

委 1 6 - 1 - 1

# H-II B ロケット試験機の 開発状況について

平成21年6月10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 宇宙輸送ミッション本部  
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-II 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、4月22日に第1段実機型タンクステージ燃焼試験(CFT)を実施し、所定の技術データを取得できたことから、同試験を終了した。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)を実施する計画である。

本報告では、CFT結果の概要とGTV試験計画等について報告する。

# 1. 第1段実機型タンクステージ燃焼試験(CFT)結果

- H-II Bロケット試験機を用いた第1段実機型タンクステージ燃焼試験(以下、CFT)は、2回の燃焼試験を計画通り実施し、所定のデータを取得することができた。
- 極低温点検および燃焼試験の結果の概要を以下に示す。

表1 試験目的と結果

| 試験  | 目的                         | 結果        | 備考  |
|---|----------------------------|-----------|---|
| <u>極低温点検(F-O)</u><br>X-6. 6秒で計画緊急停止<br>F-O#1 : 3月27日<br>再F-O#1 : 4月 2日<br>F-O#2 : 4月22日 | 1/2段機体への極低温推進薬充填操作の確認      | 良好        | 3月27日にF-Oを実施したが、冷却水系の不適合により燃焼試験に移行せず。<br>4月1日に再F-O準備を実施したが防消火水系の不適合により、翌2日に再F-Oを実施。                 |
|   | エンジン着火直前までのカウントダウンシーケンスの確認 | 良好        |   |
| <u>燃焼試験(T-O)</u><br>T-O#1 : 4月 2日<br>燃焼時間 10秒<br>T-O#2 : 4月22日<br>燃焼時間 150秒             | エンジンの正常な立上りの確認             | 良好        | エンジン横推力は厚肉タンクステージ燃焼試験(BFT)時に比べ変化無く問題なし。   |
|   | LOXタンク加圧特性の取得              | 良好<br>処置要 | 予測よりタンクの圧力が低めであるがフライトの制約条件に対しては問題ないことを確認した。   |
|   | 機体・射点設備の安全性確認<br>(耐振動性含む)  | 処置要       | 機体: 1段中央部で一部のアビオ機器とバルブの振動が大きいデータが確認されたため、振動試験等で耐久性に問題ない事を確認する。<br>設備: 煙道部耐火コンクリートの剥離が確認されたため、補修を行う。 |



## 2. 地上総合試験(GTV)計画

### ■ 地上総合試験:GTV(Ground Test Vehicle)

- ①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
- ②機体／設備インタフェース最終確認
- ③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。
  - カウントダウン作業リハーサル(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確認する。

### ■ 特別点検

- ①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
- ②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

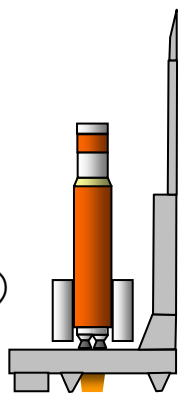
#### CFT

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



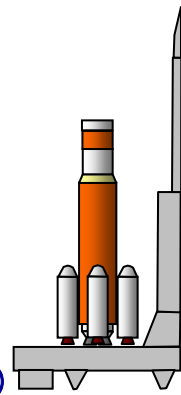
#### GTV

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

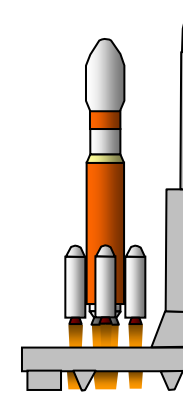
HTV実証機:搭載

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)



### 3. 地上総合試験(GTV)に向けた準備状況

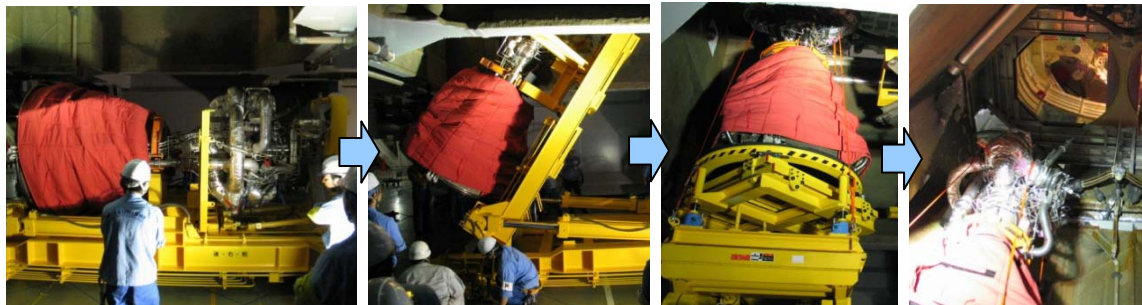
設定したスケジュール通り、順調にLE-7Aエンジン交換、SRB-A交換等、作業を進めている。

#### ■ スケジュール

| 平成21年度       |             |    |
|--------------|-------------|----|
| 5月           | 6月          | 7月 |
|              | 地上総合試験(R-0) |    |
| SRB-A機体結合    |             |    |
| LE-7Aエンジン交換  | 機能点検・火工品艙装  |    |
| ダミーSRB-A外し   |             |    |
|              | 電磁適合性試験     |    |
|              | 振動特性確認試験    |    |
| 2段アンビリカル離脱試験 |             |    |

#### ■ フライト用 LE-7Aエンジンの交

CFT用LE-7Aエンジンからフライト用エンジン(領収試験を経た新品)への交換作業をロケット組立棟(VAB)にて良好に実施。



1.エンジン台車を移動  
発射台(ML)下へ移動

2.エンジン台車  
起立

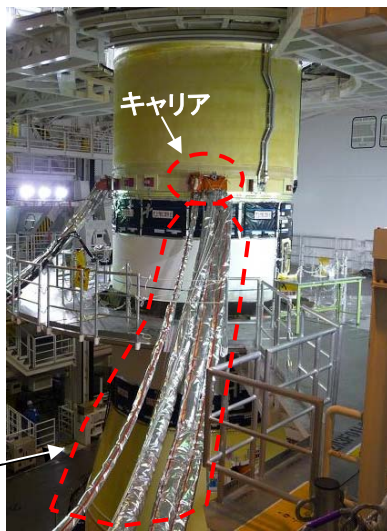
3.エンジン台車  
リフト乗せ

4.エンジン  
リフトアップ/取付

#### ■ 2段アンビリカル離脱試

【概要】 アンビリカルの長さが延長することを踏まえ、機体からのキャリア離脱状況を確認する目的で、アンビリカル離脱試験を実施。

【結果】 キャリアの離脱状況、退避方向等問題なく、良好

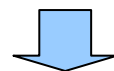


#### ■ フライト用SRB-Aへの交

CFT用に艙装したダミーSRB-Aを取り外し、フライト用のSRB-Aに交換する作業を実施中。

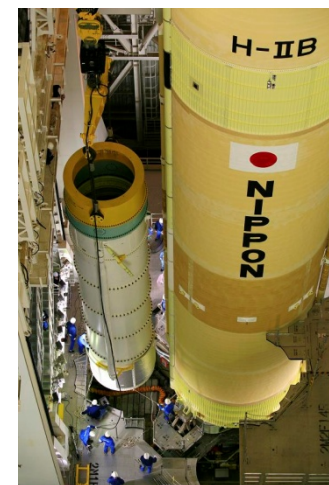
完了

ダミーSRB-A(2本)取外し  
(5/29~6/2)



実施中

フライト用SRB-A(4本)取付  
(6/8~6/15)

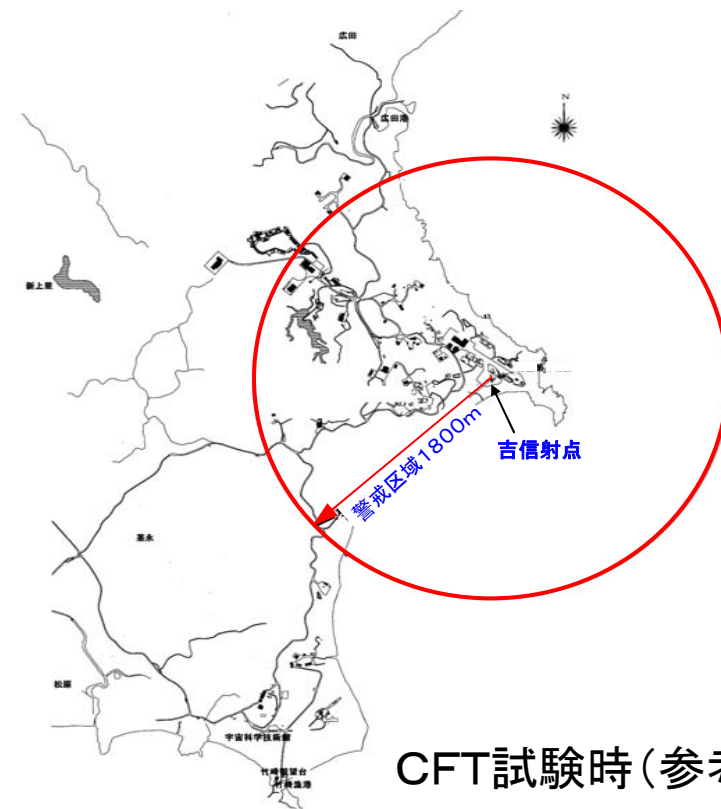
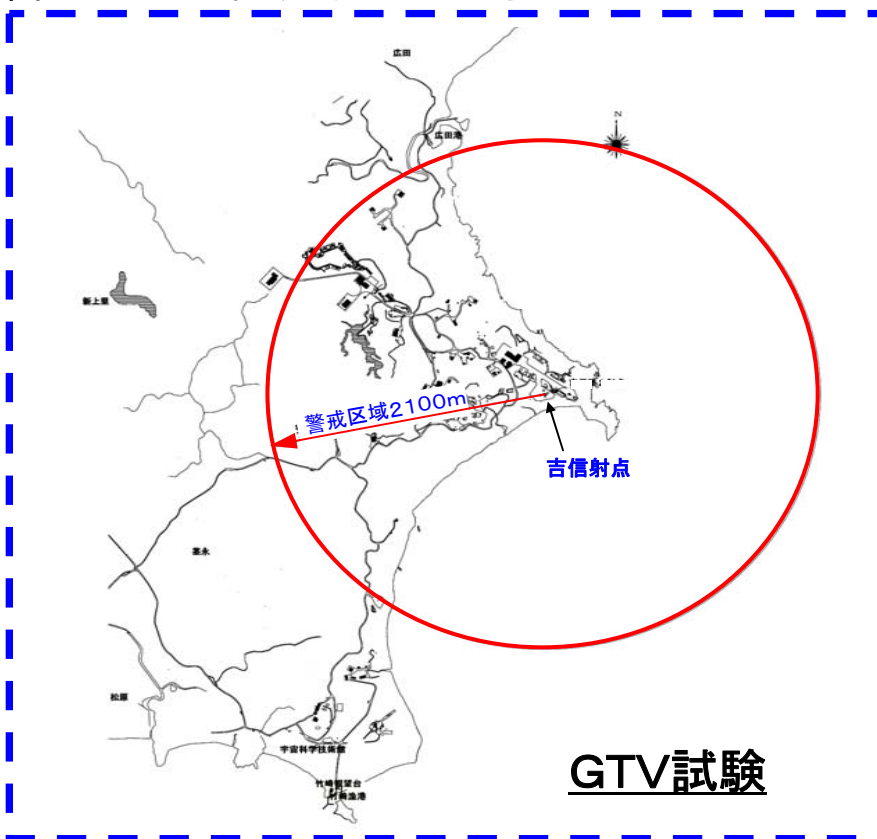


ダミーSRB-Aの写真 4

### 3. 地上総合試験(GTV)計画(試験時の安全確保)

#### ■ 警戒区域

推進薬充填時は吉信射点を中心に警戒区域を設定する。GTV時は半径2100m以内を警戒区域と設定。(CFT時は半径1800m)



#### ■ 警戒区域の管理

【陸上警戒】：警戒員を配置し、巡回等必要な処置を講ずるとともに、警察署等に協力を依頼する。

【海上警戒】：監視員を配置しレーダー等で警戒する。また備船による警戒を行い必要に応じて警戒区域からの退避勧告等を行う。

【上空の警戒】：警戒区域が必要な射点上空については、陸上および海上の警戒員が監視する。

## 4. HTV用フェアリング開発状況

### ■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)を開発中。

### ■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

### ■対策の検証状況

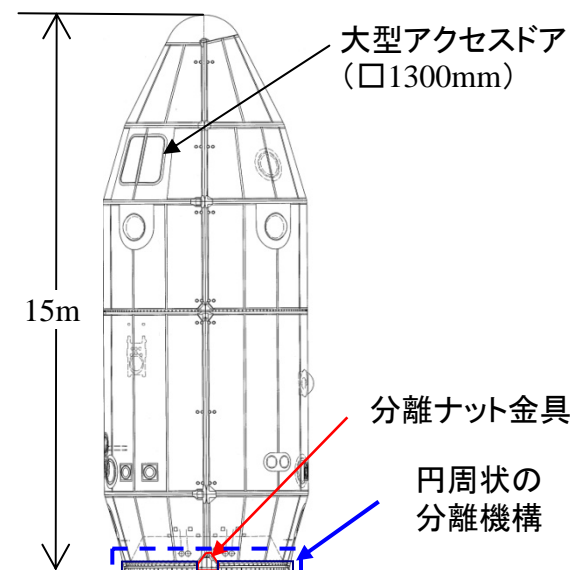
上記2件の不適合の対策を検証する目的で実施した実機大強度試験において、分離機構(ボルト)に負荷される曲げ荷重が予測より大きい事象が発生した。曲げ荷重を低減するため、分離面の滑りを抑制するピンを分離機構に施す対策を実施し、再試験に向け準備中。

### ■今後の予定

不適合の発生に伴い、開発スケジュールが当初予定よりも遅れているが、対策の妥当性を事前に検証する部分構造試験において、対策の効果を確認しており、引き続き、実機大強度試験および分離放てき試験を実施予定。



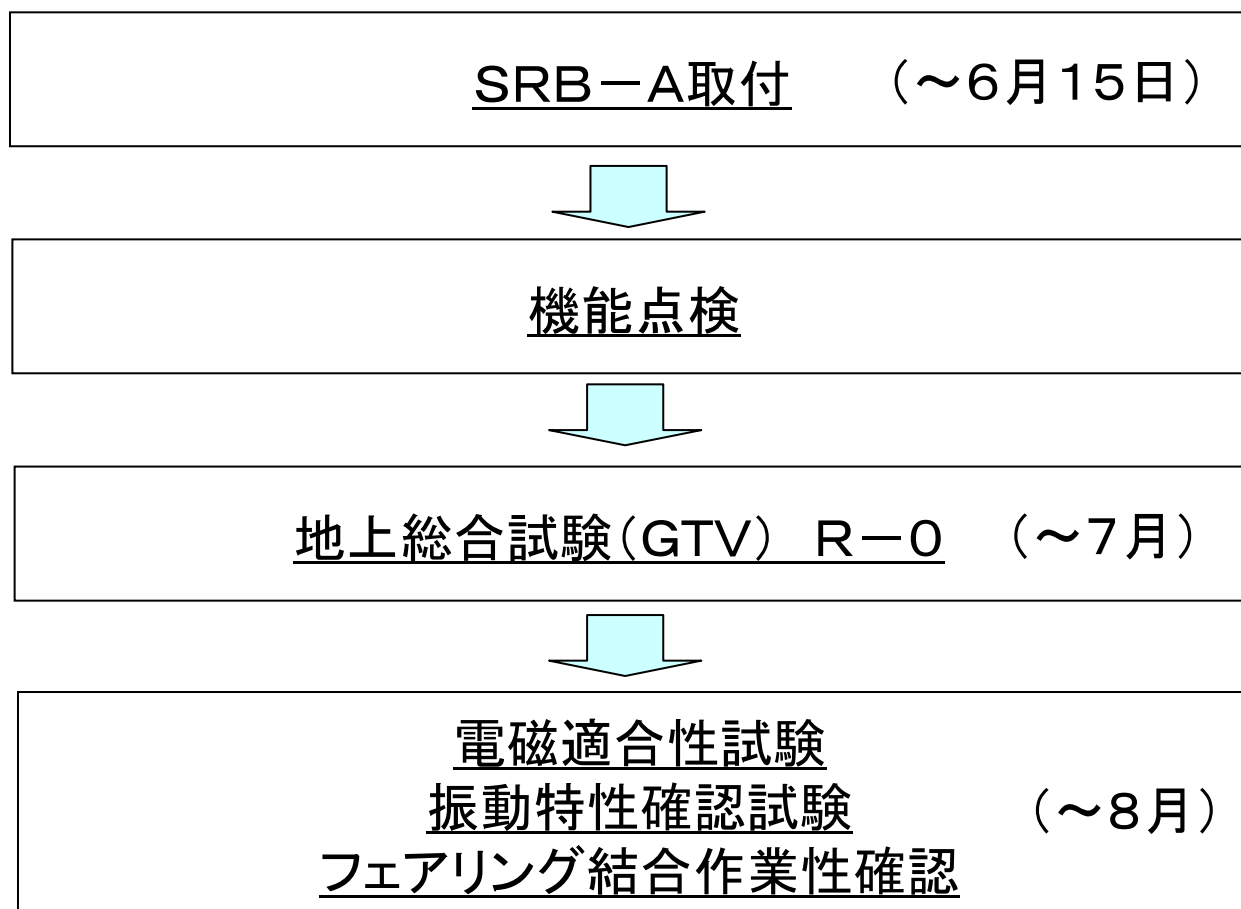
5S-Hフェアリング  
強度試験供試体



5S-Hフェアリング概観図

## 5. まとめ

H-IIBの開発は概ね順調に進められており、今後以下の計画で、GTVを実施し、機体および設備の総合的な機能の確認を行った後、HTV技術実証機を搭載して平成21年度のH-IIBロケット試験機の打上げを目指す。なお、JAXAにおける安全審査を5月に実施し、打上げ安全に係る事項について問題ないことを確認している。



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         |
| 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  |
| LOX   | Liquid Oxygen                                | 液体酸素           |
| LH2   | Liquid Hydrogen                              | 液体水素           |