

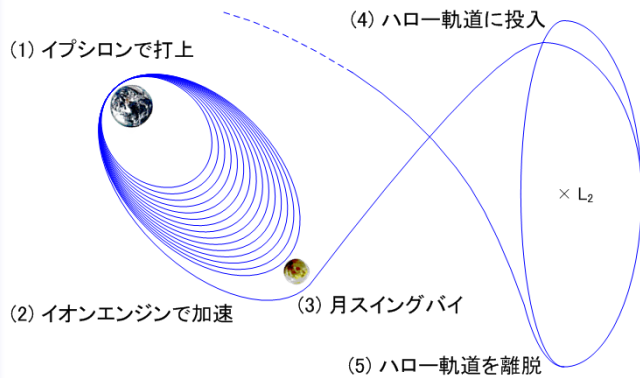
深宇宙探査技術実験機DESTINYの概要



川勝康弘、岩田隆浩、船木一幸、DESTINY WG

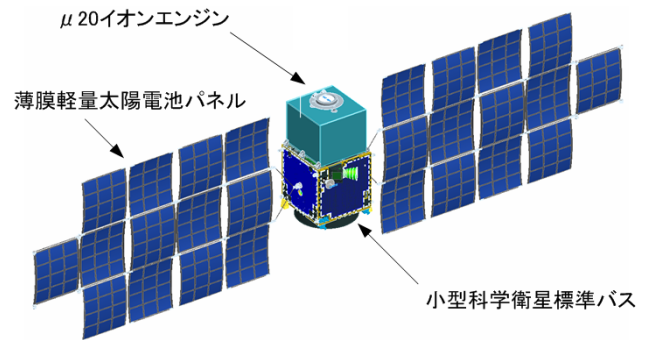
将来の深宇宙探査の鍵となる先端技術の実験をおこなうミッションとして**DESTINY** (D**e**m**o**nstrat**i**o**n** and **E**xper**i**ment of **S**pace **T**echnology for **I**nterplanetary **v**o**Y**age、深宇宙探査技術実験機)を小型科学衛星3号機に提案するべく検討を進めている。小型科学衛星3号機については、2013年前半にミッション提案の募集・選定がなされる見通しであり、DESTINYが選定された場合、2018年度に打ち上げられる見込みである。

ミッションプロフィール



DESTINYはイプシロンロケットにより打ち上げられ地球周回楕円軌道に投入される。そして搭載する大型イオンエンジンにより加速、高度を上げ月軌道に到達する。つづいて月スイングバイによりハロー遷移軌道に投入されハロー軌道に到達、1周回以上維持する。ハロー軌道滞在中は、種々の工学実験・理学観測を実施し、完了後、実験機の状態が許せば、ハロー軌道を離れて次の目的地に向かう。

実験機システム



下部のバスモジュールは小型科学衛星標準バスをベースとし、一辺約1m立方形状である。標準バスとの大きな違いはその太陽電池パネルであり、標準バスのリジッドパネルの代わりに、新規開発の薄膜軽量太陽電池パネルを搭載する。上部のミッションモジュールには、 μ 20イオンエンジンの関連機器等が搭載される。打上時の実験機質量は約400kg (搭載推進薬を含む)、初期の発生電力は約4kWである。

工学実験

DESTINYでは将来の深宇宙探査の鍵となる以下の先端技術の実験をおこなう。

高性能電気推進バス

μ 20イオンエンジン

はやぶさに搭載した μ 10の発展型。
推力40mN、比推力3800s。

薄膜軽量太陽電池パネル

スペース・ソーラ・シートを用いた軽量太陽電池。電力/質量比 100W/kg。

先端的熱設計

ループヒートパイプによる効率的熱輸送とヒータ電力削減。



運用効率化

先端的通信技術

Ka帯ダウンリンク実験と高効率GaN増幅器。

運用自律化・効率化

スクリプト型コマンドEOSとランダムアクセスレコーダ。

軌道決定の高度化

イオンエンジン運転中の軌道決定、二周波を用いた軌道決定。

ミッション・軌道設計

イプシロンロケットによる高エネルギー軌道投入

高エネルギーミッションに最適化された打上軌道計画。

電気推進によるスパイラル軌道遷移

多変数・多目的・多制約のスパイラル軌道計画。

ハロー軌道遷移・維持

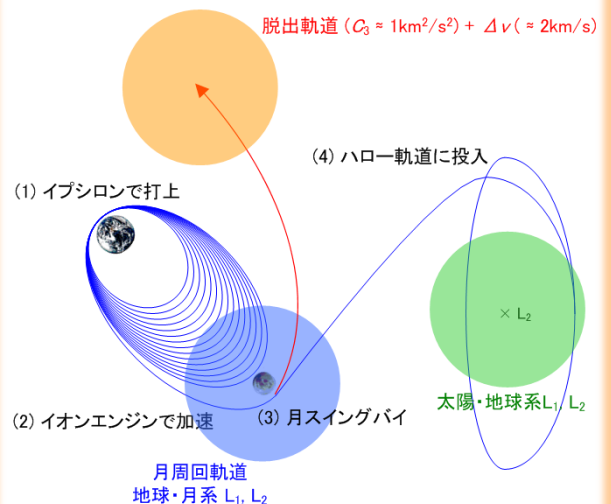
安定多様体を用いたハロー軌道遷移と維持。

DESTINYの意義

DESTINYは、イプシロンロケットにより打ち上げられ小型科学衛星標準バスを採用する、小型科学衛星プログラムの標準的なミッションである。この構成によりミッションのコストを抑制することができ、限られた予算内でミッション機会を増やすことが可能になる。

DESTINYの基本コンセプトは、この小型科学衛星標準バスに大型・高効率のイオンエンジン μ 20を搭載するというものである。この強力な推進機関を用いて、初期の地球周回軌道から高度を上げて月に到達することができる。これにより同様なプロファイルを用いて様々な深宇宙ミッションを実施することが可能になる。

まず月周回、および地球・月系のラグランジュ点におけるミッションが可能になる。次に、月スイングバイを用いれば宇宙機を地球圏界の太陽・地球系のラグランジュ点に到達させる、あるいは地球圏外に脱出させ近傍天体にフライバイさせることも可能になる。



DESTINYミッションコンセプトの派生ミッション