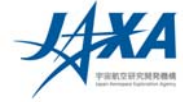


Japanese Experiment Module



委9-2-1

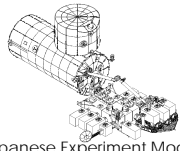
# 国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」(JEM)搭載予定の 小型衛星放出機構の 概要と安全審査状況について

平成24年3月14日

宇宙航空研究開発機構(JAXA)  
有人システム安全・ミッション保証室長

小沢正幸

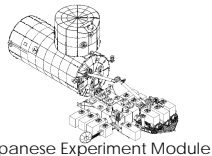
JEM : Japanese Experiment Module (「きぼう」はJEMの愛称)



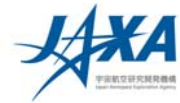
# 1. 報告の趣旨

---

HTV3号機により輸送される日本実験棟「きぼう」(JEM) 搭載予定の小型衛星放出機構及びそれを搭載する親アーム先端取付型実験プラットフォームのJAXAにおける軌道上安全審査が完了したので、報告する。



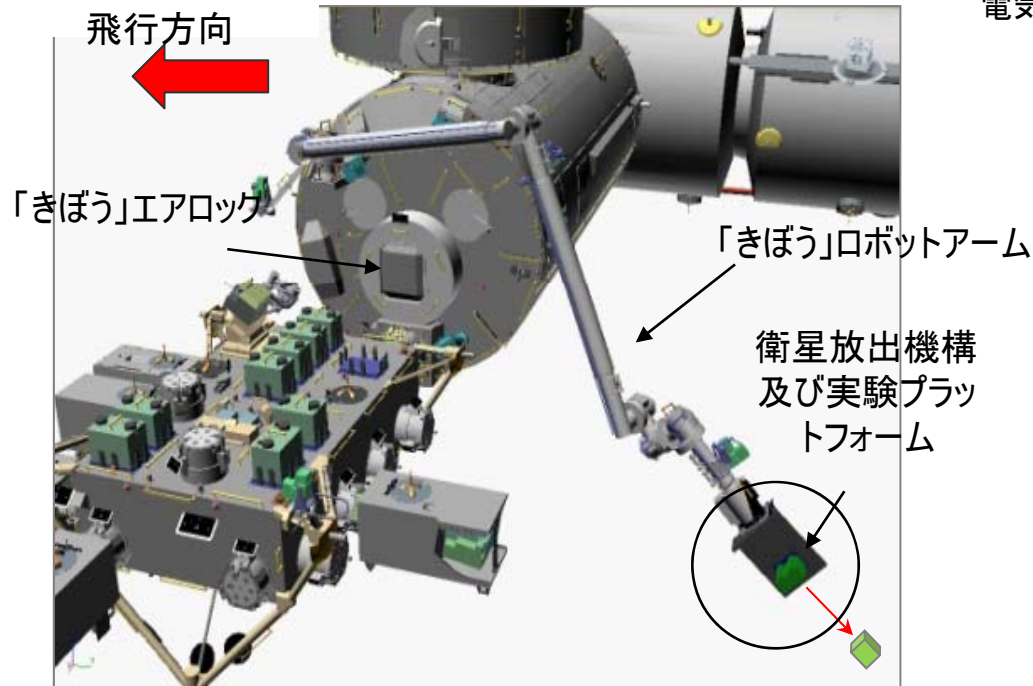
Japanese Experiment Module



## 2. 小型衛星放出機構概要

- CubSat規格の小型衛星 5機(日本開発 3機、NASA提供 2機)を、衛星専用の搭載ケースに搭載してHTV3号機により打上げ。
- きぼう船内で衛星搭載ケースを取り付けた親アーム先端取付型実験プラットフォームをエアロックに取り付けた後、エアロックを使用して船外に搬出。ロボットアームで実験プラットフォームを把持する。
- その後、アームを移動させ実験プラットフォームをISS飛行方向と逆側、下方45° に向けた後、衛星搭載ケース内のバネにより衛星を放出させる。
- 衛星は100日程度で大気圏突入し、ミッション終了。

宇宙ステーション



きぼう

親アーム先端取付型実験プラットフォーム

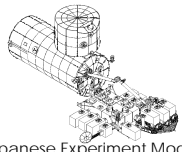
電気ボックス



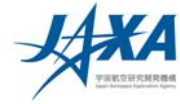
衛星搭載ケース

分離機構

小型衛星放出機構



Japanese Experiment Module



# 3. 運用フロー

1) 小型衛星の梱包～打上げ

HTV

船内貨物として搭載



2) 船内作業

エアロック  
船外

「きぼう」エアロック  
スライドテーブル

船内

小型衛星放出機構

親アーム先端取付型  
実験プラットフォーム

- きぼうの船内で小型衛星放出機構のエアロックへの取り付け、機能確認等の放出前準備

3) 船外への搬出作業 (エアロック/ロボットアーム運用)

- エアロックを使用し、船外に搬出
- ロボットアームにより放出方向に移動



4) 放出～衛星運用

衛星運用

- 衛星放出



5) 後処理

衛星放出後、J-SSODはエアロックを通して船内に回収される。

## 4. 安全審査状況

---

- (1) 小型衛星放出機構の安全設計及び軌道上運用について、JAXAのフェーズⅢ有人安全審査及びNASAのフェーズⅢ安全審査パネルを実施し、安全であることを確認した(2月)。
- (2) JAXA安全審査委員会にて、フェーズⅢ有人安全審査結果が了承された(3月)。
- (3) 以上により、JAXAにおける安全審査をすべて完了し、問題ないことを確認した。今後、宇宙開発委員会での調査審議をお願いしたい。

# 参考1. 「きぼう」の概要

## 船内保管室

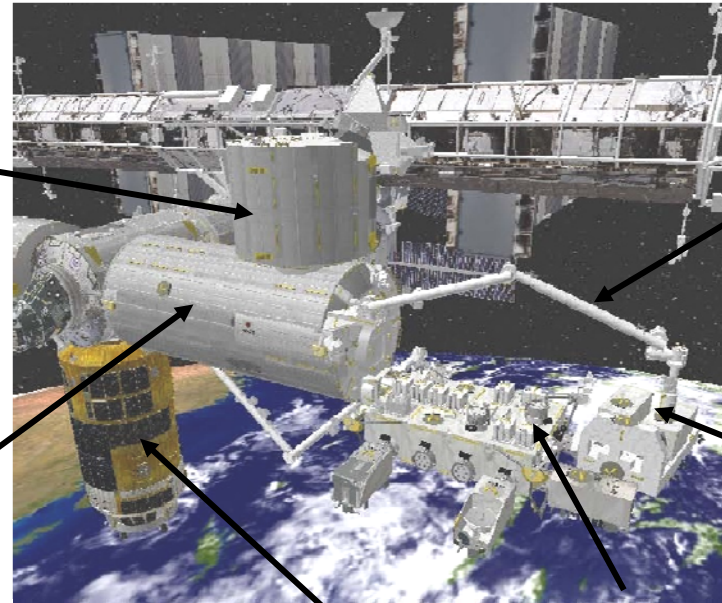


船内実験装置／材料／消耗品等の軌道上貯蔵に用いる。ラック8個を搭載可能。

## 船内実験室（与圧部）



1気圧の環境下で搭乗員が宇宙服を着用することなく、微小重力実験を行うことができる実験室。実験ラック10個を搭載可能。

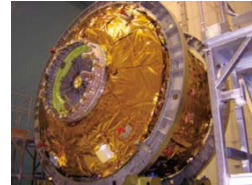


## ロボットアーム



船外実験プラットフォームにあるシステム機器及び実験装置等に移設/交換するための宇宙用マニピュレータ。テレビカメラから取得される画像を基に、船内実験室にある制御装置から操作を行う。

## HTV補給キャリア与圧部\*



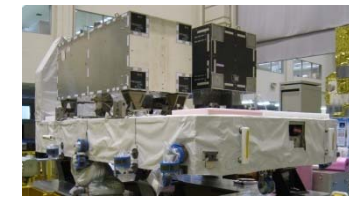
主に船内用補給品（実験ラック、飲料水、衣料など）を搭載する。内部は1気圧に保たれ、ISSに結合中はクルーが内部に乗り込んで荷降ろしを行う。補給品を運び出した後は、不要品を搭載する。（\*HTV補給キャリア与圧部はHTVの構成要素）

## 船外実験プラットフォーム



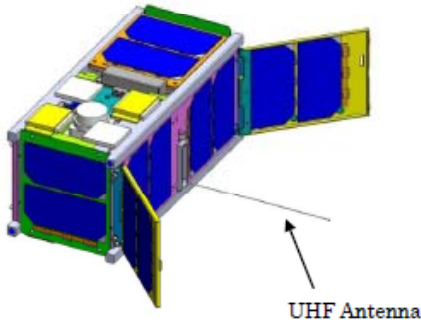

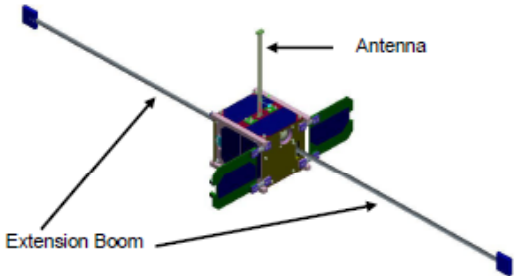
実験装置を直接宇宙空間にさらして、地上では得難い微小重力、高真空の環境を生かした実験等を行うことができる。船外実験装置10個を搭載可能。

## HTV曝露パレット\*

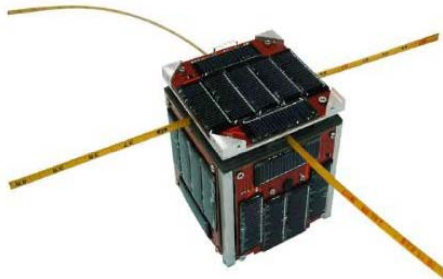
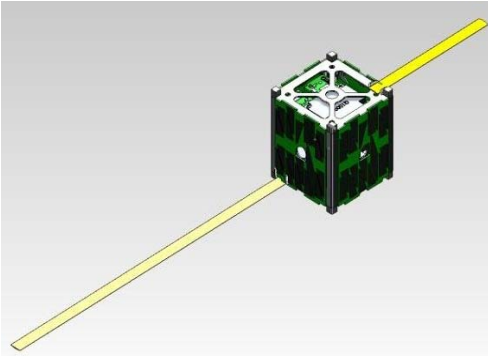


HTVにより船外実験装置等の地上-きぼう間輸送に用いる。ロボットアームにより船外実験プラットフォームに設置される。（\*HTV曝露パレットはHTVの構成要素）

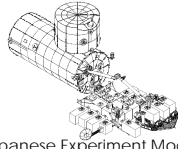
## 参考2. 技術実証ミッションでの放出衛星 (1/2) -JAXA公募衛星-

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"> <li>①魚眼カメラによる地球撮像</li> <li>②カメラ撮像によるISS放出時の相対運動計測</li> <li>③スターセンサの宇宙実証実験</li> <li>④膜展開による軌道降下実験</li> <li>⑤小型衛星可搬地上局の開発及び国際共同受信</li> <li>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</li> <li>⑦Ku帯通信機による高速データ通信実験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①小型衛星用高速送信モジュールの実証実験</li> <li>②高出力LEDによる可視光通信実験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>②超小型熱赤外カメラの技術実証</li> </ul>

## 参考2. 技術実証ミッションでの放出衛星 (2/2) -NASA提供衛星-

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>①CubeSat Magnetometer実証実験</li> <li>②C328低解像度カメラの実証実験</li> <li>③温度センサの実証実験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①SPA Hardware/Softwareの実証実験</li> <li>②Iridium 又はOrbComm衛星を介した衛星間通信実験</li> </ul>





## 参考3. 小型衛星放出機構で識別されたハザード

### 【標準ハザードレポート】

	ハザード内容	該非	
		J-SSOD	MPEP
1	打上げ荷重による構造破壊	ユニークHRにより評価	ユニークHRにより評価
2	シールまたはベントポートを有する機器の減圧による破損	該当	該当
3	シャープエッジ	ユニークHRにより評価	該当
4	ガラス破損	該当なし	該当なし
5	火災(可燃性物質の使用)	該当	該当
6	船内空気の汚染(使用材料からのオフガス)	該当	該当
7	電磁適合性	該当	該当なし
8	電池の破裂/漏えい	該当なし	該当なし
9	高温部/低温部への接触	該当	ユニークHRにより評価
10	電力系の損傷	該当	該当
11	発火源の有無	該当なし	該当なし
12	回転機器の破損	該当	該当なし
13	電力コネクタ着脱時の感電	該当	該当なし
14	クーラー退避時の障害	該当なし	該当
15	騒音	該当なし	該当なし
16	障害物による退避経路の妨害	該当	該当
17	挟み込み	該当	該当
18	隙間によるひっかかり	該当	該当なし
19	電離放射線	該当なし	該当なし

### 【ユニークハザードレポート】

	ハザード内容
1	打上げ荷重及び軌道上荷重による構造破壊(小型衛星放出機構に対して)
2	衛星のISS/クーラーへの衝突
3	シャープエッジ部に対する接触禁止エリアの設定
4	打上げ荷重及び軌道上荷重による構造破壊(親アーム先端取付型実験プラットフォームに対して)
5	実験プラットフォームの船内回収後の高温/低温部への接触