

2014年度の活動

TPC読み出し回路のインストール

組み立て作業を行っていたミシガン州立大学から無事搬入を終えた大型の多重粒子飛跡検出器TPCに、信号を読み出すための高集積度回路GETの前段**処理基板AsAd**の取り付け作業を進めた。まず基板のTPCへの取り付けに必要な放電防止付の接続コネクタ**ZAP**の試作を行い、この部分で発生する不用なノイズを極力少なくする工夫をし、採用した最終版のの量産を夏ごろに開始した。またAsAdへの電力供給、データ転送用に適切な非磁性ケーブルを選定し、基板をTPCに取り付け際に必要となる治具の製作を行った。夏前には、TPC読み出し回路GETシステム全体の性能をその開発を担当してきたフランス人共同研究者と共にテストし、システムが設計通りの速度、1k event/secで動作することを確認した。そしてZAPの準備が整った秋口から、AsAdの取り付けを順次行い、最終的に必要となる数の約半数が取り付けられた時点から、宇宙線を使った信号テストを開始した。右の写真はインストール作業の様子である。



TPCのSAMURAI電磁石への挿入テスト

夏の加速器のシャットダウン期間を利用して、読み出し回路を装着する前のTPC本体を、

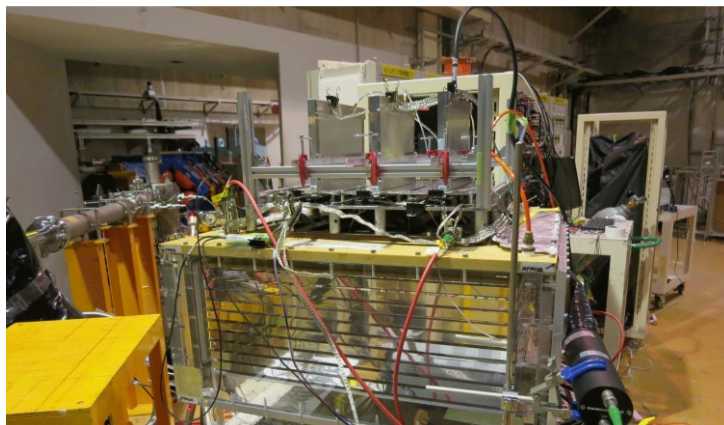


大型超伝導電磁石SAMURAIの磁極間へ挿入するテストを行い、作業に必要な機材と作業の手順の確認を行った。磁極間の距離は80 cmしかない上、真空槽を固定するためのボルトのキャップが飛び出しているため、TPCとの間の空隙は挿入途上1 cm以下なることもあり、作業はかなりの困難が予

想された。しかし、専用の油圧ジャッキを使いゆっくりと押し込むことで、上下の位置の微調整のため作業を一度中断しTPCを磁石から引き抜くことにはなったが、最終的には半時間以下の工程で挿入することが出来るようになった。一連の作業の様子を写真で示す。

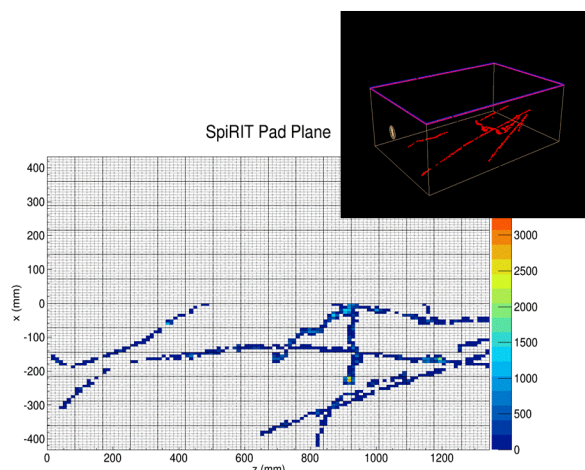
HIMACを使った回路系の動作テスト

TPCを原子核-原子核の中心衝突事象が発生した時にだけ動作させるため、電離電子の流れを制御するのに必要なゲーティンググリッドの駆動回路、そしてそれに開始信号を供給する荷電粒子の多重度を測定するトリガー検出器のプロトタイプの開発を進めた。それらの性能評価をするため、11月に一昨年度と同じように放射線医学研究所HIMACを使って動作テスト実験を行い、最終設計を決定するために必要な情報を得ることに成功した。実験にはHIMACで加速される核子あたり300 MeVの ^{132}Xe ビームを用い、前回も使用した小型のTPCにAsAd基板を装着し、それからの信号をデータ集積回路CoBoの最終版を使い処理した。実験に用いたTPCとそれに装着したGETシステムの写真を示す。



宇宙線を使ったTPCシステムのテスト

データ読み出し用回路GETシステムについては、来年度以降、理研RIBFを使った本実験を行うために必要なチャンネル数の調達がほぼ終わり、データの処理、蓄積をするサーバーについても追加予算を使い購入することができた。TPCシステムの総合性能を調べるため宇宙線を使った信号テストを繰り返し、その際に収集したデータを元にデータ解析プログラム $S\pi\text{RIT-root}$ の開発も進めた。左の図に宇宙線データの一部と $S\pi\text{RIT-root}$ を使い3次元化した絵を示す。この宇宙線を使ったテストで、AsAdからの信号が



想定していたより、不均一になることが判明した。この回路のバグに対処するため、手持ちの全てのAsAd基板を年度明け早々にフランスに送り返し、必要な改造を早急に施すことにした。この対応により、当初の計画が大幅に遅れることは未然に防げると期待される。