

宇宙にあるあなたの実験室

多様な実験要求に応え、ユーザコミュニティを 広げる「きぼう」の新しい実験ラック

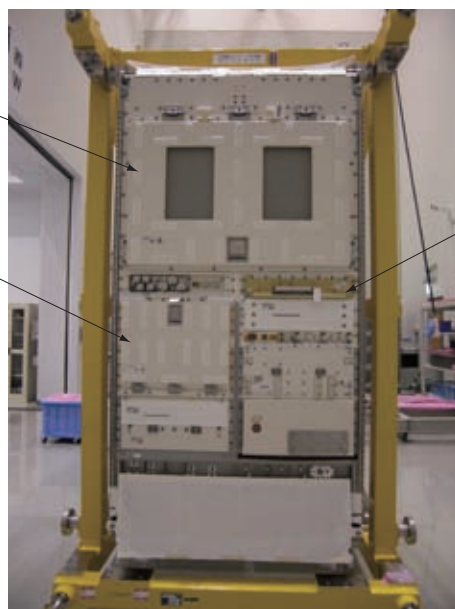
2011年、HTV 2号機で国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」船内実験室に運ばれた「多目的実験ラック」。宇宙での科学実験は提案から成果がでるまでに長い時間が必要だったが、その新しい形を「多目的実験ラック」が提案する。



日本宇宙実験棟「きぼう」 ©JAXA

ワークボリューム
(大容量実験エリア)

小規模実験エリア
(小容量実験エリア)



ワークベンチ
(作業台)

多目的実験ラック

株式会社 IHI エアロスペース (IA) は宇宙実験装置開発において日本のリーディングカンパニーであり、現在、地上から約 400 km の上空に建設されている国際宇宙ステーション、そのモジュール (構成要素) の一つである日本宇宙実験棟「きぼう」においても、船内実験室の熱制御システムや船外実験プラットフォーム、実験装置の開発、設計から運用までを見据えてのシステム検証担当など多岐にわたり、IA の技術が活かされている。

「きぼう」では、実験ロケットやスペースシャトルとは異なり、長期間安定した微小重力環境や高真空状態を実現できるため、これまでの宇宙実験では成し得なかった実験テーマの実現が期待されている。

2008 年には「きぼう」船内実験室で最初の宇宙科学実験が開始され、いよいよ「きぼう」は本格運用のフェーズに移行した。

しかし一方で、これまでの宇宙実験といえば、実験テーマ提案から実験装置開発を経て実験成果がでるまで 10 年以上の年月と膨大な開発費が必要であった。

そこで、IA はこの課題を克服し、より多くの「きぼう」ユーザを獲得するべく、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) との契約に基づき、新しいコンセプトの宇宙実験ラックを開発した。それが「多目的実験ラック」 (MSPR: Multi purposes Small Payload Rack) である。

実験ラックとは、「きぼう」船内実験室に設置され、宇宙実験装置が搭載される構造体である。また、搭載

された実験装置に対して「きぼう」システムから供給される必要な電力、通信、冷却水などのリソースを配分したり、取得した実験データや実験装置のステータスを地上と通信したりするなどの支援機能をもつ。

IA は「きぼう」船内実験室の実験ラックおよび実験装置開発で培った技術を活かし、多目的実験ラックにおいて、より実験装置開発が容易となる環境を提供している。

(1) ユーザフレンドリーなインタフェース

これまでの実験ラックでは実験装置に供給されたリソースは装置側でそのまま使用することができなかった。そのため、装置側でリソースの変換が必要であった。多目的実験ラックではこのようリソースを、ラック側でユーザフレンドリーな形に変換する。

たとえば、以前の実験ラックでは実験装置に供給する電源は直流 120 V であったが、普段我々が使う電子機器（民生品）などではこの電源をそのまま使用できるものはない。そのため、これまで実験装置開発メーカーはこの電源を装置内で変換してから使う必要があった。多目的実験ラックではシステム電源直流 120 V をラック内であらかじめ直流 28 V、16 V、12 V へ変換して実験装置へ提供する。

(2) 安全性要求などの緩和

今まで装置開発の障害となっていた実験装置独特の設計要求を、極力廃する工夫をしている。たとえば、実験装置には宇宙飛行士の安全や快適性のための要求がこれまで課されてきた。そのうち、火災検知、電源遮断、騒音・電磁波の遮へいなどの機能を多目的実験ラック側で用意している。

(3) 多様化する実験装置規模に対応

多目的実験ラックではワークボリューム（容量約 380 l）、小規模実験エリア（容量約 65 l）といった実験スペースをもっており、さらに制御用の PCなどを設置するワークベンチ（作業台）をもつ。このスペースに搭載可能な実験装置を設置。装置を次々と入れ替えて実験をするスタイルをとる。このように、従来、宇宙実験装置側で組み込まなければならなかったさまざまな設計要素を多目的実験ラック側に取り込むことで装置開発を省力化し、宇宙実験装置の開発コストと開発期間の削減が可能となった。さらに、汎用性の高い二つの実験エリアをもつことで、これまで限定的だった装置規模の選択肢を増や



ワークボリュームとワークベンチ



ワークボリュームに搭載された実験装置

すことができるようになった。

多目的実験ラックの本格運用は 2012 年春から開始される予定であり、すでに燃焼実験、水棲生物実験、沸騰実験などさまざまな科学実験の実施が予定されている。現在「きぼう」船内実験室での実験は、第 2 期利用後半のテーマ選定が終了しており、その大部分が多目的実験ラックを使った実験である。また、国際宇宙ステーションの運用期間延長に伴い、今後も宇宙実験テーマ募集がある見込みである。そこで多目的実験ラックを対象とすることによって、多様な実験要求に応えることが可能となった今、新たな「きぼう」ユーザの獲得が期待されている。

IA は、これらの実験装置開発にも積極的に参加し、宇宙実験の成功、成果の地上への還元に貢献していく所存である。

問い合わせ先

株式会社 IHI エアロスペース
宇宙技術部 宇宙利用技術室
電話（0274）62-7676
URL：www.ihico.jp/ia/