

# イプシロンSロケット 第2段モータ再地上燃焼試験における燃焼異常 原因調査状況

2025年9月10日

井元 隆行

(JAXA 宇宙輸送技術部門 イプシロンロケットプロジェクトマネージャ)

# 目次

更新

※ 2/25に報告した内容との差異は  
ページ右上に識別

同一：前回報告済み  
更新：前回報告から内容を更新  
追加：今回新たに追加

## 0. 本日の報告内容

## 1. イプシロンSロケット概要

### 1.1 イプシロンSロケット機体仕様

### 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ

## 2. 第2段モータ再地上燃焼試験

### 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画

### 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果

## 3. 原因調査状況

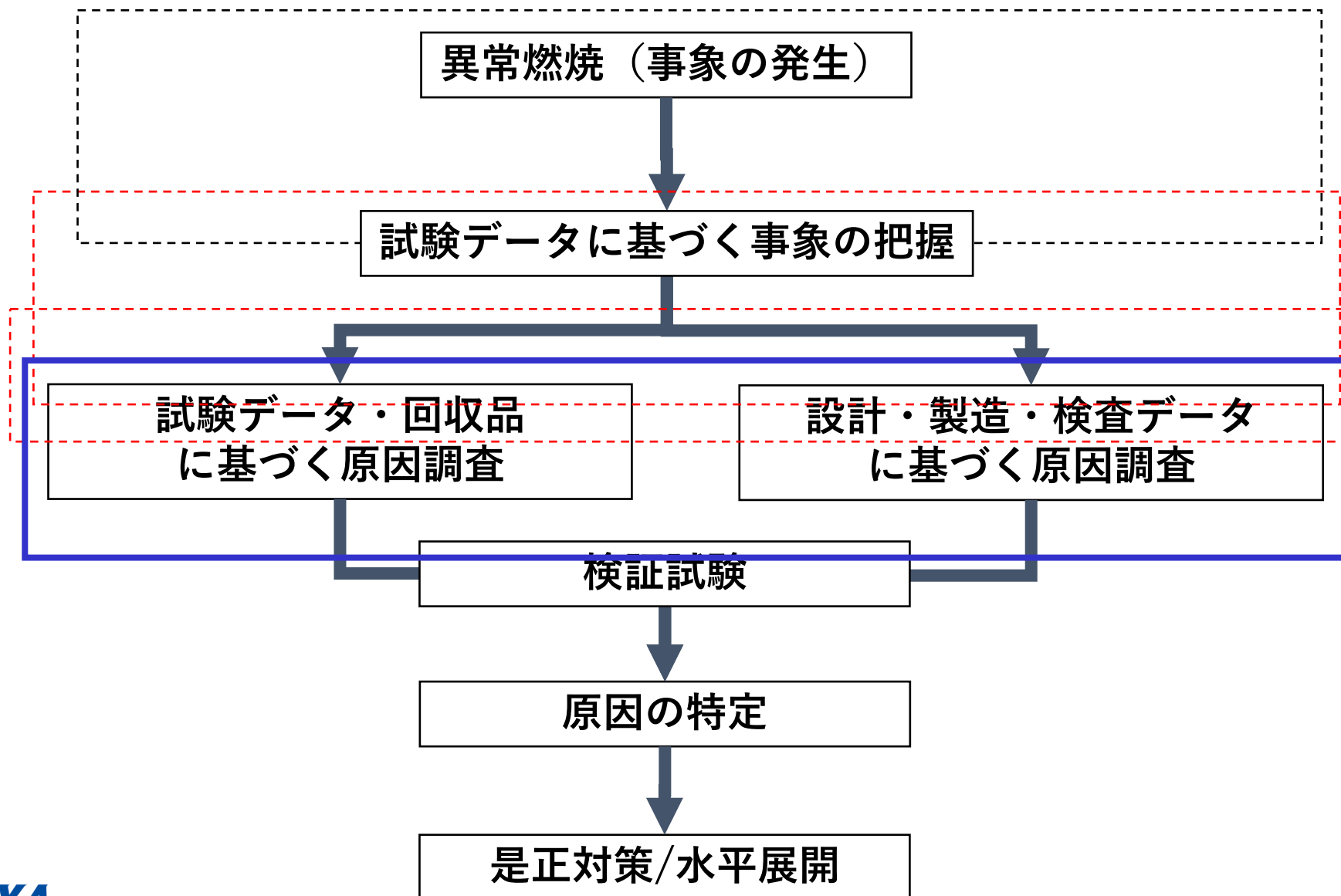
## 4. 検証試験

## 5. 設備復旧状況

## 6. 今後の計画

# 0. 本日の報告内容（原因調査ステータス）

更新



**12/5時点のステータス**  
（事象の把握は速報まで）

**12/25時点のステータス**  
（事象の把握まで実施し、  
原因調査に着手）

**2/25時点のステータス**  
（試験データ・回収品、  
設計・製造・検査デー  
タに基づく原因調査中）

**9/10時点のステータス**  
（ボス回収・分析結果を  
FTAに反映済、検証試  
験実施中）

# 0. 本日の報告内容（エクゼクティブサマリ）

## ■ 原因調査状況

- ・ ボスを回収。ボスの分析結果および追加解析等により、リーク起点となる破孔箇所は「後方ドーム（CFRP）」と推定するとともに、リーク・爆発のシナリオを1つに絞り込んだ。【2.2項、3項】  
（分析・解析結果概要）
  - ✓ ボス周りは燃焼圧力降下に至る燃焼ガスリークの主要因ではないと判断
  - ✓ インシュレーション焼損過大から気密喪失に至り後方ドームが破孔したと推定
- ・ 前回、製造・検査データの特記事項として報告した「推進薬側インシュレーションと推進薬の空隙」を再評価した結果、製造工程から予測される範囲内であることを確認。【3項】
- ・ 絞り込んだシナリオをベースにインシュレーション焼損過大に至る原因特定を行うため、検証試験計画を具体化し、順次着手・実施中。【4項】

## ■ 設備復旧状況

- ・ 再製作／補修を実施中。再製作設備の追加に伴い2025年度冬期に復旧完了予定。【5項】

- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

# 1.1 イプシロンSロケット機体仕様

同一



ロケットシステム		強化型		イプシロンS (仕様統一)
		基本形態	オプション形態	
全長		約26m		約27.2m
段構成		固体3段	固体3段 + PBS	固体3段 + PBS
フェアリング分離		2段燃焼開始前 (機軸方向加速度なし)		2段燃焼中 (機軸方向加速度あり)
アビオニクス		H-IIAと共通 (一部)		H3と共通 (一部)
3 段	搭載方式	フェアリング内 (インポーズ)		フェアリング外 (エクスポーズ)
	推進薬量	約2.5トン		約5トン
	姿勢制御	スピン安定		ノズル駆動 + PBS
2 段	推進薬量	約15トン		約18トン
	姿勢制御	ノズル駆動 + RCS		ノズル駆動 + RCS
1 段	モータ	SRB-A		SRB-3
	推進薬量	約66トン		約67トン
	姿勢制御	ノズル駆動 + SMSJ		ノズル駆動 + SMSJ



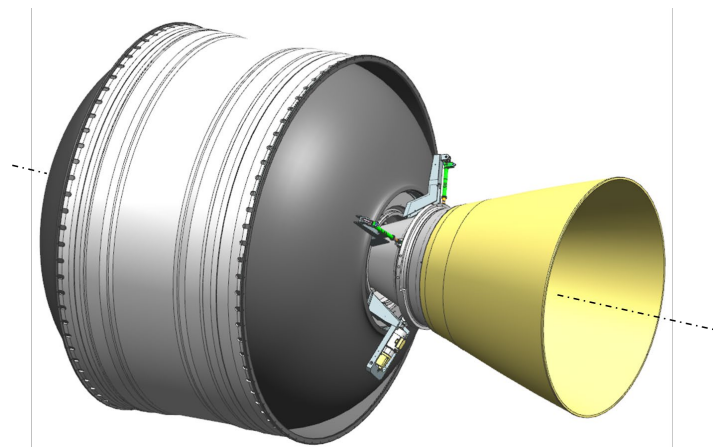
フェアリング  
カプセル化

3段モータ大型化  
3段ノズル駆動化

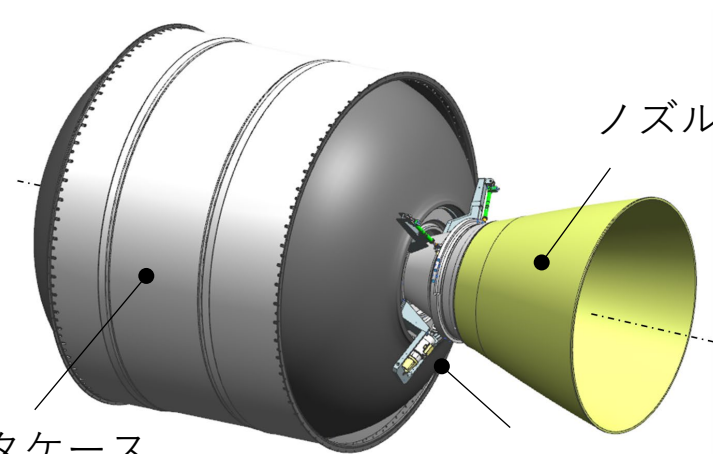
2段モータ大型化

SRB-3適用

# 1.2 イプシロンSロケット 第2段モータ



強化型 第2段モータ



モータケース

TVC

ノズル

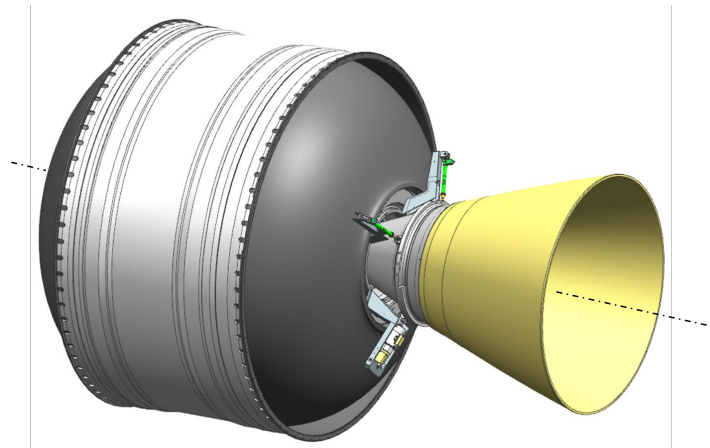
イプシロンS 第2段モータ

- 強化型第2段モータをベースに高性能・高信頼性・低コスト化を追求
- 打上げ能力向上を目的に推力増／推進薬量増（強化型第2段モータをサイズアップ）及びモータケースの軽量化

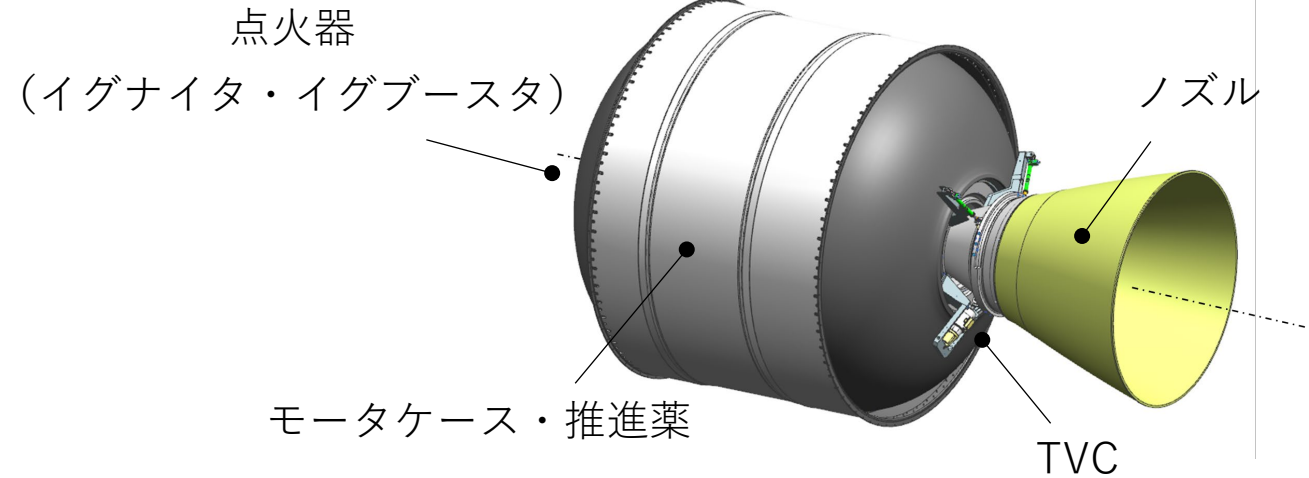
項目	強化型 第2段モータ	イプシロンS 第2段モータ
固体推進薬	コンポジット推進薬	コンポジット推進薬
真空中推力	約470 kN	約610 kN
性能 (Isp)	295 s	294.5 s
固体推進薬量	約15 ton	約18 ton
全長	4.0 m	4.3 m
直径	φ 2.5m	φ 2.5m
燃焼時間	130 s	約120 s
姿勢制御方式	電動アクチュエータによるノズル駆動	電動アクチュエータによるノズル駆動

# 1.2 イプシロンSロケット 第2段モータ

同一



強化型 第2段モータ (M-35)



イプシロンS 第2段モータ (E-21)

	イグブースタ	イグナイタ	モータケース	推進薬	ノズル	TVC
強化型 第2段モータ (M-35)	—	CFRPケース 推進薬は主 モータと同一	CFRPケース 設計圧力：5.88MPa	コンポジット推進薬 薬量：15ton	—	—
イプシロンS 第2段モータ (E-21)	M-35品に熔融 対策追加（能代 地燃事故対策）	金属ケース M-35から推進 薬量増	CFRPケース 設計圧力：8.0MPa M-35から推進薬量増／ 圧力増のため機軸長さ増／ケース 板厚増	コンポジット推進薬 薬量：18ton 材料枯渇のためM- 35推進薬材料の一部 を変更	M-35より剛 性増 形状はM-35 踏襲	イプシロンSは第3 段モータと共通仕 様とし新規開発

TVC: Thrust Vector Control（推力方向制御）



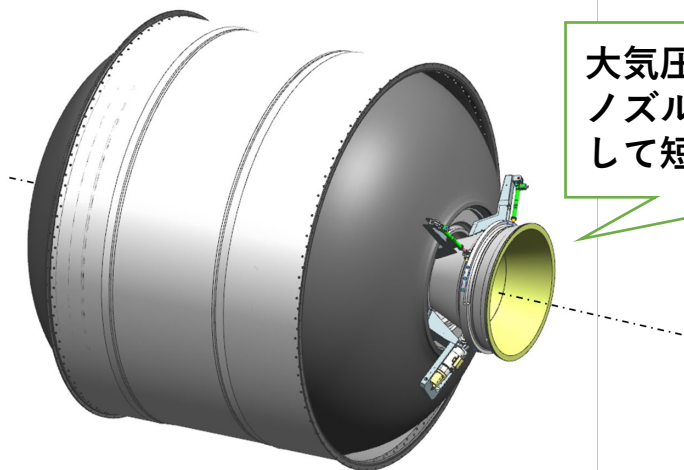
- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

## 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画

- 試験目的 : 以下の技術データを取得し、**2023年7月に発生した地上燃焼試験の燃焼異常の対策を含めた第2段モータの設計妥当性を検証**する。
- 検証項目 : ①モータ着火・燃焼・推進特性、②断熱材設計の妥当性、③TVCシステム機能・性能  
④**2023年7月に発生した地上燃焼試験の燃焼異常の対策の妥当性の検証**
- 試験場所 : 種子島宇宙センター竹崎地上燃焼試験場
- 燃焼時間 : 120秒程度
- 供試体 : 短ノズル型
- 計測項目 : 推力、燃焼圧力、各部温度・歪・加速度等の**約200点**

実機／燃焼試験仕様差異

項目	実機仕様 (イプシロンS実機)	燃焼試験仕様 (短ノズル型)
固体推進薬	コンポジット推進薬	コンポジット推進薬
<b>真空中推力</b>	<b>約610 kN</b>	<b>約560 kN</b>
<b>性能 (Isp)</b>	<b>294.5 s</b>	<b>267.3s</b>
固体推進薬量	約18 ton	約18 ton
<b>全長</b>	<b>4.3 m</b>	<b>3.2 m</b>
直径	φ 2.5m	φ 2.5m
燃焼時間	約120 s	約120 s
ノズル駆動	有	有



大気圧下で試験を行うため、  
ノズル内部流れの剥離防止と  
して短ノズルを使用

燃焼試験仕様

## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（実施状況）

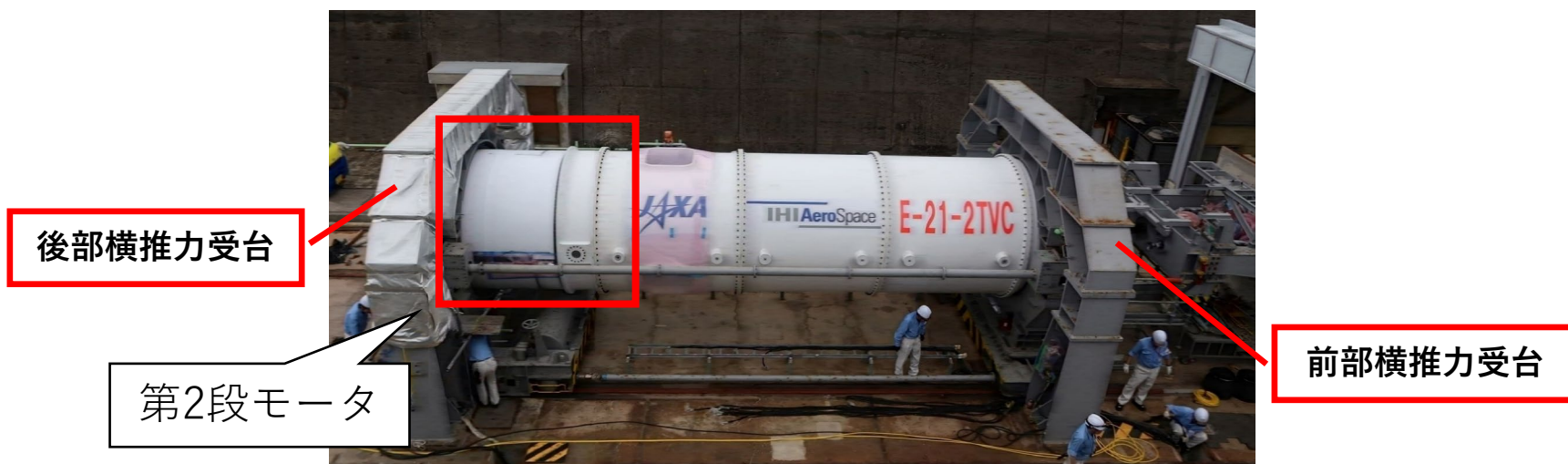
更新

### ■ 実施状況

- ・ 点火日時：2024年11月26日08時30分
- ・ 発生時刻：点火後約49s（計画燃焼秒時：約120秒）
- ・ 発生事象：第2段モータの燃焼異常

### ■ 被害状況

- ・ 警戒区域を設定し安全を確保しており、人的被害および第三者物的損害はなし。
- ・ JAXA設備の被害状況について、スタンド設備の損傷、周辺設備（扉等）の破損等。



スタンドへのセット状況

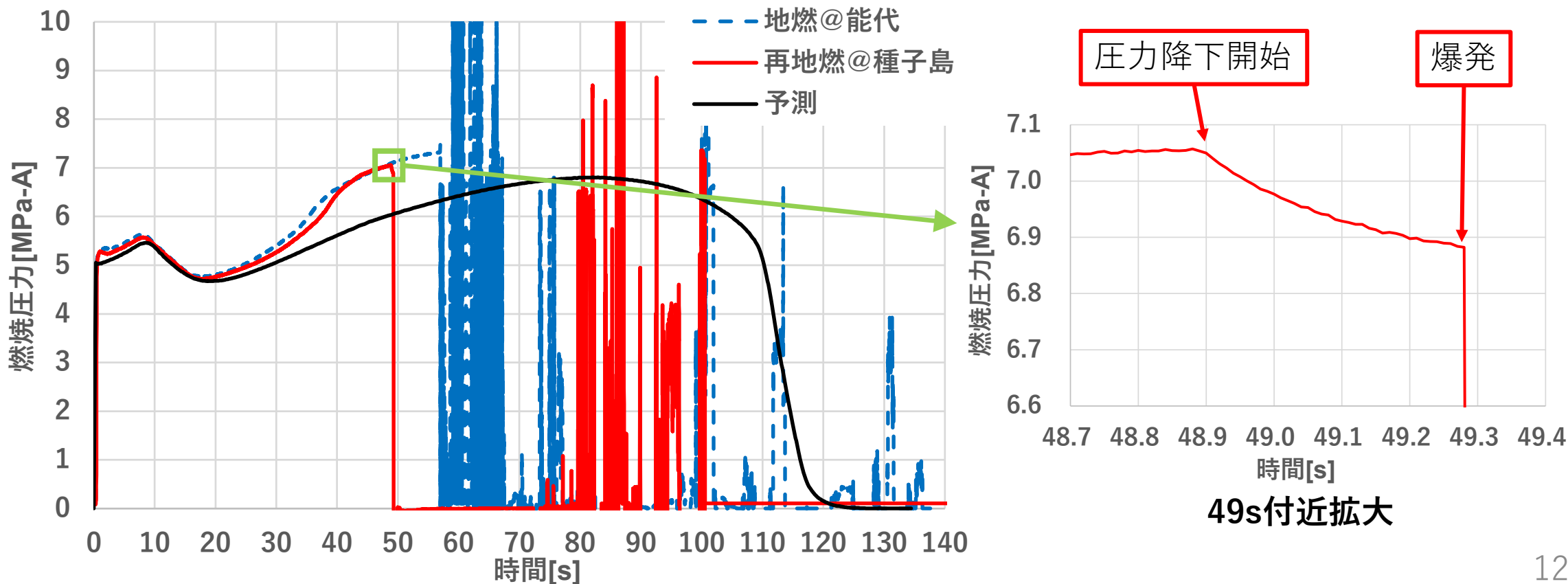
## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（試験データ）

- 計測項目は全体確認済み。確認結果に基づいて把握した事象について示す。

同一

### 【燃焼圧力データ】

- ・ 点火後約17sから燃焼圧力の予測値との乖離が高い側に徐々に拡大。
- ・ 点火後約48.9sの時点で約7MPaに達したあと圧力が下降し、約49.3sで圧力が急激に下降（爆発）。（燃焼圧力は最大使用圧力（8.0MPa）及び保証耐圧試験の圧力（8.8MPa）以下）





# 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果 (画像)

同一

【爆発時画像 (後方から)】 ※画像中時刻は手動タイマスタート(試験データと非同期)

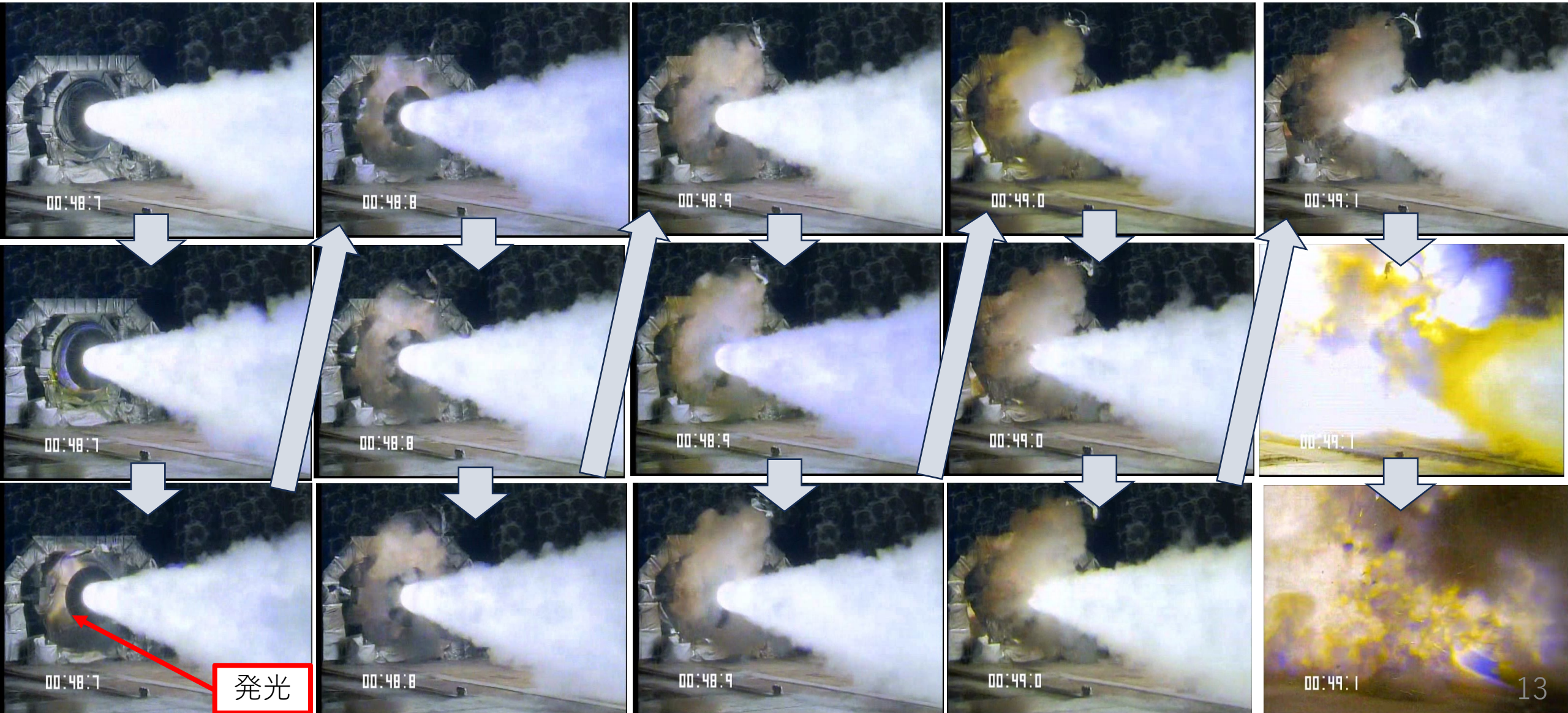
48.7 s

48.8 s

48.9 s

49.0 s

49.1 s





【爆発時画像（前方から）】 ※時刻情報はなし



飛散物・  
燃焼ガス

前方・平行部  
変化なし



## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（画像）

【爆発時画像（竹崎局付近よりJAXA撮影）】 ※本画像を11/26(火)19:50にメディアへも提供済み



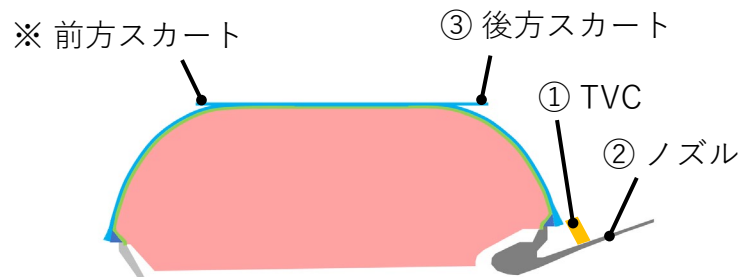
## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（試験データ）

同一

- 約48.9s時点の圧力下降と画像データから、**燃焼ガスがリーク**していると判断した。
- 加速度・歪は事象発生箇所近傍から変動すること、及び画像データから、**燃焼ガスリークと爆発はモータ後方で発生**したと判断した。

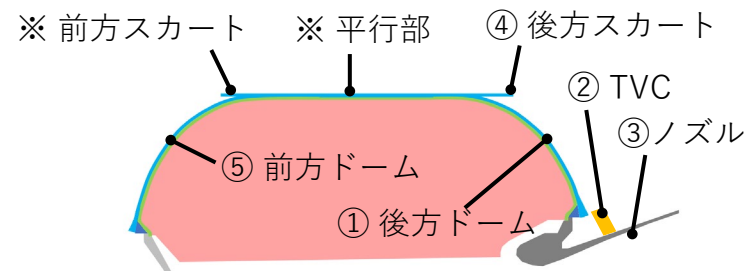
### 【加速度・歪データ】

- ・ 約48.9sの加速度と歪は後方から変動している。



48.9s付近の加速度変動順

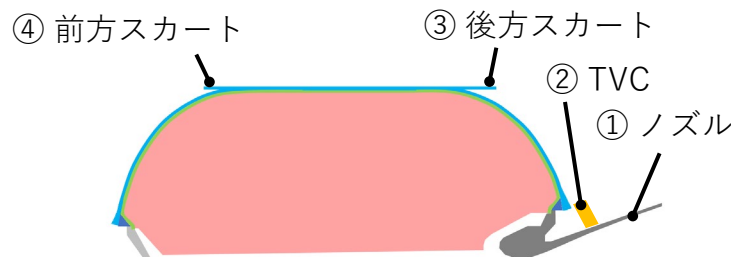
※ 有意な変動なし



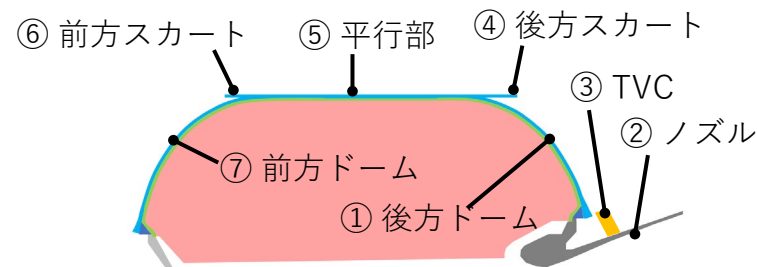
48.9s付近の歪変動順

※ 有意な変動なし

- ・ 約49.3sの加速度と歪は後方から変動（断線等）している。



49.3s付近の加速度変動順



49.3s付近の歪変動順



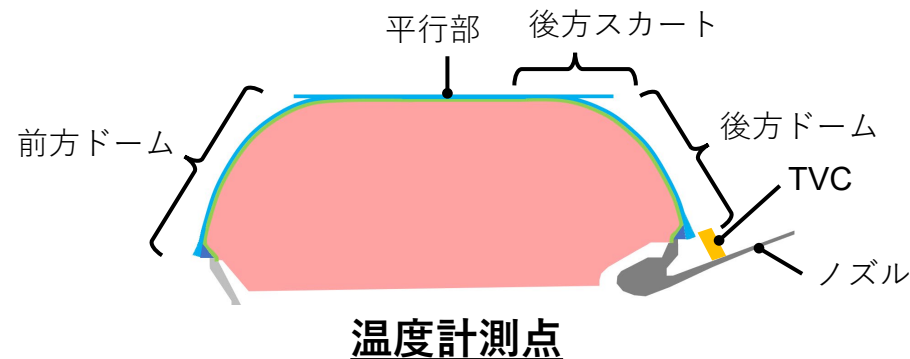
## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（試験データ）

同一

### 【温度データ】

- 約48.9sまでの供試体各部の温度履歴は以下の通り。
  - 後方（後方ドーム・TVC・ノズル）は、1～5°C程度昇温し、最大約19°C。
  - 前方（後方スカート・平行部・前方ドーム）は、0～2°C程度昇温し、最大約15°C。
- 約48.9s以降の温度変化は以下の通り、後方で温度変化が大きい。
  - 後方で0～7°C程度上昇し、最大約22°C。
  - 前方で0～0.2°C程度上昇し、最大約15°C。

※ 試験時の外気温：21.9°C



※ 温度は10Hz（0.1秒ごと）の計測であるため  
短時間の事象を正しく捉えられていない可能性あり

## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（回収物）

更新

※赤字更新

■ ボスを回収した。これにより回収・分析作業はほぼ終了した。

■ 回収状況と分析結果を下表に示す。

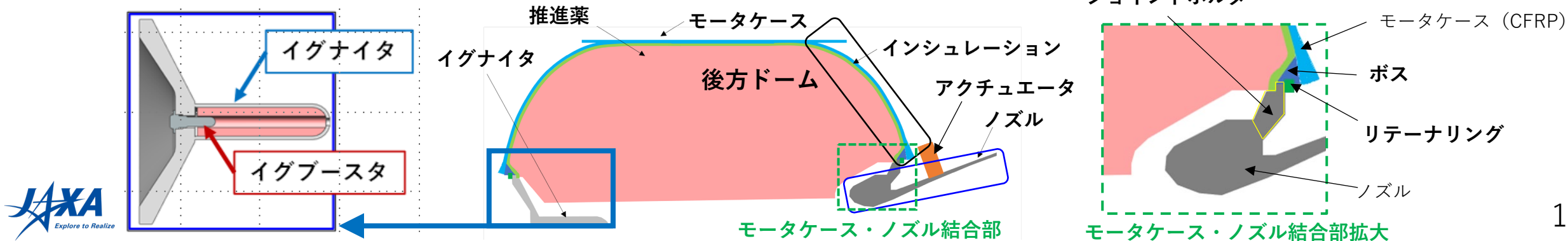
（凡例）○：全回収 △：一部回収 ×：未回収

構成品		状況	回収・分析結果
イグナイタ・イグブースタ		○	外観溶損なし。
モータケース	CFRP	△	バラバラの状態での回収。引張破断部あり。
	インシュレーション	△	バラバラの状態での回収。後方ドーム（ケース側）焼損量が予測より大。
	ボス※1	○	リング形状を維持した状態で回収。とくに強い熱影響を受けた形跡はない。
リテーナリング※2		△	6分割中1個回収。インシュレーション等付着、変色あり。
ジョイントホルダ※3		○	一体で回収。ノズルとは分離。インシュレーション焼損量は上側より下側の方が大。
ノズル		○	2分割で回収。ジョイントホルダ接触痕あり。リーク痕なし。
アクチュエータ		△	2個中1個回収。

※1 ボス：モータケース口元部を補強し、リテーナリングをはめてジョイントホルダと結合するリング状の金属部品

※2 リテーナリング：ボスにはめ込んでジョイントホルダを結合するための6分割されたリング状の金属部品

※3 ジョイントホルダ：モータケースとノズルを繋ぐ金属部品



## 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果（回収物）

追加

■ ボスの調査分析結果は以下の通り。

### a. ボス主構造

- ・ リング状態で回収。リークに繋がる破壊はない。

### b. ボス・インシュレーション接着面

- ・ ボスとインシュレーションが接着状態で回収。
- ・ 接着面に隙間はないため、リークはない。

### c. ボス・CFRP接着面

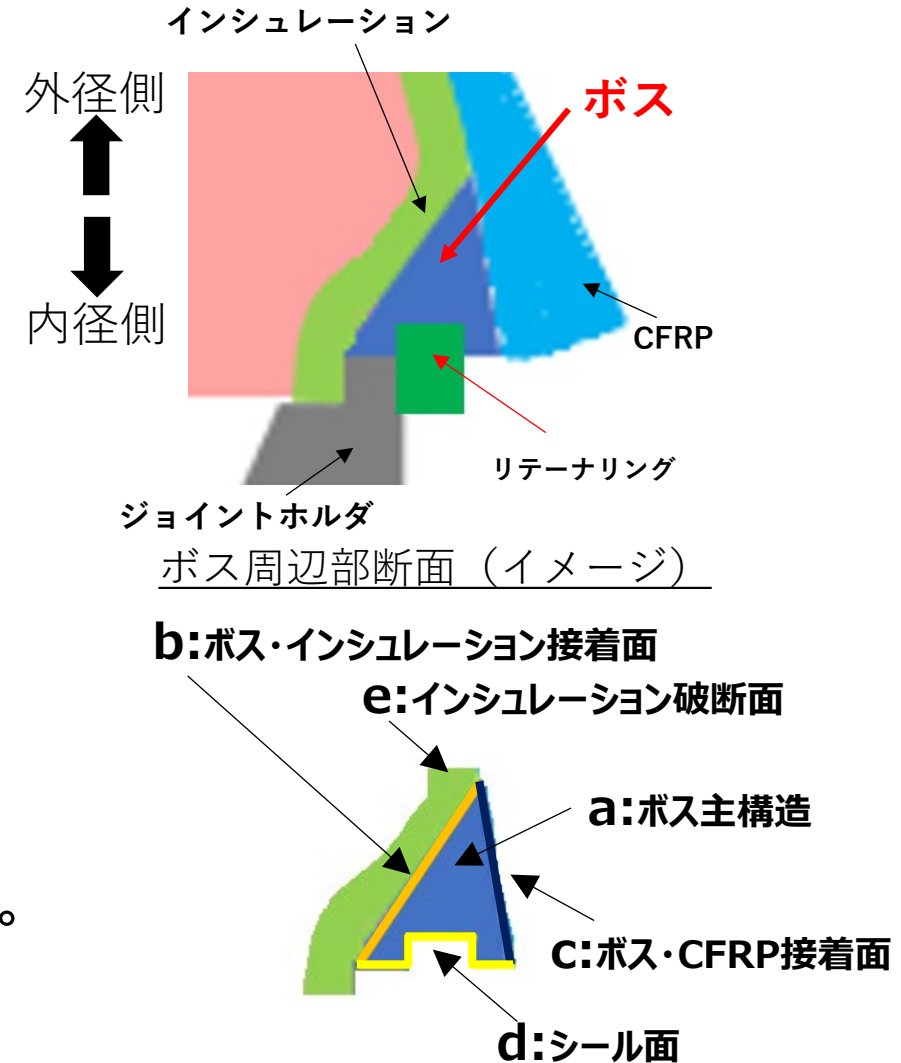
- ・ CFRPがない状態で回収。
- ・ 接着面は材料の熱分解温度に達してないため、約48.9s時点の燃焼ガスリークの主要因ではない。

### d. ボスとジョイントホルダの結合面（シール面）

- ・ シール面に燃焼ガスに起因する付着物はあるが、溶融してないため、約48.9s時点の燃焼ガスリークの主要因ではない。

### e. インシュレーション破断面

- ・ 破断面は熱により炭化してないため、約48.9s時点の燃焼ガスリークの主要因ではない。



回収したボス断面（イメージ）

- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

## 3. 原因調査状況（製造検査データ確認）

更新

※赤字更新

- 前回報告した下記特記事項を再評価した結果、製造工程から予測される範囲内であることがわかった。

### 【特記事項】

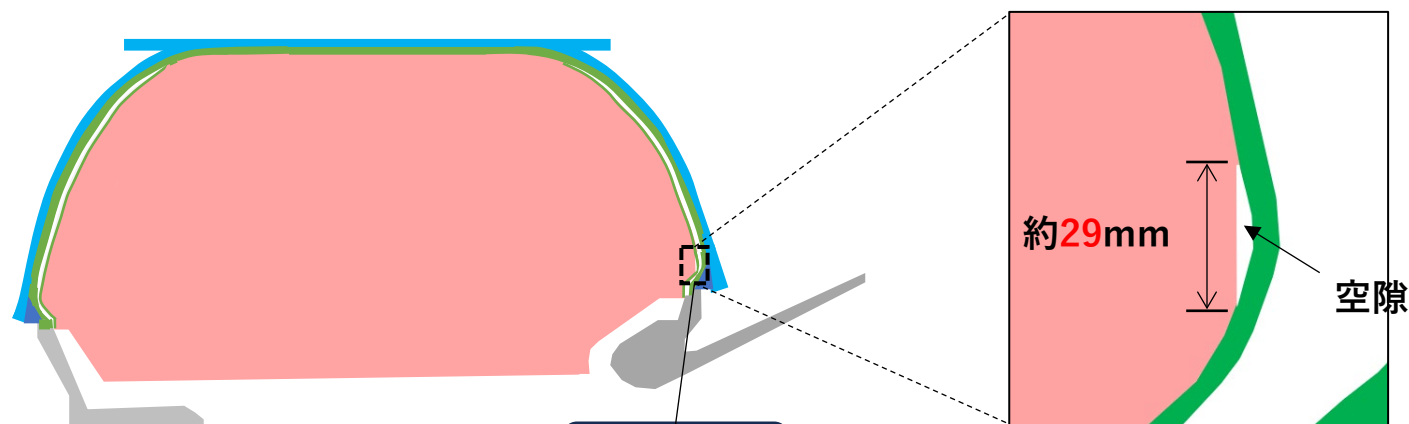
推進薬充填後に実施した非破壊検査データで、後方ドーム口元部180°位相※<sup>1</sup>の推進薬側インシュレーションと推進薬の間に約**29mm**空隙※<sup>2</sup>を確認（M-35※<sup>3</sup>、能代地燃用E-21では確認されてない※<sup>4</sup>）。

※<sup>1</sup> 位相はノズル側から見て左側を0°として時計回りに定義。

※<sup>2</sup> フィルムからデジタルスキャンしたデータをもとに65mmと算出したが過大であることが判明。フィルムから直接転写して寸法を計測した結果をもとに算出し直した。製造工程から予測される範囲内（最大29.8mm）であるが燃焼圧力への影響を評価中。

※<sup>3</sup> 地燃用、2号機用で検査実施（M-35は2号機から適用）。

※<sup>4</sup> 検出精度により検出できなかった可能性もある。



検査部位

180°位相に空隙（4位相（90°ピッチ）中の1位相のみ）。

空隙部拡大

左図と同様の場所で、右表の●で空隙を確認

	A0
0°	○
20°	○
40°	○
60°	○
80°	○
100°	○
120°	○
140°	○
160°	○
170°	○
180°	●
190°	●
200°	●
220°	○
240°	○
260°	○
280°	○
300°	○
320°	○
340°	○

（参考）実証機用2段モータ後方ドーム  
非破壊検査結果

再地燃用2段モータ後方ドーム非破壊検査結果

### 3. 原因調査状況（回収品に基づく考察）

追加

- ボス回収により破壊の全体像を把握できたため、試験データ評価や追加解析に基づきリーク・破壊の起点を考察する。起点候補は以下の5つである。

- ① ノズル（上流側と下流側の2分割で回収）
- ② ジョイントホルダ・ノズル結合部（分離状態で回収）
- ③ リテーナリング（6個のうち1個回収）
- ④ ボス・CFRP接着部（ボスとCFRPは剥離した状態で回収）
- ⑤ 後方ドーム（モータケースはバラバラの状態で回収）

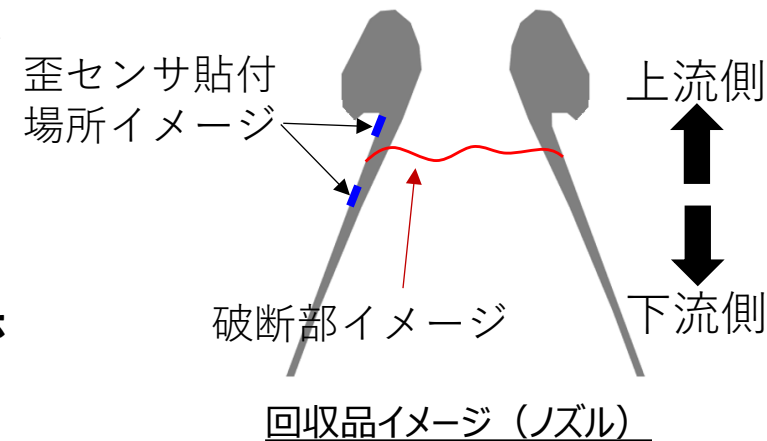
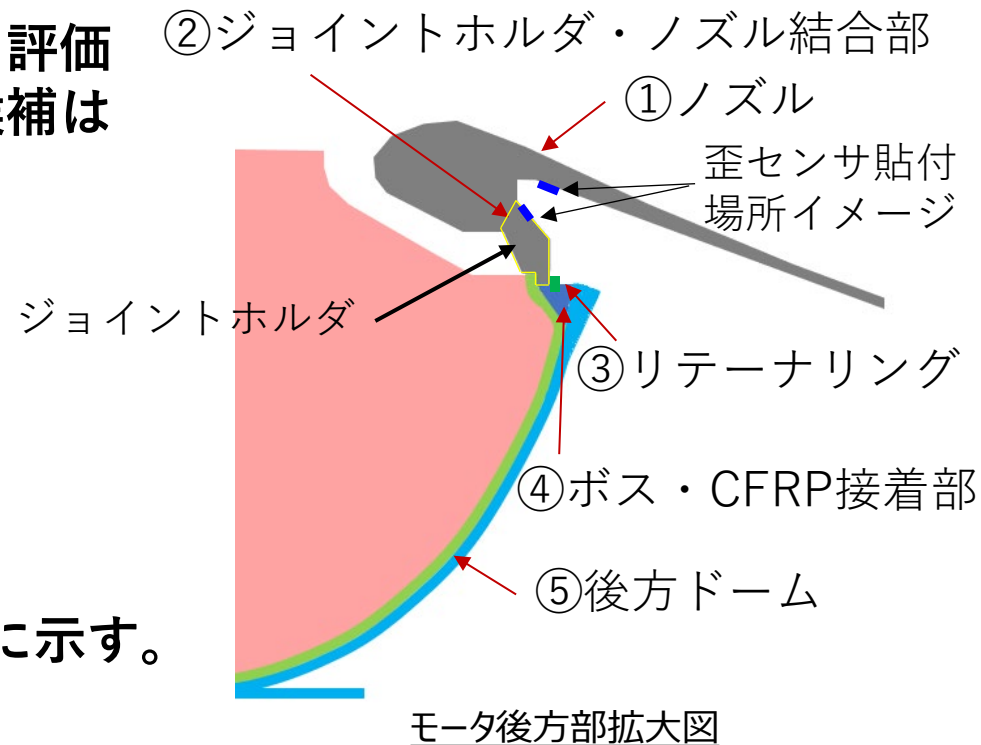
- 約48.9s時点のリーク・破壊の起点に関する考察結果を以降に示す。

#### ① ノズル

リーク痕なし。ノズル歪は約48.9sの時点では変動はなく約49.3s付近で短絡・断線しているため約48.9sの時点ではノズルは破断していない。

#### ② ジョイントホルダ・ノズル結合部

リーク痕なし。ジョイントホルダ歪は約48.9sの時点で変動はなく約49.3s付近で短絡・断線しているため約48.9sの時点ではジョイントホルダとノズルは破断していない。



## ③ リテーナリング

ボスの燃焼ガス起因の付着物の状況から6個のリテーナリング脱落順序が特定でき、リテーナリングが一部脱落したと仮定した構造解析結果と約48.9s時点の試験データ（ジョイントホルダ変位）および回収したモータケース破壊様相とは整合しない。したがって、約48.9s時点ではリテーナリングは脱落していないと判断した。

## ④ ボス・CFRP接着部

ボスは約48.9s時点の燃焼ガスリークと整合するレベルの熱影響を受けていない。

## ⑤ 後方ドーム

後方ドームの部分破孔を仮定した構造解析結果は約48.9s時点の試験データ（ジョイントホルダ変位）と矛盾しない。

- 以上から、約48.9s時点でのリーク・破壊の起点は後方ドーム部分破孔による可能性が高い。



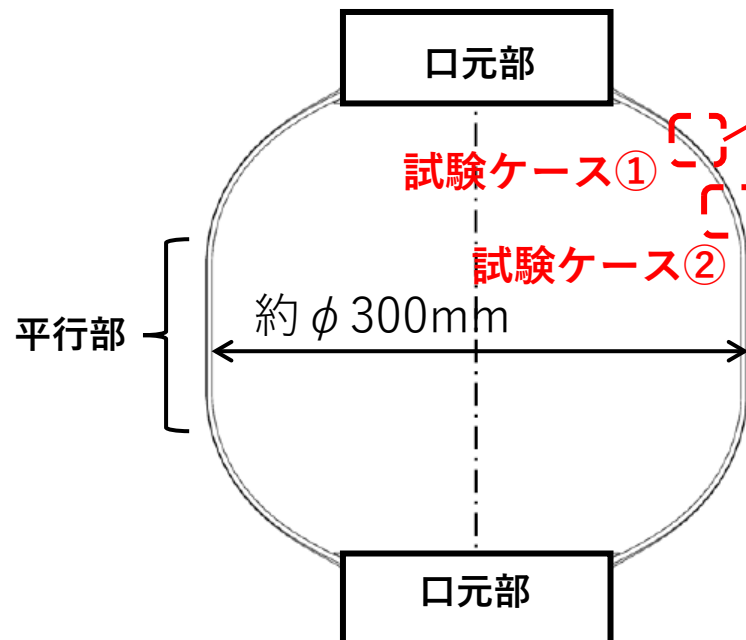
### 3. 原因調査状況（回収品に基づく考察）

追加

#### 【参考】小型モータケース破壊試験結果

小型のCFRP製モータケースに部分破孔を模擬した孔を空け水圧により破壊させる試験を実施した。試験ケース②ではモータケースだけ破壊してボスは脱落しなかったが、試験ケース①では孔からボス方向へ亀裂が進展してボスが脱落した。

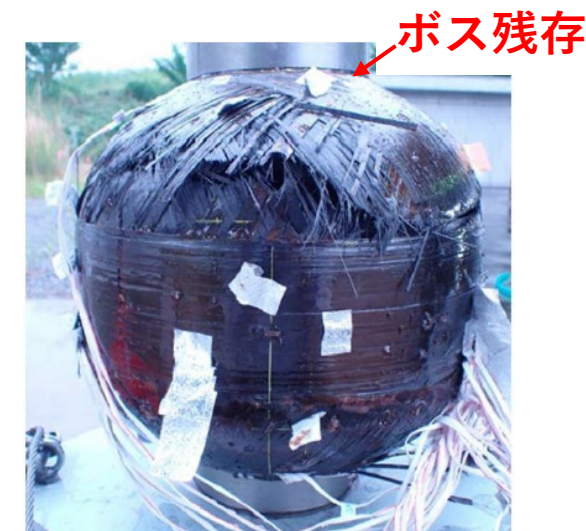
これは亀裂の進展方向によってはボスが脱落し得ることを示しており、前頁までに考察・推定した「後方ドーム部分破孔が起点となってボスが脱落してジョイントホルダ・ノズルが飛散する」ことがあり得ることを示している。



小型モータケース



試験ケース①（左:孔部拡大、右：試験後）



試験ケース②（左:孔部拡大、右：試験後）



### 3. 原因調査状況 (FTA)

更新

※赤字更新

- あらゆる可能性を考慮し原因調査を進めるため、試験データに基づいた事象の把握の中で抽出した3つの特記事項について、それぞれをトップ事象としてFTAを展開した。

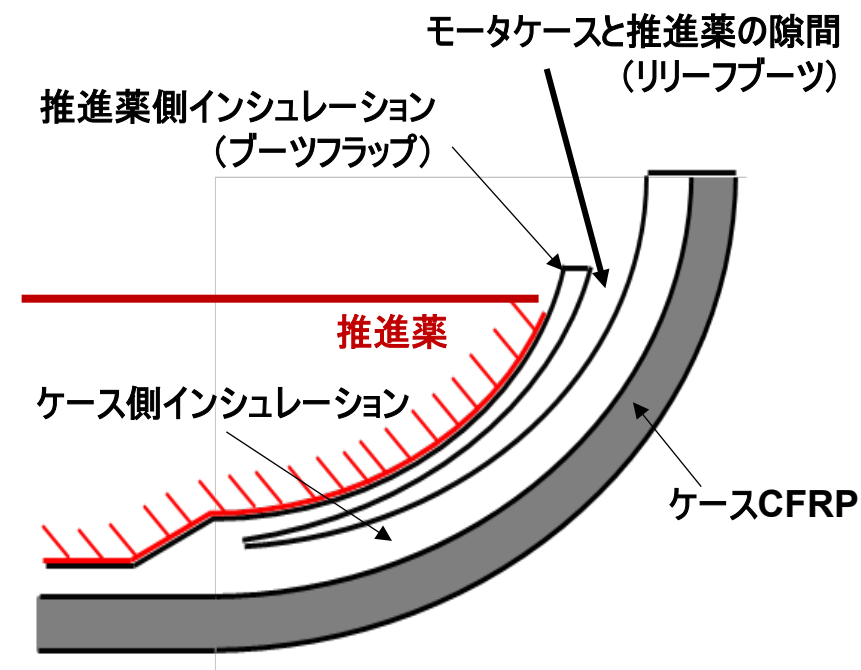
①点火後約17sから燃烧圧力の予測値との乖離が高い側に徐々に拡大【FTA①】

②約48.9sで燃烧圧力が下降(ガスリーク)【FTA②】

③約49.3sで燃烧圧力が急激に下降(爆発)【FTA③】

- ここまでの原因調査に基づきFTAを更新した結果を次頁以降に示す。概要は以下の通り。

- FTA②の絞り込みにより、インシュレーション焼損過大によってインシュレーションの気密喪失につながり、後方ドームが破孔して燃烧ガスがリークしたと推定。
- FTA③の絞り込みにより、モータ内部熱負荷過大により破壊に至ったと推定。

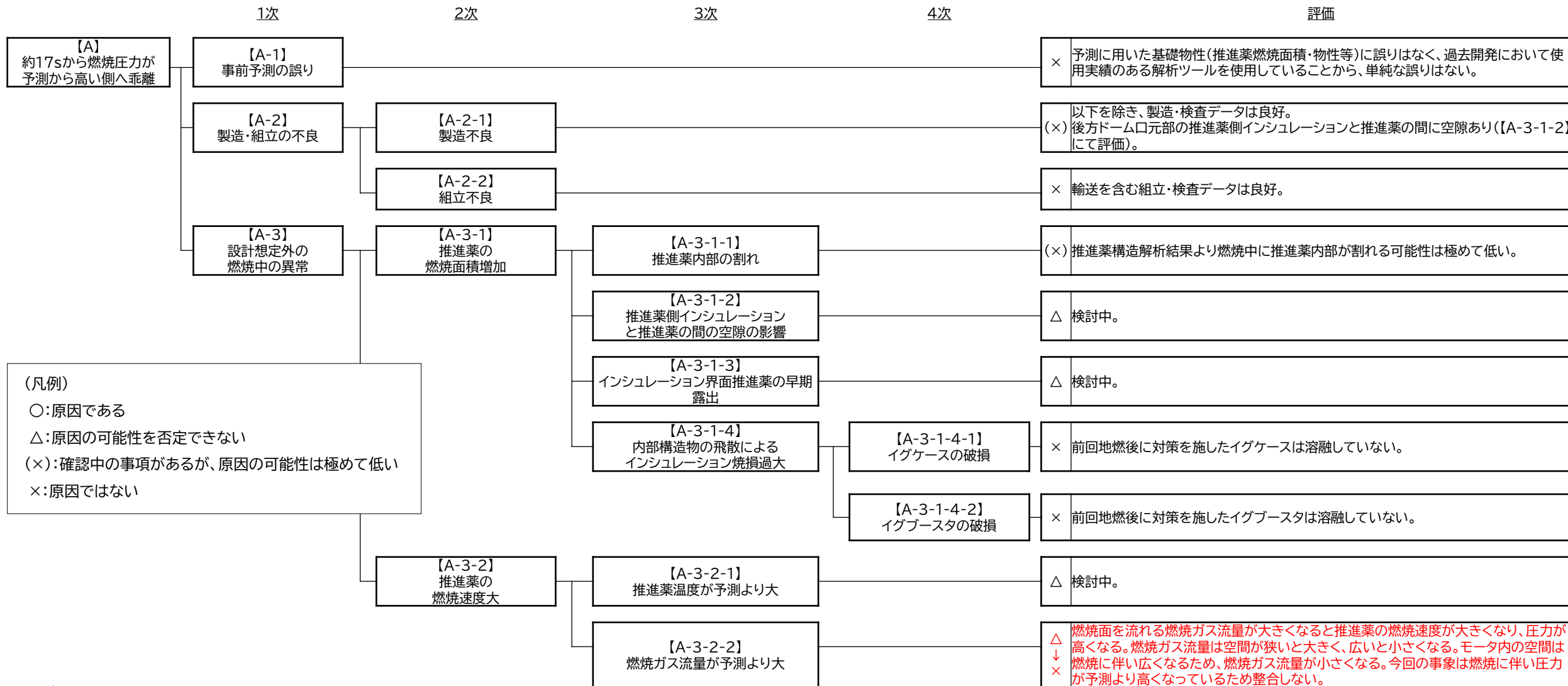


# 3. 原因調査状況（FTA）

更新

※赤字更新

## ■ 「点火後約17sから燃焼圧力の予測値との乖離が高い側に徐々に拡大」に係るFTA①

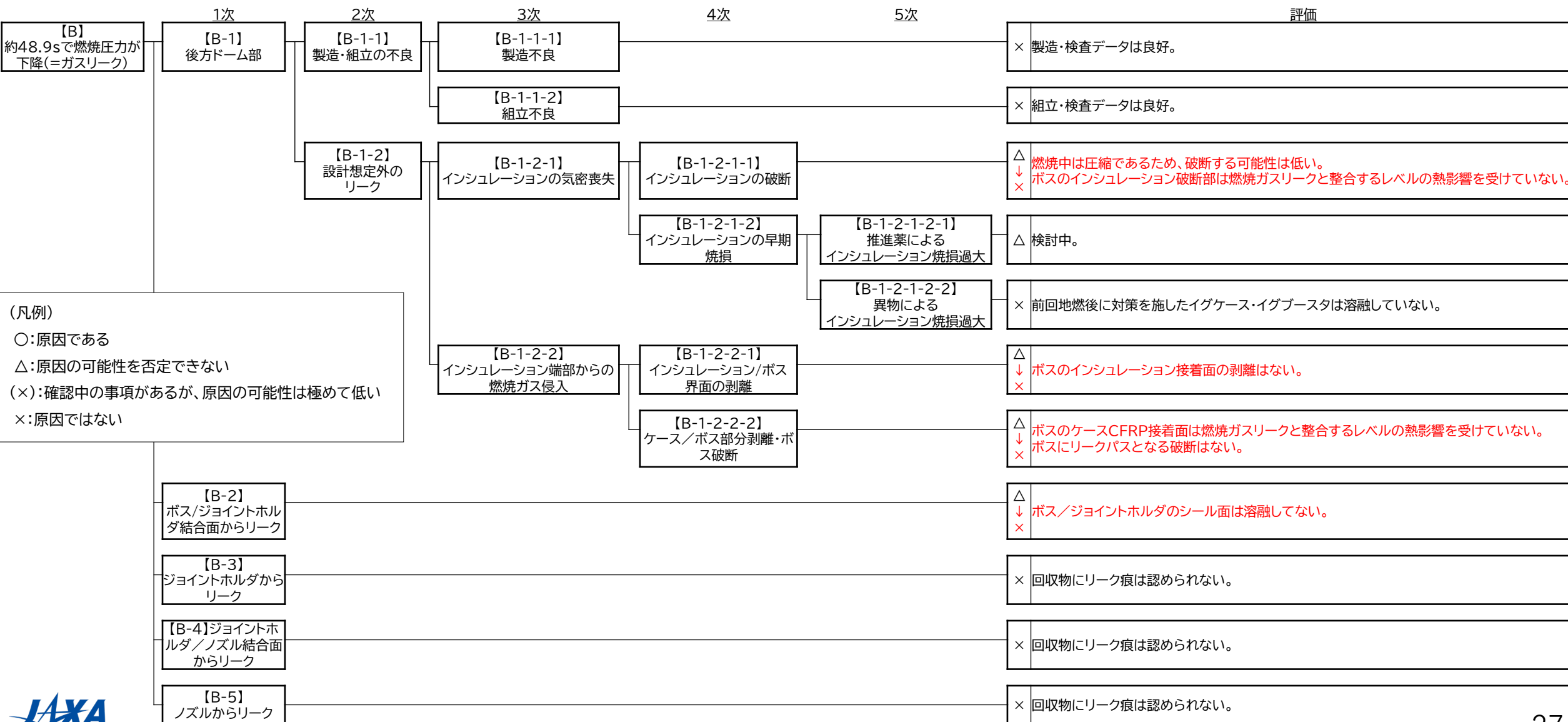


# 3. 原因調査状況 (FTA)

更新

※赤字更新

## ■ 「約48.9sで燃焼圧力が下降 (ガスリーク)」 に係るFTA⑤

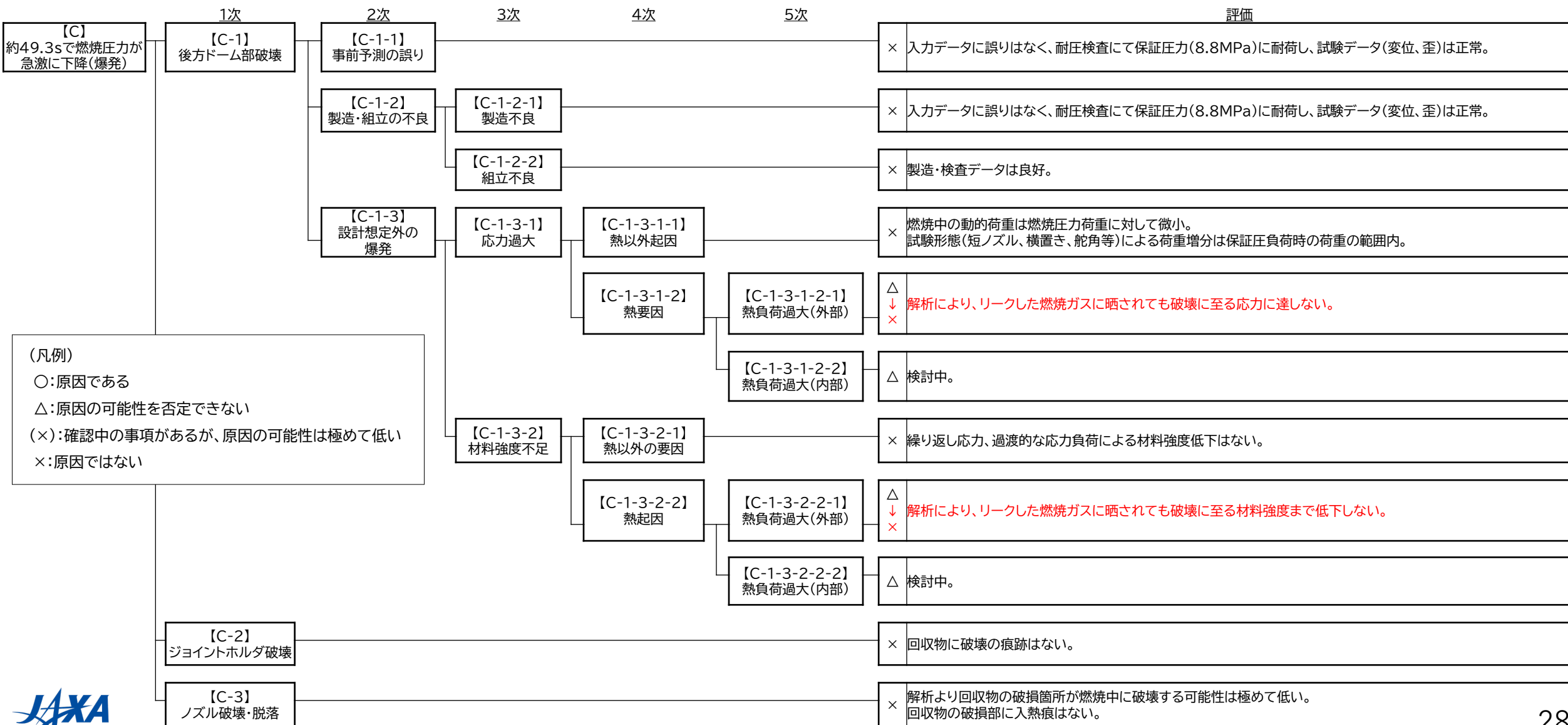


# 3. 原因調査状況 (FTA)

更新

※赤字更新

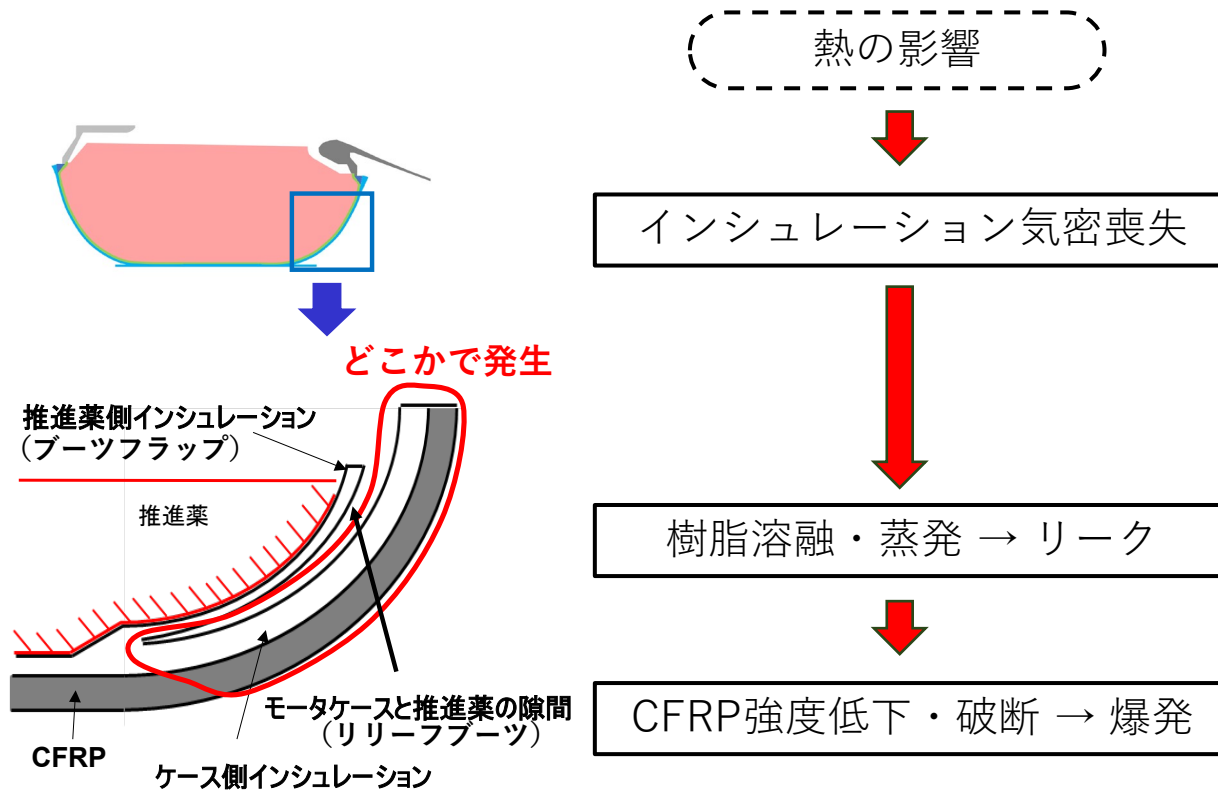
## ■ 「約49.3sで燃焼圧力が急激に下降 (爆発)」 に係るFTA◎



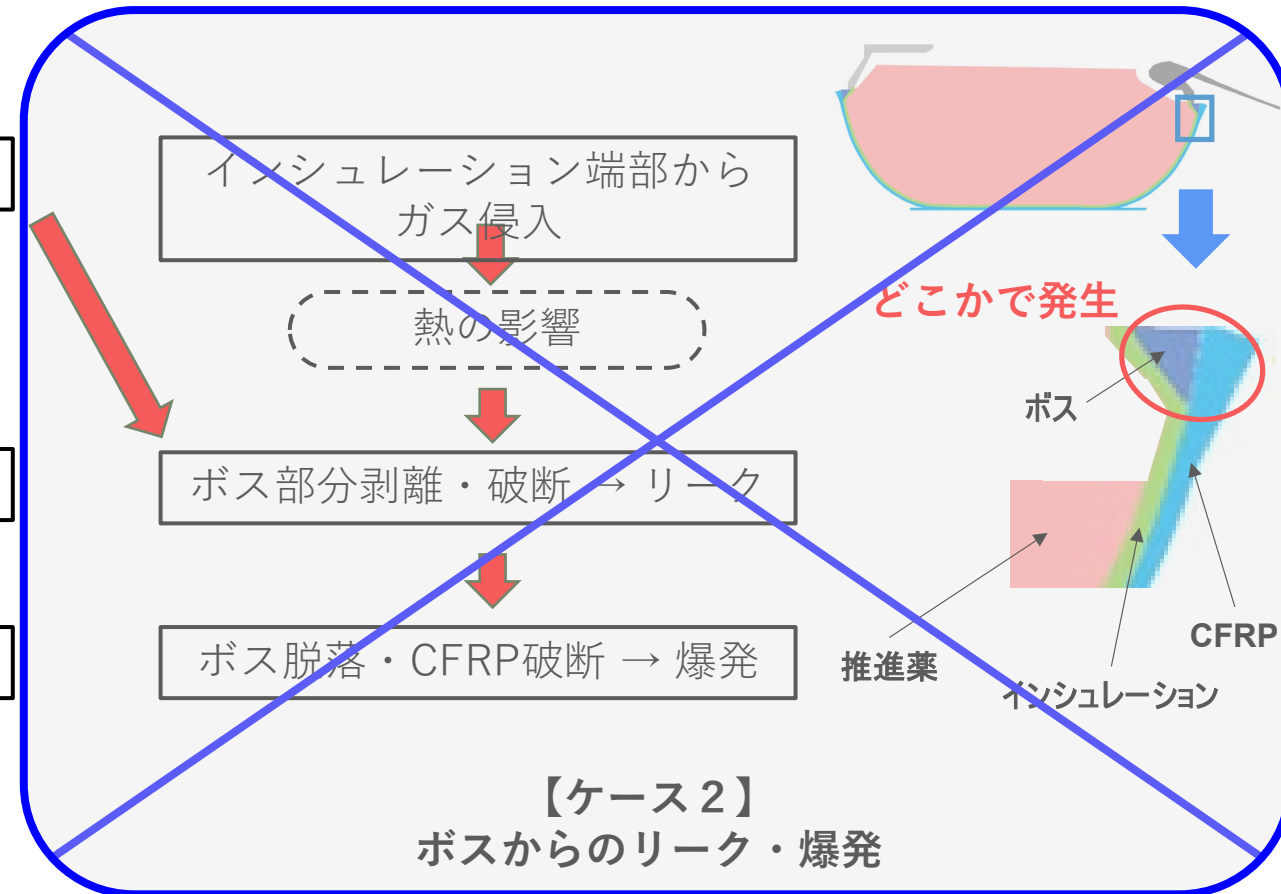
### 3. 原因調査状況（リーク・爆発発生シナリオ）

更新

■ FTA更新結果（ボス回収分析結果反映）から、ケース2の可能性はなく、ケース1に絞った。



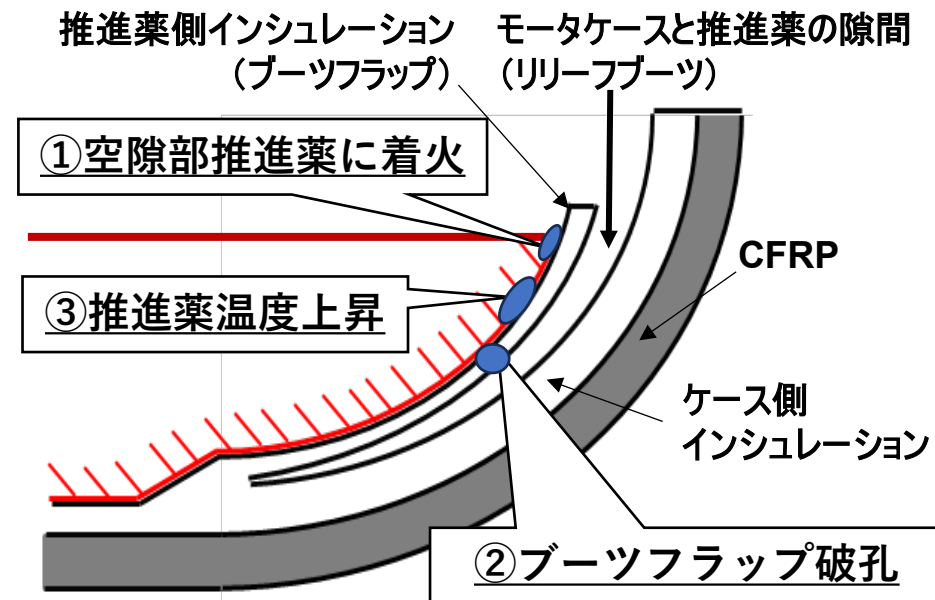
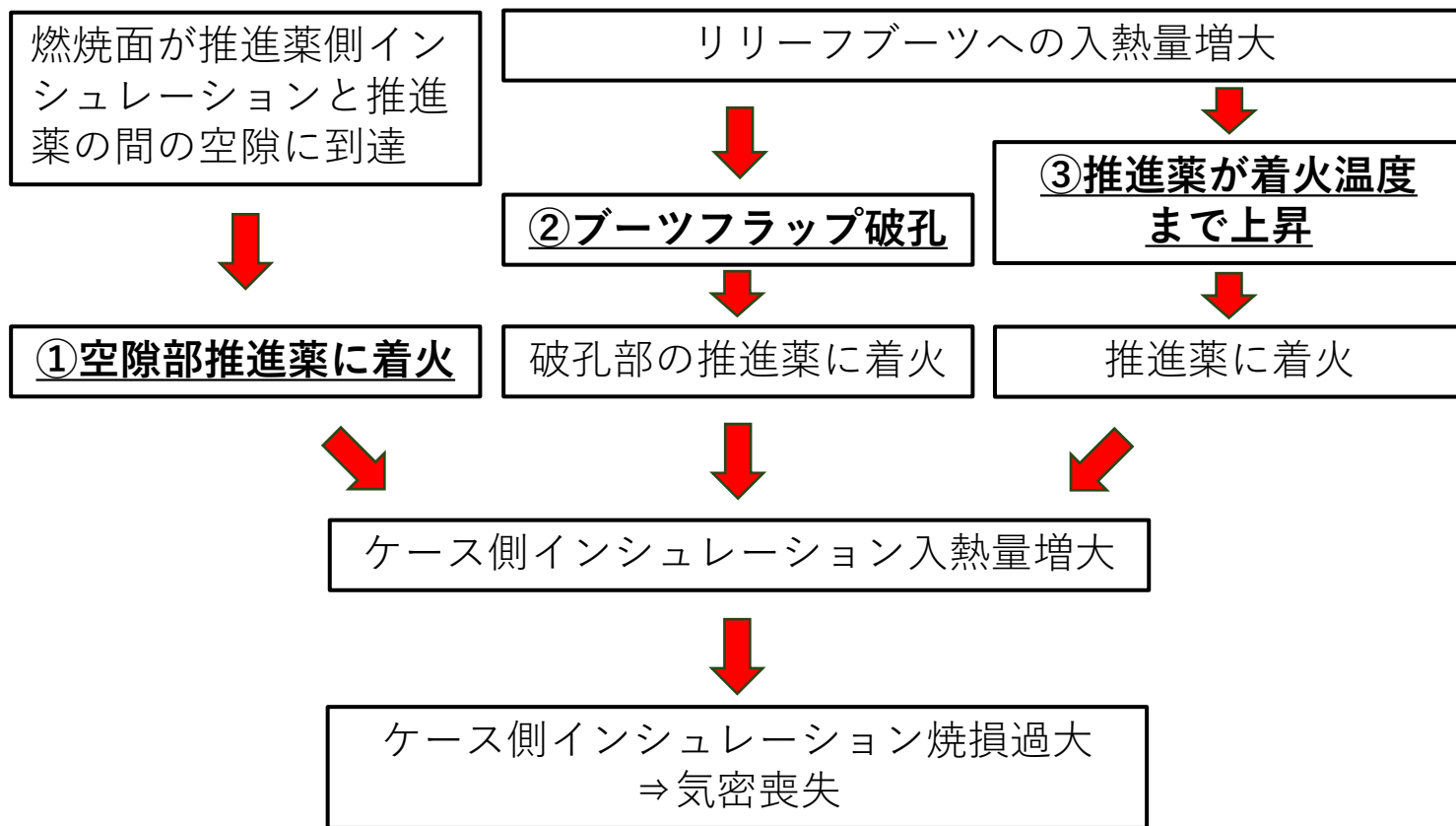
【ケース1】  
CFRPからのリーク・爆発



### 3. 原因調査状況（気密喪失に至るメカニズム）

追加

- 熱の影響によりケース側インシュレーション気密喪失に至るメカニズムは、FTA①で可能性が残る要因に関連した以下のいずれかもしくは複合によると推定。



メカニズムイメージ

※ FTAとの対応は以下の通り。

- |                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| 【A-3-1-2】 推進薬側インシュレーションと推進薬の間の空隙の影響 | ⇒ ① 空隙部推進薬に着火    |
| 【A-3-1-3】 インシュレーション界面推進薬の早期露出       | ⇒ ② ブーツフラップ破孔    |
| 【A-3-2-1】 推進薬温度が予測より大               | ⇒ ③ 推進薬が着火温度まで上昇 |

- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

- ここまでの原因調査でFTAとシナリオを絞り込んだ結果、FTA④で可能性の残る要因の絞り込みとメカニズムの解明が焦点となる。
- 要因の絞り込みとメカニズム解明には机上の検討だけでは限界があり検証試験が必要となる。
- 複数のケースを効率的に試験できるサイズのモータ（サブサイズモータ）に各要因を想定した模擬欠陥を設けて燃焼させ、燃焼圧力・インシュレーション焼損量を確認する。
- 固体モータ内部の燃焼ガスの流れにはサイズに依存することもあるため、サブサイズモータでは要因の絞り込みに至らない可能性がある。これまでの原因調査で得られた知見に基づいた原因特定の最終確認の位置づけとして実機大サイズのモータ燃焼試験も検討している。



- 前頁の考えに基づき、FTA①で残った要因に対して以下の検証試験を実施する。
  - A-3-1-2（空隙の影響）
    - ◆ サブサイズモータ燃焼試験（No.2の③④）
  - A-3-1-3（推進薬の早期露出）
    - ◆ サブサイズモータ燃焼試験（No.2の①～⑥）
  - A-3-2-1（推進薬温度が予測より大）
    - ◆ 推進薬燃焼速度温度範囲拡大データ取得試験（No.1）
    - ◆ サブサイズモータ燃焼試験（No.2の⑥）
- さらに実機大モータ燃焼試験（No.3）を検討中。

## ■ 検証試験の状況を以下に示す。

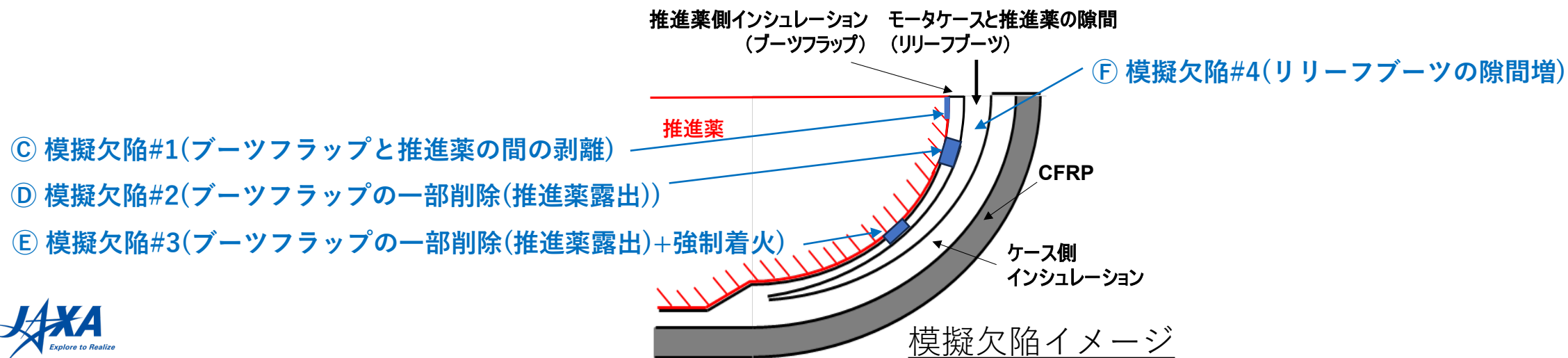
No	項目	状況
1	推進薬燃焼速度温度範囲拡大データ取得試験	推進薬温度をパラメータとした燃焼速度データについて温度範囲を高温まで拡大してデータ取得する試験を実施中。
2	サブサイズモータ燃焼試験	以下の供試体による燃焼試験を準備中（次頁に示す）。 ①E-21模擬 ②M-35模擬 ③模擬欠陥#1：ブーツフラップと推進薬の間の剥離 ④模擬欠陥#2：ブーツフラップの一部削除 ⑤模擬欠陥#3：ブーツフラップの一部削除＋強制着火 ⑥模擬欠陥#4：ブーツの隙間増
3	実機大モータ燃焼試験	モータ爆発を避けるため推進薬の一部に燃焼に寄与しない擬似推進薬を使用したE-21と同設計の実機大モータによる燃焼試験を検討中（次次頁に示す）。

### ■ サブサイズモータ燃焼試験

E-21/M-35を模擬した小型モータ(それぞれ1式)※、モータ内に模擬欠陥を設けた小型モータ(4式)※を燃焼させて、燃焼圧力データとインシュレーション焼損量を取得する試験を準備中。

※ φ約440mmサイズ

供試体	目的
① E-21模擬 (推進薬形状：E-21と相似)	E-21とM-35の違いを確認
② M-35模擬 (推進薬形状：M-35と相似)	
③ 模擬欠陥#1：ブーツフラップと推進薬の間の剥離	ブーツフラップと推進薬が非接着状態（空隙等）での影響確認
④ 模擬欠陥#2：ブーツフラップの一部削除	ブーツフラップが口元部で破孔したときの影響確認
⑤ 模擬欠陥#3：ブーツフラップの一部削除+強制着火	ブーツフラップが隙間の奥で破孔・着火したときの影響確認
⑥ 模擬欠陥#4：リリースブーツの隙間増	隙間がインシュレーション焼損量に与える影響確認



## 4. 検証試験

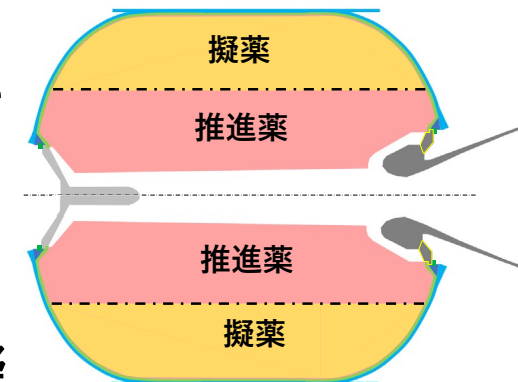
追加

### ■ 実機大モータ燃焼試験【計画検討中】

モータ爆発により推進薬とインシュレーションがバラバラになり、原因調査にとって重要な焼損過大となっているはずのインシュレーションが未回収である。

このため推進薬の一部以外はE-21と同設計の実機大モータを燃焼させてデータを取得して原因特定につなげる。

モータ爆発を避けるため推進薬の一部に燃焼には寄与しない擬似推進薬（擬薬）を使用して、燃焼を途中で止める設計とすることを検討中。



実機大モータ供試体  
(イメージ)

- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

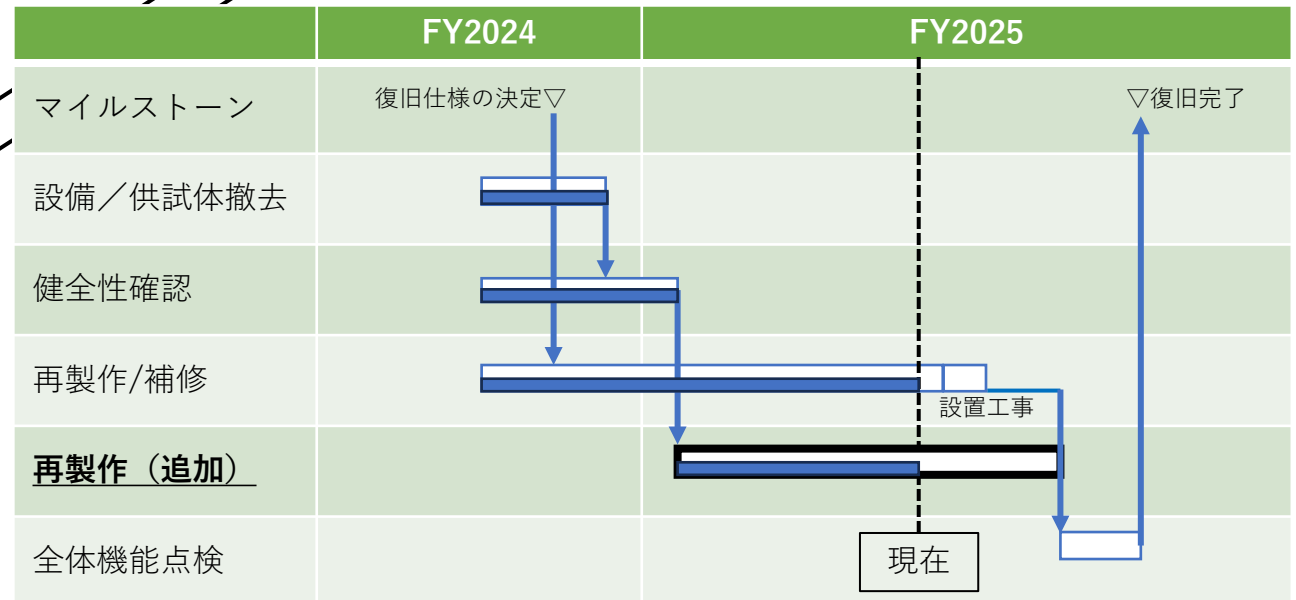
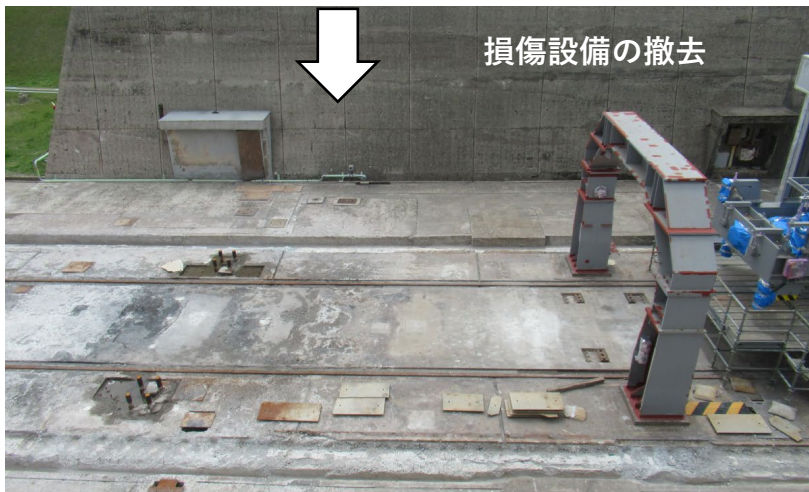


## 5. 設備復旧状況

更新

### ■ 設備復旧状況

- 健全性確認結果より一部設備で再製作が追加となった。  
このため、復旧完了時期は2025年度冬期となる。



- 0. 本日の報告内容
- 1. イプシロンSロケット概要
  - 1.1 イプシロンSロケット機体仕様
  - 1.2 イプシロンSロケット第2段モータ
- 2. 第2段モータ再地上燃焼試験
  - 2.1 第2段モータ再地上燃焼試験計画
  - 2.2 第2段モータ再地上燃焼試験結果
- 3. 原因調査状況
- 4. 検証試験
- 5. 設備復旧状況
- 6. 今後の計画

## 6. 今後の計画

- 燃烧圧力の予測よりも高い側への乖離（FTA④）の残る要因の絞り込み、ケース側インシュレーション焼損過大となる原因の特定、及びその相関関係解明のため検証試験を実施する。
- 竹崎地上燃烧試験場の復旧を計画通り進める。