

TCP/IP NETWORK IN THE CONTROL SYSTEM FOR KEK 2.5 GeV LINAC II

Norihiko KAMIKUBOTA, Kazuro FURUKAWA, Kazuo NAKAHARA, and Isamu ABE
Photon Factory, National Laboratory for High Energy Physics (KEK)

ABSTRACT

Recently present control system was connected to the Ethernet. Thus it becomes possible to develop system programs at a workstation connected to this Ethernet under improved programming environment. In addition we have been developing system libraries, in which several kinds of accelerator control components look as if they are directly connected with the workstation used. In fact, libraries are prepared for three major operating systems (UNIX, VAX/VMS, MS-DOS). Thus a program for monitoring/operating the Linac can be used at most of all workstations without modification.

KEK 2.5 GeV LINAC 制御の TCP/IP network 利用 II

§ 1 はじめに

一般に、加速器運転用ソフトは、①経験につれ順次進化したり新しい機器が追加されるため簡単に変更出来ること、②優れたマン・マシン・インターフェイス、③グラフィック画面等で加速器状態が直感的に理解できること、などが望まれる。

KEK・LINACでは、1988年以来FM-R数十台をMS-Networkで接続したシステムを運転用プログラム環境（主に表示用）として利用している¹⁾。主要言語はBASICで、誰でも簡単に美しい図が書ける。また、タッチパネル（またはマウス）を利用して加速器運転者が操作しやすい環境を実現している。

一方でこのシステムの問題点も明らかになってきた。①MS-net: プロトコルが富士通独自(DS-link)で、標準プロトコル(TCP/IP)と乗入れ不可、②MELCOM70/30系からのLINAC情報伝達方法がRS232Cしかなく、今後の情報量増加に追従出来ない、③BASIC: 方言のため他機種(PC98)や旧機種(FM11)へ移植しにくい、④BASIC: 大規模化しようとするとう率が悪い、等。

また、次のような要求が生まれてきた。①居室からLINACのモニターをしたい、②MELCOM70/30系システムと独立に開発したLINAC電流モニター

システム (VAX-CAMAC)²⁾ を統合したい、③他社計算機でLINACの各種情報を参照したい (Expert system³⁾ など)、④最新の workstation 環境をソフト開発や状態表示に利用したい、⑤MELCOM70/30系の更新時期が近いため、機種に依存した運転用ソフトを減らしたい、等。

§2 K E K ・ L I N A C での運転用プログラム環境改善の試み

昭和63年、LINAC制御の中心部分を構成しているMELCOM70/30系が、gateway (MELCOM/MX3000II) 経由でEthernet (TCP/IP) と接続された⁴⁾。これを利用して、上記の問題点や要求に答える運転用プログラム環境を考案し、テストした。

2. 1 基本方針

☆ 計算機機種によらず、同じ運転用プログラムが変更無しに動作可能にする

(UNIX, VAX/VMS, MS-DOS間での互換を実現する)

①機種に依存する部分をモジュール化・ライブラリ化する

②移植性の高い構造化言語として、C言語を主要言語として採用

③標準端末としてVT型端末 (カラー) を想定: PC9801, Macが利用可能

☆ K E K 所内ネット利用

K E K 所内のどこからでもLINACモニターを可能にする

2. 2 ライブラリの開発

2種類のライブラリ ("PANEL"、"TUUSIN") を開発中である。運転用ソフトには、この2種類のライブラリを用いる (図1)。

(a) PANEL・・・VT型端末の画面制御、マン・マシン・インターフェイス

方針: ①画面レイアウトにテキストファイルを用い、エディターで変更可能にする、②操作は主にファンクションキーとカーソルキーで行う、③1画面1タスクとし、画面切り替えは子タスク起動で行う (開発・保守を画面ごとに独立させる)

(b) TUUSIN・・・加速器制御機器 (controller) とのやりとり (図2)

(b-1) rtuusin・・・workstationとgateway間

TCP/IPソケット通信を利用。歴史的理由で文字列メッセージを採用。

(b-2) tuusin・・・gatewayと制御機器 (controller) 間

MELCOM系と同じメッセージフォーマット (バイナリ) を利用する。

方針: ①workstationから制御機器までの経路をブラックボックス化する: 制御機器が各workstationに直結しているイメージでソフトが書ける、②個々の制御機器ハードウェア (ビット割当など) に依存しない形で関数を提供: ハードウェア変更時、運転ソフトは変更無しですむ (tuusin内の変更)

これらの方針に従えば、§1で指摘した要求のうちいくつかの実現が可能になる。一方何重ものソフトウェア層が存在するため、レスポンスが遅くなり、障害時の場所特定が困難なことが予想される。

2. 3 KEK所内ネットとの接続

LINAC制御用EthernetとKEK所内ネットを直接接続すると、①セキュリティの問題（ハッカー）、②LINAC制御以外のパケットが運転の邪魔になる、といった問題が生じる。そこで、Gateway（VAXstation）を設けた。所内ネットからはまずGatewayにログインした後に、LINAC運転用ソフトを起動できるworkstationの利用が可能になる。

2. 4 テスト・・・マグネット監視プログラム

上記の2ライブラリ（注）を利用したマグネット監視プログラムを作成し、現システムと比較検討した。テストしたシステムは開発・保守性に優れ、計算機互換性があるが、マン・マシン・インターフェイスや最終的な画面の視認性は現システムが優れている。また、所内ネット利用による居室からのモニターは実現した。

（注）PANELの子タスク起動、rtuusinは現在未完成でテストしていない。

§3 今後の方向

（a）PANEL

標準端末としてVT端末を採用したため、パソコンの利点を生かしていない。パソコン専用PANELの開発が考えられる。①割り込み処理によるマウス利用、②グラフィック画面、③CATV画面のスーパーインポーズ、等。また、multi-window環境利用も考えられる。（MS-window, OS/2, X-window）

（b）TUUSIN

サポートする制御機器の追加・整備が急務である。またネット管理のため、①リアルタイムのユーザー管理（rtuusinのサブシステムとして）、②制御機器の占有宣言（同時に複数ユーザーのアクセスを避ける）、なども考える必要がある。

参考文献

- 1) I.Abe, M. Fujieda, Proc. 6th. Symp. Accelerator Science and Technology, 1987 Tokyo, p. 227
- 2) T. Shidara et. al., Improvement on Monitoring System in the KEK 2.5-GeV Linac, KEK Report 88-11
- 3) I. Abe, Proc. 13th Linear Accelerator Meeting in Japan, Tsukuba 1988, p. 180
- 4) K. Furukawa et. al., this meeting

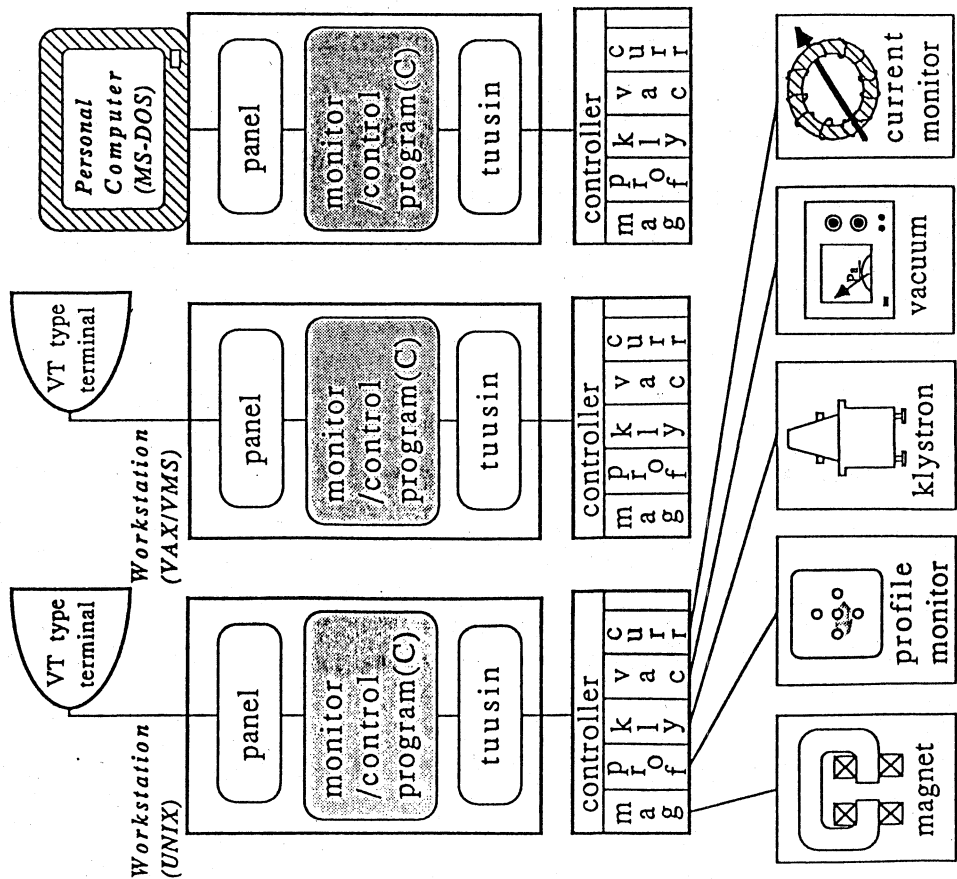


図1 運転用プログラムから2種類のライブラリ (PANEL, TUUSIN) が用いられる。main program (C言語) は計算機によらず同じソースが使える。

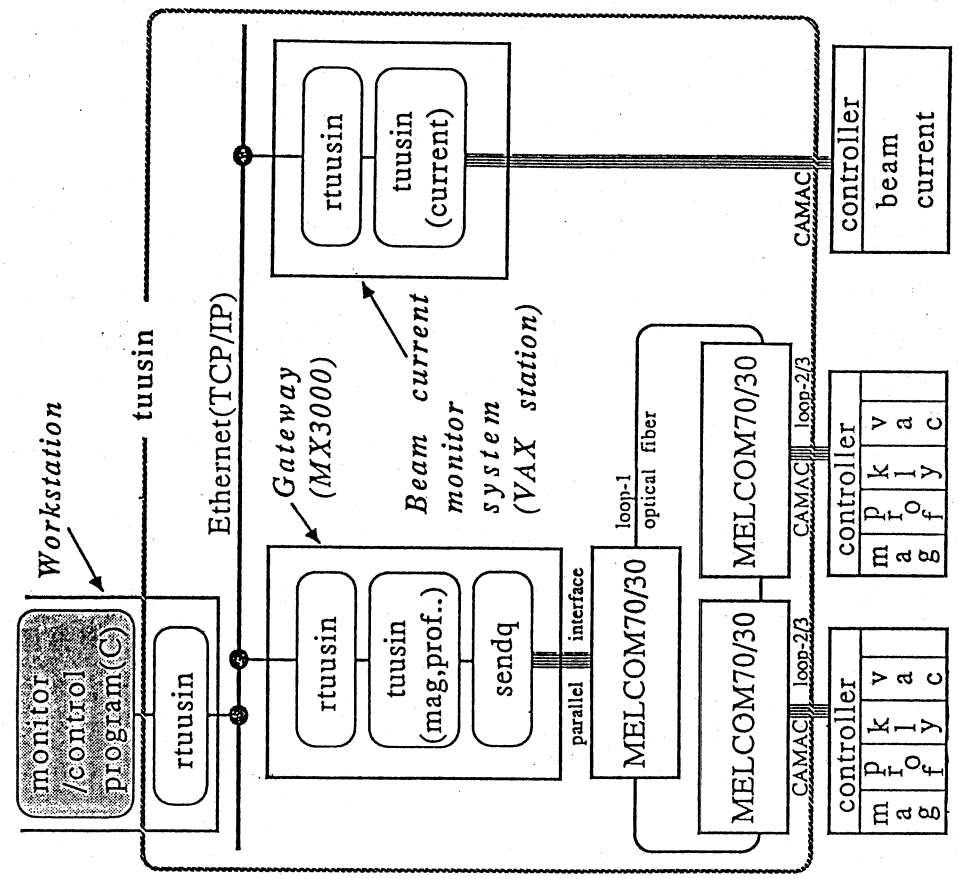


図2 "TUUSIN" の内部。中心のEthernetに、MELCOM70/30系、Gateway (MX3000)、LINAC電流モニター系等が接続されている。