

# JT-60 データ処理設備における CAMAC の制御及びデータ収集

佐藤稔、松田俊明

日本原子力研究所 那珂研究所

## 概要

JT-60 データ処理設備では、計測機器の制御及びデータ収集に CAMAC が広く使われている。従来本設備の CAMAC の制御は、マイクロコンピュータで行っていたが、徐々に UNIX のワークステーション及び PC に移行されている。移行された CAMAC システムでは、周辺装置の取り合いも含め、制御及びデータ収集方法が変わりつつある。本報告では、JT-60 データ処理設備全般、今後の CAMAC の制御及びデータ収集について報告する。

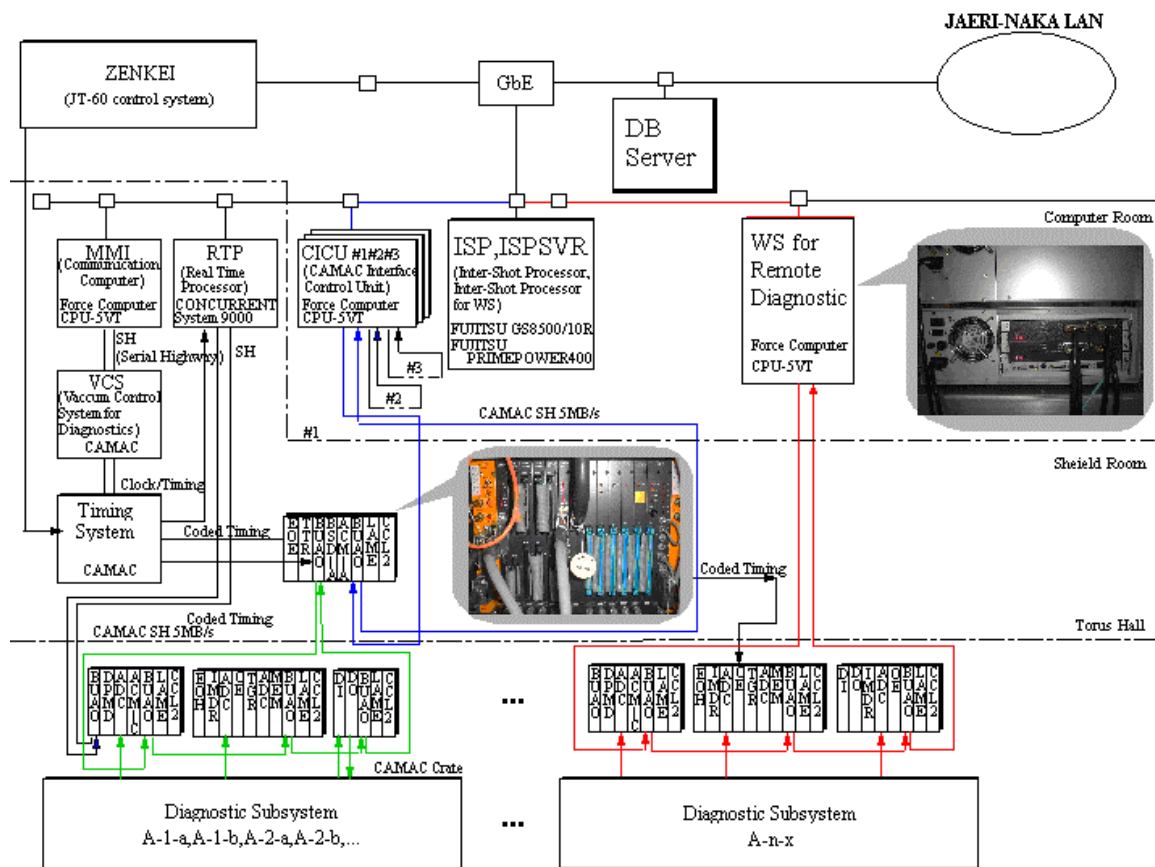


図 1 . JT-60 データ処理設備の構成

## 1 はじめに

CAMAC の運用は 15 年以上も経過しており、老朽化による保守や機能拡張に支障をきたしているため、CAMAC を制御するミニコンピュータ及びマイクロコンピュータを UNIX のワークステーションに置き換えた。また、GUI による画面制御やネットワークを介しての遠隔計測環境を構築するためにアプリケーションソフトウェアの開発を行い、システムの更新を図った。

## 2 JT-60 データ処理設備

図 1 に JT-60 データ処理設備の構成を示す。

計測 CAMAC システムとショット間処理計算機 (ISP) 間のデータ送受信を中継する CAMAC インタフェースコントロールユニット (CICU) は、全系 (ZENKEI) という JT-60 放電制御設備からの放電シーケンスに沿ってイベント情報を受け取り、計測 CAMAC システムに送信する。放電終了後に計測 CAMAC システム毎のメモリモジュールに蓄積された計測データを一括で収集して、ISP に転送する。転送された各計測データは自動的に ISP 内の定型処理プログラムによって処理が施され、計測データ毎にデータベース化されて DB サーバに送られる。計測 CAMAC システムを制御するマイクロコンピュータ付補助コントローラ (ACM-A) は、計測 CAMAC システム毎に 1 台用意され、CICU からの制御情報及びデータ収集情報を基に計測機器の条件設定及びモニタリングを行い、計測データをメモリモジュールに格納する。タイミング信号、保護インターロック及び真空排気制御設備 (VCS) の監視をするコミュニケーション計算機 (MMI) は、全系から発信されるタイミング信号を計測 CAMAC システムに対応したコード化タイミング信号に変換して、計測 CAMAC システムに配信する。また、ISP 内の応用ソフトウェアのトリガーとなるタイミング受信情報を ISP に送信する。さらに、VCS へ全系から送られてくる制御情報を送信する。これらの CICU、MMI は以前ミニコンピュータで行っていたのを近年 UNIX のワークステーションに置き換えた。また、マイクロコンピュータである ACM-A については、順次ワークステーションに置き換えている。

## 3 最近の CAMAC による制御及びデータ収集

CICU、MMI 及び ACM-A では、共通の UNIX のワークステーションが使われる。VME システムラックに SPARC のチップを搭載した CPU ボード (FORCE-CPU-5VT)、CAMAC を制御するための VME 用シリアルハイウェイドライバモジュール (KS2140) を装着したシステムである。オペレーティングシステム (OS) は Solaris 2.5、原研で開発された KS2140 を制御するデバイスドライバ (CSD) を使用する。現在、3 台の CICU、10 数台の既存 ACM-A 及び更新された ACM-A とが、光シリアルハイウェイによって、それぞれの計測 CAMAC システムに接続されて、計測機器の制御及びデータ収集を行なう。これまで CICU を介して計測システムの制御及びデータ収集を行なってきた ACM-A は、UNIX のワークステーションに置き換えたことにより、単独で制御及びデータ収集を行なう。また、既存 ACM-A アプリケーションソフトウェアを継承する形で、置き換えられた UNIX のワークステーションに移植するための新たなアプリケーションソフトウェアの開発を行なった。これにより、開発されたマンマシンインタフェースによって、ネットワークを介しての計測 CAMAC システムの制御及びデータ収集、また ISP と同様な定型処理プログラムをインストールすることで、収集された計測データのデータベース化が可能になり、直接 DB サーバに転送することができるようになった。これは、計測 CAMAC システムの保守及び操作性の改善と CICU 及び ISP の分散処理につながった。

## 4 遠隔計測

ACM-A では、計測機器の制御及びデータ収集を行い、収集された計測データは、自動的に ISP に転送保存され解析される。これを UNIX のワークステーションの処理に置き換えたことで、ネットワークにも対応され、遠隔地から X ウィンドウ機能による遠隔計測用マンマシンインタフェースを使って遠隔操作が可能となった。収集された計測データの解析は主に ISP で、全ての計測データを一括処理しているが、データ収集後に簡易的ではあるが、瞬時

にデータシートとしてデータの数値表示グラフ表示が出来るように改造し、利便性を向上させた。さらに、収集された計測データを約50件分程保存出来る機能を設け、再参照を可能とした。また、セキュリティーを考慮して、特定のマシンからのアクセスだけを許可し、操作上の制限を設けるアクセス制限機能を備えている。図2に遠隔計測用マンマシンインタフェースを示す。

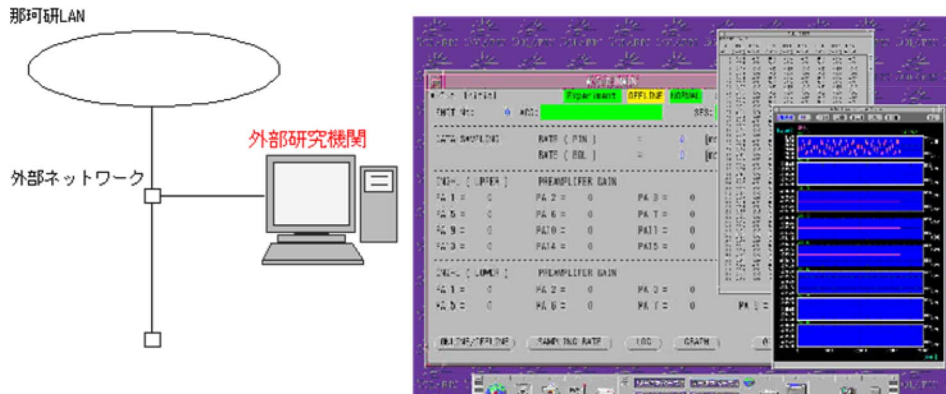


図2 .遠隔計測用マンマシンインタフェース

## 5 デバイスドライバの開発

現在 CAMAC の制御に使われているワークステーションである FORCE-CPU-5VT(CPU:microSPARC-,OS:Solaris2.5)は製造中止となり、後継機である FORCE-CPU-54T(CPU:UltraSPARC- e,OS:Solaris8)への置き換え及び OS のバージョンアップに伴い既存 KS2140 デバイスドライバの改良を行っている。さらに、KS2140 の注文生産化に伴う措置として、PCI 用シリアルハイウェイドライバモジュール(KS2115)を KS2140 の後継機に使用するため、広島工業大学と共同で Linux 及び Solaris 用のデバイスドライバの開発を行っている。表1に CAMAC 制御・データ収集システムを示す。

現行システム	次期システム
Solaris2.5 VMEbus System Force CPU-5VT Board KS2140	Linux,Solaris8 PCIbus System Linux-PC,SUN-WS KS2115
	Solaris8 VMEbus System Force CPU-54T Board KS2140

表1 . CAMAC 制御・データ収集システム

## 6 まとめ

JT-60 データ処理設備では、老朽化したマイクロコンピュータを順次 UNIX のワークステーションに置き換えることにより、保守性及び機能拡張性の向上を図っている。また、コストを考慮して、既存 CAMAC システムを出来るだけ流用し、部分的にハードウェア及びソフトウェアの改良を行っている。これらの改良により、外部研究機関からの遠隔計測が可能となった。今後 Linux を中心とした KS2115 を用いた CAMAC システムに移行しつつ、遠隔計測環境整備としてマンマシンインタフェースを一般的な GUI 環境であるブラウザ化する予定である。