

T. Oogoe, A. Enomoto, K. Nakahara, I. Abe and I. Sato  
National Laboratory for High Energy Physics

Abstract

The magnet power supplies for the positron generator are controlled through local control units and the CAMAC system. The local control unit consists of SBC's and communication control units. Each magnet power supply has a DAC, an ADC and a UART for communication with the local control unit.

1. はじめに

KEK・陽電子発生装置のビーム輸送系に使用されている電磁石電源は、79台（単極性35台、双極性44台）である。それらの電源を制御するシステムは、図1に示す様に陽電子システムコントロールプロセッサとローカルコントローラ（3台）及び、ローカルコントローラとコントロールモジュールの2つのループ状のシリアル通信によるネットワークで運転されている。

1台のローカルコントローラには電磁石電源は、最大64台までケーブルによりシリアルに接続が出来る。陽電子制御室にある陽電子システムコントロールプロセッサとCAMACは、ローカルコントローラ3台とLOOP3(48Kbps)の光通信システムにより結ばれ、制御用パソコンとはRS-232Cによって接続されている。

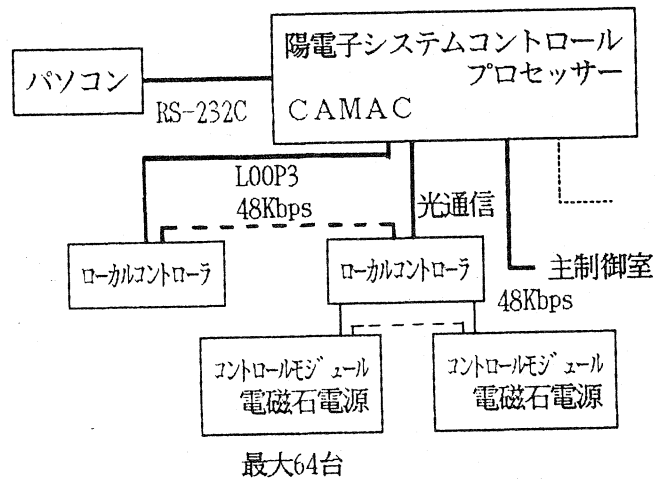


図1 陽電子マグネットコントロールシステム図

2. ローカルコントローラ

図2の様にローカルコントローラ内には、シングルボードコンピュータ（SBC）基板H69SB01-1と、通信制御ユニット（CCU）ボードを各2枚組込んでおり、陽電子制御室との通信用ボードと電磁石電源の制御用ボードに分け、分散処理させる事でシステムの処理速度を上げている。2枚のSBC基板はPIAによりハンドシェイクを行ないデータを交換している。

PF電子リニアックでは、1台のローカルコントローラが最大16台の電磁石電源を制御し、また副制御室との通信も行なっている。その為に、通信と制御の2つのタスクの忙し

さから制御可能台数に制限が有、アナログ信号（コントローラと電磁石電源間）を引き回すので長さの制限もある。またノイズに対しても弱くなるので、本ローカルコントローラではこれらを改良し、電磁石電源側にDAC・ADC等をのせた基板（ローカルコントロールモジュール）を取り付け、基板間及び、ローカルコントローラとは、デジタル信号を送る為のケーブルでシリーズに接続する事により、最大64台の電磁石電源の制御が出来、遠距離からの制御も出来る特長を持っている。

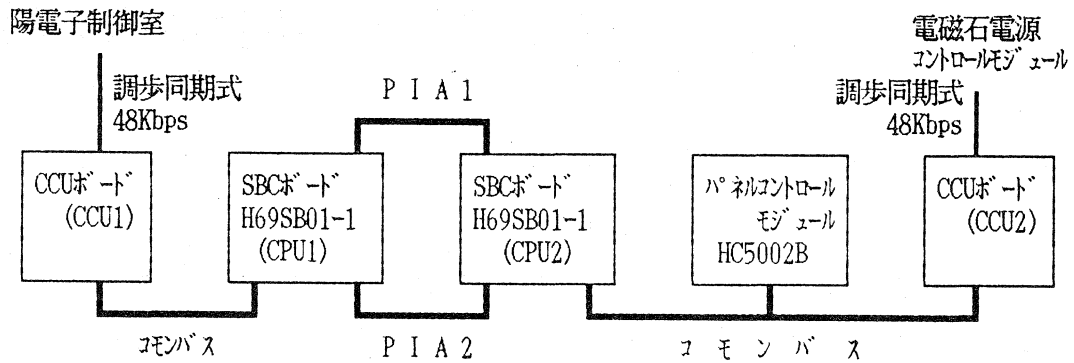


図2 ローカルコントローラ ブロック図

### 3. コントロールモジュール

コントロールモジュールは、UART (universal asynchronous receiver transmitter) DAC・ADC・デジタル入出力回路等から成っている。(図3参照) これらはコンパクトに基板にまとめられ、電磁石電源に挿入出来る様になっている。(写真1)

このモジュールではマイクロプロセッサは使用せず、ハードウェアだけで構成されているのでソフトウェアの開発が不要であり、また処理速度が速い。アドレス・通信速度・フレーム形式・単極性/双極性の選択はデッブスイッチとショートピンで設定をする。

現在、電磁石電源の出力電流及び設定値は、パソコンのフロッピディスクにセーブ出来、そのデータを再設定した時の再現性は十分である。

DACは12bitの設定制度を持ちUARTによって制御され、電源に対して基準電圧(単極性0~10V・双極性-5~+5V)を出力する。電源は、基準電圧に比例した出力電流(0~最大電流)を出力する。ADCは電源より出力電流に比例した電圧(0~10V又

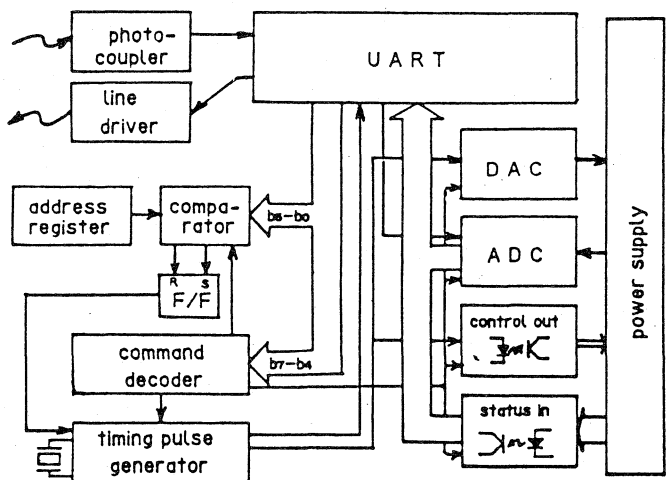


図3 コントロールモジュール ブロック図

は-5~+5V)を受け、12bitに変換しUARTに送る。

大電力クライストロンパルサー等のノイズを避ける為に、通信入力部・電磁石電源のステータス入力部・電源制御部には、フォトアイソレータを通して入出力を行なっている。

写真2は、電磁石電源にコントロールモジュールを取付た写真である。

表1は、制御、及びステータス項目である。

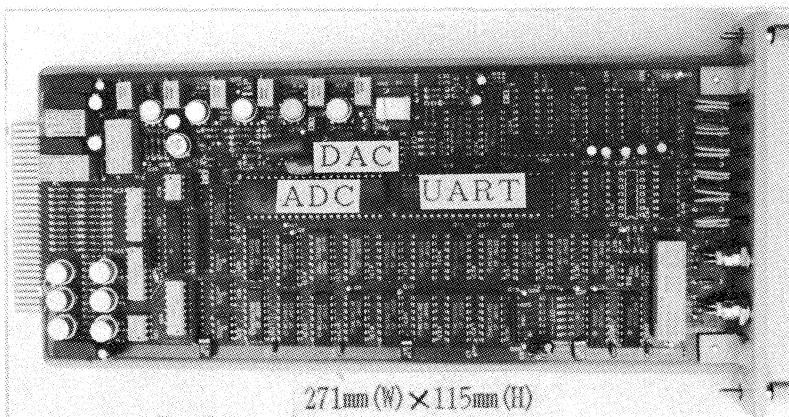


写真1 コントロールモジュール

表1

電磁石電源への コントロール機能	ステータス	
	モジュール	電磁石電源
出力極性切り替え 出力ON/OFF インターロック RESET	出力極性 基準電圧 /出力電流	出力極性 出力ON/OFF 負荷冷却水 負荷温度 冷却ファン 過電圧 過電流 出力トランジスタ の故障

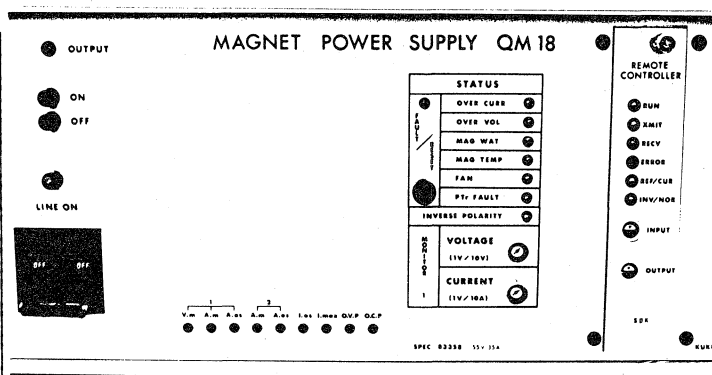


写真2 電磁石電源パネル  
コントロールモジュール

#### 4. 今後の進め方

トリストラン・リングへのビームの供給回数が増え、陽電子・電子ビームの切り替えの敏速さ・再現性が重要となる為下記の事を進めている。

- \* 電磁石電源の出力電流の再現性及び、安定性確認の表示。
- \* パソコンのグラフィック画面の改善と処理のスピード化。
- \* ローカルコントローラにパネルコントロールモジュール(HC5002B)を装備し、各ローカルコントローラでのメンテナンス機能を付加させる。

#### 参考文献

1. "Beam transport system" in KEK Photon Factory Activity Report (3-18) 1983/84.
2. I. Abe et al., "INTELLIGENT POWER SUPPLY CONTROLLER" Pro. of The 7th Meeting on Linear Accelerators, 24-26 August 1982.