

[F16p01]

The present status of the electron linac at I.C.R.

Takashi Sugimura, Toshiyuki Shirai, Hiromu Tonguu, Yoshihisa Iwashita, Hirokazu Fujita, Akira Noda and Makoto Inoue

Nuclear Science Research Facility, Institute for Chemical Research, Kyoto University
Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011, Japan

The injection line of stretcher and storage ring KSR from the 100 MeV electron linac will be ready for injection. The 12.5° bent beam course is very convenient for observation of events without background noises from the upstream accelerating tubes. The straight line from the linac equips a current monitor and a profile monitor for the sake of the beam measurement. The control system of linac consists of three computers. They control the equipments through GP-IB, and control programs written in Visual Basic are connected by OLE. So program became very easy for maintenance.

京大化研電子線形加速器の現状

1 はじめに

京大化研電子線形加速器は、1995年に後続の電子リングKSRへのインジェクターとして建設し、現在電子線形加速器からのビームを使用しさまざまな実験を行なっている。KSR (Fig. 1 参照) は、300 MeVの電子蓄積リングモードと100 MeVのパルスストレッチャーモードの二つのモードをもつ周長25.6 mのレーストラック型の小型電子リングで、年内の稼動へ向けて現在入射ラインの整備を中心に建設を進めている。このリングは、2本の長い直線部を持つが、1本の直線部を用いて入射と取り出しを行なう事の特徴としているため、1本の直線部を完全に自由

に使用することが出来るが、入射、取り出し側のビームラインは大変入り組んだレイアウトとなっている。

今回は、この電子線形加速器からのビームトランスポートラインの建設と、電子線形加速器の制御システムについて報告を行なう。

2 ビームトランスポートライン

電子線形加速器によって加速された電子ビームは、偏向電磁石BM1によって3本のラインに分けられる。そのうち0°、12.5°のラインは電子線形加速器からのビームをそのまま使うコースであり、40°のラインは、KSRへの入射ライ

Fig. 1 京大化学研究所 電子加速器全体レイアウト

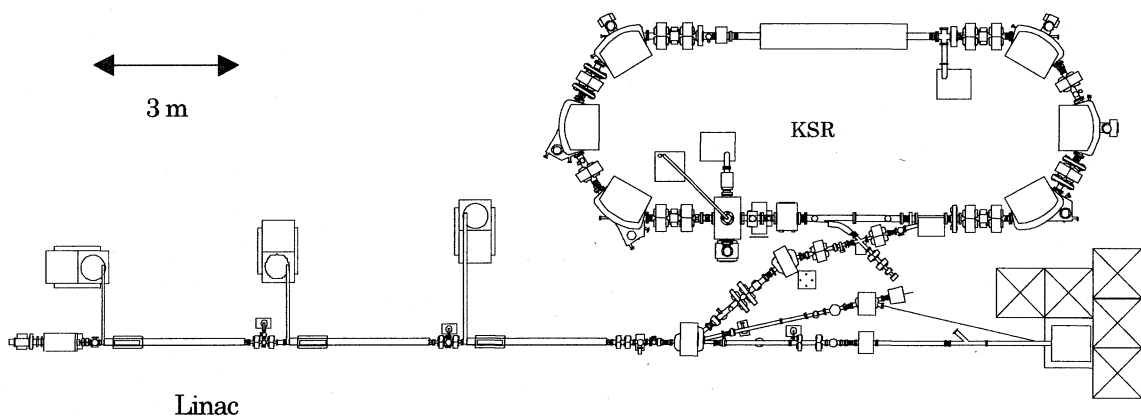
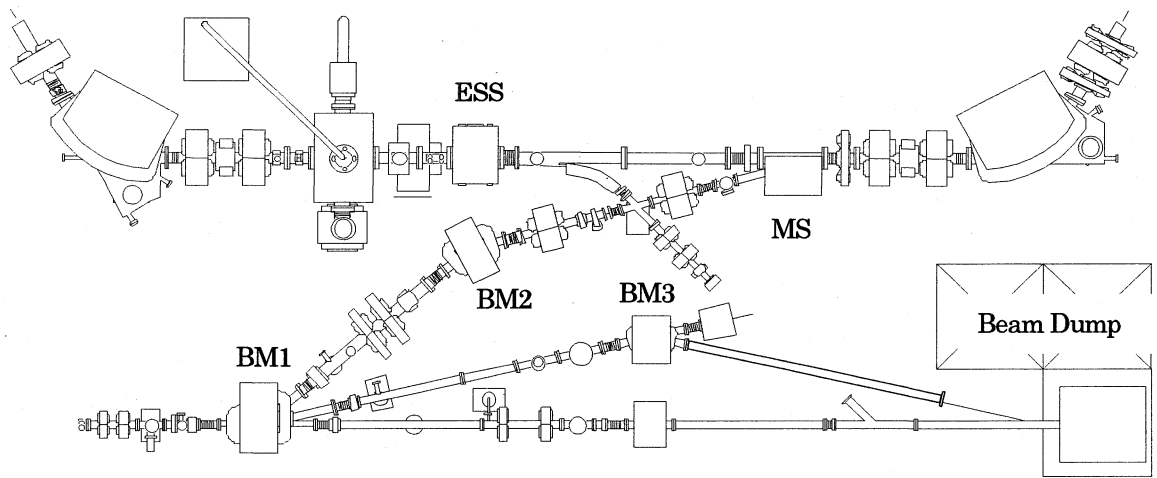
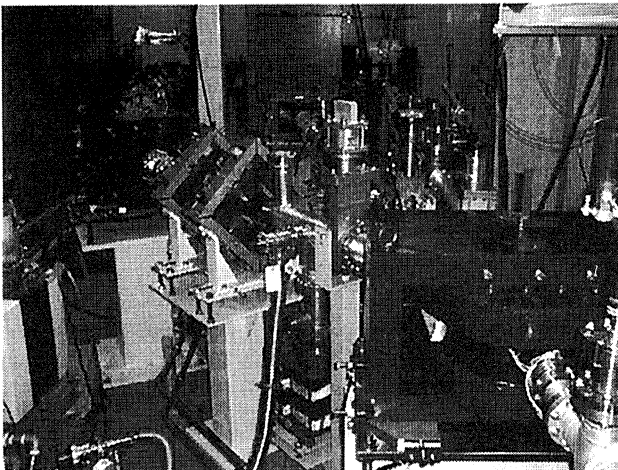


Fig. 2 KSR 入射ライン付近のレイアウト



ンになっている (Fig. 2, 3 参照)。まず 0° のコースであるが、これは、従来から稼動させているコースであり、電流計、プロファイルモニタを備え、電子線形加速器の出力ビームの特性を測定できる。次に 12.5° のコースであるが、これは最近整備されたコースであり、BM1 で 12.5° 曲げたビームを BM3 でもう一度曲げ戻してビームダンプまで導く。これにより上流の加速管において電子が衝突して発生するバックグラウンドノイズの影響を減らしての各種の実験を行なうことが可能となる。現在までのテスト実験で X 線遷移放射の観測が可能であることが判明しより定量的な測定の準備に移っている。[1]。最後に 40° のラインであるが、これは、KSR への入射のため、BM1 で 40° 曲げ BM2 で 25° 曲げ戻して KSR のセプタムまでビームを輸送する。このラインについては、プログラムコード MAD を

Fig. 3 KSR 入射ライン付近の写真
上流側から下流側を見た所。右下に見えるのが BM1



用いて計算を行ない、KSR の injection point で、doubly achromatic コンディションを満たすよう設計し [2]、電磁石のアラインメントを行なった。

3 コントロールシステム

電子線形加速器は IBM-PC 互換機 2 台、PC-9801 1 台の計 3 台のコンピュータで、放射線管理区域外にある制御電源室からコントロールされている。各コンピュータの役割分担は、表 1 の通り。

まず PC9801 であるが、これは、電子銃のコントロールを担当しており、電源とは GP-IB で結ばれている。GP-IB ケーブルの途中では、ケーブルを光ファイバー化することにより、ケーブル長の延長と耐ノイズ性能の向上を図っている。電子銃グリッドパルサーのコントローラーは、GP-IB インターフェイスを備えており、また、高圧電源は、汎用の AD/DC コンバーターと PIO カードによる制御装置の追加で GP-IB 化することで、GP-IB での制御が行なえるようにした。プログラムには N88-BASIC (86) を用いることにより、少ないコンピューターリソースで稼動させている。

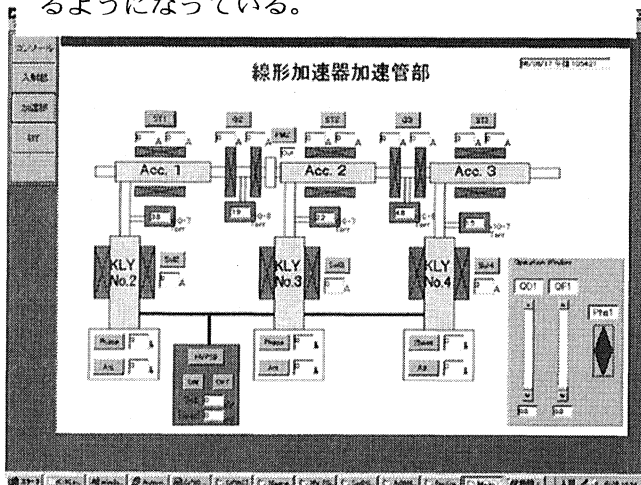
次に Elinac-3 であるが、これは、IBM-PC 互換機であり、OS には、Windows NT を採用しシステムの安定化を図っている。各機器とは、PC-9801 同様一部を光ファイバー化した GP-IB を用いて接続している。各機器側では、専用の GP-IB プログラマーや、GP-IB 汎用の AD/DA コンバーターや PIO カードを用いた制御装置を通じて情報の伝達を行なっている。またコンピューター側では、NI 社製 GP-IB インターフェイスカードを用

表 1 各コンピューターの役割分担

PC-9801 (N88-BASIC(86))
コンソール Gun GRID,BIAS, FILLAMENT 電源制御 Gun 高圧電源制御 Gun インターロックモニター
Elinac-3 (Windows NT)
Linac 用電磁石電源制御 RF 位相器 アツテナター制御 RF 高圧電源制御 プロファイルモニター制御 真空計 以上の機能の OLE サーバー
RT-VAX 用コンソール
E-linac2 (WINDOWS 95)
プロファイルモニターと QM の組み合わせで、エミッタンスの測定(OLE クライアント)

い、制御プログラムとのインターフェイスには、NI-488.2 を使用しているため、プログラムは、DLL (dynamic link library、実行時リンクライブラリ) をコールすることで GP-IB にアクセスすることになっている。これにより将来の OS やハードウェアの更新に際しても DLL の更新だけで対処できるようになっている。制御プログラムの作成には Visual Basic を使用し、オペレーターへの直感的な GUI (Graphical User Interface) (Fig.4 参照) の提供を容易にしている。制御プログラムは、GUI を提供するものと各種の機器を制御するプログラム群に分けており、それらのプログラムは、OLE (object linking and Embedding) を用いお互いに結び付けている。

Fig. 4 制御プログラムのスクリーンショット
マウスによる簡単な操作で加速器を制御できるようになっている。



このことにより 新しい機器の導入に際しても OLE サーバーのみの更新で済み プログラムのメンテナンスが簡便化された。また外部のプログラムからの機器の制御もこの OLE サーバーを通して行なえ、加速器の運転パラメーターを変化させながらのデータ収集といったことも非常に簡単に出来るようになった。

最後に E-linac2 であるが、これは主に実験のデータ採取、解析用に使われておりネットワークを通じて E-linac2 の OLE サーバーにアクセス出来る。現在はこの機能を使いプロファイルモニターを使ったビームエミッタンスの測定にも使用している。[3]

4 まとめ

京都大学化学研究所電子線形加速器は、取り出しに 0°、12.5°、40° の 3 コースをもち、各種の要求に応じてラインを使い分けられるようになった。

加速器の制御には、制御信号の伝達に GP-IB を使い汎用性を高め、プログラムには、Visual Basic を使いユーザーインターフェースを簡易化し、更に OLE を採用することによりプログラムの保守性を向上させた。

References

- [1] T. Awata, et al., "Study of resonant transition radiation X rays". Beam science and technology, 3, 10-13, (1998)
- [2] T. Shirai, et al., "Design of the injection line for KSR", Beam science and technology, 3, 27-30, (1998)
- [3] T. Sugimura, et al., "The Emittance Measurement of 100 MeV Electron Linac at I.C.R.", Beam science and technology, 2, 30-33, (1997)