

PRESENT STATUS AND BEAM CHARACTERISTICS OF PF LINAC INJECTOR

A. Asami and S. Ohsawa

National Laboratory for High Energy Physics

ABSTRACT

Based on the initial operation of the injector, improvements were made with a high voltage insulator of the pulse transformer for the gun, a few RF waveguide components, and the accelerator guides. Beam currents were measured at several positions of the injector as a function of RF power of the buncher, and RF power and phase of the prebuncher. At low currents about 70% of the injected beam is accelerated as expected from the design value.

1. まえがき

入射部について昨年の研究会で報告したが<sup>1)</sup>、それ以後に行なった整備、特に昨年度2回行った試験運転の結果、明らかになった問題点について行なった改修に関して述べる。また最近、加速特性を調べたものの試験を行なったが、得られた結果について述べる。

2. 入射部の現状

入射部のビームラインに沿って、各装置と、RF 立体回路とを1図に示す。初の1号加速管の直前のビームプロファイルおよび位置モニターがあったがこれを除去し、新たなコアモーター (CM03) を設置した。図には示されていないが、2号加速管の後は分析磁石、位置モニター、コアモーター (CM10) 等が設置してある。その他、電子銃コントロール系の整備を行った。電子銃のグリッドパルスの大きさ、幅、グリッドバイアス、および電子銃カソード用ヒータ電圧は従来から変更はなかったが、電子銃の高圧を切って現場で扱っていた。これを光ファイバーで接続し、主制御室から遠隔で操作できるように制御回路を製作した。

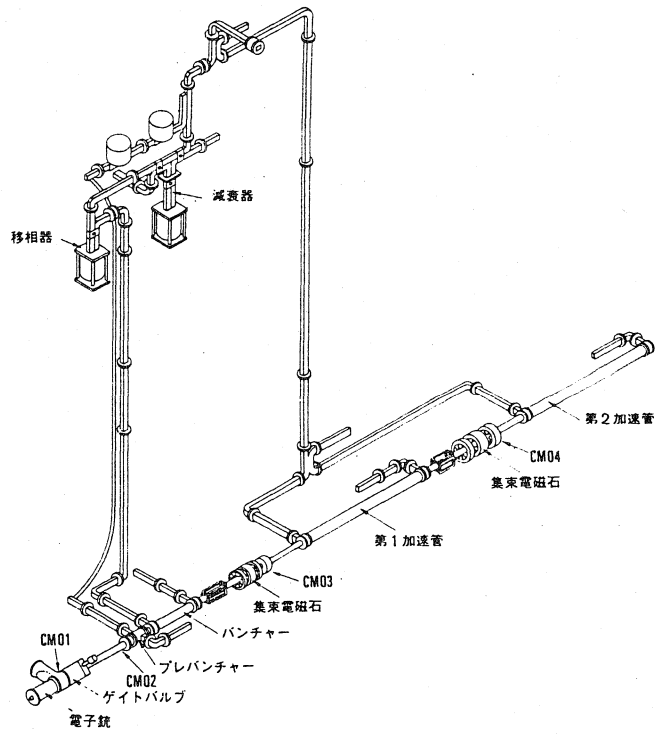


図1 入射部概用各図

昨年度は2回 (56年7月, 57年1月~3月) 試験運転を行なったが、その結果いくつかの不具合が見出され、それぞれについて改良を行なった。

(1) 電子銃用パルストランス高圧本力部の碍子でのコロナ放電: この先のビーム波形は乱れが見られる。原因は碍子と貫通する高圧導体附近での大気中で、電界強度が高くなり過ぎるためである。

る。そこで導体部と絶縁物の間を絶縁油で満たし、大気中では電界を充分低くするような高圧碍子  
を製作した。

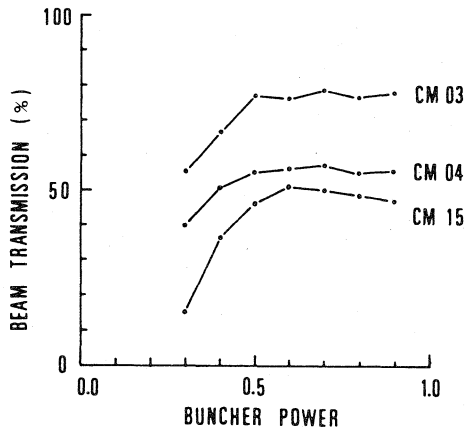
(2) SF6 ガス加圧 RF 立体回路部での放電：バンチャ-用の RF 立体回路は可変減衰器、移相  
器があるため、他の立体回路部と異ってガス加圧方式をとっている。それと同時 RF 検査波  
形に放電が観測された。これは主に減衰器、移相器の RF 整合用ポストの接合不良である。こ  
れを改良し、ガス圧をこれまでの 2.0 から 2.5  $\text{Kg/cm}^2$  まで上げたことになった。

(3) 加速管部の放電：オ1加速管の RF 検査波形状は明らかにシステム放電が起ると示した。  
入射部の加速管はセクター部との異って結合器はテマウ・コクタールである。調査の結果オ1,  
オ2加速管共に、入. 本結合器インジウム・コクタールで放電が起っていることがわかった。  
原因は RF 整合が不充分なためである。接合をやり直し、可変プランジャーで整合とやり直し  
以上の対策をとり、運転した結果、これらの放電は認められなくなり安定に動作するようになった。

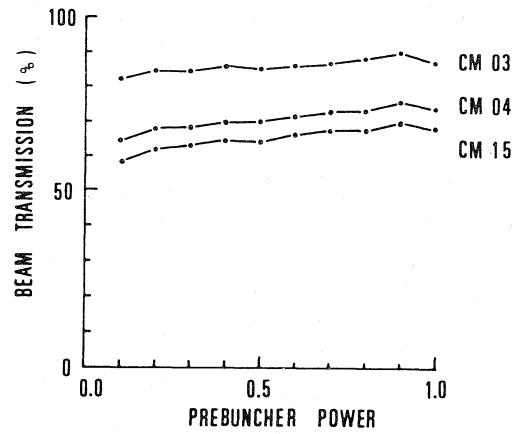
### 3. 加速特性

放射光蓄積リングに入射するための通常の運転  
では、電子銃から入射するビーム電流は 70~80 mA  
、パルス幅は約 1  $\mu\text{sec}$ 、パルス繰返しは 1 pps  
である。入射部におけるビーム加速特性と調べた  
ための試験を行った。結果をオ2図からオ6図まで  
示す。ビーム電流はコアエーター (CM と略記) で  
測定したが、これらの配置をオ1図に示す。CM 11  
、12、15 はそれぞれオ1セクターのオ1、オ2、  
オ5ユニットに設置してある。

オ2図はバンチャ- に給電する RF 電力と、得  
られるビーム電流の関係を示す。プレバンチャ-の



オ2図 バンチャ-の RF 電力とビーム透過率



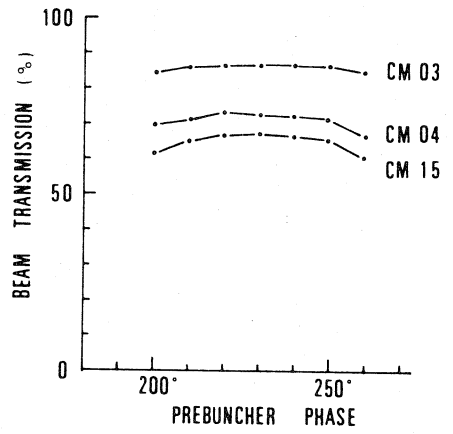
オ3図 プレバンチャ-の RF 電力とビーム透過率

RF 電力は殆ど 0 である。電流は電子銃からの  
入射電流 (~80 mA) に対する透過率で示してあ  
る。横軸の 0.1 目盛が約 1 MW に相当する。RF  
電力を増していくと急速に電流が増大するが、0.5  
以上ではほぼ一定の値になることかわかる。

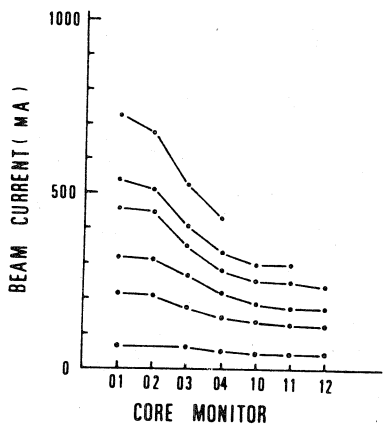
プレバンチャ-の特性をオ3、オ4、オ5、オ6図  
に示す。オ3図は RF 電力を変えた場合、オ4図  
は RF 位相を変えた場合で、横軸はいずれもオ2  
図と同様電流の透過率、電子銃からの入射電流は  
約 80 mA である。また、オ3図測定の際バンチャ-  
の電力と位相はそれぞれ 0.7 と 70° である。  
オ3図の横軸の目盛 1.0 が RF 電力で約 4 kW

に相当する。プレバンチャーの電力可変減衰器では、電力を変えると位相も変わってしまうので、このデータをとる際には、電力を変えながら最適な位相になるよう調整している。オキ図から電流はRF位相の広い領域にわたってあまり変化がないことが知られる。しかしバンチの幅を測定してみると、<sup>2)</sup>バンチ幅の狭い部分はすと狭い領域になることがわかる。

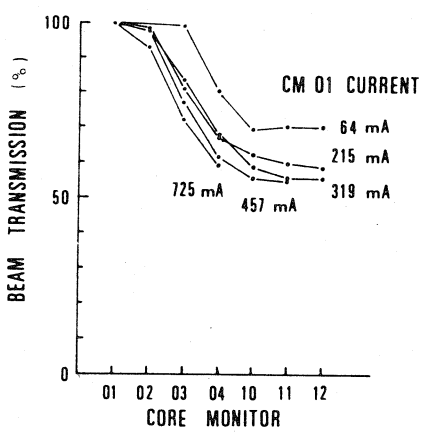
大電流の加速特性をオキ、オキ図に示す。電子銃電流と段階的に上げて、それに応じてなるべく透過率を上げるように集束系を調整することによって得られるデータである。オキ図に見られるように、電流が小さい時には、およそ70%の透過率を得られるが、これは



オキ図 プレバンチャーのRF位相とビーム透過率



オキ図 入射部の各位置でのビーム電流



オキ図 入射部各位置でのビーム透過率

は設計通り一致している。電流が増加すると透過率は多少低下するが、これは調整が不十分なこととして一因と考えられる。電子銃電流CM01の値が大きい場合の測定値が他の場合の測定値よりも低いのは、実験時間の制約によるものであり、ここで試みればもっと大きい電流を加速できる可能性もある。

参考文献

- 1) A. ASAMI et al, Proc. 6th Meeting on Linac in Japan, July 1981, SAPPORO, JAPAN (1981) p. 59
- 2) T. OHSAWA et al, proc. 7th Meeting on Linac in Japan, August 1982, TSUKUBA, JAPAN (1982)