

OS/2 AND DSLink FOR THE PF LINAC CONTROL

Akihiro Shirakawa, Isamu Abe, Kazuo Nakahara

National Laboratory for High Energy Physics
Oho 1-1, Tsukuba 305, Japan

ABSTRACT

The console display system for the PF Linac consists of Ethernet and personal computers. The system was upgraded to increase the performance. The current status and OS/2 new system is described in this paper.

加速器用操作・表示系システムのアップグレード

1. 概要

放射光入射器 2.5 GeV 電子線形加速器の制御系における操作・表示用ネットワークは、3年半を経過し安定に動作している。¹⁾ システムは、イーサネットとパーソナルコンピュータで構成しているが、運用3年で種々の限界に達したため、従来のMS-DOSに加えて1990年よりOS/2の運転を開始した。これによりシステム増強、機能強化を図り、加速器モニターステーションとして常時監視運転を行い、DOSステーションにアラームを出している。1991年はプログラムレス加速器制御システムを計算機上で試作している。これらについて報告する。

2. 制御系と操作・表示系の構成

LINACを制御及び監視する操作・表示系として、独立セグメントのネットワークを構成している。²⁾ 制御系はミニコンピューター (MELCOM, 9台) とそのネットワーク (LOOP-I) 及びCAMACインターフェイスで構成され、更に、CAMACからLOOP-II、LOOP-IIIのループネットワークを核に数百台のデバイス・コントロール用マイクロプロセッサを接続し、分散処理形態をとっている。オペレーターは、LOOP-Iとゲートウェイを介したイーサネット (DSLink) 上のパソコンから、加速器各部の操作や状態表示を行なう事ができる。(図1)

操作・表示系のDSLinkにおけるパソコンは、加速器オペレーター用制御卓にFMR50が4台、陽電子加速器副制御室に3台、光源制御室に1台、サーバー、ゲートウェイ各1台、開発用や監視用、CATV用等合計約30台がネットワークされている。又、本ネットワークは、他に二つのセグメントを接続している。セグメント間は光ケーブルでリピータを通して接続している。これによって、制御室のみならず数百メートル離れた居室に於ても、制御室と全く同等に加速器のモニターができ、加速器運転中もソフトウェア開発等が可能となっている。プログラムやデータファイル及びデータベースは全てサーバーに格納している。各パソコンは、ネットワーク上で立ち上げられた際に、加速器制御用プログラムや初期値をサーバーからロードし、RAMディスクに常駐させる。従ってパソコン立ち上げの際に一時的にネットワークのトラフィックが混雑するが、それ以後は殆ど混雑は起こらない。パソコンの立ち上げは、パワーオンか、リセットするだけで全ての処理が済む様に設定されているため、ユーザーは何もする必要がない。

3. 開発環境

DSLink上では、構造化可能なHG BASICや、Quick-BASIC、MS-C、Quick-C、MS Assembler、Mind等マルチ言語を用意しているが、加速器の制御・表示プログラムの多くはBASICで記している。これは、インタープリタである事、多くの人が慣れている事で生産性の向上が図れる上、データの保存性が良好で保存しやすい等の理由による。多くのアプリケーションは絵作りや操作入力为主で6、7割を占める。演算や処理速度を必要とするものは前段ネットワーク上のミニコンピューターで行なわれている。BASICの難

点は、プログラマーに対しての自由度が大きいため結果的に信頼性の低いソフトが出来上がる場合もある。その問題を解決するために、多くのモジュール化サブプログラムを用意し、ユーザーに提供している。

開発作業の大部分はエディット作業であるので、使い易さと高い開発生産性を実現するため、エディタはMifes、RED++、Final、Brief等を自由に選択でき、その他、Excel、dBASE III等アプリケーション各種も運転に利用し、ネットワーク環境を良くしている。加速器運転用のプログラムはサイズを各々10kバイト程度以下に抑える方針をとっている。(A4サイズで4枚程度以下。)これによって保守性が良好になり、プログラムチェーンによって画面やプログラムを切り替える際に高速になっている。通常、運転用画面(プログラム)の切り替えに要する時間は3秒程度である。メンテナンス用プログラムは呼び出すのに更に時間のかかるプログラムが多いが、運転用画面は切り替え時間が高速になるよう工夫している。

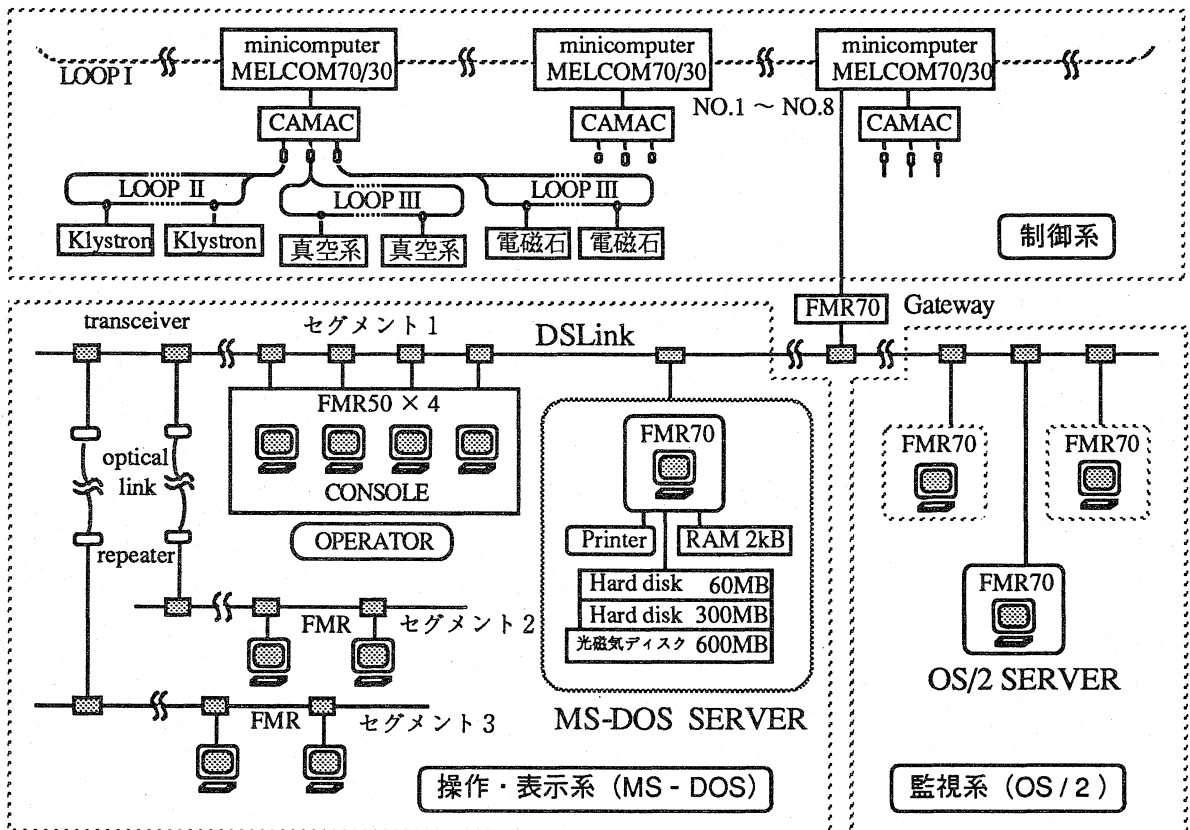


図1 制御系と操作・表示系

4. OS/2について

OS/2の採用に至った経緯について、次の様な事由がある。

- ・より広大なメモリ空間を持つ。富士通のMS-DOSでは、メモリ空間の限界が780kBで、大きなプログラムや複数言語を混在運転する時にはメモリ不足になる。OS/2ではダイナミックリンク機能によりメモリを有効利用できる。
- ・マルチタスクで、タスク間通信機能が数種類あり、操作はマルチウィンドウを可能とする。
- ・MS-DOSでのファイル数制限の解決。(現在まで開発されたファイル数350本、DOSでは最上位256本迄)上記種々の問題点を最小限の変更で解決するためにOS/2を採用した。OS/2が提供する開発環境を利用できる事や、既存のMS-DOSのプログラムを継続して使用できる等の利点大きい。

5. 今後の方向

現在OS/2ステーションにて電磁石系の監視プログラムを動作させているが、汎用監視プログラムツールを構築中で、今後のプログラム作成負担を軽減しようとしている。同じハードウェア上で比較した場合、OS/2はマルチタスク故に、処理速度はMS-DOSの方が速い。従って、制御卓では操作上のレスポンスを失

わないようにするため、従来通りMS-DOSを使用していく。両者のメリットを活かして共存させ、分散処理を従来通り進めて行く。

6. ネットワーク性能

図2に立ち上げ時の幹線トラフィックを示す。ピークで11%、定常運転時で約1%であり、制御卓での通常運転時のプログラムチェイン、データ転送に於て十分な速度が得られている。トラフィックが20%を越えると操作時のレスポンスが目に見えて悪くなるので、越えないような運用を配慮している。図3は複数のステーションからのファイル転送時のトラフィックを示している。

表1にはファイル転送時のスループットに関する測定結果を示す。DOSレベルでのファイル転送に比べ、BASIC言語レベルでは、スループットが下がっている。しかし、通常、プログラム内でのデータの送受は1kバイト未満である事が大半であるので、十分な速度感覚が得られている。これらの高速化はハードウェアを速いパソコンにする事でも達成できる。表の下段に、TCP/IPで現在使用中のワークステーションのデータ例を付加した。(機種によって異なることは言うまでもない。)パソコンは高価、高機能、汎用のワークステーションに比べてかなりコストパフォーマンスが良い事が注目できる。

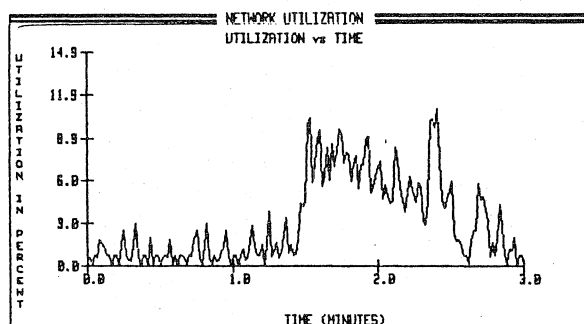


図2 立ち上げ時トラフィック

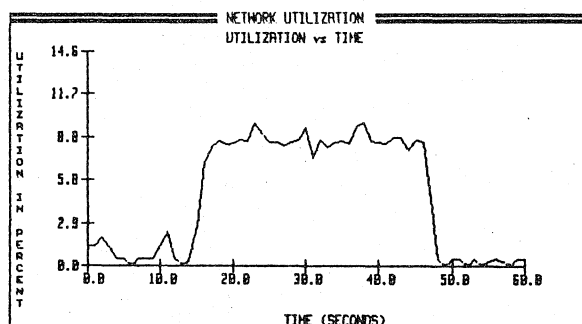


図3 3台のパソコンから同時にサーバーにファイル転送

	スループット	転送元	→	転送先
MSDOS レベル	150 kB/s	(サーバー) RAMディスク		パソコン (FMR)
言語レベル	70 kB/s	(サーバー) ハードディスク		パソコン (FMR)
他のW/S	17 kB/s	(サーバー) RAMディスク		パソコン (FMR)
	35 kB/s	VAX		NeXT

表1 ファイル転送時のスループット実測

7. まとめ

制御操作・表示系の現状と機能増強としてのOS/2の導入について報告した。高速化、大容量化、低価格化といったパソコンの進歩につれて、ますます性能が向上し、使い易さが改善されてきている。パソコンはミニコンに比べネットワーク環境等でまだ問題があるが、スケールダウンのメリットは大きい。今回のシステム強化のためのOS/2導入プロジェクトは、今後1年くらいに各種必要なソフト開発を完了し、安定な実用期に達する計画である。

〈 参考文献 〉

- 1) I. ABE, M. FUJIEDA, "DISPLAY SYSTEM FOR CONTROL CONSOLE OF KEK PF LINAC"
Proceeding of the 6th symposium on Accelerator Science and Technology (1987)
- 2) K. NAKAHARA, I. ABE, R. P. BISSONNETTE, A. ENOMOTO, Y. OTAKE, T. URANO and J. TANAKA
"CONTROL SYSTEM FOR THE PHOTON FACTORY 2.5GeV ELECTRON LINAC"
Nuc. Instr. and Meth. in Phys. Res. A251 (1986) 327