



Hayabusa2 Hayabusa2 Hayabusa2

小惑星探査機「はやぶさ2」 初期機能確認期間の運用状況

2015.1.28

宇宙航空研究開発機構(JAXA)

月・惑星探査プログラムグループ

はやぶさ2プロジェクトチーム

ver1.0



「はやぶさ2」初期機能確認期間の運用状況



- H-IIAロケット26号機による打上げ・探査機分離及び約2日間のクリティカル運用期間を経て、現在、探査機搭載機器の初期機能確認を実施中。

〈初期機能確認期間〉

- ・探査機搭載機器及び地上システムの動作・機能の確認を順次実施
- ・実施期間／約3ヶ月(2015(H27)2月末頃までを予定)
 - －最初の1～2ヶ月＝搭載各機器及び地上システムの基本的な動作・機能の確認
 - －残りの1ヶ月＝定常運用移行に向けた複数機器の連係動作等の機能確認
- 現状、探査機の状態は正常。初期機能確認期間の運用、各機器の機能確認も順調に実施(2015(H27)年1月27日現在)
- 今後の予定
 - ・初期機能確認の残り1ヶ月で計画している「定常運用移行に向けた複数機器の連係動作等の機能確認」を実施。また、これまで取得した各種データ等の詳細評価を行う。

(関連参考情報)

小惑星1999JU3の試料分析・キュレーションを見据え、試料受入れ技術等の確立に向けた連携協力のため、4機関(自然科学研究機構 分子科学研究所、海洋研究開発機構 高知コア研究所、情報・システム研究機構 国立極地研究所 南極隕石センター、高輝度光科学研究センター)との協定・共同研究の締結について調整中。



「はやぶさ2」初期機能確認期間の運用状況



Hayabusa2 Hayabusa2 Hayabusa2

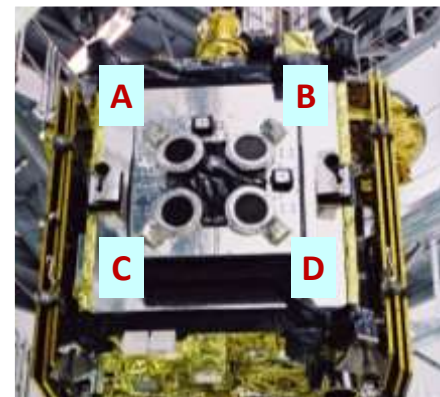
■ これまでの初期機能確認期間での主なトピックス

1) イオンエンジン試運転(1台ずつ)【2014(H26)年12月23-26日】

- ーイオンエンジン4台について、1台ずつ稼働を確認。
- ー軌道上で初めて推力(7-10mN)を発生。

2) Ka帯通信機器による通信確立【2015(H27)年1月5-10日】

- ー日本の探査機として初めて深宇宙Ka帯通信を確立。
- ー探査機とNASA深宇宙ネットワーク各局(ゴールドストーン局、キャンベラ局、マドリード局)との間での精密な位置決定のための測定(レンジング)などの機能が正常であることを確認
- ーKa帯通信は、探査機が小惑星近傍滞在時のミッション運用時の観測データ伝送に使用される。X帯通信に比べ4倍のデータ伝送量を実現。大容量通信はより確実な運用につながる。



3) イオンエンジン24時間連続自律運転を達成【2015(H27)年1月19-20日】

- ーイオンエンジン2台(A、D)による長時間連続稼働を実施。
この間、イオンエンジンシステムが自律的に動作を制御。
システム全体としての機能が正常であることを確認。
- ー3台運転(A、C、D)は1月16日に実施し、正常に稼働。
計画通り最大推力約28mN が発生していることを確認。

*イオンエンジン試運転に関しては、現在、稼働時の詳細データによる評価を実施中

その他の実施項目については、次ページ(実施項目一覧表)をご参照ください。



Hayabusa2 Hayabusa2 Hayabusa2

日付		実施項目一覧表 *表中グレー網掛け欄は実施済み
2014	12/7,8	Xバンド中利得アンテナビームパターン測定、実通データ取得、X帯通信機器の機能確認
	12/9	電源系(バッテリー)機能確認
	12/10	近赤外分光計(NIRS3)点検
	12/11	中間赤外カメラ(TIR)/分離カメラ(DCAM3)/光学航法カメラ(ONC)点検
	12/12-15	姿勢軌道制御系(各機器)機能確認
	12/16	小型ローバ(MINERVA-II) /小型着陸機(MASOT) 点検
	12/17	再突入力プセル/衝突装置(SCI)点検
	12/18	Xバンド高利得アンテナ(XHGA)5点法ポインティング試験、イオンエンジン稼働前処置
	12/19-22	イオンエンジン ベーキング
	12/23-26	イオンエンジン試運転(点火) ※1台ずつ実施 <23日/イオンエンジンA>、<24日/同B>、<25日/同C>、<26日/同D>
	12/27-1/4	精密軌道決定、DDOR (Delta Differential One-way Range) 実施 *12/28、1/1,2は運用休み
	2015	1/5-7
1/9-10		Ka帯 DSN各局によるDOR、レンジング試験
1/11		イオンエンジン稼働前処置
1/12-15		イオンエンジン 2台組合せ試運転 <12日/A+C>、<13日/C+D>、<14日/A+D>、<15日/A+C>
1/16		イオンエンジン 3台組合せ運転 <A+C+D>
1/19-20		イオンエンジン 2台組合せ・24時間連続自律運転 <A+D>
1/23		レーザ高度計(LIDAR)、レーザレンジファインダ(LRF)、フラッシュランプ(FLA) 機能確認
1/20以降 ~2月下旬		定常運用移行に向けた複数機器の連係動作等の機能確認(実施中) 太陽光圧影響評価、太陽追尾運動挙動データ取得、太陽光圧及び姿勢軌道制御系機器(リアクションホイール他)、イオンエンジンなどの連係動作機能確認



~~~~~ Hayabusa2 ~~~~~ Hayabusa2 ~~~~~ Hayabusa2 ~~~~~

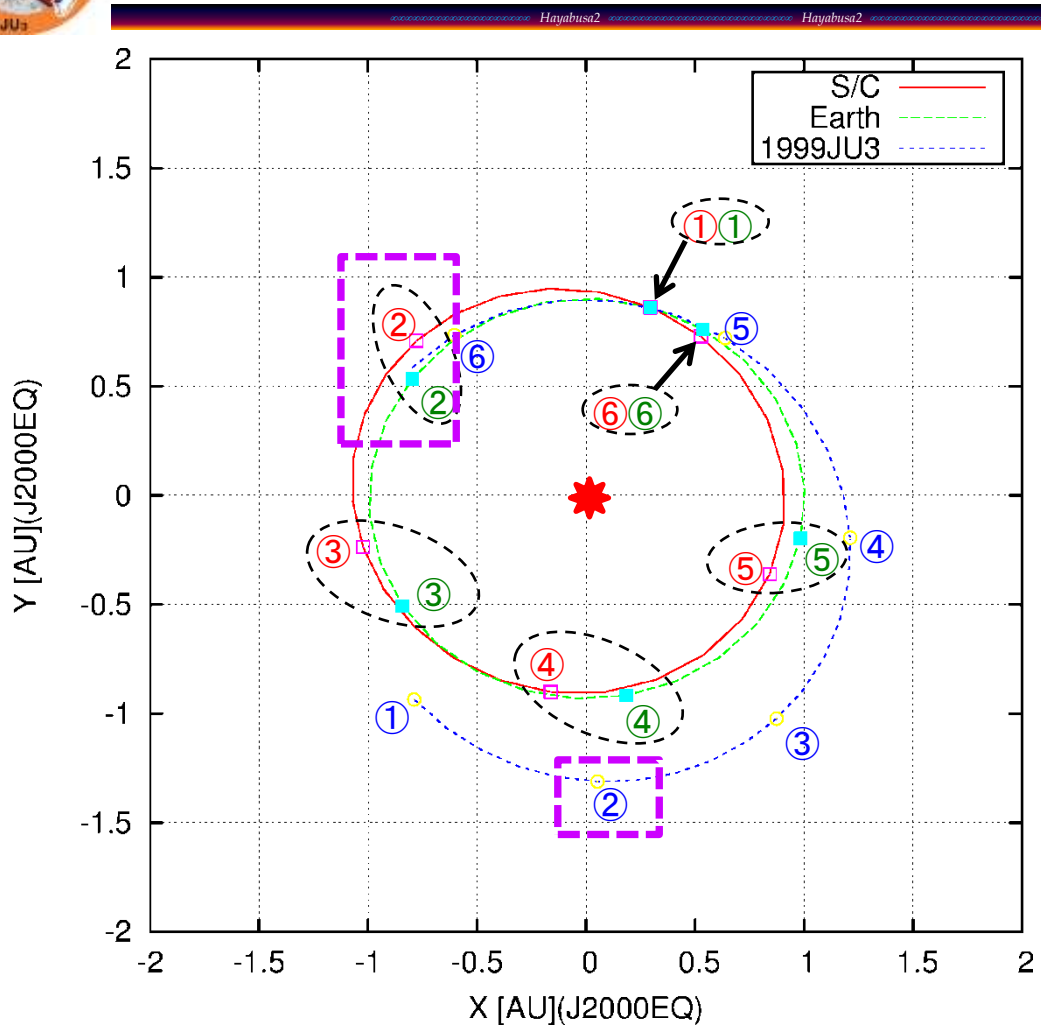


左上／上：イオンエンジン24時間連続自律運転中の管制室  
左下：イオンエンジン24時間連続自律運転を達成した瞬間の管制室



# <参考>はやぶさ2航行位置(2015(H27)2月)

## 軌道図: 打上げ→地球スイングバイ(ファクトシートより)



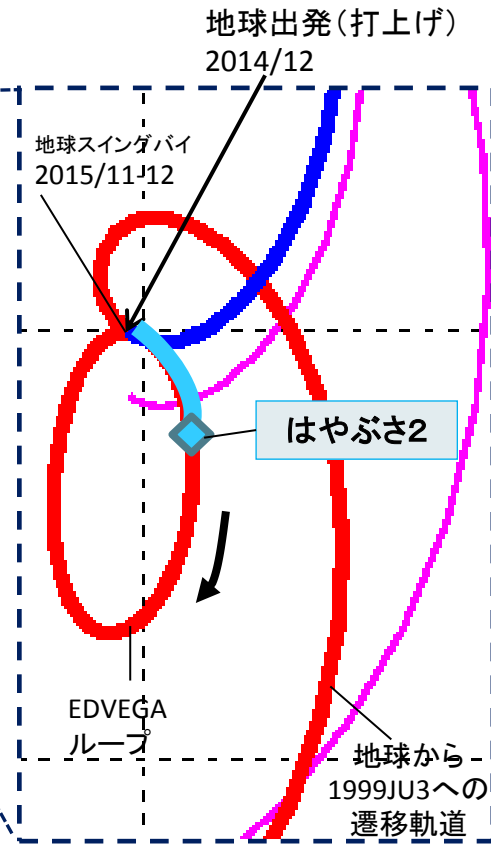
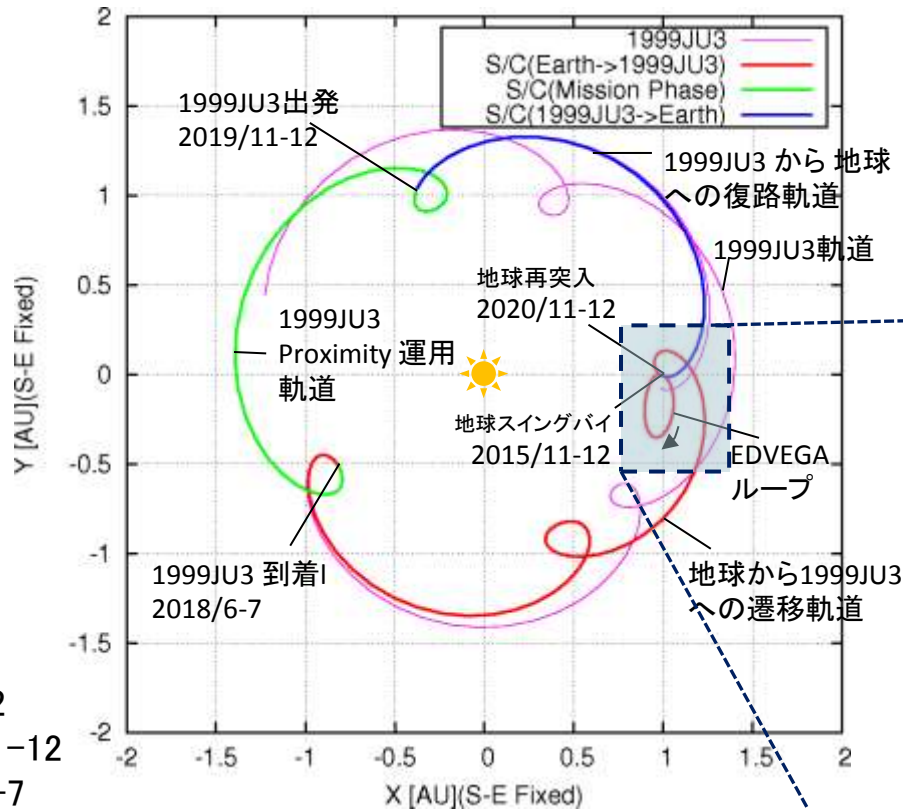
- ①①①: 2014年12月
- ②②②: 2015年 2月
- ③③③: 2015年 4月
- ④④④: 2015年 7月
- ⑤⑤⑤: 2015年 9月
- ⑥⑥⑥: 2015年11月

赤: はやぶさ2  
 青: 1999 JU3  
 緑: 地球

①付近で打ち上がって、⑥付近で地球に戻ってきてスイングバイを行う。はやぶさ2と地球との距離はあまり離れない。



# 〈参考〉 はやぶさ2航行位置 (2015(H27)2月) 回転座標系における軌道図(ファクトシートより)



|            |            |
|------------|------------|
| 地球出発       | 2014/12    |
| 地球スイングバイ   | 2015/11-12 |
| 1999JU3 到着 | 2018/6-7   |
| 1999JU3 出発 | 2019/11-12 |
| 地球再突入      | 2020/11-12 |

総飛行時間=6年(巡航 4.5年)  
動力飛行総時間=1.5年

総飛行距離 = 52億4千万km



# 〈参考〉「はやぶさ2」打上げ/クリティカル運用期間



Hayabusa2 Hayabusa2 Hayabusa2

## ➤ 打上げ

2014(H26)年12月3日13時22分4秒／種子島宇宙センター



右: H-IIA26号機打上げ  
左: はやぶさ2のロケット分離  
(白い円は太陽)

## ➤ クリティカル運用期間(\*)

ロケット分離後、約2日間のクリティカル運用期間において、一連の重要なシーケンスが正常に実施されたことを確認し、12/5に当該運用を終了。

→初期機能確認期間へ移行(約3ヶ月間を予定)

〈「はやぶさ2」クリティカル運用期間にて実施確認された主な項目〉

- ・太陽電池パネルの展開及び太陽捕捉制御
- ・小惑星表面から試料を採取するためのサンプリング装置ホーン部の伸展
- ・イオンエンジンの方向を制御するジンバルの打上時保持機構(ロンチロック)解除
- ・探査機の3軸姿勢制御機能、並びに地上の精密軌道決定システムの機能確認 など

### (\*)クリティカル運用期間

ロケットから探査機が分離した後、探査機の太陽電池パネル等の展開、姿勢制御機能及び探査機を追跡管制する地上系設備の機能の確認など、一連の健全性を確立するまでの期間

小型モニタカメラによるサンプリング装置ホーン部の伸展確認画像

