

J-PARC ハドロン超伝導トロイダル磁石運転終了・撤去と COMET 磁石開発 Belle ソレノイド冷凍機用制御系の整備

1. J-PARC ハドロン E36 実験用超伝導トロイダル磁石運転終了と撤去完了

2015 年 5 月に、J-PARC ハドロンホール K1.1BR ビームライン実験エリアで整備を終了した超伝導トロイダル磁石システムは、6 月から E36 実験のための運転を開始し、夏季メンテナンス作業を挟んで、12 月初めの実験終了まで無事稼働した。再整備開始時には、経年による腐食や漏洩が発覚したが、それらを克服して E36 実験に貢献することができた。その後、K1.1BR エリアは、COMET を始めとするハドロンホールのビームライン工事にむけて、整理されなければならないが、2016 年 3 月末までに超伝導トロイダル磁石は、つくば北カウンターホールへ移動し、同所で保管されている。

冷凍機、圧縮機は、COMET 実験 (Phase1) で継続して使用される予定で、磁石に隣接して設置してあった冷凍機は、ホール内部よりハドロン南実験棟 (COMET 棟) へ移設された。今年度より COMET に向けた整備を始めている。

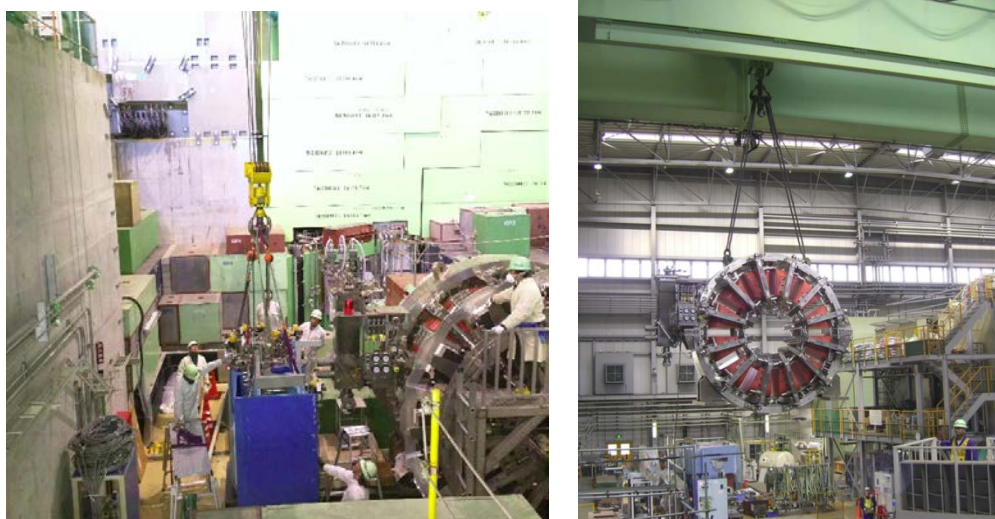


図 1 ハドロンホール K1.1BR 実験エリアより搬出される冷凍機 (左) 及び北カウンターホールに搬入されるトロイダル磁石 (右)

2. COMET Phase1 に向けた超伝導磁石システムの建設

COMET Phase1 実験に向け、超伝導磁石システムの建設を進めている。磁石組立手順も考慮して TS1 シェルの部品製作図面や CS シェルの詳細設計を進めている。90 度湾曲ミューオン輸送ソレノイド用の電流導入部(電流リードボックス) (図 2) を製作し、無負荷ではあるが GM 冷凍機 1 台で想定通りに冷却できることを確認した。さらに輸送ソレノイド用励磁電源も製作しハドロン南実験棟に据えつけた。冷却水の整備を待つて、励磁電源及び電流リードの試験を行う予定である。また、超伝導磁石に冷媒ヘリウムおよび励磁電流

を供給するために地上と地下実験室を結ぶヘリウム輸送ラインの設計を進めている。冷却時の変形を計算し、パイプ位置を固定するスペーサなどを設計した（図3）。パイオン捕獲ソレノイドについては、コイル構造体やクライオスタットの詳細設計を行っている。



図2 輸送ソレノイド用電流導入部

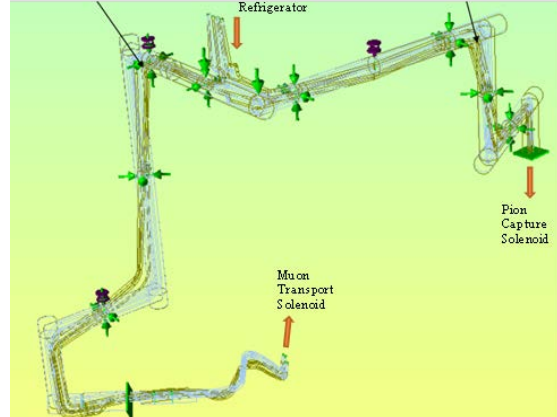


図3 ヘリウム輸送ラインの熱収縮解析結果。250Aの真空ジャケットに二層流ヘリウム用パイプ、ガスヘリウムパイプ、超伝導バスバーが収められている

3. Belle ソレノイド冷却系整備

Belle 超伝導ソレノイド冷凍機と加速器 QCS マグネット冷凍機は、EX-8000 冷凍機制御系によって制御、モニターが行われている。この EX-8000 冷凍機制御系のデータが、機構内ネットワーク上でモニター可能となるよう、EPICS をベースとしたモニターソフトウェアの開発を行っている。これまで図4に示すシステムを整備し、現在モニター画面の整備を続けている。

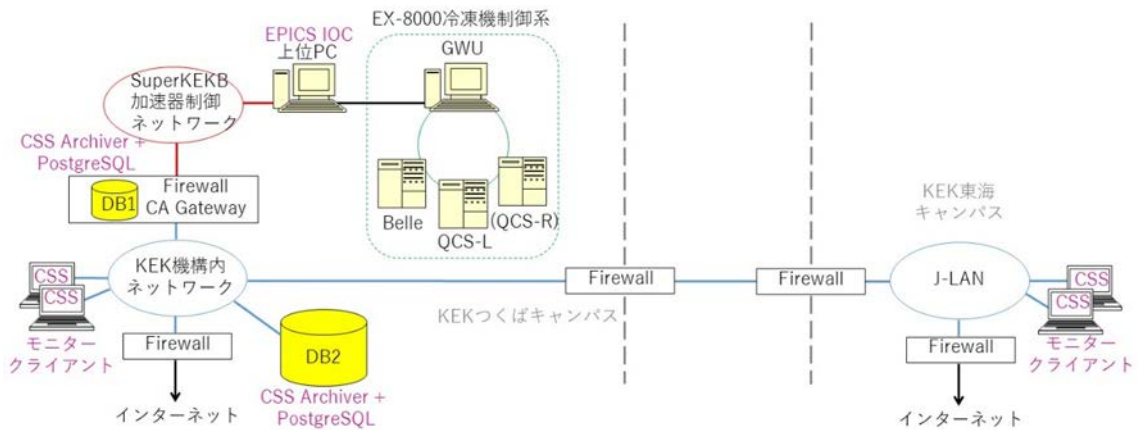


図4 Belle 及び QCS 冷凍機制御系と加速器 EPICS 及び機構内ネットワークとの連携整備