

OMOTENASHI超小型固体モータフライトモデル

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



○森下直樹, 堀恵一, 嶋田徹, 橋本樹明, 菊池隼仁, 山田哲哉(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

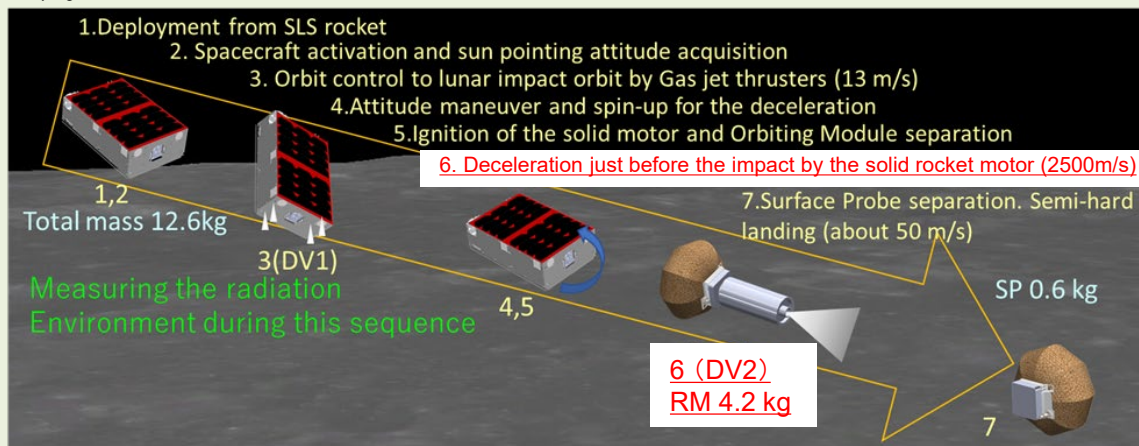
➤ OMOTENASHI

超小型月面探査機OMOTENASHI(Outstanding MOon exploration TEchnologies demonstrated by NAno Semi-Hard Impactor)は、NASA SLSロケット初号機(Artemis 1)に相乗りする6UサイズのCubeSatであり、固体モータを用いた月面への着陸(セミハードランディング)を目指している。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

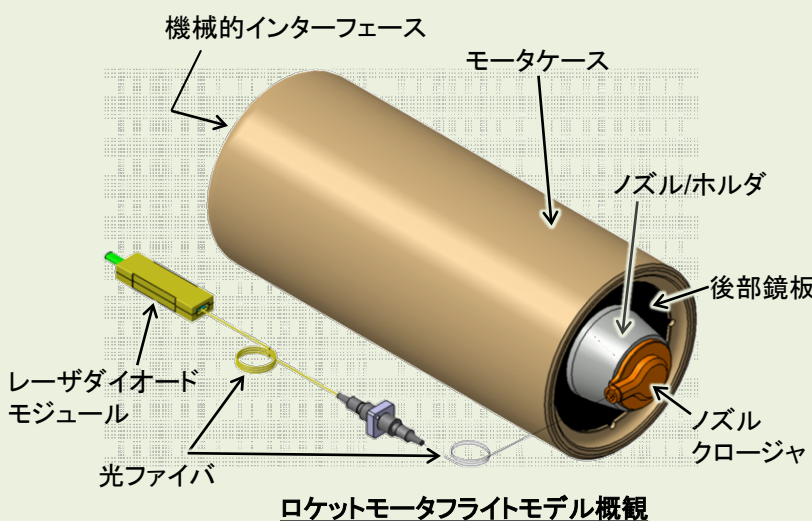
- ・ 月面着陸の際、逆噴射を行い、約2500m/s減速
- ・ ペイロードは約600gのサーフェスプローブ(SP)
- ・ スピン安定方式(スピンレート3-8Hzで計画)
- ・ 着火によりOMOTENASHI本体(OM)と軌道上で分離
- ・ ノズルにCarbon/Carbon材を採用(軽量耐熱複合材)
- ・ ノズルを固定するための後部鏡板にCFRPを採用
- ・ レーザ着火方式を採用



フライトモデルの仕様

➤ 固体モータフライトモデルの設計パラメータ

- ・ 減速量: 2500m/s (±1%)
- ・ ペイロード(SP質量: 約600g)
- ・ 真空における着火遅れ時間: ノミナル値±10ms
- ・ 安全性要求、環境条件等を満たすこと
- ・ SPおよびOMIに取付可能な機械的インターフェースを有すること



➤ 固体モータの最終設計(FM品)

項目	設計値
寸法	直径110mm/長さ300mm
質量	4.2kg(内推進薬3.0kg)
ΔV	2500±25 m/s*
点火方式	レーザー点火
着火遅れ時間	26.5±10ms
対環境性	振動、熱サイクル、真空
安全性	Class 1.3 C

※ΔVはペイロード質量に対し微調整可能

フライトモデル・フライトモデル同一ロット品の製造・試験結果

2019年に、フライトモデルおよびフライトモデル同一ロット品の製造・試験を実施した。

フライトモデルの製造結果

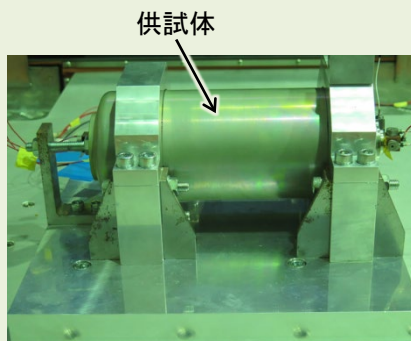
最終設計に適合したフライトモデルの製造に成功した。また、SPとフィットチェックを行い、機械的インターフェースの適合性も確認した。



フライトモデル外観

フライトモデル同一ロット品の試験結果

フライトモデルの同一ロット品を2式製作し、環境試験を実施することで環境条件への適合性の確認を行った。また、燃焼試験により、フライトモデルの、SP質量に対するΔVの精密な合わせ込みを行った。



環境試験(振動試験)



燃焼試験

フライトモデルの開発・製造が完了し、米国への輸出に備え、現在国内で保管中。