、世界に先駆けてスペースデブリ除去を実現させることで、その市場を先取りし、我が国の産業界が国際競争力を獲得します。

宇宙状況把握 (SSA) システム

事業期間 (平成27~令和3年度) / 総事業費 101億円
令和2年度予算案 運営費交付金 736百万円、施設整備費補助金 1,121百万円
合計 1,857百万円 (令和元年度予算 723百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○近年の人工衛星やスペースデブリ増加により、宇宙空間におけるこれらの衝突の危険性が高まっています。宇宙空間の安定的利用のためには、スペースデブリを観測する活動等が重要であり、国としての宇宙状況把握 (SSA: Space Situational Awareness) 体制の構築が求められています。

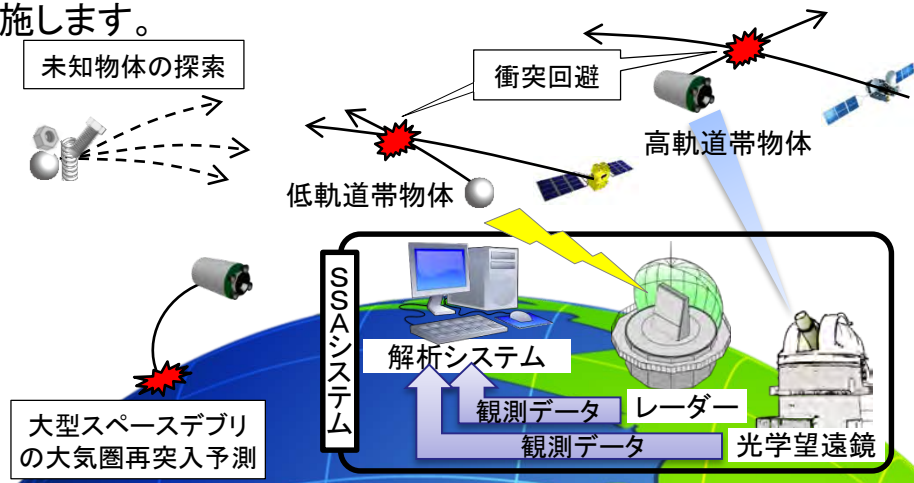
○JAXAはこれまでのSSA活動からスペースデブリの観測技術、観測データ解析技術及び軌道計算・接近解析技術を保有しています。これらを活かしてSSA関連施設の能力向上を図るとともに、関係政府機関等が一体となった国の運用体制の構築に貢献します。

事業イメージ・具体例

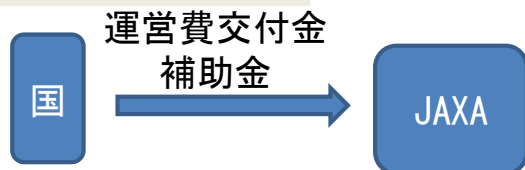
○事業内容

SSAシステムでは、レーダーで低軌道帯物体、光学望遠鏡で高軌道帯物体を観測し、解析システムで軌道計算・接近解析等を行います。これらの解析結果は人工衛星とスペースデブリの衝突回避、大型スペースデブリの大気圏再突入予測、未知物体の探索等に役立てられます。

○令和2年度はSSAシステムを構成するレーダーシステム、光学観測施設(一部既存施設を活用)及び解析システムの製作・試験、SSAシステムとしての組み合わせ、結合作業・試験を実施します。



資金の流れ



期待される効果

○SSAの推進により宇宙空間の安定的利用と持続的発展に貢献するとともに、SSAに関する日米連携の強化に寄与します。

○研究開発の成果を関係政府機関等と共有することで、我が国全体のSSA能力向上に貢献します。

1段再使用に向けた飛行実験（CALLISTO）

事業期間（令和2～4年度）／総事業費 34億円

令和2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

事業概要・目的

○宇宙基本計画を踏まえ、再使用型システムの実現に必要な重要な技術を飛行実験により実証し、将来の宇宙輸送システムに向けた技術を蓄積します。

○平成28年度から行っている再使用型実験機（RV-X）の成果（着陸段階の誘導制御基礎データ、再使用エンジン等）を活用してCALLISTO*では国際協力のもと、打上げから着陸までの誘導制御技術、推進系マネジメント技術等の獲得を目的とした飛行実験を実施します。



* CALLISTO（カリスト）

Cooperative Action Leading to Launcher Innovation for Stage Toss-back Operation

事業イメージ・具体例

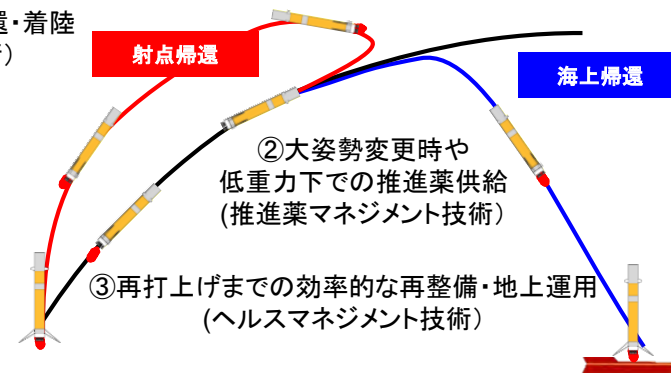
○事業内容

再使用型システムのキー技術となる高度な帰還・着陸技術、再整備・地上運用の効率化技術の研究開発に取り組み、飛行実験により誘導制御等のデータを蓄積し、技術獲得を行います。

この開発・実験は、独仏の宇宙機関と共同で行うことにより、参加機関の知見・ノウハウも得ながら、効率的により優れた技術の獲得を行います。

令和2年度は、飛行実験機のうちJAXAが担当するエンジン・液体酸素タンク等の設計及び製作に着手します。

①安全で確実な帰還・着陸
(誘導制御技術)



想定する再使用1段ロケットの運用プロファイルと課題

期待される効果

○将来の宇宙輸送システムに係る我が国の技術基盤について継続的な技術蓄積を行うことができます。

資金の流れ



学術研究・実験等

令和2年度予算案 2,946百万円（令和元年度予算額 2,946百万円）

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

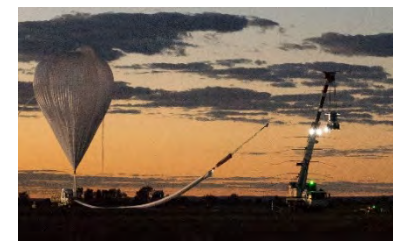
- 宇宙科学の基盤を支える学術研究として、科学観測機器の高度化及び探査・観測技術の向上に向けた宇宙工学上の課題に関する基礎的研究開発等を行います。また、今後20年程度を見通した重点推進研究分野における研究活動を継続し、併せて研究者による自由な発想のもとに学術研究を行い、幅広く宇宙科学の発展に貢献します。
- 大学院教育において、宇宙科学の研究活動を積極的に活用し、高度な専門教育を通じた人材育成へ協力します。また、大学共同利用の仕組みを発展させ、国際競争力を持った研究活動を更に強化するための施策を推進します。

事業イメージ・具体例

- 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学術研究・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

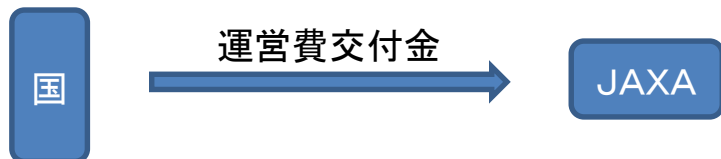


大気球観測実験

期待される効果

- 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、宇宙開発の最先端の現場を活用し、大学院教育体制による宇宙開発利用を支える専門人材の育成に貢献します。
- 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に貢献します。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の呼び込みに寄与します。

資金の流れ



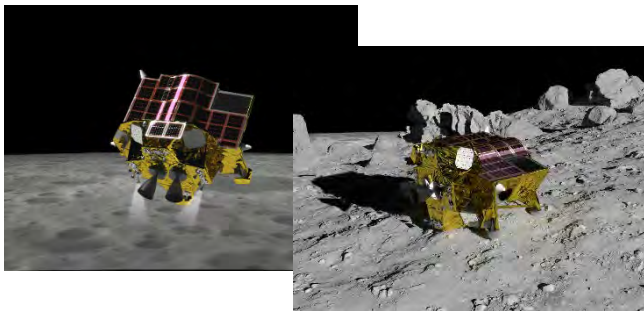
小型月着陸実証機 (SLIM)

事業期間 (平成28～令和3年度 (開発段階 (令和3年度打上予定))) / 総開発費149億円
令和2年度予算案 583百万円 (令和元年度予算額 1,215百万円)
令和元年度補正予算案 919百万円

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間技術を応用した開発を行います。



小型月着陸
実証機
SLIM (イメージ)

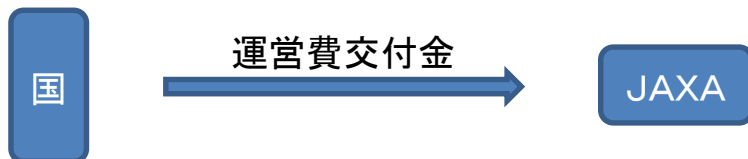
事業イメージ・具体例

- 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。
- 令和2年度は、令和元年度に引き続き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・太陽系科学探査に貢献します。
- 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。

資金の流れ



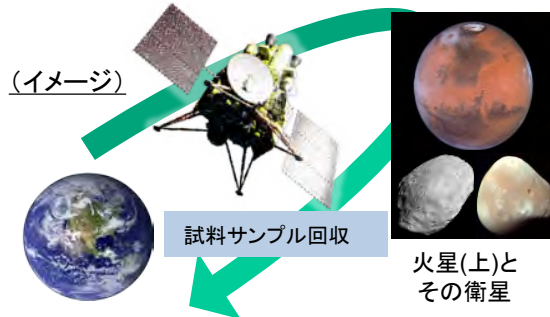
火星衛星探査計画 (MMX)

事業期間 (令和元年度～11年度 (開発段階 (令和6年度打上予定))) / 総開発費464億円
令和2年度予算案 2,600百万円 (令和元年度予算額 1,600百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

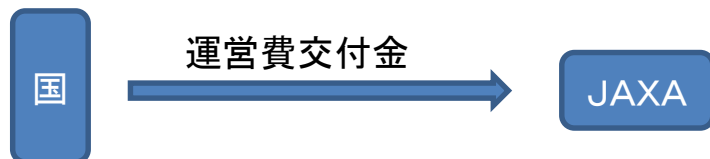
- 原始太陽系における「有機物・水の移動、天体への供給」過程の解明に貢献するため、火星衛星に含まれる含水鉱物・水・有機物などを解析することにより、水や有機物の存在を明らかにするとともに、火星衛星の由来を解明します。
- 人類共通の価値である国際宇宙探査、その主たる目標である火星圏に、日本独自の優位な小天体探査技術を武器として、大型国際共同ミッションを主導して取り組みます。我が国が培ってきた探査技術を継承し、その発展に寄与します。



事業イメージ・具体例

- 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、令和6年度の打上げを目指して開発に着手します。
- 令和2年度は、令和元年度に実施している、初期段階での不確実性及び開発全体のリスクの低減に向けた取組であるフロントローディングの結果を踏まえ、本格的な重力天体表面探査技術、探査機システム、ミッション機器及び地上システムの開発に着手します。
- 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、火星衛星は、未だ接近しての詳細観測がされていません。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、将来の重力天体表面探査のための技術獲得・蓄積が期待されます。

資金の流れ



期待される効果

- 周回観測とサンプル分析により、水や有機物の存在を明らかにするとともに、火星衛星起源を解明し、火星そして地球型惑星の形成過程に対する新たな描像を得ます。
- 火星衛星は、将来の火星本星における有人探査の拠点候補として重要な意義を持ちます。

X線分光撮像衛星 (XRISM)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

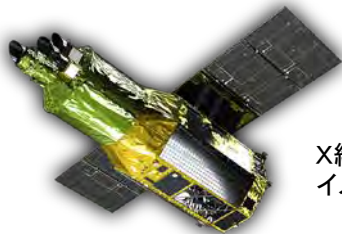
事業期間 (平成29~令和3年度 (開発段階 (令和3年度打上予定))) / 総開発費269億円
令和2年度予算案 3,815百万円 (令和元年度予算額 3,751百万円)

事業概要・目的

○宇宙の全貌を知る上で、地上から観測できないX線は衛星による観測が不可欠な手段であり、X線分光撮像衛星 (XRISM) は2020年代の唯一のX線観測衛星として計画されています。

○XRISMは、観測可能な宇宙の物質の7割以上を占める銀河団高温ガスなどを、従来の30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、日米欧の関係機関と協力し実施します。



X線分光撮像衛星
イメージ図

事業イメージ・具体例

○米航空宇宙局 (NASA) 等との国際協力ミッションとして実施しています。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・バス機器と軟X線分光検出器 (SXS) 及び軟X線撮像検出器 (SXI) の開発を担当します。

○ASTRO-Hと同様、国内外40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。

○令和2年度は、衛星の製作及び打上げサービスの調達を継続します。

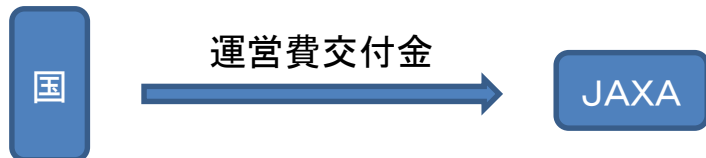
○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性
・基礎科学と国内宇宙産業の力を結集し、従来より30倍以上優れたX線エネルギー計測精度を持つ革新的な装置を搭載します。

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



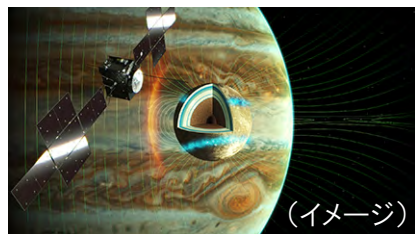
小規模プロジェクト（戦略的海外共同計画）

事業期間（令和元年度～4年度（開発段階（令和4年度打上予定））／総開発費19億円
令和2年度予算案 502百万円（令和元年度予算額 517百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- 宇宙基本計画工程表における小規模プロジェクトを、海外の大型計画への国際協力参画に重点化し少ない予算で効果的・効率的に実施することで、大きな成果を目指します。
- 欧州宇宙機関(ESA)の木星氷衛星探査計画 ガニメデ周回衛星(JUICE)に我が国も、搭載観測機器の開発で参画し、「巨大ガス惑星系の起源・進化」と、その周囲に広がる「生命存在可能領域としての氷衛星地下海の形成条件」を明らかにします。



事業イメージ・具体例

- 欧州宇宙機関(ESA)が平成24年5月に選定した木星氷衛星探査計画「JUICE」に我が国も観測機器開発で参画しました。木星周回軌道から木星系（磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測）の観測を実施し、太陽系最大の氷衛星であるガニメデ周回軌道投入後はガニメデ精査を実施する計画です。
- JAXAは、11の搭載観測機器のうち3つの機器(RPWI, GALA, PEP/JNA)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(JANUS, J-MAG)のミッションに共同研究者として参加します。宇宙科学・探査ロードマップにおける小規模プロジェクトとして、海外の大型ミッションにジュニアパートナーとして参画することで、効果的・効率的に実施します。
- 令和2年度は、日本が参画する観測機器(RPWI/PEP/GALA)のフライトモデル(FM)及びフライトスペア(FS)の製作を行います。

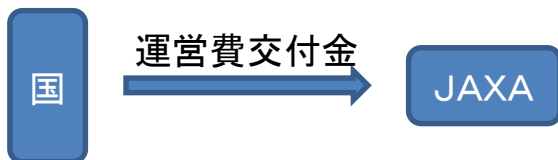
【日本からの参加形態】

RPWI(プラズマ波動) PEP/JNA(プラズマ粒子)
日本が世界に誇るプラズマ計測技術を用いたハードウェア提供
GALA(レーザー高度計)
日本が持つ固体惑星観測技術を活かしたハードウェア提供
JANUS(カメラ) J-MAG(磁力計)
日本の惑星科学の研究成果が認められたサイエンス参加

期待される効果

- 日本の惑星科学分野からハードウェア提案を含めて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します。
- 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



深宇宙探査技術実証機 DESTINY+

事業期間（令和元年度～3年度（開発段階（令和3年度打上予定））／総開発費188億円
令和2年度予算案 707百万円（令和元年度予算額 707百万円）

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「フェイトン」の通過観測を行います。
- 地球への生命起源物質の供給源と考えられている地球飛来ダストの輸送経路を知るため、惑星間ダスト及び流星群ダストの分布、「フェイトン」周辺におけるダストの物理化学組成を含む「フェイトン」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。



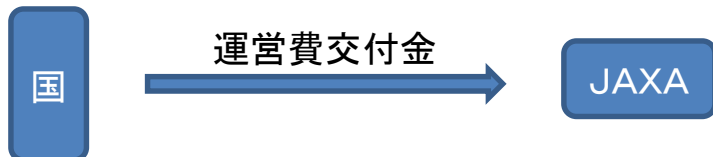
事業イメージ・具体例

- 将来の宇宙工学を先導する航行・探査技術を開発して惑星間ダストを観測し、ダスト粒子毎の軌道の特定や、組成分析等を行うとともに、流星群母天体である太陽系始原天体「フェイトン」の通過観測を行い、その地形・地質及び放出ダストの物理・化学特性を調べます。
- 令和2年度は、バス機器、ミッション機器の設計及び製作、地上システムの整備等を行います。
- 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いません。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分野で世界をリードしていきます。

期待される効果

- 小型高性能電気推進システムの開発、アビオニクス的小型軽量化等の技術実証をすることで、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、地上及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及び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。

資金の流れ



技術のフロントローディング

令和2年度予算案 300百万円（新規）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○宇宙科学・探査に係るプロジェクト移行前に、ミッションの実現に必要なキー技術の事前実証を行いミッション立ち上げ強化を図ること、また、将来を見据えたミッション創出を念頭に我が国が世界に先駆けて獲得すべき共通技術領域の研究開発を重点的かつ継続的に推進することを目的に実施します。

対象となる技術は以下のとおりです。

- I. プロジェクト化後の円滑な開発の観点から事前実証が必要とされる個々のプロジェクト候補のキー技術
- II. 我が国として実績を有し、優位性“強み”が見込まれる技術
- III. 波及効果が大きく我が国として獲得すべき技術
- IV. 多くのプロジェクト候補のミッションに共通する技術

事業イメージ・具体例

○宇宙科学・探査に係る、プロジェクト移行後のリスク（技術のフィージビリティの再確認、再設計による開発スケジュールの大幅遅延やコストオーバーラン等）を排除し、今後のプロジェクトの確実な遂行・ミッション達成に資するために、令和2年度以降、以下の技術領域について1～3年程度を掛けてフロントローディングを実施していきます。

○優先実施すべき技術領域候補

- ・①超小型探査機技術
- ・②輸送システム技術、③月惑星探査機技術、④天体表面活動技術
- ・⑤宇宙用冷凍機技術

期待される効果

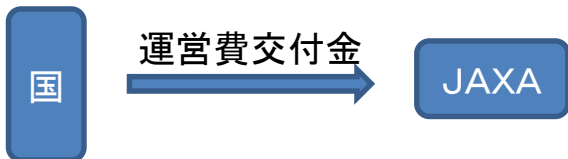
○プロジェクトへの効果

・プロジェクト化前にキー技術の事前実証を行うことで、ミッション及び全体システムの成立性が向上し、プロジェクト化後のコスト抑制やコストオーバーランの解消が期待できます。また、我が国が世界に先駆けて獲得すべき共通技術領域の研究開発を重点的かつ継続的に実施することで、多様な次のミッションへの継続適用が可能となることを通じ、今後のプロジェクト毎の研究開発費の低減に繋がります。

○産業への波及効果（宇宙用冷凍技術の例）

・宇宙用冷凍技術は地上用途に比べ低消費電力という特徴を持つため、環境を考慮した低炭素社会に役立つとともに、例えば医療分野ではMRI、次世代交通システムではリニアモーターカーへの適用が可能となるなど、極低温技術を必要とする分野に広く波及効果が期待できます。

資金の流れ



宇宙探査オープンイノベーションの研究

令和2年度予算案 104百万円 (令和元年度予算額 208百万円)
令和元年度補正予算案 520百万円

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

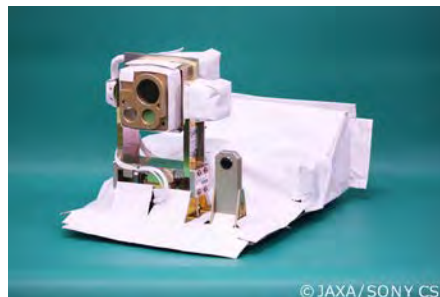
事業概要・目的

- 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する「宇宙探査イノベーションハブ」を構築し、異分野研究者間の融合や、ユニークか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することを目的とします。
- 企業等による地上の社会実装とJAXAによる宇宙展開の双方を追及する(Dual Utilization)仕組みの確立に向け、令和元年までに129機関、75の共同研究を手掛け、特許32件、学会発表201件などの成果を獲得しています。
- 本取組を通じて、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。

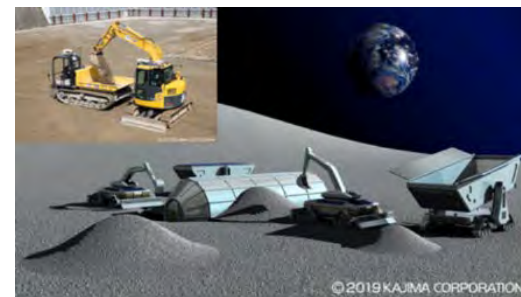
事業イメージ・具体例

○事業内容

- 宇宙基本計画工程表に基づき、重力天体での持続的な探査技術(広域未踏峰探査技術、自動・自律型探査技術、地産地消型探査技術の研究)等について、研究課題の設定段階から非宇宙産業を含む民間企業等の参画も得つつ、我が国の強みとなるキー技術に関する要素研究等を実施します。

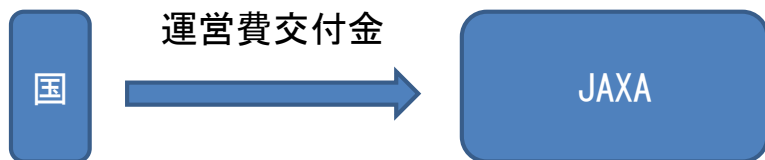


国際宇宙ステーションに設置した小型光通信実験装置



遠隔施工システムの実現

資金の流れ



期待される効果

- 宇宙探査に参加するプレイヤーを拡大・促進
- 新たな革新的技術の創出
- 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へ貢献
- 将来を担う若手人材の継続的育成

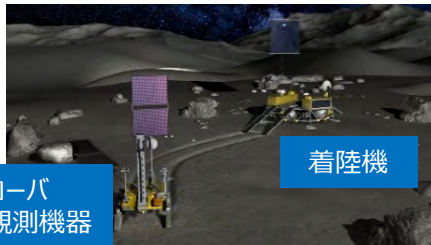
月極域探査計画

事業期間（令和2～5年度（開発段階））／総開発費198億円
令和2年度予算案 193百万円（新規）
令和元年度補正予算案 417百万円

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業概要・目的

- これまでの観測から月極域に水資源の存在可能性が指摘されており、2020年代前半の着陸を目指して、民間を含めた水資源の利用可能性調査ミッションの国際的な競争と協力が活発化しています。
- そこで、各国に遅れることなく、月極域における水資源の存在量と資源としての利用可能性を確認し、貴重な領域の確保や重力天体表面探査技術の確立に資する月極域探査ミッションを国際協力で実施します。



着陸機

・ローバ
・観測機器

月極域探査のイメージ図

事業イメージ・具体例

- 月の水資源が将来の宇宙探査活動に利用可能かを判断するため、水の量や状態などを解明するためのデータを取得するとともに、重力天体表面探査技術に資する技術実証と技術情報の取得を目的とした月極域探査機の開発に着手します。
- 月着陸技術や観測機器を持つインド・米国等との協力により、技術リスクの低減や資金負担の効率化を実現できます。
- 令和2年度は、探査機システム及びミッション機器の基本設計を開始します。



国際分担の一例

ロケット ローバ

JAXA主担当

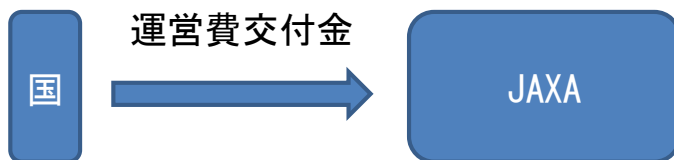
着陸機

パートナー
主担当

期待される効果

- 【資源探査の観点】将来の宇宙探査活動での水利用（燃料の現地製造）の可能性を判断できます。
- 【技術的観点】移動や越夜技術などの重力天体表面探査技術の実証による、自在な月探査能力、及びSLIMで獲得する重力天体着陸技術の極域への発展・活用による月の全域への到達技術を獲得できます。
- 【国際プレゼンスの観点】令和元年10月の宇宙開発戦略本部で決定された「米国提案による国際宇宙探査への日本の参画方針」に当面の協力項目として示された着陸地点の選定等に資する各種データや技術の共有に寄与する取組であり、日米同盟強化に貢献します。また、日本の外交上重要国であるインドとの共同ミッションにより、極めて良好な両国の外交関係の更なる強化に貢献します。
- 【産業振興の観点】月資源事業や月面走行車の実現を目指す企業が必要とする月面での情報・技術や実証機会の提供が可能となり、月探査活動への企業の参入をさらに促進することができます。

資金の流れ



国際宇宙探査に向けた開発研究

令和2年度予算案 379百万円（令和元年度予算額 538百万円）
令和元年度補正予算案 287百万円

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業概要・目的

- 米国が令和6年までに有人月着陸を目指す有人月面探査を発表し、ゲートウェイを中核とした有人月探査計画が加速されるとともに、将来の月面での持続的な有人探査活動に向けて、宇宙新興国を含めた月面を目指す活動が活発化しています。
- このような動きを踏まえ、宇宙基本計画工程表改訂（令和元年12月）に基づき、国際宇宙探査プロジェクトに関する国際調整を進めるとともに、我が国の強みである有人宇宙滞在技術（空気・水再生及び廃棄物処理等）やローバー等による重力天体表面探査技術の早期確立を目指し、具体的な技術検討・技術実証を主体的に進めます。

事業イメージ・具体例

- 事業内容
 - 「有人宇宙滞在技術」は、生命維持に必要となる補給物資（空気、水等）を完全再生できる環境制御・生命維持技術（完全再生型ECLSS）に関する基盤研究や、「きぼう」を活用した技術実証に向けた地上研究、軌道上実証に向けた装置検討・検証モデルの製作・試験を行います。
 - 「重力天体表面探査技術」は、将来の有人ローバの実現に向けた技術検討を実施するとともに、極域に限定しない月面探査活動を実現するための広域の着陸地点や探査に関するデータ取得を目指して、月周回表面探査技術（民間事業者連携）の開発研究として、大学・企業等の開発する小型衛星を用いた月周回軌道での技術実証や通信支援、環境計測等の実現性検討を行います。



O2製造装置
(地上装置の例)



水回収/減量処理後の
食品廃棄物

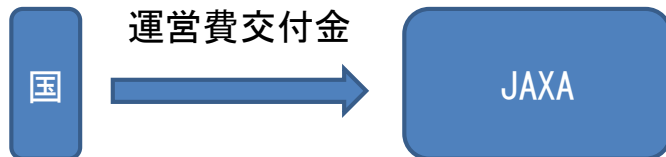


有人と圧ローバのイメージ



月面拠点のイメージ

資金の流れ



期待される効果

- 空気再生、水（尿処理）再生及び廃棄物処理技術の開発研究を進め、補給量ゼロを目指した完全再生ECLSS技術を確立することで、ゲートウェイへの物資補給量低減によるミッションコストの大幅削減や、月面での拠点構築や有人と圧ローバへの適用を目指します。
- 大学・企業等と連携して超小型衛星等を用いた月周回での技術実証機会等を提供し、月探査の民間企業参入とすそ野拡大を促進します。50