



委13-2-1

宇宙ステーション補給機(HTV) に関する安全検証結果について

平成21年5月13日

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
理事

白木 邦明

HTV : H-II Transfer Vehicle

JAXA: Japan Aerospace Exploration Agency



1. 報告の趣旨

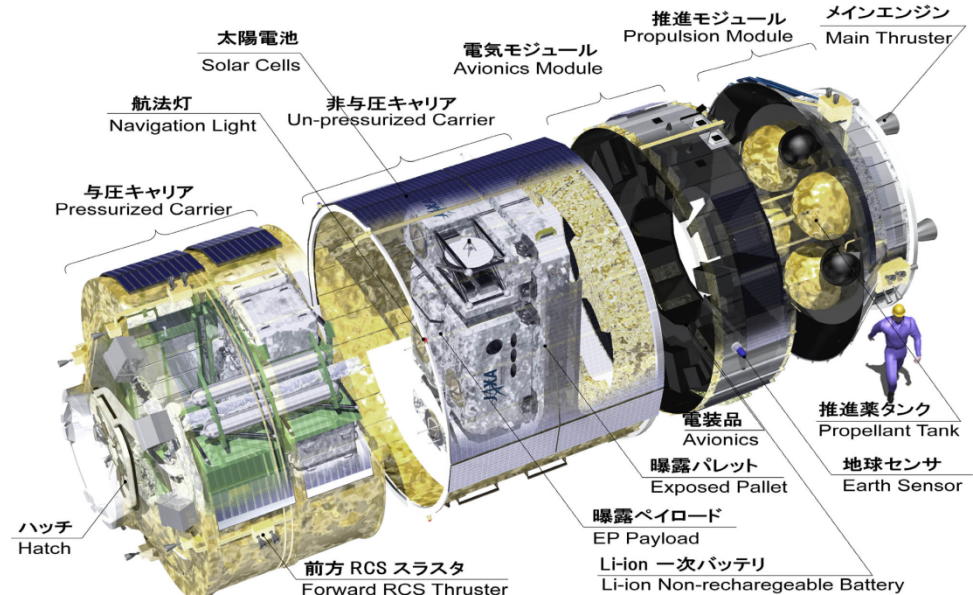
- 宇宙ステーション補給機(HTV)の安全対策について総合的かつ系統的に調査審議するために、平成17年10月に「宇宙ステーション補給機(HTV)に係る安全評価のための基本指針」(以下、「基本指針」という。)が宇宙開発委員会にて策定された。
- 平成19年4月から実施した安全部会において、HTVのハザード制御の妥当性について詳細設計結果に基づく審議が行われ、HTVの詳細設計終了段階における安全対策は、基本指針に規定する要件を満たし、所要の対策が講じられており妥当、との評価を受けた。
- 今回、HTV技術実証機に対して識別されたハザード制御方法に対する検証が完了したため、その結果について宇宙開発委員会に報告を行う。
- なお、HTV技術実証機の国際宇宙ステーション(ISS)に関する安全解析は、ISSへの接近、ISSへの係留を経て、ISSからの離脱に至る軌道上運用を対象として実施されている。
- HTV技術実証機の打上げ時及び再突入時の安全検証については別途報告を予定している。



2. HTV技術実証機の概要



国際宇宙ステーション（ISS）に係留状態のHTV



HTVの構成

項 目	諸 元
全 長	約10.0m （ノズル含む）
直 径	約4.4m
質 量	約16.5トン（打上時）
輸送目標軌道 （宇宙ステーション軌道）	高度： 350 k m～460 k m 軌道傾斜角： 51.6度



3. HTV技術実証機搭載物資

内部搭載物資

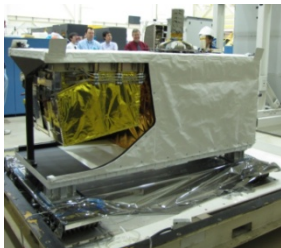


補給物資
(搭乗員用食料・衣服・
保全品等)

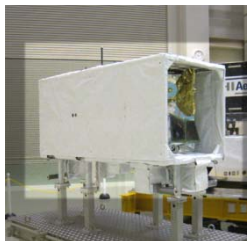


実験装置

外部搭載物資



NASA実験装置



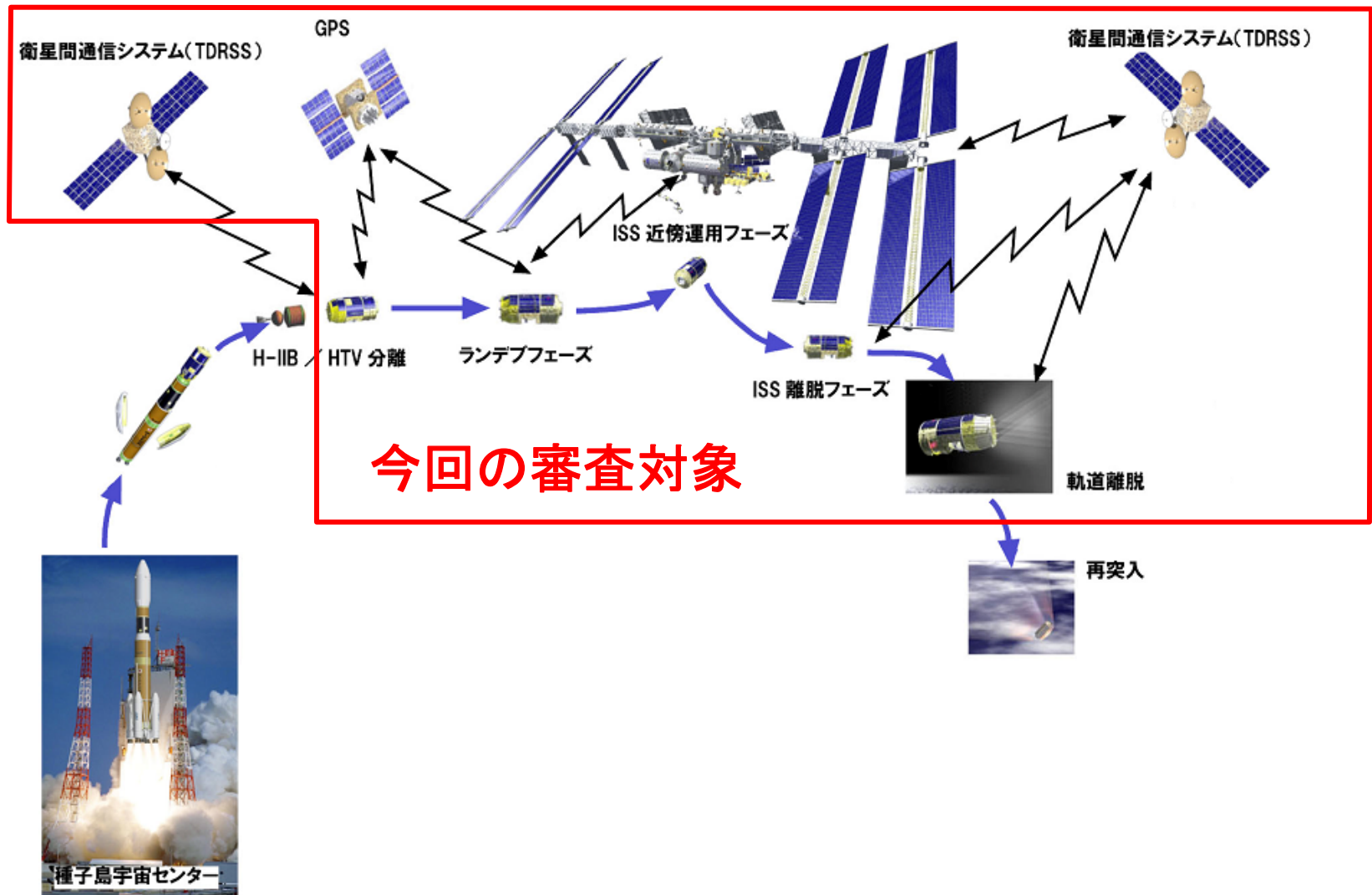
SMILES



宇宙ステーション補給機(HTV)



4. 運用概要図





5. 安全解析の方法

フェーズ0

1. 対象システムの理解

対象システム、運用、環境条件、他のシステムとのインタフェース等を十分理解する。

フェーズⅠ

2. ハザード及びその原因の識別

対象となるシステム及びその運用に係る予測可能な全てのハザードを識別する。識別したハザードの原因を識別する。対象となるハードウェアやソフトウェアの故障、誤操作、インタフェース、環境条件等を考慮して、体系的かつ論理的に解析する。故障モード影響解析(FMEA)及び故障の木解析(FTA)を活用し、網羅的に識別する。



「宇宙ステーション補給機(HTV)に係る安全評価のための基本指針」の策定



フェーズⅡ

3. ハザード制御方法及び検証方法の設定

ハザードについては、可能な限り除去する。除去できないものについては、次の優先順位でハザードの制御を行う。

①ハザードを最小とする設計、②安全装置、③警告・警報装置、④特別な手順又は保全ハザード制御の検証方法を併せて設定する。



安全制御方法及び検証方法の妥当性審議



今回審議対象

フェーズⅢ

4. ハザード制御有効性の検証

試験、解析、検査、デモンストレーションのいずれか又は組み合わせによってハザード制御の妥当性を検証する。



検証結果の妥当性審議

[JAXA及びNASA]

[宇宙開発委員会]



6. 安全検証結果(1／2)

以下の識別されたハザードについて、JAXA内安全審査及びNASA安全審査を終了し、安全制御が有効であり基本指針*に合致したことを検証した。

「きぼう」と同様なハザード

(1) 火災	(5) 構造破壊
(2) 減圧	(6) 感電・電磁放射
(3) 汚染(推進薬による汚染を除く)	(7) 不適切な人間工学設計
(4) 衝突(HTVのISSへの衝突を除く)	(8) ソフトウェア

HTVに特有なハザード

(1) 推進薬の船外クルーへの付着による 船内の汚染	(3) 推進薬システムの爆発
(2) HTVのISSへの衝突	(4) 電池セルの破裂

* : 「宇宙ステーション補給機(HTV)に係る安全評価のための基本指針」(平成17年10月)



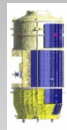
6. 安全検証結果(2／2)

種子島宇宙センターにて実施する作業は、安全検証追跡ログにて識別され、規定通り残りの検証作業を終了させることにより、安全検証は完了できると判断した。

安全検証追跡ログに移管された検証項目は個別に追跡するとともに、打上げの数日前に実施されるJAXAの最終準備確認会の場で確認する。



7. HTV技術実証機スケジュール

年	2009			
HTV 技術 実証機		9月(予定) ISSにドッキング  H-IIIBにより 打上げ	 ISSへの係留期間 を含め軌道上の 滞在は1~2ヶ月 を想定	ISS離脱 再突入
	△ 安全審査委員会 及びSAC報告 5~6月			