

資料1-5-2

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
(第1回)H24.7.19

宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機 (HTV3) の 打上げについて



2012年 7月19日

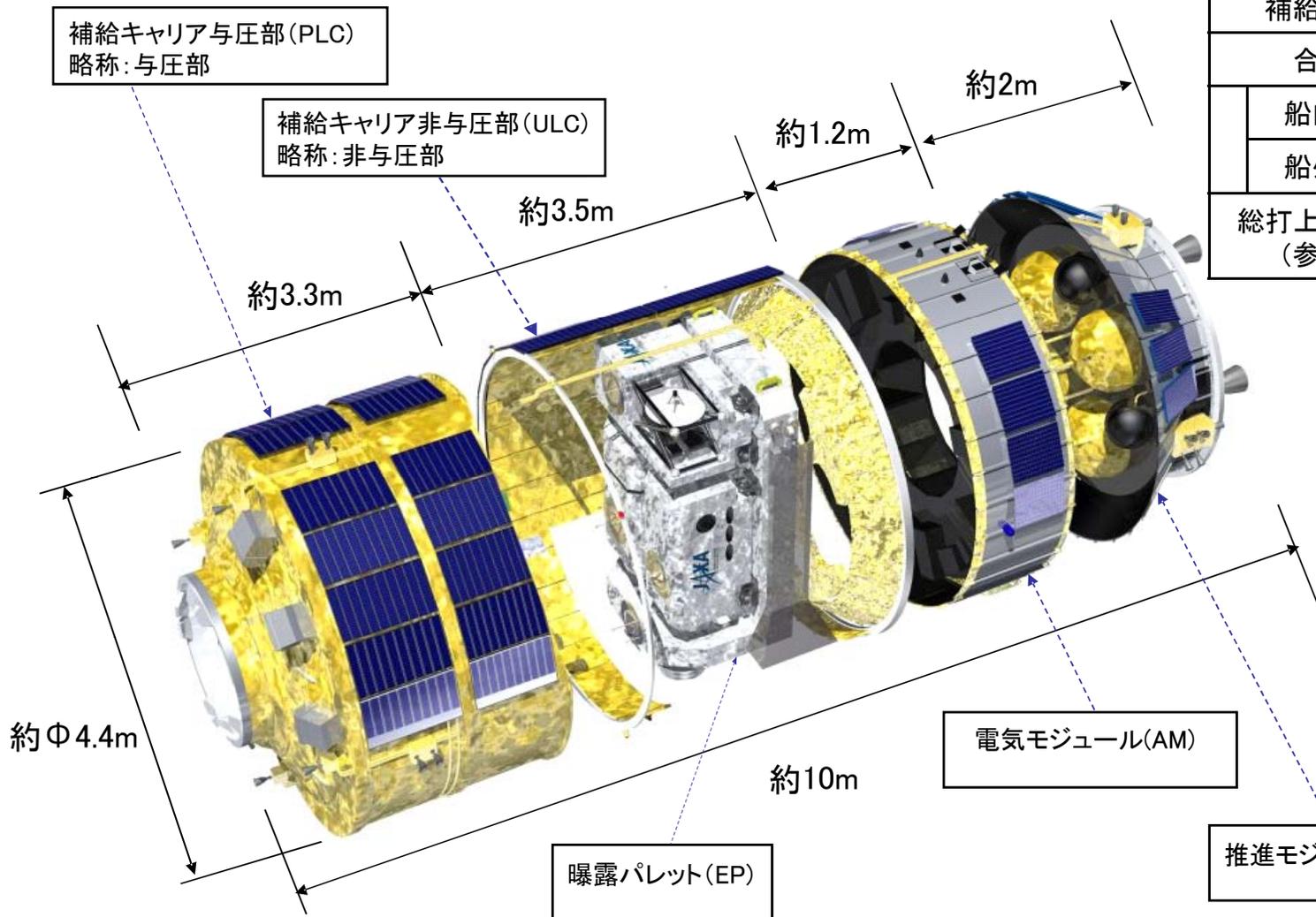
宇宙航空研究開発機構
有人宇宙環境利用ミッション本部
事業推進部長 上野 精一





1. 「こうのとりのこり」3号機の概要(1/3)

機体の概要



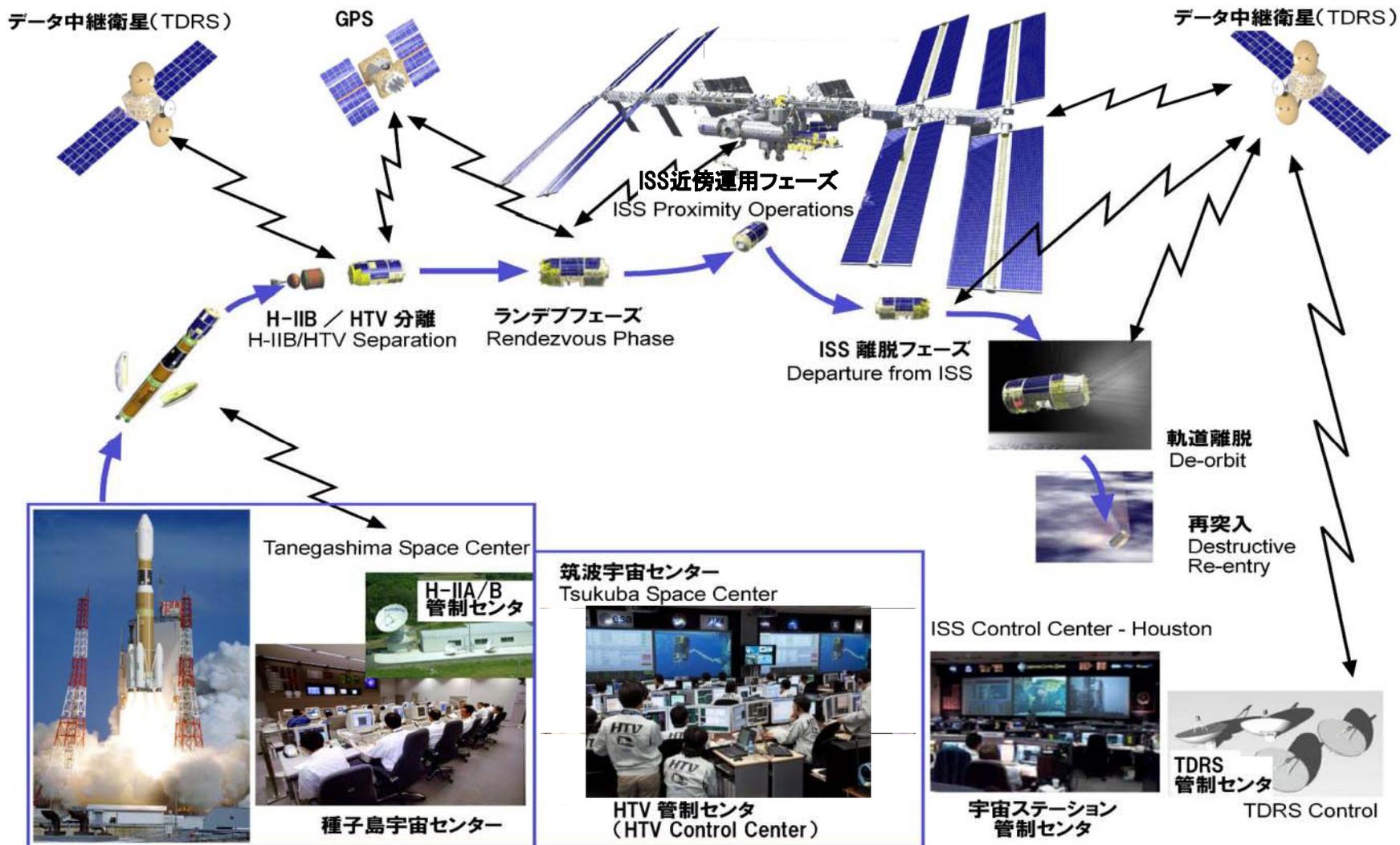
補給能力	運用機
合計	最大 6.0 トン
船内物資	最大 5.2 トン
船外物資	最大 1.5 トン
総打上げ質量 (参考)	最大16.5 トン





1. 「このとり」3号機の概要(2/3)

運用概要図





H-II Transfer Vehicle

2. 宇宙開発委員会での再突入安全審議結果の概要

JAXAによる宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機（HTV3）の再突入に係る安全対策については、宇宙開発委員会が定める「ロケットによる人工衛星等の打上げに係る安全評価基準」に基づいており、宇宙開発委員会の調査審議において、「妥当である」との評価を受けている。調査審議は以下の日程で行われた。

- 平成24年3月14日 宇宙開発委員会から安全部会への調査審議付託
- 平成24年3月16日 安全部会での調査審議（1回目）
- 平成24年3月26日 安全部会での調査審議（2回目）
- 平成24年4月 4日 安全部会から宇宙開発委員会への調査審議結果報告



3. 「こうのとり」3号機の射場整備作業結果(1/3)

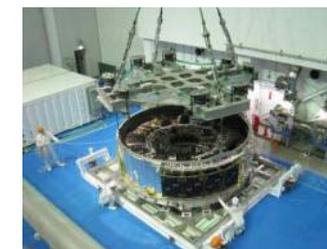
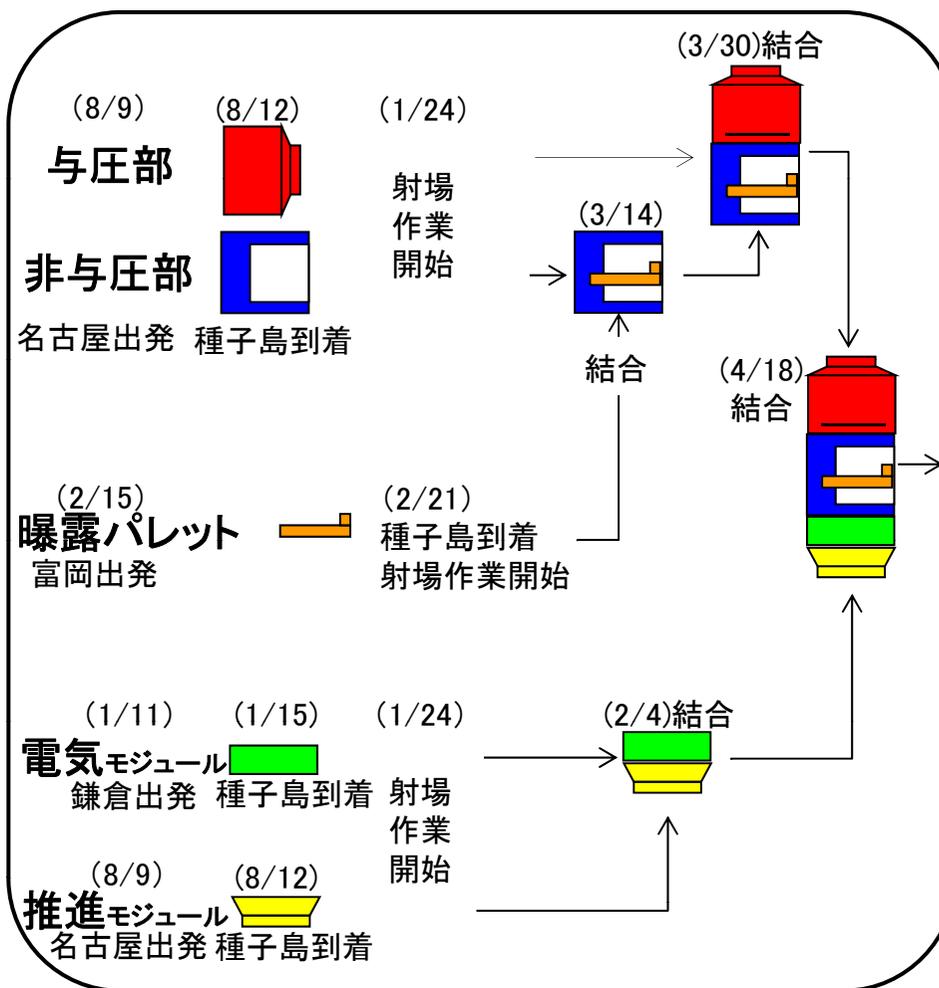
- 「こうのとり」3号機の種子島射場作業は、計画通り問題なく進捗している。



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)





3. 「こうのとり」3号機の射場整備作業結果(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)



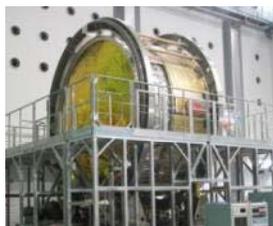
本体結合(2/4)

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)



重量・重心測定
(3/17~3/21)



全機結合
(5/4)

次ページへ

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)



曝露パレット搭載(3/14)
重量・重心測定(3/28)



与圧部/非与圧部結合
(4/21)





3. 「こうのとり」3号機の射場整備作業結果(3/3)



前ページより➡



総合試験(推進系)(5/5~24)
総合試験(電気系)(5/25~6/1)



酸化剤充填/加圧
(6/6~12)



燃料充填/加圧
(6/13~18)



推進剤充填後
P-BAT満充電
(6/18~20)



酸化剤タンク補加圧
(6/23~24)



最終組立/最終外観検査
(6/24)



HTV引渡し、
HTV/衛星分離部結合
(6/27)



MCEレイトアクセス@SFA2
(6/28)



フェアリング結合
(6/29~7/7)



VABへの移動(7/7)



H-II Bへの搭載(7/7)



レイトアクセス(7/10~19)

非与圧最終アクセス、
カウントダウン作業、
打上げ



4. 運用管制準備状況



- 「このとり」3号機に必要な運用文書変更については完了。
- 運用管制要員の訓練を計画通り実施し「このとり」2号機以降45回実施。6月中に全て完了。必要な数の要員認定を完了した。

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。



HTVコントロールセンタ(筑波)



HTV模擬

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)





5. 「こうのとり」3号機の輸送物資

与圧部輸送物資



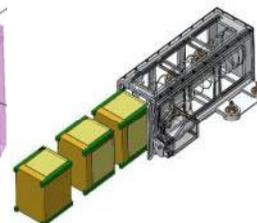
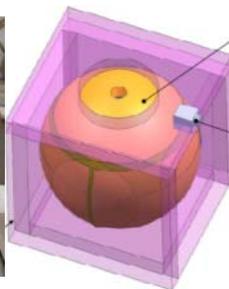
補給物資
(搭乗員用食料・衣服・保新品等)



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

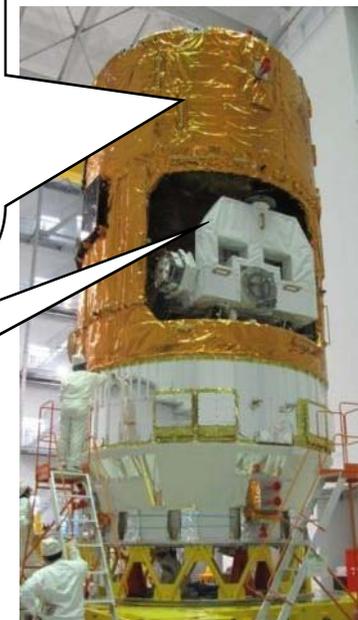
曝露パレット輸送物資



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)





6. まとめ

「このとり」3号機機体の射場整備作業は、種子島宇宙センターにて計画通り実施されている。また運用管制準備作業も筑波宇宙センターにて当初計画どおり完了した。

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は、JAXAにおける安全審査を完了し、問題ないことを確認した。

さらに、再突入に係る安全対策については、宇宙開発委員会の調査審議において、「妥当である」との評価を受けている。

今後、射場整備作業として予定されているレイトアクセス等を完了させ、ロケット側と協調して作業を進める。

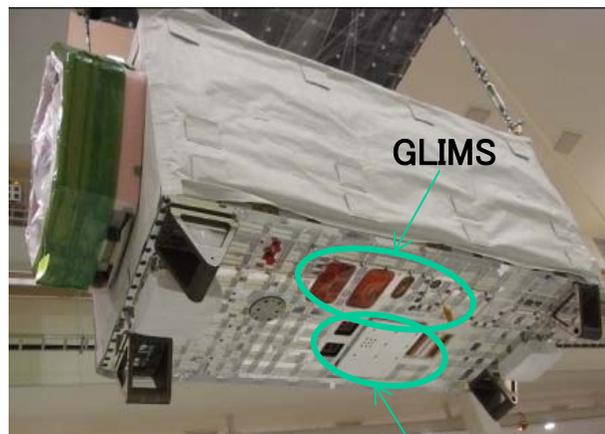
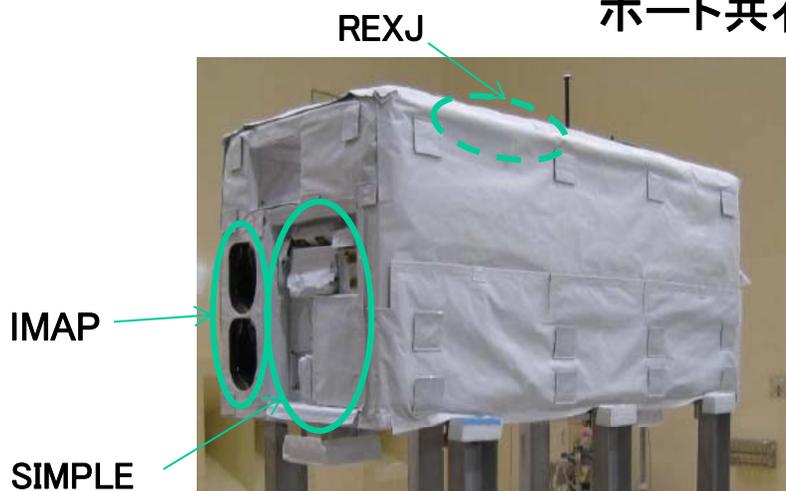
以上



(参考) 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)



HDTV—EF

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)

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。



(参考) 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

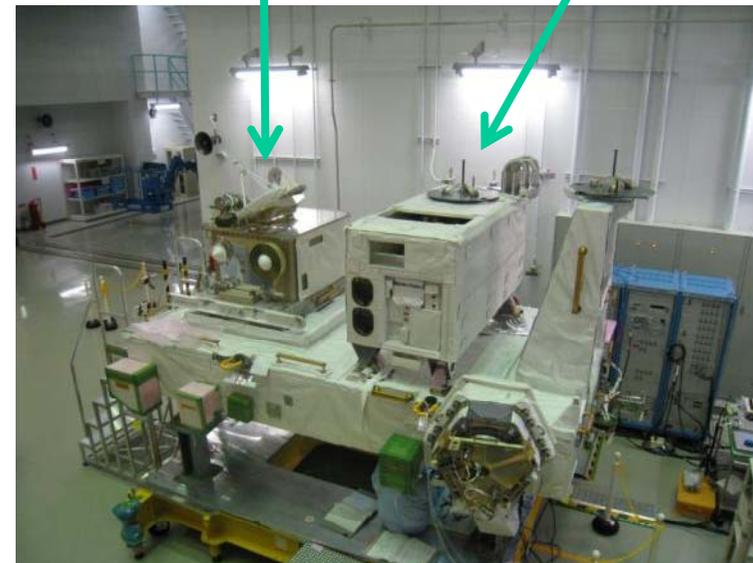
SDR

(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



(参考) 与圧部により輸送される物資(1/6)



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)



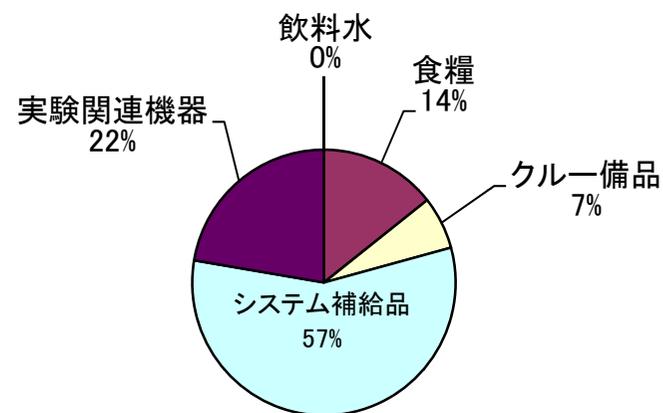
HTV補給ラック(HRR)

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(次ページ参照)、「きぼう」搭載用小型衛星放出機構(後掲)等



CTB搭載品割合



(参考) 与圧部により輸送される物資(2/6) —水棲生物実験装置 (Aquatic Habitat (AQH))—

水棲生物実験装置の特長:

長期の安定飼育技術を確立し、メダカ3世代(90日)の飼育を実現。

- 水質維持:生物フィルター+物理フィルターにより、排泄物中のアンモニアを無害化)
- 完全自動プログラムにより、稚魚～生魚、成長過程に合わせて給餌量を制御
- 独自の捕獲器具により安全に水槽中の魚を捕獲
- 観察機能:可視光、赤外光による暗視観察の双方に対応

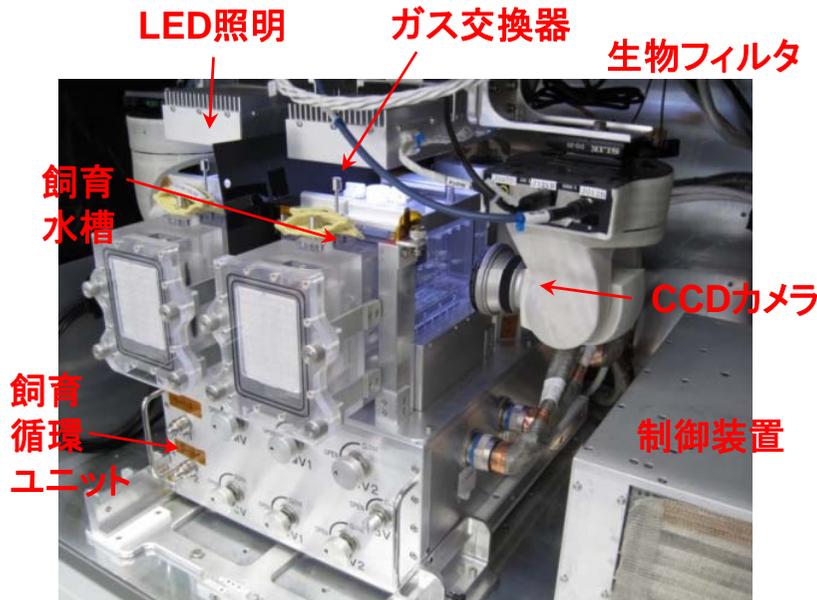
研究の目的:

宇宙環境(微小重力や放射線)により生物に生じる変化を脊椎動物のモデルとして、水棲生物(メダカやゼブラフィッシュ)を使って解明する。

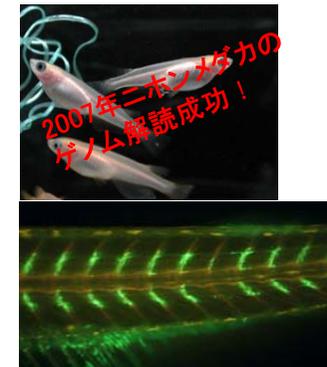
- 発生や成長、環境適応能力、継世代影響
- 骨代謝、筋萎縮メカニズム
- 宇宙ストレスが行動に与える影響

水棲生物実験(メダカ、ゼブラフィッシュ)のメリット

- メダカはゲノム解読が終了。地上研究基盤がある。(遺伝子変異体が豊富→透明メダカ、緑色蛍光タンパク質組込メダカ)
- メダカは発生卵、個体とも観察性・視認性(透明)がよい。
- ヒトと同じ脊椎動物遺伝子の6割が共通、8割が類似(遺伝病などの医療への貢献、脊椎動物共通の発生原理の解明)
- 発生～産卵開始が約2ヶ月と短く、継代飼育が容易。軌道上でのメダカ受精・発生の実績もある(IML-2)
- 生体が小型。少ない実験リソースでサンプル数を確保しやすい



地上での飼育試験



遺伝子改変メダカ
(緑に光っているものが破骨細胞)

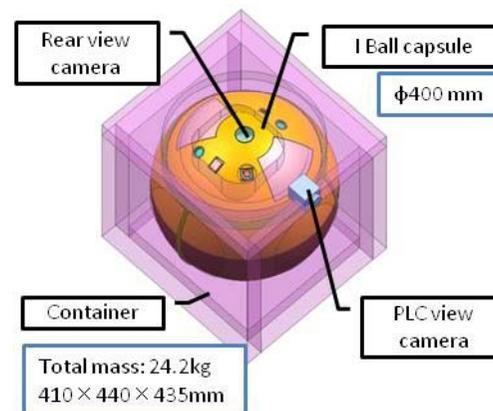


(参考) 与圧部により輸送される物資(3/6)



HTV2号機の
搭載状態

再突入データ収集装置
(2種類)



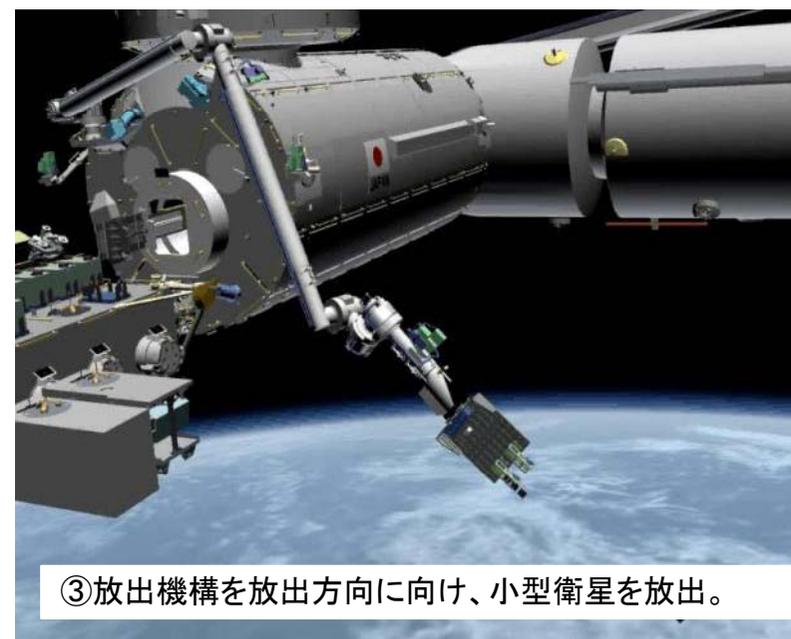
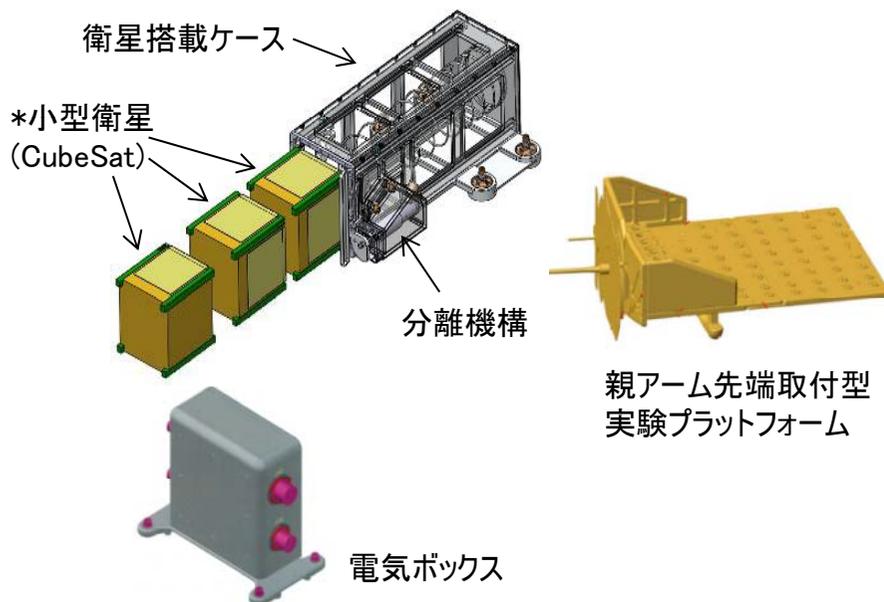
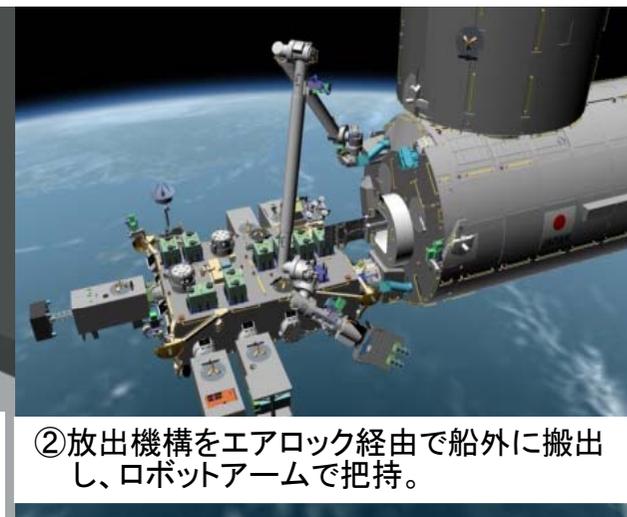
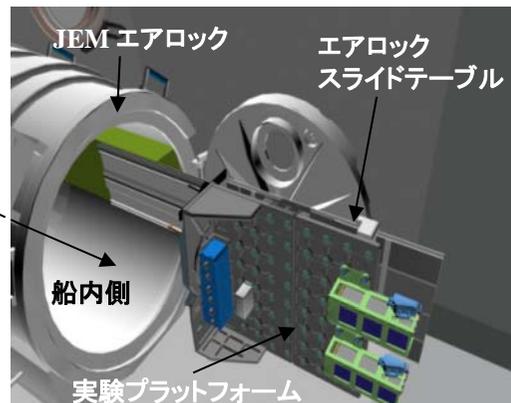
名称	REBR (Reentry Breakup Recorder)	i-Ball
開発元	Aerospace Corporation (米)	IHIエアロスペース
取得データの特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・温度データ(ただし開示不可) ・加速度/角速度データ ・画像撮影機能なし ・GPS航法データ: 高度18km以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度データ ・加速度/角速度データ ・カメラ静止画データ ・GPS航法データ: 高度50km以下
サイズ	重量: 4kg (8kg) 直径: 300mm (360mm)、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



(参考) 与圧部により輸送される物資(4/6)

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

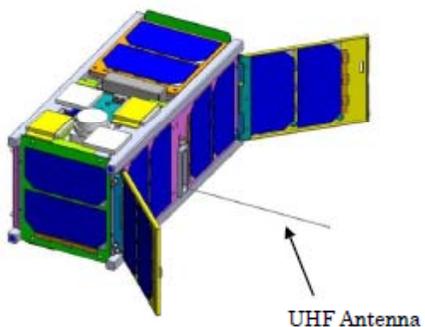
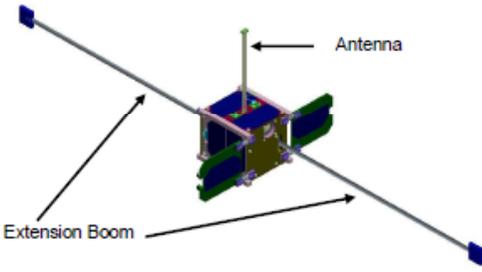


(*)放出する小型衛星の詳細は次項



(参考) 与圧部により輸送される物資(5/6)

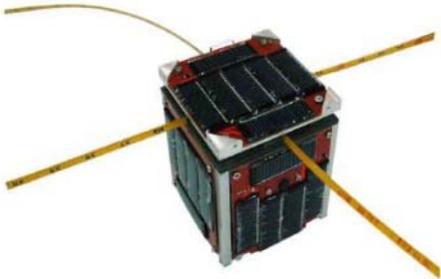
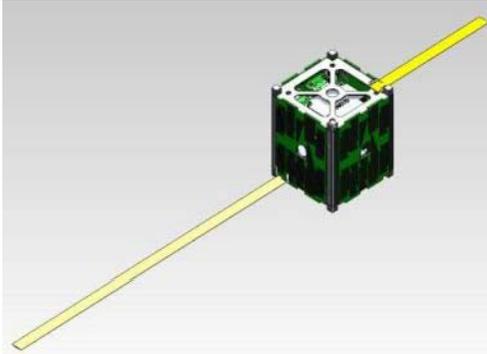
輸送される放出衛星 (1/2) -JAXA公募衛星-

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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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



(参考) 与圧部により輸送される物資(6/6)

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(米) /FPT Univ(ベトナム)/UPPSALA Univ(スウェーデン)	NASA Ames Research Center(米)/San Jose State Univ(米)
ミッション	<ul style="list-style-type: none"> ① CubeSat Magnetometer実証実験 ② C328低解像度カメラの実証実験 ③ 温度センサの実証実験 	<ul style="list-style-type: none"> ① SPA Hardware/Softwareの実証実験 ② Iridium 又はOrbComm衛星を介した衛星間通信実験