

# 8. 宇宙システム Space Systems

## ■ 月面探査のための高精度着陸への挑戦 Challenge of Pinpoint Landing for Lunar Exploration

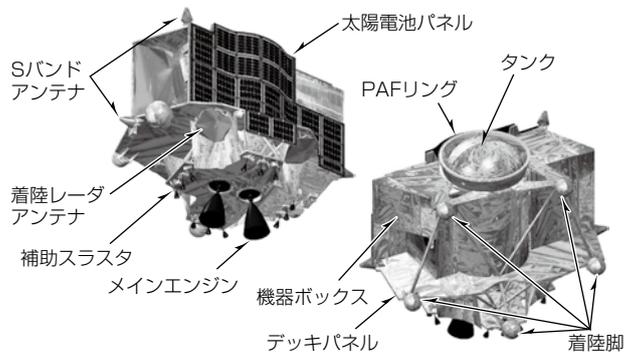
当社では、国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)で開発を進めている探査機、小型月着陸実証機 SLIM(Smart Lander for Investigating Moon)のシステム開発を担当している。

SLIMは、日本で初めて重力天体である月への着陸を目指す探査機である。これまでの海外の月着陸例では、着陸地点精度は数kmであったのに対して、SLIMでは将来の科学探査の要求に対応するため、設定された目標から約100m以内のピンポイント着陸を目指している。

SLIMは、ロケット分離後、自力で月遷移軌道に入り、月スイングバイを経て月周回軌道に入る。その後、段階的に高度を下げて、最終的に高度15kmから着陸制御に入る。カメラ、着陸レーダ、レーザレンジファインダーを組み合わせ、月面に対する相対位置・速度を推定し、段階的に位置を修正しつつ減速降下してピンポイントの軟着陸を実現する。これまでに、カメラ画像を推定して模擬画像を出

力するカメラシミュレータ等と組み合わせて、クローズドループ試験で制御ロジックを検証し、さらに、検証精度の向上を進めている。

SLIMの開発は、現在、フライトモデルの製造の最終段階にあり、間もなくシステム電気試験に着手し、環境試験を経て、2022年度の打ち上げを目指す。



PAF : Payload Attach Fitting ©JAXA/三菱電機

SLIM

## ■ 火星と二つの衛星(フォボスとダイモス)への探査とサンプルリターン Survey and Sample-return Mission to Mars and Two Moons (Phobos and Deimos)

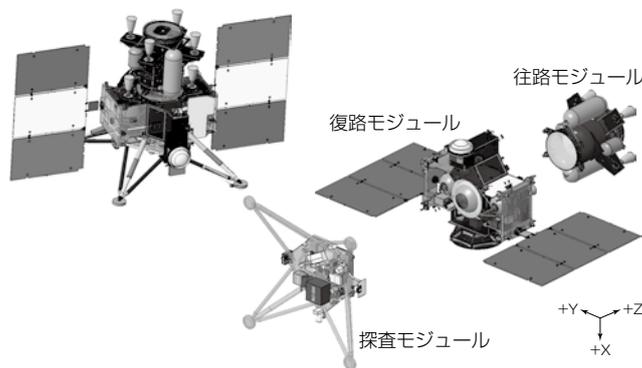
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構で進めている火星衛星探査計画MMX(Martian Moon eXploration)は、火星衛星の起源や火星圏の進化の過程を明らかにする目的で、探査機によって火星衛星の観測・サンプル採取を行い、地球に帰還する計画である。

当社は、探査機システムの開発を担当している。探査機は、往路、復路、探査の三つのモジュール構成であり、欧米との国際協力を含む13のミッション機器を搭載している。火星へ1年かけて到達し、往路モジュールを切り離して、火星近傍に3年滞在して火星とその衛星(フォボス、ダイモス)を観測する。さらにフォボスに2回着陸してサンプルを採取する。最終的には、復路モジュールが約1年かけて帰還した後、カプセルを地球に放出する。

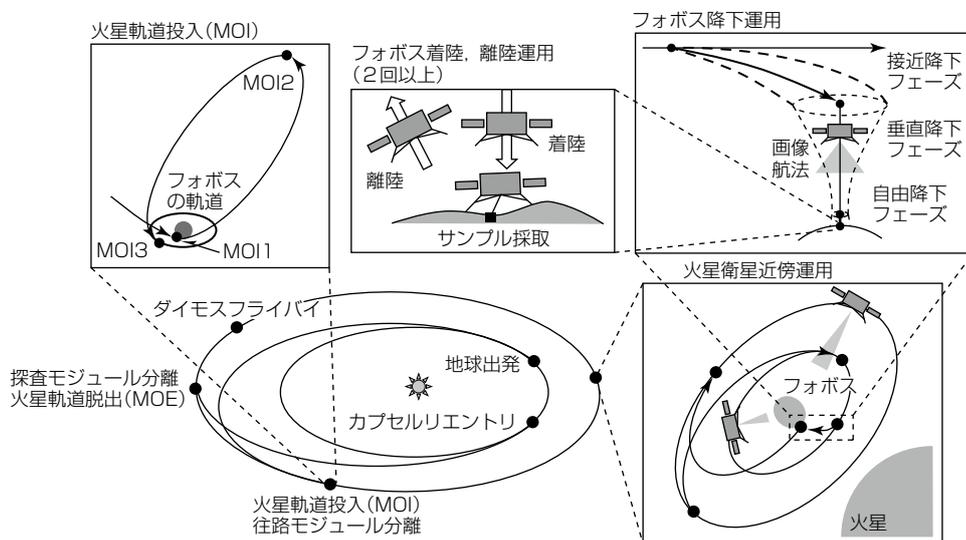
着陸には画像航法を活用するが、フォボスの詳しい環境データはないため、フォボス到達後にデータベースを構築する。また、地形照合航法と目標照合航法を組み合わせ、未知の環境での難易度の高い着陸を実現する。

探査機は、2024年度の打ち上げを目指して開発を進めている。現在、詳細設計フェーズの段階にあり、熱・構造モデルを用いた評価、システム電気モデルによる機能検証、ミッション機器

とのインタフェース確認等を実施している。



MMXの構成



MMXのミッション概要