

01_素核研_ITDC 低温グループ

2024年5月13日

1. COMET 超伝導磁石システム – 捕獲ソレノイド最終工程

J-PARC では共通基盤施設低温センター所属のメンバーと合同で低温セクションを構成し、超伝導磁石を始め、J-PARC で稼働する低温装置の開発・建設・運転を担っている。現在、COMET 実験向けに J-PARC ハドロン南実験棟に設置される超伝導磁石システムの開発を進めている。ミュオンを生成する捕獲部の超伝導磁石は、継続して請負工場において製作を進めている。超伝導マグネットクライオスタットとしての組立は完了した。現在、クライオスタット(真空容器)両端面、輸送ソレノイド磁石との接続面及びビームダンプ側との接続面の面仕上げを巨大なマシニングセンターを使用して行っている。

端面仕上げ完了後、真空リーク試験等工場での確認試験合格を経て、今夏 J-PARC に搬入を予定している。



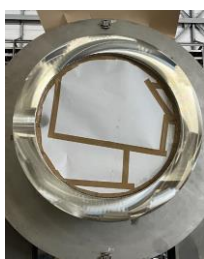
クライオスタット組立中

スーパーインシュレーション施工作業



組立完了

左 ビームダンプ側、右 輸送磁石側



ビームダンプ側面仕上げ



輸送磁石側面仕上げ

図1 COMET 捕獲ソレノイド 進捗状況

2. Belle II 検出器用貯伝導ソレノイドモニター系の整備

ビーム衝突点近傍の測定器用超伝導ソレノイド(Belle ソレノイド)及び加速器ビーム最終集束用超伝導電磁石システム(QCSL 及び QCSR)に関して、EPICS (Experimental Physics and Industrial Control)を使用してモニターを開発してきたが、これらのデータは、冷凍機の制御システム日立 EX-8000 を介して収集、アーカイブされたものを利用している。

Belle ソレノイドにおいては、運転制御には不要で、EX-8000 に入りきらない歪、温度計等のデ

ータをデータロガー(マルチプレクサ)で収集していたが、データロガーの更新にあわせて、これらのデータも EPICS での処理するようにした。特に励磁時の歪測定に関しては、旧データロガーは歪ゲージ入力カードを備えていたものが、新データロガーでは製品化されていないため、独自にブリッジボックスを開発して入力信号とした。今後、長らくモニターしていなかった歪のデータを分析して、Belle ソレノイドの経年変化を評価する。

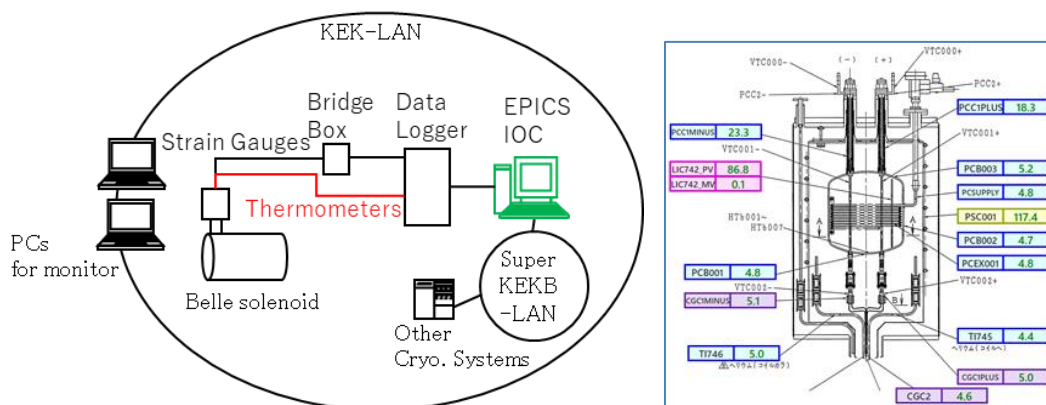


図2 Belle ソレノイド モニター系の構成(左)及び画面例(右)

3. ハドロン実験用液体標的(水素,ヘリウム 3,ヘリウム 4)の開発

ハドロン SNP 実験 E72 液体 H₂ 標的、E73 液体 3He, 4He, H₂ 各標的の開発をハドロングループ及び各実験グループとの共同開発により行っている。E72 と E73 の標的胴部は Kapton フィルム多重巻き Stycast 接着法で製作した。E72 用標的容器では両端部に G10 円板、配管には G10 管を用いた。E73 用標的容器では Mylar フィルムの加熱加圧成型窓と CFRP 薄肉円板を含む CFRP 材フランジ及び SUS 管で製作した。

E90 実験向けには、液体 H₂ 標的用 CFRP 散乱真空筒 (t=0.5)の開発を進めている。ターボ真空ポンプを用いた真空耐圧試験を行い、E-5 Pa 台の真空度を維持でき、実験に使用可能なことを確認した。



K1.8BR 実験エリアでのセットアップ作業中の E73 実験標的 E90 実験用 H₂ 標的 CFRP 製の散乱真空筒の薄肉化をめざす

図3 ハドロン実験用標的開発