

水星探査機 Bepi Colombo (ベピ・コロンボ)

平成25年度概算要求額644百万円 (平成24年度予算額2,993百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

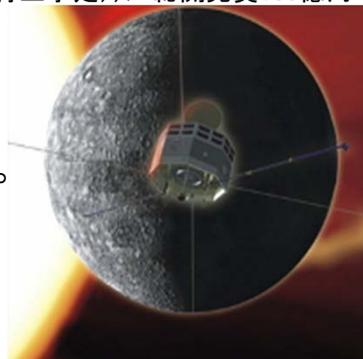
事業の内容

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。

事業期間(平成15~27年度(開発段階(平成27年度打上予定)) / 総開発費150億円

○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およ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」の軌道上概観図(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

- ・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

- ・固有磁場と磁気圏を持つ地球型惑星は地球と水星のみであり、世界初の詳細な磁気圏探査は、「惑星の磁場・磁気圏の普遍性と特異性」の知見に大きな飛躍をもたらすと期待されます。
- ・また、磁場の存在と関係すると見られる巨大な中心核など水星の特異な内部・表層の全球観測は、太陽系形成、特に「地球型惑星の起源と進化」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るが、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。

小型科学衛星シリーズ事業

平成25年度概算要求額2,601百万円（平成24年度予算額 3,744百万円）

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。

事業期間(平成20年度～(平成25年度 1号機打上予定)) / 総開発費48億円(1号機)
/ 総開発費128億円(2号機)



小型科学衛星1号機(イメージ)

○1号機は標準バスに惑星観測用小型宇宙望遠鏡を搭載し、金星、火星、木星を極端紫外線(EUV)で観測を行います。

○2号機は放射線帯(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・プラズマ波動を直接観測します。

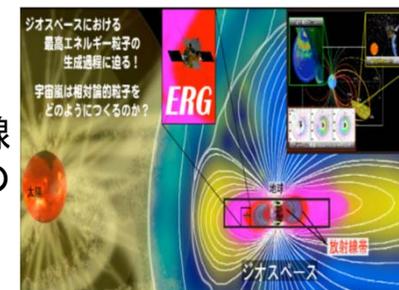
条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○事業内容

- ・1号機は、木星の衛星イオ軌道に沿うドーナツ状プラズマ領域の発光エネルギー源の解明及び地球型惑星の太陽風との相互作用による大気流出機構の解明を行います。
- ・2号機は、放射線帯の中心部で、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。



小型科学衛星2号機(イメージ)

○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も寄与します。

○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。

第26号科学衛星 (ASTRO-H)

平成25年度概算要求額3,670百万円 (平成24年度予算額3,670百万円)

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線でしか見る事ができません。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。



ASTRO-H概観図(イメージ)

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282億円

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、米国および欧州の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）

平成25年度概算要求額1,651百万円（平成24年度1,667百万円）

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）



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：

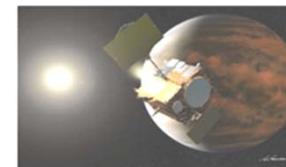
- ①X線天文衛星「すざく(ASTRO-EII)」
- ②太陽観測衛星「ひので(SOLAR-B)」
- ③磁気圏観測衛星「あけぼの(EXOS-D)」
- ④磁気圏尾部観測衛星(GEOTAIL)
- ⑤小型高機能科学衛星「れいめい(INDEX)」
- ⑥金星探査機「あかつき(PLANET-C)」は2015年以降の金星周回軌道再投入に向けた運用を継続中



X線天文衛星
「すざく」
ASTRO-E II



太陽観測衛星
「ひので」
SOLAR-B



金星探査機
「あかつき」
PLANET-C

信頼性向上プログラム

平成25年度概算要求額7,076百万円（平成24年度予算額8,837百万円）

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

○宇宙基本法第17条において、「国は、宇宙開発利用に関する技術の信頼性の維持及び向上を図ることの重要性にかんがみ、宇宙開発利用に関する基礎研究及び基盤的技術の研究開発の推進その他の必要な施策を講じるものとする」とされています。また、宇宙基本計画において、人工衛星、ロケット等の信頼性向上に向けた研究開発や小型衛星等を活用した軌道上実証等の取組を進めることとされています。同計画を踏まえ、信頼性向上に係る取組を進めます。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○ロケット信頼性の維持・向上

H-IIA/Bロケット及びイプシロンロケットを確実に運用していくため、飛行データの取得やエンジン試験データの充実等、より一層の信頼性向上のための作業を実施するとともに、部品枯渇対応等の打上げ基盤確保のための作業を実施します。



○衛星技術信頼性向上

現行プロジェクトの技術課題解決、不具合低減や、将来のプロジェクトにおける信頼性向上（不具合要因の排除による未然防止）に資する活動を行います。人工衛星等の性能向上、信頼性向上に大きく影響するサブシステムやコンポーネント等について重点的に研究開発を行うとともに小型衛星を利用した軌道上実証を行います。また、宇宙用部品の信頼性向上及び安定的確保の為、国産部品の開発、輸入部品の品質確保、プロジェクト支援体制の強化等を実施します。



○信頼性向上関連業務

JAXA横断的な信頼性技術向上、安全・品質保証活動を推進するため、設計標準の制定・維持、信頼性向上に係る業務推進と評価等の活動を実施します。

産業振興基盤の強化

平成25年度概算要求額1,974百万円（平成24年度予算額2,075百万円）

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

○宇宙基本計画において、自立的な宇宙活動を維持し、人工衛星、ロケット等の宇宙機器産業の国際競争力を強化するためには、国際的な市場競争力を考慮した基盤技術の強化等、競争力の基盤を維持・強化することが必要とされています。また、「新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～」（平成22年6月閣議決定）において2020年までに実現すべき成果目標として「宇宙産業の振興」が挙げられています。

○これらを踏まえ、産学官連携の強化を図り、JAXAが保有する知的資産の外部提供や外部リソースの積極的活用による新しい形の宇宙ビジネスを創出するなど、宇宙技術を核とした経済の活性化、イノベーションの創出を目指します。さらに、民間との連携のもと国際競争力の源泉となる研究開発を戦略的に実施し、成果を円滑に民間に民間に移転することにより、我が国の産業技術基盤の強化を図ります。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

(1) 産学官連携の推進

宇宙産業の裾野を拡大するため、新しい宇宙ビジネスの創出や地上技術の宇宙応用を目指したJAXAオープンラボ制度等による宇宙利用の拡大、知的財産プログラムによる成果の社会還元、製品やサービスの事業化・市場化を支援するJAXA宇宙ブランド等の新規ビジネス創出支援を強化・推進し、新規宇宙ビジネスの創出を推進します。



<宇宙技術のスピノフの例>



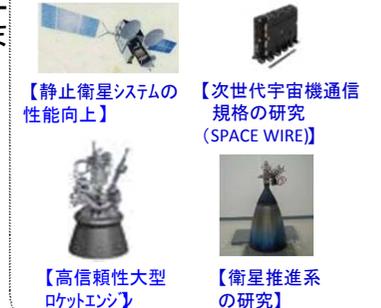
断熱塗料
画像提供：(株)日進産業

無停電電源装置
画像提供：日本蓄電器工業(株)

(2) 産業技術力・国際競争力強化（戦略的技術開発）

我が国の宇宙機器産業の国際市場での競争力の強化ならびに産業基盤を強化することを目指し、ターゲットとなる技術課題に対してJAXAと企業が共同で戦略的に研究開発を実施し、潜在的な国際競争力を持った宇宙技術の事業化と市場シェア獲得に資します。

<戦略的技術開発>



宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業 (SERVISプロジェクト) 平成25年度概算要求額128百万円 (平成24年度予算額150百万円)

製造産業局
航空機武器宇宙産業課宇宙産業室
03-3501-0973

事業の内容

事業の概要・目的

- 我が国宇宙産業の国際競争力を強化するため、民生部品・民生技術の活用による衛星・コンポーネントの低コスト化、高性能化、短納期化を実現します。
- 地上試験や衛星搭載による宇宙実証を通じて、民生部品・民生技術の耐放射線耐性等を試験・評価し、宇宙機器への転用に必要な知的基盤（データベース、ガイドライン）を整備します。
- 迅速かつ安価に宇宙実証を行うため、超小型の技術実証衛星 (SERVIS-3号機) の開発を行います。
- 超小型衛星の利用により、進歩の早い民生部品・民生技術のいち早い宇宙実証や中小・ベンチャー企業の参画促進が期待できます。
- また今回開発する超小型衛星に設計等の標準化等の考え方を取り入れ、衛星の低コスト化に取り組み、国際市場の参入促進や政府衛星事業の効率化を進めます。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

■ 民生部品・民生技術の選定

【宇宙実証の望まれるコンポーネント(例)】

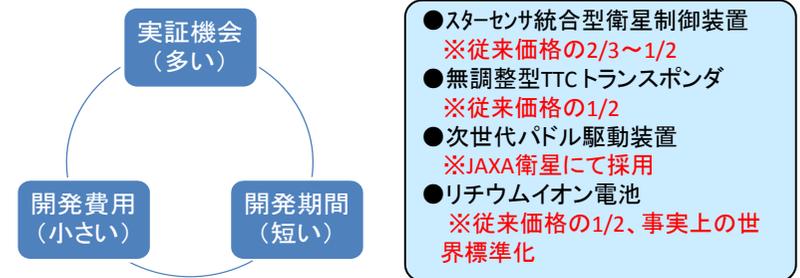
機能分類	候補コンポーネント
データ処理・衛星制御系	・マルチコアCPU (低消費電力) ・オンボードコンピューター (小型化 (従来比1/30)、省電力化 (従来比1/3)、耐放射線・耐高温性)
姿勢制御系	ジャイロ (安価・国産・高精度)
推進系	スラスター (無毒系推進材の採用、小型軽量化 (従来比1/2))
電力系	バッテリー (小型化、長寿命化)
通信系	通信機 (小型化、低価格化)

(出所) 経済産業省調べ

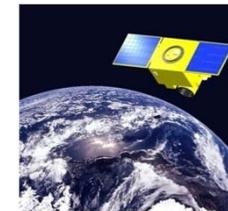
■ 対放射線耐性等の地上試験・宇宙実証

＜超小型衛星の特徴＞
(SERVIS-3)

＜実証成果の活用例＞
(SERVIS-1, -2 衛星)



■ 知的基盤 (データベース・ガイドライン) 整備



衛星・コンポーネントの国際競争力向上
(低コスト化、高性能化、短納期化)

宇宙太陽光発電に係る研究開発

平成25年度概算要求額350百万円（平成24年度予算額300百万円）

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

○宇宙太陽光発電システム(SSPS)は、宇宙空間において再生可能エネルギーである太陽エネルギーを集め、地上へ伝送し、電力等として利用する新しいエネルギーシステムです。

○宇宙での太陽光発電は、昼夜天候に左右されず安定的に発電が可能のため、単位面積当たりの発電量が地上に比べ約10倍に向上することが期待されています。また、大規模災害により地上の受信部が損壊した場合でも、他地域への送電に切り替えることにより発電量を維持することが可能なため、災害に強い電力インフラとしても有用性が高いものです。

○本施策では、SSPSの持つ「高い耐災害性」という特徴を活かし、大規模災害時にも継続して電力供給可能なシステムとしての利用も視野に入れ、再生可能エネルギーによる発電量の飛躍的拡大をもたらす可能性を秘めたSSPSの実用化に向けた見通しをつけることを目指した研究開発を進めます。

事業期間(平成13~32年度(研究段階))／総事業費約100億円

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○事業内容

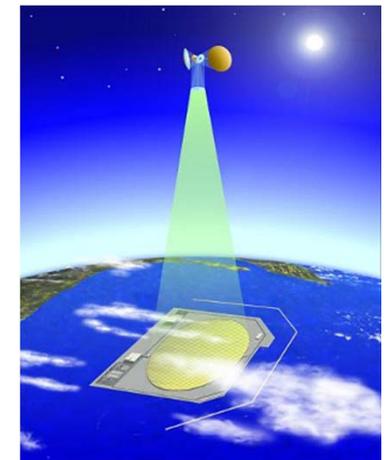
今後10年程度を目途にSSPSの実用化に向けた見通しをつけることを目標とし、宇宙基本計画に基づく研究開発を推進します。

・平成19年度までのSSPSシステム総合研究で識別された、SSPSの実現に必要な技術を踏まえ、中核的な要素技術の研究、技術的な地上実証実験を実施します。

・平成26年度を目途に以下の地上技術実証を推進します。

- kW級エネルギー伝送技術の実証
- SSPSに必要な宇宙空間での大型構造物構築技術の実証

・地上技術実証の結果を踏まえて、大気圏での影響やシステム的な確認を行うために「きぼう」や小型衛星を活用した軌道上技術実証を行うよう検討を進めます。



SSPS(イメージ)

○期待される成果

再生可能エネルギーのパラダイムシフトが生じ、社会に大きなインパクトを与える可能性があります。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

宇宙太陽光発電に係る軌道上技術実証は、世界初の取り組みです。

太陽光発電無線送受電技術の研究開発

平成25年度概算要求額150百万円（平成24年度予算額150百万円）

製造産業局
航空機武器宇宙産業課宇宙産業室
03-3501-0973

事業の内容

事業の概要・目的

- 将来の新エネルギーシステムである宇宙太陽光発電システム（SSPS：Space Solar Power System）の中核的技術であるマイクロ波による無線送受電技術の確立に向け、安全性・効率性の確保に不可欠な精密ビーム制御技術の研究開発を行います。
- 具体的には、複数のマイクロ波送電用アンテナパネル間の位相同期を行い、パイロット信号の到来方向にマイクロ波ビームを指向制御するレトロディレクティブ技術を活用し、マイクロ波ビームを受電アンテナに向けて高効率かつ高精度に指向制御する技術の確立を目指します。
- また、これら研究成果を活用し、実際に屋外でマイクロ波電力伝送試験を実施する予定です。
- 宇宙太陽光発電の研究については、宇宙基本計画（2009年6月策定）において着実な実施が求められているところであり、低炭素社会の実現に向けた野心的なプロジェクトです。

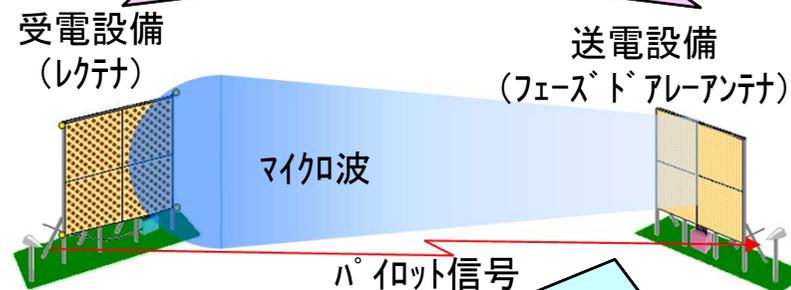
条件（対象者、対象行為、補助率等）



※本事業は、（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA）と連携・協力して進めます。

事業イメージ

位相同期技術※／システム開発（経済産業省）
※制御信号を受け、フェーズドアレーンテナから発信されるマイクロ波の位相を制御し、マイクロ波ビームを指向制御する技術



レトロディレクティブ技術※の研究開発（JAXA）
※パイロット信号の到来方向を計測し、当該方向にマイクロ波ビームを指向させるための制御信号を出す技術

電力伝送試験※の実施（経産省／JAXA）
※上記技術により、送電距離50メートル程度、伝送出力1キロワット程度の電力伝送試験を実施

宇宙太陽光発電システムの実現によるエネルギー源の多様化、石油代替エネルギーの導入促進

