

国際宇宙ステーション(ISS)に提供する実験装置 (汎用宇宙曝露実験用ハンドレール取付機構 (ExHAM))について

平成26年1月14日

独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

ExHAM;
Exposed Experiment Handrail Attachment Mechanism

説明者
有人宇宙ミッション本部 宇宙環境利用センター
グループ長 及川 幸揮

1. 「きぼう」の概要
2. ExHAMの概要
 - 2.1. 取付位置
 - 2.2. 運用フロー
 - 2.3. 外観
 - 2.4. 機構

1. 「きぼう」の概要

船内保管室

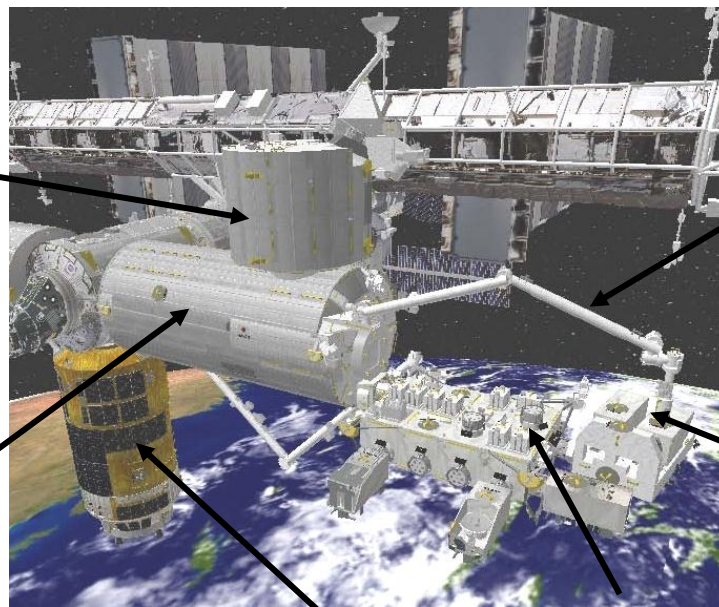


船内実験装置／材料／消耗品等の軌道上貯蔵に用いる。ラック8個を搭載可能。

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。

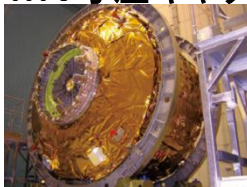


ロボットアーム



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与圧キャリア*



与圧キャリア船内用補給品(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与圧キャリアはHTVの構成要素)

船外実験プラットフォーム



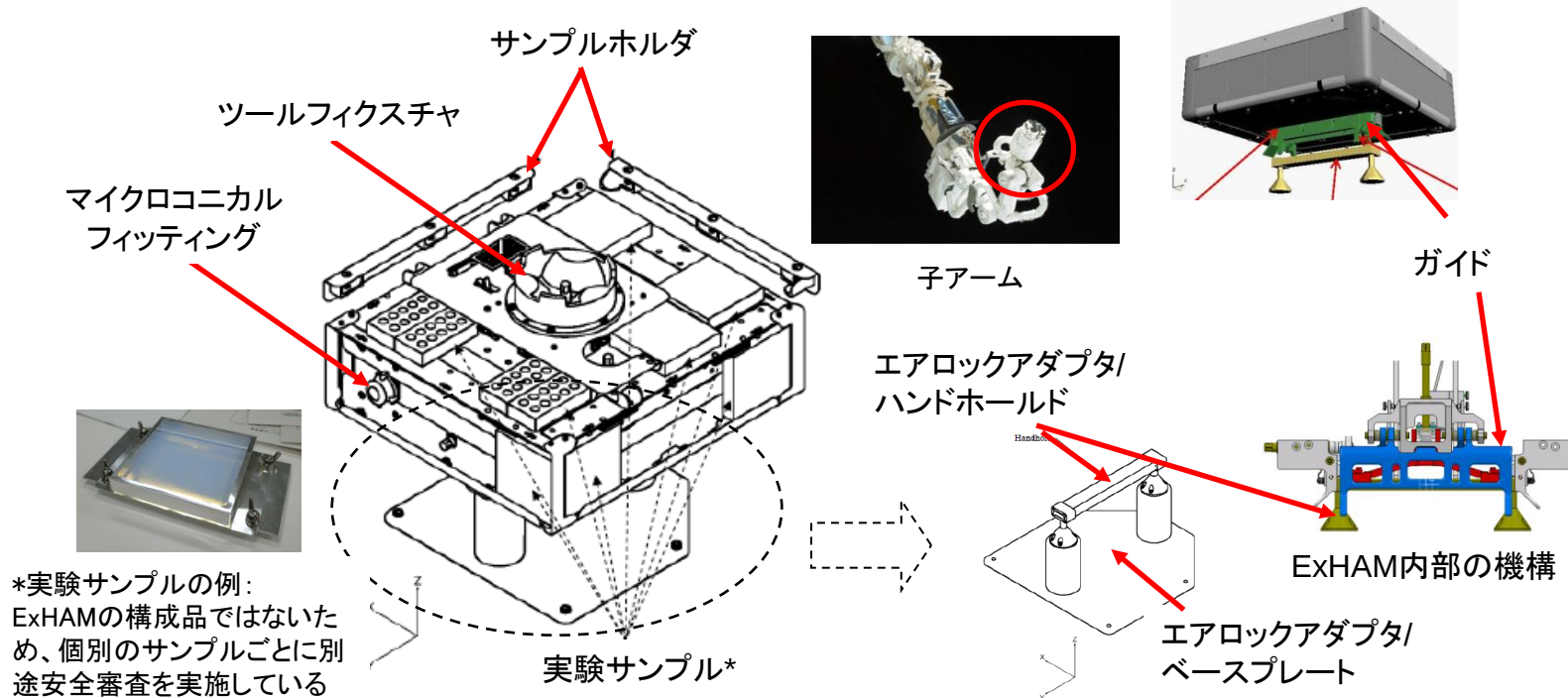
実験装置を直接宇宙空間にさらして、地上では得難い微小重力、高真空の環境を生かした実験等を行うことができる。船外実験装置10個を搭載可能。

HTV曝露パレット



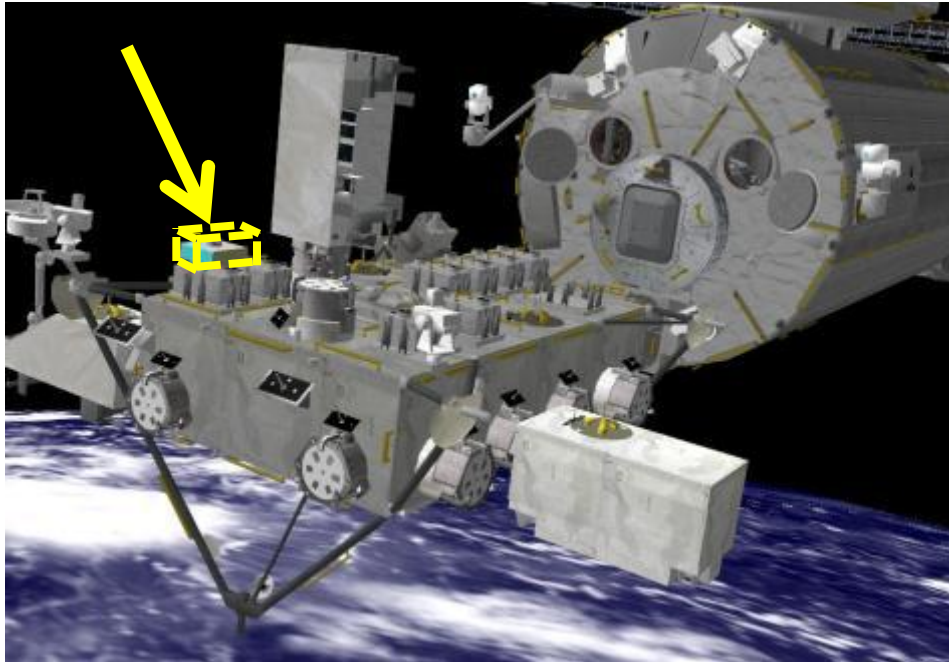
HTVにより船外実験装置等の地上-きぼう間輸送に用いる。ロボットアームにより船外実験プラットフォームに設置される。(*HTV曝露パレットはHTVの構成要素)

2. ExHAMの概要



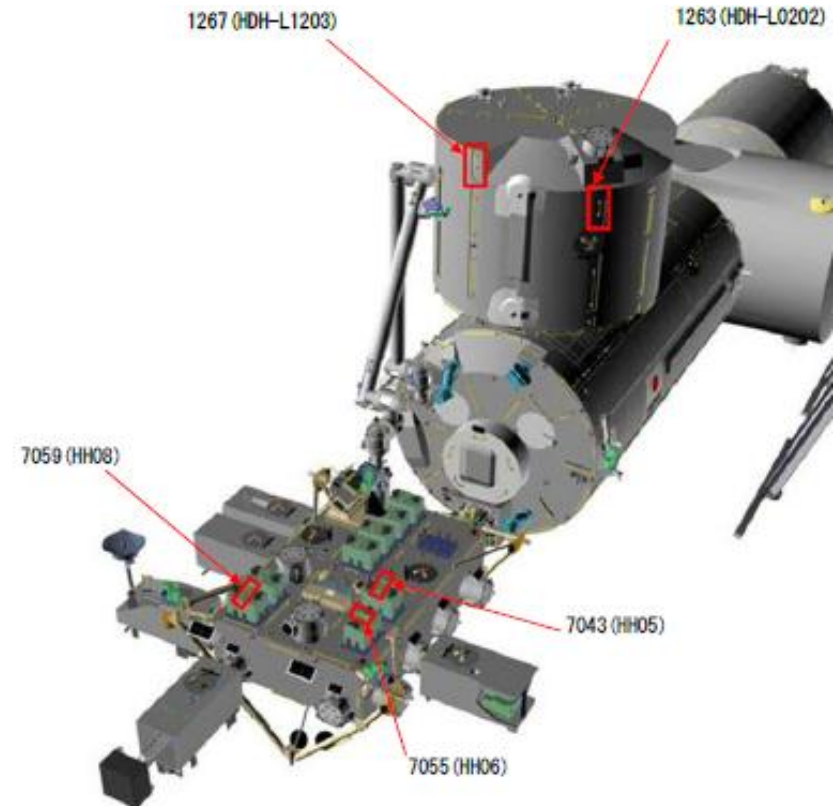
項目	仕様
用途	「きぼう」ロボットアームの子アームにより把持され、「きぼう」船外のハンドホルドに取り付け可能な機構を有し、実験サンプルを取り付けることにより、船外曝露実験を行う。 - 運用期間は最大7年。ExHAM(実験サンプル含む)は1年に1回船内へ回収。 - 運用期間中、実験サンプル以外の交換品はない。
打上時質量	16 [kg]以下(実験サンプルを除く)
寸法	408(縦) x 454(横) x 269(高さ) [mm]

2.1. 取付位置



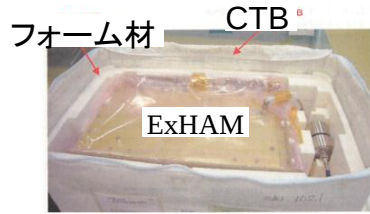
ExHAM取付イメージ

(取付け場所はそれぞれの実験ミッションに依存する。)

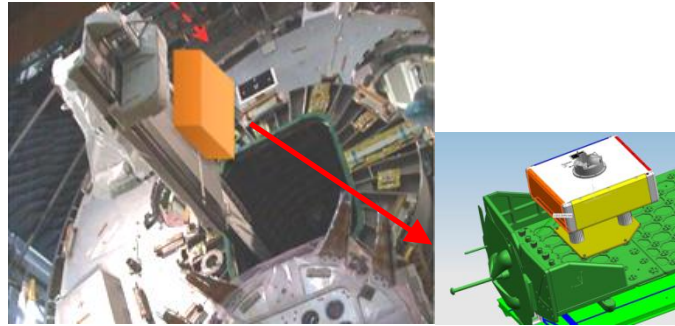


取付け候補のハンドホールドは上記5ヶ所

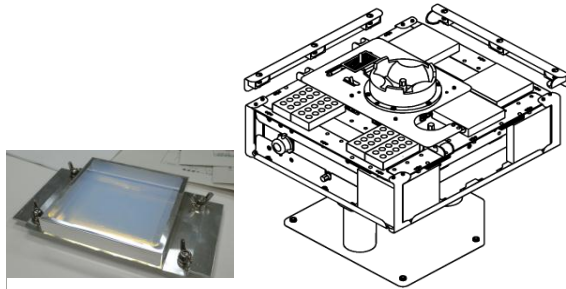
2.2. 運用フロー



① 打上げ用バッグ(CTB)に梱包して打ち上げる。

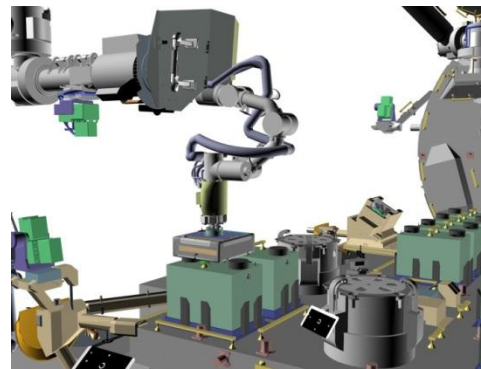


② 打上げ機(ATVを予定)から「きぼう」船内へ移設し、開梱する。
ExHAMへ実験サンプルを取り付ける。
ExHAMをエアロックテーブルへ搭載し、エアロック経由で船外へ搬出する。

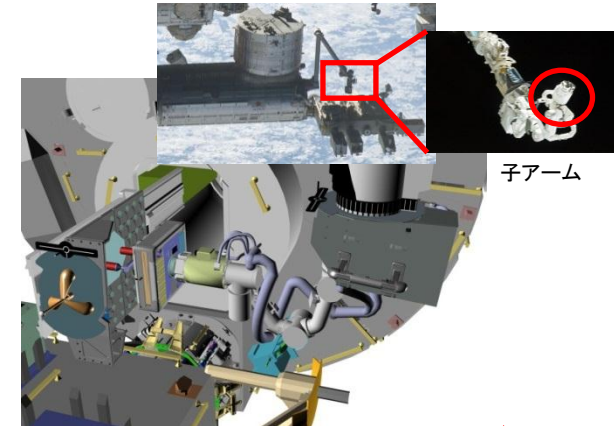


実験サンプル

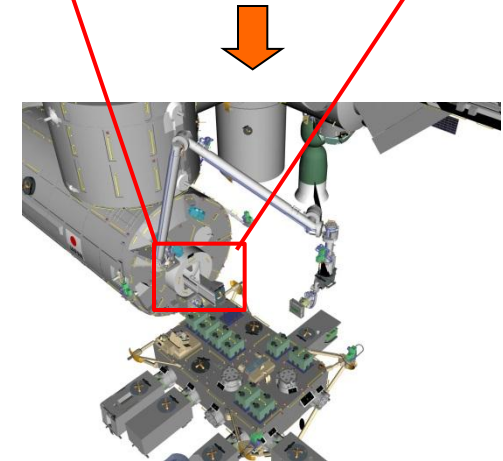
⑥ 1年間、曝露環境に曝す。
その後、子アームで把持し、エアロック経由で「きぼう」船内へ運ぶ。
船内で実験サンプルの取外し、交換を行う。



⑤ 「きぼう」船外の取り付け位置のハンドホールへ取り付ける。

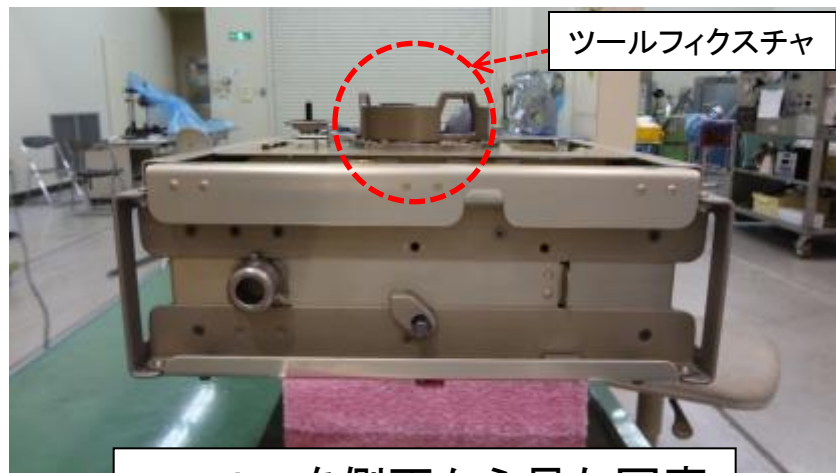


③ ロボットアームの子アームによりExHAMを把持する。



④ 「きぼう」船外の取り付け位置へ移動する。

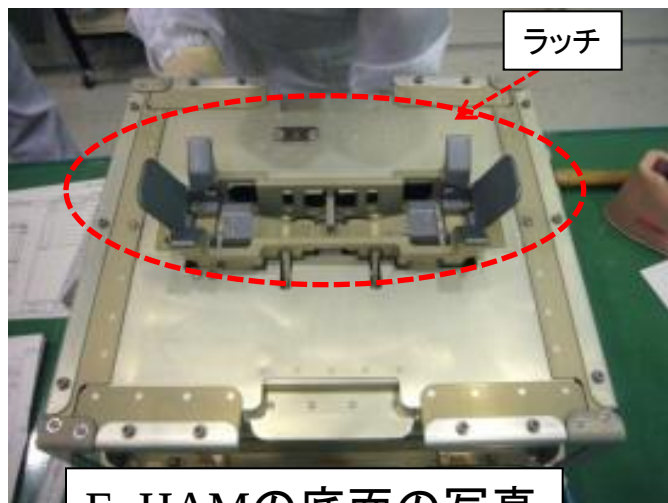
2.3. 外観



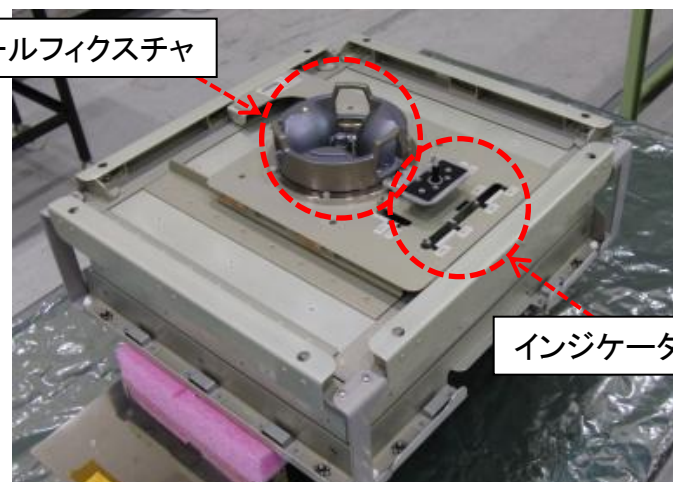
ExHAMを側面から見た写真



インジェクタを上から見た写真



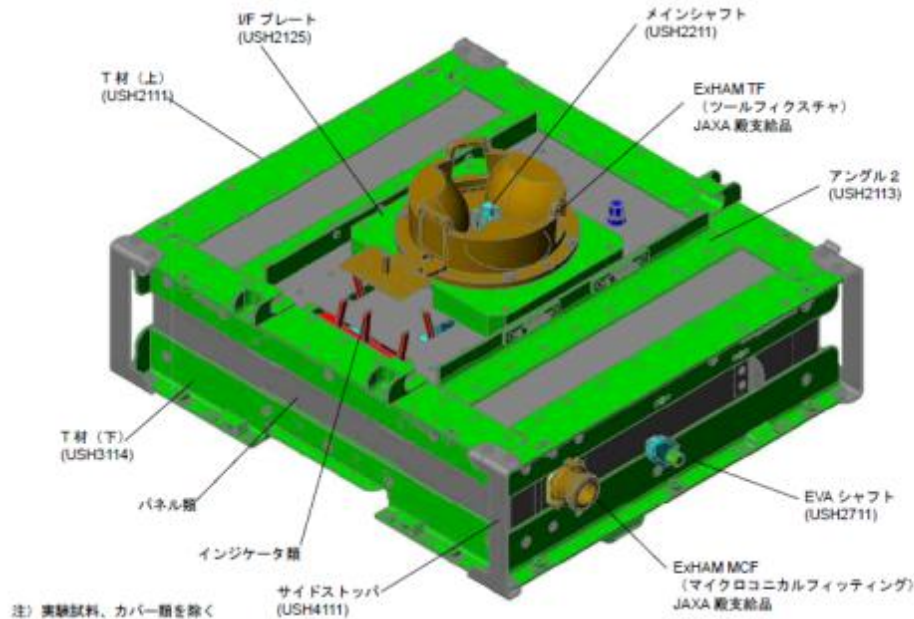
ExHAMの底面の写真



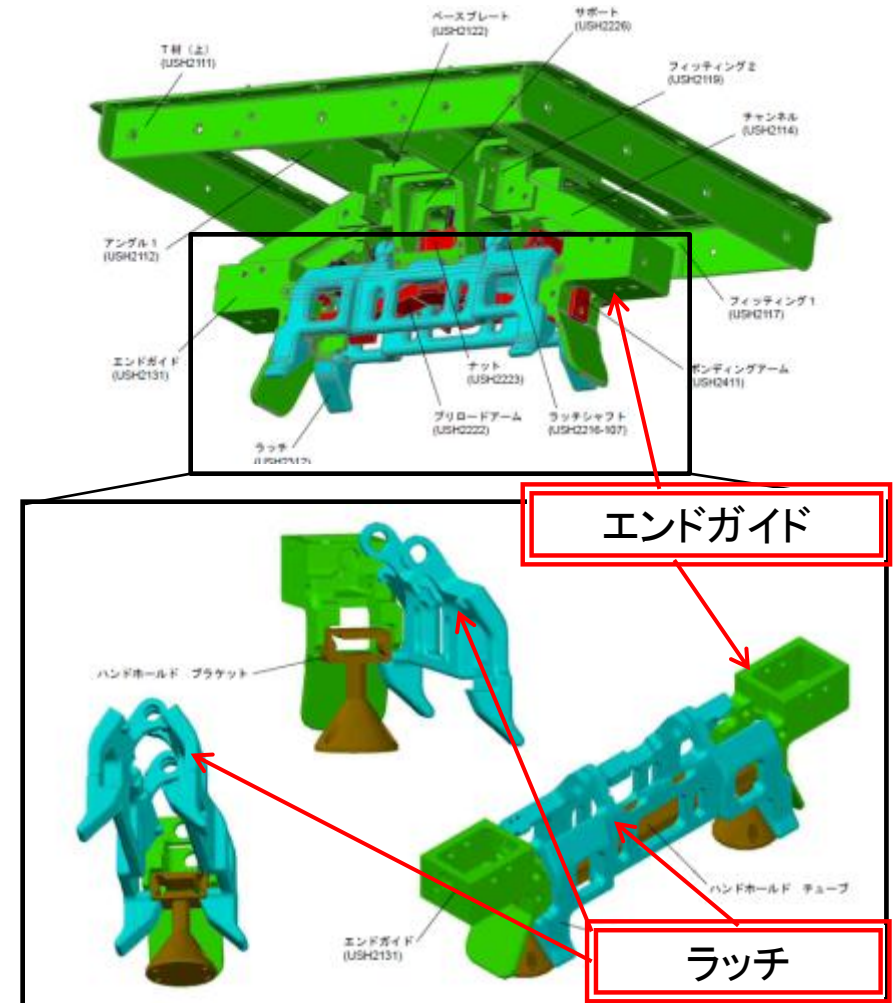
ExHAMを斜め上から見た写真

図 ExHAM外観

2.4. 機構(1/3)



エンドガイドとラッチによりハンドホールドを把持する。



ExHAMをハンドホールドに取り付けるための機構
ロボットアームによる取付／取外しに対応した設計としている。

2.4. 機構(2/3)

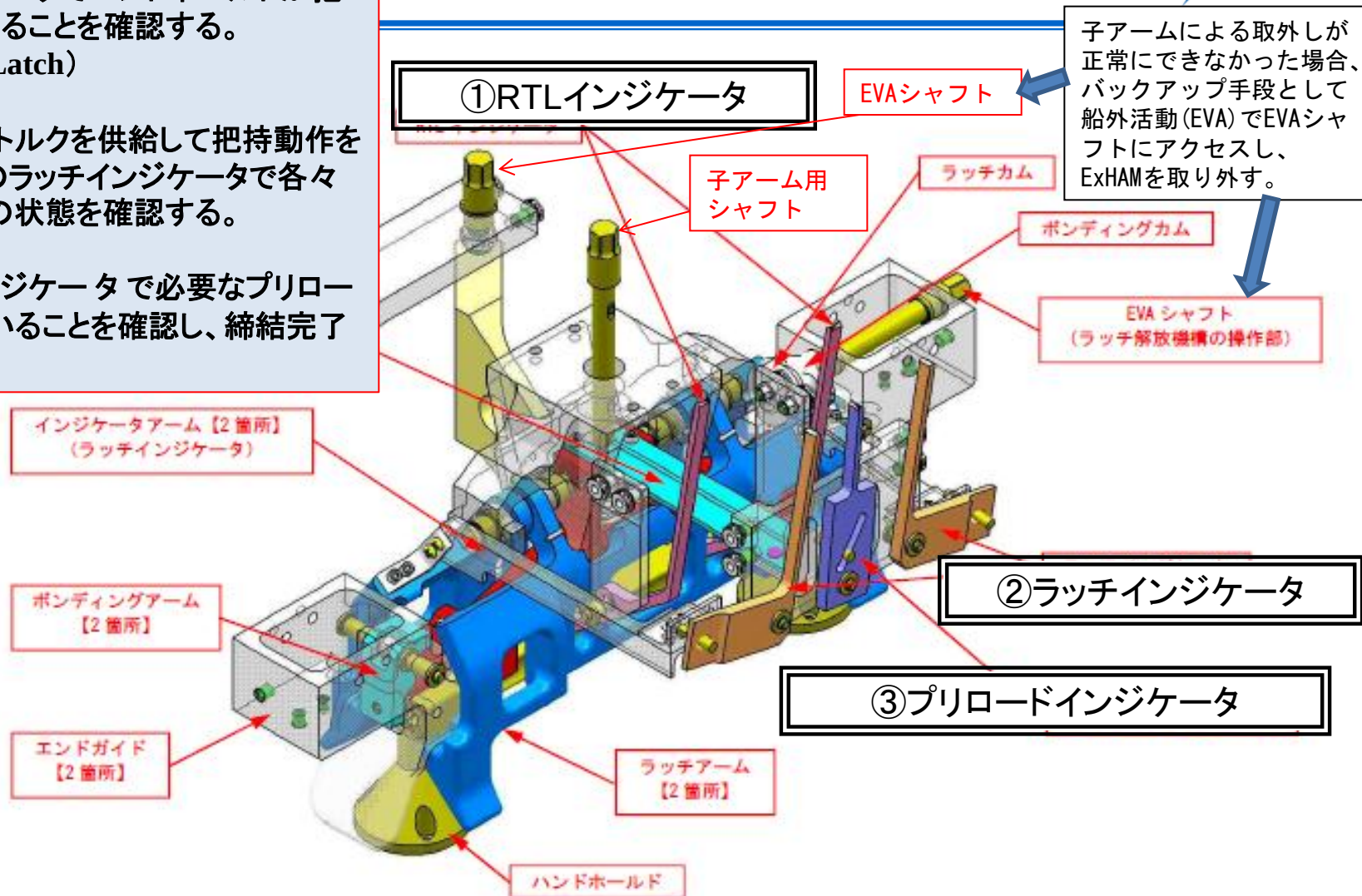
取付の手順

①RTL*インジケータでハンドホールドが把持可能領域にあることを確認する。

(*: Ready To Latch)

②子アームからトルクを供給して把持動作を開始する。2つのラッチインジケータで各々のラッチアームの状態を確認する。

③プリロードインジケータで必要なプリロードが負荷されていることを確認し、締結完了。

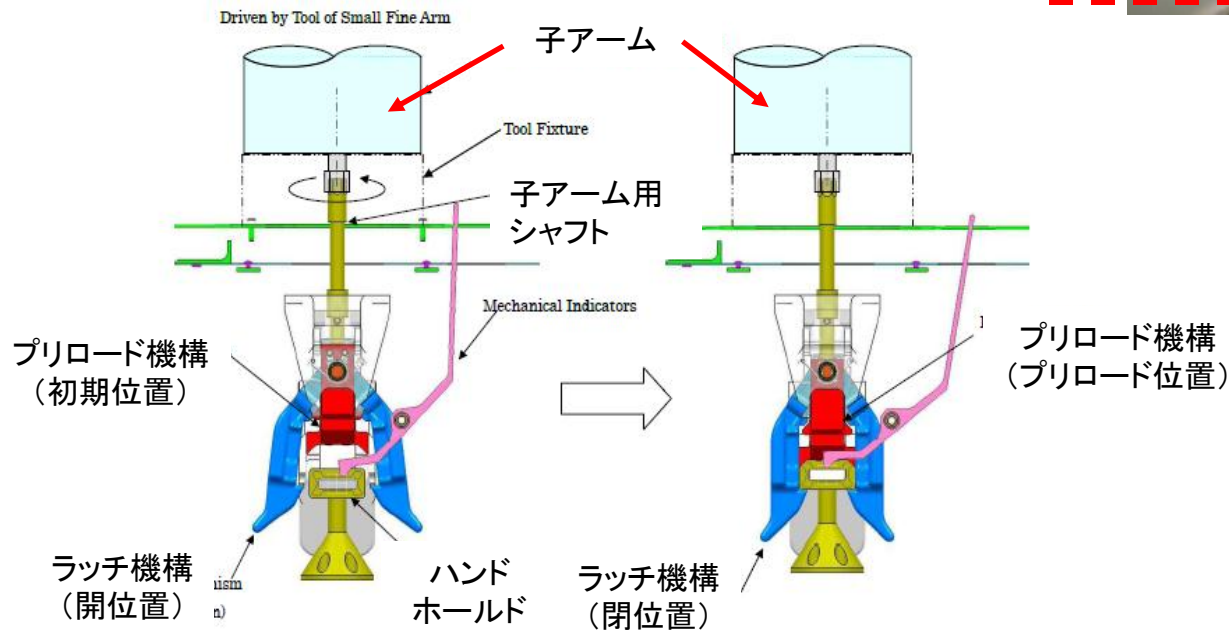
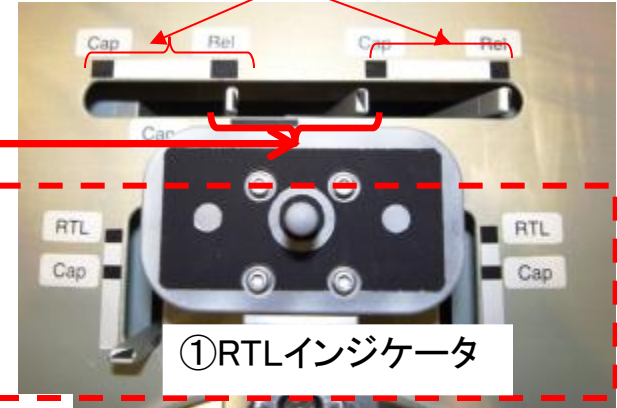


ExHAMは、取付／取外しを確実にを行うため、3つのインジケータを有する。インジケータの状態は、子アームのカメラを使用して視認する。

2.4. 機構(3/3)

②ラッチインジケータ

③プリロードインジケータ



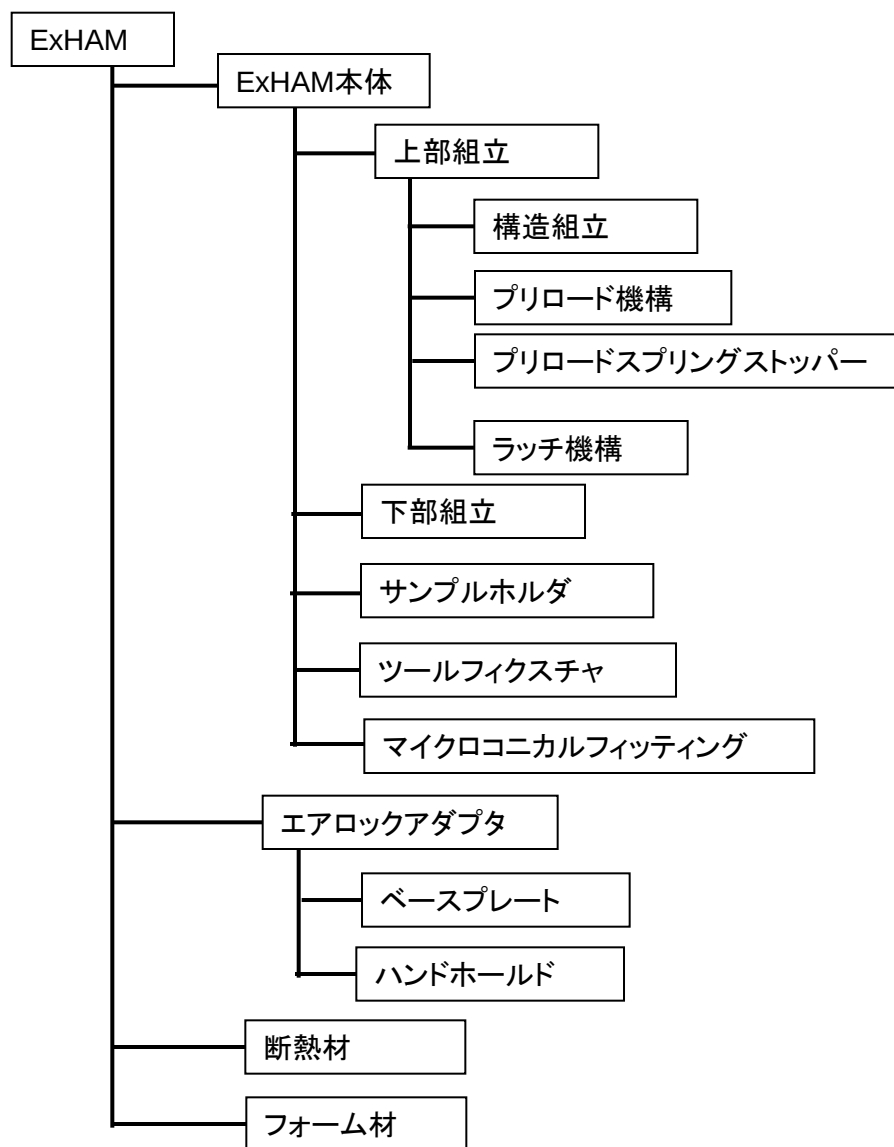
プリロード機構、ラッチ機構が
作動していない未把持状態

プリロード機構がハンドホールドを抑え、
ラッチ機構が作動し、把持を完了した状態

添付1 ; 構成品ツリー

添付2 ; エアロックアダプタの写真

添付1 ; 構成品ツリー



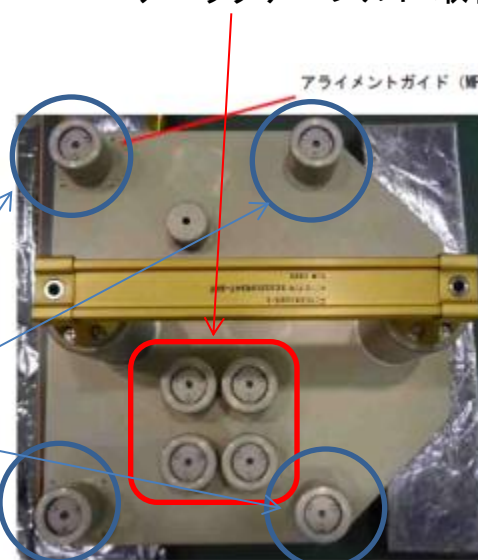
添付2 ;エアロックアダプタの写真



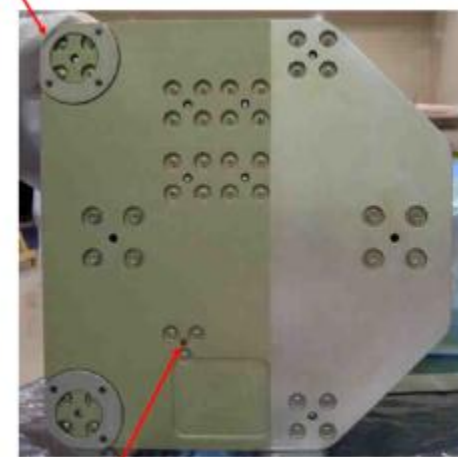
エアロックテーブルへのエアロックアダプタの取付は、以下の2つの場合により使い分ける。

1. エアロックテーブルに親アーム先端取付型実験アダプタが付いている場合→青丸のファスナを使用する。
2. エアロックテーブルに親アーム先端取付型実験アダプタが付いていない場合→赤丸のファスナを使用する。

エアロックテーブルに取付時使用



親アーム先端取付型実験アダプタ
に取付時使用



表面

アライメントピン (エアロックテーブル用)

裏面