

# TRIAL MANUFACTURING OF A PILLBOX-TYPE CAVITY FOR AN RF GUN

Takao URANO, Atsushi ENOMOTO, Takao OOGOE, Satoshi OHSAWA and Hitoshi KOBAYASHI  
National Laboratory for High Energy Physics

## ABSTRACT

A pillbox-type cavity for an rf gun is designed and manufactured. The loaded Q-value of 5,000 is achieved at critical coupling. Some characteristics in low power measurements of the cavity are described.

## rf-gun用pillbox型空洞の試作

KEK放射光入射器では、将来の高輝度電子ビームの発生源として、熱陰極を用いたrf-gunの開発を始めた。この計画の全体像については他の講演にゆずり、ここではハイパワー・テスト用に試作したpillbox型空洞の製作過程、ローパワー特性について述べる。

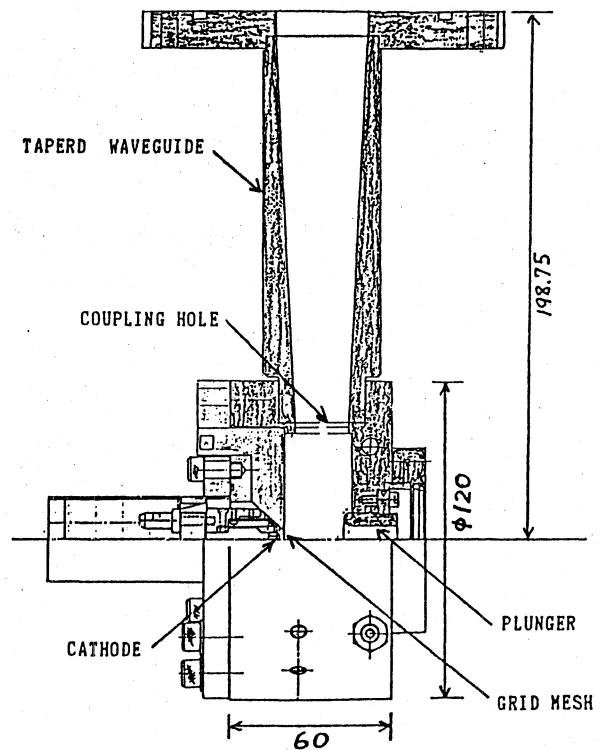
### 1. 空洞の構造

試作空洞として、まず構造の単純なpillbox型を製作した。その形状を第1図に示す。パラメータは第1表の通りである。現在の入射器でのrf周波数2856MHzで使用する。

rfパワーは、テーパ導波管から結合孔を介して入力する。結合度は、結合孔の大きさで調整する。熱陰極は第一段階としてグリッド・メッシュを持った構造とする。周波数調整用に、ビーム取り出し部にプランジャーを取り付け、突き出し量を変えて共振周波数を合わせ込む。

第1表 空洞のパラメータ

共振周波数	2856 MHz
空洞内径	79.5 mm
ビーム取り出し径	10 mm
軸方向長さ	25 mm
結合方式	導波管から結合孔を介して結合



第1図 空洞の形状

## 2. 空洞の製作

空洞・テーパ導波管とも、無酸素銅ブロックから削り出して作成した。テーパ導波管は、半割りにして削り出したものを電子ビーム溶接で接合した。この導波管と空洞を押し付けて、反射法によりローパワー特性を測定しては結合孔を削って行き、目標とした臨界結合が得られたところで全体をロー付けした。ロー付けの際には、ステンレス製のフランジ等も一緒にロー付けした。その後、内径を削って共振周波数を合わせ込んだ。

プランジャー、グリッド・メッシュ付き端板及びカソードは、ネジにより固定する。

臨界結合は、ハイパワー・テストの初めの段階で全体の特性を見るためにそうしたが、ビームを加速するためには、ビーム・ローディングがあるので当然密結合が必要になる。そのための結合度調整は、結合孔をヤスリで削ることによって行なう。

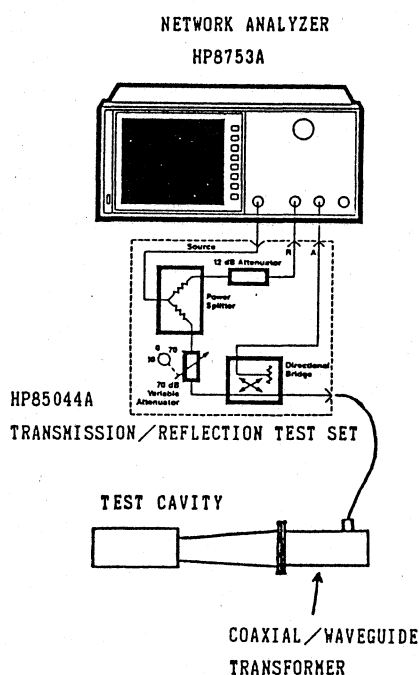
ロー付けの後では、端板を固定するネジを増し締めする度に、共振周波数の低下がみられた。これはロー付け時の温度上昇により銅材が柔らかくなったことで、増し締めによって軸方向長さが短くなっていったためと考えられる。

## 3. 空洞のローパワー特性

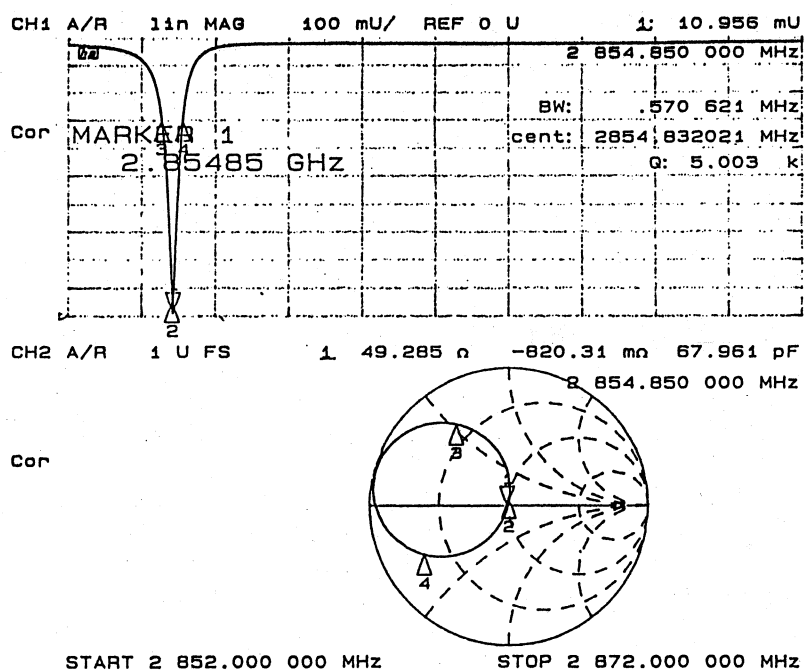
ローパワー特性測定のプロック図を第2図に示す。

測定量は入力周波数を振ったときの反射波振幅とインピーダンスで、これらと結合孔の大きさとの関係・空洞内径との関係・プランジャー突き出し量との関係などを測定した。

ロー付け後共振周波数を合わせ込んだ時点でのローパワー特性を第3図に示す。大気圧での測定を考慮した共振周波数目標値2854.95 MHzに対し、2854.85 MHz、Q値5,000を得た。



第2図 測定のプロック図

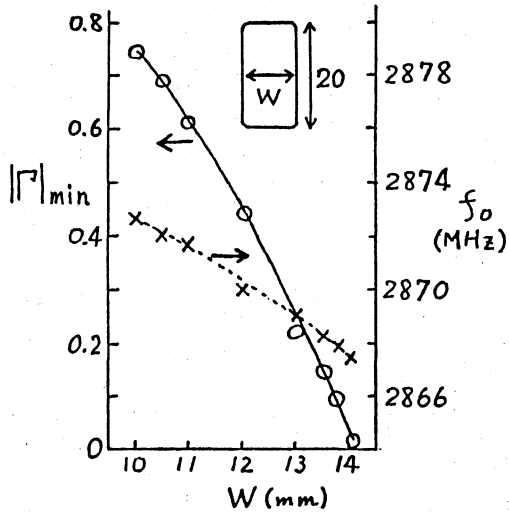


第3図 共振周波数を合わせ込んだ後の特性

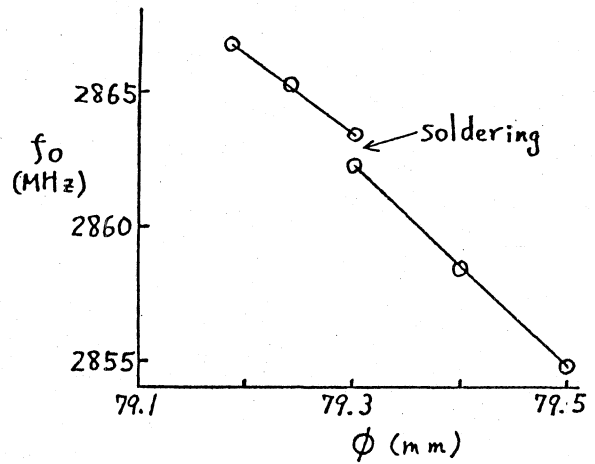
結合孔の大きさと、共振点での反射係数及び共振周波数との関係を第4図に示す。

第5図は、空洞内径と共振周波数との関係である。内径79.3mmの所でロー付けしたので、ロー付け後の端板の増し締めによって共振周波数が約1MHz低下している。ロー付け後の変化は計算値(-35MHz/mm)とよく合っている。

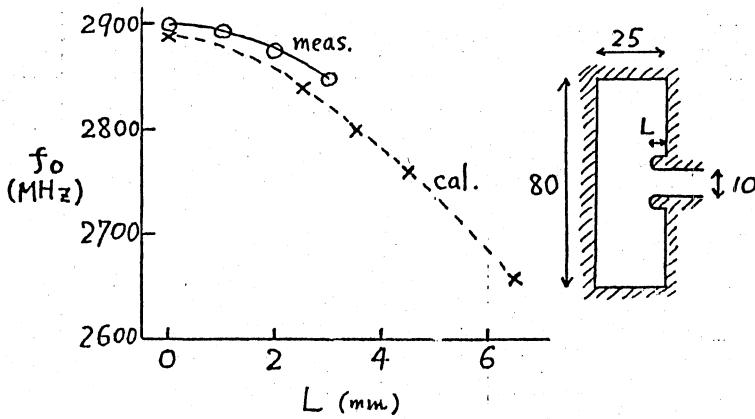
プランジャー突き出し量と共振周波数との関係は、第6図に示す。計算値は図に示した形状を仮定してSUPERFISHで計算したものである。



第4図 結合孔の大きさと共振点での反射係数及び共振周波数との関係



第5図 空洞内径と共振周波数との関係



第6図  
プランジャー突き出し量と共振周波数との関係

参考文献

- 1) H. Kobayashi et al. : this meeting.