

PF 制御系の更新

帯名 崇、朴 哲彦、佐藤 佳裕、三科 淳
原田 健太郎、小林 幸則、宮島 司、長橋 進也、野上 隆史、坂中 章悟、塩屋 達郎、
多田野 幹人、高橋 毅、谷本 育律、梅森 健成 (PF 放射光源系)

直線部増強の一部として、またその後に計画されているトップアップ入射に対応するため、PF 制御系に関してはハードウェア・ソフトウェア両面にわたって大幅な更新を行った。ここでは更新の全体的な方針と、各グループでの更新作業について報告する。

☆制御ネットワーク増強

改造前のネットワークは ATM/Ethernet による専用ネットワーク回線であり、所内ネットワークとの間に Firewall を設けることで安定した運用を行ってきた。特に大きなトラブルは無かったが、基幹部分の速度は 155Mbps、エッジ部分で 10Mbps であったため近年のネットワーク機器の発達に比較して十分な速度とは言えなくなった。また、既に製品の保守期間を過ぎてサポートが受けられない問題も生じたため、Gigabit スイッチの導入と光ファイバ回線の新規敷設を行った。

☆インターロック系更新

将来のトップアップ入射では従来の運転モードに加えて新たにトップアップモードが追加される。安全系更新にあたっては影響が多岐にわたるため、とりわけ信頼性の高いシステムを慎重に構築する必要がある。以前は PLC およびダイオードマトリックスによるロジックを使用してきたが、今回の更新では全ての部分に PLC を導入している。

☆ソフトウェア更新方針

1997 年の高輝度化の際、以前使用してきたミニコンピュータによる制御系をワークステーションベースの制御系に更新しており、この時に開発したのがデータチャンネルと、デバイスサーバによる制御ソフトウェアである。これは各種プラットフォーム(Unix, OS-9, HP-RT, Windows, etc)上で動作可能なクライアント-サーバー型のプログラムで、小型・軽量の動作と移植の容易さから制御用やデータ表示用に多く使用されてきたのであるが、イベント通知による割り込みや、セッション管理(何らかの理由で接続が切断された場合の再接続方法など)を各クライアント側で行う必要があるなど、多機能ではなかった。更新にあたってはデータチャンネルプロトコルの拡張を行う方向も考えられた、ポータブルという特徴が失われる可能性がある。そこで最終的には“現在データチャンネルを使用しているものはそのまま使う。単機能なもの開発にも使用する。もし多機能性が必要な場合は EPICS を使用する”という方針のもとで更新を行った。また、データチャンネルと EPICS 間をブリッジするプログラムも作成した。

☆EPICS 導入状況

真空制御：直線部改造前にいち早く EPICS を導入している。基本的な制御ロジックや安全管理等は専用の光ファイバで結ばれた PLC で行い、外部からの制御とデータ受け渡しに Ethernet 経由での EPICS データベース読み書きを行っている。

電磁石制御：小型電源は 180 台弱の専用 VME ボードによる制御を行っている。以前は CPU に HP ボードコンピュータ、OS として HP-RT、制御プログラムに PF 製デバイスサーバであったものを、Pentium+Linux+EPICS の組み合わせによる制御とし、制御用の各種ドライバ、ソフトウェア類を作成した。大型電源は CAMAC の I/O ボード類によって制御している。この部分は更新せずに CAMAC コントローラを上位の VME システムから制御する方針とした。

RF 制御：CAMAC 部分は電磁石と同じ方針。 GPIB は従来の PC から制御する方式に替えて LAN/GPIB 経由で EPICS からの制御を行うこととした。また、クライストロン制御盤を PLC 制御に更新しているため、この部分も Ethernet 経由で EPICS からの制御とした。

挿入光源：新たに設置した ID05, ID17 について、GPIB 機器は LAN/GPIB 経由で制御している。また、ユーザーのプログラムから telnet ベースで簡便に制御を行うため専用のサーバープログラムを作成した。