

委 2 4 - 3



H-II B ロケット試験機の 準備状況について

平成21年8月19日
宇宙航空研究開発機構
三菱重工業株式会社

<説明者>

宇宙航空研究開発機構
理事

河内山治朗

H-II B プロジェクトチーム
プロジェクトマネージャ

中村 富久

三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所
宇宙機器技術部
次長

後藤 智彦

H - Bロケット開発の一環として、平成21年2月19日より種子島宇宙センターで射場作業を開始。4月2日と22日に実施した第1段実機型タンクステージ燃焼試験(CFT)に引き続き、試験機と射点設備等を組合わせて行う、地上総合試験(GTV)での発射リハーサルを7月11日に実施した。

また、新規に開発を行ってきたHTV用フェアリングについて、強度試験及び分離放てき試験を8月12日までに実施し、開発を完了した。

上記を総合して8月17日に開発完了審査(その2)を実施し、H - Bロケットの開発が良好に完了したことを確認し、HTV技術実証機を打ち上げるための射場整備作業に移行した。

本報告では、6月10日に報告した以降の内容として、GTV結果の概要及びHTV用フェアリングの開発結果等について報告する。

1. 地上総合試験 (GTV) 計画

■ 地上総合試験: GTV (Ground Test Vehicle)

機体と射点設備を組合せて、打上げまでの作業性および手順の確認

機体 / 設備インタフェース最終確認

射場システム (地上局および飛行安全システム) とのインタフェース確認

➡ **射場整備作業** : 実機SRB - A、実機火工品及び実機エンジンの搭載を含む、射場整備作業手順の確認を行う。

発射リハーサル(R-0) : 打上げ当日と同様の作業を着火直前まで実施し、作業性および手順、機体 / 設備及び地上局等とのインタフェースを最終確認する。

■ 特別点検

フェアリングを除く全段組立て状態での技術データ取得

フェアリング結合作業性確認

➡ **技術データ取得項目** : 電磁適合性 (EMC) 試験、振動特性確認試験
2段アンビリカル離脱試験、フェアリング結合作業性確認 など

■ 試験コンフィギュレーション

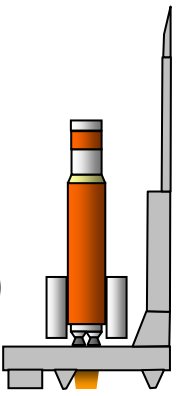
CFT

フェアリング: なし

CFT用エンジン

ダミーSRB - A (2式)

火工品: なし



GTV

フェアリング: なし

フライト用エンジン

SRB - A (4式)

火工品: あり (未結線)



フライトコンフィギュレーション

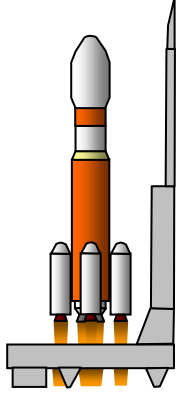
HTV実証機: 搭載

フェアリング: あり

フライト用エンジン

SRB - A (4式)

火工品: あり (結線)



2. GTVにおける発射リハーサル結果

- 地上総合試験(GTV)における全系の発射リハーサル(R - 0)では、2回のターミナル・カウントダウンを計画通り実施し、所期の目的を達成した。
- 発射リハーサルの結果の概要を下表に示す。

試験	目的	結果	備考
発射リハーサル(R - 0) X - 6.6秒で計画緊急停止 7月11日	打上げコンフィギュレーション(一部を除く)でのY - 0の作業手順の確認	良好	1回目のX時刻を試験機(HTV)の実打上時刻相当を模擬し実施した。 (X = 2時04分11秒)
	地上設備とのインタフェース最終確認	良好	1回目のターミナルカウントダウン終了後にリサイクル作業を行い、2回目のターミナルカウントダウンを実施した。いずれも計画通り良好に終了した。 (X = 3時58分00秒)

設定したスケジュール通り、良好に機能点検、特別点検を実施した。

■ スケジュール

平成21年度	
6月	7月
地上総合試験(R-0)	
SRB-A/機体結合 機能点検・火工品艤装	<input type="checkbox"/>
電磁適合性試験	<input type="checkbox"/>
振動特性確認試験	<input type="checkbox"/>



フライト用SRB-A交換

■ フライト用SRB - Aへの交換

CFT用に艤装したダミーSRB - Aを取り外し、フライト用のSRB - A 4本を装着する作業を問題なく実施できることを確認した。

■ 射場整備作業の評価

射場作業手順についても大きな問題は無く、手順が確立された。
CFT / GTVの作業実績から、運用号機の射場スケジュールが当初計画の日数で実行可能であることを確認した。

■ 振動特性確認試験

全機を組み上げた状態でなければ確認できない機体の振動特性(SRB - Aの結合剛性や射座との結合剛性)について、加振機等を用いて測定し、これらが事前予測解析の範囲内にあり、問題ないことを確認した。

■ 電磁適合性確認試験

全機システムレベルでの下記に示す電磁適合性設計の妥当性を確認するために実施。

- ・全機システムレベルのノイズ耐性、電源投入や切り替え時の影響の確認
 - ・地上設備・装置と組み合わせた状態でのグラウンディング設計の妥当性確認
- 上記の結果、データに問題は無く設計の妥当性を確認した。

■ 概要

これまでで最大のペイロードである HTV に対応するために、H-IIA ロケットで用いているフェアリング(5S型)を3m伸ばしたHTV用フェアリング(5S-H型)を開発した。

■ 開発状況

実機と同じ構造体を用いた強度試験(認定試験)において、フェアリング下端部に設けた円周状の分離機構部の一部である分離ナット金具および分離機構(ボルト)が破損する2件の不適合が発生した。

■ 対策

分離ナット金具: 破損部および周辺部を補強

分離機構(ボルト): ボルトへの負荷を低減するため、補強金具を取付け

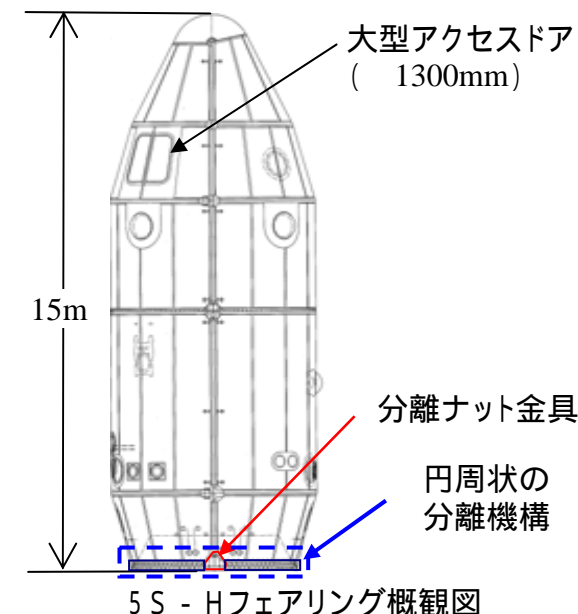
■ 対策の検証状況

上記2件の不適合の対策を検証する目的で平成21年4月に実施した実機大強度試験において、分離機構(ボルト)に負荷される曲げ荷重が予測を上回る事象が発生した。曲げ荷重を低減するため、分離面の滑りを抑制するピンを分離機構に追加する対策を行った。

これを受け、平成21年6月23日及び29日に再試験を実施した。その結果、終極荷重に耐荷するとともに、取得した歪等のデータが予測解析と一致することを確認し、対策設計の妥当性が確認できた。



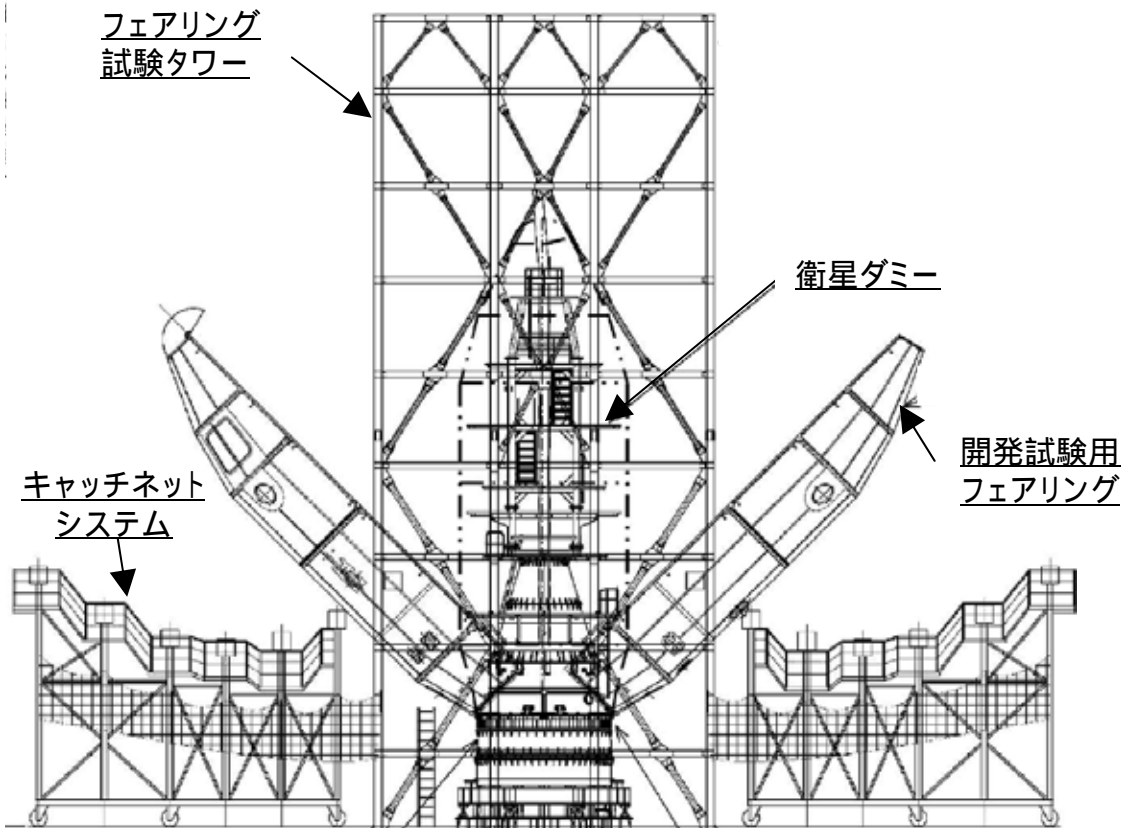
5S-Hフェアリング
強度試験供試体



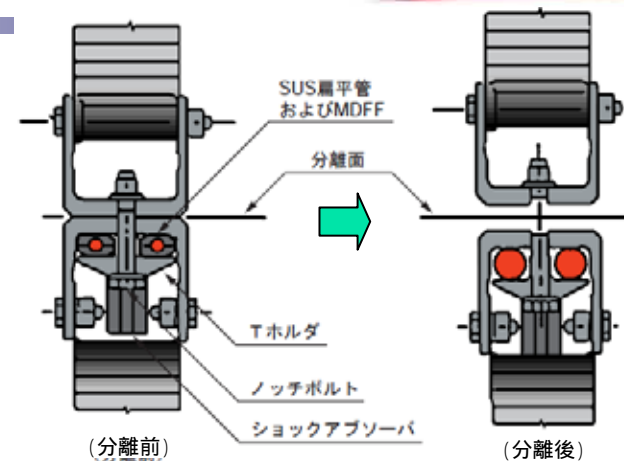
5. フェアリング分離放てき試験概要

7月24日及び8月12日に下記を目的としたHTV用フェアリングの分離放てき試験を実施した。試験結果は良好でフェアリング開発試験を完了した。

- 分離機構が正常に作動すること。衝撃が規定値以下であること。
- 開頭機構が正常に作動し、HTVとのクリアランスが確保されること等。

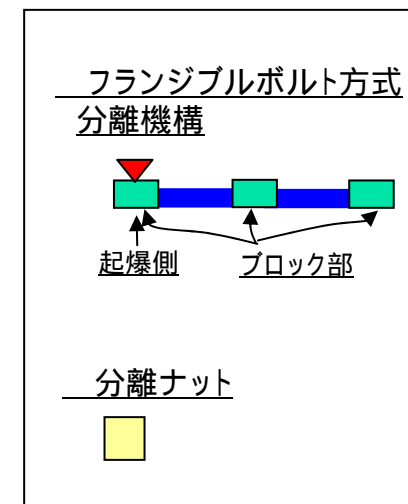
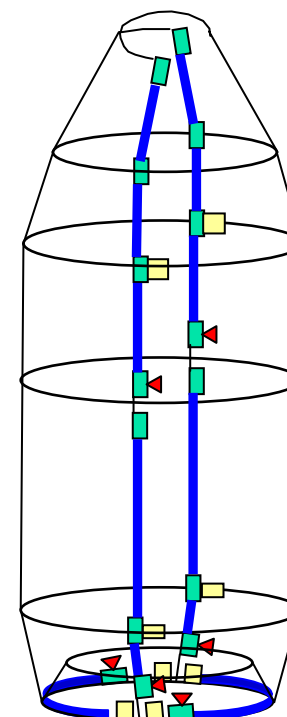


分離放てき試験形態



(備考) MDFF: 衛星フェアリング用金属被覆導爆線
SUS扁平管: ステンレス製の扁平な形状をした配管

フランジブルボルト方式分離機構



分離機構配置

6. フェアリング分離放てき試験状況



フェアリング分離放てき試験状況(7月21日第1回試験、於川崎重工業(株)播磨工場、軸方向から見る)

H - Bロケットの開発は順調に進捗し、平成21年8月17日に開発完了審査(その2)を実施して開発を完了した。今後以下の計画で種子島射場での作業を進め、HTV技術実証機を搭載して平成21年度夏期のH - II Bロケット試験機の打上げを目指す。



以上

HTV	H-II Transfer Vehicle	宇宙ステーション補給機
SRB-A	Solid Rocket Booster	固体ロケットブースタ
FSW	Friction Stir Welding	摩擦攪拌接合
TIG	Tungsten Inert Gas (Welding Method)	TIG溶接
EMC	Electromagnetic Compatibility	電磁適合性
PDR	Preliminary Design Review	基本設計審査
CDR	Critical Design Review	詳細設計審査
PQR	Post Qualification Review	開発完了審査
AT	Acceptance Test	領収燃焼試験
BFT	Battleship Firing Test	厚肉タンクステージ燃焼試験
CFT	Captive Firing Test	実機型タンクステージ燃焼試験
GTV	Ground Test Vehicle	地上総合試験
L/O	Launch Operations	発射整備作業
SFA2	No2 Spacecraft and Fairing Assembly Building	第2衛星フェアリング組立棟
LP2	Launch Pad 2	第2射点
ML	Mobile Launcher	移動発射台
VAB	Vehicle Assembly Building	大型ロケット組立棟
RF	Radio Frequency	無線周波
MDFF	Metal Shielded Detonating Fuse for Payload Fairing	衛星フェアリング用金属被覆導爆線
LOX	Liquid Oxygen	液体酸素
LH2	Liquid Hydrogen	液体水素