

宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機(HTV4)に
係る安全対策について
(調査審議結果)

平成25年7月12日
科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会

目 次

1. 概要
2. 調査審議の方法
3. 調査審議の結果

参考 1 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会 委員名簿

参考 2 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会 調査・安全小委員会 委員名簿

付録 1 宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機（HTV4）の概要

付録 2 宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機（HTV4）の接近・係留・離脱
フェーズに係る安全検証結果について

付録 3 宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機（HTV4）の再突入に係る安全
評価について

1. 概要

宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機（以下「HTV4」という。）の打上げが予定されている。H-II B ロケット4号機で打ち上げられるHTV4は、国際宇宙ステーション（ISS）に接近・結合して輸送物資を補給した後、ISSから回収した不要品等を搭載してISSを離脱し、その大部分が大気圏で燃焼するように大気圏に再突入して南太平洋に廃棄される予定である。

このHTV4のISS近傍での運用（接近、係留、離脱フェーズ）に際しての安全対策について、JAXA（独立行政法人宇宙航空研究開発機構）は、NASA（米国航空宇宙局）との役割分担に則して安全審査を終了した。また、HTV4の大気圏への再突入に際しての安全対策についても、JAXAは安全審査を終了した。

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙開発利用部会（以下「宇宙開発利用部会」という。）では、上記のJAXAによる安全対策の妥当性について調査審議を行った。本報告書は、その調査審議の結果を取りまとめたものである。

2. 調査審議の方法

宇宙開発利用部会及び宇宙開発利用部会が設置した調査・安全小委員会は、以下の観点で調査審議を行った。

- ・HTV4のISS近傍での運用（接近、係留、離脱フェーズ）に際しての安全対策の妥当性については、「宇宙ステーション補給機「こうのとり」（HTV）に係る安全対策の評価のための基本指針（平成24年9月6日 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙開発利用部会）」（以下「評価指針」という。）に基づいて調査審議を行った。
- ・HTV4の大気圏への再突入に際しての安全対策の妥当性については、「ロケットによる人工衛星等の打上げに係る安全対策の評価基準（平成24年9月6日 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙開発利用部会）」（以下「評価基準」という。）に基づいて調査審議を行った。

調査審議は、以下の日程で、全て公開で行った。

- ・平成25年6月20日 調査・安全小委員会（第4回）
- ・平成25年7月12日 宇宙開発利用部会（第11回）

3. 調査審議の結果

JAXA は、HTV4 の ISS 近傍での運用（接近、係留、離脱フェーズ）に際して、号機横断的な審査結果と 3 号機までの審査・運用実績を踏まえた安全対策について、NASA との役割分担を含む所定のプロセスに則した安全審査を実施し、安全対策の妥当性が確認されたとしている。JAXA の安全対策について調査審議を行った結果、評価指針に定める各要件を満たしているとは判断できる。

また JAXA は、HTV4 の大気圏への再突入に際して、3 号機までの再突入運用の経験を踏まえた安全対策について安全審査を実施し、安全対策の妥当性が確認されたとしている。JAXA の安全対策について調査審議した結果、評価基準に定める飛行安全対策と安全管理体制の各要件を満たしているとは判断できる。

以上のとおり、JAXA による安全審査により妥当と判断された HTV4 に係る安全対策は、評価指針・評価基準に定める各要件を満たしており、妥当であると判断する。

(参考 1)

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 宇宙開発利用部会 委員名簿

(五十音順)

(委員)

部会長代理	佐藤 勝彦	自然科学研究機構長
部会長	柘植 綾夫	公益社団法人日本工学会長
	渡辺 美代子	独立行政法人科学技術振興機構開発主監・研究開発戦略センターフェロー

(臨時委員)

青木 節子	慶應義塾大学総合政策学部教授
浅島 誠	独立行政法人日本学術振興会理事
井川 陽次郎	読売新聞東京本社論説委員
井上 一	独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 名誉教授
柴崎 亮介	東京大学空間情報科学研究センター教授
鈴木 真二	東京大学大学院工学系研究科教授
中谷 一郎	愛知工科大学工学部教授
永原 裕子	東京大学大学院理学系研究科教授
林田 佐智子	奈良女子大学大学院自然科学系教授
藤井 良一	名古屋大学理事・副総長
安岡 善文	東京大学名誉教授／情報・システム研究機構監事
横山 広美	東京大学大学院理学系研究科准教授
米本 浩一	九州工業大学大学院工学研究院教授

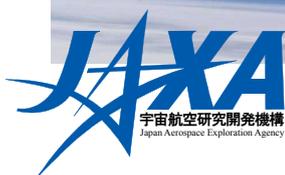
(参考2)

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会 調査・安全小委員会 委員名簿

(五十音順)

主査代理	飯田 光明	独立行政法人産業技術総合研究所環境安全管理部長
	折井 武	元日本ロケット協会会長
	門脇 直人	独立行政法人情報通信研究機構執行役／経営企画部長
	黒崎 忠明	HIREC株式会社取締役
主査	首藤 由紀	株式会社社会安全研究所代表取締役所長
	中島 俊	帝京大学理工学部航空宇宙工学科教授
	野口 和彦	株式会社三菱総合研究所リサーチフェロー
	馬嶋 秀行	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科教授
	松尾 亜紀子	慶應義塾大学理工学部教授
主査代理	向井 利典	独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 名誉教授
	渡辺 篤太郎	元宇宙航空研究開発機構執行役

宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機(HTV4)の概要



HTV: H-II Transfer Vehicle

平成25年6月20日

独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

説明者
有人宇宙ミッション本部 宇宙船技術センター
技術領域リーダー 植松 洋彦



目次

1. HTVの概要	
- HTVシステムの目的	.....3
- ハードウェア構成	.....4
- 補給物資例(HTV4の場合)	.....5
2. HTVの運用概要	
- 運用概要図	.....7
- 安全評価の対象	.....8
- 打上げフェーズ	.....9
- ランデブ/近傍運用フェーズ	.....10
- 近傍運用フェーズ(キャプチャーフェーズ)	.....11
- 係留フェーズ	.....13
- 離脱フェーズ	.....16
- 再突入フェーズ	.....17
3. HTV3号機から4号機への変更点	
- 変更点(1/3)	.....20
- 変更点(2/3)	.....21
- 変更点(3/3)	.....22
4. HTV4号機ミッションのスケジュール	.....23



1. HTVの概要



2



HTVシステムの目的

- HTV(H-II Transfer Vehicle)はH-IIロケットにより打ち上げられ、国際宇宙ステーション(ISS:International Space Station)に、最大6トンの物資を補給する。
 - － 輸送される物資は、与圧キャリア内に搭載されるISS船内向け補給品(内部補給品:衣類、食料、水、実験装置、システム補用品など)と、非与圧キャリアの曝露パレットに搭載されるISS船外向け補給品(外部補給品:システム補用品、曝露実験装置など)がある。
- なお、ISSへの物資補給後、ISSの不要品を最大6トン搭載してISSを離脱し、HTV本体ともどもその大部分が大気圏で燃焼するように大気圏に再突入して南太平洋に廃棄する

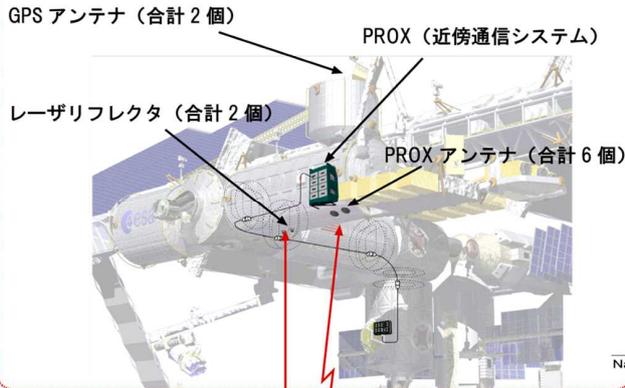


3



ハードウェア構成

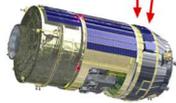
HTV 支援システム (きぼう内)



レーザー光:
HTVとISSの間の距離、
相対速度を求めるために
HTVからレーザー光
を出し、レーザーリフレク
タで反射して帰ってくる
までの時間を測定する
ランデブセンサ(RVS)
で使用

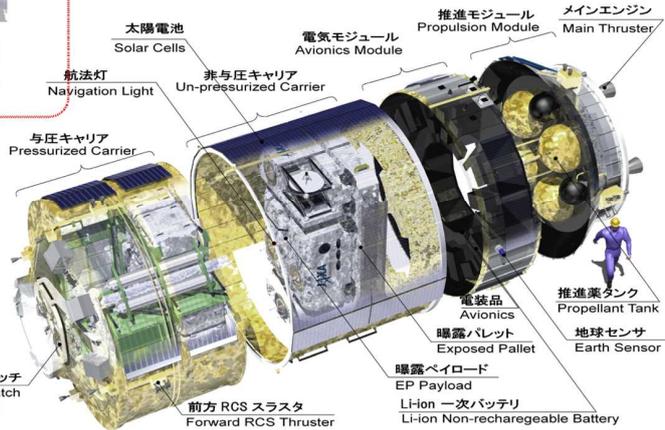
レーザー光

RFリンク
: Radio Frequency
無線通信リンク
HTVへのコマンド、
HTVからのデータ送信
のために使用



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 km ~ 460 km 軌道傾斜角: 51.6度

HTV 機体構成



補給物資例 (HTV4の場合)

ISS船内向け補給品 (内部補給品): 約3.9 トン

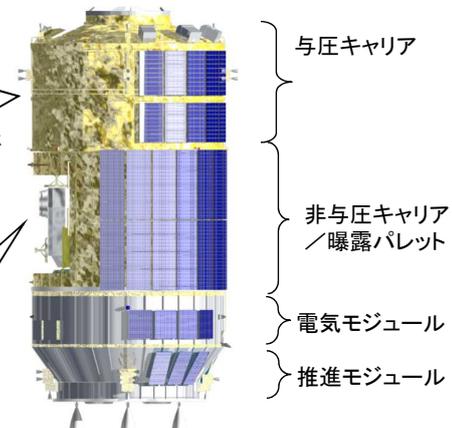
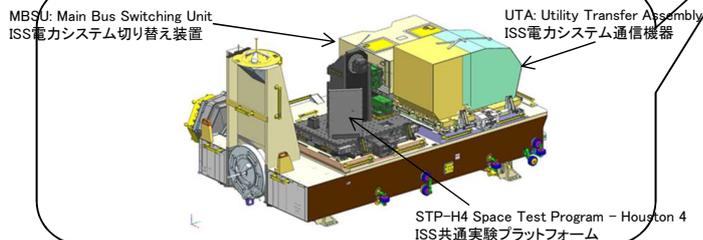


搭乗員用
食料・衣服

飲料水

HRR: HTV Resupply Rack
カーゴラック

ISS船外向け補給品 (外部補給品): 約1.5 トン



宇宙ステーション補給機 (HTV)

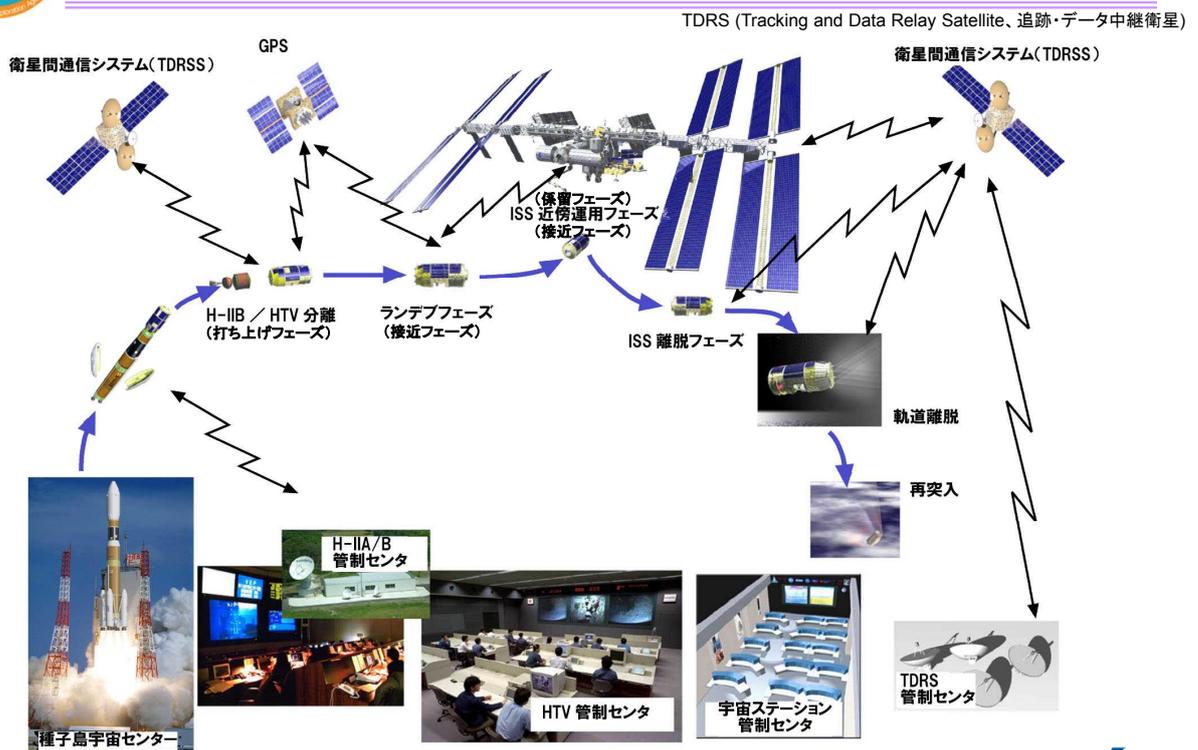




2. HTVの運用概要

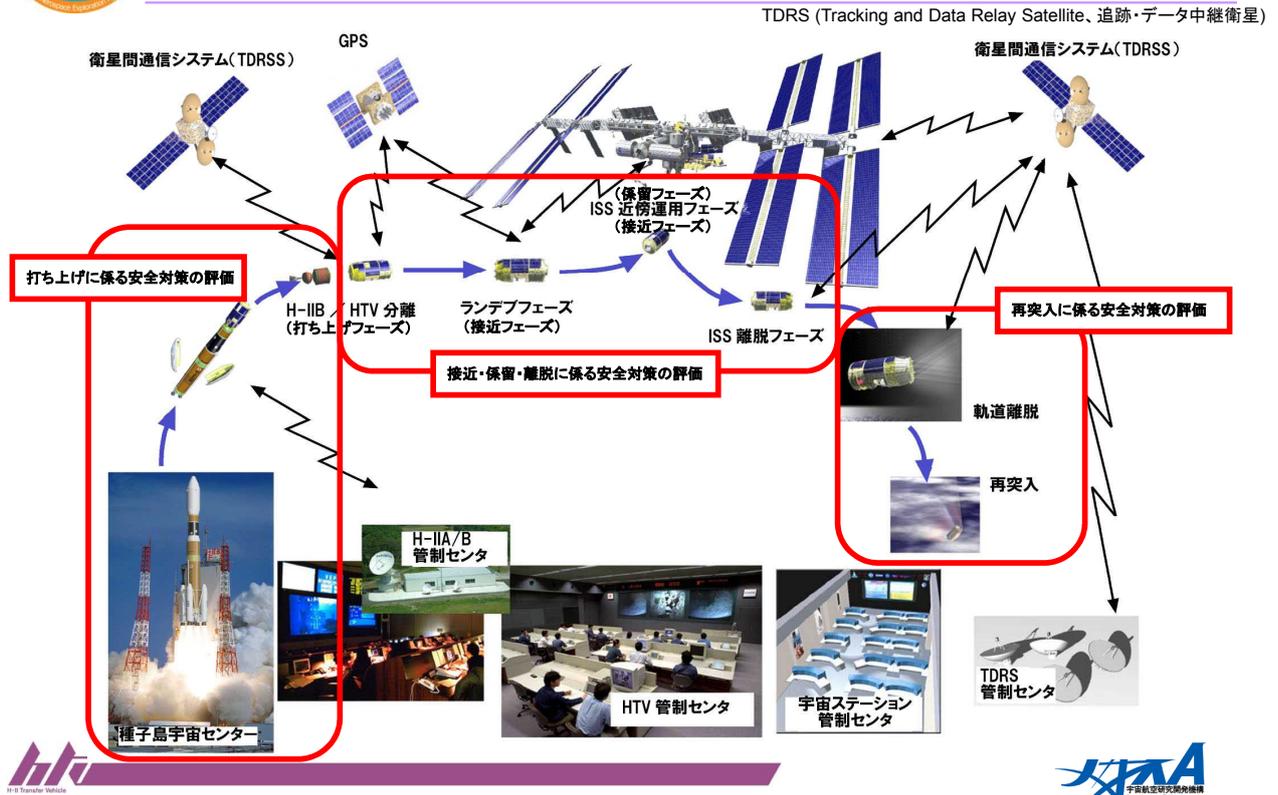


運用概要図





安全評価の対象



打上げフェーズ

- H-IIBロケットはHTVを搭載し、種子島宇宙センターから打ち上げられる。ISSとのランデブーのため、ISS軌道面が種子島宇宙センター上空にあるときに発射され、軌道傾斜角51.6度、軌道高度200km-300kmの楕円軌道にHTVを投入する。
- ロケットは、以下のように順次燃焼分離を行い、HTVを所定軌道へ投入する。
 - 固体ロケットブースタを打上げ約2分後に分離。
 - フェアリングを約4分後に分離。
 - 約6分後に第1段主エンジンの燃焼を停止／分離。
 - その後第2段エンジンを燃焼させ、打上げ約15分後に所定の軌道にHTVを分離投入。

