

Multi-Cusp Field Type Ion Source

S. Isono, Y. Watanabe, H. Takekoshi

Institute for Chemical Research, Kyoto University

ABSTRACT

The Multi-Cusp field type ion source for a prototype injector of the proton linac has been constructed and tested. It uses a single-gap system for extracting ions from ion source and a three-element unipotential einzel lens for focusing extracted ions. The experimental results are presented.

陽子ライナックのイオン源のプロトタイプとして、マルチカusp型のもを試作し、その性能も調べた。



イオン源の本体は、図1に示すように、12本のバリウムフェライト永久磁石で囲まれ、冷却管を取り付けた銅の円筒と、12本の永久磁石をのせ、カソードフィラメント支持部を取り付けた上蓋と、ビーム引き出しリングを取り付けた下蓋より成っている。磁場の強さは円筒の内壁の最も強いところで800 gaussである。フィラメントの通電には端にフィラメントホルダーを取り付けた2本の銅パイプを用い、内部に冷却水を流している。これらのパイプと上蓋との間はガラスエポキシ板で絶縁している。

ビームの引き出しはシングルギャップで行い、25 kVの電圧を印加している。高圧の絶縁は円筒状の碍子を用いている。引き出し系の下流にアインツェルレンズを置きビームの収束を行う。

アインツェルレンズの陽極はスペースの制約と絶縁の問題からイオン源本体と直結している。

水素ガスの流量はニードルバルブで調節し、アインツェルレンズ下流での真空度より目安をつける。排気は270ℓ/sのターボ分子ポンプで行っている。

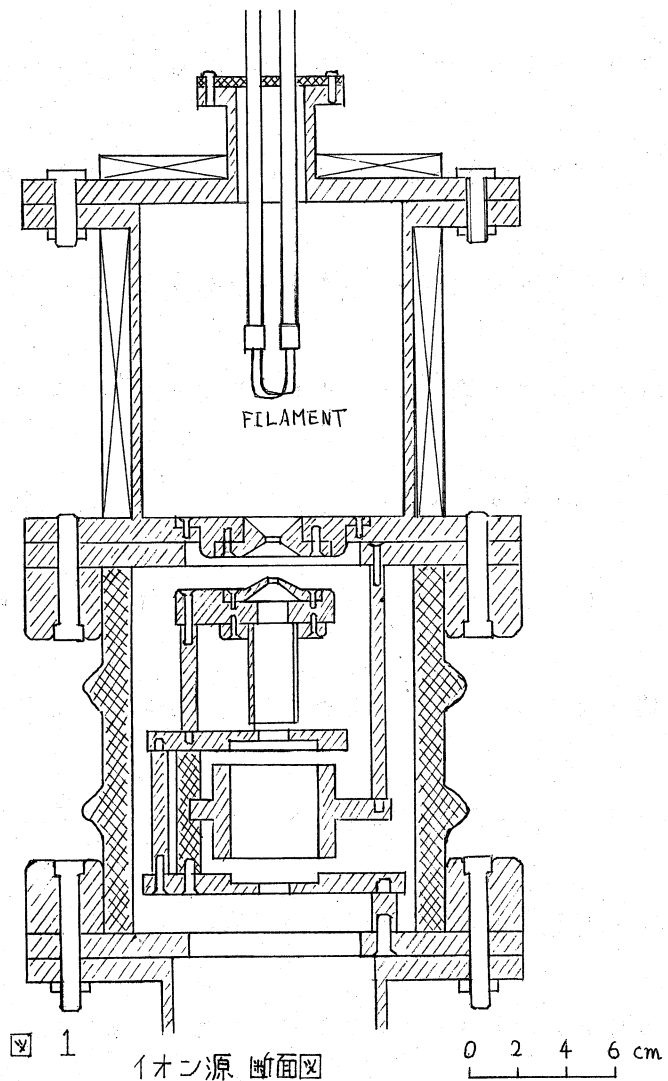
テストは、図2、3に示すような2通りの磁石の配置で、アーク電圧、アーク電流、ガス流量を変えた時の引き出されるイオンの電流を測定した。その結果を図4に示す。図4からわかるように、磁石の極性は図3のように全て同じ極が中心に向くようにしたほうが、ビーム電流が増している。これは図3で示したように、カスプの数が増すためだと思われる。また、アーク電圧が低いほうが、少ないアーク電流で多くのイオンを引き出すことができた。アーク電源の容量の限界のため、これより多くのアーク電流、電力を加えていない。ガス圧については、 1×10^{-4} Torr付近でイオン電流は極大を示した。

 絶縁材
 磁石

参考文献

K. W. Ehlers and K. M. Leung
 Rev. Sci. Instrum. 52, 1452 (1981)

"PIGMI" Los Alamos
 Sci Lab (1980)



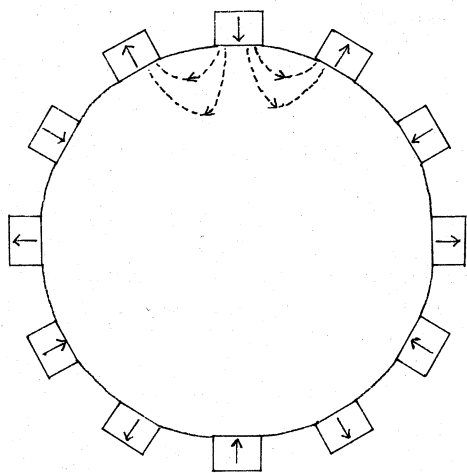


図 2 (Magnet 1)
磁石の配置と 磁カ線(破線)の概念図

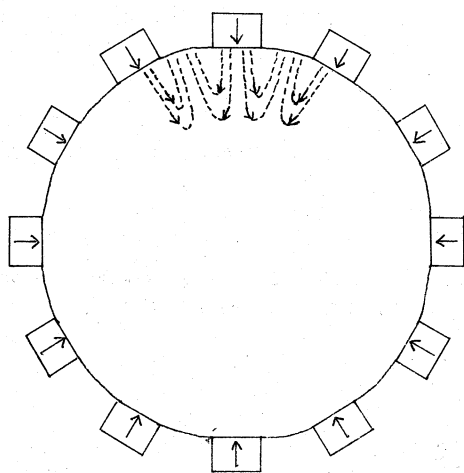


図 3 (Magnet 2)
図 2 参照

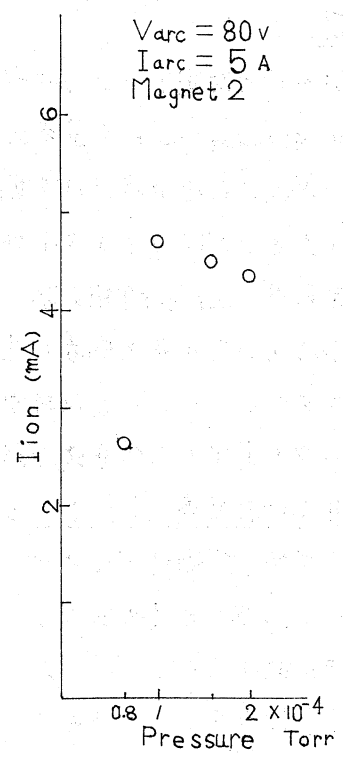
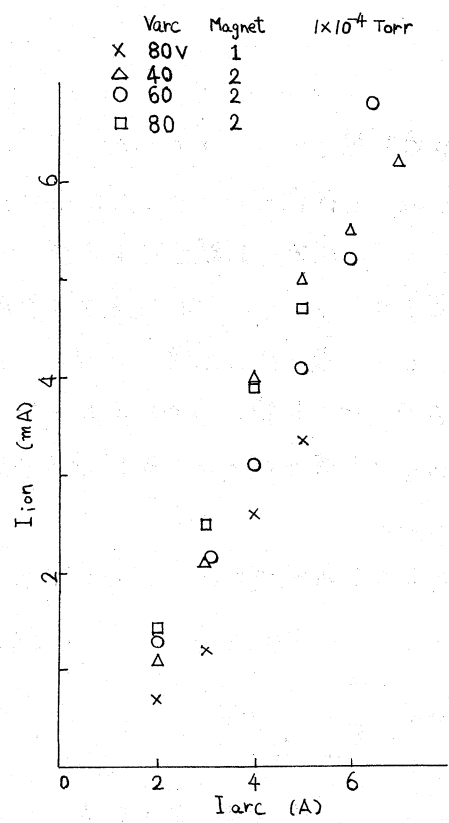


図 4