

DEVELOPMENT OF CONTROL SOFTWARE FOR THE KEK 2.5GeV LINAC

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

ABSTRACT

A replacement of the control system for KEK 2.5-GeV linac has been planned. New control software for the next control system is now under development. This article reports on the basic ideas for new control software.

KEK 2.5 GeV LINAC 制御のためのソフトウェア開発

§ 1 はじめに

高エネルギー研究所の2.5 GeV電子/陽電子線形加速器 (KEK-Linac) の制御システム¹⁾は、1982年以降順調に使用されてきた。しかし制御用ミニコンピュータ (三菱MELCOM 70/30) が更新時期を迎え、次期システム案として表1の様なハードウェア置き換えが提案されている²⁾。このレポートでは、次期システムで使用される制御用ソフトウェアの基本的概念と、開発状況について報告する。

§ 2 次期システム用制御ソフトウェア

現システムでは、機器の制御を行おうとするプログラム (プロセス) が、ネットワーク (LOOP 1など) 経由でデバイスコントローラと制御メッセージを交換する。次期システム用ソフトもこの基本概念は踏襲するが、以下の新しい概念を導入する³⁾。

(1) 上位文字列プロトコル (図1)

現システムでは、上位の制御プログラム中にコントローラのハードを反映したバイナリ数値 (コマンド及び機器アドレス) が直接書き込まれている。また機器によっては何種類かの異なったコントローラが同時に使用され、プログラムを複雑にしている。

上位アプリケーションでコマンドや機器アドレス (名前) が文字列で扱えれば理解し易いため、文字列ベースの上位プロトコルを開発する。この上位プロトコルを用いれば、上位アプリケーション層 (次項参照) 中にハードに直接依存する記述が無くなる。実際には次期システムでも現在のコントローラを使用するため、新しい (上位文字列) プロトコルを古い (下位バイナリ) プロトコルに変換するソフトを開発する。

(2) ハードウェア構成を反映したソフトの階層化 (図2)

現システムの制御ソフトウェアでは、上位のアプリケーション層が直接最下位の制御コントローラに向けて制御メッセージを発行しているが、次期システムの制御ソフトは表2の様に階層化する。各層間での通信規約を定めておけば、ある層に対応するハードが交換された場合に他のソフト層に影響しない。階層化により次期システムへの更新がやりやすくなる事が期待される一方、オーバーヘッドでレスポンスが遅くなる事が予想される。

§ 3 開発状況および今後

現在のKEK-Linacの制御システムにはEthernetへのgatewayが接続され^{3,5)}、表1の現システムと次期システムの折衷状態になっている。WorkstationとしてVAX (VAX/

VMS)、SUN4 (UNIX)、三菱MX3000 (UNIX) の3機種を想定し、どの機種でも動作するよう考慮しながら表2のa-c層のソフトの開発を行っている。

a) アプリケーション層・・・一例としてLinacの全マグネットのリアルタイムモニターを開発し、実際の運転に利用されるようになった。ANSI 端末画面への表示用に、上記の3機種で動作するライブラリを開発した^{4,5)}。

b) 基幹ネットワーク層・・・ソケット通信 (TCP/IP プロトコル) を利用する文字列メッセージ交換ソフトを開発した。エラー処理など細かい点はまだ未完成。

c) プロトコル変換層・・・マグネット制御用のプロトコル変換ソフトが完成した。今後他の機器用のプロトコルを充実させていく。

最終的なシステム交換までに以下の手順を考えているが、マンパワー不足から今後2～3年かかる予定である。

(1) Linac 運転が出来る程度にアプリケーション数を増やし、順次現MEL70/30 (メインコンソール) のアプリケーションに取って替える。

(2) VME-LOOP2/3モジュール完成後、フロントエンド層ソフトを開発。

(3) MEL70/30 (サブコントロール) -CAMACをWorkstation-VMEに置き換える。

参考文献

- 1) K.Nakahara et.al., Nucl. Instr. Meth., A251(1986)327
- 2) K.Furukawa et.al., this meeting
- 3) K.Furukawa et.al., Recent Progress in the Control System for KEK 2.5-GeV e-/e+ Linac, KEK-preprint 90-8; Nucl. Instr. Meth. in press
- 4) N.Kamikubota, 「簡易画面表示ライブラリPANEL」、April 1990, PF-Injector report PFINJ-MC18 (内部資料)
- 5) N.Kamikubota et.al., Proc. 14th. Linear Accelerator Meeting in Japan, Nara, Sept. 1990, p.163

表1 現システムと次期システムのハードウェア置き換えの一案

	現システム	次期システム (案)
ミニコンピュータ	MELCOM70/30	UNIX系Workstation
基幹ネットワーク	LOOP1 (5Mbit/s)	Ethernet (10Mbps)
フロントエンド	CAMAC-LOOP2/3	VME-LOOP2/3
コントローラ	μプロセッサ制御デバイスコントローラ (交換しない)	

表2 制御ソフトウェアの階層と、対応するハードウェア

ソフトウェア階層	対応するハードウェア
a) アプリケーション層	Workstation (メインコンソール側)
b) 基幹ネットワーク層	Ethernet (TCP/IP)
c) プロトコル変換層	Workstation (サブコントロール側)
d) フロントエンド層	VME (現在CAMAC) およびLOOP2/3

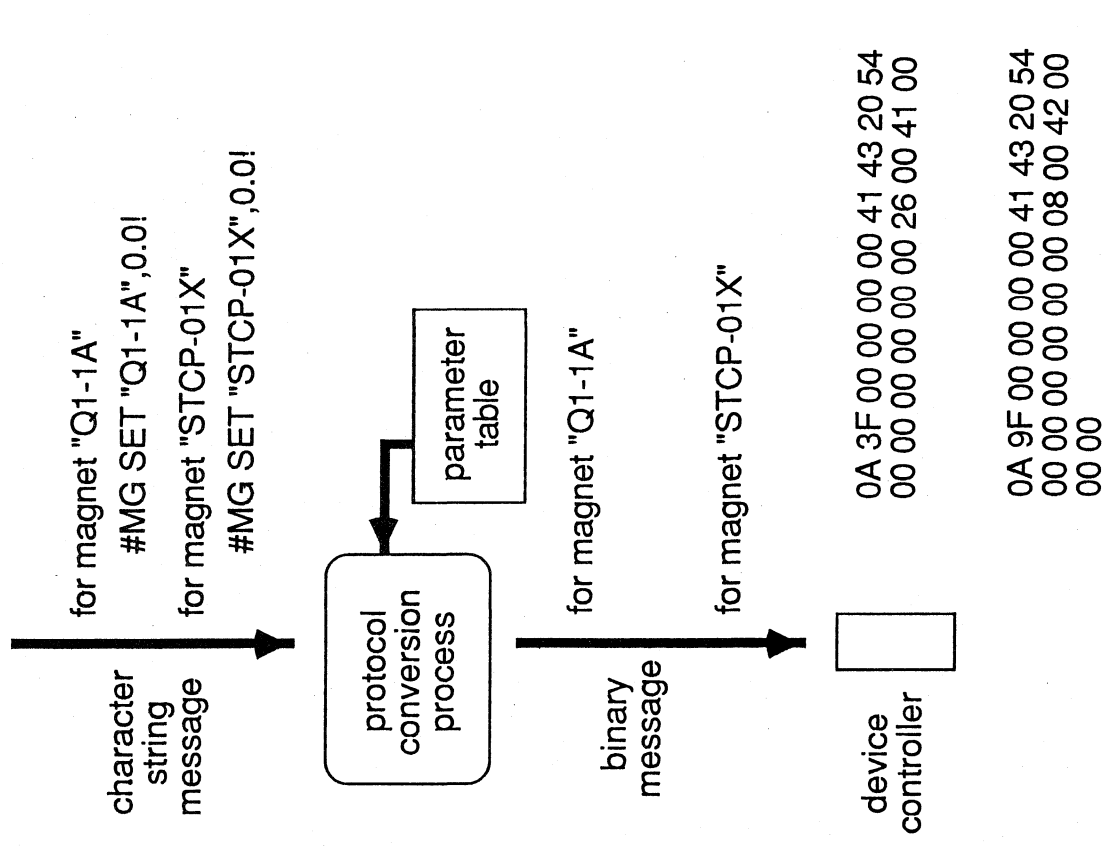


図1 プロトコル変換プロセスは、上位文字列メッセージを下位バイナリメッセージに変換する。2種類のマグネット(Q1-1A、STCP-01X)に対し、電流値を0Aに設定するコマンドが発行された場合の、変換前後のメッセージを示す。

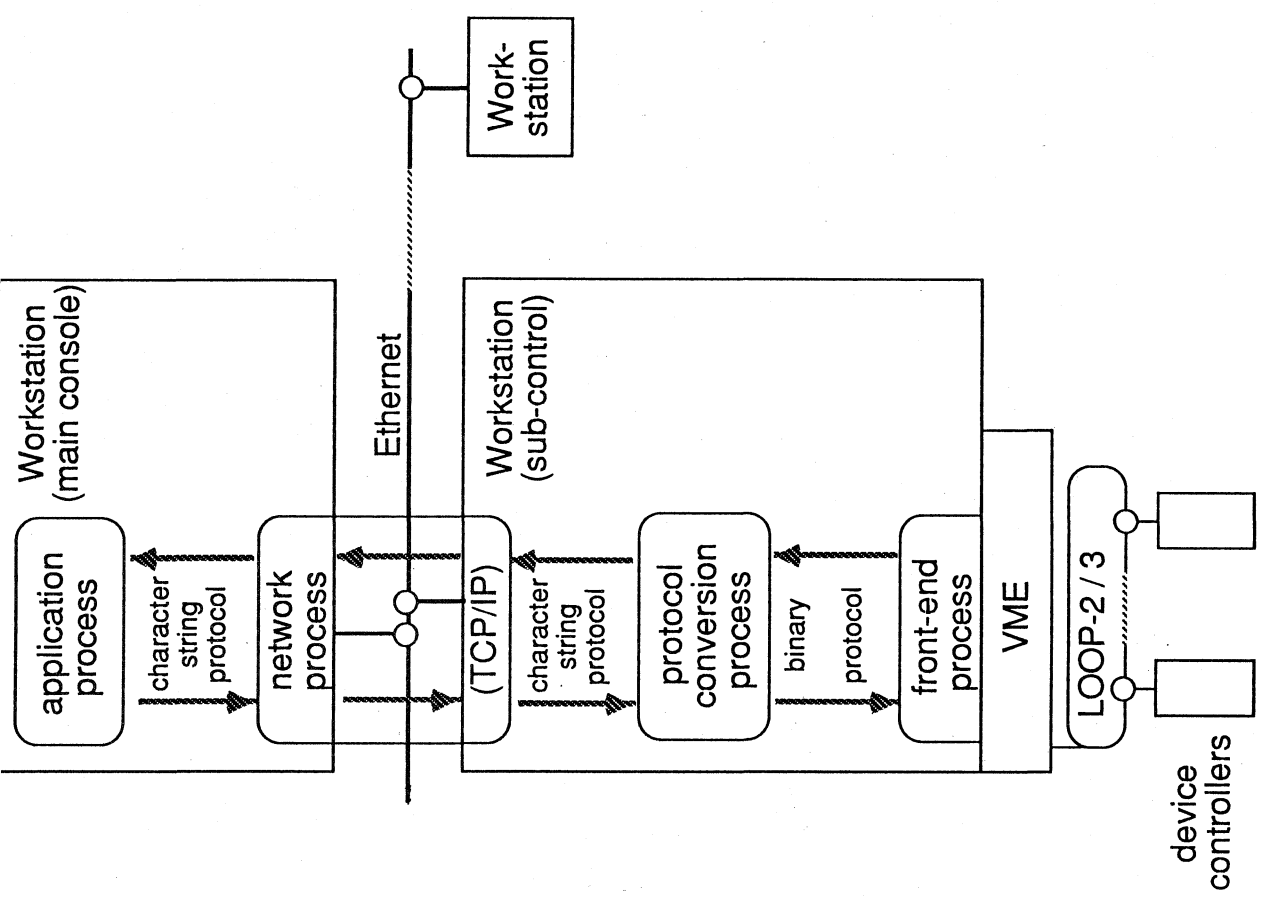


図2 次期システムの制御ソフトは、ハードウェアに対応して階層化される。表2参照。