

宇宙科学・探査ミッションの 進捗状況について

令和6年（2024年）10月9日

宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所



1. 各プロジェクトの進捗状況
 1. 1 運用中のプロジェクト
 1. 2 開発中のプロジェクト
 1. 3 準備中のプロジェクト
 1. 4 戦略的海外共同計画
 1. 5 その他

1. 各プロジェクトの進捗状況

宇宙科学・探査プロジェクトの打ち上げ年表(現宇宙基本計画)



計画 (年度: FY)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 ~
戦略的に実施する 中型計画			 火星衛星探査計画 MMX						 マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡 LiteBIRD	次期 戦略的中型 (今後立案)
主として公募により実施する小型 計画		 深宇宙探査技術実証機 DESTINY+			 高感度太陽紫外線分光観測衛星 SOLAR-C					Hiz-GUNDAM or Silvia or 今後公募案件
戦略的海外 共同計画	 二重小惑星探査計画 Hera				 土星衛星タイタン離着陸探査計画 Dragonfly					
			 Roman宇宙望遠鏡		 長周期彗星探査計画 Comet Interceptor					
					 系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画 Ariel					

凡例
 ミッション名 工程表記載計画
 ミッション名 今後の計画

宇宙科学・探査プロジェクトの打ち上げ年表 (更新版)

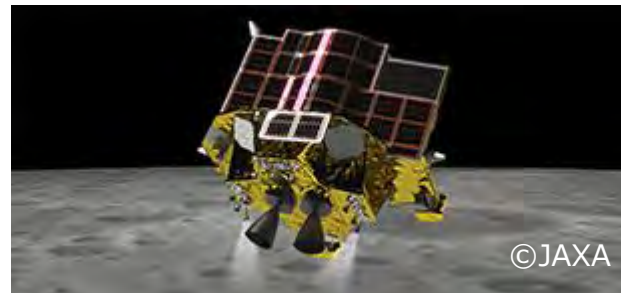


計画 (年度: FY)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 ~
戦略的に実施する 中型計画			 火星衛星探査計画 MMX						 マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡 LiteBIRD	次期 戦略的中型 (今後立案)
主として公募により実施する小型計画					 高感度太陽紫外線分光観測衛星 SOLAR-C					Hiz-GUNDAM or Silvia or LAPYUTA or 今後公募案件
					 深宇宙探査技術実証機 DESTINY+ (FY2025⇒FY2028)			 赤外線位置天文観測衛星 JASMINE (FY2027-2028⇒FY2031)		
戦略的海外共同計画	 二重小惑星探査計画 Hera				 土星衛星タイタン離着陸探査計画 Dragonfly					
			 Roman宇宙望遠鏡			 長周期彗星探査計画 Comet Interceptor (FY2028⇒FY2029)				
						 系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画 Ariel (FY2028⇒FY2029)				

凡例
 ミッション名 工程表記載計画
 ミッション名 今後の計画

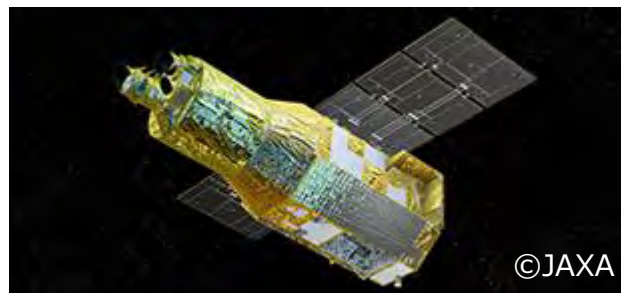
(1) 小型月着陸実証機 (SLIM)

- 3回の越夜達成。4回目(5.24-28)、5回目(6.21-27)、6回目(7.24-7.25)の越夜後通信を確立できないことを確認。
- **8月23日 停波、運用終了**
- 9月9日 小型月着陸実証機 (SLIM) 運用終了確認/プロジェクト終了審査(部門審査)実施。
- プロジェクト終了審査会を経て、**プロジェクト終了予定(今年度中)**。
- SLIMプロジェクトとしての活動および成果のとりまとめは、今後秋頃を目途に行う予定。



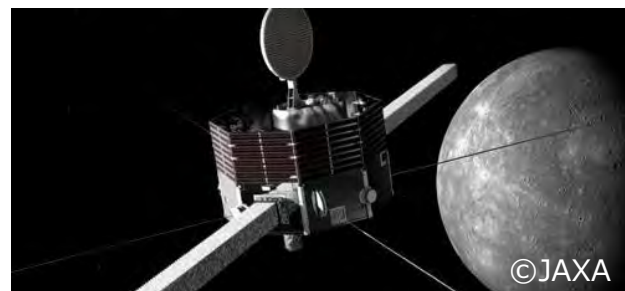
(2) X線分光撮像衛星 (XRISM)

- 9月4日 第1期公募科学観測 (Cycle1) を開始。随時科学成果創出中。**科学成果は日本天文学会誌(PASJ)や米国天文学会誌(ApJL)をはじめ数々掲載予定。**
- 保護膜開放運用の判断についてはNASA-JAXA合意の上実施する方針で2025年9月期を目途に準備を進める。



(3) 国際水星探査計画「BepiColombo」 / 水星磁気圏探査機「みお」 (MMO)

- 9月2日 ESA担当のBepiColomboの電気推進モジュール (MTM) の電源系に不具合が発生し、イオンエンジンを最大出力で噴射できないことに起因する、**水星到着1年延期(2026年度到着予定)**についてESAが決定。**延期に伴うミッションへの影響なし。**
- 9月5日 スイングバイ運用完了、水星到着に向けて運用継続中。



【参考】科学的成果について (XRISM)



最新の科学的成果: 超新星残骸N132Dの観測結果

日本天文学会誌(PASJ)掲載決定

超新星残骸中の鉄が超高温になることは理論的に予想されていたが、従来の観測装置では測定できなかった。
→ XRISMで超高温のプラズマ温度を測定する手段を獲得。

宇宙におけるエネルギー循環過程の貴重なスナップショット

今後、超新星による重元素やエネルギーの供給・循環過程が詳細に解き明かされると期待

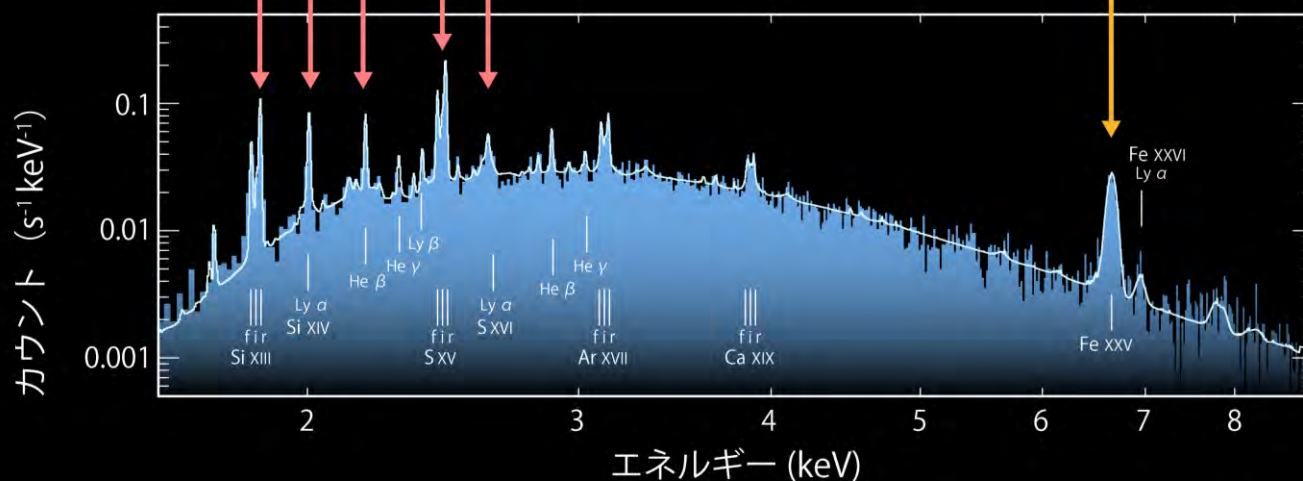
天体の膨張に伴うドップラー効果も考慮してプラズマ温度を推定

外層部は約1000万度、視線方向に約1200 km/sの速度で膨張

ケイ素・硫黄：幅の狭い特性X線

超新星元素合成で作られた鉄は残骸中の衝撃波加熱により **摂氏100億度ほどの超高温状態**

鉄：幅の広い特性X線



【参考】科学的成果について (XRISM)

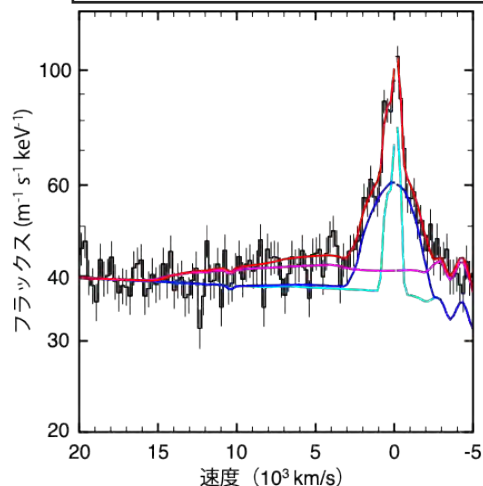
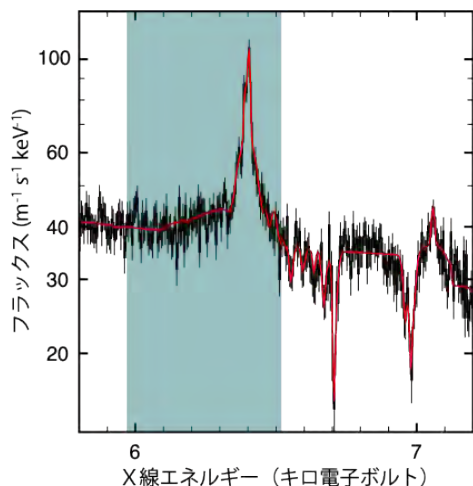
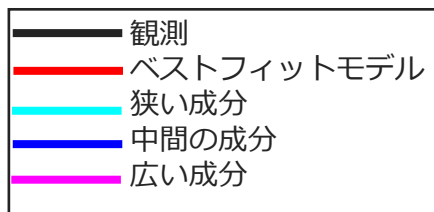


最新の科学的成果: 巨大ブラックホールの観測結果

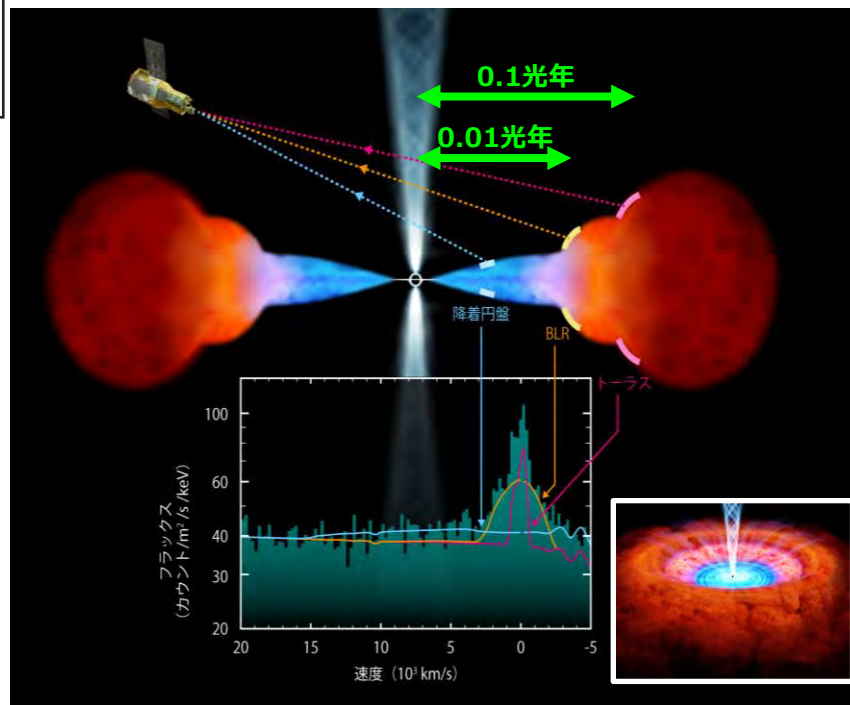
米国天文学会誌(ApJL)に掲載決定

- XRISMのX線分光性能でブラックホール周辺の物質分布を調べる新たな手段を獲得.
- 周辺構造の形成メカニズムやブラックホールの成長過程を知る手がかりに
- 今後, 巨大ブラックホールが銀河全体の成長に与える影響の理解も進むと期待.

セイファート銀河 NGC 4151 中心の巨大ブラックホールの観測 結果



鉄の特性X線から, 3種類の速度成分の存在を確認



(4) 後期運用中のミッション

- ジオスペース探査衛星「あらせ」、太陽観測衛星「ひので」：後期運用継続中。2024年5月の複数回のXフレアが発生し、大規模な磁気嵐が発生した時期のデータを取得。解析実施中。
- **はやぶさ2 拡張ミッション**：
2026年7月の小惑星2001 CC21フライバイに向け航行中。
2024年8月22日 米国 NASAのサンプルリターンミッション OSIRIS-RExが採取するサンプル受領。
2026年7月にフライバイ探査を行う小惑星（98943） 2001 CC21の名称が、Torifune（トリフネ）に決定。
- **金星探査機「あかつき」**：
ミッション成果報告し、2018年度より後期運用へ移行。2024年4月末の運用において、姿勢維持の精度が高くない制御モードが長く続いたことを発端として通信を確立できなくなった。現時点通信は回復しておらず、回復に向けて、復旧運用実施中。



小惑星ベンヌの試料を受け渡す署名式



©JAXA

NASA探査機が地球に持ち帰った小惑星ベンヌのサンプル

(1) 戦略的中型計画：火星衛星探査計画（MMX）

世界初の火星衛星サンプルリターンミッション。

原始太陽系における有機物・水の移動、天体への供給過程の解明に貢献するため、火星衛星に含まれる含水鉱物・水・有機物などを解析することにより、水や有機物の存在を明らかにするとともに、2つの火星衛星（フォボス、ダイモス）の起源や火星圏の進化の過程を明らかにすることで、太陽系の惑星形成の謎を解く鍵を得ることに貢献。

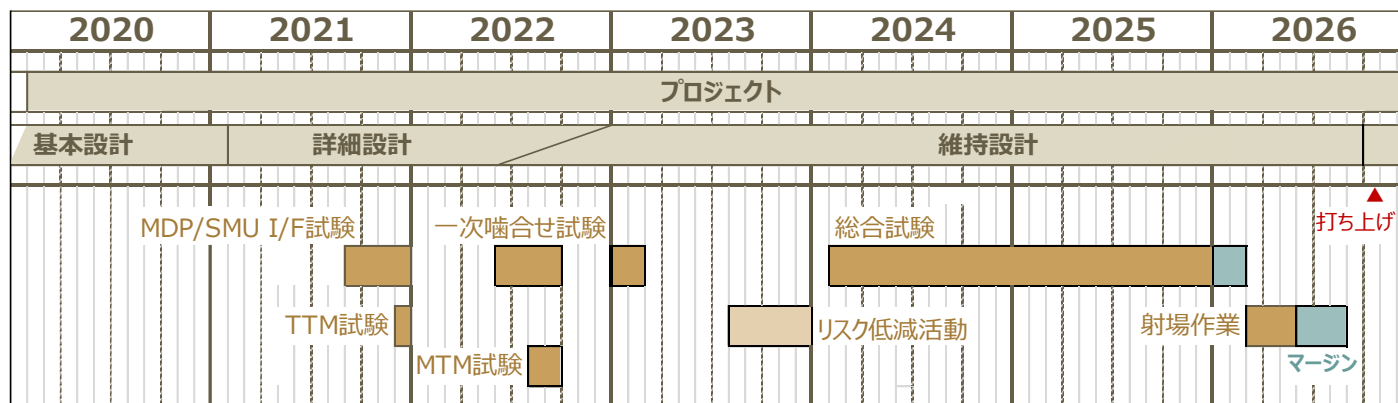


©JAXA



サンプルリターンカプセルFM

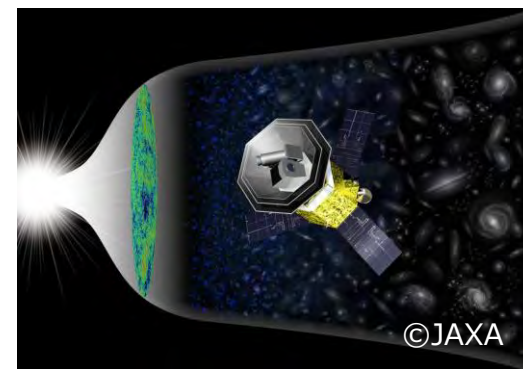
- 打上げ年度変更を受け、探査機のインテグレーション・試験、運用準備・訓練を着実に実施するとともに、新たな打上げ年度に対応した解析・運用準備を進める。さらに、新たに得られた期間を、ミッション成功の確度の向上に活用する。【詳細は前回報告を参照】
- 7月1日 計画変更終了後、**MMXの所掌を国際宇宙探査センターから宇宙科学研究所に移管。**
- 各種試験モデルを用いたシステムレベル試験（リスク低減活動）と並行してフライトモデル(FM)の製作を進め、ほとんどのミッション機器FMは開発完了して探査機システムメーカーへの引渡し済み。既に探査機組立を開始しており、この秋から初期電気試験を開始予定。
- 2026年度打上げに向けて開発中。2027年度火星圏到着、2031年度地球帰還予定。



(2) 戦略的中型計画：マイクロ波背景放射偏光観測宇宙望遠鏡（LiteBIRD）

熱いビッグバン以前の宇宙を記述する最有力仮説であるインフレーション宇宙仮説を、宇宙マイクロ波背景放射の精密偏光観測により代表的インフレーション宇宙理論を検証することを目的。

- ✓ 2022年3月 KEK（IPNS及びQUP）と協力覚書を締結
- ✓ 2024年2月 打上げ目標2032年度に向けて進めるべくミッション定義審査（MDR）実施。
- ✓ 2024年9月26日 KDP（Key Decision Point）を実施。KEKが担当する機器の開発を担うことを断念するとの判断を受け、**計画の見直し検討を約1年間かけて実施し、継続検討の可否を判断する。**



年度	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
マイルストーン	▲ MDR		▲ SRR	▲ SDR	▲ PDR			▲ CDR		▲ 打上げ
人工衛星 (システム・バス)	概念 検討	概念設計	計画 決定	基本設 計	詳細設計			PFM製作 試験		
人工衛星 (ミッション部)	概念 検討	設計 開発モデル製作・試験						PFM製作 試験		
		技術のフロントローディング (長寿命機械式冷機、放射断熱シールド等)								
		低周波望遠鏡焦点面検出器 (KEK)								
国際協力		中高周波望遠鏡(CNES)								
		常温読み出し回路(CSA)								

見直し中

1. 2 開発中のプロジェクト

2024年5月報告からの進捗分



(1) 小型計画：深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）

地球への生命起源物質の供給源と考えられている地球飛来ダストの輸送経路を知るため、惑星間塵及び流星群ダストの分布と「フェイトン」周辺におけるダストの物理化学組成や「フェイトン」の実態を明らかにする。



探査機システム熱構造モデル ©JAXA/ NEC

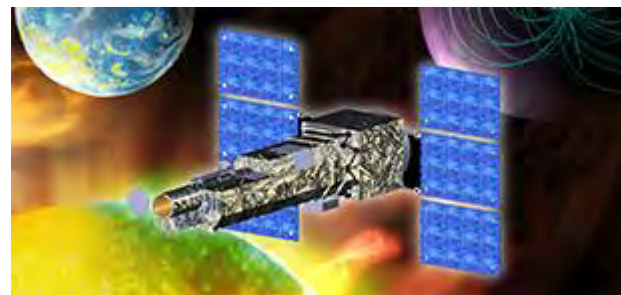
- 2023年7月のイプシロンSロケット第2段モータの地上燃焼試験失敗により、能代ロケット実験場の真空燃焼試験棟が全損。再建・整備が2027年度までかかる見込み。
- イプシロンS+キックステージによる打上げを想定した場合、小惑星フェイトンへの軌道・地球距離（通信）の制約上、**2027年1月までの打上げが必須**。打上げから遅くとも1年前（2026年1月）までにキックステージの性能評価地上燃焼試験が必要であり、**真空試験棟復旧スケジュールと不整合が生じていることを確認**。打上能力マージンが少なく、比推力の推定精度を従来のキックモータ並みに高める必要がある為、種子島等の大気燃焼試験での代替は不可であることを確認。
- 打上げ成立のために、輸送手段を**イプシロンSからH3等に変更**せざるを得ない状況。
- また打上げ手段変更した場合、H3を想定したIF調整作業等の追加が発生するため、**打上げ時期は2028年度となる**。
- H3ロケットへの変更に伴い打上げ時期が延期となるが、フェイトンへの**フライバイ時期（2030年度）は変更がなく科学成果創出への影響はない**。投入軌道等の変更による**工学成果への影響は後続に続く探査機のイプシロンSの活用で必要となる技術については実証できるよう引き続き整理を進める**。
- 打上げ時期延期に伴う付加価値整理の一環として、フェイトンフライバイリハーサルも兼ね、2029年地球に最接近として近年注目され始めている小惑星アポフィスをはじめ、複数天体へのフライバイを検討する。
- 相乗り等による輸送コスト軽減にむけた工夫を検討する。
- イプシロンSの**キックステージ開発は、惑星探査の戦略の一つとして掲げている今後の超小型探査機において必須技術**であり、既に地上試験用の供試体の製造が完了している。将来の宇宙科学探査のために地上試験まで開発を完了させることとする。

年度	R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)
マイルストーン	▼SRR ▼SDR		▼システムPDR				▼システムCDR	▼PQR/PSR	▼打上げ
探査機システム	概念/予備設計	基本設計			詳細設計			維持設計	射場 運用
							インテグレーション/システム総合試験		
実証・ミッション機器	EM設計/製造/試験		PFM/FM製造			FM試験			
キックステージ	概念設計	基本設計		詳細設計		PFM/FM製造			
						検出中	地盤	シミュレーション	

(2) 小型計画：高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）

太陽大気の色層からコロナにわたる温度領域を隙間なく観測し、宇宙プラズマ中で普遍的に起きている基礎的な物理過程を検証し、宇宙を満たす高温プラズマが如何に作られ、太陽が如何にして地球や惑星に影響を及ぼしているのかを解明する。

- 2024年3月にプロジェクトチームを発足。
- 2024年6月に観測装置サブシステム（EUVST）PDR完了。国際パートナーと協力して開発を推進中。
- 衛星システムは今年度実施のPDRへ向けて、基本設計作業を進めている。
- 国際パートナーとの協定は、ESAと（伊）ASIは締結済み、（米）NASA、（仏）CNES及び（独）DLRと最終的な調整を進めている。

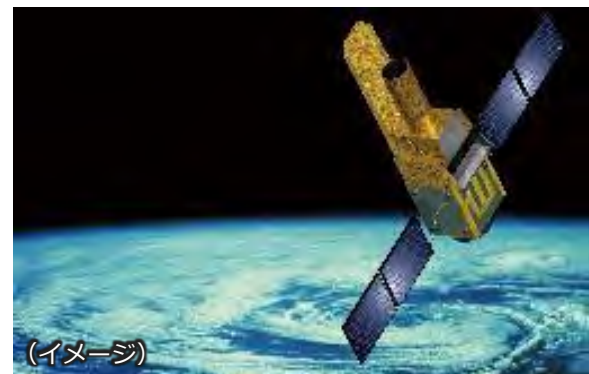


日本が衛星・望遠鏡を担当することでミッションを主導し、国際協力機関から分光器/撮像系コンポーネントの提供を受けて観測装置EUVSTを構築。

年度	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
マイルストーン	△ MDR △ プロジェクト準備審査 △ SRR	△ SDR △ プロジェクト移行審査		△ システムPDR	△ システムCDR			△ 打上げ △ 開発完了審査 △ 定常運用移行審査	
衛星システム	概念設計		基本設計		詳細設計		維持設計		
			EM製作・試験		PFM製作・試験		射場作業	初期運用	定常運用
観測装置サブシステム: EUVST	概念設計		基本設計		詳細設計		維持設計		
			EM製作・試験		PFM製作・試験				
地上系		衛星管制・ミッション運用系設備構築							定常運用

(3) 小型計画：赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）

国産赤外線センサを搭載した高性能・高安定な望遠鏡を用いて、銀河系中心方向の恒星の距離と運動を高精度で測定し、銀河系の中心核構造と形成史を明らかにする。さらに、この望遠鏡で達成される高い測光能力を活かして、中期M型星周りの生命居住可能領域にある地球型系外惑星を探索し、宇宙における生命の探索に貢献する。



JASMINE衛星

- 2024年7月 ミッション定義審査(MDR)を実施。**
 - ✓ 2020年のNASA不参加を受けて開発体制を見直し、技術のフロントローディングを活用して国産赤外線センサの宇宙用化に向けた技術実証を行ったこと、および昨今の国内システムメーカーのリソース不足を踏まえ、**打上げ目標をFY2027-28からFY2031に変更。**
- コミュニティから昨今の物価高のコストへの影響に対して懸念が示されており、関係者の懸念へ対応しつつ、プリプロジェクト化に向けて準備中。
- 衛星システム・バスはこれまでの検討および先行プロジェクトの知見から実現性を確認中。
- ミッション部（望遠鏡）は熱構造の実現性を検討中。
- 国産赤外線センサは宇宙用化の目途が立ち、性能評価を実施中。
- センサ駆動・データ取得系とセンサ冷却・熱構造系は検討とBBM製作を進行中。
- データ解析システムは模擬観測データを用いて解析手法を検証中。

年度	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
マイルストーン		▲ MDR	▲ SRR	▲ SDR	▲ PDR		▲ CDR		▲ 打上げ	
人工衛星 (システム・バス)			概念設計	予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計			
						PFM製作・試験		射場 作業		
人工衛星 (ミッション部)	概念検討	概念設計	予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計				
					EM製作・ 試験	PFM製作・試験				

技術のフロントローディング
(赤外線センサ)

1. 4 戦略的海外共同計画

2024年5月報告からの進捗分



①二重小惑星探査計画 (Hera) 【運用中】

ESA(欧州宇宙機関)が実施するS型小惑星ディディモスとその衛星ディモルフォスにランデブする探査計画。NASAのDARTの衝突後の状態を現地観測することで、史上初の本格的な宇宙防災「プラネタリ・ディフェンス」の実証を行うとともに、惑星の形成・進化の過程の理解に迫ることを目指す。JAXAははやぶさ2以降強みとする赤外線カメラ (TIRI) を提供。



©ESA

- TIRIのPFM (プロトフライトモデル) を引き渡し済み
- 7月29日 JAXA-to-ESA納入前審査 (PQR/PSR)/開発完了審査実施
- 9月30日 最終確認審査実施
- **10月7日 ファルコン9で打上げ成功。**
2027年のディディモスとディモルフォスの両小惑星の探査に向けて運用。
- 探査機は現状健全。今後、TIRIチェックアウトを適宜実施



©JAXA

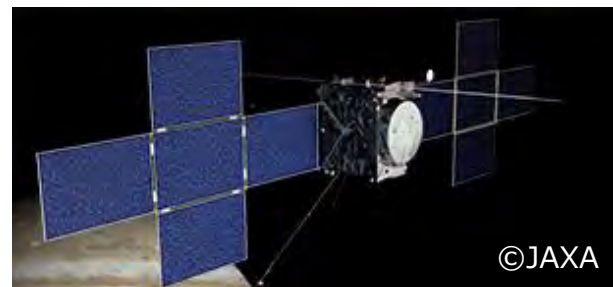
Hera搭載赤外線カメラ (TIRI外観)

②木星氷衛星探査計画 (JUICE) 【運用中】

ESA (欧州宇宙機関) が主導する大型木星氷衛星探査計画であり、欧州各国をはじめ、日本や米国が参加する史上最大級の国際太陽系探査計画。

JAXAが開発に参画した3機器 (RPWI, GALA, PEP/JNA) 提供。

- 2023年4月に南米ギアナクール射場から打上げ成功。
- RPWI, GALA, PEP /JNAについて初期チェックアウトは問題無く終了。
- 2023年11月 定常運用フェーズへの移行。
- 2024年8月19日-20日 月と地球の連続フライバイ実施。
- 2031年木星系到着へ向けて運用中。



③広視野赤外線サーベイ宇宙望遠鏡 (Roman) 【開発中】

宇宙のダークエネルギーやダークマターの謎に挑むとともに、太陽系外惑星を探し、またその姿を捉えることを目指すNASAが主導するジェームズウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) に続く大型望遠鏡計画 (開発費数千億円)。日本が経験を持つコロナグラフ装置 (偏波観測の光学素子、コロナグラフマスク基板) を提供。

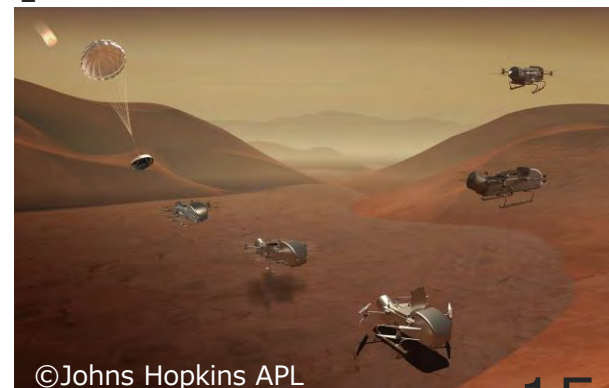
- 科学データ受信協力のため美笹深宇宙探査局のK帯受信機能整備を進めており、2023年度に基本設計審査を完了し製作進行中。本年度詳細設計審査会実施。
- 2026年度打上げに向けて、Roman 科学チームへ参加し活動、科学協力・地上望遠鏡を用いた協調観測の調整を引き続き進める。



④土星衛星タイタン離着陸探査計画 (Dragonfly) 【開発中】

ニューフロンティアプログラム (NASAカテゴリーではミドルクラス) の4番目として2019年に採択されたミッション。ドローン型離着陸機を利用して大気中および表層物質の化学分析や気象観測・地中探査を多地点で行うことで、生命前駆物質の存否や太古の地球環境に似ているとされるタイタンの現環境と進化過程を明らかにすることを目的。JAXAは地震計を開発し提供予定。

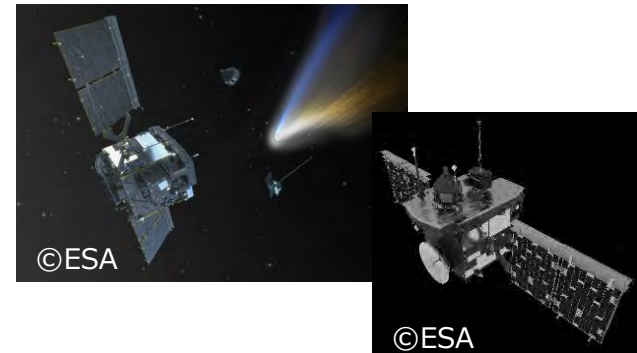
- 2024年6月 米国に向けてEMを出荷済み
- 2028年度打上げに向けて、詳細設計審査実施準備中。2034年タイタンに着陸予定。



⑤長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）【開発中】

ESAが2029年打上げを目指し開発を進める彗星探査計画。彗星の中でも特に始原的とされるカテゴリーに属する長周期彗星或いはオウムアムアに代表される恒星間天体を、人類として初めて直接探査することを目的。3機の探査機のうち子機1機を提供し、そこに搭載した可視カメラ、水素コロナ撮像器、プラズマ計測パッケージ（イオン質量分析器と磁力計）により彗星の観測担当。

- 2022年12月に開発メーカーとしてアークエッジ・スペースを選定。
- 2023年4月にシステム定義審査（SDR）を完了。その後プロジェクト化し、基本設計フェーズへ移行。現在、各観測機器及びシステムPDR実施中。
- **ESAの開発計画を踏まえ、2029年度打上げ**に向けて、EFMとSQMのシステム試験実施中。



⑥系外惑星大気赤外線分光サーベイ衛星計画（Ariel）【開発中】

ESAのM4ミッションに採択された系外惑星大気分光観測に特化した宇宙望遠鏡ミッション。系外惑星が主星の前または後ろを通過する現象を利用して惑星大気を通過する主星光または惑星大気が放射する光のスペクトルを主に測定し、組成等の大気特性の詳細を明らかにする。JAXAは赤外線分光器（AIRS）に用いる光学素子を開発・提供するとともに、系外惑星大気モデル等のサイエンス活動と地上望遠鏡観測コーディネーションを実施。

- The Atmospheric Remote-sensing Infrared Exoplanet Large-survey (Ariel) は ESAの M4 ミッションに採択された系外惑星大気赤外線分光サーベイに特化した宇宙望遠鏡ミッション。
- 2023年5月12日 予備設計フェーズB2完了
- **ESAの開発計画を踏まえ、2029年度打上げ**に向け、開発実施中。



■ 観測ロケットの打上げ

8月11日に実施を予定していたS-520-34号機は、8月8日に日向灘にて発生した地震の影響を踏まえ延期。その後、天候やH-IIAロケット49号機との設備干渉の影響により、**2024年11月14日(-12月31日)**に打上げ時期を再設定。

■ 大気球実験の実施

今年度分の大気球実験は終了。

【各実験内容】

B24-01 成層圏における微生物捕獲実験(Biopause V)

BS24-02 薄殻エアロシェル大気突入カプセルの自由飛行実験(RERA-4)

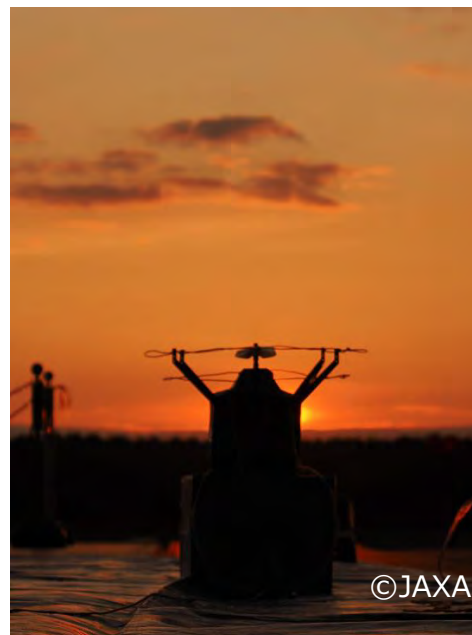
BS24-03 レーザー周波数比較による一般相対論の高精度検証に向けた基礎実験(II)) 実施

BS24-04 火星飛行機用プロペラ推進器の高高度試験 (HIGHPER)



©JAXA

放球直前の大気球B24-01号機



©JAXA

放球直前のゴム気球BS24-04号機と搭載機器

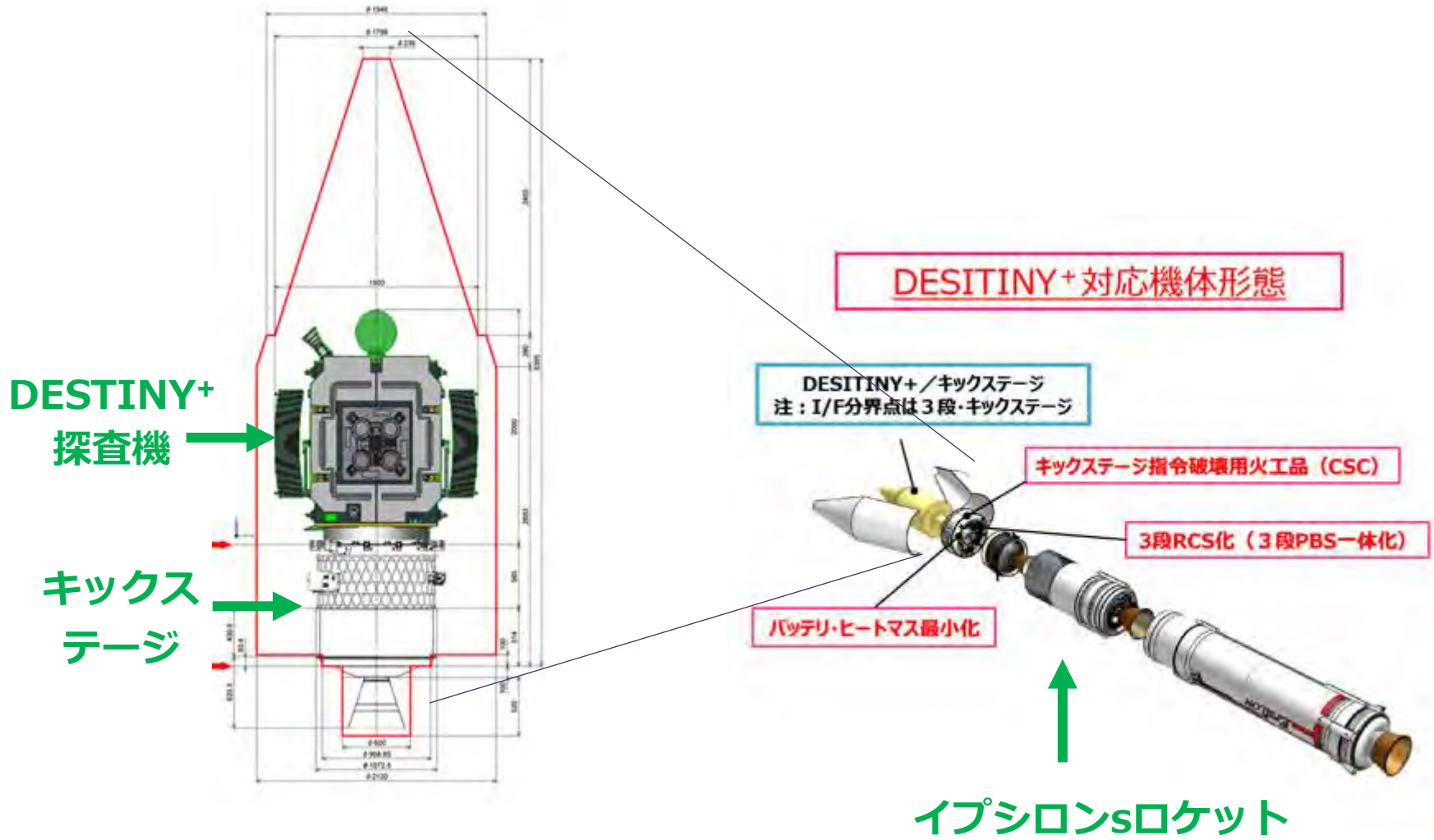
■ 公募型小型ECO&FAST公募について

- 2024年度にコストキャップを低く抑えた小型計画・宇宙科学ミッションコンセプト提案（2029年度打上げ目標）募集を実施。8月30日提案締切、今年度中に選定、プリプロジェクト候補移行審査実施予定。

■ 小惑星「アポフィス」ミッションへの対応（プラネタリーディフェンス）

- 直径約300m程の小惑星「アポフィス」は地球近傍を通過する軌道を持ち、地球への衝突確率を取りざたされることが多い。2029年4月13日に、地球表面から3万2000キロの位置を通過する見通し。この規模の小惑星が静止軌道よりも内側を通過するのは異例（地上から目視が可能な見通し）
- 現時点で、日本においてはPD活動に関する政策上の位置づけが無く、体系だった議論ができる体制になっておらず、米欧との具体的な協力の検討に参画できていない。
- 人類の安全保障としても重要な活動であるPD活動を日本が進めるうえで、これまで培った日本の強みを生かしつつ、2029年4月のApophis最接近による国際的な機運の高まりを活用し、国際的にもプレゼンスを示すことは非常に重要。
- Apophis最接近は、PD活動にとって非常に貴重な機会であり、科学的意義・価値は高いものの、今から日本単独で探査等を実施することはコスト・開発スケジュールの観点から困難。
- 日本の参画を強く期待するESA/RAMSESとの国際協力を前提に、Apophis探査への参画に向けた可能性の検討を進めることとする。

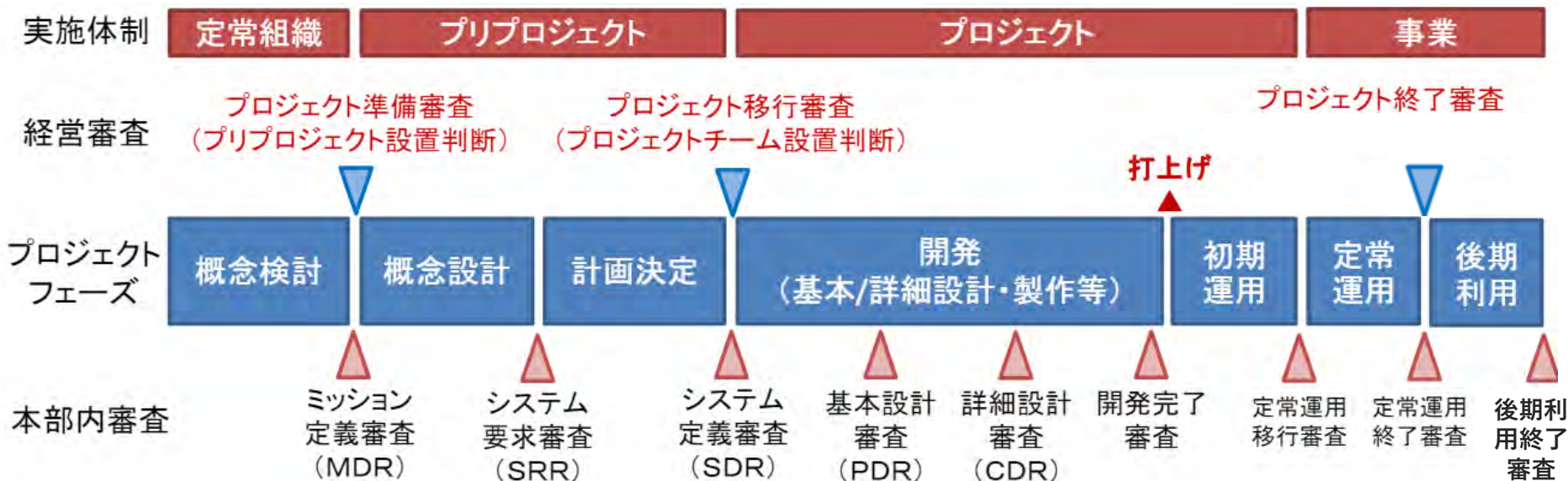
APPENDIX



(参考) 開発フェーズと審査会の位置づけ



JAXAでは、必要に応じ外部審査員を入れた部門審査、及び、プロジェクト移行前に、プロジェクト準備審査とプロジェクト移行審査の2度の経営審査を実施。さらにプロジェクト移行前において十分なフロントローディング（技術、資金、スケジュールの見極め）を行い、開発リスクの低減を図っている。また、プロジェクト終了時にも経営審査を行い、プロジェクト活動の総括を行っている。



◆プロジェクト準備審査
以下の項目を審査。
 ● ミッション要求(ミッションの意義、達成基準等)
 ● 資金規模を含めたミッション定義の妥当性

◆プロジェクト移行審査
以下の項目を審査。
 ● 目標、範囲、体制、スケジュール、人的・資金的資源の妥当性
 ● リスクの識別、対処方策の妥当性
 ● 機構レベルでの移行準備状況 (資金計画、人員計画)

◆プロジェクト終了審査
以下の項目を審査。
 ● プロジェクト(ミッション)結果及び経営判断結果の総括・評価
 ● プロジェクト(ミッション)終了後に移行する事業の妥当性
 ● 教訓等の継承



宇宙基本計画工程表（令和5年度改訂）



（3）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降	
8 宇宙科学・探査①	JAXAの宇宙科学・探査ロードマップについて必要な見直しを行う[文部科学省]											
	【宇宙物理学】 大型の海外計画への、存在感を持った形での参画を目指す。JAXAや宇宙物理学分野の研究者のコミュニティが一体となった協力体制の構築、国際動向の情報収集、長期戦略の立案による、技術開発を推進。国際的な大型計画とも相補的かつ独創的・先鋭的な技術を活用し、科学的にユニークな中・小型のミッションの創出を目指す[文部科学省]											
	X線分光探査衛星 (XRISM) の開発 運用											
	戦略的に実施する中型計画に基づく衛星・探査機等（10年で3回）											
	LiteBIRDの開発 運用 打上げ											
	主として公募により実施する小型計画に基づく衛星・探査機（2年に1回）											
	JASMINE 運用 打上げ											
	戦略的海外共同計画											
	Roman宇宙望遠鏡への参画 運用 打上げ											
	【太陽系科学】 小天体探査については、「はやぶさ」シリーズで獲得した世界でのリーダーとしての地位の維持・向上を図る。探査機を更に高度化し、サンプルリターンを行う次世代の小天体探査のミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。 [文部科学省]											
はやぶさ2の運用 サンプルの継続的な分析												
新たな小惑星の探査等の拡張ミッションの実施 小惑星フライバイ 小惑星到着												

宇宙基本計画工程表（令和5年度改訂）



(3) 宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
8 宇宙科学・探査②	【太陽系科学】										
	彗星などの海外主導大型の探査計画の中核での参画の検討[文部科学省]										
	欧州宇宙機関が実施する長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）への参画[文部科学省]										
	▲ 運用 打上げ										
	太陽観測・太陽圏科学分野における先鋭的な観測技術・手法の検討。アルテミス計画との連携を視野に入れた月及び火星に関する科学的成果の創出及び技術面での先導的な貢献[文部科学省]										
	アルテミス計画の機会（有人と圧ローバの活用を含む）を活用した「月面における科学」の具体化[文部科学省]										
	「月面における科学」の研究の実施、小型月着陸実証機（SLIM）技術を維持・発展させた月探査促進ミッションと、可能な限りの民間サービス活用を検討[文部科学省]										
	火星本星の探査について、2040年代までの長期的視点を持って、産学のリソースを最大限に活用して、我が国の独創的・先鋭的な着陸技術・要素技術等の発展・実証を目指す。また、火星本星の探査を検討[文部科学省]										
	小天体・彗星、外惑星を探索する次期ミッションの対象や手法についての具体的な検討[文部科学省]										
	戦略的に実施する中型計画に基づく衛星・探査機等（10年で3回）										
火星衛星探査計画（MMX）の開発											
▲ 運用 打上げ											
▲ サンプルの継続的な分析 地球帰還											



宇宙基本計画工程表（令和5年度改訂）



（3）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

年度	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度以降
8 宇宙科学・探査③	【太陽系科学】										
	主として公募により実施する小型計画に基づく衛星・探査機(2年に1回)										
	<small>小型衛星等 計画(3.5)の 開発</small> → 打上げ <small>宇宙探査技術探査機(DESTINY)の開発</small> → 運用										
	SOLAR-Cの開発 → 打上げ → 運用										
	戦略的海外共同計画 木星氷衛星探査計画(JUICE)の運用 → 木星到着										
	<small>二重小惑星探査計画(Hera)への参画</small> → 打上げ → 運用 → 小惑星到着										
	小型衛星・探査機等の開発等の機会を活用した特任助教(テニュアトラック型)の制度の運用/多様な小規模計画の着実な実行及びその機会を活用した人材育成										
	重要技術の開発(重要技術の特定、技術の高度化・最先端技術の開発・蓄積、フロントローディングの実施)										



8. 宇宙科学・探査①、②、③

2023年度末までの取組状況

▶ 海外主導ミッションへの中型計画規模での参加等を可能とする上で、宇宙科学・探査ミッションを実施する適切なフレームワークを構築するため、JAXAの宇宙科学・探査ロードマップについて必要な見直しを行った。

【宇宙物理学】

- ▶ X線分光撮像衛星（XRISM）を2023年に打ち上げた。引き続き着実に運用を実施し、科学成果の創出を図る。
- ▶ 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星（LiteBIRD）は2032年度の打上げを目指してミッション機器の開発に着手した。
- ▶ 赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）は、2027年度の打上げを目指し、引き続き技術のフロントローディングを活用したキー技術の先行検討を着実に実施するとともに、開発移行へ向けた準備を進めた。
- ▶ NASAが実施するRoman宇宙望遠鏡への参画に向けコロナグラフ装置における偏光機能を実現する光学素子等の開発、引き渡し等を進めた。

【太陽系科学】

- ▶ はやぶさ2で回収したサンプルの解析を行うとともに、探査機の残存リソースを最大限活用し新たな小惑星の探査等を目標とする拡張ミッションを実施中。また、NASAが実施するOSIRIS-RExサンプルのためのキューレーション設備整備を進めた。
- ▶ 欧州宇宙機関が実施する長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）は、開発移行へ向けた準備を進めた。
- ▶ 小型月着陸実証機（SLIM）を2023年に打ち上げた。引き続き着実に運用し、月面へのピンポイント着陸を実現する。
- ▶ 深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）は2025年度の打上げ及び高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）は2028年度の打上げを目指して、それぞれ探査機・地上設備、衛星バスシステム・ミッション機器の開発を進めた。
- ▶ 2031年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2026年度に火星衛星探査計画（MMX）の探査機を打ち上げるべく開発を進めた。
- ▶ 国際水星探査計画（BepiColombo）の探査機について、欧州宇宙機関と協力し、2025年度の水星到着を目指して着実に運用した。
- ▶ 欧州宇宙機関（ESA）が実施する二重小惑星探査計画（Hera）への参画に向け観測機器の開発、ESAへの引き渡しを進めた。
- ▶ 将来の優れたミッション創出へ向けて、次期の戦略的に実施する中型ミッション、火星本星探査、及び海外主導大型の探査計画（彗星等）の中核での参画等について、技術のフロントローディング等を活用しつつ、必要な検討を進めた。また、アルテミス計画による月面活動の機会を活用した「月面における科学」のフロントローディングとして科学測定機器の技術成熟度レベル(TRL)の向上を目指し試作試験を進めた。

【重要技術の開発】

- ▶ 小型衛星・探査機やミッション機器の開発等の機会を活用した特任助教（テニュアトラック型）の制度及び小規模計画の機会を活用した人材育成を引き続き推進した。



8. 宇宙科学・探査①、②、③

2024年度以降の主な取組（1）

- 宇宙科学・探査ミッションを実施する適切なフレームワークを構築するため、JAXAの宇宙科学・探査ロードマップについて必要な見直しを行う。

【宇宙物理学】

- 我が国単独では実施が困難な大型の海外計画への、存在感を持った形での参画を目指す。JAXAや宇宙物理学分野の研究者のコミュニティが一体となった協力体制を構築し、国際動向の情報収集を行い、長期戦略を立案して必要な技術開発を行っていく。国際的な大型計画とも相補的かつ独創的・先鋭的な技術を活用した、我が国としての、科学的にユニークな中・小型のミッションの創出を目指す。
 - X線分光撮像衛星（XRISM）を着実に運用する。
 - 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星（LiteBIRD）は、2032年度の打上げを目指してミッション機器の開発を進める。
 - 赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）は、2027年度の打上げを目指し、引き続き技術のフロントローディングを活用したキー技術の先行検討を着実に実施するとともに、開発移行へ向けた準備を進める。
 - NASAが実施するRoman宇宙望遠鏡への参画に向けNASA側の衛星試験の支援を行うとともに、日本側の地上局整備を進める。

【太陽系科学】

- 我が国が強みを持つ小天体探査については、「はやぶさ」シリーズで獲得した世界でのリーダーとしての地位の維持・向上を図る。探査機を更に高度化し、サンプルリターンを行う次世代の小天体探査のミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。
 - はやぶさ2で回収したサンプルの解析を行うとともに、探査機の残存リソースを最大限活用し新たな小惑星の探査等を目標とする拡張ミッションを行う。また、NASAが実施するOSIRIS-RExで回収した試料の初期分析等を実施する。
- 強みを活かした国際協力等により、彗星などの海外主導大型の探査計画の中核での参画について検討を進めるとともに、欧州宇宙機関が実施する長周期彗星探査計画（Comet Interceptor）への参画に向け、超小型探査機のバスシステム・ミッション機器の開発に着手する。
- 太陽観測・太陽圏科学分野でも引き続き先鋭的な観測技術・手法の検討を図る。同時に、アルテミス計画との連携を視野に、月及び火星について科学的成果の創出及び技術面での先導的な貢献を図る。
- アルテミス計画による月面活動の機会（有人と圧ローバの活用を含む）を活用し、「月面における科学」（i. 月面からの天体観測（月面天文台）、ii. 重要な科学的知見をもたらす月サンプルの選別・採取・分析、iii. 月震計ネットワークによる月内部構造の把握）の具体化を進める。



8. 宇宙科学・探査①、②、③

2024年度以降の主な取組（2）

- 「月面における科学」の研究の実施及び、必要な要素技術の開発のため、小型月着陸実証機（SLIM）技術を維持・発展させた月探査促進ミッションと、可能な限り民間サービスを活用していくことについて検討を進める。
- 火星本星の探査については、米国と中国による大規模な計画が先行する中、将来の有人探査に向けて、2030年代には国際的な役割分担の議論が開始される可能性があるため、2040年代までの長期的視点を持って、我が国が有利なポジションを得るために、産学のリソースを最大限に活用して、米中を始め他国が有していない我が国の独創的・先鋭的な着陸技術・要素技術等の発展・実証を目指すとともに、火星本星の探査に関する検討を行う。
- 太陽系進化の解明を図るために、小天体・彗星、外惑星を探査する次期ミッションの対象や手法について具体的な検討を行う。
 - 小型月着陸実証機（SLIM）の着陸データ等を解析し科学成果創出を図る。
 - 深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）は2025年度の打上げ及び高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）は2028年度の打上げを目指して、それぞれ探査機、衛星バスシステム・ミッション機器の開発を進める。
 - 2031年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2026年度に火星衛星探査計画（MMX）の探査機を打ち上げるべく開発を進める。
 - 国際水星探査計画（BepiColombo）の探査機について、欧州宇宙機関と協力し、2025年度の水星到着を目指して着実に運用する。
 - 欧州宇宙機関（ESA）が実施する二重小惑星探査計画（Hera）への参画に向けESA射場作業支援、運用準備等を進める。
 - 将来の優れたミッション創出へ向け、次期の戦略的に実施する中型ミッション、火星本星探査、及び海外主導大型の探査計画（彗星等）の中核での参画等について、技術のフロントローディング等を活用しつつ、必要な検討を進める。また、アルテミス計画による月面活動の機会を活用し、「月面における科学」の具体化を進める。

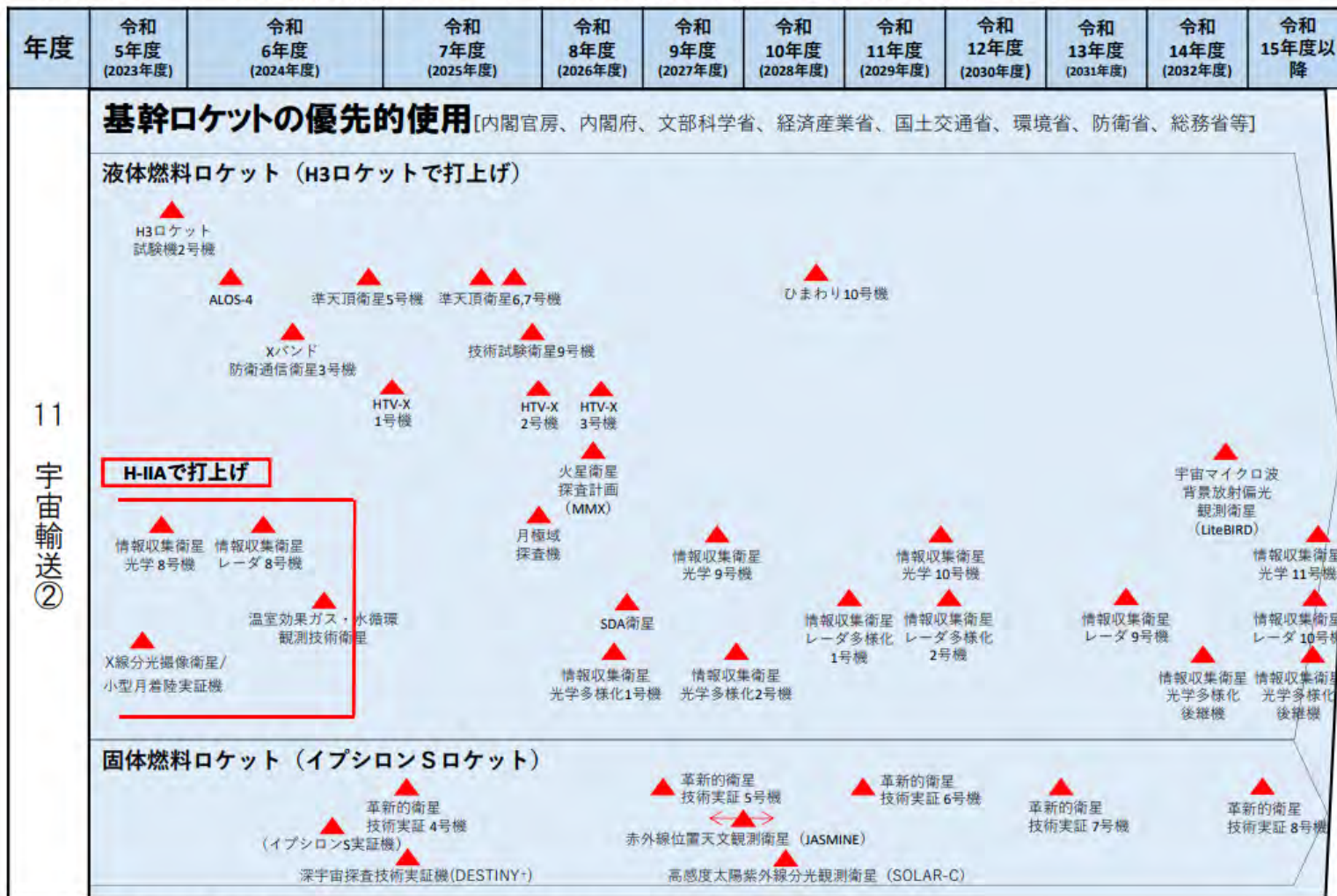
【重要技術の開発】

- 宇宙科学・探査に関する宇宙技術戦略策定に際しては、高度な宇宙科学・探査ミッション実現のため、科研費等による基礎的な研究の成果や産業界における技術の進展等に鑑み、政策的な優先度を勘案して、獲得すべき重要技術を宇宙技術戦略において特定する。
- 我が国の現状の強みである小惑星等のサンプルリターン技術については、今後も世界でのリーダーとしての地位を維持・向上させるため、その技術を更に高度化するとともに、高度な分析技術を維持・発展させる。
- 宇宙技術戦略に基づき、宇宙戦略基金等を活用し、将来の我が国の強みとなりうる最先端技術（例えば、太陽光推進技術、大気圏突入・減速・着陸技術、越夜・外惑星領域探査に向けた半永久電源等の基盤技術等）の開発を行い、成果の蓄積を図る。
- ミッションのプロジェクト化に当たっては、フロントローディングの考え方により、重要な要素技術の研究開発を事前に行うことで、プロジェクトを行い、円滑にマネジメントでき、企業の開発リスクが低減されるよう、図っていく。
 - 小型衛星・探査機やミッション機器の開発等の機会を活用した特任助教（テニュアトラック型）の制度及び小規模計画の機会を活用した人材育成を引き続き推進する。

宇宙基本計画工程表（令和5年度改訂）



（4）産業・科学技術基盤を始めとする宇宙活動を支える総合的な基盤の強化



※：「▲」は各人工衛星の打上げ年度の現時点におけるめど等であり、各種要因の影響を受ける可能性がある。

※： H3ロケット30形態の実証時期等は試験機2号機の打上げ結果等も踏まえ今後調整。

