

KLYSTRON RF WAVEFORM RECORDING SYSTEM AT THE KEK 2.5 GeV LINAC

H. Katagiri, H. Hanaki, S. Anami and G. Horikoshi
National Laboratory for High Energy Physics

Abstract

The rf waveform automatic recording system was developed for the KEK 2.5 GeV linac. The system is connected to a LAN, therefore all the klystron output rf waves and corresponding phase signals can be monitored, recorded and printed according to requests from any stations on the LAN.

KEK 2.5 GeV リニアックのクライストロンRF波形記録システム

1. 序

電子を安定に加速するためには、まずRF源が安定に動作していなければならないが、クライストロンRF波形の監視は最も基本的かつ、有効なRF源の診断方法である。

このシステムは、KEK 2.5 GeV リニアックにおいて、従来まで副制御室で監視していたクライストロンRF波形、加速管出力波形及びRF位相波形を主制御室まで伝送し、集中的に監視、記録するものである。

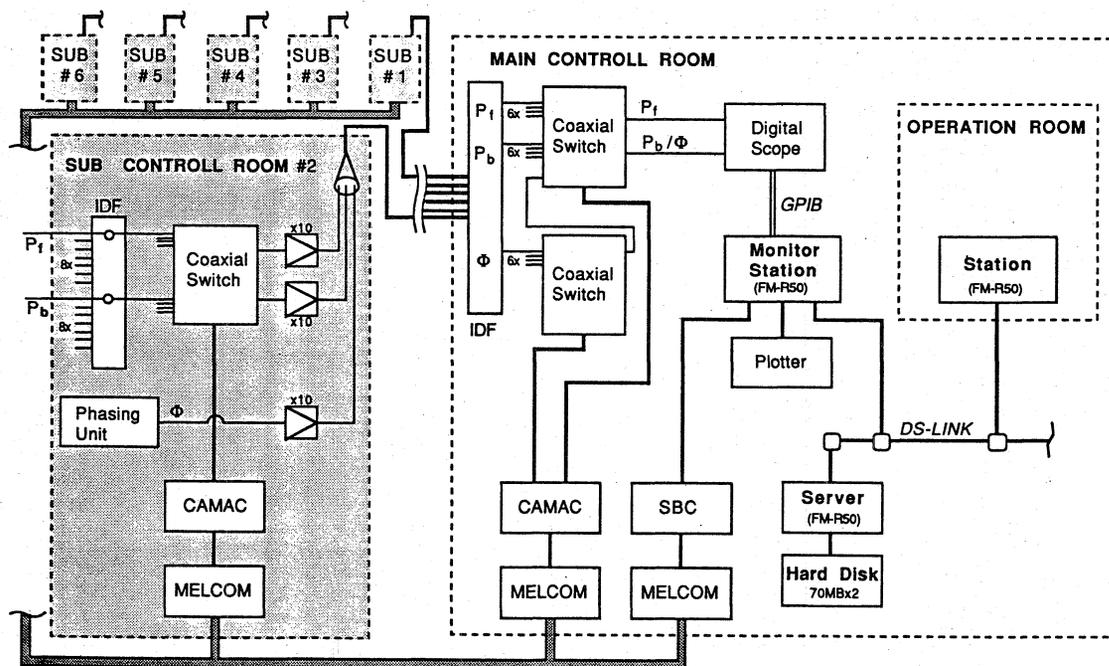


図1. 波形記録システムの構成

2. システムの概要

電子リニアック、陽電子リニアックに計6箇所ある副制御室及び主制御室に同軸スイッチを設置し、主制御室-副制御室間にケーブルを敷設した。同軸スイッチを切り替え、対象とするクライストロンの信号を選択し、パーソナルコンピュータ及びデジタルオシロスコープにより構成されるモニタステーションにて処理することができる。

このモニタステーションは、DS-LINKと呼ばれるローカルエリアネットワークに接続されており、DS-LINK上の他のステーションからの要求に応じて波形データを収集し、DS-LINKサーバの管理するハードディスクに書き込んだり、記録済みのデータをプロッタに出力したりすることができる。

また、他のステーションでは、ハードディスクから任意のデータを読み出してディスプレイ上に波形を表示させることもできる。さらに、オシロスコープにはテレビカメラが装着されており、CATVを利用すればどこでも、1つの波形を連続的に監視することが可能である。

3. 波形の記録

モニタステーションでは他のステーションより発行された”波形記録”の命令を受け取るとその動作を開始する。先に述べたように同軸スイッチ、位相調整器を操作してクライストロンを選択し、出力RF波形、位相波形、反射波形と、順次記録していく。

波形データの記録はセクタ単位で行ない、クライストロン8本分のデータで1つのファイルが構成される。データファイルの管理を容易にするため、DS-LINKサーバのハードディスクにセクタ毎にサブディレクトリを用意し、データファイルのファイル名は日付を表わす数字とした。記録システム完成後は、1日に1回は全セクタの波形を記録することが予定されており、データファイルは1日に少なくとも6つずつ増えることになり、管理が困難になることが予想された。この問題は、ファイル管理用のファイル(インデックスファイル)を作ることで解消した。その内容は、データファイルのファイル名を記録していき、ファイルの有無を速やかに確認できるようにしたものである。

モニタステーションのパーソナルコンピュータはオシロスコープ、プロッタを、それぞれGP-IB, RS232Cを介して直接制御しているが、同軸スイッチ、位相調整器の操作は、2.5GeVリニアックの通信ネットワークであるLOOP3経由で行なっている。

波形記録と、次の項目で述べるプロッタ出力を実行中、モニタステーションでは他の処理をすることはできない。

4. 波形の出力

DS-LINKサーバに記録された波形のデータは、プロッタかディスプレイに出力させることが可能であり、その操作は、波形記録と同様にDS-LINK上のモニタステーション以外のステーションから行なう。

ステーションのディスプレイへの波形表示はクライストロン単位で行う。最大で6つの波形を重ねて表示させることが可能で、波形の変動を見るのに有効である。また、出力RF波形については、拡大して表示する機能を持たせた。プロッタへの出力はセクタ単位で行なう。

ディスプレイへ表示する場合は、そのステーションから直接サーバのハードディスクをアクセスするだけなので、モニタステーションの動作には関係なく実行することができる。また、複数のステーションで同時に操作する事も可能である。

5. 結論

このシステムの完成により、波形記録に要する時間は従来の方法に比べ大幅に短縮された。波形の表示機能についても、記録済みのデータの比較をする場合等、非常に有効である。

全ての操作はDS-LINKのどのステーションからでも操作できるよう設計したが、モニタステーションも含め、その動作に若干不安定な点が見受けられ、また、処理速度についても向上の余地があるので、ソフトウェアを見直し対応していく予定である。

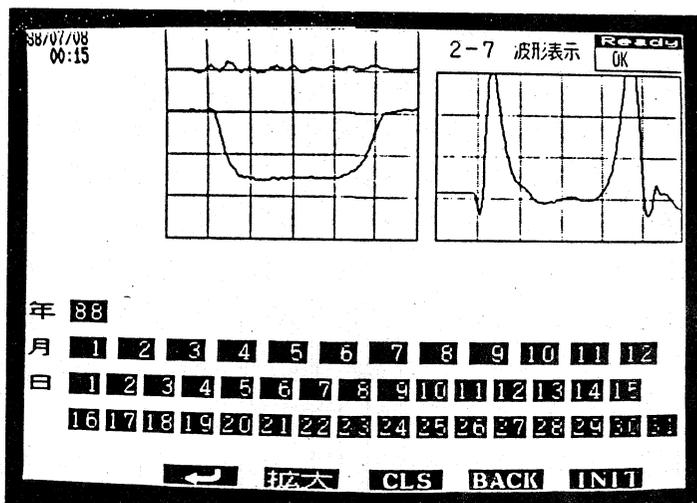


図2. ディスプレイへの出力例

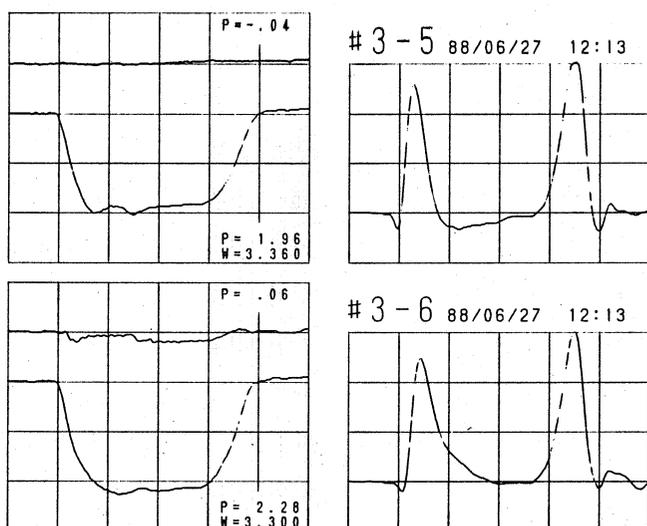


図3. プロッタへの出力例