

「きぼう」船外実験プラットフォームの概要

- 「きぼう」船外実験プラットフォームには、10箇所の実験ポートを有し、MAXI、CALET等の5つの国内ミッションと5つの米国のミッションが実施されています。
- 船外実験ポートは接続されたミッション装置に必要な電力、冷却水、通信機能を提供することが可能です。

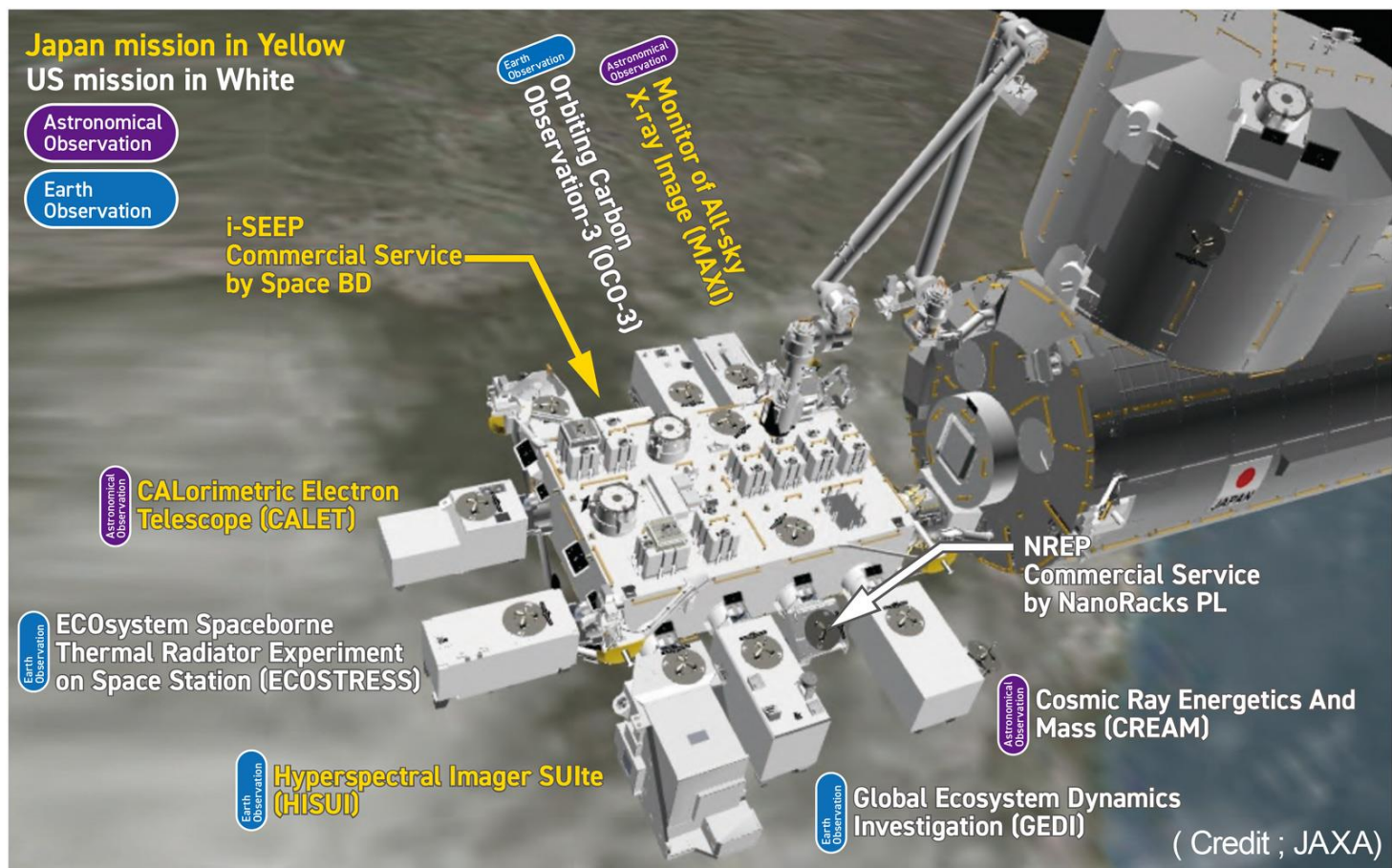


図1:【船外実験プラットフォームにおける現在のミッション状況】

「きぼう」船外実験プラットフォームの環境

- 「きぼう」船外実験プラットフォームの環境を下記表に示します。
- 「きぼう」には船内と船外をつなぐエアロックがあり、実験装置は船内貨物としてISSへ輸送され、エアロックを介して船外に搬出されます。
- 搬出された実験装置は、ロボットアームによって船外実験プラットフォームに取り付けられます。

船外環境	条件・影響など
重力	10 ⁻⁶ Gオーダーの微小重力環境
大気	真空度:10 ⁻⁵ Pa程度 主成分:酸素、窒素、ヘリウム、水素 原子状酸素による材料表面の酸化・浸食の可能性 大気密度は太陽活動などにより変化
プラズマ	主成分:電子、酸素、水素、ヘリウム、一酸化窒素のイオン。宇宙機表面との相互作用により、帯電・放電や表面破壊、装置の異常動作の原因となる可能性。
電離放射線	放射線帯粒子、銀河宇宙線、太陽フレア粒子から成る。荷電粒子が機器を通過する際に、雑音電流を与える一時的な現象が発生し、誤動作を引き起す可能性。
電磁波	太陽、地球、その他の天体から発生する電磁波(ガンマ線、X線、紫外線など)により、部品・材料の劣化や塗料などの変色の可能性。
デブリ・メテオロイド	サイズ:0.1mm~10cm以上。数:1千万個以上 天体や人工衛星等に由来し、宇宙機の外壁破壊の可能性。
熱	太陽光の直接入射(直接光)や地球大気からの散乱(反射光)、地球からの赤外放射、宇宙背景放射を考慮に入れた宇宙機器の設計の必要性。

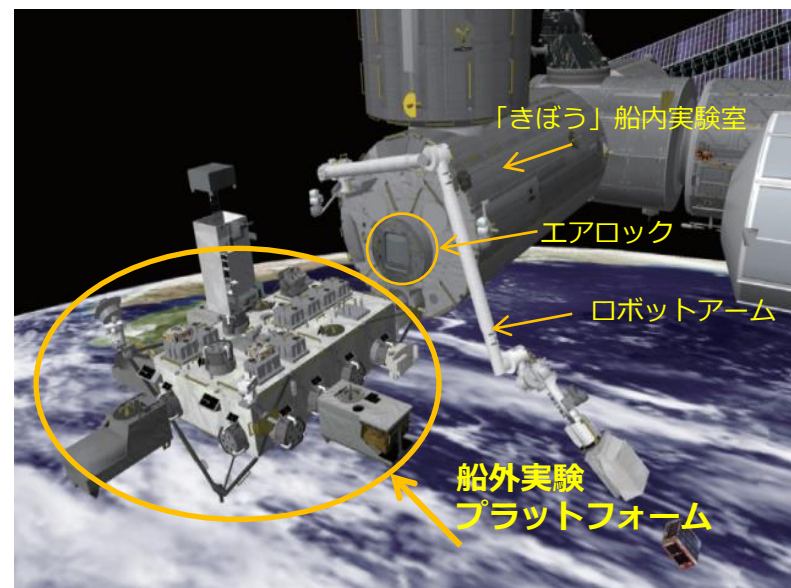
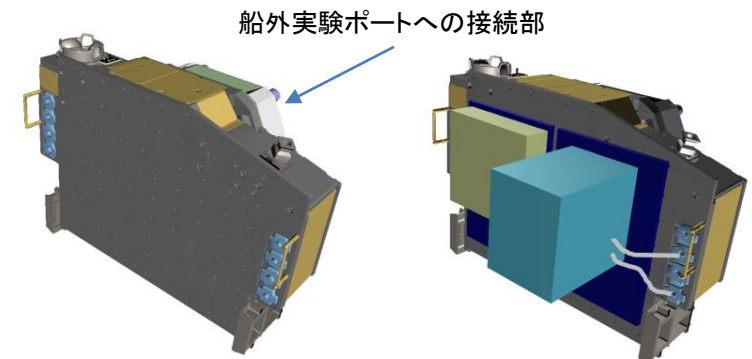


図2: 国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟

中型曝露実験アダプタ (i-SEEP)

- i-SEEPは船外実験プラットフォームの実験ポート接続用アダプタです。
- i-SEEPは実験装置にリソース・機能(電力、通信、排熱)を提供するサービスを有します。仕様は下記表に示します。
- 日本、米国によって打上げられる輸送便によりISSに届けるため、年間の輸送機会が複数回あります。
- 実験装置はi-SEEPに搭載され、船内貨物としてISSに輸送されるため、クッション材で梱包して輸送されます。そのため、打上時の振動環境は自動車の荷台に載せるのと同じくらい緩やかになります。
- ISSに運ばれた後、i-SEEPはISSに滞在している宇宙飛行士によって開梱され、エアロックを通り、ロボットアームを使って所定の実験ポートに取り付けられます。
- 必要なタイミングで曝露実験を開始、もしくは終了することが出来ます。(但し、ISS運用状況によって制約が課せられる可能性があります。)
- 取付と逆手順を踏むことにより、実験装置をISS船内に取り込み、装置の改修、交換、回収が可能です。また、実験後の実験装置を地上に持ち帰って分析、評価を行うことが可能です。

提供リソース	仕様
Power	28 VDC (rated) 2 ch, up to 200 W/ch
Mass	Less than 200 kg
Communications	Mid-speed Ethernet, Ethernet II, or IEEE 802.3m 2 ch wireless LAN: IEEE 802.11n, 1 access point Low-speed MIL-STD-1553B, 2 systems USB, USB 2.0, 2 ch Video NTSC, 1 ch
Downlink	Nominal 1Mbps
Heat dissipation	400 W (max.) (Two cold plates attached to experimental equipment) Cold plate temperature: 16 – 40 degC



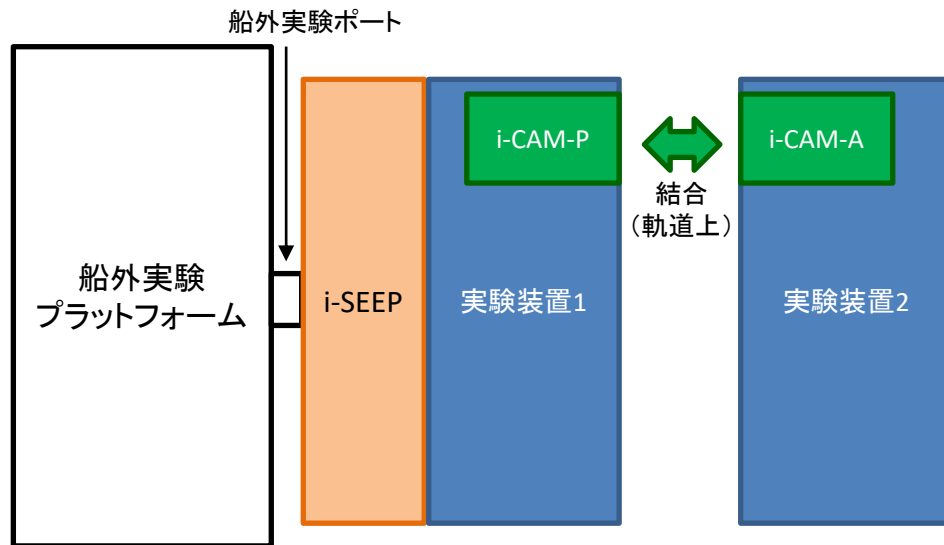
(左)i-SEEP外観 (右)i-SEEP実験装置搭載例

図3: i-SEEPおよび実験装置

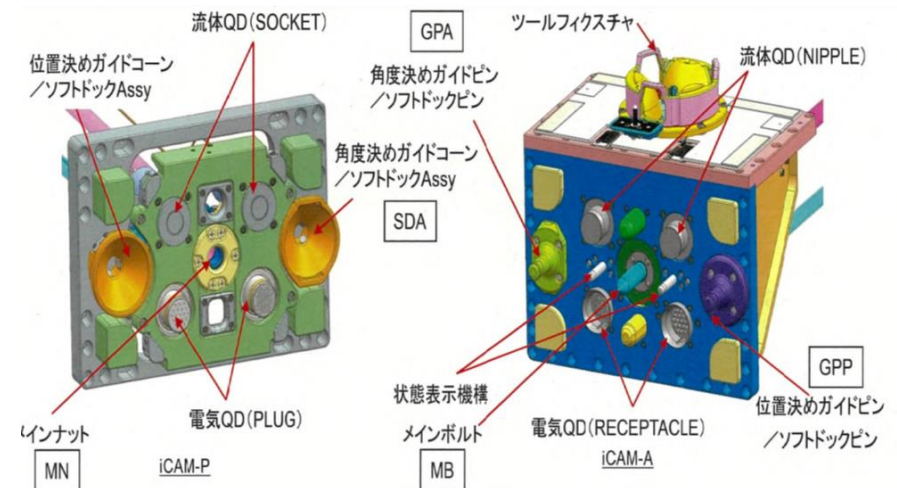
IVA補給型船外装置結合機構

(IVA Resuppliable Common Attachment Mechanism : i-CAM)

- i-CAMは船外においてロボットアームによって実験装置の結合と分離を可能とし、船外ペイロードの実験環境を最大限に活用することを目的とするものです。i-CAM-P(パッシブ側)およびi-CAM-A(アクティブ側)から構成され、地上で実験装置に搭載します。
- i-SEEP上の実験装置にi-CAM-Pを搭載しておくことで、i-CAM-Aを搭載した2つ目の実験装置を軌道上で結合することが可能です。i-CAMは流体と電気コネクタを有しているため、2つ目の実験装置にも電気共有、排熱システムの提供が可能です。
- それぞれのペイロードの最大サイズはエアロックのサイズで制約されます。
- 実験装置全体の質量は400kgまでです。なお、i-SEEPに搭載する実験装置(図4のPL1部分)には最大200kgまで搭載可能です。



【図4: 実験装置を搭載したペイロードの連結イメージ図】



【図5: i-CAM-Pとi-CAM-Aのイメージ図】