

J-PARC ハドロン E36 実験に向けた超伝導トロイダル磁石の整備 及び COMET 超伝導磁石の開発 (2)

1. J-PARC ハドロン E36 実験に向けた超伝導トロイダル磁石システムの整備

つくばキャンパス北カウンターホールにて 2000 年頃まで利用された後、保管されていた超伝導トロイダル磁石システムを、J-PARC ハドロン E36 実験での使用に向けて整備（レストア）している。

冷凍機の心臓部である膨張タービンをはじめ計装機器類の大部分は保証期間を大幅に超えているうえ、腐食や不安定な動作が確認されたので交換した。冷凍機は 10 月につくばよりハドロンホール内に移設される。圧縮機は、冷凍機に先行して、ハドロン棟に隣接して新築された圧縮機棟に搬入据付けられた。合わせてバッファタンクもつくばより圧縮機棟脇に移設された。制御装置もニュートリノ冷凍設備と同等の機種に交換して、ネットワークで連携し、運転監視及び操作はニュートリノの低温制御 PC より行えるようにハードウェアの整備を進めている。トロイダル磁石本体は、現在 J-PARC 内のヘンデル棟にて整備しており、本体の気密・リーク検査や計装機器類の更新を進めている。10 月にハドロンホール内に移設する。

ご存知のようにハドロンホールは放射線対策の強化工事、標的交換工事や COMET 実験用の南実験棟建設工事など大規模な工事が目白押しで、その合間をぬい、作業安全に努めながら本移設・整備工事を進めている。なお、E36 実験終了後、磁石以外の圧縮機/冷凍機は、COMET 超伝導ソレノイド冷却のために、継続してハドロンホールにて利用される。



(a)超伝導トロイダル磁石



(b)圧縮機及びバッファタンク

図 1 超伝導トロイダル磁石システムの整備及び移設工事

2. COMET Phase1 に向けた超伝導ソレノイドの開発

COMET 実験用の超伝導システムの開発を進めている。COMET Phase1 に向けて、パイオン生成標的を内包し 5T を発生する捕獲ソレノイドと、パイオン・ミュオンを 3T トロイダル磁場で輸送する 90 度湾曲した輸送ソレノイドを製作している。

2013 年度には輸送ソレノイドの製作を開始し、捕獲ソレノイドを構成する 10 個のコイルのうち TS1a を巻き線した。それぞれのコイルの写真を図 2 に示す。捕獲ソレノイドコイルは陽子標的からの放射線にさらされるため、BT レジンやポリイミドなど耐放射線の有機材料を使用している。

また、図 3 のように超伝導磁石システムの詳細設計を進めている。特に捕獲ソレノイドは、放射線により 100W 程度の核発熱があり、これを冷却するためのコイル構造や、およそ 30 トンのタングステン合金シールドを磁石内部に配置するためのクライオスタット構造を持つよう設計している。



図 2 捕獲ソレノイドコイル TS1a (左) 及び輸送ソレノイドコイル (TS2) の製作

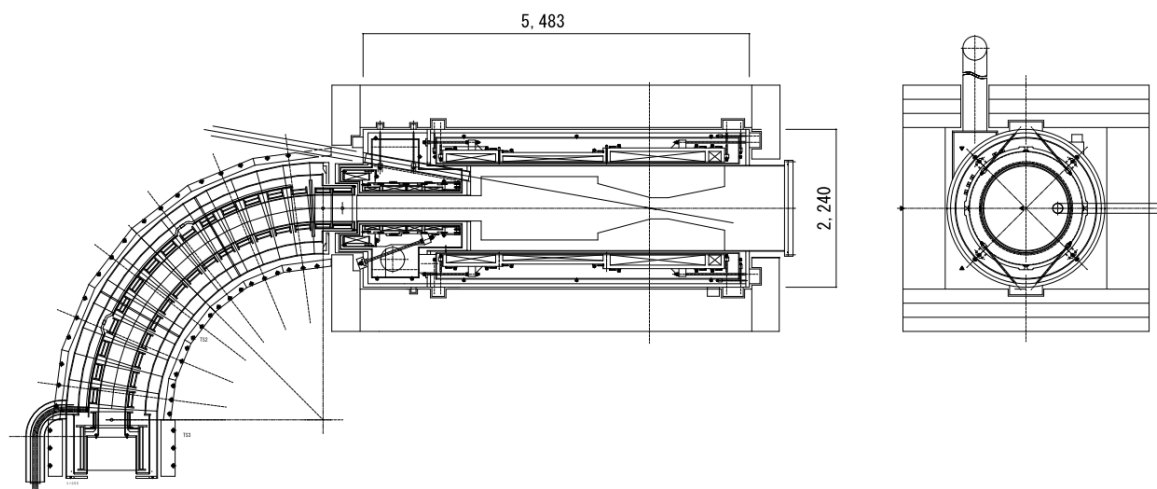


図 3 全体設計 (詳細)