

日本の宇宙ステーション「きぼう」

1. はじめに

国際宇宙ステーション (International Space Station : ISS) は地上から約 400km の上空に建設される巨大な有人施設であり、1 周約 90 分というスピードで地球の周りを回りながら地球や天体の観測、そして実験・研究などを行っている。

ISS の主な目的は、宇宙だけの特殊な環境を利用したさまざまな実験や研究を長期間行える場所を確保し、そこで得られた成果を生かして科学・技術をよりいっそう進歩させること、そして、地上の生活や産業に役立てていくことにある。

ISS に取り付けられる日本実験棟「きぼう」は、2008 年 3 月および 6 月の 2 回のスペースシャトルの飛行で主に「船内実験室」、「船内保管室」および「ロボットアーム」からなる与圧システムが完成し、2009 年 5 月に予定されている飛行で全システムが完成する予定である。

2. 「きぼう」の構成

「きぼう」日本実験棟は先述したものを含め、主に「船内実験室」「船外実験プラットフォーム」という二つの実験スペース、「船内保管室」および「船外パレット」、実験や作業に使用する「ロボットアーム」および「衛星間通信システム」の六つから成り立っている。図 1 に「きぼう」の構成を示す。

「きぼう」日本実験棟の運用に必要な空気、電力、熱、通信のリソースは国際宇宙ステーション本体から供給され、「きぼう」内へ分配される。

2.1 船内実験室

船内実験室は、「きぼう」の中心となる実験スペースで、1 気圧、常温の空気で満たされており、宇宙飛行士が実験を行うことができる。内部には、「きぼう」のシステムを管理・制御する装置や実験装置など、さまざまな装置を備えた 23 個のラックが設置されており、そのうち 10 個が実験ラックとなる。サイズは長さ 11.2m、輪切りにしたときの直径が 4.4m となる。

また、船内実験室と船外実験プラットフォームとの間で、実験装置や実験

試料などを出し入れするときに使用するエアロックが設置されている。

船内実験室の外観を図 2 に示す。

2.2 船内保管室

船内保管室は、実験装置や試料、消耗品などを保管する倉庫の役割を持つスペースとなる。

船内実験室と同じ 1 気圧、常温の空気で満たされており、宇宙飛行士が船内実験室と行き来できる。ISS の実験モジュールのうち、専用の保管室を持っているのは「きぼう」だけである。

2.3 船外実験プラットフォーム

船外実験プラットフォームは、ISS 外部で、常に宇宙空間にさらされた環境で実験を行うスペースとなる。船外実験プラットフォーム上の船外実験装置などの交換は、主に船内実験室から宇宙飛行士がロボットアームを操作して行う。

船外実験プラットフォームの外観を図 3 に示す。

2.4 船外パレット

船外パレットは、暴露用実験装置を 3 個搭載することができ、スペースシャトルで地球から運搬し、また地球上へ持ち帰る輸送手段としての機能を持つ。軌道上においては船外実験プラットフォームの先端に取り付けられ、ロボットアームを用いて実験装置の取付け/取外しを行う。

2.5 ロボットアーム

ロボットアームは、船外実験プラットフォームでの実験で、実験装置の交換など人間の代わりに作業を行う「腕」となる部分である。6 個の関節を持ち、宇宙飛行士が船内実験室のロボットアーム操作卓を使って操作を行う。アームに取り付けられたテレビカメラにより、船内実験室内から作業の様子を確認することができるようになっていく。

2.6 衛星間通信システム

衛星間通信システムは、日本独自で地上との双方向通信を行うシステムである。(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)のデータ中継技術衛星を介して「きぼう」の実験データや画像や音声などを地上に伝送し、また地上か

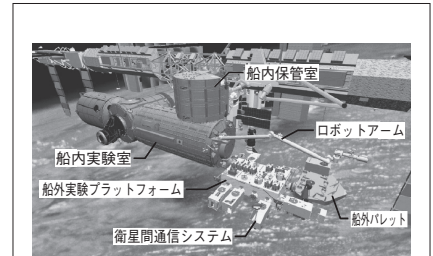


図1 「きぼう」の構成

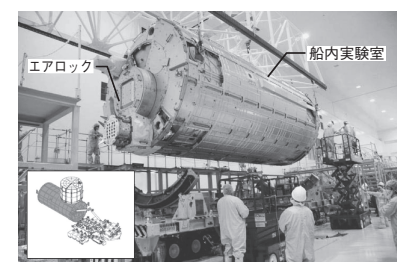


図2 船内実験室外観 (©NASA)

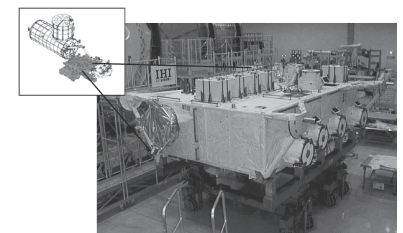


図3 船外実験プラットフォーム外観

らのコマンドや音声データなどを受信する。

ICSは、船内実験室に搭載されICSの管理制御やデータ処理を行う与圧系サブシステムと、船外実験プラットフォームに取り付けられデータ中継衛星と通信するアンテナなどからなる暴露系サブシステムから構成される。

3. おわりに

「きぼう」の完成により日本は軌道上に独自の有人施設を獲得し、今後約10年の運用期間に宇宙環境でしかできない多くの実験成果を得ることが期待されている。また、「きぼう」を足がかりに日本の有人宇宙開発は新たな段階に進み、将来の有人宇宙活動の足がかりを得ることができた。

(原稿受付 2008年9月17日)

[下田孝幸 (独)宇宙航空研究開発機構]