

ELPH ビームテスト用 DAQ 設計

1. はじめに

東北大学電子光物理学研究センター(ELPH)で J-PARC E40 実験のビームタイムに付き添ってビームテストを実施できることとなった。日程は教育訓練とセットアップのため 6/14 から ELPH に入る。本番実験は 6/17-18 の 2 日間(計 24 時間分)行われる。サブ実験では FOREST AC の仮設計試験、RICH 検出器の反跳電子除去実験、シンチファイバーの荷電粒子飛跡装置検証試験、WLSF を用いた γ 線検出器検証試験を行う予定だ。読み出し回路の設計と DAQ ソフトの開発を行った。

2. 測定項目

- (1) しきい値型エアロゲルチェレンコフ検出器の性能試験：エアロゲル $n=1.034$, $TL=54$ mm, $100 \times 100 \times 10$ のタイルが最大 3 枚。測定項目はエアロゲル枚数 4 点、入射位置 9 点
 - (2) シンチファイバー・トラッカー試験：ファイバーシート種類 5 点、入射位置 10 点
 - (3) GAGG+WLSF：(未決定)
 - (4) RICH の反跳電子除去：エアロゲル $n=1.034$, $TL=54$ mm, 枚数設定 2 点、奥行き 10 点
- ここで入射位置や奥行きの変更は x 軸自動ステージを用いて遠隔制御する。

3. 回路設計

以下に回路設計を示す。読み出しは CAMAC 16CH ADC (4 台)、8CH TDC (1 台)、64CH NIM EASIROC (1 台)、BRoAD (1 台) を用いて行う。PMT1~4 はビームライントリガーとして用いられ、PMT5,6 はシンチファイバーに取り付けられオフライン解析で高精度な位置検出を行い、ADC のみ使用する。PMT7,8 はしきい値型 AC 用で ADC と TDC を読み出す。VETO は E40 実験グループから電磁シャワー除去の NIM 信号を提供してもらえることになっているので、これを TDC に入れてオフライン解析で使用する。EASIROC は MPPC 読み出しモジュールとして、また CAMAC ADC が 4 台は PS-PMT の読み出しとして、BRoAD はオンラインのスケーラとしての役割を担う。

タイミングは Sr 線源からのベータ線を用いて調節した。トリガー演算に仕様するケーブル遅延時間を記録し、Discriminator と Coincidence の信号幅を括弧内に記入してある。アナログ信号を Divider で分岐させ 30 ns 程度遅延してから ADC に入力する。そして TDC へのストップ信号も同様に遅延して入力する。

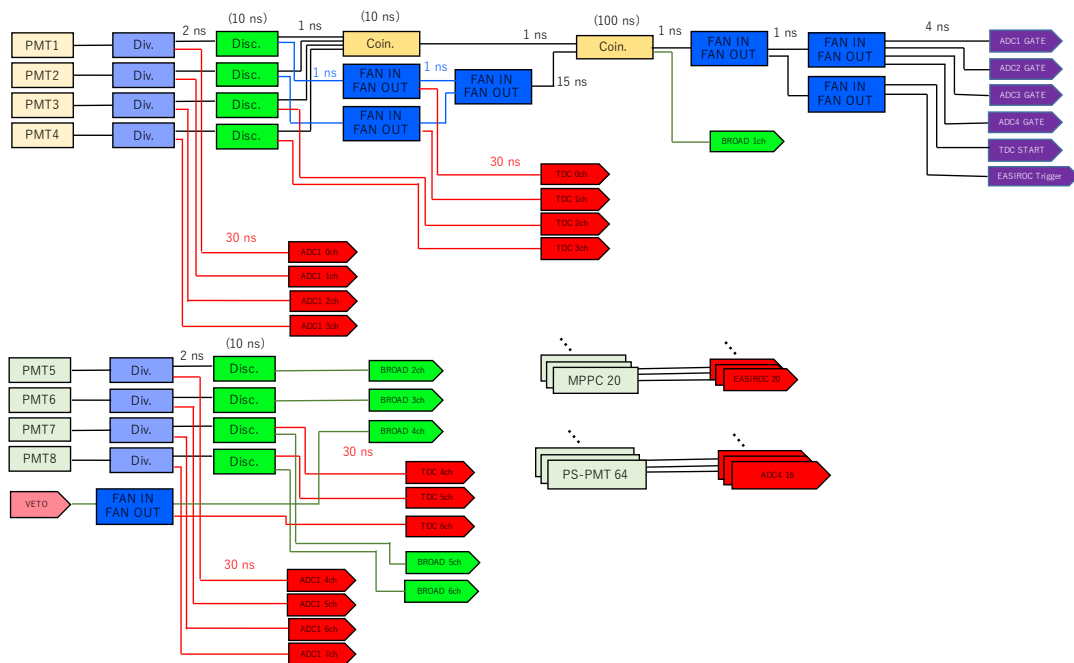


図 1. データ収集回路設計図(NIM)

4. DAQ ソフト

なんちゃって GUI DAQ ver. 4.0 を開発した。以下にソフトウェアの仕様と GUI のユーザーインターフェイスを示す。

--- 仕様 ---

- 最大読出し : CAMAC 16CH ADC(4)、CAMAC 16 CH TDC(1)、64 CH EASIROC(1)
- EASIROC, CAMAC, EASIROC+CAMAC : 変更チェックリスト
- CAMAC パラメータ変更リスト
- UDP: EASIROC, MPPC HV 制御
- Result: Online monitor
- Run 番号自動更新
- 事象数変更ボックス
- コメント欄 : EASIROC モードでは変更不可
- 作業ディレクトリ変更ボックス
- リモート制御でソフト起動する場合、gnome-terminal 上での実行を推奨する。
- 推奨環境 OS : Linux Red Hat 2.6 系、Scientific Linux 2.6
- ROOT 5.32 以上、caldrv 1.1

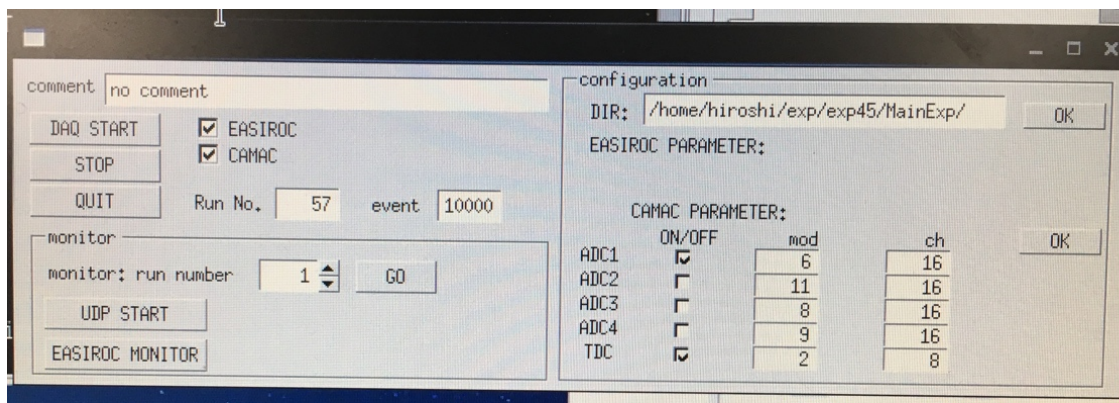


図 2. DAQ ソフトウェア・ユーザーインターフェイス

5. まとめ

回路セットアップを組み、ベータ線源によってタイミングを調整した。また DAQ ソフトウェアのアップグレードをして、CAMAC ADC64ch+TDC16ch+EASIROC64ch の動作確認について検証した。タイミングは線源を持ちいて調整したが、EASIROC については未調整である。次回の仕事では検証用 PMT のタイミング調整と EASIROC のトリガー時刻調整が課題である。また、BRoaD のソフトウェアが未開発であることも解消していくつもりだ。