

将来の宇宙開発利用の可能性を追求する3つのプログラム

E 宇宙科学・宇宙探査プログラム

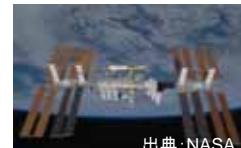
これまで世界的に優れた成果を創出してきたことから、今後も一定規模の資金を確保し、宇宙科学研究所を中心とする理学・工学双方の学術コミュニティーの英知を集結し、実施。



小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C)

F 有人宇宙活動プログラム

国際宇宙ステーションは、不断の経費削減に努めるとともに、2016年以降、プロジェクト全体の経費の削減や運用の効率化等により経費の圧縮を図る。



出典:NASA
国際宇宙ステーション(ISS)



出典:NASA
宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)

G 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

将来のエネルギー源となる可能性があるため、地上における電力電送実験等を行う。



宇宙太陽光発電システム(SSPS)のイメージ 23

宇宙政策委員会における内閣総理大臣発言

平成25年4月24日、安倍総理は総理大臣官邸で、平成25年第5回(通算14回)となる宇宙政策委員会に出席し、あいさつの中で次のように述べた。



「私は、本年を「宇宙利用」元年としたいと思います。今後の宇宙政策の要諦は、産業振興及び日米協力・安全保障であります。このためには、「従来の研究開発重視から、出口を見据えた利用拡大重視への転換」、「自前で宇宙活動できる能力の保持」を行わなければなりません。その際、「限られた資源の重点配分と民間資金の導入」、「民間需要や海外需要の取り込み」が必要であります。」

宇宙開発利用大賞について

1. 宇宙開発利用大賞とは

「宇宙利用の拡大」を促すため、宇宙開発利用の推進において大きな成果を収める、先導的な取組を行う等、宇宙開発利用の推進に多大な貢献をした優れた成功事例に関し、その功績をたたえることにより、我が国の宇宙開発利用の更なる進展や宇宙開発利用に対する国民の認識と理解の醸成に寄与することを目的とした表彰制度。

2. 表彰対象

以下の事例(過去1年間の実績に限らない。)について、顕著な功績があつたと認められる個人又は団体。

(参考)

1. 宇宙に関連し、商品・サービスを提供し、宇宙の利用拡大に成果を上げた個人又は団体
2. 宇宙に関連し、今後の宇宙利用の拡大に成果が期待できる独創的な宇宙利用の方法の考案等を行った個人又は団体
3. 中小企業、大学等で、宇宙に関連し、優れた技術を保有し、我が国宇宙産業の発展に貢献している個人又は団体
4. 宇宙に関連し、優れた研究開発を行い、宇宙の開発利用に貢献している個人又は団体
5. 宇宙に関連し、教育、広報や地域のまちづくり等において、宇宙の開発利用に貢献している個人又は団体

3. 表彰の種類

内閣総理大臣賞、内閣府特命担当大臣(宇宙政策)賞、総務大臣賞、文部科学大臣賞、経済産業大臣賞、国土交通大臣賞、環境大臣賞、防衛大臣賞、宇宙航空研究開発機構理事長賞

25

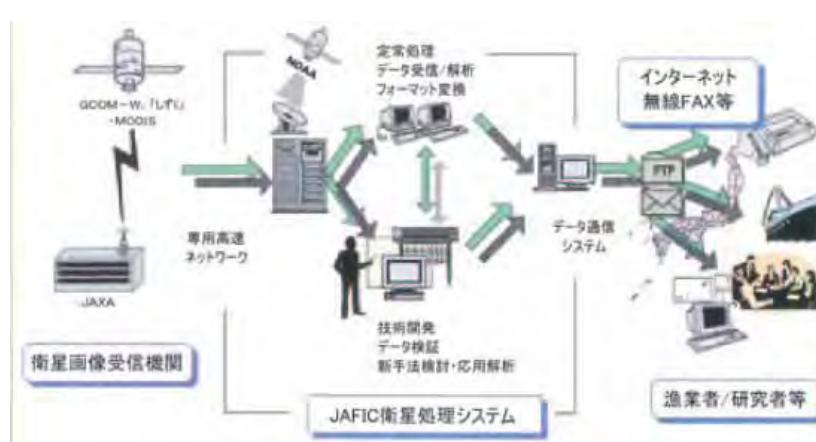
内閣総理大臣賞

宇宙を利用した漁場探索技術の確立と衛星利用海況情報の提供 (一般社団法人 漁業情報サービスセンター)

■ 事例の概要

科学と縁遠い「勘と経験の漁業」と「先端技術の宇宙開発」とを結びつけ、漁業を近代化。

- ⇒ ①高騰する燃料を16.1%節約。
- ②パソコンを搭載する漁船が増加。
- ③若い船頭が増加し、後継者の育成に寄与。



漁業情報サービスセンター(JAFIC)の衛星データ処理解析提供システム



漁船における衛星情報利用

26

4. 平成26年度の戦略的予算配分方針

27

平成26年度戦略的予算配分方針(平成25年6月4日宇宙戦略室)

平成26年度概算要求に向けた重点化の方針

(1) 宇宙利用拡大の視点

- 今後の利用拡大が期待される測位衛星、リモートセンシング衛星について、実用化を目指す取組みに重点を移す。
- 事業の継続性、安定性が必要。
- 衛星システムのみならず、アプリケーションの開拓が必要。

(2) 自律性確保の視点

- 自前の輸送システムを保持することが必要。
- インフラ輸出戦略等で市場を世界に求め、産業基盤の強化につなげていく。

(3) 安全保障・防災の視点

- 日米協力の一環として宇宙状況監視と宇宙を利用した海洋監視については、優先課題として対処。
- 我が国の先進的な防災技術等をアジア諸国に提供することにより、アジア地域全体の安全確保や防災に貢献する。

(4) 経済成長の視点

- 我が国の宇宙技術を提供することによってアジア地域全体の経済発展を促し、アジアの成長を我が国の成長に取り込む必要がある。

28

重点化すべき事業

(1)測位衛星

- 2010年代の4機体制の整備に向けた衛星開発・地上システムの整備、衛星の打上げ並びに初号機みちびきの運用及び後継機開発に必要な措置を講ずる。
- 準天頂衛星システムの利用アプリケーションの開発・海外展開に対して、国が積極的に支援すべき。
- 中長期的な次世代測位衛星関連技術の研究開発や公共専用信号の開発を進める。

(2)防災衛星ネットワーク(仮称)

- アジア地域を含めた広域を1日1回以上の頻度で観測することが必要。
- 海洋監視、防災利用等一定の前提を置いた場合、光学及びレーダ複数機で構成された最適なコンステレーションを整備する。
- 国からの資金支援を受けた民間衛星オペレータが中心となって衛星の整備・運用や画像販売を行う新たな枠組みを構築する。
- データの管理と供給のルールであるデータポリシーの法的整備等を、関係府省が連携して行う。

(3)宇宙状況監視

- 宇宙インフラを保護するために我が国としての実施体制や米国をはじめとする各国との協力の在り方について早期に結論を得るべく検討を進める。

(4)新たな基幹ロケット

- 我が国宇宙輸送システムに係る産業基盤や技術力を、市場で実用に供せられると評価されるシステムとして、国内に保持、向上させるかが課題。
- 民間がより主体性を持った実施体制とすることや、ロケットの運用体制を含めた抜本的な見直しが必要。
- 輸送系の全体像を明らかにし、我が国の総合力を結集して、新型基幹ロケットの開発に着手。

29

5. 平成26年度概算要求

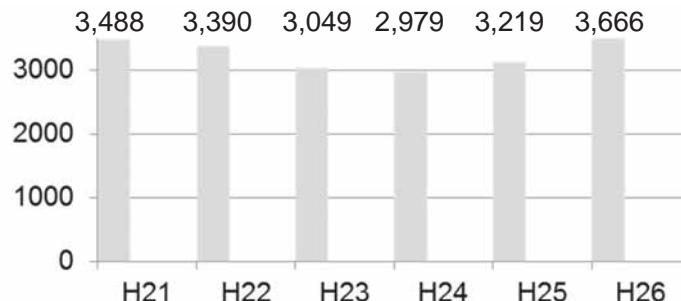
平成26年度概算要求における宇宙関係予算

[全府省]

平成26年度概算要求総額

3,666億円 (対前年度当初予算比 446億円増 (13.9%増))
(概算要求額 2,774億円 優先課題推進枠 892億円)

[宇宙関係予算の推移 (当初予算ベース)]



(単位: 億円)

防衛省 650

内閣官房 695

(単位: 億円)

[省庁別内訳]

環境省 49
国土交通省 94
経済産業省 66
農林水産省 2

文部科学省 1,890

内閣府 186
警察庁 8
総務省 24
外務省 2

(単位: 億円)

[内訳]

府省名	平成25年度 当初予算額 (①)	平成26年度			対前年度増▲減 (増▲減比) (④-①)
		概算要求額 (②)	優先課題推進枠 (③)	概算要求総額 (④)	
内閣官房	609	546	149	695	+86 (+14.2%)
内閣府	110	93	93	186	+76 (+69.5%)
警察庁	8	8	0	8	▲0.5 (▲6.6%)
総務省	22	21	3	24	+2 (+11.5%)
外務省	2	2	0	2	▲0.1 (▲6.6%)
文部科学省	1,643	1,323	567	1,890	+247 (+15.1%)
農林水産省	2	2	0	2	▲0.1 (▲4.0%)
経済産業省	31	32	33	66	+35 (+112.4%)
国土交通省	94	92	2	94	+0.4 (+0.5%)
環境省	23	9	40	49	+26 (+109.6%)
防衛省	677	646	4	650	▲26 (▲3.8%)
合計	3,219	2,774	892	3,666	+446 (+13.9%)

(係数については、四捨五入によっているので計と符合しないことがある。)

31

平成26年度概算要求 (宇宙関係予算) 【各府省の主な施策】

全府省合計 3,666億円

【内閣官房】

69,470 (+8,618)

- 情報収集衛星関係経費 69,460 (+8,618)

【内閣府】

18,613 (+7,633)

- 衛星系通信ネットワークの整備 394 (+307)
- 準天頂衛星システムの開発・整備・運用 9,821 (▲734)
- 広域災害監視衛星ネットワークの開発・整備・運用 8,000 (新規)

【警察庁】

764 (▲54)

- 高解像度衛星画像解析システムの運用・通信衛星使用料等 764 (▲54)

【総務省】

2,414 (+248)

- 準天頂衛星時刻管理系設備の運用 75 (▲4)
- 宇宙通信システム技術に関する研究開発 2,015 (▲48)
- 海洋資源調査のための次世代衛星通信技術に関する研究開発 300 (新規)

【外務省】

176 (▲12)

- 衛星画像判読分析支援 161 (▲12)
- 宇宙外交推進費 15 (+0)

【文部科学省】

189,028 (+24,743)

- 新型基幹ロケット 7,000 (新規)
- 基幹ロケット高度化 4,696 (+4,079)
- 広域・高分解能観測技術衛星の開発 1,893 (新規)
- 超低高度衛星技術試験機(SLATS) 1,090 (新規)
- 赤外センサの研究開発 150 (新規)
- デブリ除去システム技術実証 800 (新規)
- 陸域観測技術衛星2号(ALOS-2) 3,075 (▲1,289)
- 温室効果ガス観測技術衛星後継機(GOSAT-2) 1,967 (+1,773)
- 気候変動観測衛星(GCOM-C) 6,760 (+4,417)
- 小惑星探査機「はやぶさ2」の開発 12,564 (+2,305)
- 日本実験棟「きぼう」の運用・科学研究等 12,982 (▲644)
- 宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV) 23,997 (▲387)
- 宇宙太陽光発電技術の研究 500 (+200)

【農林水産省】

156 (▲7)

- 農林水産施策におけるリモートセンシング技術の活用 26 (±0)
- 農林水産施策における衛星測位技術の活用 130 (▲7)

【経済産業省】

6,562 (+3,473)

- 超高分解能合成開口レーダーの小型化技術の研究開発 3,320 (+3,320)
- ハイバースペクトルセンサ等の研究開発 1,602 (+72)
- 石油資源遠隔探知技術の研究開発 621 (▲119)
- 宇宙産業技術情報基盤整備研究開発(SERVISプロジェクト) 180 (+53)
- 太陽光発電無線送受電高効率化の研究開発 250 (新規)

【国土交通省】

9,442 (+44)

- 静止気象衛星業務等 8,391 (+62)
- 人工衛星の測量分野への利活用 908 (▲8)
- マルチGNSSによる高精度測位技術の開発 114 (▲6)

【環境省】

4,908 (+2,566)

- いぶき観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備等 3,752 (+2,328)
- 衛星による地球環境観測経費 999 (+226)

【防衛省】

65,047 (▲2,605)

- 衛星通信、商用画像衛星の利用等 27,505 (▲2,708)
- 宇宙を利用したC4ISRの機能強化のための調査・研究 384 (▲736)
- 弹道ミサイル防衛(BMD)(宇宙関連) 37,149 (+832)

各府省合計の単位は百万円。()内は対前年度当初予算比+増▲減。

●は優先課題推進枠を含む事業。四捨五入の関係で合計は必ずしも一致しない。

32

6. 我が国のロケットの現状と 宇宙科学等

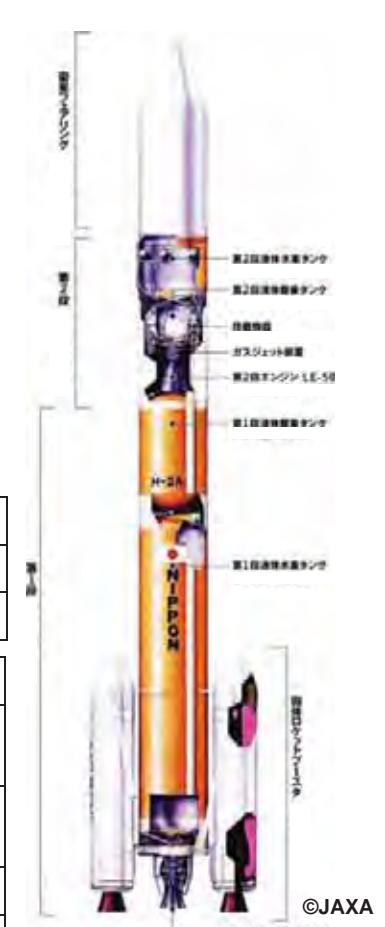
33

我が国のロケット(H-II A)

- H-II Aロケットは、我が国の自立的な宇宙開発利用活動の展開を可能とする、基幹ロケット。
- 平成19年に民間移管。民間移管後、三菱重工業(MHI)による打上げ輸送サービス体制のもと10機(13~22号機)の打上げに成功。

＜標準型(H2A202)主要諸元＞

諸元		H2A202	H2A204
全長(m)	53	53	
質量(tan)	289	443	
第2段	1	1	
第1段	1	1	
SRB-A	2	4	
SSB	-	-	



出典:JAXA HP

34

我が国のロケット(H-II B)

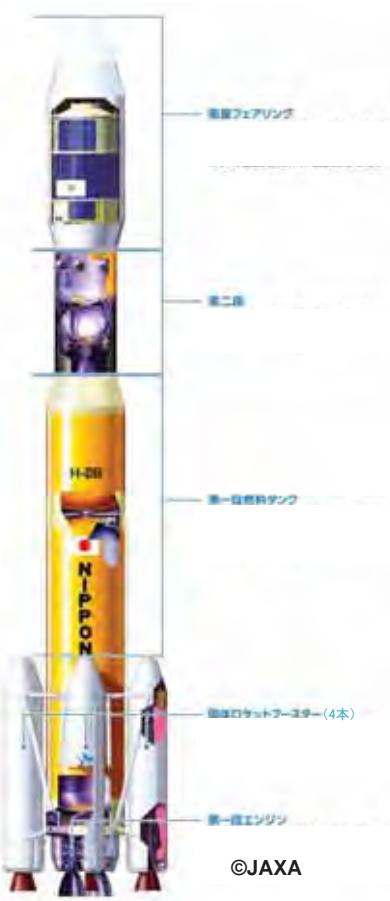
- H-II Bロケットは、宇宙ステーション補給機(HTV)打上げに対応するとともに、国際競争力を確保することを目的として、H-II Aロケット標準型を基本として開発を実施。
- 官民が共同で開発を行うこととし、民間の主体性・責任を重視した開発プロセスを採用。
- 初号機(平成21年)から4号機(平成25年)の連続打上げ成功。

<主要諸元>

全長(m)	56.6
全備質量(t)	531(ペイロードを除く)
誘導方式	慣性誘導方式

代表的軌道	軌道高度例	打ち上げ能力
静止軌道 (静止トランスファ軌道)	約36,000km	約8t
HTV軌道 (軌道傾斜角 51.6度)	約350km-460km	約16.5t

出典:JAXA HP



©JAXA

35

我が国のロケット(イプシロン)

- イプシロンロケットは、我が国が独自に培った個体ロケットシステム技術を継承し、機動性・即応性に優れる固体ロケット。
- 自前で打上げ手段を持たない国のリモートセンシング衛星等の打上げ受注を視野。
- 宇宙科学ミッションの迅速・高頻度・高効率な成果創出。
- 災害等の有事に際して宇宙からの情報収集手段を緊急展開。
- 平成25年度に初号機を内之浦(鹿児島県)から打上げ予定。

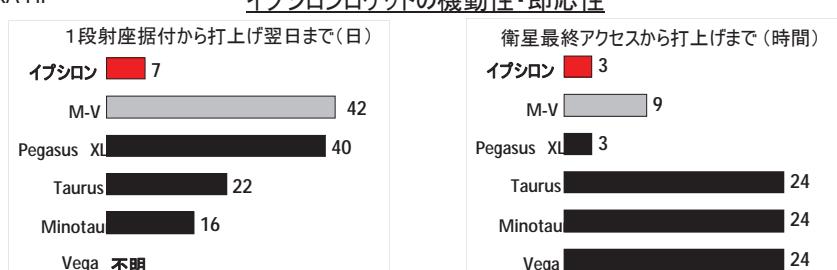
<主要諸元>

全長(m)	24
質量(t)	91

代表的軌道	基本形態 固体3段式	オプション形態 固体3段式 + 小型液体推進系
地球周回低軌道	1200kg (近地点250km x 遠地点500km)	700kg (500km 円軌道)
太陽同期軌道	—	450kg (500km 円軌道)

出典:JAXA HP

イプシロンロケットの機動性・即応性



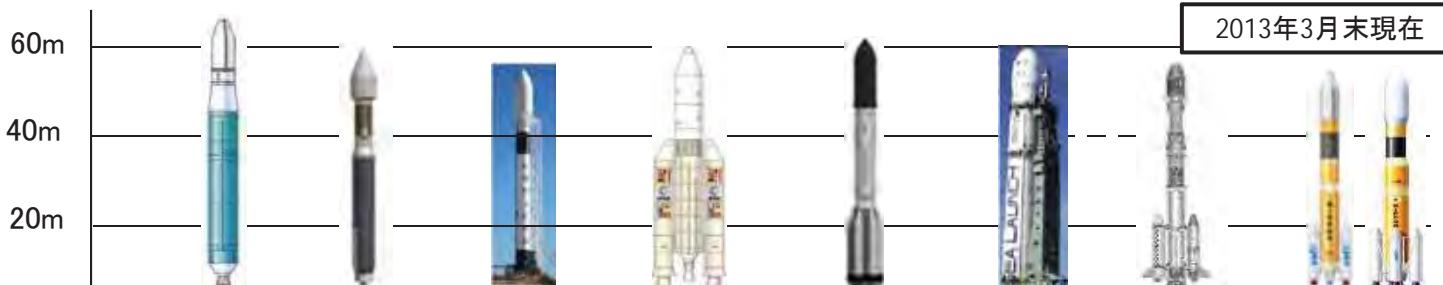
©JAXA

出典:JAXA資料

36

(参考)主要大型ロケットの比較

【第2回宇宙輸送システム部会(平成25年4月4日)資料3(JAXA資料)】より抜粋



ロケット名	デルタ4	アトラス5	Falcon9	Ariane5ECA	Proton M	Zenit 3SL Zenit3SLB	長征3	H-II A/B
国名	米国	米国	米国	欧州	ロシア	ロシア	中国	日本
製造企業	Boeing	Lockheed Martin	Space-X	EADS	ILS	Energia	CALT	MHI
成功／打上※1	20／21 2002年11月～	36／37 2002年8月～	4／4 2010年6月～	41／42 2002年12月～	63／70 2001年4月～	35／39 1984年1月～	64／69 1984年1月～	25／26 2001年8月～
打上成功率	95%	97%	100% (75%※7)	98%	90%	90%	93%	96%
GTO 打上能力	4～13t	5～9t	4.7t	10t	5.5t	5.2t 3.6t	2.6～5.2t	4t／8t※2
開発コスト	M\$2,500	M\$2,200	M\$390 ※5,※6	M\$8,000～ 9,000※3	不明	不明	不明	1,802億円

※1 成功率評価は最新モデルのみ対象

※2 ΔV=1800m/s

※3 FAA Year in Review 2011

※4 International Reference Guide to Space Launch Systems 4th Edition

※5 "Why the US Can Beat China: The Facts About SpaceX Costs", Space X website updates, May4, 2011

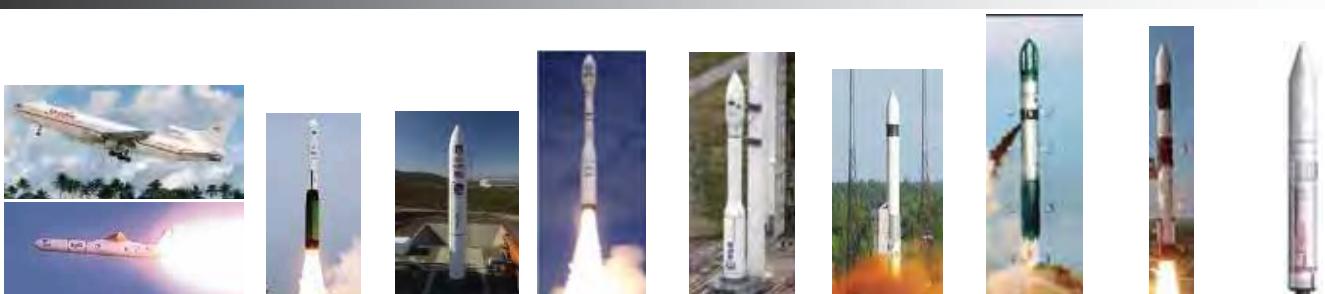
※6 NASA Analysis: Falcon 9 Much Cheaper Than Traditional Approach, Parabolic Arc website, May 31, 2011

※7 4号機の部分的成功を失敗としてカウントした場合

37

(参考)各国のロケットの打ち上げ実績等の比較(固体燃料ロケット)

【第10回宇宙輸送システム部会(平成25年10月21日)資料2(JAXA資料)】より抜粋



ロケット名	ペガサスXL	ミノタウルスI (米国官需向け)	ミノタウルスIV (米国官需向け)	トーラスXL	ベガ	ロコット	ドニエプル	PSLV	イプシロン
国名	米国				欧州	欧／露	露	インド	日本
500km, 軌道傾斜角約30deg	0.38	0.53	1.45	1.4	2.1	1.75*1	2.7*2	3.1	1.2 (250×500km)
250km, 軌道傾斜角約30deg	0.43	0.59	1.58	1.55	—	1.9*1	—	3.6	
SSO 500km	0.26	0.38	1.07	1.0	1.55	1.15	1.8	1.5	0.45
成功／打上	37／42	10／10	3／3	6／9	2／2	16／18	16／17	23／25	1／1
打上げ成功率	88%	100%	100%	66%	100%	89%	94%	92%	100%

*1) プレセツク射場の緯度より軌道傾斜角63degの能力

*2) バイコヌール射場の緯度より軌道傾斜角50.6degの能力

平成25年9月14日現在

International reference guide (AIAA)よりJAXA調べ

38

次期X線天文衛星 ASTRO-H

2015年 H-II Aロケットにて打ち上げ予定

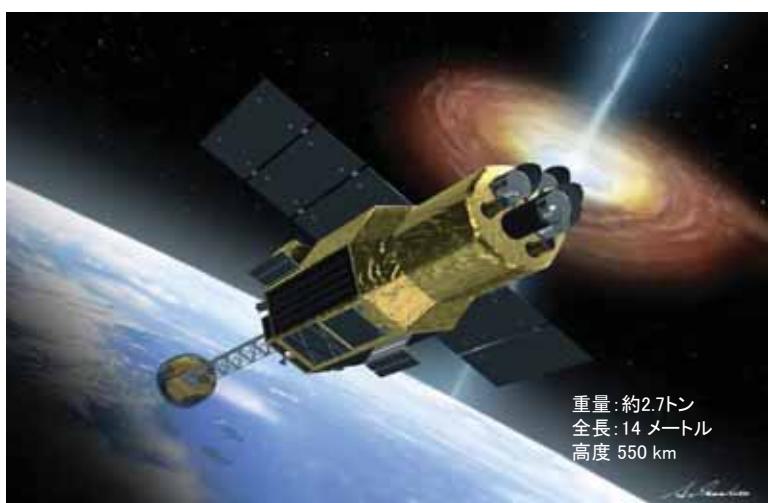
<ASTRO-Hの意義>

○X線天文衛星「ASTRO-H」は、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型国際X線天文衛星

○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ない。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かかる数々の謎の解明に挑む。

○ASTRO-Hは、質量2.7トンと我が国の科学衛星としては最大級である。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軟X線超精密分光望遠鏡システム、高精度イメージング能力により従来より10倍以上の高感度を持つ硬X線／ガンマ線検出器を、基礎科学と国内宇宙産業の力を結集して開発する。

○高度な要求を持つ科学観測のために、高度な衛星バス技術を実現する。



<イラスト:池下章裕>

<ASTRO-Hの開発体制>



39

BepiColombo計画 「2つの周回探査機」

2016年 アリアンロケットにて打ち上げ予定



MPO (Mercury Planetary Orbiter) 3軸衛星 ～表面地形/組成・内部構造計測に最適化：低高度極軌道～

水星の特異な内部・表層の詳細探査によって、太陽に一番近い領域で起きた惑星形成の秘密に迫る。

観測対象

- ・広視野・高分解力カメラ：表面地形
- ・赤外・紫外・X線・γ線・中性子観測器：表面組成
- ・磁場計測器：固有磁場・磁気圏磁場(MMOと連携)
- ・高精度軌道決定：重力場計測・一般相対論検証など

MPO

水星表面探査機(Mercury Planetary Orbiter)



©ESA



MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter) スピン衛星 ～磁気圏・大気を全域カバー：橿円極軌道～

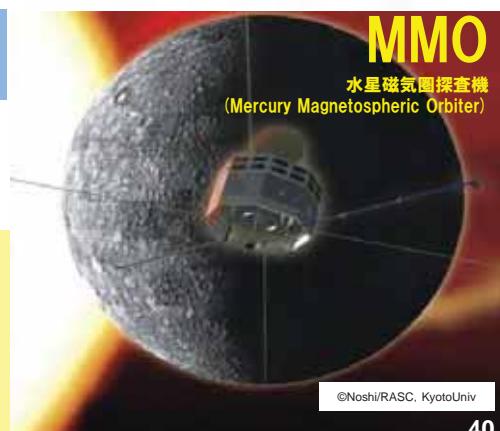
水星の磁場・磁気圏の詳細観測によって、初めて地球を相対化し、「惑星磁場・磁気圏」研究に飛躍をもたらす。

観測対象

- ・磁場計測器：固有磁場・磁気圏磁場
- ・プラズマ・電場・波動計測器：磁気圏(構造・運動など)
- ・中性粒子：水星表面・周辺の粒子放出、組成
- ・Na大気撮像器：外圏大気(構造・時間変動)
- ・ダスト計測器：惑星間空間など

MMO

水星磁気圏探査機(Mercury Magnetospheric Orbiter)



©Noshi/RASC, Kyoto Univ

40

小惑星探査機「はやぶさ2」の開発

事業期間（平成22～33年度（開発段階（平成26年度打上、平成32年度帰還予定））

／総事業費289億円

平成25年度予算額10,259百万円（平成24年度予算額2,987百万円）

2015年H-IIAロケットにて打ち上げ予定

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

事業の内容

事業の概要・目的

○「はやぶさ」初号機とは異なる有機物を含む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」で試みた技術のロバスト性、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。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○事業内容

「はやぶさ」初号機の成果を踏まえ、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。

○期待される成果

- ・太陽系小惑星からのサンプルリターン技術の成熟に貢献し、衝突体による内部物質のサンプル採取技術の実証と、新たな科学的知見の獲得を狙います。
- ・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。
- ・観測データ及びサンプルの詳細分析を国際的に実施することで、国際社会に貢献し、責務を果たします。
- ・科学技術立国を担う次世代の人材育成に貢献します。

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)
<イラスト: 池下章裕>

○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」初号機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。

41

JAXA宇宙飛行士の長期滞在と予定 2013年11月29日現在

[JAXAプレスリリース(平成25年11月29日)]より抜粋

2009年 2010年 2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年



若田飛行士

第18次／第19次／第20次長期滞在



完了



2009年
3月16日打上げ(15A)
7月31日帰還(2J/A)



古川飛行士

第28次／第29次長期滞在



完了

27S

2011年
6月8日打上げ
11月22日帰還



若田飛行士

第38次／第39次長期滞在



搭乗中

37S

2013年11月7日打上げ
2014年5月14日帰還予定



大西飛行士

第48次／第49次長期滞在



47S
2016年6月頃打上げ
約半年間滞在予定



野口飛行士

第22次／第23次長期滞在



完了

21S



星出飛行士

第32次／第33次長期滞在



完了

31S



油井飛行士

第44次／第45次長期滞在



43S

42

まとめ

- 昨年7月、我が国宇宙政策の司令塔として内閣府宇宙戦略室、宇宙政策委員会を設置。
- 本年1月、宇宙基本計画策定。
- 本年6月、戦略的予算配分方針のとりまとめ、各省に提示。
- 宇宙利用の拡大と宇宙の产业化
 - ①宇宙インフラの整備(準天頂衛星システム、広域災害監視衛星ネットワーク)
 - ②官需依存から脱し、民間需要、海外需要の開拓を。
- アプリケーションを含めた宇宙産業全体の発展を。

43

～ 内閣府 宇宙政策のホームページのご案内 ～

内閣府トップページ

The screenshot shows the Cabinet Office, Government of Japan homepage. In the left sidebar, under 'Cabinet Policy', the 'Space' category is highlighted with a red oval. Other categories listed include Economic Policy, Science and Technology, Social Welfare, Government Reform, and Others.

(URL) <http://www.cao.go.jp/>

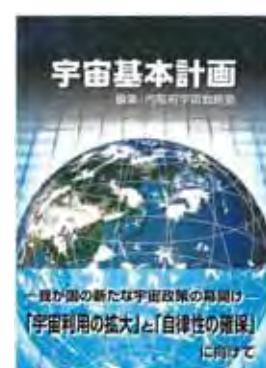


「内閣府」で検索ください。



宇宙

スクロールし、
一番下メニューの「宇宙」をクリック。



44