

A. Asami, S. Ohsawa, A. Enomoto, H. Matsumoto, I. Satoh, J. Tanaka

H. Kobayashi\* and K. Mashiko\*\*

National Laboratory for High Energy Physics

\* University of Tokyo, \*\* Japan Atomic Energy Research Institute

ABSTRACT

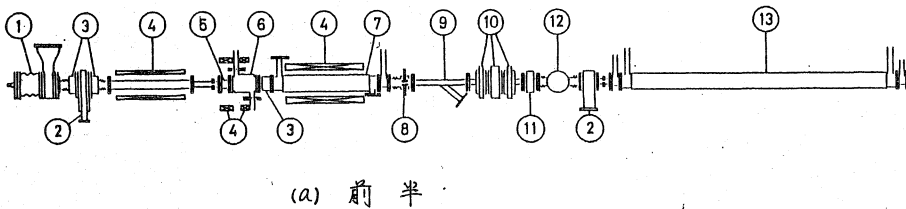
Main components of the PF linac injector consist of an electron gun, a prebuncher and a buncher and two acceleration guides. Electrons are injected with the energy of 100 keV and accelerated to the energy of 35 MeV at the end of the injector. The measurements of RF characteristics of the prebuncher and the buncher and the construction of the vacuum system are briefly described. A development of a new electron gun with a barium oxide coated cathode is also presented.

1. まえがき

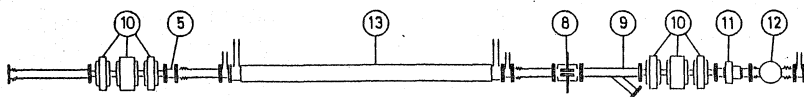
PF リニアックの入射部は、電子銃、プレバンチャー、バンチャー、2本の加速管および附属装置から成る。前回の研究会で、プレバンチャー、バンチャーの設計について報告した<sup>1)</sup>。今回は入射部構成装置の配置、プレバンチャー等のRF特性測定、ビームトランスポート系、真空系の特、テストベンチで行った電子銃の開発試験について述べる。

2. 入射部の構成と配置

入射部に要求されるビーム加速特性としては、電子のエネルギーが30~35 MeVで、定常モード(1μsec)の時には50~100 mA、過渡モード(2nsec)の時には2~5 Aの電流と得るにとであり、パルス繰返しは50 ppsである。各部の特性としては、電子銃の入射電圧は100 kVであり、プレバンチャー、バンチャーで入射ビームを約5 MeVまで加速する。その後、2本の加速管にそれぞれ6 MWのRFを給電して、ビームを約35 MeVまで加速する。本図に各部装置の配置を示す。



(a) 前半

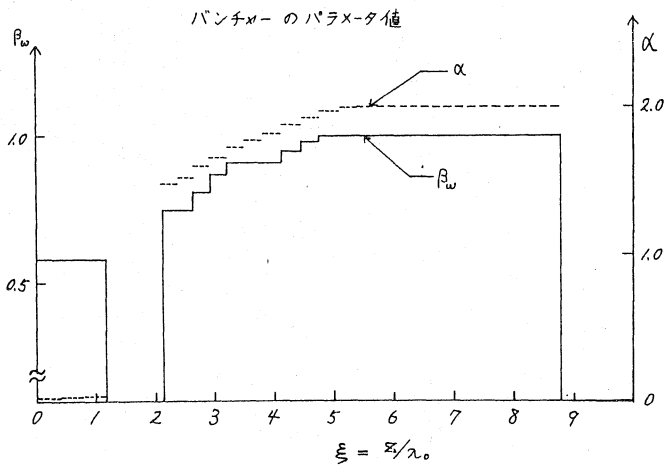


(b) 後半

本図 入射部の配置

- (1) 電子銃 (2) ゲートバルブ
- (3) 電磁レンズ (4) 集束コイル
- (5) 電流モニター (6) プレバンチャー
- (7) バンチャー (8) スリット
- (9) 分析チャンバ (10) Q磁石
- (11) 位置モニター (12) Jモジュレーター
- (13) 加速管





オ4図 フレバッチャー、バッチャーの  $\alpha, \beta$  値。

$$\alpha = eE\lambda_0 / m_0 c^2, \quad \beta_w = v_p / c$$

定する外に、バッチャーについてはパルス法と併用した。得られた総合の VSWR 値はフレバッチャーについては 1.82, バッチャーについては 1.08 である。

#### 4. 真空系

この系は3つの部分に分かれている。オ1は電子銃部、オ2は入射部の前半部、オ3は後半部である。電子銃部ではカソードの十分な放射電流を得るために超高真空にする必要がある。500 l/s の排気速度を持つ専用のイオンポンプと取付けてある。前部入射部はオ1図に示すように、電子銃直後のゲート弁から、オ1加速管入口のゲート弁までの部分である。この部分に平行して真空マニホールドが設置してあり、このマニホールドは加速管室に隣接する電子銃室に設置された500 l/s のイオンポンプと接続されている。さらに2つの真空排気部は、同一の蒸引き装置で排気できるように配管されている。最後の加速管部は、その排気用真空マニホールドが階上のクライストロンのギャウリーに接続された、やはり500 l/s のイオンポンプと接続されている。

#### 5. 電子銃の開発試験

入射部に要求されるビーム特性については2節の初めに述べた。このために必要な電子銃の特性としては、加速電圧が100 kV で、定常モードの時に0.5~1 A の電流と、過渡モードの時に5~10 A の電流とを得ることである。そこで、従来使用しているようなバリウム酸化物含浸型カソードではなく、バリウム酸化物塗布型カソードを使用したものの開発を行った。

##### (1) 特徴

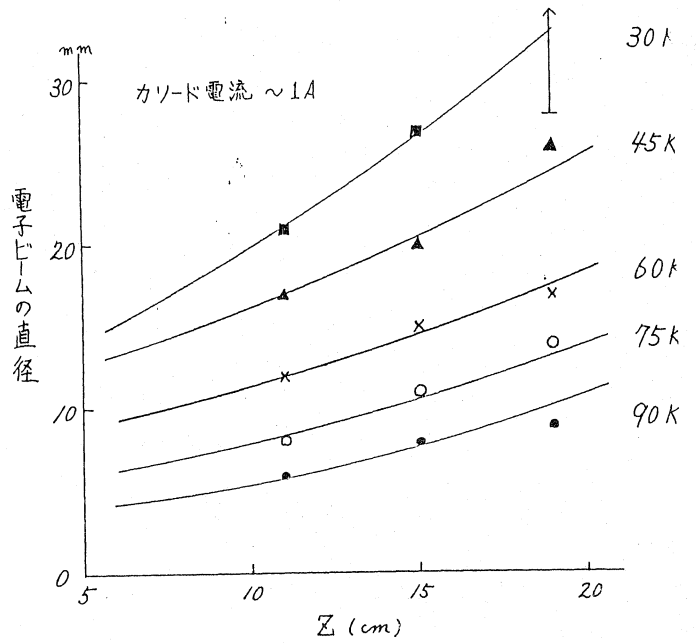
このカソードは、板極管で使われているものだが、極く最近リニアックでも使用が試みられるようになった<sup>2)</sup>。その特徴は、規格品であるためグリッド・カソード間隔が小さく、グリッド電圧が従来のものよりずっと小さくて済むこと、単位面積当たりの放射電流の大きいこと、カソード面積の小さいこと(直径10 mm)、量産品であるため安価であること等である。問題点としては一定圧力からすると充分な電流が得られないおそれがあること

とである。

(2) 測定

試験用電子銃を製作し、ラストベンチで放射電流の測定と、ビームプロファイルの観測を行った。放射電流としては、真空度さえ良ければ、3~4Aの電流は比較的容易に得られることがわかった。

ビームのプロファイルは、フォルクの板にビームを当て、発生するシンチレーションにより観測した。ウェーネルト電極を色々変えて、望ましい集束特性を持つものを求めた。才5図はその一例で、ビームの大きさをアノードからの距離の函数としてプロットしたものである。1Aのビームには90KVの加速電圧で直径が5mm以下でほい子行なものが得られている。



才5図 アノードからの距離による電、ビームの直径。パラメータは上連電圧値。

参考文献

- 1) 浅見 他, 第5回リニアック研究会報文集 (1980) 71
- 2) 小林 他, 東大原施設研究報告 UTNL-R 0100 (1981) 1