

宇宙太陽光発電に係る研究開発

事業期間（平成13～32年度（研究段階））／総事業費約100億円
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。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○事業内容

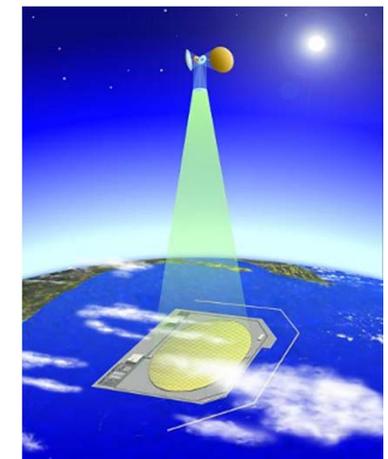
今後10年程度を目途にSSPSの実用化に向けた見通しをつけることを目標とし、宇宙基本計画に基づく研究開発を推進します。

・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。

スペースデブリ対策技術の研究

事業期間（平成20年度～（研究段階））／総事業費は規模・期間による
平成25年度概算要求額350百万円（平成24年度予算額378百万円）

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

○スペースデブリは国連、国際機関あるいは各国宇宙機関の規制にも拘わらず、軌道上爆発事故、意図的破壊、衛星同士の衝突により増加の一途をたどっており、宇宙開発の持続性の確保のため、デブリ衝突被害の防止、デブリ発生防止の徹底、更には国際協力による軌道環境の把握・予測、不要な衛星等の除去が必須となっています。

○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の研究（観測技術、低減技術、防御技術、解析モデル化技術等）や定常的な観測、接近解析、衝突回避運用、再突入予測等を行います。

○世界的に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。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

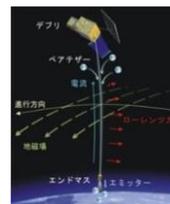
○事業内容

衛星・ロケットのミッション保証、軌道環境の保全、地上の安全の確保に資するため、国際協力、調整、協調のもと、以下を行います。

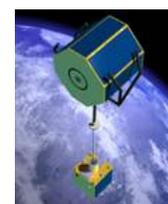
- ・軌道環境の正確な把握のための軌道環境のモデル化、観測技術の研究
- ・微小デブリの衝突に対する防御技術の研究
- ・落下安全解析ツールの機能向上
- ・定常軌道物体の観測とデブリ接近解析・衝突回避
- ・混雑した軌道にある大型物体の除去技術の研究

大型物体の除去技術の研究においては、以下のキー技術について重点的に取り組んでいます。

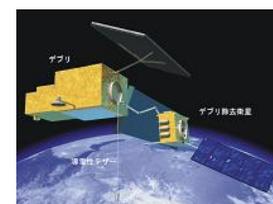
- ・非協力ターゲットへの接近航法、運動推定技術
- ・捕獲技術
- ・高効率デオービット技術（導電性テザーでの軌道変換技術）
- ・デブリ除去実証機のシステム技術検討



導電性テザーによる
デブリ除去の原理



導電性テザーを利用した既存デブリ除去衛星のイメージ



○期待される成果

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に、世界に貢献します。

将来研究（先行・萌芽、将来輸送系、共通基盤技術）

平成25年度概算要求額1,559百万円（平成24年度予算額1,655百万円）

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

○ 我が国の継続的、安定的な宇宙・航空技術基盤の強化を図るため、先行・萌芽的研究や共通基盤技術の高度化等の研究を行います。また、将来の有人宇宙活動を視野に入れた再使用・有人輸送システムや軌道間での物資輸送システムに関する基盤的な研究開発を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

○宇宙・航空先端技術として、宇宙ロボット技術、先進材料や潤滑技術、複合材、計算科学、空力、飛行システム等の先行・萌芽的研究や共通基盤技術の高度化等の研究を行います。将来輸送系の研究では、実用システムを想定した概念の検討を進めるとともに、システムの成立性確認に必要な各要素技術について研究を行います。

<研究例>

◇複合材研究(共通基盤技術の高度化)



先進複合材
革新適用技術

ハイブリッド成形デモンストレータ
(航空機胴体／ロケット段間部模擬)

◇将来輸送系研究



部分再使用型輸送システム
の概念例

水星探査機 Bepi Colombo (ベピ・コロンボ)

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
平成25年度概算要求額644百万円 (平成24年度 2,993百万円)

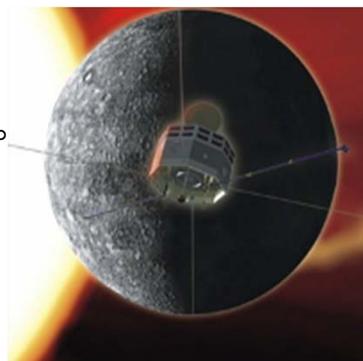
文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

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。

○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）
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。

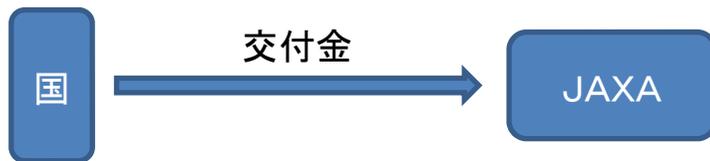


小型科学衛星1号機(イメージ)

○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)

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
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

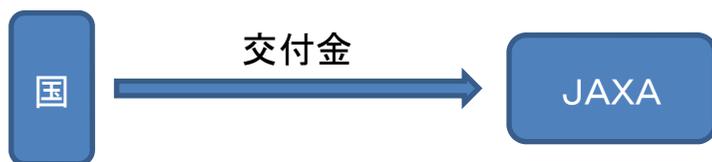
○これまで世界のX線天文学を牽引してきた日本が主導し、宇宙科学のフロンティアを拓く大規模な国際X線観測ミッションです (米欧と協力)。

○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)

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