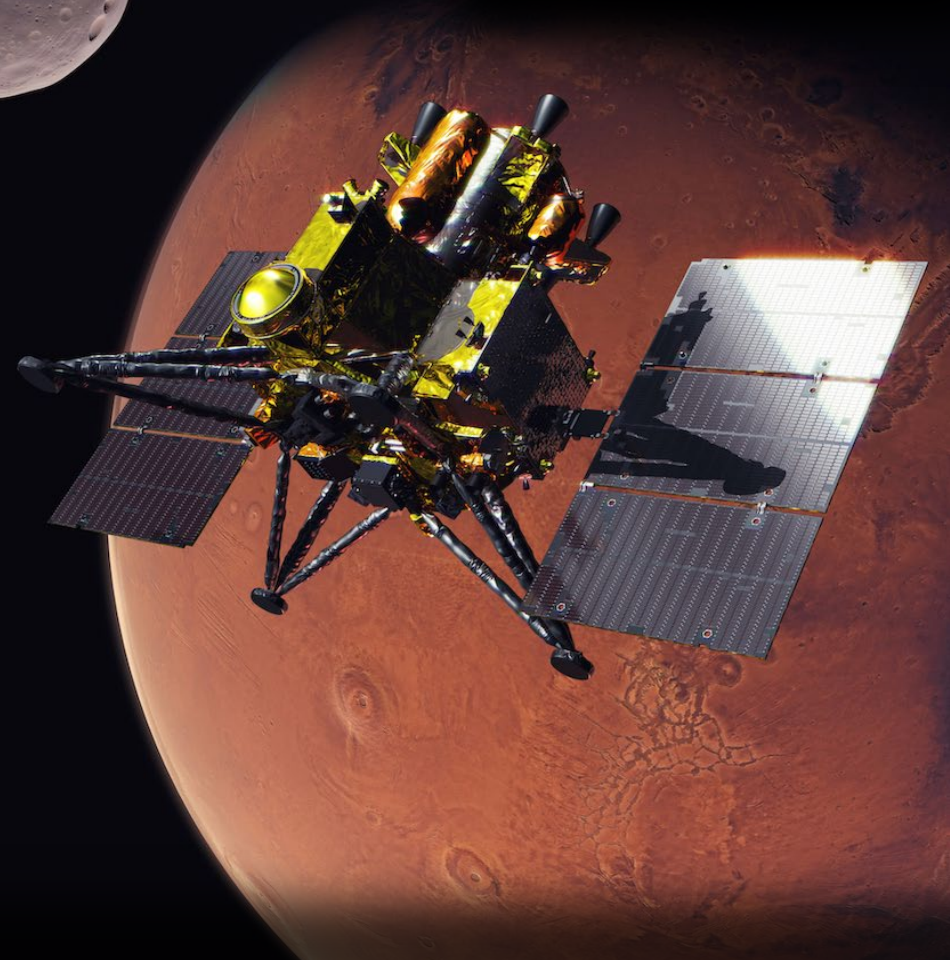
質量：４４８０kg
ミッション期間：約５年
打上げロケット：Ｈ３
２０２６年度打上げ

MMX

Martian Moons eXploration



世界初の火星衛星サンプルリターン

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、火星衛星の由来を解明する。

MMXの探査対象：フォボス

火星の衛星フォボスは、火星からの高度約6000km、直径わずか20～30kmの小さな天体。
小天体として、また火星の月として興味深い天体だが、本格的な探査が成されておらず、
太陽系で最も重要な未踏峰と呼ばれることもある。

フォボスの概要

- 火星の第１衛星
- 火星表面から約6000km
- 1877年に発見された
- 直径 約20～30km（三軸不等）

フォボス
（ESA Mars Express撮影）

フォボス探査の観点

「小天体」としてのフォボス

- フォボスの起源
- 太陽系内での水・有機物の輸送

「火星の月」としてのフォボス

- 火星由来の物質
- 有人火星探査の拠点

まだ本格的な探査に成功していない

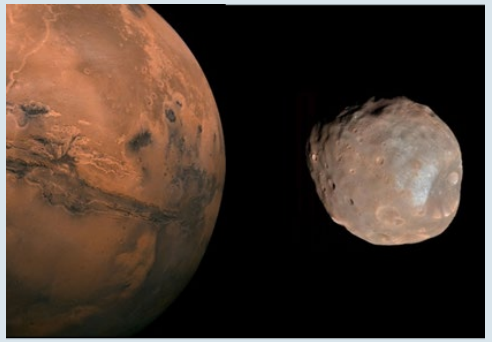
太陽系で最も重要な未踏峰

MMXのミッション目的

MMXのミッション目的は、火星衛星と、生命が誕生・居住可能な環境の起源を探り、火星圏進化史への新たな知見を獲得するとともに、将来の探査活動の礎となる探査技術を獲得することである。

惑星科学　火星衛星と、生命が誕生・居住可能な環境の起源を探る

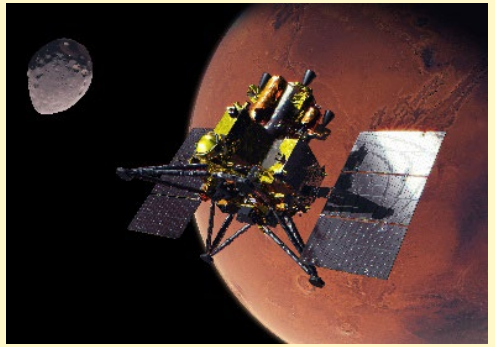
1. 火星衛星の起源を明らかにし、内外太陽系接続領域における惑星形成過程と物質輸送に制約を与える。
2. 火星衛星からの視点で、火星圏変遷の駆動メカニズムを明らかにし、火星圏進化史に新たな知見を加える。



探査技術獲得　将来の探査活動の礎

宇宙探査を先導する技術を獲得する。

1. 火星圏への往還技術および惑星衛星圏への到達技術を獲得する。
2. 火星衛星表面への到達技術・滞在技術および天体表面上での高度なサンプリング技術を獲得する。
3. 新探査地上局との組合せに最適な通信技術を獲得する。



～3つの付加価値が拓く～　日本独自の火星圏探査MMX

MMXのミッション目的の達成に加え、MMXがもたらす付加価値・波及効果は、
火星表層の科学、将来の有人火星探査、探査活動の発信にも寄与する。
MMXは**日本独自の火星圏探査**である。

フォボスからのサンプルに含まれる　**フォボス上の火星隕石のかけら**

CCredit:
Natural History
Museum Vienna

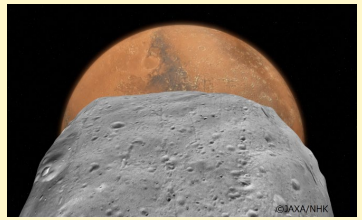
フォボス表面には、隕石衝突により火星表面から吹き飛ばされた**火星隕石**のかけらが降り積もっていると考えられている。MMXが持ち帰るフォボスからのサンプルに紛れ込んだ火星隕石のかけらにより、火星表面層の化学組成と、その歴史を制約できる可能性がある。

フォボスは火星への橋頭保　**有人火星探査の先陣を切るMMX**

Credit:
NASA/JPL-Caltech
University of Arizona

MMXは、有人火星探査では必須となる火星圏への往復を果たす。また、有人火星探査の重要拠点と目されるフォボスの表面地形、地盤情報、表面・周辺環境を世界で初めて詳細に観測して、天然の宇宙ステーションとしての利用可能性を探る。

スーパハイビジョンカメラ　**高詳細映像による火星圏からの発信**

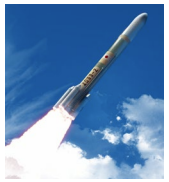


Credit:
JAXA/NHK

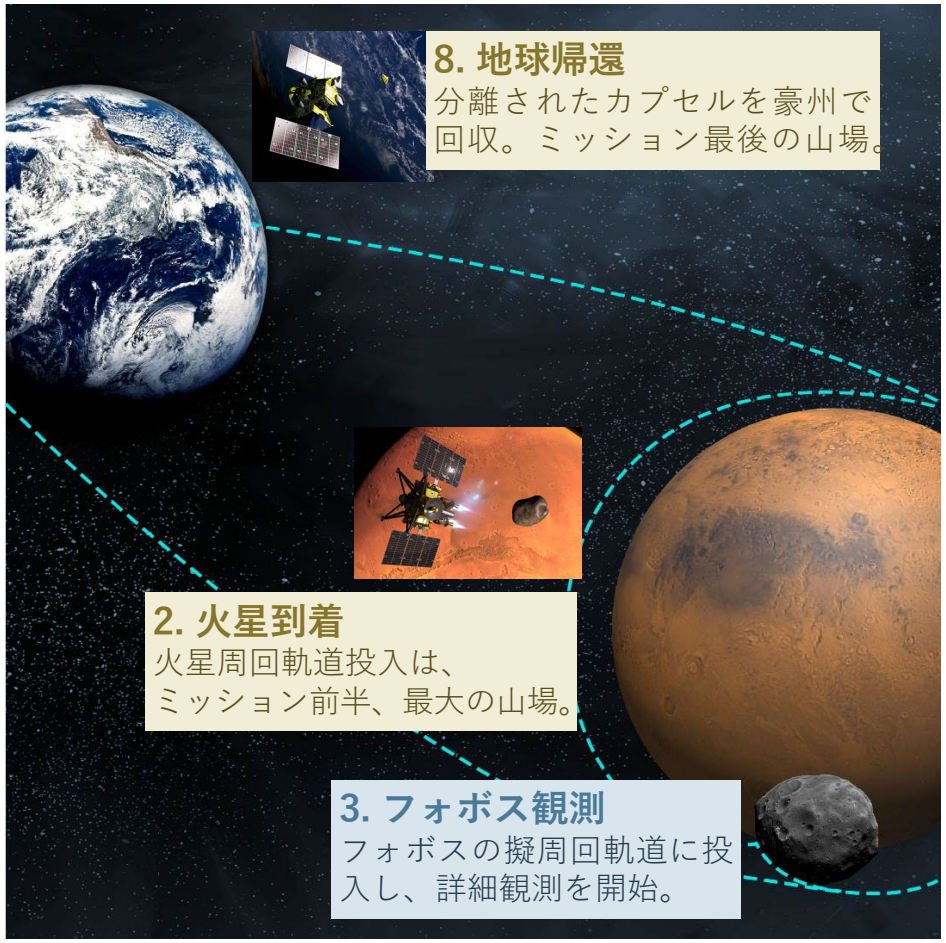
NHKとJAXAが共同開発するスーパーハイビジョンカメラ（SHV）は、火星、および火星衛星の4K、8Kの高詳細映像を撮影し、地球に送り届ける。様々なアウトリーチ機会を利用して国内外に発信することで、宇宙探査における我が国のプレゼンスを拡大する。

ミッション・プロファイル

惑星間の飛行期間（片道）は往路・復路とも1年弱。火星衛星近傍での観測・運用期間を考慮し、**ミッション期間は約５年**と計画している。2026年度の打上げから５年間のミッション期間は注目イベントの連続である。



1. 打上げ
2026年度、種子島からH3ロケットで打ち上げられる。



8. 地球帰還
分離されたカプセルを豪州で回収。ミッション最後の山場。

2. 火星到着
火星周回軌道投入は、ミッション前半、最大の山場。

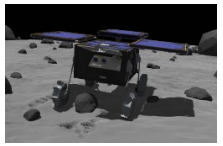
3. フォボス観測
フォボスの擬周回軌道に投入し、詳細観測を開始。

7. 火星出発
メインエンジンを噴射し、火星圏から一気に離脱。ミッション終盤の緊張するイベント。

6. ダイモス観測
火星圏滞在の終盤には、もう一つの火星衛星ダイモスをフライバイ観測。

5. フォボス着陸
フォボスに軟着陸・サンプル採取するミッションのクライマックス。２回の着陸を予定。

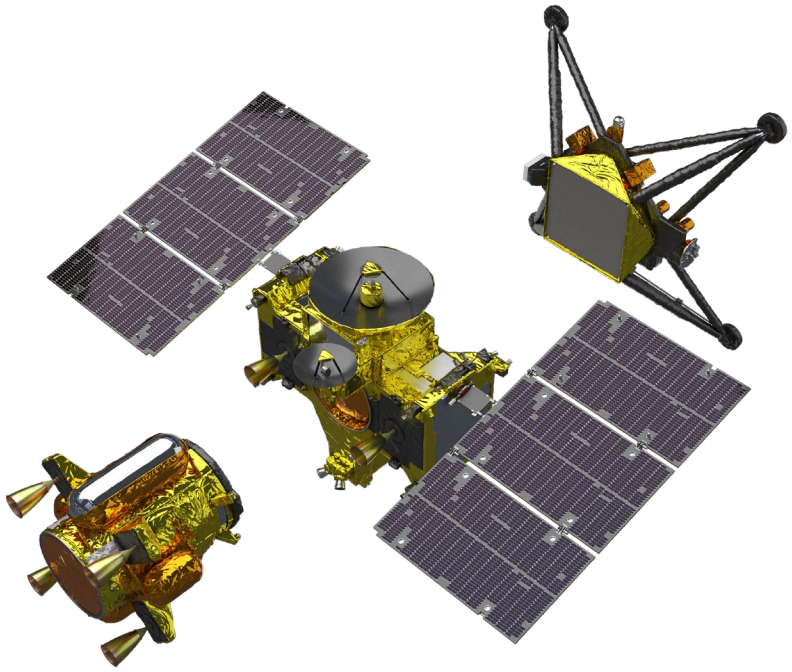
4. ローバ展開
最初にフォボスに着陸するのはローバ。表面特性・環境を計測し、探査機の安全な着陸に資する。



打上げ：	2026年10月
火星圏到着：	2027年 8月
火星圏出発：	2030年11月
地球帰還：	2031年 7月

探査機システム

探査機システムの開発は、**三菱電機株式会社**が担当する。化学推進系を主推進とする、**打上時質量4480kg**の大型探査機で、大きな軌道速度を効率よく得るために、三段式の構成をとる。



項目	機能・性能
構成	3モジュール構成（往路/探査/復路）
打上げ	H3-24L ロケット
打上げ年度	2026年度
ミッション期間	5 年
打上げ質量	4480kg
推進薬量	往路：1840kg、復路：1190kg
通信	X帯32kbps/Ka帯128kbps（地球との距離が2.7AUの時）
電力	高効率薄膜太陽電池
着陸航法	画像航法（SLIMで実証された技術）

ミッション機器

ミッション目的を達成するため、１１の科学ミッション機器が搭載される。MMXを世界最高のミッションとするため、そのうちの４つは海外機関から提供される。加えて、探査技術獲得を目的とする２つの機器を搭載する。

リモセン観測・その場観測

- **TENGOO**（望遠カメラ）
- **OROCHI**（広角分光カメラ）
- **MIRS**（近赤外分光装置）
- **MEGANE**（ガンマ線・中性子線分光計）
- **LIDAR**（レーザ高度計）
- **IDEFIX**（ローバ）
- **CMDM**（ダストモニタ）
- **MSA**（イオンエネルギ質量分析器）

サンプル採取・回収

- **C-SMP**（サンプリング装置）
- **P-SMP**（ニューマティック採取機構）
- **SRC**（サンプルリターンカプセル）

探査技術獲得

- **IREM**（惑星空間放射線環境モニタ）
- **SHV**（高詳細カメラ）

強調項目は海外機関/国内他機関からの提供機器。

国際協力の枠組み

MMXを世界最高のミッションとするため、欧米の主要宇宙機関と、搭載機器の提供を含む幅広い協力体制を構築。**日本が主導する月・惑星探査ミッションとして、最大の国際共同ミッション**となる。

NASA	• **ガンマ線・中性子線分光計（MEGANE）** • **ニューマティック採取機構（P-Sampler）** • 地上局支援（管制、ミッションデータ受信）、他
cnes CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES	• **近赤外分光装置（MIRS）** • **ローバ（IDEFIX）**（DLRと共同） • 近接運用支援
esa	• **深宇宙用通信機（Ka帯）** • 地上局支援（管制、ミッションデータ受信）、他
DLR German Aerospace Center	• **ローバ（IDEFIX）**（CNESと共同） • 試験設備提供（落下棟）

強調項目は搭載機器

プロジェクトの実施体制

我が国最大の探査計画となるMMXでは、計画の遂行、探査機システム、ミッション機器等の開発、サイエンス推進のため、海外宇宙機関、企業、サイエンスコミュニティ、他との**幅広い協力・推進体制**を構築している。

宇宙機関

JAXA
NASA
DLR German Aerospace Center
cnes CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES
esa

企業

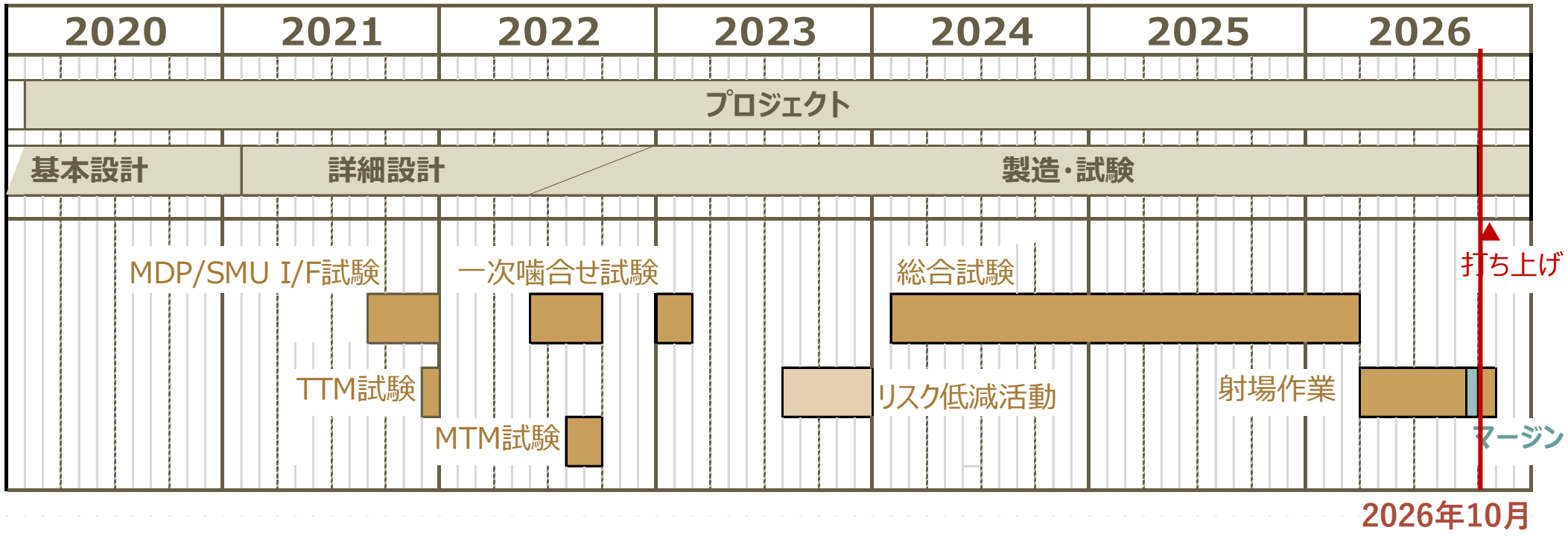
MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better
Kawasaki Powering your potential
MEISEI FROM UNDERWATER TO OUTERSPACE
NEC
三菱重工 この星に、たしかな未来を
住友重機械
IHI AeroSpace
NIPPI 日本飛行機株式会社
FUJITSU
WEL
Nitsuki
AES
Fujikura
JAMSS Japan Manned Space Systems Corporation

サイエンス・コミュニティ（サイエンスボードメンバの所属機関）

JAXA
HOKKAIDO UNIVERSITY
LIRA
JOHNS HOPKINS UNIVERSITY
NAGOYA UNIVERSITY
千葉工業大学 CHIBA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
RIKKYO UNIVERSITY MDCCCLXXIV
東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO
東京工業大学
THE UNIVERSITY OF AIZU 1993 To Advance Knowledge for Humanity
DLR German Aerospace Center
国立天文台 NAOJ
Observatoire de la CÔTE d'AZUR
NATURAL HISTORY MUSEUM
大阪大学 OSAKA UNIVERSITY
TOHOKU UNIVERSITY

開発スケジュール

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。



探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験

探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験

探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験

探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

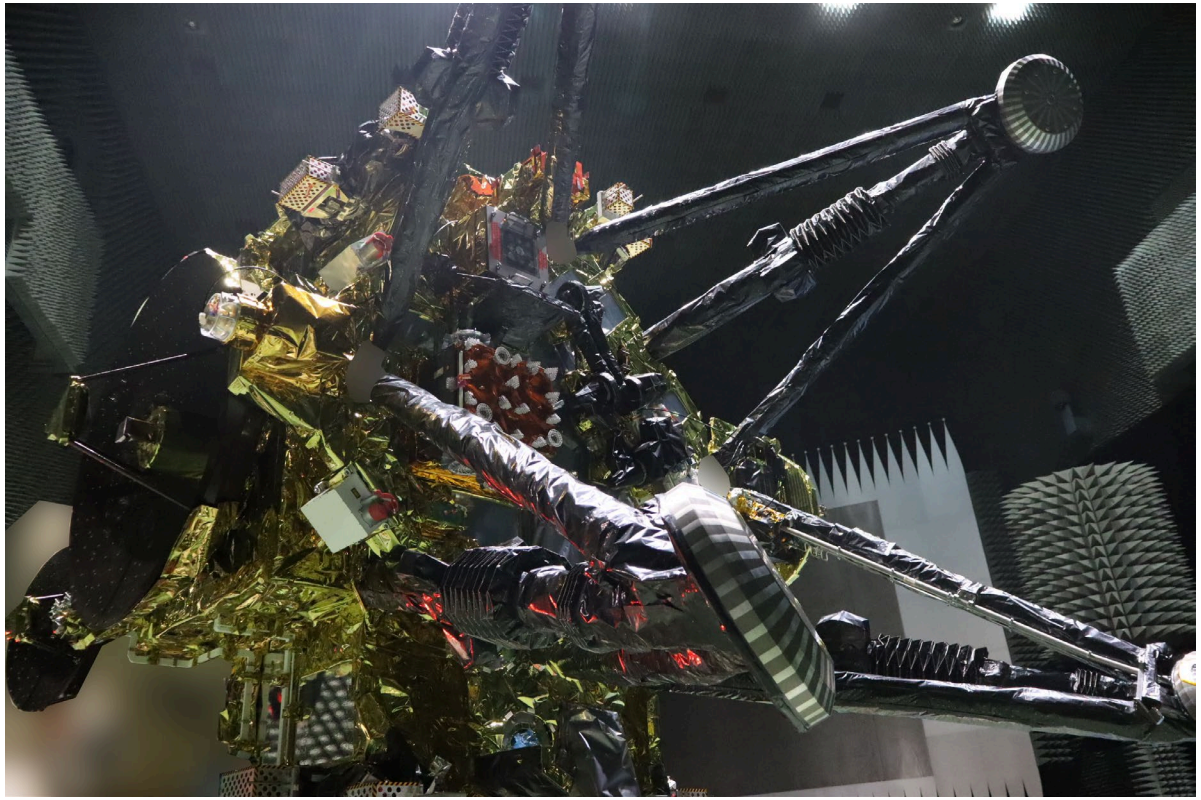
往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験



探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

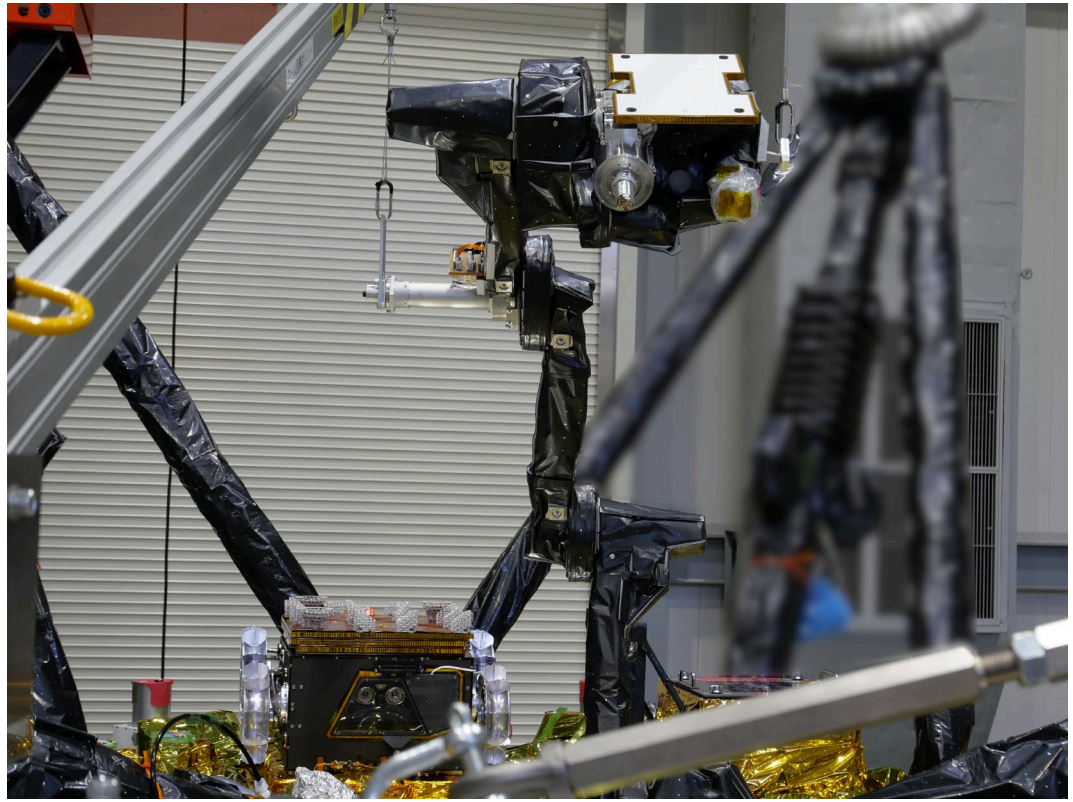
往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験



探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

1. DC-INT/初期電気試験

復路/探査M結合 ▶

2. 熱真空試験

往路M結合 ▶

3. 機械環境試験

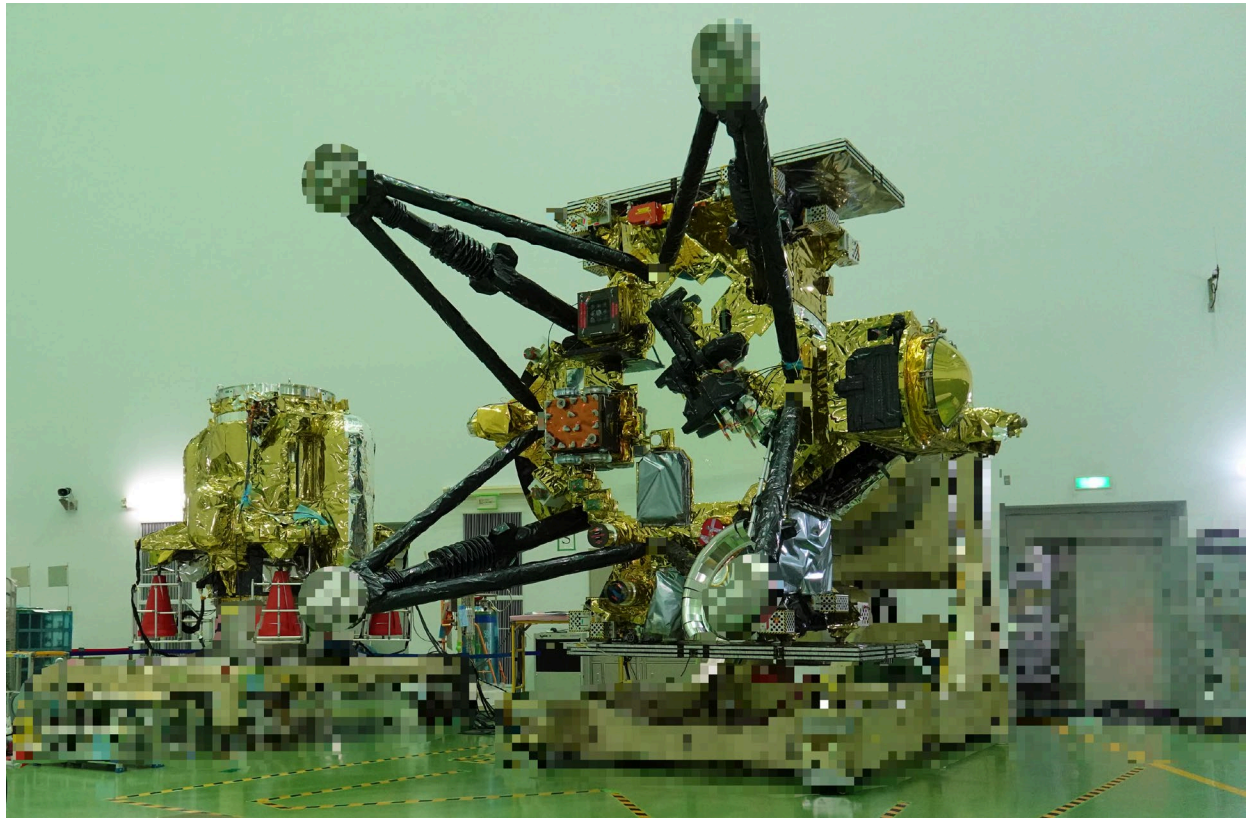
往路M分離 ▶

4. EMC試験

5. サンプリング試験

射場輸送 ▶

6. 最終電気試験



探査機システム組立て・試験

昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

まとめ

- MMXは2026年度に打ち上げ、2031年度に帰還、**人類初の火星圏からのサンプルリターンを実現**する。我が国が誇る小天体サンプルリターン技術を武器に、火星衛星の起源を明らかにすると共に、火星表層の科学、将来の有人火星探査にも寄与する。MMXは**日本独自の火星圏探査**である。

- 探査機システムの開発は、**三菱電機株式会社**が担当する。化学推進系を主推進とする、**打上時質量4480kg**の大型探査機で、大きな軌道速度を効率よく得るために、三段式の構成をとる。

- MMXを世界最高のミッションとするため、欧米の主要宇宙機関と、搭載機器の提供を含む幅広い協力体制を構築。**日本が主導する月・惑星探査ミッションとして、最大の国際共同ミッション**となる。

- 昨年2月にシステム総合試験を開始、三菱電機鎌倉製作所にて各種環境試験等を完了。**今年3月に探査機を射場に輸送し、6月に一連の電気試験を完了**した。技術課題を一つ々々解決しながら、2026年度の確実な打ち上げに向け、着実に開発が進んでいる。

MMX

Martian Moons eXploration