

HIME+ 理研内移送計画

佐藤 義輝

October 7, 2026

Abstract

HIME+ を TUD に返送するにあたり、理研内での移送の手順・方法を記す。

1 HIME+ の理研内での移送経路

HIME+ は搬入時と同じ要領で、D-クレーン室にてトラックに積み込む予定である。搬出日までに MB2 室に移動する必要がある。経路は、概ね以下の様になる。

- samurai 磁石下流のレールの上から床に下ろす
- B2F から B3F に下ろす
- B3F 内を移動し、B2F の BigRIPS 室内に吊り上げる
- BigRIPS 室内から MB2 室に吊り上げる

クレーン操作は、検出器の下部にスリングを回して吊り上げて行う。HIME+ 納入時は、数メートル以上のクレーンでの昇降操作は、検出器を収納する木箱にスリングを巻きつけて行った。一方、今回の搬出時は、木箱が存在せず、検出器そのものに直接スリングを巻きつけて実施する。よって、より高い安全性確保策が求められる。

2 HIME+ 前処理（上流の遮光枠の取り外し）と本体吊り上げ方法

HIME+ 検出器の前後（ビーム上流と下流）には、内部のプラスチックシンチレータを外部からの光から遮る為の暗幕を貼ったアルミ枠が取り付けられている。上流の枠は（ビーム方向の）厚みが 8 cm、下流の枠は厚みが 4 cm である（図 1 参照）。これらのアルミ枠は、それぞれ片側二箇所（両側四箇所）で M8 のネジを、それぞれの箇所で一つずつ使用して、本体フレームに接続されている。

スリングを底部に通して HIME+ 検出器を持ち上げる際、これらの暗幕保持フレームの底部の外側の角がスリングに強く押し当てられる。この為、片側二箇所の M8 のネジが上方に力を受け損傷を受ける可能性が考えられる（HIME+ 検出器の重量は 860 kg）。一方で、これらの暗幕保持フレームを取り去った後の HIME+ 本体のフレームを（3D モデルで）仔細に観察すると、上流側の枠は、四隅が、一面当たり 8 個のネジ穴を持つ、大きめの三角形のブラケットで固定されている。一方、下流側の枠にはそのようなブラケットは用意されていない。

この事から、今回は、HIME+ をスリングで持ち上げる際は、常に、上流の 8 cm 厚の暗幕保持フレームは取り外した状態でクレーン操作をする事とする。下流の暗幕保持フレームは、それを取り外すと逆に本体フレームの脆弱性が惹起される可能性があるので、今回は手を付けない事とする。

上記手順を図 2 に模式的に示す。吊りボルト取り付け用に用意したアルミブロックの図面を図 3 に示す。アルミブロックの、暗幕保持フレームへの取り付け方法と関連部品の詳細を図 4 に示す。

理研内移送中に分離したままにする、暗幕保持フレーム（上流）は、トラック車上でクレーンを利用して本体フレームに接続する。D-クレーン室の使用にあたって MRI 関連の作業との日程調整が必要である。

尚、暗幕保持フレームを取り外すと、アルミナイズドマイラが巻かれた内部の検出器が外部環境に直接されされる。これにより、スリングが検出器表面に接触しこれを破損したり、埃が付着するなどの問題が発生することが懸念される。よって、気泡緩衝材（プチプチ）を本体フレームに巻きつけるなどして、内部を保護する措置をとる。

3 移送日時

B2F(samurai)→B3F→BigRIPS→MB2 の移動はマシンタイムの合間をぬって行う。

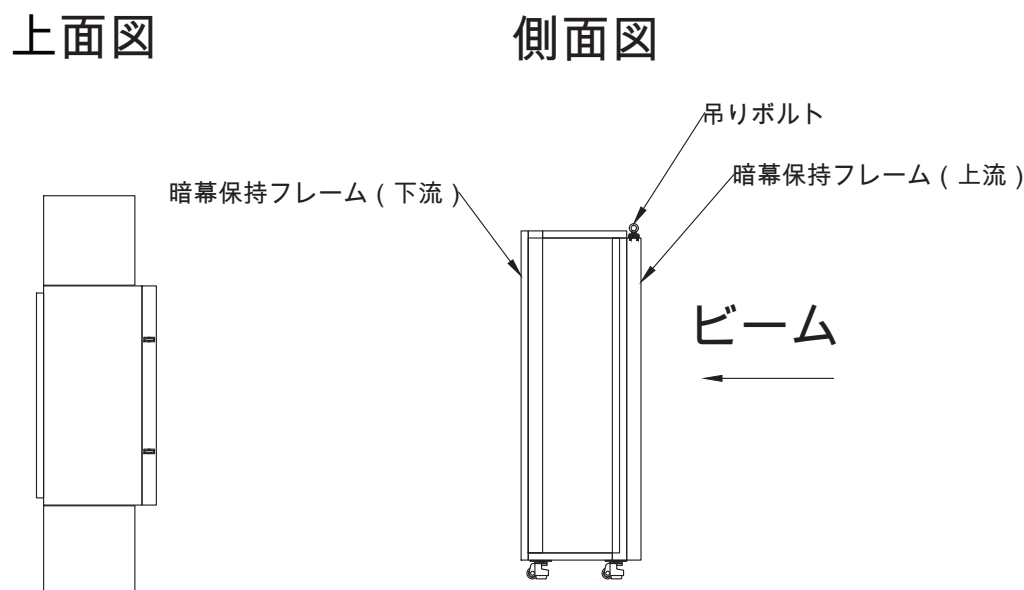
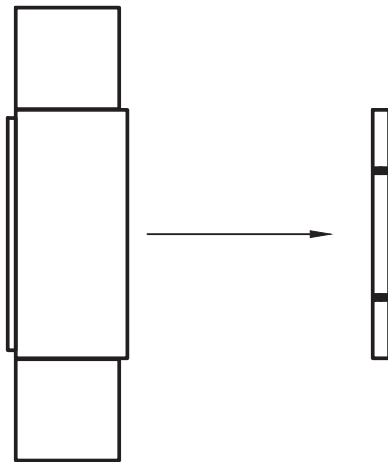
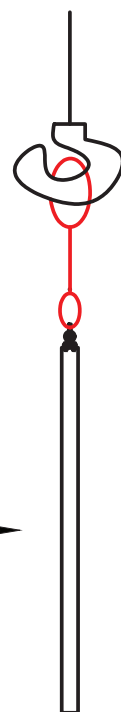
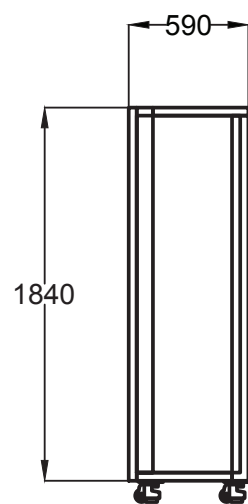


Figure 1: HIME+ 検出器の上面図と側面図。

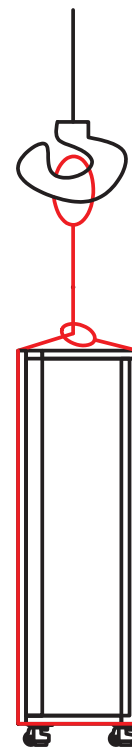
上面図



側面図



※ 暗幕保持フレーム（上流）を、二個の吊りボルト（及び U 字クランプ）を用いてクレーンで吊り、取り外す



※ スリング（～6 m）を、二箇所（本体フレームの底部）に通し、図の要領でこれに巻きつけ、クレーンで吊り上げる

Figure 2: 上流の暗幕保持フレームの取り外し要領、及び、本体フレームの吊り上げスキーム。

名称：吊りボルト (M12) 用アルミブロック

材質：アルミ

単位：mm

数量：4

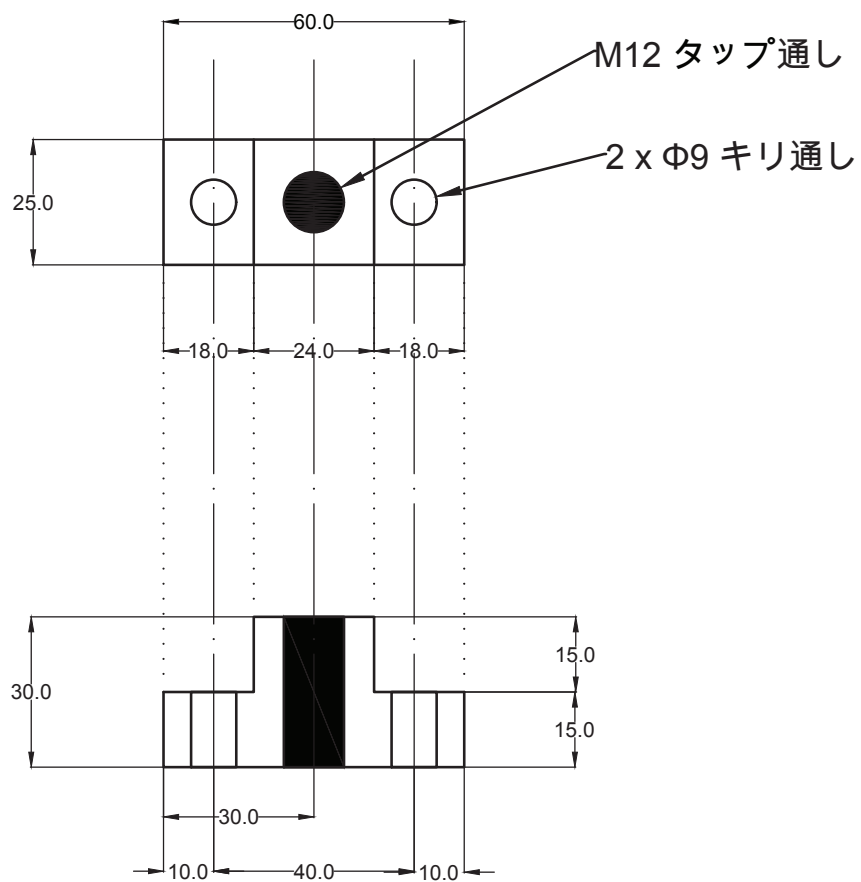


Figure 3: 吊りボルト取り付け用アルミブロック部品の図面。

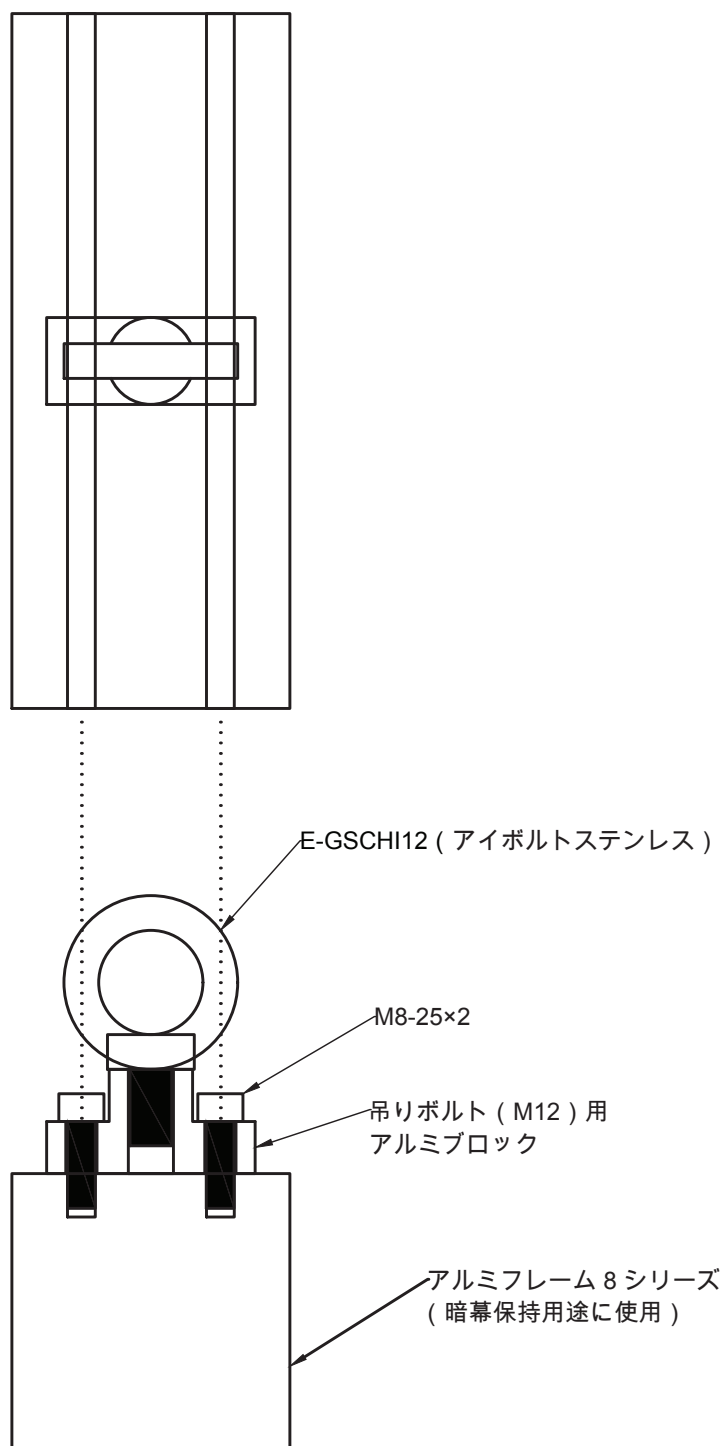


Figure 4: アルミブロックの暗幕保持フレーム（上流）への取り付け方法と関連部品。