

# 日本実験棟「きぼう」(JEM)

事業期間(昭和62年度～(運用段階))

平成31年度概算要求額 運営費交付金2,664百万円、国際宇宙ステーション開発費補助金8,919百万円  
合計 11,583百万円(平成30年度予算11,583百万円)

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

○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。

○新たな日米協力の枠組みについての米国政府との合意及び宇宙基本計画工程表の改訂(平成27年12月8日)に基づき、我が国は2024年までのISS運用に参加することを決定しています。

## 事業イメージ・具体例

### ○事業内容

・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ができるよう進めています。

○平成31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ISS長期滞在(野口飛行士:平成31年終わり頃から約半年間、星出飛行士:平成32年5月頃から約半年間)、養成・訓練等を実施します。



日本実験棟「きぼう」(イメージ)

## 期待される効果

○科学技術イノベーション戦略へ貢献します(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・組織形成等)。

○高品質タンパク質結晶生成実験や超小型衛星放出などの確立したサービスの高頻度化・定期化に加えて、新しいサービスの開発を進め、利用の質・量・多様性を大幅に向上させることにより、民間企業の利用拡大・成果創出へ貢献します。

○国際的な利用機会の拡充、長期宇宙滞在技術(宇宙医学、火災安全等)の実証により、国際プレゼンスの向上へ貢献します。

### ○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。

## 資金の流れ



# 宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)

事業期間(平成9年度～(運用段階))

平成31年度概算要求額 16,750百万円(平成30年度予算額 16,323百万円)

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

- 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

## 資金の流れ



## 事業イメージ・具体例

### ○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、平成28年12月に6号機を打上げ、ISSへの結合、物資補給を実施しました。また、平成30年9月に7号機の打上げを予定しています。今後も、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。
- 平成31年度はHTV8号機の打上げ・運用、及びHTV9号機の製作を行います。

### 期待される効果

- ・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 (HTV-X)

事業期間 (平成28~33年度 (開発段階 (平成33年度打上げ予定))

／総開発費350億円、インターフェース部開発費54億円

平成31年度概算要求額 7,700百万円 (平成30年度予算額 1,764百万円)

文部科学省研究開発局

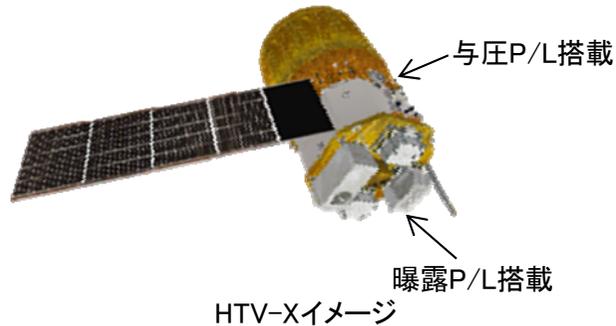
宇宙利用推進室

03-6734-4156

## 事業概要・目的

○現行の宇宙ステーション補給機「こうのとりのり」(HTV)の優位性を維持しつつ、改良を加えることにより、ISSへの輸送コストの大幅な削減を実現するとともに、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はH3ロケットによる打ち上げをベースとし、HTV-Xを打ち上げるためのインターフェース部を開発します。



## 事業イメージ・具体例

### ○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ともに、ISSへの物資補給によりISS計画へ貢献するため、平成33年度の技術実証機打上げを目指したHTV-Xの開発を推進します。

○平成31年度は、開発段階におけるサービス部、与圧部、カーゴ搭載系のエンジニアリングモデルを用いた試験を継続するとともに、技術実証機のフライトモデルの製作に着手します。また、運用機の製作に着手します。

### 期待される効果

#### <発展性確保>

・様々なミッションに対応可能なサービスモジュールを確立することで、将来のミッションに応じて機能付加による多様な発展が可能となります。

・低コストで汎用性の高いサービスモジュールは、将来のミッションにおける海外機関との協カツールとしての意義があります。

#### <運用性改善>

・輸送能力はHTVと比較して、約45%増加します。

・カーゴへの電源供給やレイトアクセス(打上間近の荷物搭載)など、利用ユーザへのサービスを向上します。

### ○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・HTV-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物資 (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るHTVの後継機であり、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。

## 資金の流れ



# 国際宇宙探査に向けた開発研究

平成31年度概算要求額 2,159百万円（平成30年度予算額 300百万円）

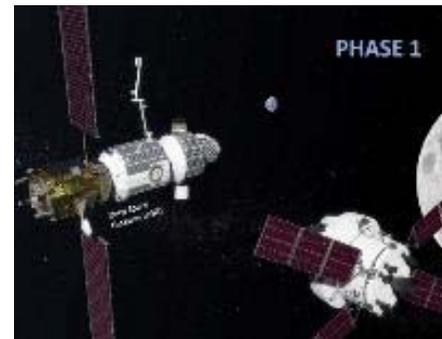
文部科学省研究開発局  
宇宙利用推進室  
03-6734-4156

## 事業概要・目的

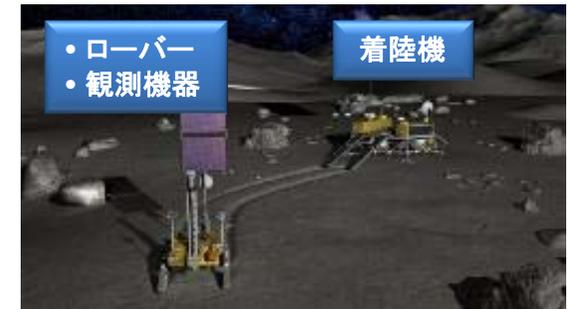
- 国際宇宙探査を巡っては、米国が月近傍有人拠点（Gateway）構想、欧州がMoon Village構想を持つ他、ロシア・カナダ・中国・インド・UAE等が有人宇宙探査を計画するなど、各国で人類の活動圏の拡大を目指した有人探査の計画を立て始めており、世界的に月近傍、月、火星へと進む動きがあります。
- このような動きを踏まえ、宇宙基本計画の工程表改訂に向けた中間とりまとめ（平成30年6月）の「重点的に検討すべき項目」に基づき、米国が構想するGatewayへの参画や、国際協力による月への着陸探査活動の実施などを念頭に、国際宇宙探査プロジェクトに関する国際調整や技術の実証を主体的に進めます。

## 事業イメージ・具体例

- **事業内容**
  - 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、我が国として優位性が見込まれる技術や波及効果大きい技術（重力天体探査技術、有人宇宙滞在技術、深宇宙補給技術等）について、「きぼう」等を活用した技術実証を進めます。



月近傍有人拠点（Gateway）のイメージ

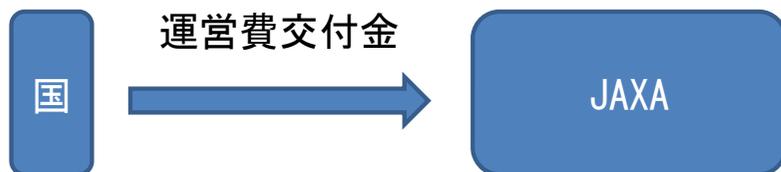


重力天体探査技術の実証

## 期待される効果

- 深宇宙探査のインフラ構築等において不可欠でキーとなる技術のうち、我が国として優位性が見込まれる技術や波及効果が大きく今後伸ばしていくべき技術を戦略的に担うことにより、総合的な宇宙開発利用能力を背景とした発言力のあるパートナーとしての地位を費用対効果の高い形で確立します。
- また、革新的な技術（イノベーション）の獲得や産業振興、人材育成等に寄与します。

## 資金の流れ



# 火星衛星探査機計画 (MMX) のフロントローディング

事業期間 (フロントローディング) (平成31年度)

平成31年度概算要求額 2,000百万円 (平成30年度予算額 100百万円)

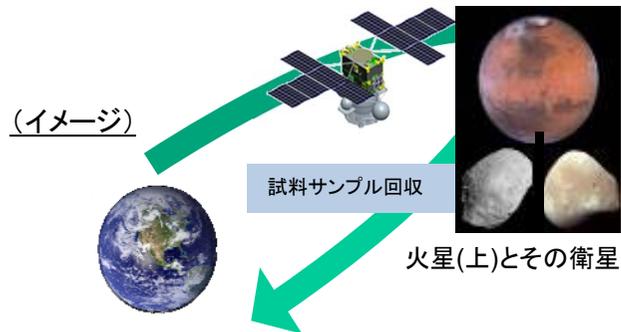
文部科学省研究開発局

宇宙開発利用課

03-6734-4153

## 事業概要・目的

- 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革新的/ハイリスクのMMXミッションの確実な実現を目的として、クリティカル技術の開発リスク低減活動を実施します。
- 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。



## 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いくつか実施します。
- 平成31年度は、重力天体着陸・表面探査技術の検討、ミッション部成立性検討、探査機システム成立性検討等を実施します。

## 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、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。
  - 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。

## 資金の流れ



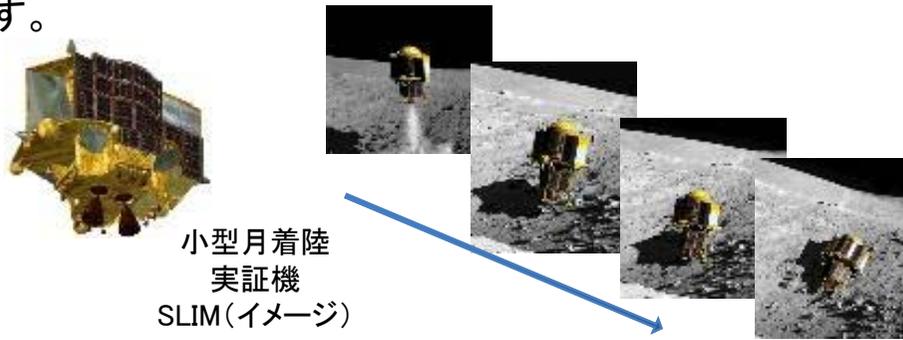
# 小型月着陸実証機 (SLIM)

事業期間 (平成28~33年度 (開発段階 (平成33年度打上予定))) / 総開発費148億円  
平成31年度概算要求額 1,253百万円 (平成30年度予算額 1,566百万円)

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生品の技術応用などを行います。



## 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31年度は、平成30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。

# 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29~33年度 (開発段階 (平成33年度打上予定))) / 総開発費264億円  
平成31年度概算要求額 3,963百万円 (平成30年度予算額 2,202百万円)

## 事業概要・目的

○X線分光撮像衛星 (XRISM) 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31年度は、平成30年度に引き続き、衛星の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（戦略的海外協同計画）

事業期間（平成31～34年度（開発段階（平成34年度打上予定））／総開発費23.6億円  
平成31年度概算要求額 807百万円（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

### ○事業内容

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」に我が国も観測機器開発で参画。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。

- 平成31年度は、日本が参画する観測機器(RPWI/PEP/GALA)の認定モデル(QM)の設計、製作・試験及びFM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（平成31～33年度（開発段階（平成33年度打上））／総開発費185億円  
平成31年度概算要求額 1,257百万円（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

- 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「フェイトン」周辺における惑星間ダストの物理化学組成と「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

### ○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「フェイトン」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。

### ○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世界をリードできます。

- 平成31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、アビオニクス的小型軽量化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。

## 資金の流れ



# 小惑星探査機「はやぶさ2」

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31年度概算要求額 268百万円（平成30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

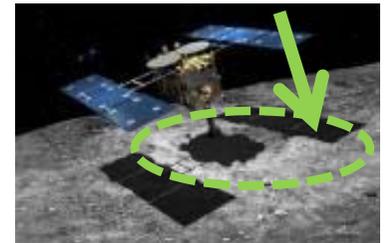
- 「はやぶさ」の成果を踏まえ、太陽系の起源・進化や生命の原材料物質の解明や、我が国独自の深宇宙探査技術の確立を目指し、衛星開発等を実施します。

### ○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31年度は、小惑星の観測、サンプル採取等後、小惑星を出発の運用を行う。また平成30年に引き続き、キュレーション関係設備の整備を実施します。

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）

## 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。