

宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機(HTV3)の 準備状況について



2012年 3月14日

宇宙航空研究開発機構
HTVプロジェクトチーム
プロジェクトマネージャ 小鍬 幸雄



HTV3号機機体の概要

補給キャリア与圧部 (PLC)
略称: 与圧部

補給キャリア非与圧部 (ULC)
略称: 非与圧部

約3.5m

約3.3m

約1.2m

約2m

約10m

曝露パレット (EP)

電気モジュール (AM)

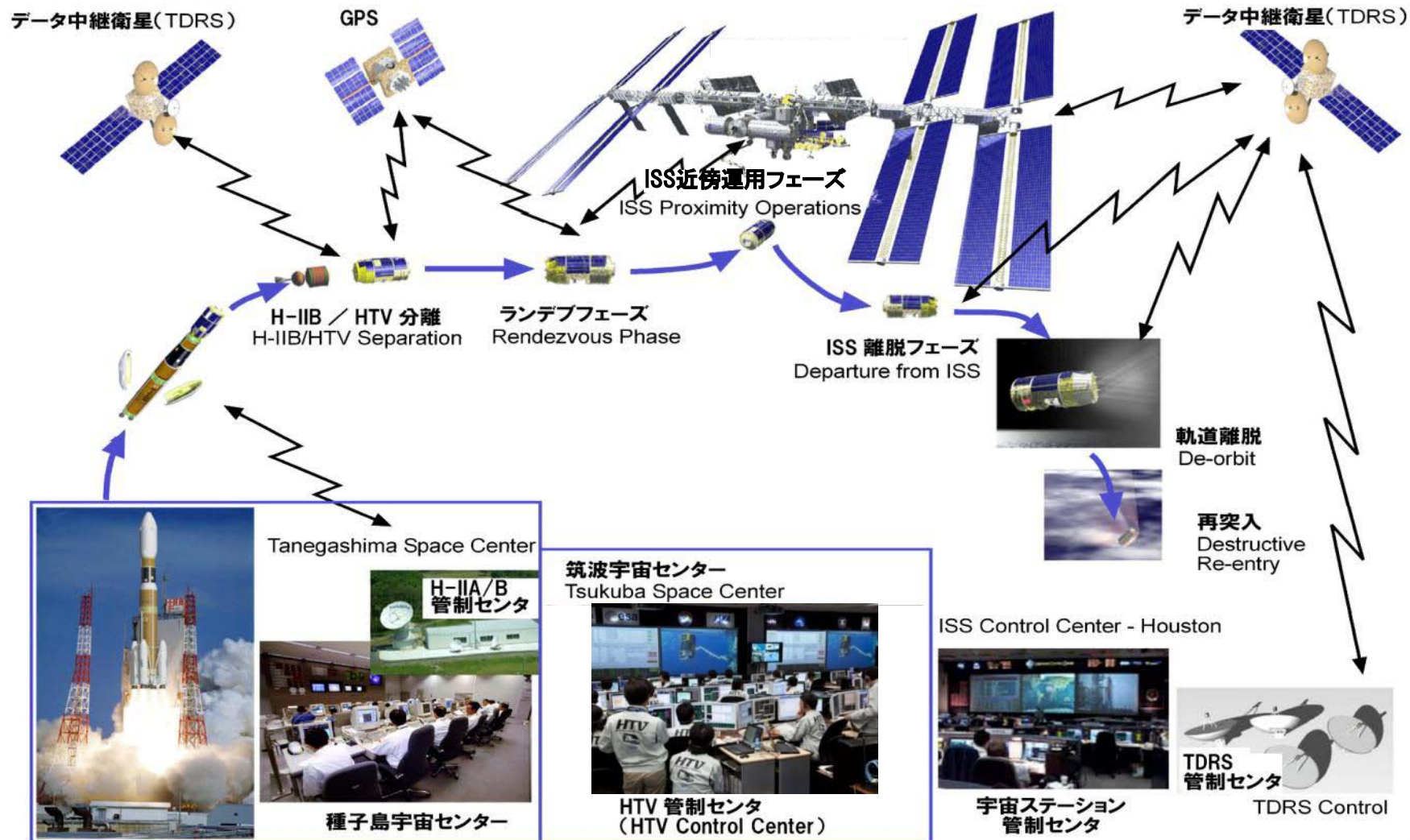
推進モジュール (PM)

補給能力		運用機
合計		最大 6.0 トン
	船内物資	最大 5.2 トン
	船外物資	最大 1.5 トン
総打上げ質量 (参考)		最大16.5 トン

約Φ4.4m



運用概要図





ミッションスケジュール

HTV3概略スケジュール（ミッション期間:37日間）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		36	37
打上げ						最終接近・把持・係留	入室													離脱	再突入
← 曝露パレット運用 → ← 与圧部輸送物資移送/廃棄 →																					

（参考）HTV2運用結果（日本時間）（ミッション期間:68日間）

平 23 1 / 22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	2 / 1	7	18	3 / 10	11	21	29	3 / 30
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(17)	(28)	(48)	(49)	(59)	(67)	(68)
打上げ					最終接近・把持	係留・入室						NODE 2 天頂側移送	(ULF5ミッション)	NODE 2 地球側移送		離脱	再突入
← 曝露パレット運用 → ← 与圧部輸送物資移送/廃棄 → ← 震災対応運用 →																	

（参考）HTV1運用結果（日本時間）（ミッション期間:53日間）

平 21 9 / 11																			10 / 31	11 / 1	2
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(51)	(52)	(53)
打上げ							最終 接近・ 把持・ 係留	入 室											離 脱	(デブリ回 避)	再突入
← 曝露パレット運用 → ← 与圧部輸送物資移送/廃棄 →																					

種子島射場整備作業の状況(1/3)

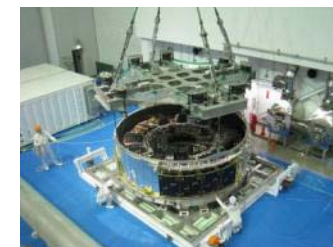
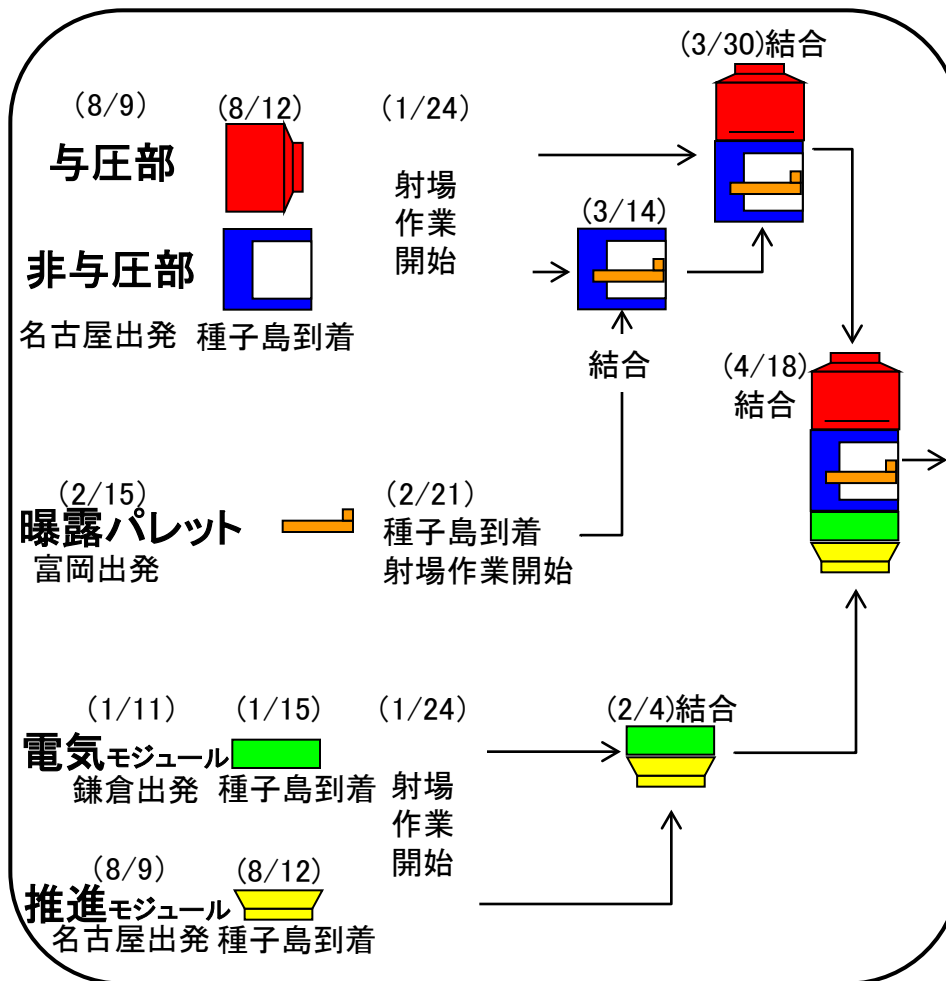
- HTV3号機の種子島射場作業は、計画通り順調に進んでいる。



与圧部/非与圧部を種子島射場に搬入



種子島射場での開梱
(上: 与圧部、下: 非与圧部)



種子島射場での開梱
(上: 推進モジュール、
下: 電気モジュール)

種子島射場整備作業の状況(2/3)

HTV本体(電気モジュール+推進モジュール)



搬入・据付(1/23, 1/27)



本体結合(2/4)

3/14現在

※今後作業予定の写真はHTV2号機

本体
機能試験



重量・重心測定(3/23)

与圧部



搬入後点検(2/3~2/13)



ラック搭載(2/18~2/28)

非与圧部／曝露パレット



搬入後点検(1/31~2/16)



曝露パレット輸送物資搭載
(2/29~3/3)



重量・重心測定
(3/17~3/21)



曝露パレット搭載(3/14)
重量・重心測定(3/28)

全機結合

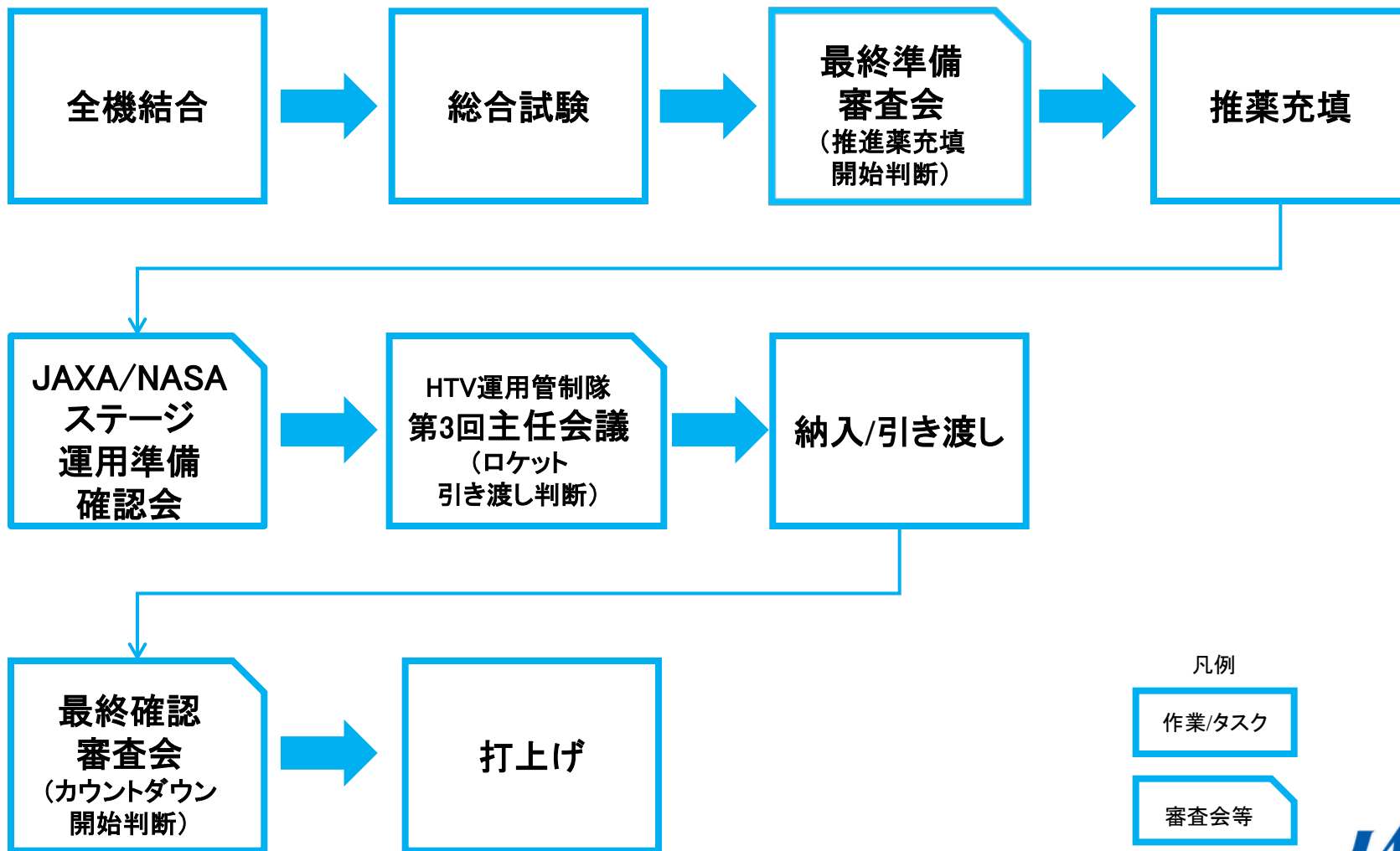
(4/18)



与圧部/非与圧部結合
(3/30)



種子島射場整備作業の状況(3/3)



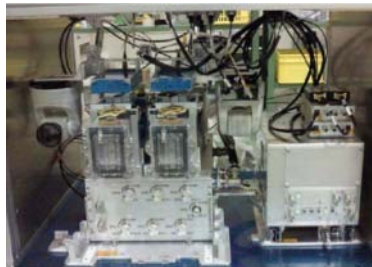


HTV3号機輸送物資

与圧部輸送物資



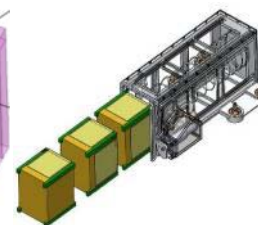
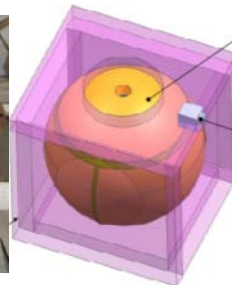
補給物資
(搭乗員用食料・衣服・保全品等)



水棲生物実験装置
(AQH)



再突入データ収集装置



小型衛星及び
放出機構

曝露パレット輸送物資



ポート共有実験装置(MCE)



SCAN Testbed
(NASA物資)



宇宙ステーション補給機(HTV)
(写真はHTV2号機)

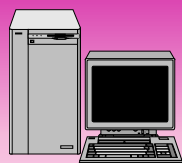


運用管制準備状況



- HTV3に必要な運用文書変更については計画通り進行中。
- 運用管制要員の訓練は計画通り、HTV2以降36回実施、打上までにと5回実施予定。

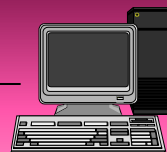
運用管制要員訓練(NASAとの合同)を月1~2回のペースで実施中。



HTV模擬

HTVコントロールセンタ(筑波)

太平洋回線



ISS模擬
SSRMS模擬



(c) NASA

ISSコントロールセンタ(ヒューストン)



まとめ

HTV3号機機体の射場整備作業は、種子島宇宙センターにて当初計画どおり進行中であり、また運用管制準備作業も筑波宇宙センターにて順調に実施している。

国際宇宙ステーション(ISS)の安全、打上げ及び射場の安全、再突入の安全に係る事項について、JAXAにおける安全審査を完了し、問題ないことを確認した。

再突入に係る安全について、今後、宇宙開発委員会でのご審議をお願いしたい。



参考: HTV3号機コンフィギュレーション

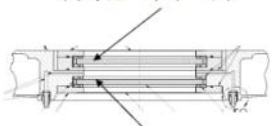


HTV2号機からの主な変更点

【与圧部】

- ・船内側ハッチ二重窓の材質変更 (ガラス→ポリカーボネート)
- ・軌道上支援装置(スタンドオフOSE)および搭載構造削除
- ・物資輸送バッグ(CTB)用スタンドオフコンテナ非搭載 (HTV2は1式搭載)

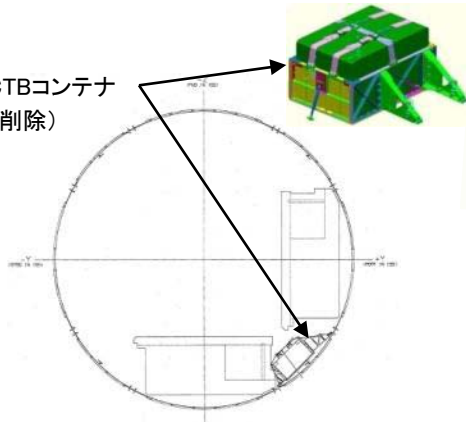
船外側ハッチ窓
(ポリカーボネード)



船内側ハッチ窓
(ポリカーボネード)

ハッチ二重窓材質変更

CTBコンテナ
(削除)



CTBコンテナ(削除箇所)

【ソフトウェア】

HTV1,2飛行結果反映、及び運用性向上改善等のためのソフトウェア変更

- ・ランデブ搭載ソフトウェア(RVFS)
- ・ミッション制御コンピュータ(MCU)搭載ソフトウェア
- ・誘導制御コンピュータ(GCC)/アホート制御ユニット(ACU) オンボードソフトウェア(OBS)

【電気モジュール】

- ・国産品の採用(トランスポンダ、ダイプレキサ)
- ・一次電池7台固定化による中継コネクタブラケット、ハーネス等の削除
- ・電磁適合性(EMC)対策のための回路変更



国産トランスポンダ

【推進モジュール】

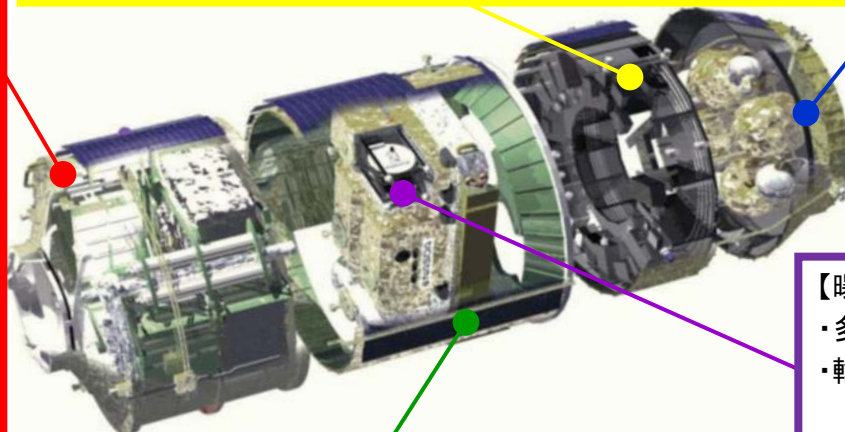
- ・国産スラスターの採用(RCS、メイン)
- ・メインスラスタへの温度センサ追加
- ・Nextelカバー追加(RCS)



RCSスラスタ



メインスラスタ

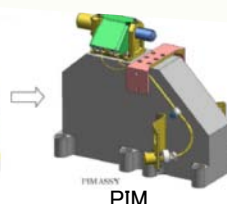


【非与圧部】

- ・曝露パレット搭載機構の変更 (軌道上捕捉機構(HDM)から位置検出機構(PIM)へ変更)



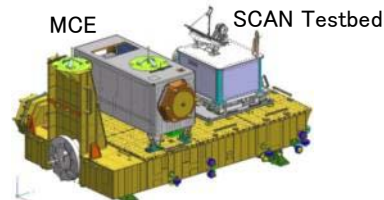
HDM



PIM

【曝露パレット】

- ・多目的曝露パレット(EP-MP)への変更
- ・輸送品: MCE、SCAN Testbed



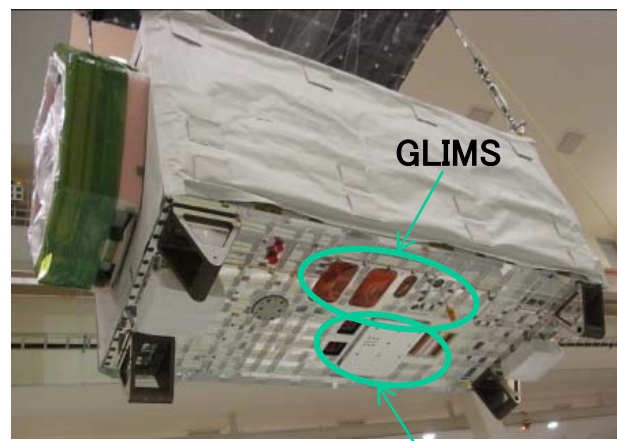
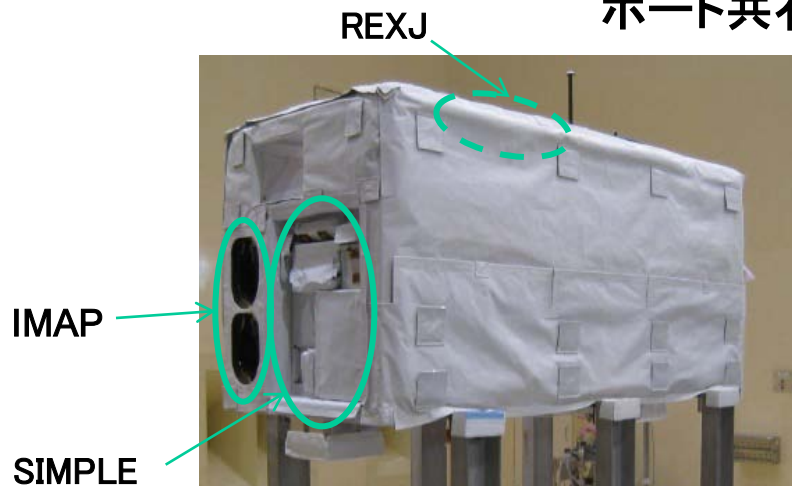
MCE: JAXA HCAM type experiment payload
SCAN Testbed: NASA FRAM type experiment payload



H-II Transfer Vehicle

補足: HTV3号機曝露パレットにより輸送される物資(1/2)

ポート共有実験装置(MCE)



重量	打上げ時 450kg
寸法	1,000(高さ) x 800(幅) x 1,850(奥行) [mm]
消費電力	435W(最大)

HDTV—EF

以下の4つのテーマの実験を「きぼう」船外実験プラットフォームで実施する。

- REXJ: 伸展式のアームとテザーを内蔵する有人宇宙活動支援ロボットの技術実証。
- SIMPLE: インフレータブル伸展構造物の技術実証。形状記憶ポリマの軌道上伸展実験及び紫外線硬化樹脂の軌道上硬化実験。
- IMAP-GLIMS: 地球超高層における大気光及びプラズマ共鳴散乱光の光学現象を観測する。また高高度放電発光現象、雷放電の全球分布とその変動の観測及びスプライト水平構造の観測。
- HDTV-EF: 民生品ハイビジョンカメラの曝露環境での宇宙実証を行う。



補足: HTV3号機曝露パレットにより輸送される物資(2/2)

SCAN Testbed (NASA物資)



宇宙空間通信手段の一つである次世代のSDR (Software Defined Radios: ソフトウェア無線) の試験を行うNASAの実験装置

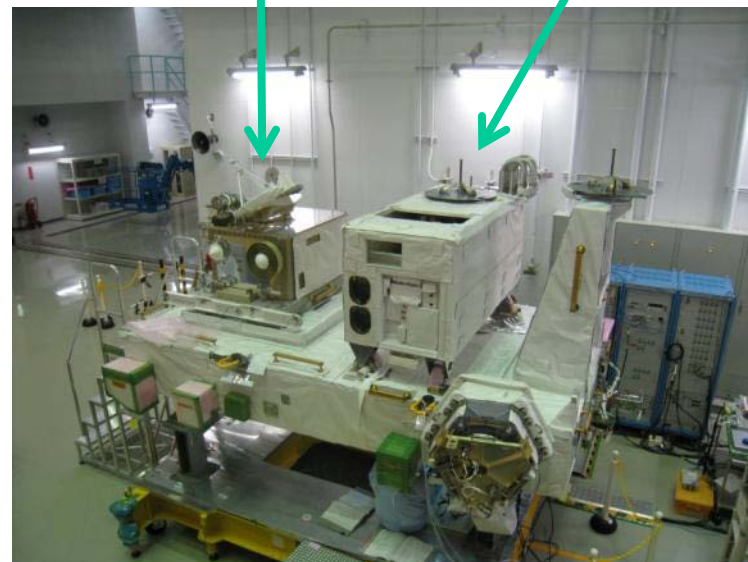
SDR

(ソフトウェア無線):
携帯電話、PHS、無線LANなど、出力や周波数帯、変調方式などが異なるさまざまな無線通信手段を、1台の無線機のソフトウェアを書き換えることで対応させる技術

質量	打上げ時360kg
寸法	1,300(高さ) x 1,350(幅) x 1,250(奥行) [mm]
消費電力	500W

SCAN Testbed

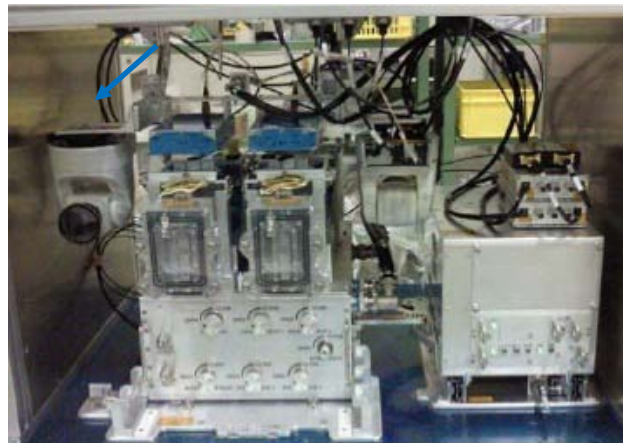
ポート共有実験装置
(MCE)



曝露パレット搭載コンフィギュレーション



補足:HTV3号機与圧部により輸送される物資(1/5)



重量	打上げ時75kg
寸法	約600(高さ) x 900(幅) x 700(奥行) [mm]
消費電力	180W(最大)

水棲生物実験装置 (AQH)



物資輸送用バッグ(CTB)



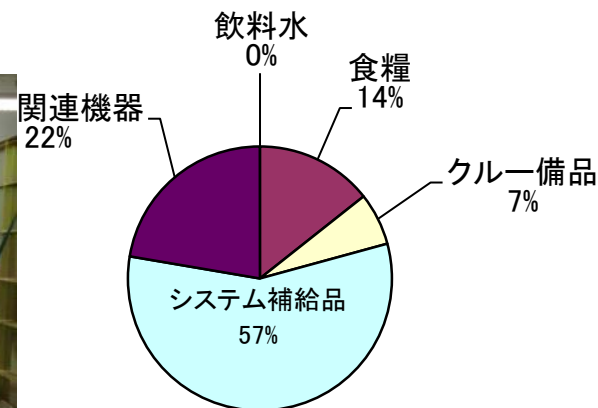
HTV補給ラック(HRR)

約3.3トンの物資を輸送

- ・HTV補給ラック(HRR:HTV Resupply Rack) 8台

以下の物資が詰められた物資輸送用バッグ(CTB :Cargo Transfer Bag) をHRRへ搭載

- ・食料品：レトルト品、乾燥食品、菓子類、飲料、日本食等
- ・宇宙飛行士用(クルー)備品：衣類、日用品等
- ・システム補給品：NASAおよび「きぼう」の保全用品
- ・実験関連機器：NASAや「きぼう」実験用装置・試料(水棲生物実験装置(左記参照)、「きぼう」搭載用小型衛星放出機構(後掲)等



CTB搭載品割合



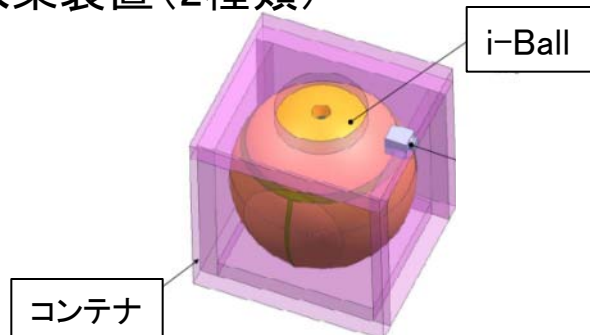
H-II Transfer Vehicle

補足: HTV3号機与圧部により輸送される物資(2/5)

HTV2号機の
搭載状態



再突入データ収集装置(2種類)



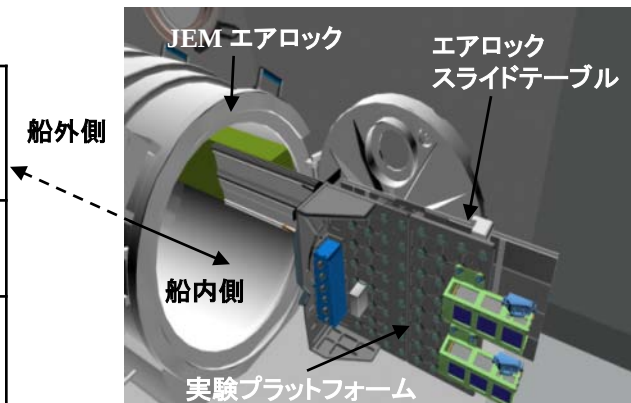
名称	REBR (Reentry Breakup Recorder)	i-Ball
開発元	Aerospace Corporation (米)	IHIエアロスペース
取得データ の特徴	・温度データ(ただし開示不可) ・加速度/角速度データ ・画像撮影機能なし ・GPS航法データ: 高度18km以下	・温度データ ・加速度/角速度データ ・カメラ静止画データ ・GPS航法データ: 高度50km以下
サイズ	重量: 4kg(8kg) 直径: 300mm(360mm)、高さ: 230mm (280mm) ※()内はハウジング込みの値	重量: 22kg(カバー込: 24kg) i-Ball外径: ϕ 400mm コンテナ込み: 410 × 440 × 435mm
着水方式	弾道飛行のまま落下し着水	パラシュート開傘により減速し着水



補足: HTV3号機与圧部により輸送される物資(3/5)

小型衛星及び放出機構

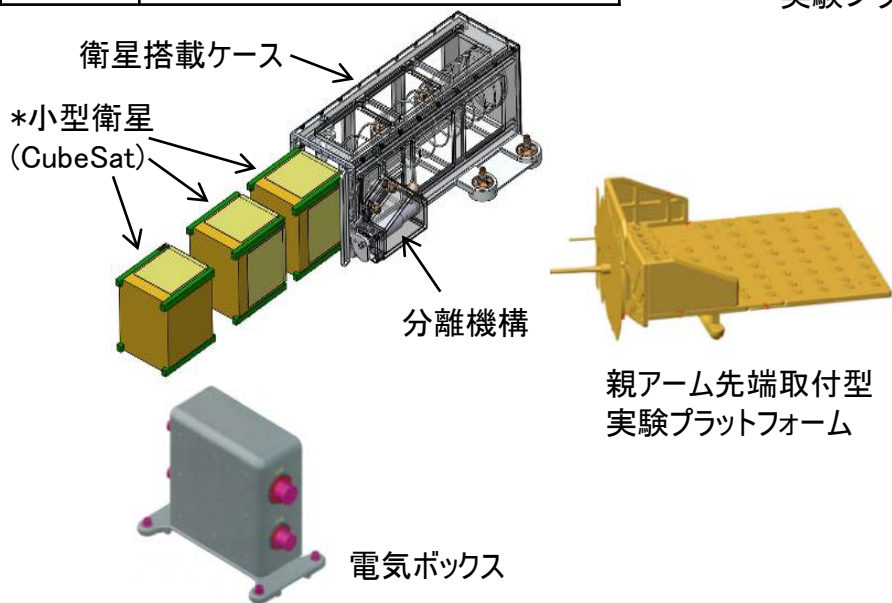
名称	小型衛星放出機構 (J-SSOD) 及び親アーム先端取付型実験プラットフォーム
開発元	IHIエアロスペース (構成(a)~(c)) NEC (構成(d))
構成	(a) 電気ボックス 1式 (b) 分離機構 2式 (c) 衛星搭載ケース 2式 (d) 親アーム先端取付型実験プラットフォーム 1式



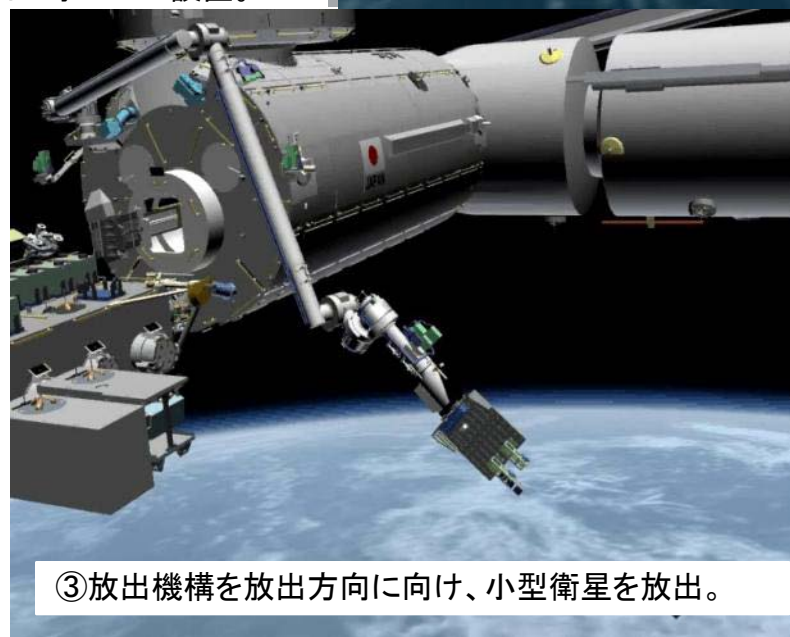
①「きぼう」船内で開梱した衛星搭載ケースを、親アーム先端取付型実験プラットフォームに設置。



②放出機構をエアロック経由で船外に搬出し、ロボットアームで把持。



(*)放出する小型衛星の詳細は次項

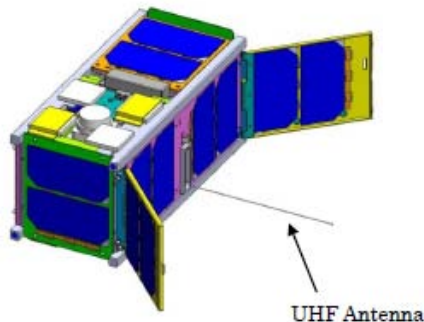
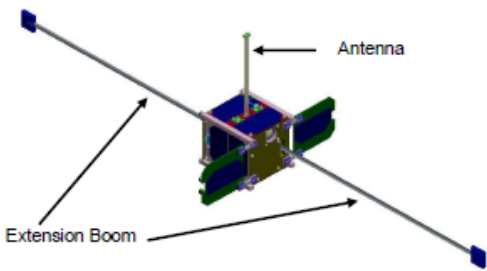


③放出機構を放出方向に向け、小型衛星を放出。



補足: HTV3号機与圧部により輸送される物資(4/5)

輸送される放出衛星 (1/2) -JAXA公募衛星-

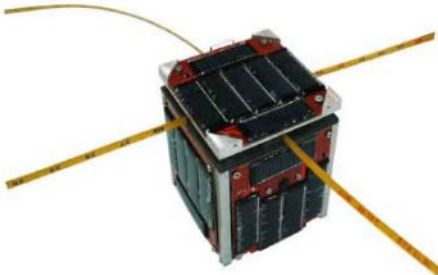
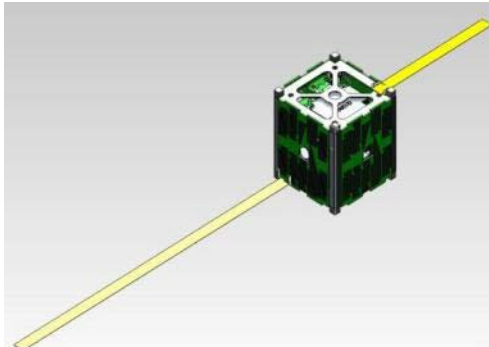
衛星名	RAIKO	FITSAT-1	WE WISH
外観			
サイズ	2U	1U	1U
機関	和歌山大/東北大	福岡工業大	明星電気
ミッション	①魚眼カメラによる地球撮像 ②カメラ撮像によるISS放出時の相対運動計測 ③スターセンサの宇宙実証実験 ④膜展開による軌道降下実験 ⑤小型衛星可搬地上局の開発及び国際共同受信 ⑥Ku帯ビーコン電波のドップラ周波数計測による軌道決定実験 ⑦Ku帯通信機による高速データ通信実験	①小型衛星用高速送信モジュールの実証実験 ②高出力LEDによる可視光通信実験	①地域技術教育への貢献と小型衛星取得データの利用促進 ②超小型熱赤外カメラの技術実証



H-II Transfer Vehicle

補足: HTV3号機与圧部により輸送される物資(5/5)

輸送される放出衛星 (2/2) -NASA公募衛星-

衛星名	F-1	TechEdSat
外観		
サイズ	1U	1U
機関	NANORACK社 /FPT Univ/UPPSALA Univ	NASA Ames Research Center/San Jose State Univ
ミッション	①CubeSat Magnetometer実証実験 ②C328低解像度カメラの実証実験 ③温度センサの実証実験	①SPA Hardware/Softwareの実証実験 ②Iridium 又はOrbComm衛星を介した衛星間通信実験