

H. Kobayashi, T. Ueda, T. Kobayashi, M. Washio and Y. Tabata

Nuclear Engineering Research Lab., Fac. of Eng. Univ. of Tokyo

**ABSTRACT**

Maintenance of the linac at N.E.R.L., Univ. of Tokyo is reported. Two types of electron guns which contain a barium impregnated cathode have been developed. One electron gun which contain the cathode assembly supplied by New Japan Radio Co., has been manufactured. This gun was tested in the linac system during two weeks and was moved to the test bench for further testing. The other gun which contain the grid cathode assembly supplied by EIMAC has been operated in the linac system from April of 1983. These two guns are expected to have long life time.

<1>概要

東大35MeVライナックはピコ秒シングルビーム(シングルバンチ加速)と高時間分解の検出系との組合せによって放射線化学、物理等の初期過程の研究に威力を発揮してきている。ここではこのライナックのこの1年間の保守、稼働状況、および長寿命をめざした短パルス用電子銃を2種類開発したのでこれらについて報告する。

<2>保守および稼働状況

この1年間のライナックの稼働はごく順調で利用予定のマシントイムを保守に充当した時間はごくわずかであった。全部で13件の修理項目があった。年度別の故障修理件数は図-1に示すようにこの3年間はほぼ横ばいである。但し故障の中には部品の老化によるものが含まれるようになったことは多少不安な点である。特に高電圧のかかっている部位等にそのような点がみうけられた。

ライナックの利用時間をマシンの高電圧及びBEAM時間別にみると図-2のように推移している。昭和52年に利用開始してから徐々に増え続けている。この3年は年間全く同じ利用スケジュールで運転しておりこの時間の増加は利用者の慣れによる実験準備時間の短縮によるものである。

<3>電子銃の開発(BIカソードを用いたもの)

我々は従来より短パルス大電流の電子銃を開発してきてより板極管のグリッドカソードアセンブリを電子銃に適用しそれなりに成果を得てきたことは既に報

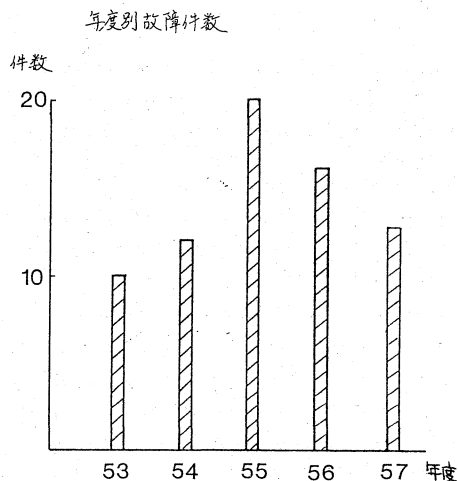


図-1 年度別故障件数

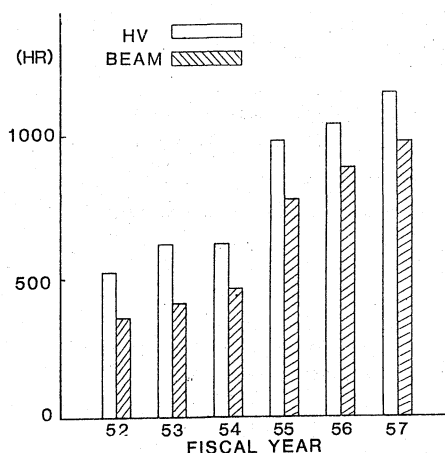


図-2 年度別運転時間

ばしてきた通りである。しかしこのカソードの最大の欠点はその寿命にあった。従来より2〜3ヶ月経過する毎に交換を続けてきている。このように短寿命である理由としては勿論、電子銃の真空度が、電子管として組込んだときと比して何らかの形で悪い影響を与えているのであろう。事実、水分等がかなりの影響をおよぼしていることは今迄の経験より明確である。一方ライナックの真空度は $\sim 2 \times 10^{-8} \text{ Torr}$ でありこれを更によくすることはかなり困難が伴うことになりこの雰囲気中で長寿命の電子銃の開発をいそいそと行った。今回2タイプのバリウム含浸型カソードを有する電子銃が使用可能となったのでここに報告する。

### 〈3-1〉新日本無線機のカソードを用いた電子銃

この電子銃の構想は以前にも本研究会で報告したことがあるが全体として組上り、実際にライナックにとりつけて試験を行なったので簡単に報告する。この電子銃はカソードヒータ部は新日本無線機の物を用い、特に同軸ステムに工夫してグリッドパルスの伝送を良好にするために作ったものである。グリッドは大日本印刷機にモリブデン0.5をエッチングしてもらい製作した。これら全体の組上げは手作りの形で行なった。グリッド-カソード間は0.5mmを設計値とした。予定した通りカットオフバイアスは40Vであり短パルス発注用として比較的浅いバイアスでカットオフにすることができた。性能的にも従来のもものと比して大差のない値が得られたが、やはり手作りであるため信頼性が疑しいことよりあまり長期に使用しなかつた。新日本無線機のカソードは最近種々の工夫がなされその性能が大幅に向上しているようである。組立てに更に何らかの信頼性の高い方法を取り入れたいと考えている。

### 〈3-2〉EIMAC Y796を用いた電子銃

本グリッドカソードアセンブリはStanford大学がリアコライザー用の加速器に用いているものでEIMAC社が市販を開始したので購入し使用を開始した。本電子銃の詳しい資料は入手しておらず、唯一Stanford大学から出ているデータのみがたよりである。しかし従来用いていたオキサイドカソードの電子銃と同様な思想で用いることができること、および、以前にBIカソードを長期にわたって用いた経験があること等より特に何らの支障なく交換後3ヶ月以上経過した。この間ほとんど出カ電流の劣化はみられず長寿命が期待できようである。この電子銃は推定でカソード径17mmφ、グリッド-カソード間は150 $\mu\text{m}$ で板極間のグリッドカソードアセンブリと同一形状と考えられる。これらのことより短パルス大電流電子銃としてはすぐれた特性を有している。この概略形状を図3に示す。

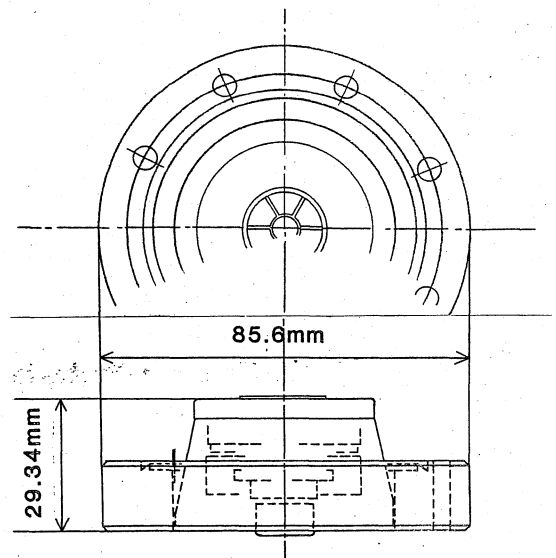


図-3 Y-796電子銃概観図

### 〈4〉まとめ

今回開発した電子銃は長寿命が期待されかつ信

頼性も高く大きな懸案事項が処理できたと考えている。次期の目標としては超短パルス用のグリッドパルサーを種々検討し製作していきたいと考えている。

参考文献

- 1) H. Kobayashi, T. Ueda, T. Kobayashi, S. Tagawa and Y. Tabata  
J.Fac.Eng.Univ of Tokyo 36B.85(1981)