

豊田裕之、廣瀬史子、嶋田貴信、佐伯孝尚、川勝康弘 (ISAS/JAXA)

1. 概要

DESTINYは、小型深宇宙輸送機の技術実証機である。宇宙科学・探査ロードマップに示された、低コスト、高頻度な深宇宙探査を可能にするための要素技術、探査機システム、および運用の妥当性を実証し、将来的には最大200 kgのペイロードを深宇宙に輸送可能なバスを提案する構想である。本ポスターでは、本年度イプシロンロケット搭載宇宙科学ミッションに提案する実証機の仕様を説明する。将来構想、ミッション要求、個別技術の詳細等は、本シンポジウムの関連ポスター(P-265~274)を参照されたい。

2. ミッションの概要とサクセスクライテリア

実証機の開発および下図に示す運用を行うことで、将来の深宇宙探査に資する新規技術(大型イオンエンジン、薄膜軽量太陽電池パドル、先進的熱制御)と、電気推進により地球を脱出して深宇宙に至る運用コンセプトの実証を行う。同時に、追加の工学実験(Ka帯通信、運用自律化)と、10kgの質量マージン内で搭載する理学機器による観測を行う。

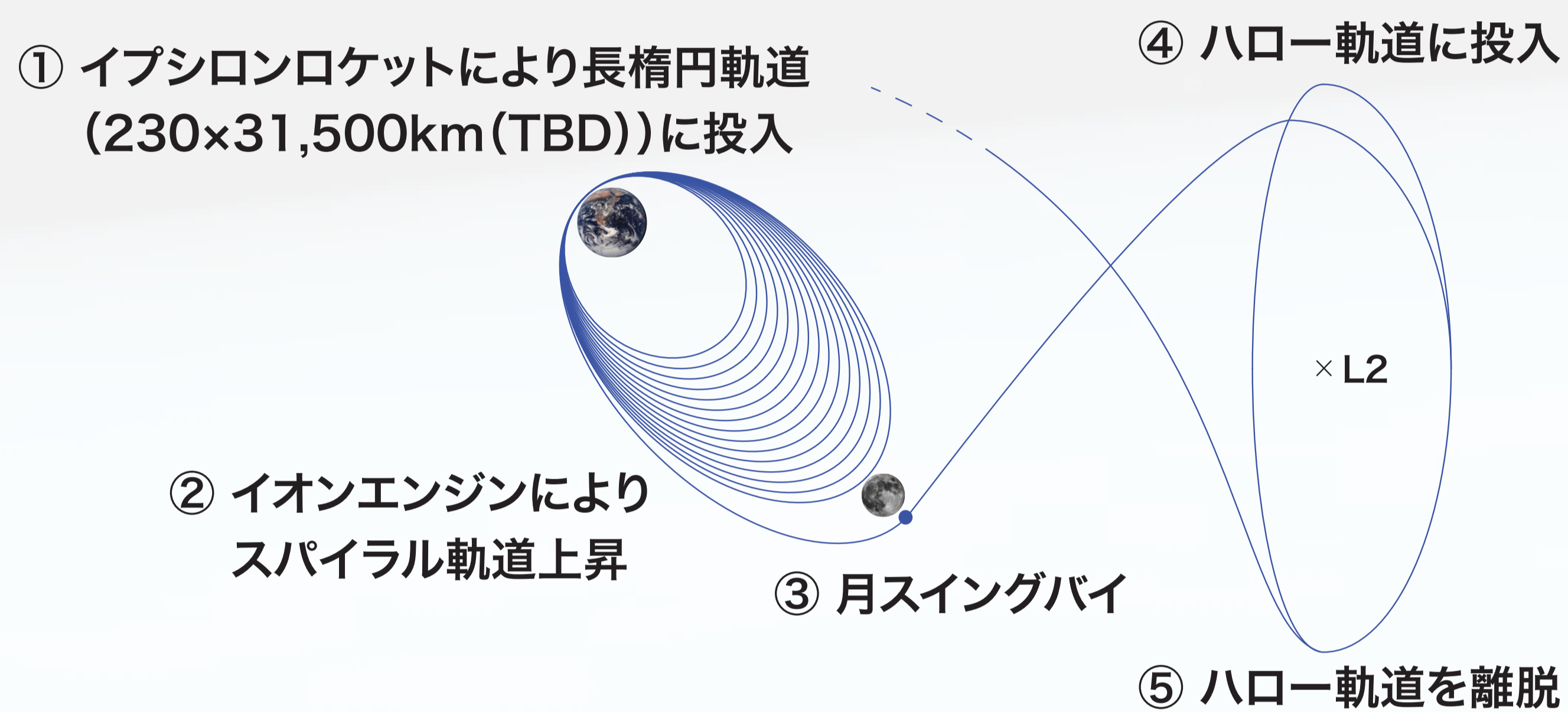


図1: 軌道概要

表1: サクセスクライテリア

	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
1. DESTINY型深宇宙探査実証機の開発・機能実証	小型深宇宙探査バスとしての主要機能・性能の実証: スパイラル軌道上昇に相当する放射線環境で、主要技術の機能・性能が実証されている。	深宇宙輸送機としての長期運用: 軌道上で2年間に渡り動作し、システム健全性(劣化する機器はその劣化特性)が把握されている。	-
2. DESTINY型小型深宇宙探査機バスの軌道プロファイル実証	スパイラル軌道上昇: 地球周回長楕円軌道から電気推進でスパイラル軌道上昇し、バン・アレン帯より離脱する。	深宇宙への到達: 地球周回長楕円軌道からスパイラル軌道上昇し、月スイングバイを経て深宇宙に到達する。	-
3. 追加理工学実験	-	-	追加理工学実験の実施: 理工学実験の成果を得る。

3. システム仕様

実証機は、推進/バス/ミッションの3モジュールを積み重ねた構造で、推進モジュールがロケットと結合される。バスモジュールは、SPRINTバスをベースとする。推進モジュールには、電気推進系と化学推進系を搭載する。ミッションモジュールには、工学実験(Ka帯通信、運用自律化)機器と、理学観測機器を搭載する。放射線被曝量は3mm厚のAlシールド時で約70 kradとSPRINTバス機器の放射線耐性100 kradを下回るが、一部の耐性の低い機器についてはシールドを強化する。

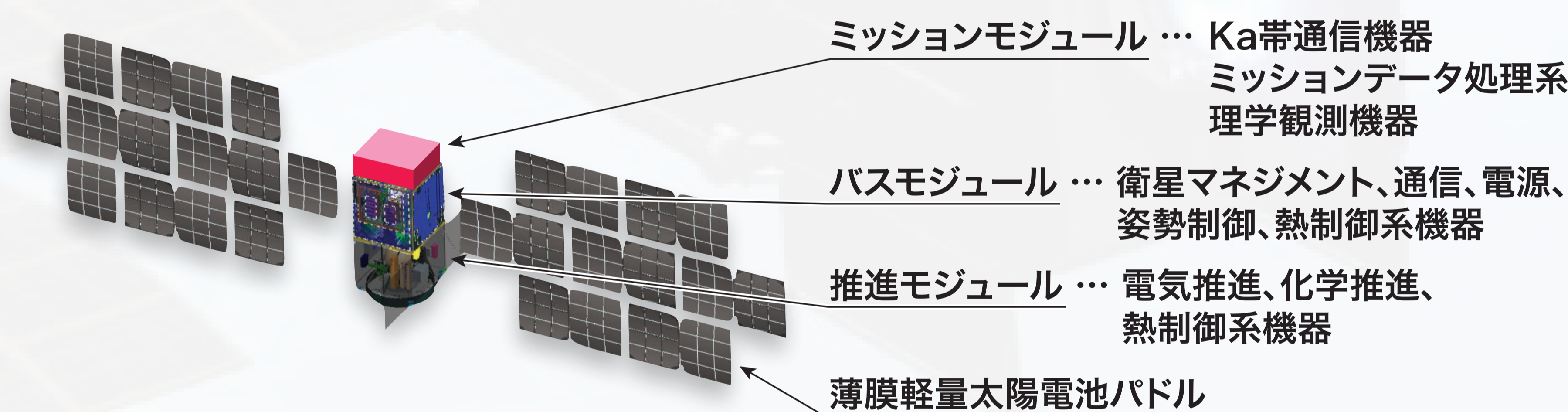
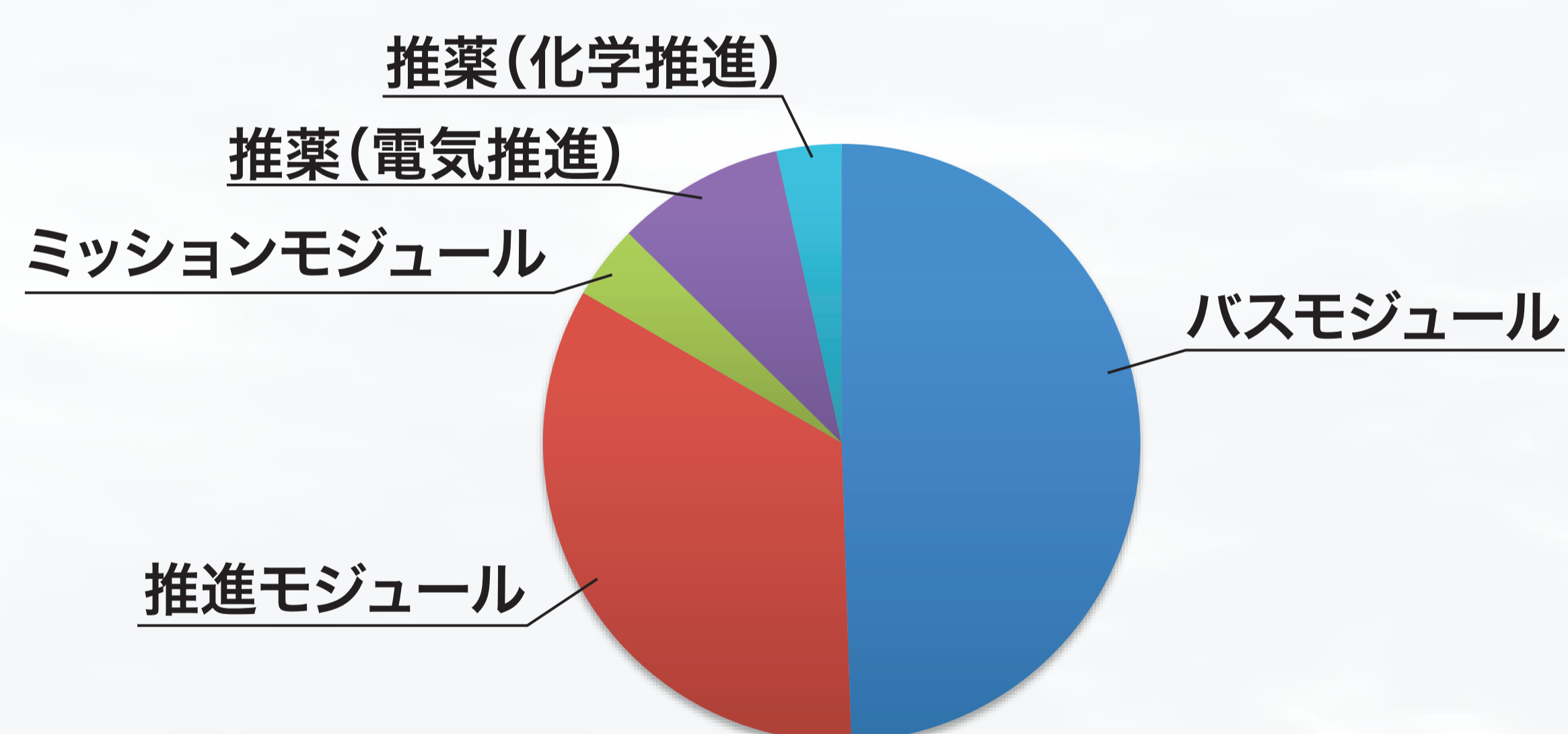


図2: DESTINY外観図



合計: 438.3 kg (暫定)

図3: 質量内訳

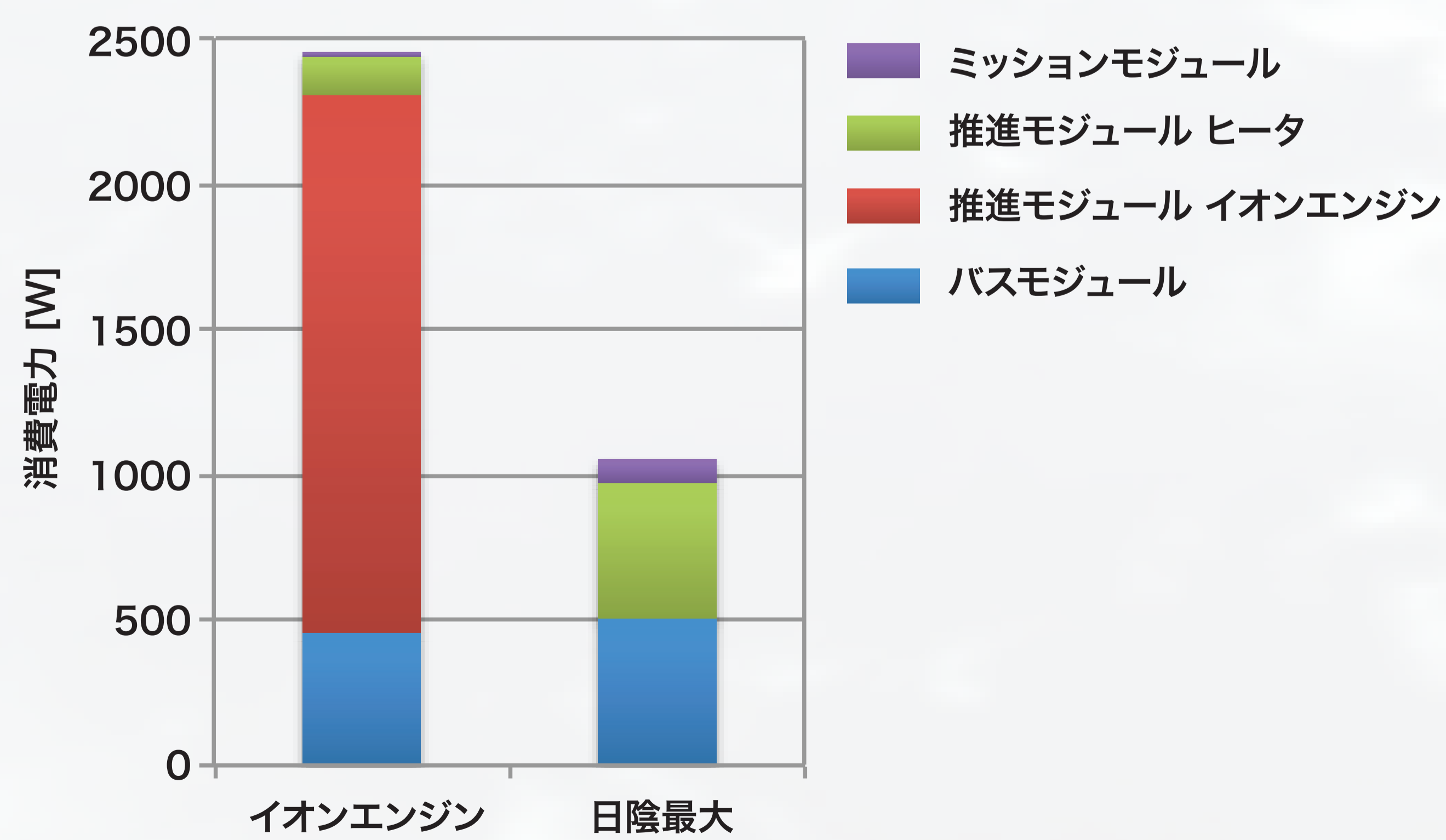


図4: 消費電力内訳

表2: システム仕様(案)

ミッション期間	2年以上 (TBD)
目標質量	450 kg以下 (TBD) (打ち上げ時、推進含む)
打ち上げロケット	イプシロンロケット + 4段キックステージ
軌道	200 km × 31,500 km 長楕円周回軌道 (初期投入) ~ 380,000 km (月高度) ~ 1,500,000 km (Sun-Earth L2)
衛星バス	小型科学衛星標準 (SPRINT) バスをベースに、改変を加える
姿勢制御方式	3軸制御, 1 arc-min (TBD)
通信周波数帯	X/Ka帯
太陽電池パドル発生電力	2,930 W以上 @EOL (TBD)
バッテリー	GYT高性能宇宙用42 Ahリチウムイオン電池 (11直列, 1系統)
熱制御	先進的熱制御系機器 (ループヒートパイプ、展開式ラジエータ、ヒートスイッチ) により、搭載機器を性能維持温度範囲に維持
電気推進	大型イオンエンジンにより、 ΔV =最大5 km/sまで増速可能
耐放射線性	約70 krad (t=3mm Al シールド)

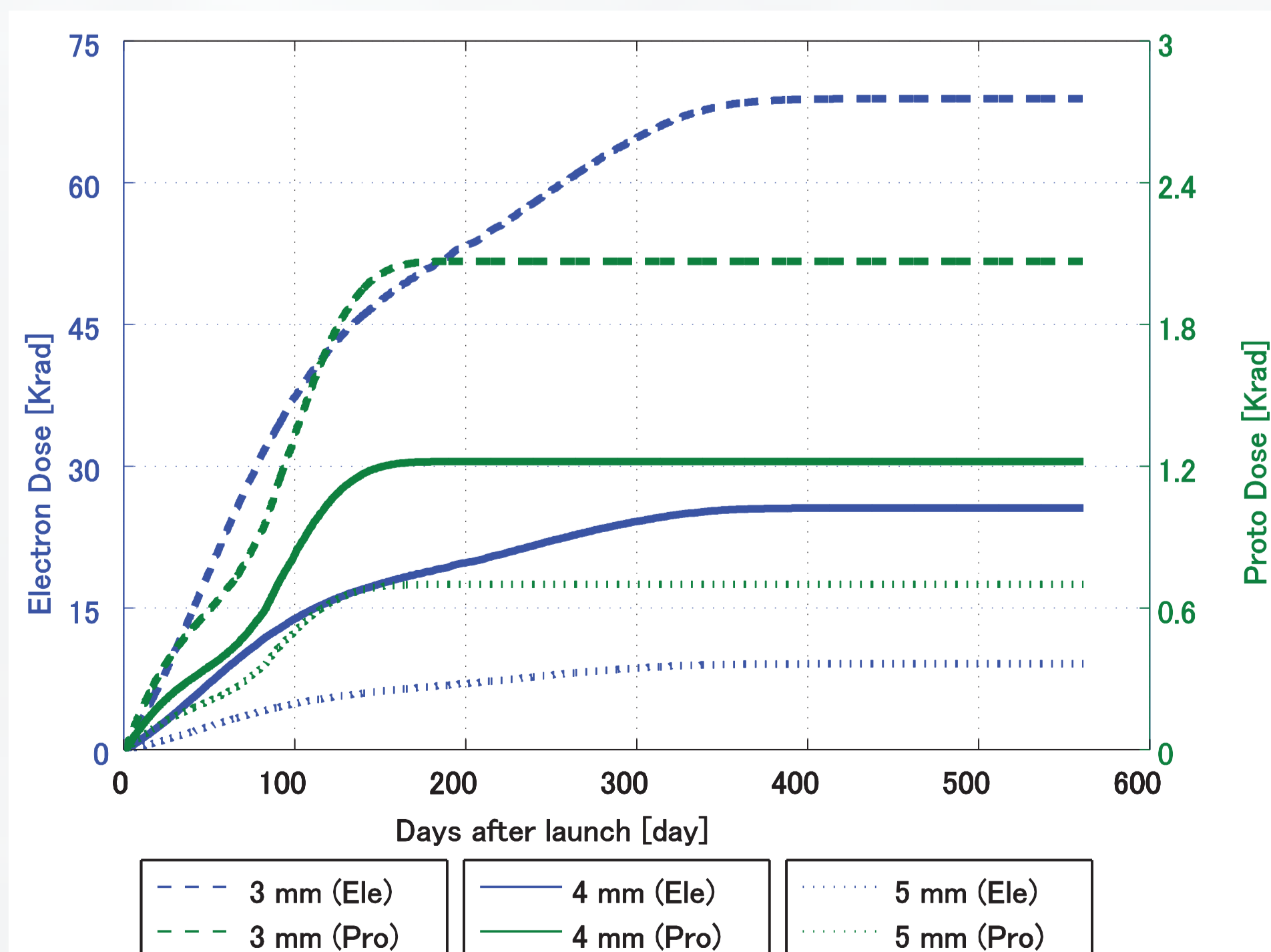


図5: 放射線被曝量解析結果