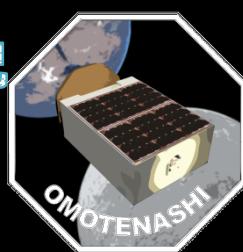


OMOTENASHI超小型固体モータフライトモデルの開発状況

Development status of the flight model of
OMOTENASHI's super-small solid rocket motor

-SLS搭載超小型探査機プロジェクト-



概要



堀恵一, 嶋田徹, 橋本樹明, 山田哲哉, 菊池隼仁, ○森下直樹(JAXA)
渡邊清幸, 早川明良, 小林由加子, 佐合芳通, 池康宏, 笹山広幸(KHI)

Kawasaki
Powering your potential

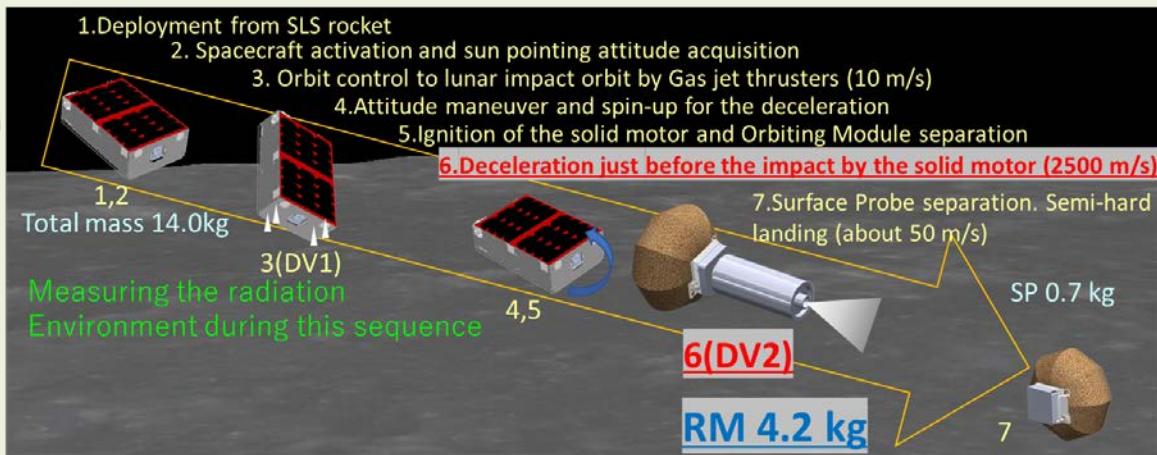
➤ OMOTENASHI

SLS搭載超小型探査機OMOTENASHI (Outstanding Moon exploration Technologies demonstrated by Nano Semi-Hard Impactor) は、NASA SLSロケットEM-1に相乗りする6UサイズのCubeSatであり、月への着陸を目指している。現在、月面着陸のための減速(DV2)用超小型固体モータのフライトモデルの開発を進めている。OMOTENASHIのミッション概要および着陸イメージを下図に示す。

➤ 超小型固体モータ

OMOTENASHI搭載超小型固体モータの特徴は以下の通り

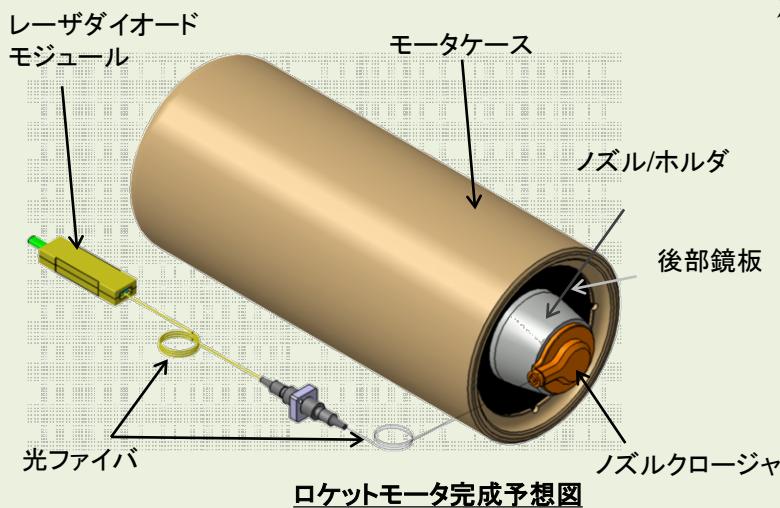
- OMOTENASHIは6UサイズのCubeSatであり、ロケットモータの寸法はφ110mm×365mm以下、質量は4kg程度で計画
- ノズルはCarbon/Carbon (C/C)材を採用(軽量、耐熱複合材)
- ノズルを固定するための後部鏡板にはCFRPを採用
- レーザ着火方式を採用



設計

➤ 固体モータに対する要求

- 減速量: 2500m/s (±1%)
ただし、システム設計の進捗によりペイロード質量、減速量が変更になった場合は、それに合わせてスケラブルな設計を行うこと。
- 点火後分離可能な点火装置(レーザ点火装置)
- 着火遅れ時間: 設定値±10ms
- 安全性要求、環境条件等を満たす設計であること



➤ 設計結果

項目	設計値
寸法	直径110mm/長さ300mm
質量	4.2kg(内推進薬3kg)
ΔV	2500±25 m/s*
点火方式	レーザ一点火 (ノズルクロージャ・光ファイバ部で分離)
着火遅れ時間	設定値±10ms以内

※推進薬量により調整可能

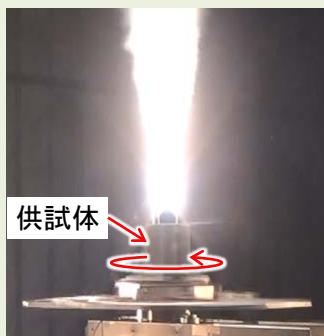
要求を全て満足する設計解を得た

フライトモデルの開発状況

SLS打上げに向け、フライトモデルの開発を行っている。2018年は主に安全性要求・環境条件に関する試験を実施した。以下に実施した試験の一例を示す。

スピン・加速度燃焼試験

最大8Hzに達する機軸周りスピン、最大30Gに達する機軸方向加速度に対するモータの耐性を調べる試験を、スピントーブルを用いて実施した。



スピン燃焼試験



加速度燃焼試験

国際連合危険物輸送勧告関連試験 (UN試験)

OMOTENASHI搭載超小型固体モータを、国連番号UN0186(ロケットモータ(固体燃料のもの))として国際輸送するために必要な試験のうち、積み重ね試験および外部火災試験を実施した。



積み重ね試験



外部火災試験

→OMOTENASHIの運用で想定される
スピン・加速度の環境に耐えることが確認された。

→UN0186, クラス1.3, 隔離区分Cとして
国際輸送可能な安全性を有していることが確認された。

各種開発試験の結果を踏まえ、現在フライトモデルの製作を行っている。