

ATF2 BEAM LINE CONTROL BY EPICS SYSTEM

Yoshinori Tsukada^{1,A)}, Nobuhiro Terunuma^{B)}, Sakae Araki^{B)}

Junichi Ozawa^{A)}, Atsushi Hayakawa^{A)}

^{A)} Kanto Information Service (KIS)

8-21 Bunkyo, Tsuchiura, Ibaraki, 300-0045

^{B)} High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

1-1, Oho, Tsukuba, Ibaraki, 305-1195

Abstract

We composed the ATF2 beam line, and started operating. We report on the Type of BPMs stripline data acquisition software and magnet power supply control software. Type of BPMs stripline data acquisition software is composing of network type CAMAC controller (CC/NET) and Linux PC. BPM data is updated by using EPICS system. Magnet power supply control software is using PLC. The EPICS system builds it into CPU modules of PLC. The magnet power supply is controlled by PLC module system.

CC/NETおよびPLCを用いたATF2ビームラインのEPICSによる制御

1. はじめに

先端加速器試験装置(ATF)ではATF2ビームラインを建設し、運転を開始した。従来、ATFのビーム制御運転にはプロセス管理統合アプリケーションのVsystem^[1]を中心にFortranやC言語、Javaなどで構築してきた。

ATF2は国際共同研究で進められているプロジェクトである。

最近の国際共同研究においてはEPICSシステム^[2]が広く使用されており、ATFでも今まで使用してきたVsystemに加えて、EPICSの導入も進めている。

ATF2ビームラインにおけるCC/NETとEPICSツールを併用したビームモニターデータ取得ソフト、Linux対応CPUモジュールを中心に構成されているPLCでEPICSシステムを使用した電磁石電源の制御システムなどを作成した。

本稿ではそれらの二つの制御システムについて報告する。

2. ビームモニターデータ取得

2.1 ネットワーク型CAMACコントローラ

新しくATF2ビームモニターシステムを構築するにあたって、各BPM ADCモジュールが設置されているCrateにCAMACコントローラ(CC/NET)を使用した。CC/NETではBPM ADCの読み出しだけでなくWire Scannerの制御も行っている。

CC/NETはATF取り出しラインからビームダンプ箇所にかけて3台設置した。

2.2 Linuxサーバ

末端の機器となるCC/NET3台に対して、それらのデータをとりまとめるサーバが必要となる。そこでEPICS IOCを起動しているLinuxマシンを用意した。

2.3 ビームモニターデータ取得システムの構成

図1はCC/NETの外観写真およびLinuxサーバの外観写真と配置図である。

ビームモニターデータ取得システムは各CC/NETで起動しているプログラムと、Linuxサーバで起動しているプログラムで構成され、データの通信にEPICSシステムを使用して15台のBPMを取得している。処理手順は以下のa)~d)を繰り返す。

a) 各CC/NETで起動したプログラムがCAMAC ADCモジュールへアクセスし、ADCデータを読み出す。

b) 読み出されたADCデータはLinuxサーバ側で用意されているEPICSレコードをアップデートする。

c) Linuxサーバで起動しているプロセスは、CC/NETプログラムによって更新されるEPICSレコードを常にモニターしている。EPICSレコード内のデータが更新された時、そのレコードのデータからBPMのX方向とY方向のposition値やIntensity値を求める計算などを行う。

d) 計算されたデータは、計算結果用のEPICSレコードへアップデートする。

図2はプログラムのシステム構成図である。

¹ E-mail: ytsukada@post.kek.jp

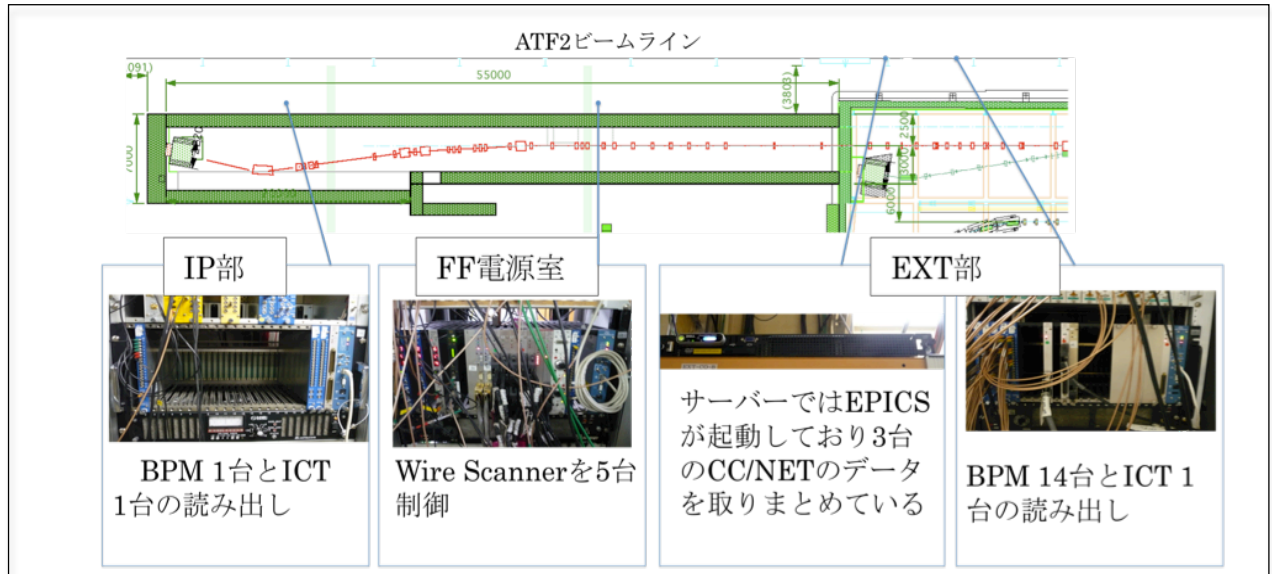


図1：CC/NETおよびLinuxサーバの配置図

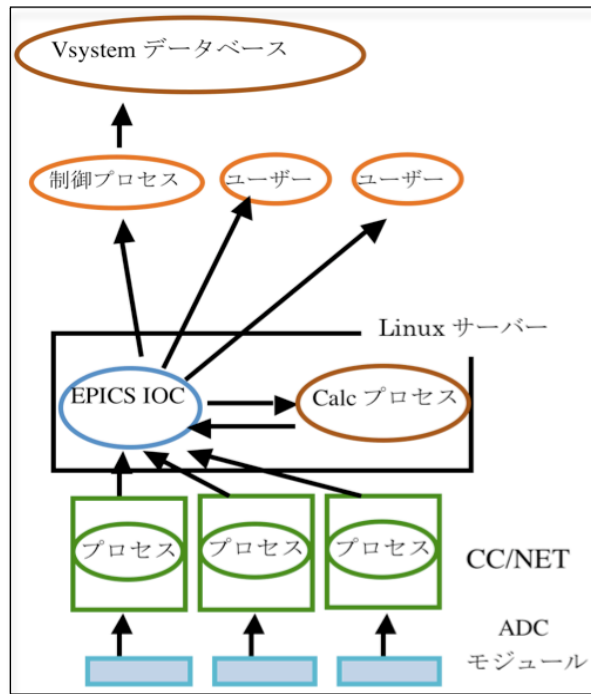


図2：システム構成図

BPMを利用するユーザーは計算結果用のEPICSレコードから各BPMのX方向とY方向のposition値、Intensity値などのデータを取得する。

図3はビーム運転で使用されているモニタ画面の一例である。表示更新を行っているモニタープロセスは、LinuxサーバのEPICSレコードからストリップライン型のBPMを取得し、データベースへ格納している。グラフィックユーザーインターフェースにはVsystemのVdrawツールを使用し、ATF2の各BPMを表示している。

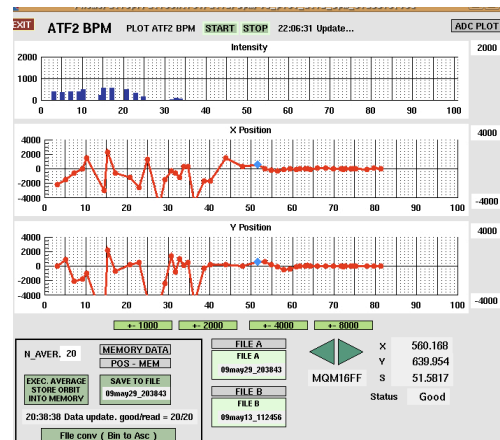


図3：ユーザーインターフェース画面

3. 電磁石電源の制御システム

3.1 PLC

PLCを使用して電磁石電源の制御を行っている。

PLCは横河電機社製のF3RP61CPUモジュールとアナログ入力モジュール、アナログ出力モジュールといった各I/Oモジュールで構成されている。

今までのPLCで電磁石電源の制御を行う際には、ラダープログラムの開発を行い、PLCと通信する計算機でプログラムを起動して制御を行ってきた。

F3RP61CPUモジュールはLinuxシステムを実装でき、EPICS IOCを起動することができる。PLCバスを介してI/Oモジュールへの制御がEPICS経由で行える事から、F3RP61モジュールを使用してシステムを構築することにより、PLC1台で電磁石電源の制御が行え、ラダープログラムの作成が不要になった。その結果、開発の工数を抑えることができた。図4はそのPLCの外観写真である。

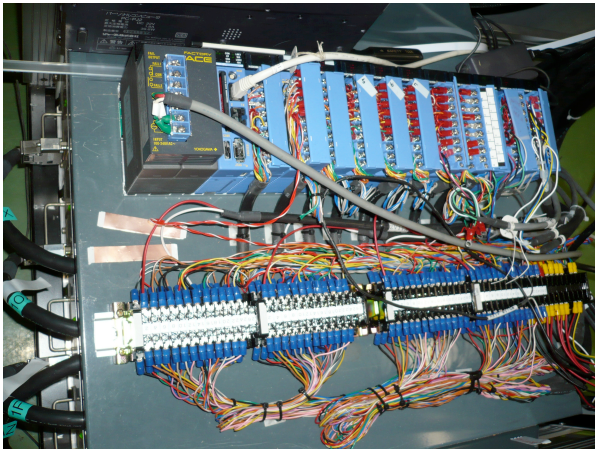


図4：PLC外観写真

3.2 従来のATFにおける電磁石電源の制御

PLCで電磁石電源を制御する他にATFではCAMACモジュールを介して通信し、電磁石電源の制御を行ってきた。これはCAMACシリアルハイウェイを通じて、電磁石電源のCAMAC Crateに接続されているモジュールを制御しているものである。

3.3 制御システムの構成

PLCとEPICSシステムを使用して制御しているデバイスは、取り出しステアリング電磁石電源の4台とBEND電磁石電源の1台である。

EPICSのツールであるprocServe^[3]を使用してPLCのCPUモジュールで常時EPICS IOCが動くようにしている。

起動されたIOCは電磁石電源ごとにEPICSレコードを生成する。ユーザーはEPICSレコードにアクセスして、電磁石電源を制御する。

各電磁石電源用に以下のEPICSレコードの種類を用意した。

- ・ 電流値をモニターするレコード
- ・ 電流値をセットするレコード
- ・ 電源のON/OFF/RESET制御をするレコード
- ・ インターロックをモニターするレコード

これらのレコードにアクセスすると、EPICSのデバイスドライバによって各I/Oモジュールと通信を行い、電磁石電源に電氣的信号を送信して制御する仕組みになっている。

図5は電磁石電源の制御構成図である。

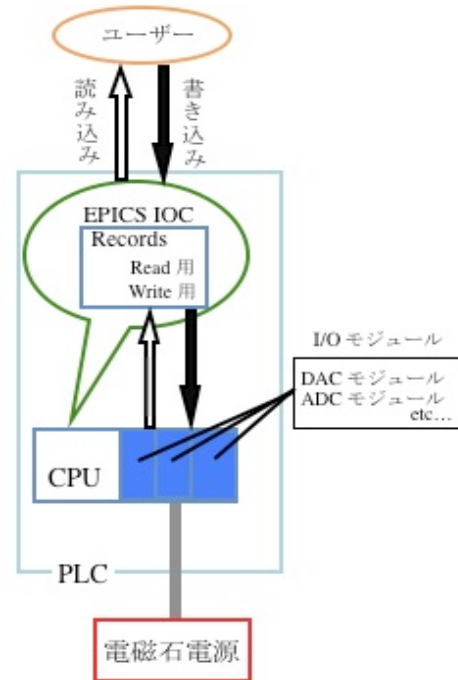


図5：電磁石電源システム構成

4. まとめ

新しくATF2ビームモニタシステムを構築するにあたって各BPM ADCの読み出しを行うためにCC/NETを使用した。モニタソフトはCC/NETとEPICSシステムを併用して15台のBPMデータの取得が行えている。

横河電機社製のF3RP61CPUモジュールを使用したPLCで電磁石電源制御ソフトを構築した。PLCでEPICS IOCを起動して、ステアリング電磁石電源4台とBEND電磁石電源1台の制御が行えている。

参考文献

- [1] <http://www.vista-control.com/> 及びそのリンク先
- [2] <http://www.aps.anl.gov/epics/> 及びそのリンク先
- [3] <http://www-csr.bessy.de/control/SoftDist/procServ/> 及びそのリンク先