

宇宙・航空分野の研究開発の推進（宇宙関係予算）

平成22年度予算案： 185,373百万円※
※第2次補正予算案： 5,076百万円
(平成21年度予算額： 196,613百万円)
* 環境・地震・防災分野の宇宙利用関連経費を含む
* 運営費交付金中の推計額を含む

委1-2

- 平成21年6月に策定された宇宙基本計画等を踏まえ、宇宙開発戦略本部の下、関係府省と緊密に連携しながら施策を推進。
- 特に、我が国の優位性を活かしつつ、環境問題に貢献する地球観測衛星の開発や、世界をリードする独創的な宇宙科学研究、宇宙利用の拡大に貢献する超小型衛星等の開発を重点的に推進し、国民生活の向上と国際貢献に資する。

平成22年度予算案の主要事項

○安心・安全で豊かな社会の実現と外交に貢献する宇宙開発利用の推進

301億円（327億円）

◆環境問題に貢献する地球観測衛星の開発の推進

76億円（108億円）

うち、地球環境変動観測ミッション(GCOM) 36億円※（72億円）

※第2次補正予算案において別途51億円を計上

全球降水観測／二周波降水レーダ 16億円（16億円）

雲エアロゾル放射ミッション／雲プロファイリングレーダ 9億円（4億円）

・宇宙利用促進調整委託費 5億円（3億円）

・陸域観測技術衛星2号(ALOS-2) 20億円（10億円）

・準天頂衛星システム 81億円（93億円）

・センチネルアジア等へのデータ提供等の国際協力の推進 8億円（8億円）

○世界をリードする先端的な研究開発等の推進

382億円（337億円）

◆世界をリードする独創的な宇宙科学研究の推進

220億円（179億円）

うち、金星探査機(PLANET-C) 97億円（61億円）

水星探査計画(Bepi Colombo) 18億円（20億円）

太陽観測衛星「ひので」等の衛星運用 15億円（15億円）

月面着陸・探査に向けた研究等 1億円（新規）

- ・日本実験棟「きぼう」の運用・科学研究等 153億円（154億円）
- ・宇宙太陽光発電に係る研究開発 4億円（3億円）

○自立的で国際競争力を強化する技術基盤の強化等

911億円（1,038億円）

◆宇宙利用の拡大に貢献する超小型衛星等の開発の推進

27億円（4億円）

うち、小型科学衛星 4億円（2億円）

超小型衛星研究開発事業 3億円（新規）

小型固体ロケット 20億円（2億円）

・H-IIBロケット 14億円（86億円）

・宇宙ステーション補給機(HTV) 251億円（248億円）

・LNG推進系 30億円（107億円）

・国際競争力の強化に向けた戦略的技術開発 12億円（12億円）

○航空科学技術に係る先端的・基盤的研究の推進

35億円（36億円）

・運航安全・環境保全技術の研究開発 7億円（7億円）

環境問題に貢献する地球観測衛星の開発の推進

平成22年度予算案 7,627百万円(平成21年度予算額 10,805百万円)
※第2次補正予算案 5,076百万円

○「宇宙基本計画」(平成21年6月 宇宙開発戦略本部決定)〈抄〉

B. 地球環境観測・気象衛星システム

- ・地球環境変動観測ミッション(GCOM)のうち、GCOM-Wを打ち上げるとともに、降水域の垂直分布の観測を行う二周波降水レーダセンサ(DPR)の研究開発を進め、米国の全球降水観測計画GPM衛星に搭載し打ち上げる。
- ・また、GCOMのうち、雲、エアロゾルの量や植生の把握を行う多波長光学放射計センサの性能向上、分析手法の高度化なども含めたGCOM-Cの研究開発を進めるとともに、雲、エアロゾルの垂直分布や動きの観測を行う雲プロファイリングレーダセンサ(CPR)の研究開発を進め、欧州の雲エアロゾル放射ミッションEarthCARE衛星に搭載し打ち上げる。
- ・「いぶき」により地球温暖化の原因となる温室効果ガスの全球の濃度分布、時間的変動を計測するとともに、分析手法の高度化、センサの性能向上のための研究開発を進める。

地球規模の環境問題の解決等に資する地球観測衛星の開発・運用を推進。

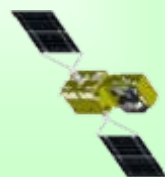
(主なプロジェクト)

地球環境変動観測ミッション(GCOM)

3,621百万円※(7,200百万円)

※第2次補正予算案5,076百万円

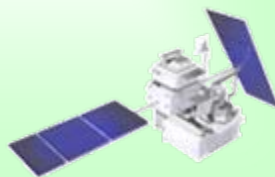
地球規模での気候変動・水循環メカニズムを解明する上で有効なデータを長期間、継続的に観測し、気候変動予測の精度向上や、気象・海況の把握等に貢献。水循環変動観測衛星(GCOM-W)を平成23年度に打上げ予定。



全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)

1,621百万円(1,621百万円)

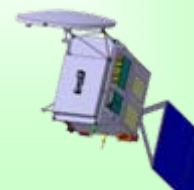
日米を中心とした共同プロジェクトであり、主衛星と副衛星群により、全球降水観測を高精度・高頻度に行う。数値天気予報や台風予測の精度向上等に貢献。日本は降水域の垂直分布を観測するセンサ(DPR)を開発。平成25年度に打上げ予定。



雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダ(EarthCARE/CPR)

950百万円(370百万円)

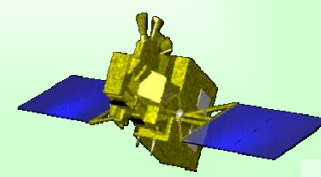
日欧共同プロジェクトであり、雲・エアロゾルの三次元分布を観測し、気候変動に関する自然現象の解明を目指す。日本は雲・エアロゾルの垂直分布等を観測するセンサ(CPR)を開発。平成25年度に欧州で打上げ予定。



温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)

1,436百万円(1,614百万円)

温室効果ガス(二酸化炭素及びメタン)の全地球表面上の濃度分布観測を高精度かつ均一的に行う。京都議定書における地域ごとの吸収排出量の把握等に貢献。平成21年1月に打ち上げ、現在運用中。



世界をリードする独創的な宇宙科学研究の推進

平成22年度予算案 22,017百万円(平成21年度予算額 17,899百万円)
※運営費交付金中の推計額を含む

○「宇宙基本計画」(平成21年6月 宇宙開発戦略本部決定) <抄>

(a) 世界をリードする科学的成果の創出(知的資産の蓄積)

「世界トップレベルの科学研究成果の継続的な創出」というニーズに対して、これまで宇宙天文学や太陽系探査などの宇宙科学で世界を先導する成果を上げている。宇宙科学の成果は、宇宙開発利用全体の基礎となるものである。今後、宇宙科学の枠を超えた他分野・異分野との連携も含め、大学等の優れた研究者の参画の促進による体制の強化も踏まえて宇宙科学を推進し、世界最先端の成果を継続的に創出することを目標とする。



世界トップレベルの科学研究成果の継続的な創出に向け、我が国が優位性を持つ宇宙天文学や太陽系探査などの宇宙科学研究や月探査の検討に資する研究等、先端的な研究開発を推進。

(主なプロジェクト)

金星探査機(PLANET-C)

9,709百万円(6,063百万円)

金星の雲層の下に隠された気象現象を、最新の技術で観測することにより、金星特有の高速の大気循環「超回転(スーパーローテーション)」をはじめとする大気メカニズムを解明し、地球気候変動理解の鍵となる惑星気象学の確立に資する。平成22年度に打上げ予定。



金星探査機(PLANET-C)

水星探査計画(Bepi Colombo)

1,810百万円(2,010百万円)

水星の周回探査を行う日欧共同プロジェクト。日本は固有磁場、磁気圏、大気等を、欧州は表面地形、鉱物・化学組成、重力場を観測。惑星の磁場・磁気圏に関する知見の飛躍や地球型惑星の起源と進化の解明等に貢献。平成26年度に打上げ予定。



水星探査計画(Bepi Colombo)

小型科学衛星

400百万円(200百万円)

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、機動的かつ効率的に高い理学・工学的成果が期待できる宇宙科学実験を行う。初号機は、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。



小型科学衛星初号機

月面着陸・探査に向けた研究等

100百万円(新規)

我が国が世界をリードして月の起源と進化を解明するとともに、科学的利用や資源利用の可能性を探るため、月探査等に関する政府の検討状況を踏まえつつ、必要とされるシステムの検討や重要な要素技術の基礎研究等を実施する。



安全で高精度な着陸技術(例)

宇宙利用の拡大に貢献する超小型衛星等の開発の推進

平成22年度予算案 2,700百万円(平成21年度予算額 414百万円)
※運営費交付金中の推計額を含む。小型科学衛星の再掲を含む。

○「宇宙基本計画」(平成21年6月 宇宙開発戦略本部決定) <抄>

- ・ 中小企業、ベンチャー企業や大学等が取り組む超小型衛星等について、製造支援や打ち上げ機会の拡大を図る。
- ・ より安く、早く、挑戦的な宇宙科学研究を実現するために、小型科学衛星を活用する。小型科学衛星は、5年に3機程度の頻度で打ち上げ、科学者の多様な要求に応えていく。
- ・ 固体ロケットについては(中略)宇宙科学分野や地球観測分野などの小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するための手段の確保の一環として推進する。



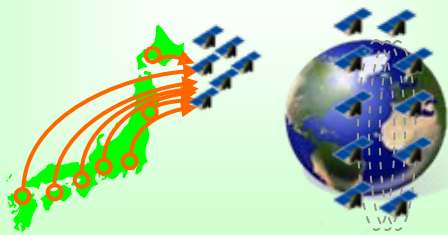
「小型化」や「共通化」など、我が国の強みを活かした超小型衛星、小型科学衛星、小型固体ロケットの開発を推進。

(主なプロジェクト)

超小型衛星研究開発事業

300百万円(新規)

地球観測システム構築への取組を強化するため、大学等における自由な発想や創造力、宇宙機関で培われてきた基盤技術、中小企業・ベンチャー企業等の優れた技術を結集して、世界最先端の超小型衛星システムの研究開発を推進。



複数基による多頻度同時観測のイメージ(超小型衛星)

小型科学衛星

400百万円(200百万円)

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、小規模で高い理学・工学的成果が期待できる宇宙科学実験を行う。初号機は、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、木星を極端紫外線で観測。



小型科学衛星初号機

小型固体ロケット

2,000百万円(214百万円)

我が国が培ってきた世界最高水準の固体ロケットシステム技術を維持するとともに、今後の小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応することを目的として、小型固体ロケットの開発を推進。



小型固体ロケット

LNG推進系

平成22年度予算案 2,950百万円

○行政刷新会議「事業仕分け」結果 (平成21年11月17日)

・予算計上の見送りとする。GXロケットとしては廃止、エンジン開発については、続けることの意味があるのかを抜本的に見直し。

○GXロケット及びLNG推進系に係る対応について (平成21年12月16日、内閣官房長官、宇宙開発担当大臣、文部科学大臣、経済産業大臣)

検討結果

(1) GXロケットについて: **GXロケットの開発には着手せず、取り止め**

- ・国内には十分な需要があるとは言い難い。商業的な需要、米国政府需要についても、**価格面も含めた競争力に鑑みれば、確実性を持って受注できるとの見通しがあるとの判断は困難。**
- ・**今後の開発に約940億円必要。**厳しい予算制約の下では、GXロケットの打上げ需要(宇宙基本計画に基づく需要)の減少、または、同ロケットの開発の長期化が懸念。
- ・**中型衛星の打上げは、GXロケットが開発されない場合でも、H-IIAロケットで可能。**
- ・判断を先送りすることも考えられるが、民間によれば、現時点での政府の開発着手の判断がなされない場合には、これ以上の事業の継続は困難な状況であるとのことである。

(2) LNG推進系について: **技術の完成に向けた必要な研究開発を推進**

- ・**将来的には、国内外のロケットや軌道間輸送機などの推進系としての適用**が考えられるもの。概ね技術的な見通しは得られており、**国際的にも優位性を有している。今後も研究開発を継続し、その技術を完成させるべき。**
- ・LNG推進系に係る技術を完成させることは、これまでと異なる系統の推進系に係る技術を有することとなる。将来的には、これらの推進系に係る技術を用いることにより、バックアップ機能を含め、ロケットの選択の幅を広げていくことに役立つものである。
- ・今後は、これまでの研究開発の成果を活用しつつ、**LNG推進系に係る技術の完成に向けた必要な研究開発(高性能化・高信頼性化など)を推進**し、平成22年度予算において、必要な措置を講ずるべきである。

これまでの研究開発成果

〔 液化天然ガス(LNG)エンジンについて、ロケットの飛行時間を想定した長秒時(最長600秒)の常圧下の燃焼試験を成功裏に完了するなど、世界をリードするLNGエンジン技術を蓄積。 〕

平成22年度の取組内容(LNG推進系)

上記の状況を踏まえ、平成22年度予算案においては、

GXロケットへの搭載を前提としたLNGエンジンの予算計上については見送る一方、これまでの研究開発成果を活用しつつ、将来的に国内外のロケットや軌道間輸送機などの推進系としての適用を目指し、

- ・**エンジンの高性能化・高信頼性化に向けた研究開発及び基盤研究**
- ・**汎用性のあるLNGエンジン技術の確立に向け、宇宙空間の真空を模擬した高空燃焼試験**

を行い、世界に先駆けたLNG推進系に係る技術の完成を目指す。



燃焼試験の様子



液化天然ガス(LNG)エンジン

【特徴】

- ・LNGを燃料とする推進系は、液体酸素の推進系と比べて、**宇宙空間での貯蔵性や安全性に優れ、高密度で安価。**
- ・**将来の軌道間輸送や月探査などの利用が見込まれる技術であり、我が国が国際的にも高い優位性を持つ技術。**

諸外国でも、LNG推進系が有する特長に着目し、研究開発を実施。

[米国]NASAで、将来の月火星探査機への適用を想定し研究開発を実施(試験実績:103秒[9トン級、2006年4月]など)
[欧州]欧州宇宙機関(ESA)は、再使用型のブースタエンジンの候補として検討中。フランスやイタリアでも10トン級の燃焼試験等を実施。
[中国]200トン級の1段エンジンを検討中(設計段階)。
その他、ロシアや韓国でも研究開発を実施中。