MICROPROCESSOR-BASED LINAC MAIN OSCILLATOR AND BEAM STABILIZATION USING THE PHASE-LOCKED TRIGGER

R. Taniguchi, K. Fukuda, K. Kawabata and K. Yamashita * Radiation Center of Osaka Prefecture * Cosmo Riken Ltd.

ABSTRACT

The RCO linac main trigger system, based on the microprocessor subsystem, was fabricated. All operation mode of the linac were synchronized with the main clock, which was generated by the over-tone PLL oscillator, phase-locked with the commercial frequency, and processed by the programmable frequency divider.

1 はじめに

大放研では年々多様化するライナックの照射要求に対応するため現在ライナックの部分的な改造を行なっている。その1つとして昨年度はライナックのメイントリガ系へのデジタル制御システムの導入及び電源同期化と それに伴うユーザーポートの同期化を行なった。その結果 ビームの安定化及び信頼性、操作性の向上が得られたので報告する。

2 電源同期システム

クライストロンのパルス電源に対するトリガを交流電源の位相上の一点に固定することによってRF出力が安定化され ひいてはエレクトロンビームのエネルギー及びカレントが安定化される。しかし同時にトリガ周波数は離散値をとり、制御という面から見ると自由度は減少し操作性は悪化する。これに対し我々はトリガコントロール

にサ性同付た図クび気予等るてうマーの時加。を口そ的期の誘誤こイを向にす図示プのにでト導動とり導上種る1す口周脆きラノ作も口入を々こに。セ辺弱なブイ、考のとそまッ回でいルズ破えて、か機をのたサ路あ大にに壊らせ操る能試概マーはり放およとれッ作とをみ念イ及電、電けっいる

。このようなトラブ

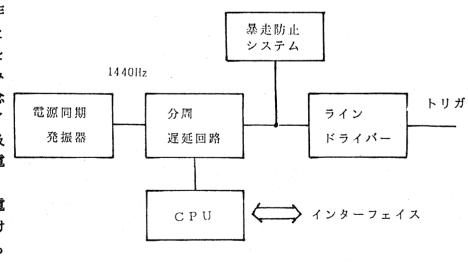


図1 電源同期トリガーシステム

ルに対してもシステムの安全性を確保するため我々は以下の三点の配慮を行なった。

- ①CPUその他システムの全破壊時においては回路的にトリガ出力が停止すること。
- ②CPUの暴走及びPLL発振器の異常に対応するため、これらのシステムとは独立 した停止システムを導入(図1の暴走防止システム)
- ③プログラムを小さなブロックに分割し分散させると同時にプログラム空間にターミネータを多数配置する。

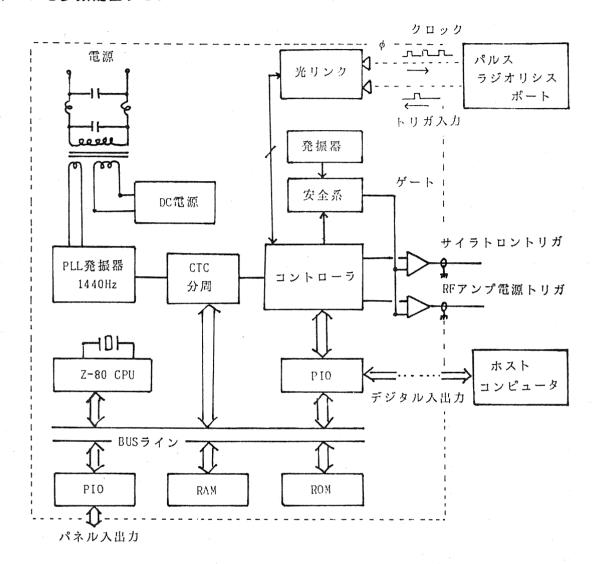


図2 製作した電源同期マスタートリガーシステムの概観

以上の考慮の上に立って製作したトリガーシステムのブロックダイヤグラムを図2に 示す。以下その働きを順次説明する。

PLL発振器によって60×24Hzのクロックを作る。次にこのクロックはCTC(カウンタータイマー回路)によって分周される。CTCはCPUの完全なる管理下にありプログラムによってコントロールされる。分周されたクロックはラインドライバーを通じて各パルス電源に送られるが、このトリガの時間間隔は絶えず安全系によって監視されており所定のインターバル以下となった時点、すなわち繰り返し周波数が所

定のものよりも高くなった時点でトリガはシャタアウトされる。

CPUは原則として独立した動作を行なうが大きく分けて4つの対象とのデータ及び命令のやりとりをPIOを介して行なう。

① CPU- パネル

オペレータからの要求に答えると同時に トリガ周波数の表示、各種メッセージの表示を行なう。

② CPU- ライナック

トリガの出力、監視、インターロック、その他を行な う。

③ CPU- パルス ラジオリシスポート 制御パネルから約40メートル離れた地点にあるユーザーポートからの入力の管理

④ CPU- ホスト コンピュータ 外部コンピュータに対するデータのやりとり及びサー ビス要求の受信。

これ以外にも、 CTCを利用したプリセットタイム、プリセットカウント、外部ゲート等の機能も付加し、プログラム長は約4 Kバイトとなった。又トリガ周波数はプログラムによって簡単に変更可能であるが初期状態においては10Hz~180Hz まで23段階用意した。

3 光ファイバーリンクシステム

当ライナックでは PFNが制御室に置かれているため雑音環境は厳しい。トリガシステムの耐ノイズ性向上のため光ファイバーを用いた接続を積極的に利用している。特に遠方のユーザーポートからのトリガ要求は安全性、信頼性の向上のため、光信号をさらに

- ・クロックとの論理積をとり、同期しない信号は除去する。
- ・トリガのパルス幅弁別を行ない、短パルス状のノイズを除去する。

と言ったフィルターを用意した。この結果 外部からのトリガに対する信頼性は飛躍 的に向上した。

4 今後の計画

このシステムは ホストコンピュータの端末に位置すると同時に、自身の端末に対してもある程度の負荷分担を行なう分散型のツリーの一枝を形成している。今後このような分散型のシステムをライナックの各サブシステムに配置することによって、制御システムを順次デジタル化すると同時に簡単かつコンパクトな集中制御システムが形成できる。