

資料86-2-1

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会
(第86回)R6.4.23



H3ロケット試験機2号機の打上げ結果および 3号機の準備状況について

令和6(2024)年4月23日

宇宙航空研究開発機構

理事 岡田 匡史

H3ロケットプロジェクトチーム プロジェクトマネージャ 有田 誠

目次

1. 概要

2. 試験機2号機(TF2)のフライト結果

2.1 飛行シーケンス

2.2 各系統の評価

2.3 小型衛星の投入軌道の評価

2.4 飛行経路の評価

2.5 試験機1号機(TF1)からの対策の評価

3. 3号機(F3)の準備状況

3.1 ミッション概要

3.2 機体形態

3.3 射場での準備状況

3.4 今後の作業予定

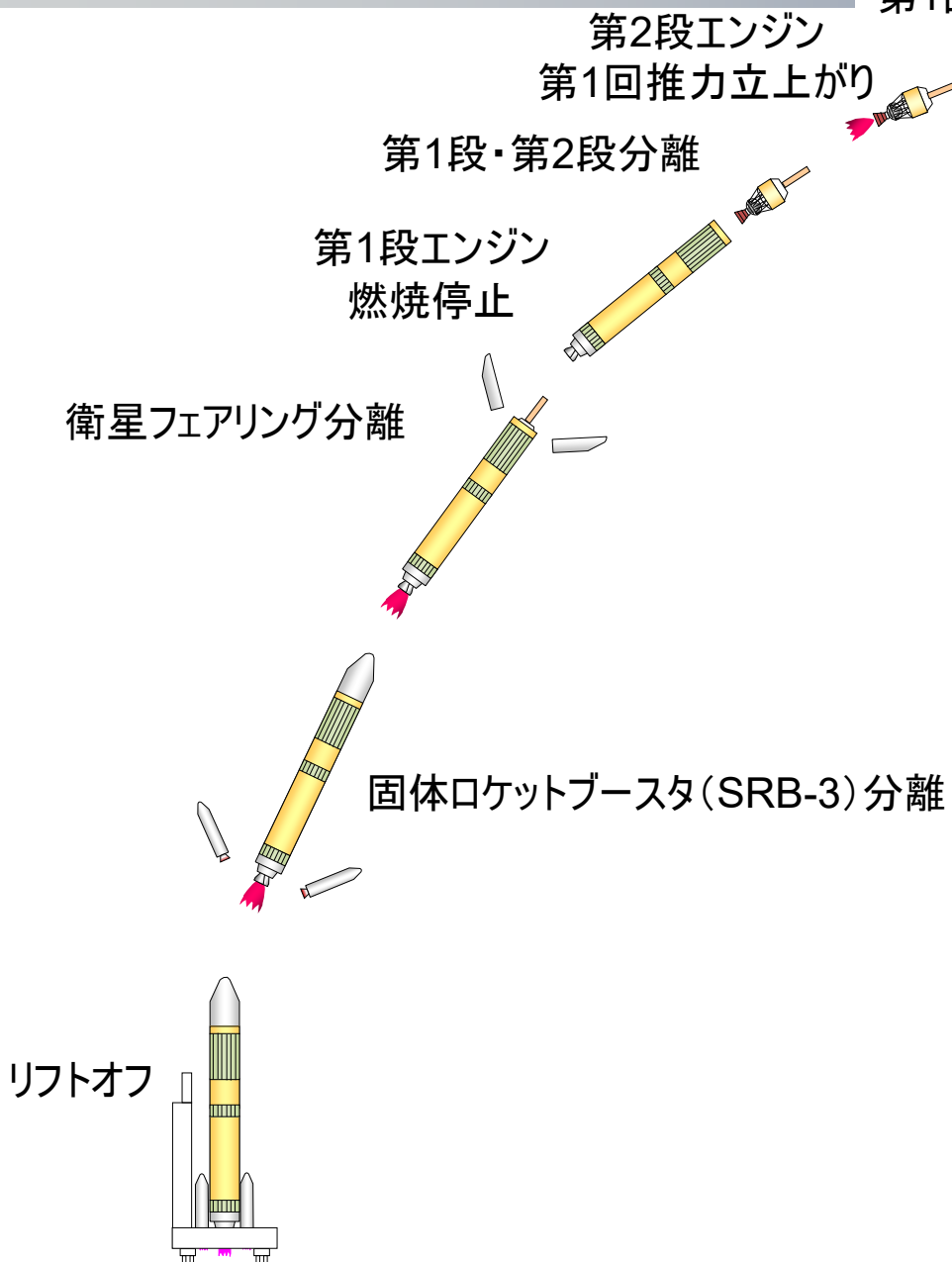
1.概要

- 2024年2月17日9時22分55秒(日本標準時)にH3ロケット試験機2号機(TF2)を打ち上げた。TF2は計画通り飛行し、第2段機体を所定の軌道に投入するとともに、CE-SAT-IEおよびTIRSATを良好に分離した。また、地球周回後に、第2段機体の制御再突入やロケット性能確認用ペイロード(VEP-4)の分離を良好に実施した。
- TF2の打上げにおいて、打上げ計画書等に基づき、安全確保、関係機関への打上げ情報の通報を計画通り実施した。
- H3ロケット3号機(F3)の打上げに向けて機体の組み立て等の準備作業を種子島宇宙センターにて実施している。

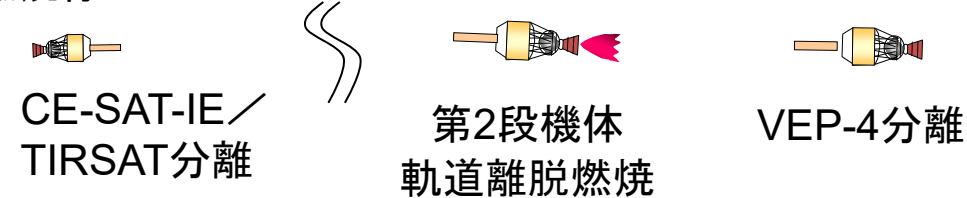


2. 試験機2号機のフライト結果

2.1 飛行シーケンス



第2段エンジン 第1回燃焼停止



事象	フライト結果	予測値	差 (結果-予測)
	経過秒	経過秒	秒
(1) リフトオフ	0	—	—
(2) SRB-3分離	116	116	0
(3) 衛星フェアリング分離	211	210	1
(4) 第1段エンジン燃焼停止 (MECO)	296	295	1
(5) 第1段・第2段分離	303	302	1
(6) 第2段エンジン第1回推力立上がり (SELI1)	315	314	1
(7) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	982	988	-6
(8) CE-SAT-IE分離	1003	1009	-6
(9) TIRSAT分離信号送出	1503	1509	-6
(10) 第2段エンジン第2回推力立上がり (SELI2)	6427	6428	-1
(11) 第2段エンジン第2回燃焼停止	6454	6454	0
(12) VEP-4分離	6494	6494	0

2. 試験機2号機のフライト結果

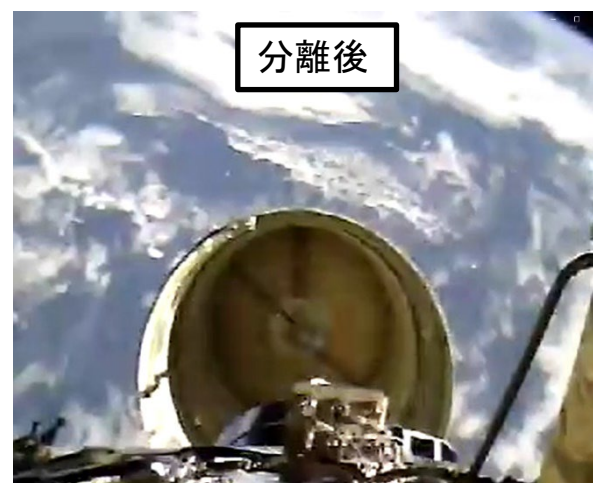
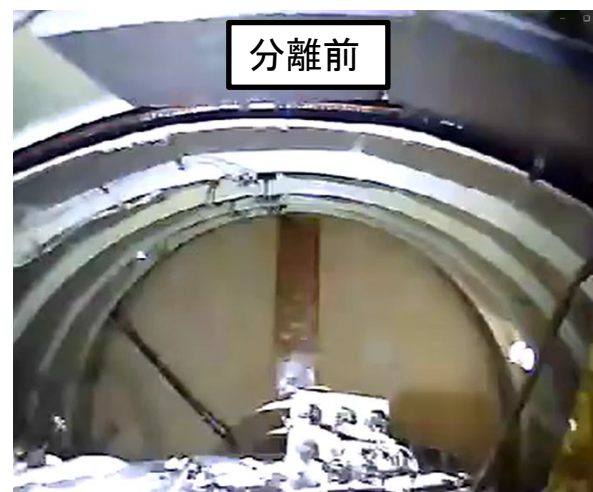
2.1 飛行シーケンス

- 機体各部の分離挙動が良好であったことを、取得した映像から確認した。

SRB-3分離



1/2段分離



衛星フェアリング分離



2. 試験機2号機のフライト結果

2.2 各系統の評価

- **機体各部の挙動が良好**であることを確認した。一部F3の打上げに向けて反映が必要な項目があり、必要時期までに処置する計画である。
- JAXA内で独立的な第三者によるリスク評価を行い、以下の評価の妥当性を確認している。

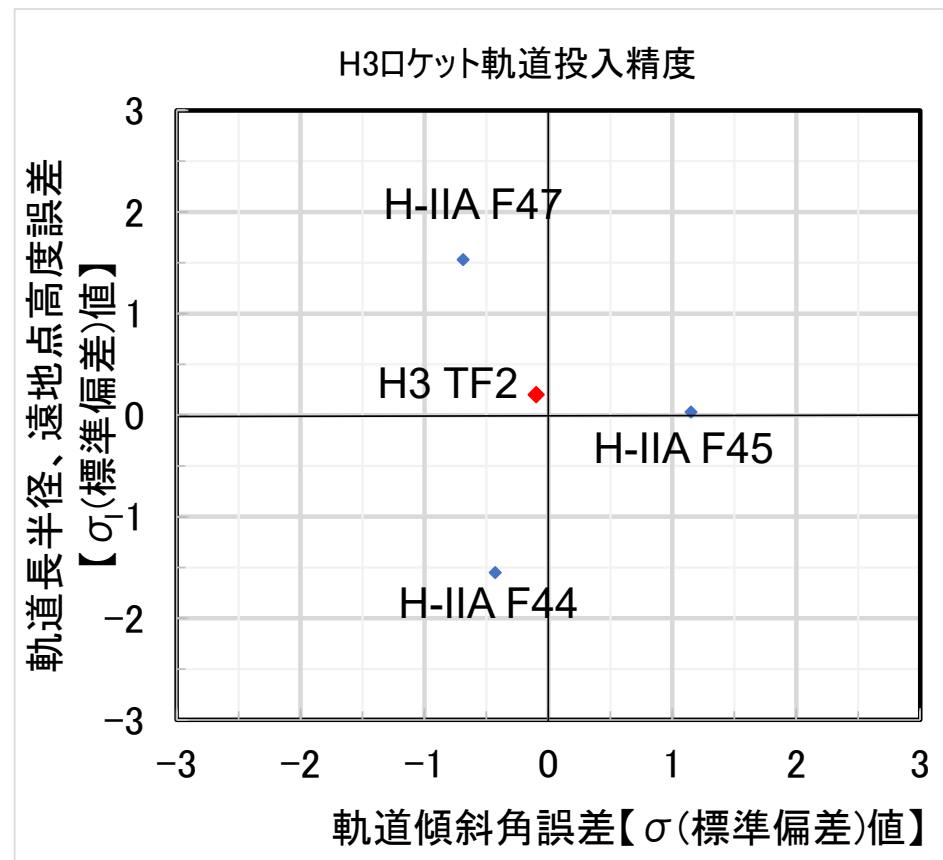
系統	評価結果概要
システム	<ul style="list-style-type: none">・フライトシーケンスおよび飛行経路は予測範囲内で良好・小型衛星の投入軌道は予測範囲内で良好
電気系	<ul style="list-style-type: none">・1段機器/2段機器共に、想定通りの挙動であり良好・TF1エンジン不着火事象のPSC2対策結果として、エンジン駆動電源系統の過電圧・過電流の兆候はなく結果良好・IMU(慣性計測装置)が小型衛星軌道投入後の周回中に、許容範囲内の精度低下を検知したが、ジャイロの個体差および周回中の一定の条件下で生じる事象と特定しており、F3の打上げまでに対応可能な見込み
推進系	<ul style="list-style-type: none">・フライト中の燃料供給等の挙動は良好・1段エンジンの作動は事前予測の範囲であり、良好・2段エンジンは所定のシーケンスに従い着火し、異常の兆候なし
構造系	<ul style="list-style-type: none">・フライト中の機体各部の荷重条件や環境条件は良好・SRB-3の構造の一部に、許容範囲内の温度上昇がみられたが、SRB-3やLE-9のブルームによる外部からの熱侵入が原因と特定しており、これを防ぐ対策を強化することで対応可能な見込み

2. 試験機2号機のフライト結果

2.3 小型衛星の投入軌道の評価

- 小型衛星(CE-SAT-IE)の投入軌道を以下に示す。各パラメータは予測範囲内であり、H-IIAロケットと同等の良好な結果であった。

項目		計画	実績	差 (実績-計画)
軌道長半径	km	7055.6	7056.0	0.4
離心率	—	0.0011	0.0010	-0.0001
軌道傾斜角	度	98.1	98.1	-0.0



2. 試験機2号機のフライト結果

2.4 飛行経路の評価

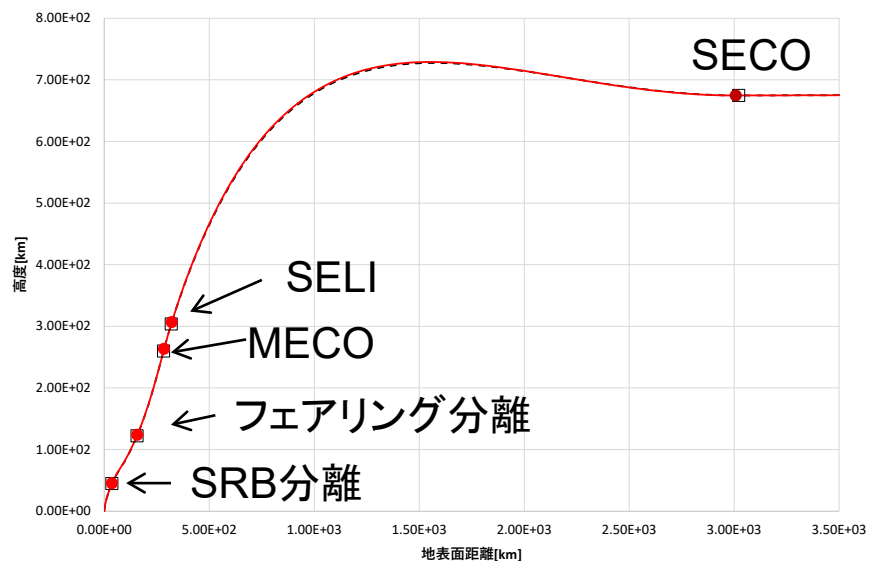


図 高度/地表面距離

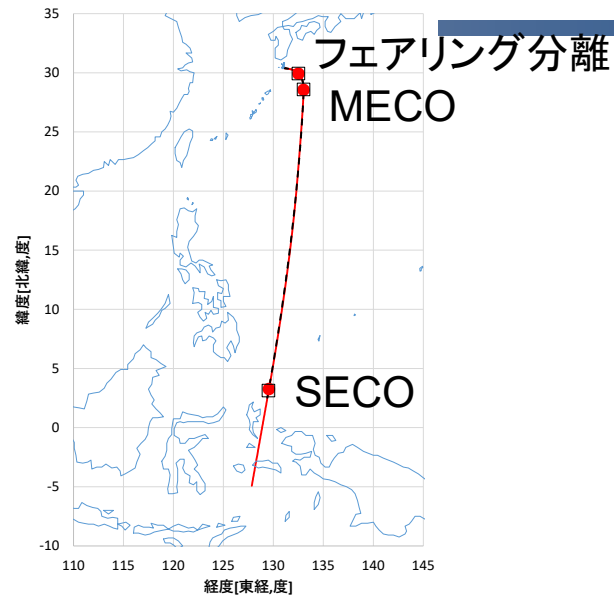


図 機体位置履歴

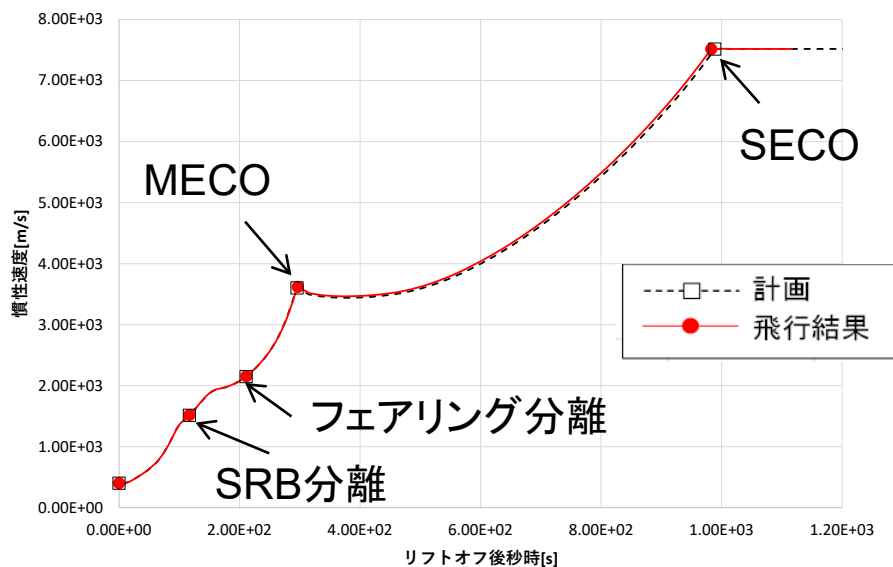


図 慣性速度

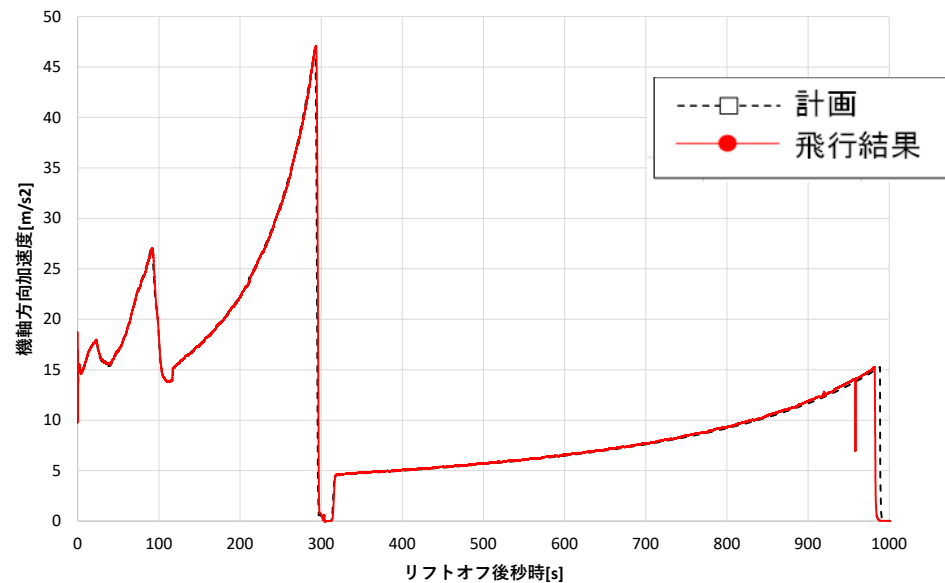


図 機軸方向加速度

2. 試験機2号機のフライト結果

2.5 試験機1号機からの対策の評価

- H3ロケット試験機1号機(TF1)の失敗を受け、以下に示す直接対策および改善を講じて打ち上げた。各項目のフライト結果を下表の通り評価した。各対策および改善は妥当であったと評価できることから、F3以降にも引き続き適用する。

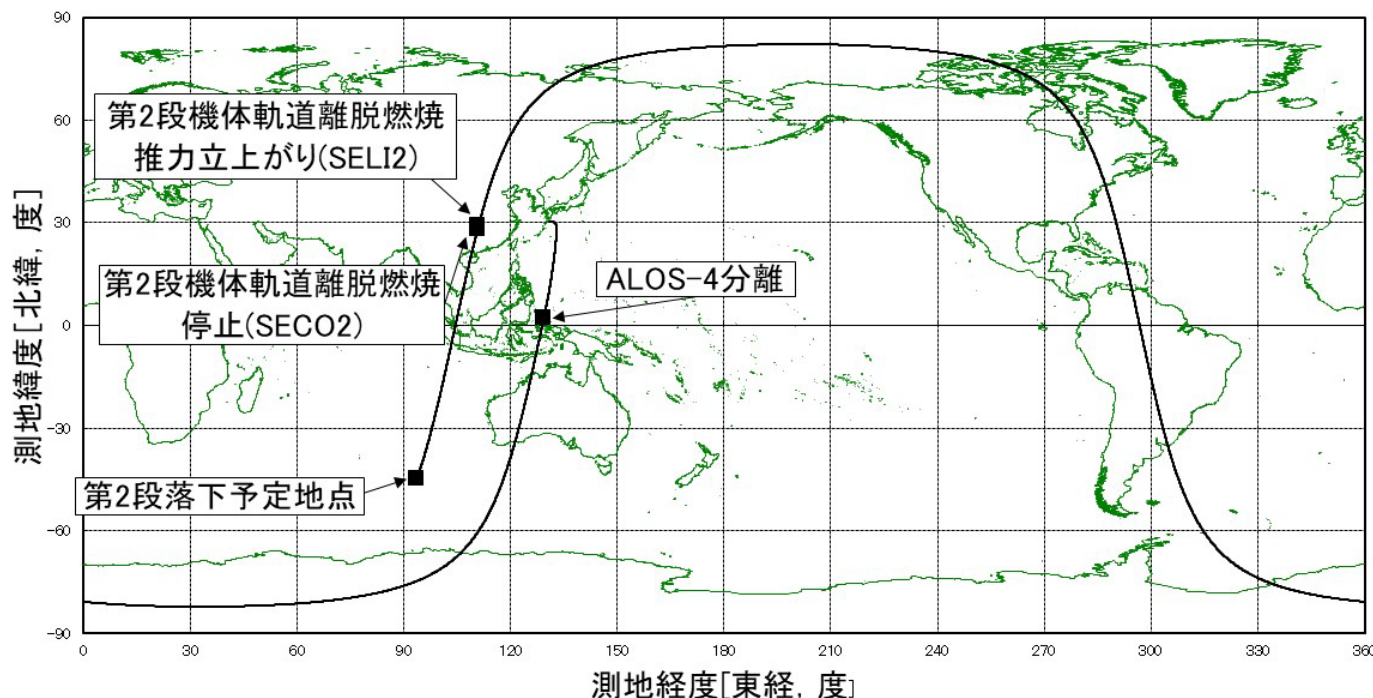
対象	分類	内容	フライト結果
エキサイタ	直接対策	・内部の電気部品の絶縁強化およびX線CT検査強化絶縁強化 ・トランジスタに印加される電圧が定格内となるように部品選別	・2段エンジン着火時のエンジン電源電流等に過電流や地絡を示す兆候はなく、エキサイタは正常作動
PSC2		・A系からB系への連鎖を防止するために、定電圧ダイオードを削除	・内部短絡の兆候はなく機器は正常動作 ・片系故障が発生しておらず、連鎖防止の有効性は直接確認できてないが、機器は正常動作しており悪影響を与えてない
計測データの充実化	間接対策	・対策効果の確認のために、計測項目の追加およびデータ取得レートの向上	・計測データを拡充したことで、上述のエキサイタ作動時の詳細評価に寄与
冗長切替えロジック改善		・ミッション継続の可能性を広げるための、ロジック改善	・過電流の兆候はなく、ロジックを改善した箇所の効果は直接確認できていないが、機器は正常動作しており悪影響はない

3. 3号機の準備状況

3.1 ミッション概要

■ 概要

- TF1、TF2と同様のH3-22S形態により、**先進レーダ衛星 (ALOS-4) を打ち上げる。**
- 衛星分離後に、コーストフェーズを経て**制御再突入を行う。**
- **極低温点検を実施**し、試験機の実績からの改善点について検証等を行った後に、打ち上げる。
- なお、移動発射台に追加整備している機体把持装置については、最終調整に時間を要する見込みのため、今回の極低温点検での検証を見送り、後続号機での適用を目指す。



3. 3号機の準備状況

3.2 機体形態



F3(H3-22S)

TF1、TF2とF3の比較

	TF1	TF2	F3
機体形態	H3-22S	H3-22S	H3-22S
ペイロード	ALOS-3	VEP-4 小型副衛星(CE-SAT-IE) 小型副衛星(TIRSAT)	ALOS-4
衛星フェアリング	ショートフェアリング	ショートフェアリング	ショートフェアリング
第1段 (LE-9)	Type1 × 2基	Type1 × 1基 Type1A × 1基	Type1A × 2基
固体ロケットブースタ (SRB-3)	2本搭載	2本搭載	2本搭載
第2段 (LE-5B-3)	1基搭載	1基搭載 エキサイト改修品	1基搭載 エキサイト改修品
搭載機器	H3-22S対応	H3-22S対応 PSC2改修品	H3-22S対応 PSC2改修品

赤字はF3での変更点

3. 3号機の準備状況

3.3 射場での準備状況



2024年3月29日
種子島に到着した1段機体



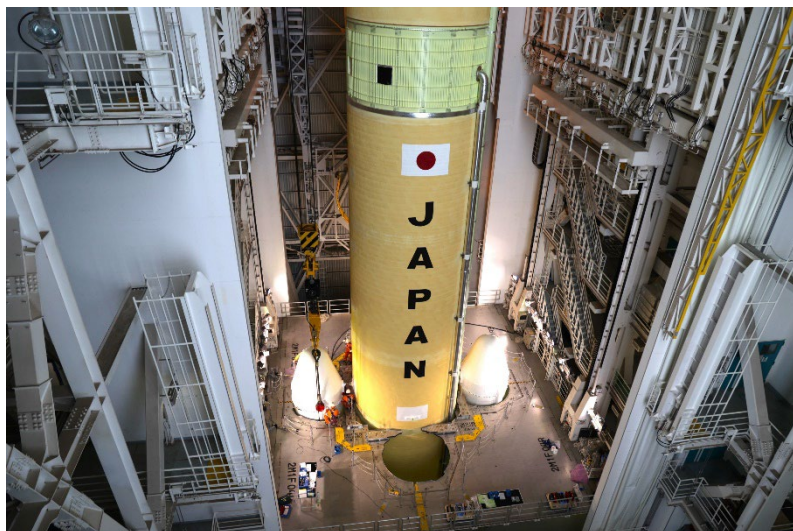
2024年4月2日
1段機体射座据付け(VOS)



2024年4月3日
2段機体 VOS



2024年4月12,13日
SRB-3 VOS



組立を完了したロケット機体

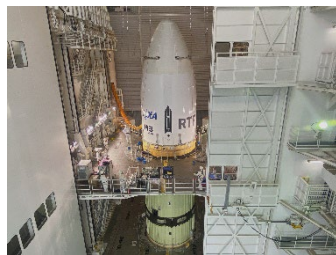
打上げに向け、
射場整備作業実施中

3. 3号機の準備状況

3.4 今後の作業予定

- 打上げに向けた作業の流れ
(写真はTF1、TF2での様子)

推進系、
電気系等の
機能点検



衛星フェアリングVOS

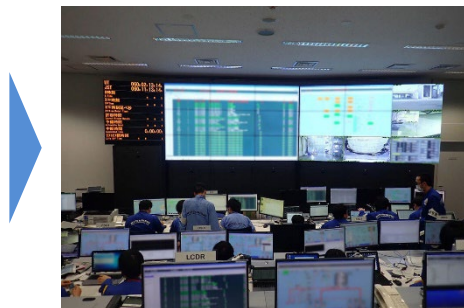


極低温点検
(5月下旬目標)

推進系、
電気系等の
機能点検



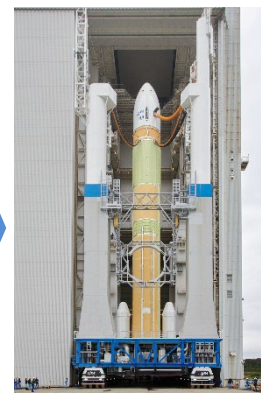
ALOS-4の衛星フェア
リング搭載・VOS



最終機能点検

リハーサル

アーミング/
クローズアウト



機体移動



打上げ