



STCP-2013-015

イプシロンロケット試験機の 機体組立・発射整備作業

○下瀬滋、小野哲也、峯杉賢治(宇宙航空研究開発機構)
米令二、伊藤孝嗣(IHIエアロスペース)
徳永建、小原亘彦、波光功弥(三菱重工業)

平成24年度宇宙輸送シンポジウム

JAXA相模原キャンパス

平成26年1月16日



イプシロンロケット試験機

打上げ射場:

JAXA内之浦宇宙空間観測所

打上げ日時:

平成25年9月14日 14:00

搭載衛星:

惑星分光観測衛星

SPRINT-A “ひさき”

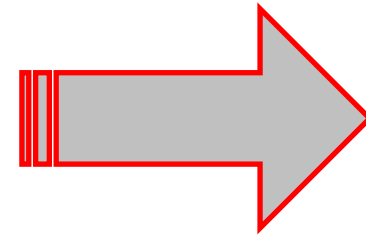
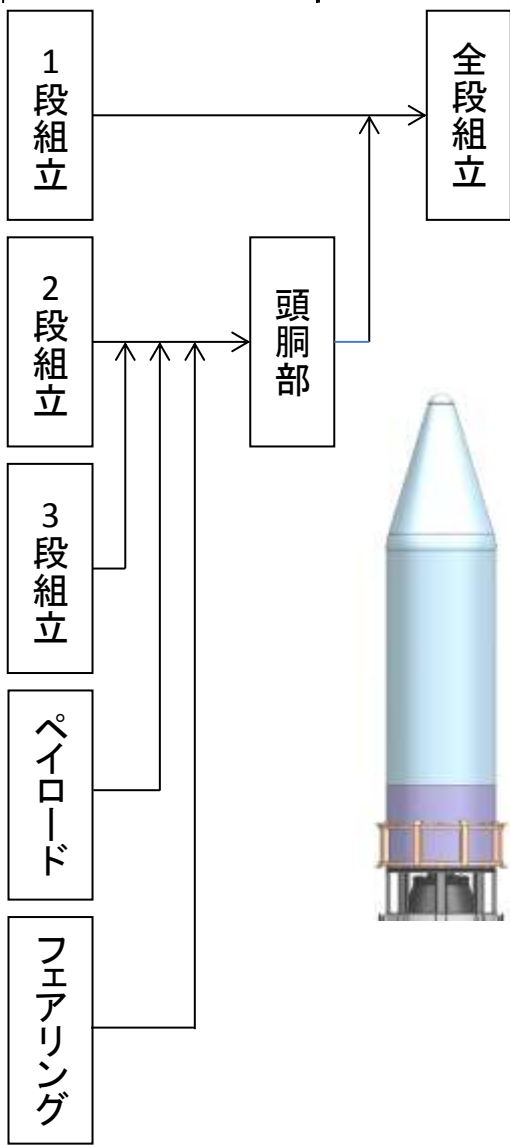
打上げ結果:成功

機体組立・発射整備作業

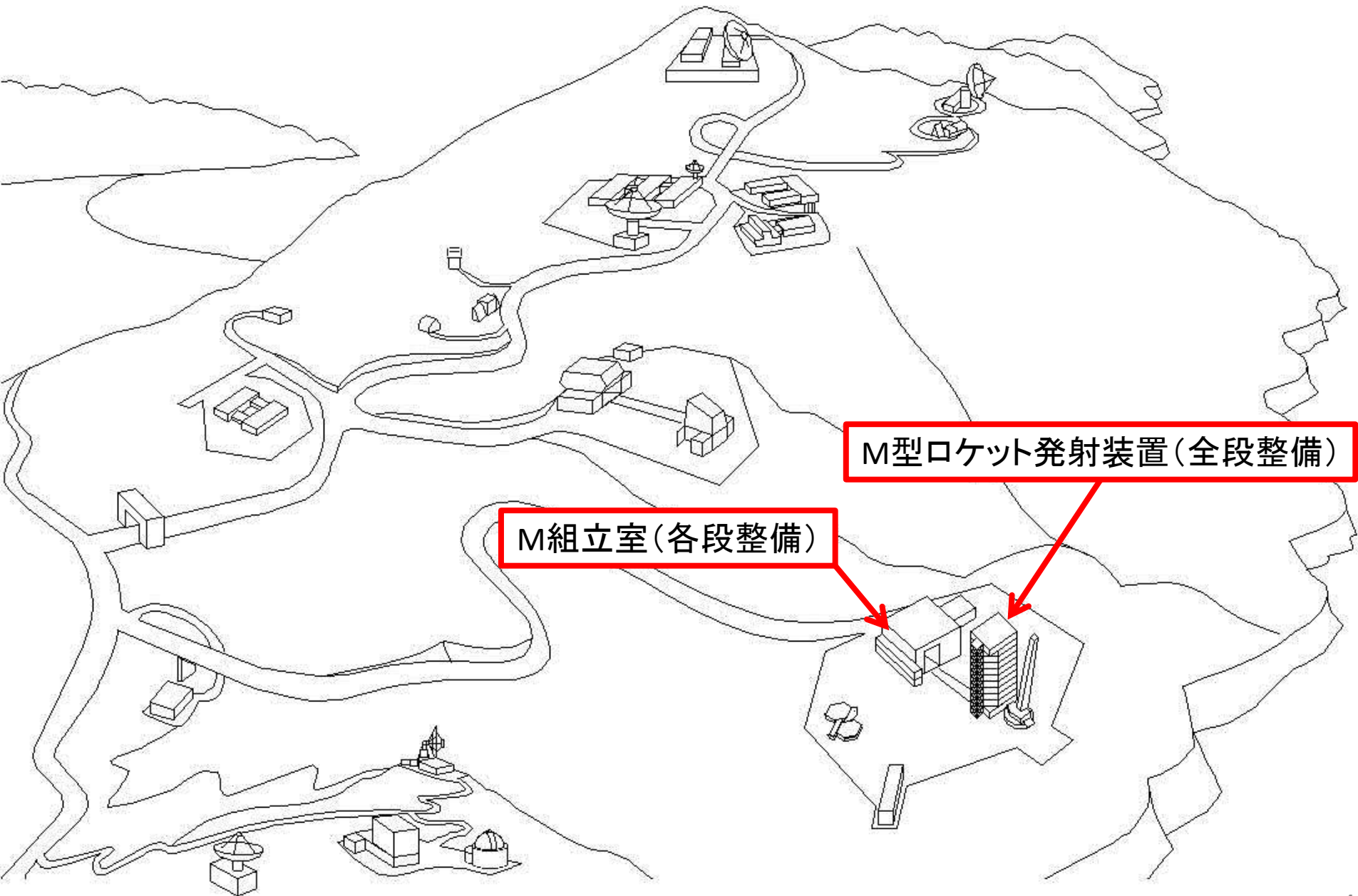


各段整備
@M組立室

全段整備
@M型ロケット発射装置



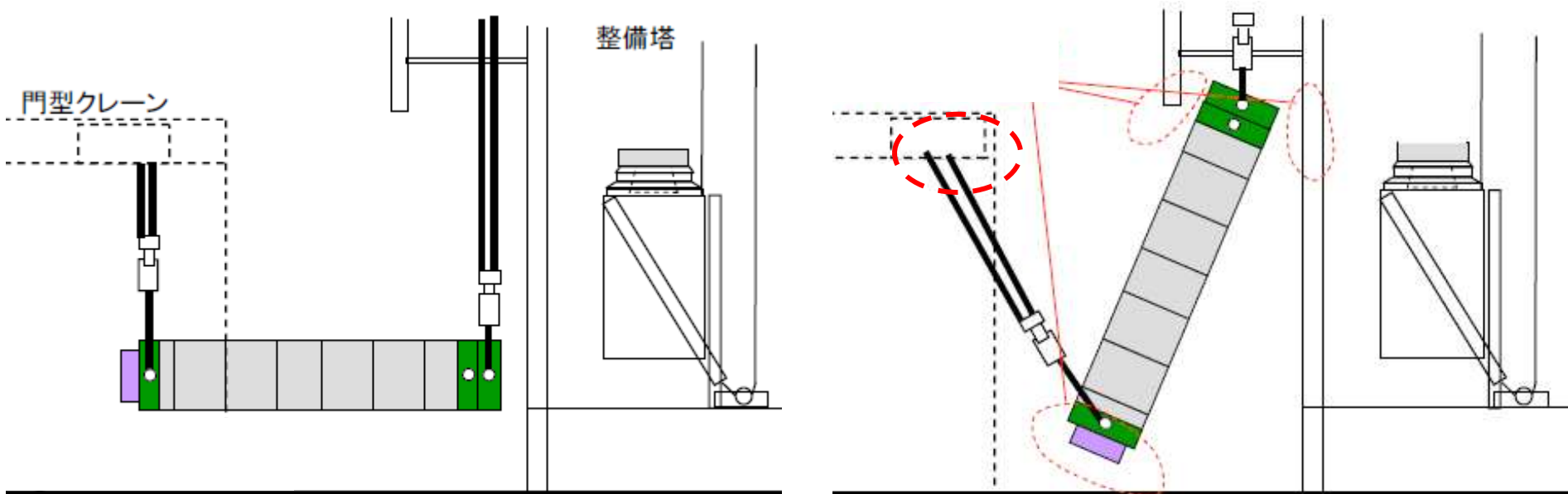
機体組立・発射整備作業



1段射座据付(B1 VOS)

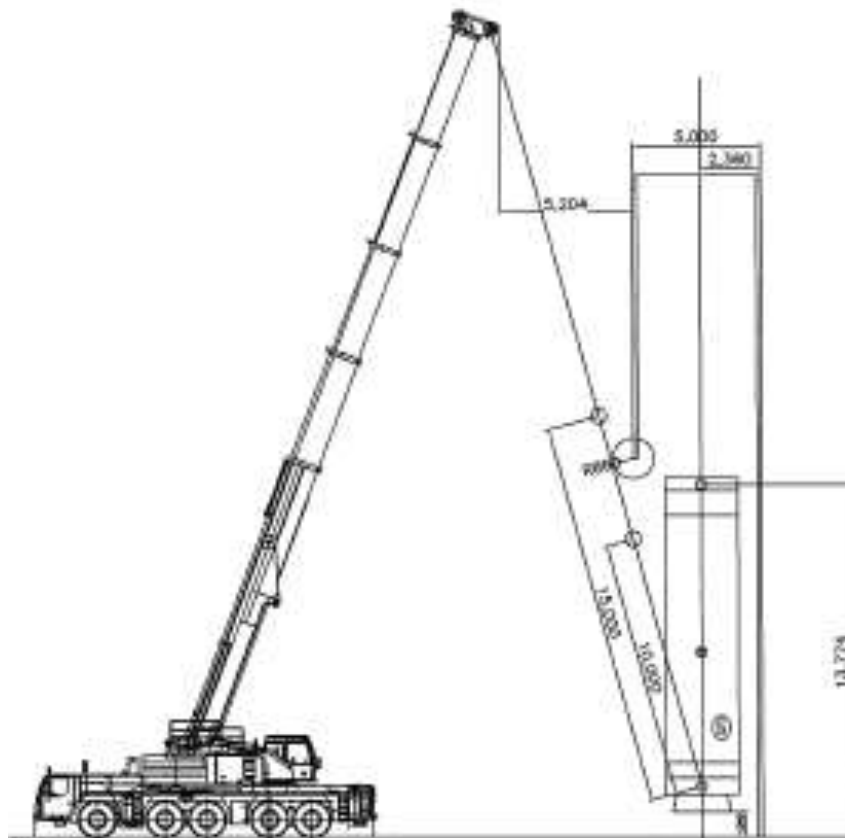
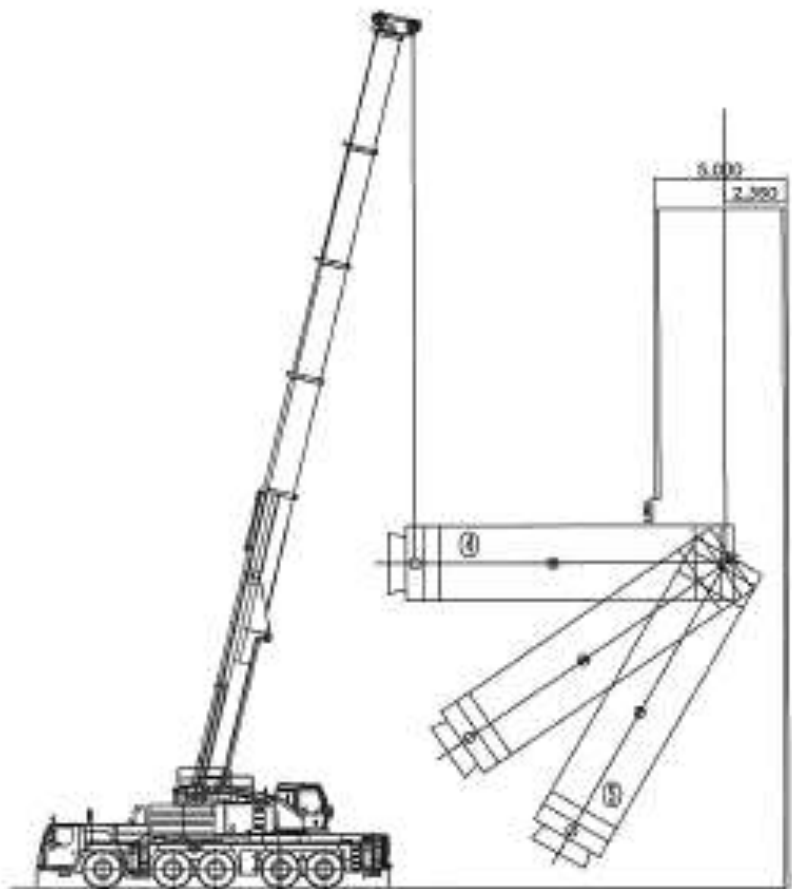
- 1段モータを起立させ、整備塔内に吊込み、ランチャ(シュラウドリング)上に据付ける作業

- ダミーモータを用いた事前ハンドリング訓練で不適合が発生し、起立方式を変更した



1段射座据付(B1 VOS)

- 門型クレーンの代わりに
移動式クレーンを使用する方式で再訓練を実施。⇒結果良好
- 実機においても上記方式で起立作業を実施した。



1段射座据付(B1 VOS)

欠点 ☹️

- ・毎号機の運用コスト増大・・・移動式クレーンのレンタル費用
- ・付帯作業の増大・・・移動式クレーン自体の組立・解体

課題⇒次号機以降の起立方式の選定



1段モ一夕／1段機器搭載構造結合(B1PL VOS)



頭胴部結合

■ 頭胴部の組立。事前ハンドリング訓練の効果もあり全般良好。

(1) 結合リングと1/2段接手の結合

(2) 衛星と衛星分離部 (PAF) の結合

(3) 衛星／PAFと2段／3段組立の結合

(4) 結合リングとノーズフェアリングの結合 (フェアリング全殻結合)





1段／頭胴部結合（頭胴部VOS）







発射装置

- 1段射座据付から打上までに使用する。
- M-V→イプシロンに改修して使用する。
- H24年11月工事開始、H25年5月完了。



M-4S



M-3C



M-3H



M-3S



M-3S II



M-V



発射装置改修概要

- 吊上げ質量増加(1段2分割→1本吊り)

天井クレーン(50t→100t)

- 機体形状変更

アクセスフロア

- 衛星とロケットの空調

空調車

- 警戒区域外からの発射管制

遠隔操作監視端末

- アンビリカル離脱機能

(フライアウェイ)

ブーム/
アンビリカル

キャッチングネット

- 斜め発射→垂直発射

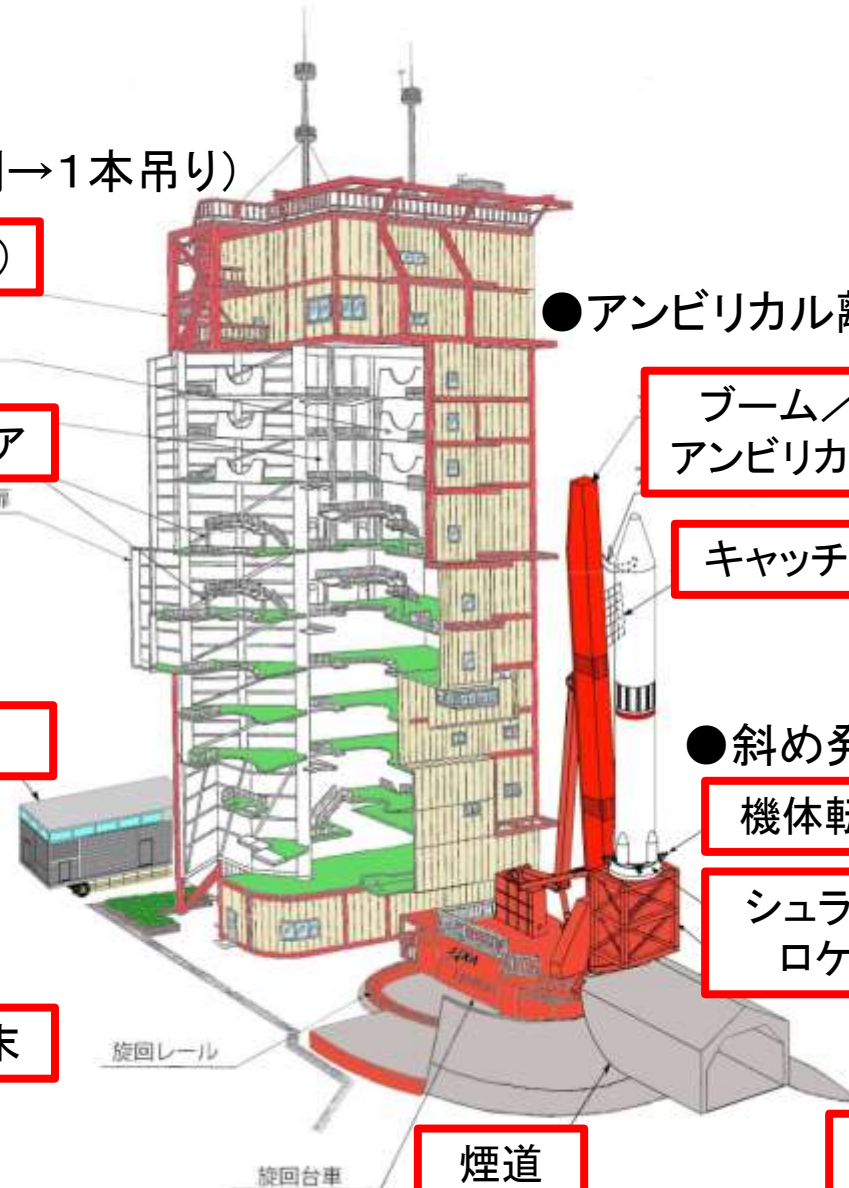
機体転倒防止装置

シュラウドリング/
ロケット支持台

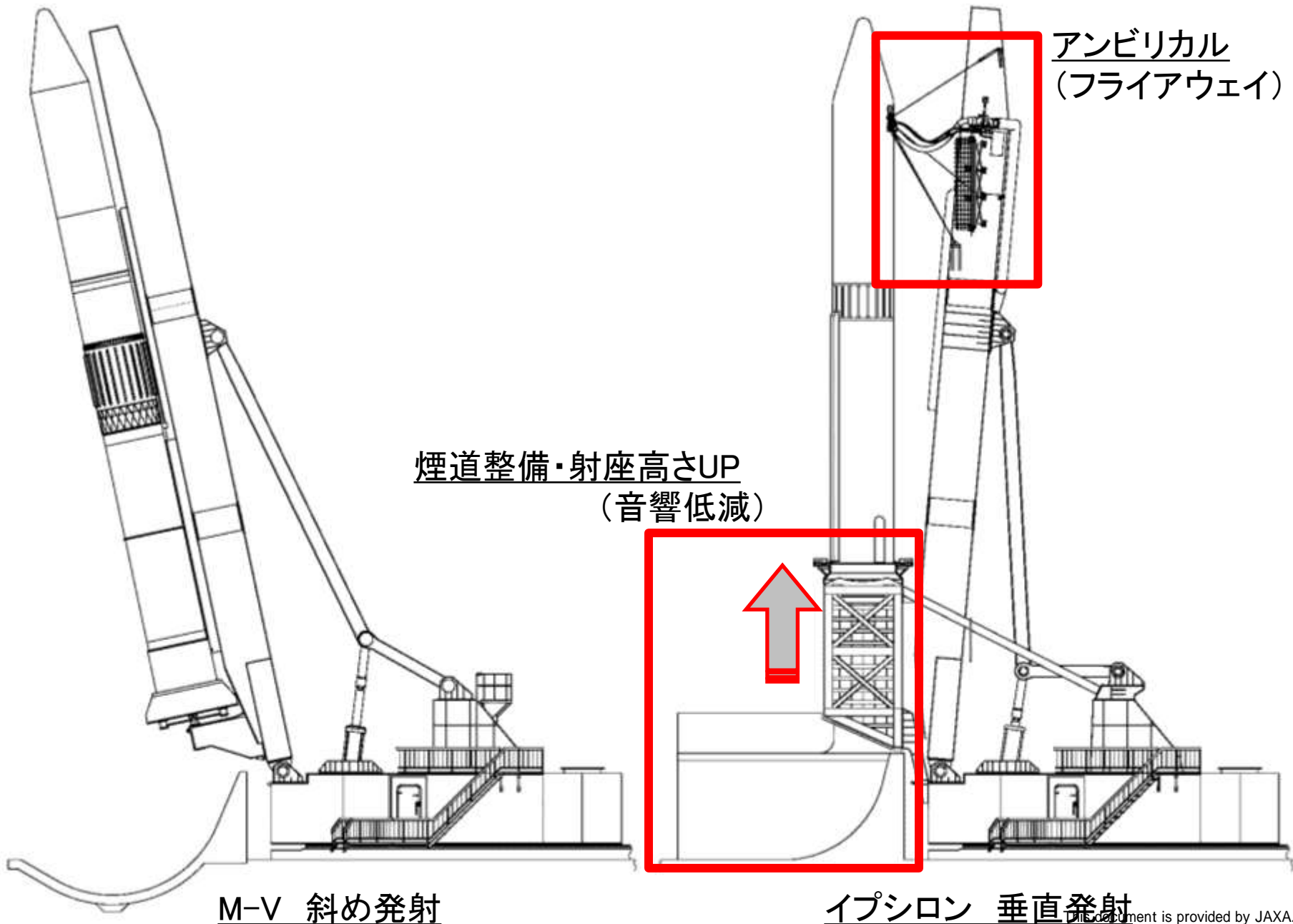
- 音響低減

煙道

改修項目



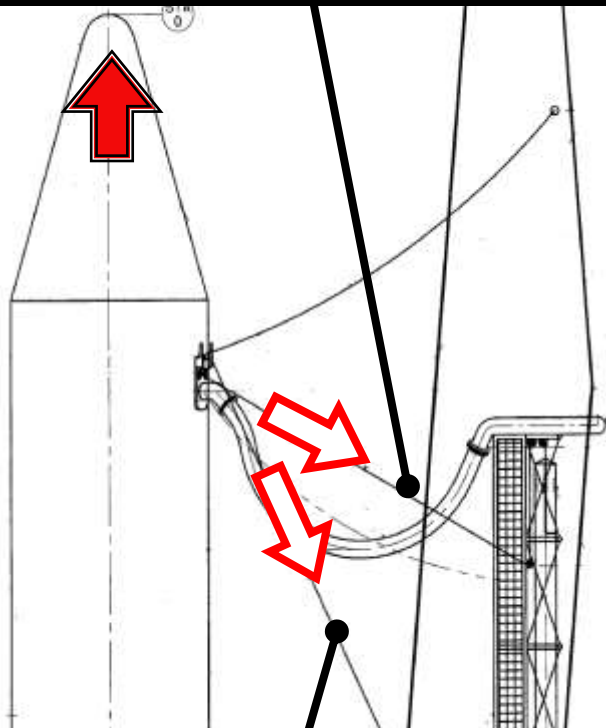
ランチャ



アンビリカル離脱挙動(フェアリング系)

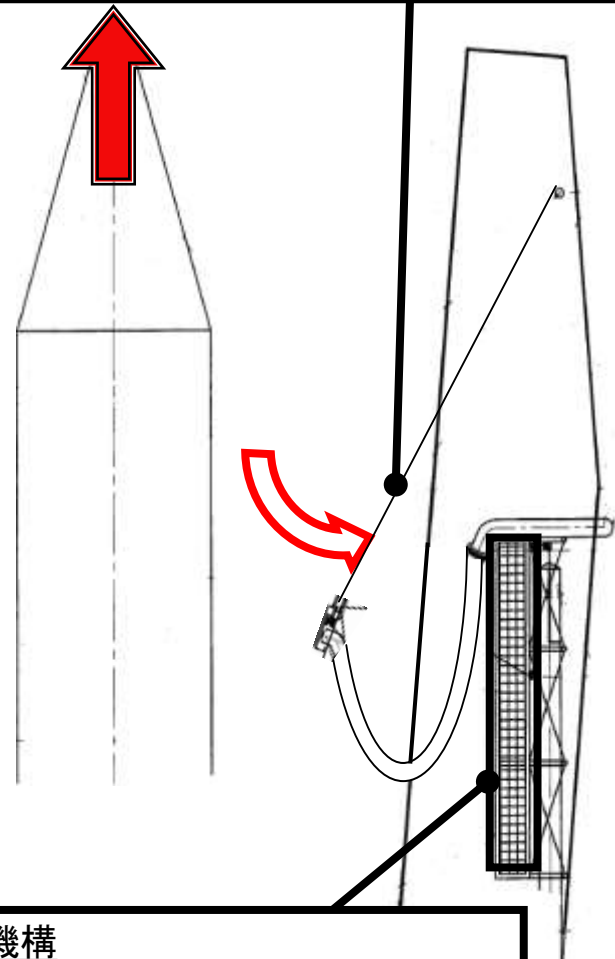
②引張ランヤード

機体とのロックがリリースされた後、スリングに加えた引張力により、キャリアをブーム方向へ引張る(初期加速度を与える)



③スイングランヤード

退避するキャリア/フレキシブルホース/ケーブルを吊り下げ、キャッチング機構へ誘導する



機体上昇

①離脱ランヤード

機体上昇によりスリングに張力が与えられ、キャリアと機体のロックをリリースする

④キャッチング機構

ブームへ退避した際の衝撃を緩和する

アンビリカル離脱試験

■ ダミーロケットを用いた離脱試験を実施した。

■ キャリアが機体と干渉なく
キャッチングマットへ退避することを確認した。



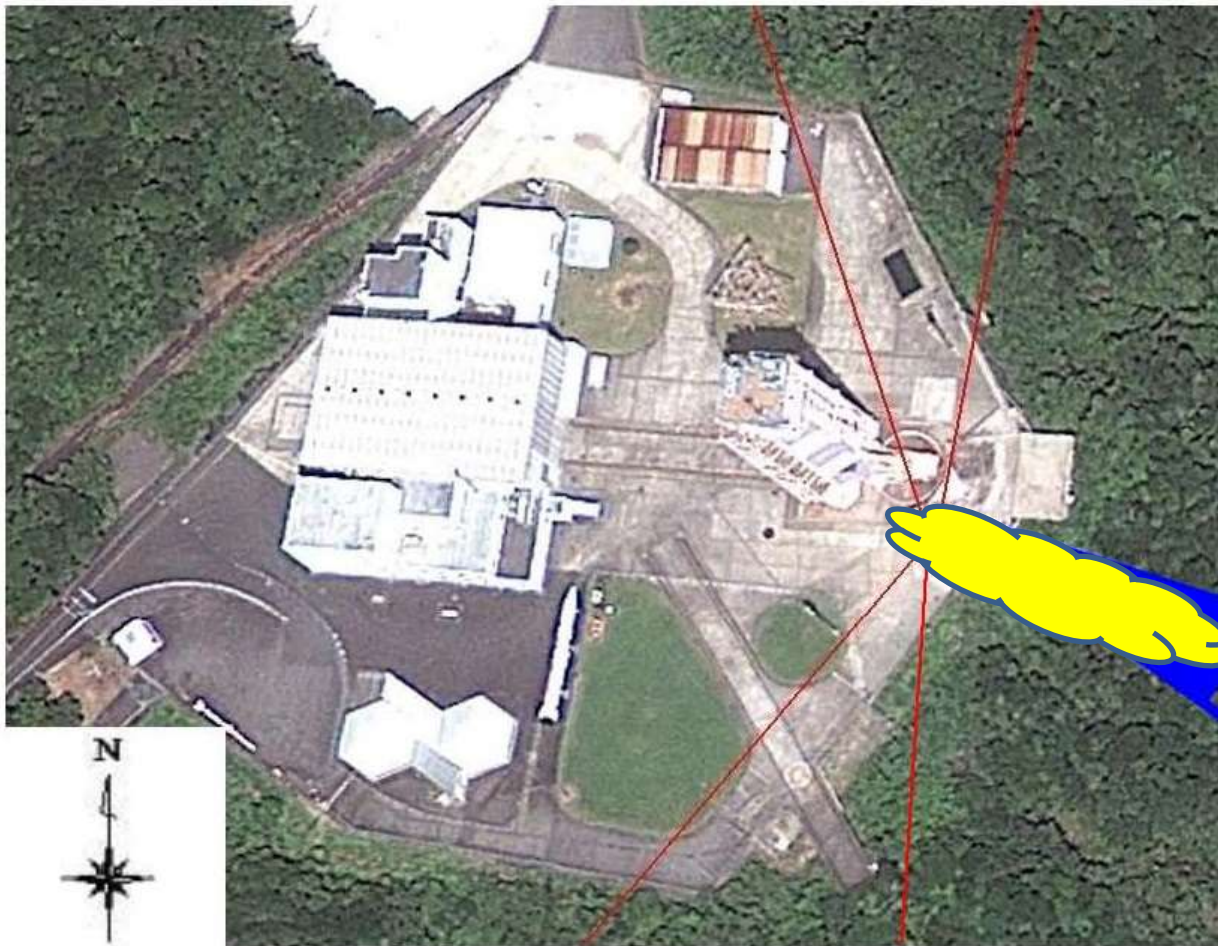
試験機アンビリカル離脱結果

- 離脱は正常（プライマリ離脱）
- 機体側への跳ね返りもなかった。

音響低減・電波リンク確保(煙道)

衛星ヶ丘方向

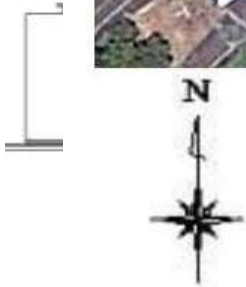
光学台地方向



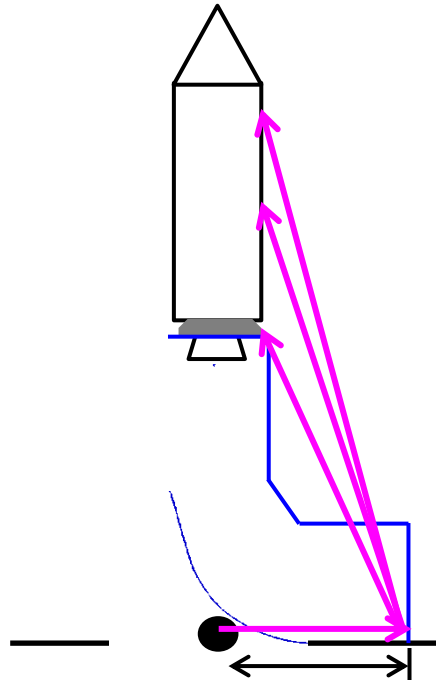
射座・煙道は
方位角N+110

宮原台地方向
(N+220° 方向)

宇宙ヶ丘方向
(N+190° 方向)



音響低減(煙道整備)



形状	基本設計	詳細設計(最終形状)
略図		

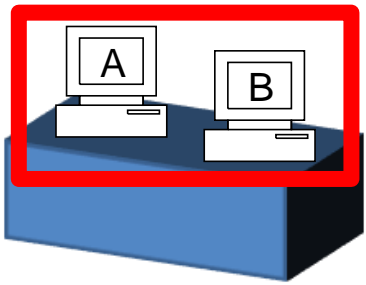


- 打上時外部音響環境計測の結果、
規定値を下回っていることを確認した。

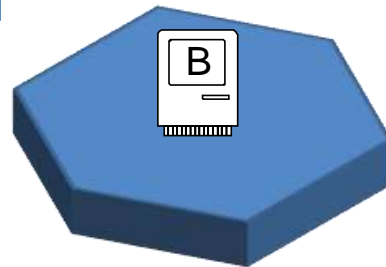


遠隔操作監視機能

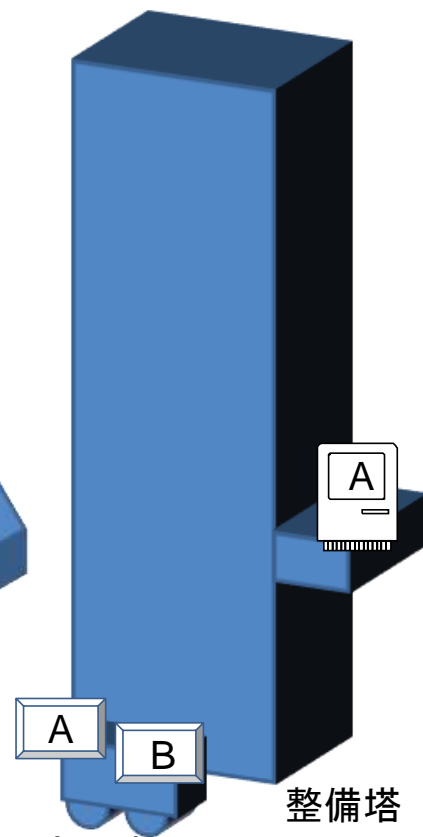
遠隔: 打上げ当日の総員退避時に操作するもの…ランチャ系／機体系空調系
 冗長: 機体安全化／ペイロード保護に係るもの…ランチャ系／機体系空調系



宮原発射管制室



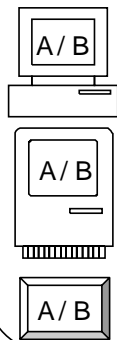
M管制室



空調車

整備塔

凡例



集中操作監視端末(新規)

ランチャ制御盤(既存)

空調車制御盤(既存)

通常時(機側)				射点立入禁止時(遠隔)			
ランチャ系		機体空調系		ランチャ系		機体空調系	
主系	副系	主系	副系	主系	副系	主系	副系
ランチャ制御盤A	ランチャ制御盤B	空調車制御盤A	空調車制御盤B	集中操作監視端末A	集中操作監視端末B	集中操作監視端末A	集中操作監視端末B



空調系統グラフィック画面

機体系空調

1段階	2段階
01.3 °C	0.2 m ³ /min
01.3 %	01.3 MPa
01.3 m ³ /min	
01.3 MPa	

旋回角 012.45 度
俯仰角 01.34 度

見針準備 準備完了

2012.05.12 16:52

ランチャ系操作画面

制御電源 入

整備場安全確認 確認

発射準備 準備完了

操作モード: 準備, 整備場, 管制室, 官昇

自動油補充: 停止, 運転

アーク油圧正常: 停止, 運転

No.1油圧*ソフ: 停止, 運転

No.2油圧*ソフ: 停止, 運転

No.3油圧*ソフ: 停止, 運転

No.4油圧*ソフ: 停止, 運転

No.5油圧*ソフ: 停止, 運転

旋回角: 012.45 (目標), 012.45 (検出)

俯仰角: 01.34 (目標), 01.34 (検出)

旋回速度: 012.4% (目標), 012.4% (検出)

俯仰速度: 012.4% (目標), 012.4% (検出)

旋回角速度: No.1油圧*ソフ

旋回方向: 左 (出), 右 (入)

旋回角選択: 旋回, 俯仰

旋回加減速制御弁: 増速, 減速

操作モード: 自動, 手動

旋回角速度: 旋回角速度, 増速, 減速, 非常停止

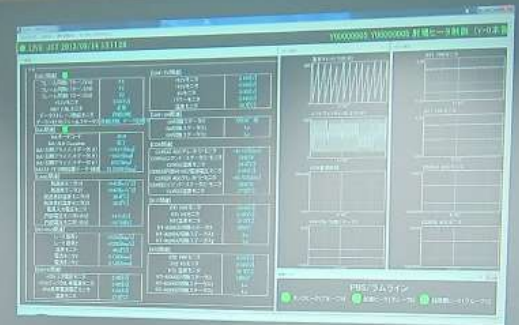
旋回角速度: 旋回角速度, 増速, 減速, 非常停止

2012.05.12 16:50



機房入口

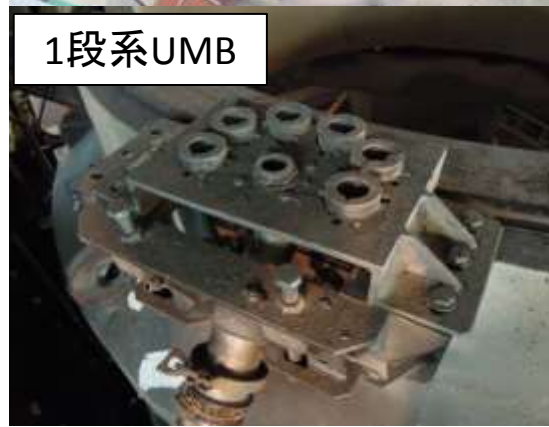
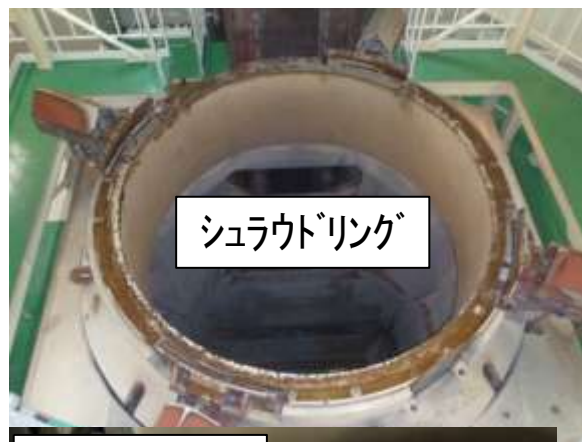
機房入口



JAXA
Japan Aerospace
Exploration Agency

打上げ後点検結果(ランチャ)

- 全般: 焼損が目立つが旋回・俯仰機能は健全。
- 油圧系: 機体転倒防止装置の一部配管が損傷(作動油の漏洩が発生)した。⇒要改善
- 空調系: ブーム敷設の配管が全面的に損傷した。⇒要改善
- シュラウドリング: ライナー(犠牲部)が損傷した。
- 機体転倒防止装置: クランプを除き全面的に損傷した。
- 1段系UMB: 全面的に損傷した。
- フェアリング系UMB: キャリアを除き全面的に損傷した。⇒要改善



打上げ後点検結果(煙道)

- 全般、大きな損傷はなく、煙道として健全な状態である。
⇒次号機までに特段の補修の必要はない。

打上げ前



打上げ後



まとめ

- 機体組立および発射装置の運用は全般良好であった。
- 試験機の運用で抽出した改善事項を次号機へ反映する。

