

# H-IIAロケット41号機 地上設備不具合を踏まえた今後の対応方針

2020年3月10日  
宇宙航空研究開発機構  
宇宙輸送技術部門

# 1. はじめに

H-IIAロケット41号機については、打上げ準備作業中に発生した空調配管損傷不具合により、当初予定された打上げを延期した。その後、当該箇所を修理するとともに不具合原因を踏まえた水平展開を行い、2020年2月9日に打上げを実施した。

当該不具合の発生事象、原因・対策、ならびに、当該不具合を受けて、地上設備の保全・設備更新に関する今後の対応方針について報告する。

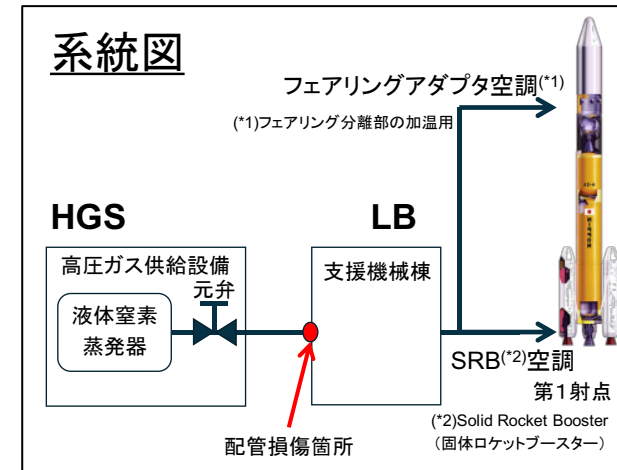
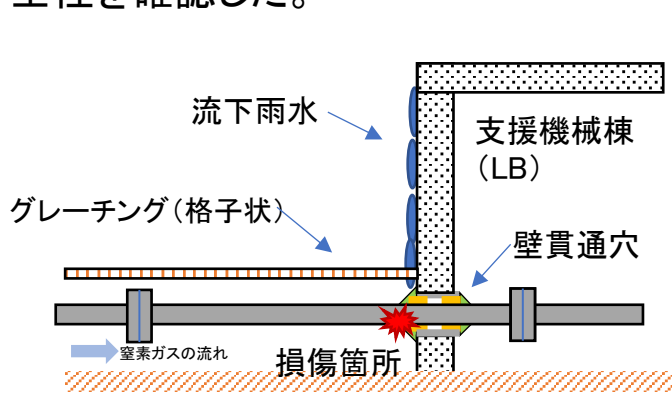
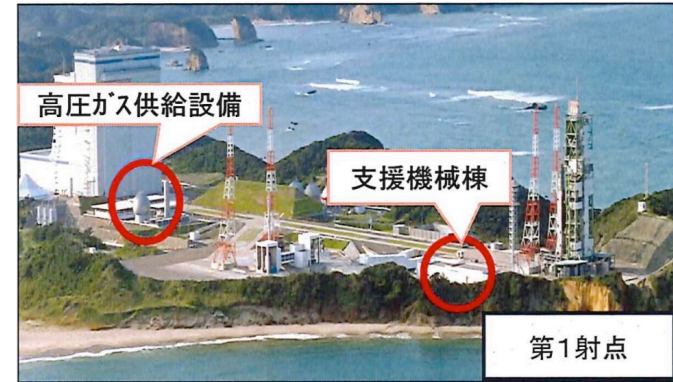
# H-IIA41号機地上設備不具合概要

## 1. 発生事象

H-IIA・F41号機の機体移動後、高圧ガス供給設備(HGS)からフェアリングアダプタ空調系統、SRB-A空調系統へ、窒素ガスを供給する空調設備の配管が、支援機械棟(LB)入口部で損傷した。

## 2. 原因・対策

損傷箇所は、当該配管が建物に入る壁貫通部(外壁側)である。壁貫通穴と配管のすきまに雨水が保持され、配管表面に接触する状態が続き、配管の外側から腐食が進行したものと考えられる。損傷箇所を含む、当該配管を新品に交換し、試験により当該系統の健全性を確認した。



## 3. 打上げ前に実施した水平展開

今回の配管損傷事象の特徴を踏まえ、屋外の全ての配管及び電気ケーブルを対象とし、外観点検等を行い、予防的な補修等及び健全性の確認を実施した。

予防的な補修(例)



## 2. 設備保全／設備更新の現状

### (1) 設備維持について

地上設備の維持にあたっては、**安全、コンプライアンス、及び、打上げに支障をきたさないことを最優先**として、**年間保全、日常点検(法定点検含む)、号機前点検**を行い、健全性を確認して打上げに供している。同時に、下記の考え方で予備品確保・冗長化設計を行い、不具合が発生しても打上げ作業を続行できるようにしている。

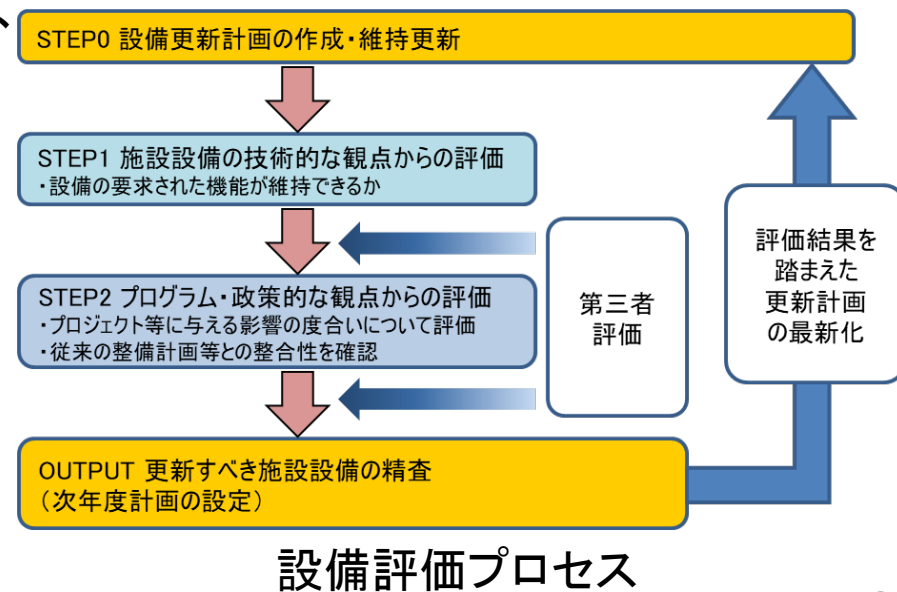
- ① 不具合が発生した際に調達に時間を要し大幅な遅延リスクが発生するものは予備品を確保。更に、不具合リスクの高い機器のうち打上げ当日の総員退避後に作動させる機器は冗長化設計を行い、遅延を極力防止している(電気系統、補助タンク充填系統、気蓄器充填系統等)。
- ② 液・ガス類の貯蔵タンク／移送配管／空調送風ダクト等の大型設備で、劣化兆候なく突然不具合が発生する類でないものは、事前の予防保全を前提に、冗長化設計や予備品確保までは行っていない。

### (2) 設備更新

種子島・内之浦等の射場では、主に以下の要因により、一定期間後に使用できなくなるリスクがある。これらに対し、日常点検を行うとともに、発生確率、発生時のインパクトを評価し、右図に示す設備評価プロセスにより**リスクに応じ計画的に更新**を行っている。

- ① 塩害・腐食
- ② 経年劣化(摩耗、疲労、シールの劣化、接点不良等)
- ③ 保守期限満了(計算機等)/部品供給停止

またH3等新規プロジェクトにおいては、設備の更新も考慮し、機体/設備の機能配分見直し等により、安全性・信頼性の向上とあわせて維持費の低減に取り組んでいる。



### 3. F41 事象を踏まえた課題認識

前項の活動を実施してきたにも関わらず、41号機で打上げ延期につながる不具合を発生させた原因について分析を行った結果、以下の課題が抽出された。

課題① 保全及び号機前点検でシステムの健全性を確認して打上げに供するという考え方の設備において、容易にアクセスできず、劣化状況を把握できていない箇所が残存している。

さらに打上げ延期につながる要因をあらためて整理した結果、次の潜在的な課題を抽出した。

課題② 大幅な遅延リスクを回避するために冗長化設計や予備品確保を行っている箇所以外で不具合が生じた場合、打上げ延期につながる。

#### 設備全体

⇒保全及び号機点検でシステムの健全性を確認して打上げに供する

#### 課題①

劣化状況を把握できていない箇所が残存

#### 不具合が発生した際に大幅な遅延リスクが発生する設備

⇒予備品確保・冗長化設計

#### 課題②

不具合による大幅な遅延リスクを回避する考えで冗長化設計や予備品確保を整備している設備以外で不具合が生じた場合、打上げ延期につながる。

## 4. 保全・設備更新の見直し方針(1/2)

今後、H3ロケットを20年以上運用することも考慮した再発防止の基本的な考え方を示す。

### (1) 保全の見直し

保全及び号機前点検でシステムの健全性を確認して打上げに供すること、及び、大幅な遅延リスクを回避するため冗長化または予備品確保により不具合が発生しても打上げ作業を続行できるようにすること。この考え方を堅持した上で抽出した課題に対し以下のとおり見直しを行い、今後の保全活動に反映する。

**課題①** 劣化状況が把握できていない箇所がないかを特定し、定期的な劣化監視を行う。具体的な点検方法、判断基準等を明確にし、確実に網をかけられるようにする。

**課題②** 冗長化設計や予備品確保の範囲や必要性の有無の再確認を行い、確実化を図る。

### (2) 設備更新計画の見直し

重要系統設備のうち1故障で即打上げ中止となりうる設備について、打上げの確実化を図るための方策(機器設計変更やシステム構成の見直しなど)を視野に入れた更新計画を設定する。

### (3) 最新の知見の導入

上記にあたり、他産業におけるプラントの予防保全など、他の類似施設管理に携わる有識者との現場視察も含めた交流や意見交換などを通じ、類似施設管理の最新手法や知見の共有を行い、適用できるものは積極的に取り入れ、幅広い視点を持ちつつ、不断の改善活動に取り組む。(例:海に近接した設備の保全・更新方法、点検自動化等)



## 4. 保全・設備更新の見直し方針(2/2)

### (4) 次号機(H-IIB・F9)に向けた処置

H-IIB・F9に向けて、前頁の再発防止策の検討を進めつつ、現状の設備に対してH-IIA・F41と同様な水平展開及び補修を実施した上で、号機前点検の強化により、リスクを十分に低減し、確実に打上げを行う。

#### ① H-IIB・F9への水平展開(再点検)

H-IIB・F9で使用する設備のうちH-IIA・F41では対象としていない以下について水平展開完了。

- ✓ 第2射点(LP2)関連設備(推進系統、油圧系配管、電気系統、水・空調系統)
- ✓ 小笠原追跡所(ロケットテレメータ設備、発電設備他)

#### ② 水平展開の結果を踏まえ、以下について補修を行う。

- ✓ LP2の音響低減注水系統の配管

#### ③ 号機前点検の強化

上記により個々の健全性を評価した上で、各機器の作動試験、システム確認試験を実施する。

(1)～(3)の取り組みを次年度の保全及び設備更新計画に反映し、**2020年度より、新しいやり方での保全／設備更新を実施する**。並行して、(4)次号機に向けた処置を実施し、2020年度初回であるH-IIB・F9の打上げを確実に実施する。