

無接着型加速管「MONSTER」

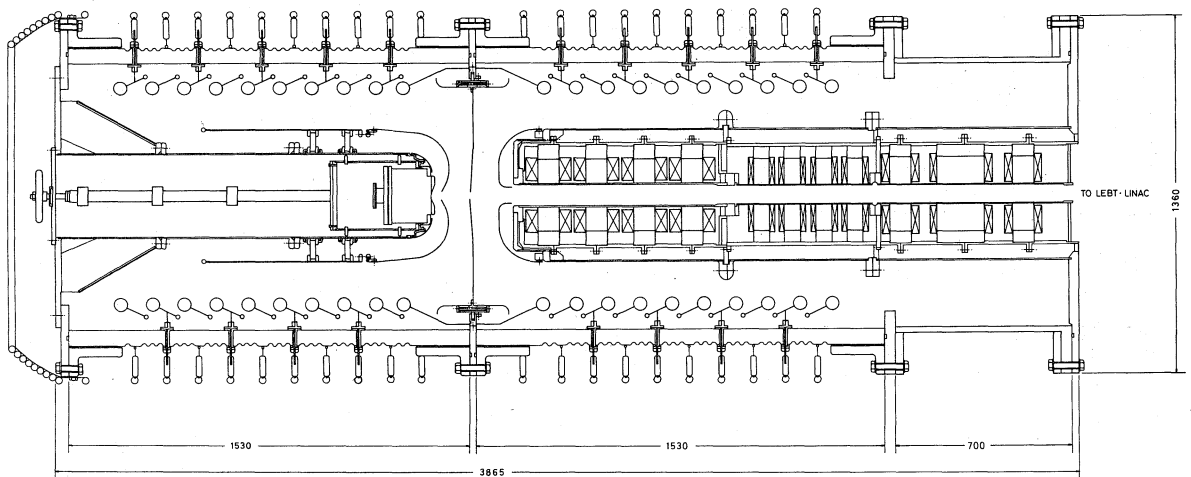
高エネルギー研 高野 進、福本 貞義、久保田 親、坂工 敬明、

KEK陽子シンクロトロンのお役加速器用ケ50 KeV加速管は、昨年7月以来安定に動作している。この加速管「MONSTER」の特色は、機械的強度とオーに考え、従来接着によって製作方法はやめて、加速管そのものを一体型とした。

オ1図はその組立図である。碍管1本に9段の内外シールドを配置するため、真空側電極、大気側電極は碍管周囲に120°間隔で15φの穴をあけ、大気側よりOリングシールドを固定している。真空側電極は強い電場によって陽子がケ50 KeVまで加速されるが、このとき一部の陽子は加速電極に衝突する。その時散乱されるイオンや電子、中性分子が加速管の内壁に衝突し加速管の絶縁特性を劣化させる。そこで劣化を最少限にするため直接碍管が露出しないよう電極部とテーパにして内壁を保護する。(オ2図) なお、シールド箇所はすべてOリングによる。

完成時の運転時間は週当り~150時間連続になる。加速管の大気側ギャップは、碍管1本で9段で、2本接続でギャップは18段になり、各ギャップ間を分割抵抗100MΩ×4で分割しているのがであるが、加速管からの放電は①真空側から誘発して大気側ギャップ放電、②大気側のみのギャップ放電、と放電機構は複雑である。しかし、この放電が多いことは高圧管際をOFFにしてしまったりして長時間安定なビームを送ることはできない。できるだけ加速管の放電を少なくすることが望ましい。オ3図は真空度-高電圧の関係を示しているが、測定回路にメーターを組込み~10μA流れたときと放電開始としてプロットしてある。この図からわかるようにケ50KVでは1~2×10⁻⁴Torr付近が最も安定領域である。そこで真空系は当初はIONPUMP1000ℓ/s×3台であったが、TMP1台(650ℓ/s)に切かえ、現在は運転時にTMPを使用し、IONPUMPは保守用として用いている。Conditioningを経過して安定なビームを出すに要する時間は4~5時間と比較的短時間に行うことができる。

ビーム強度と加速ギャップ距離、加速電圧の関係は $i \propto V^{3/2}/D^2$ によって求めることができる。



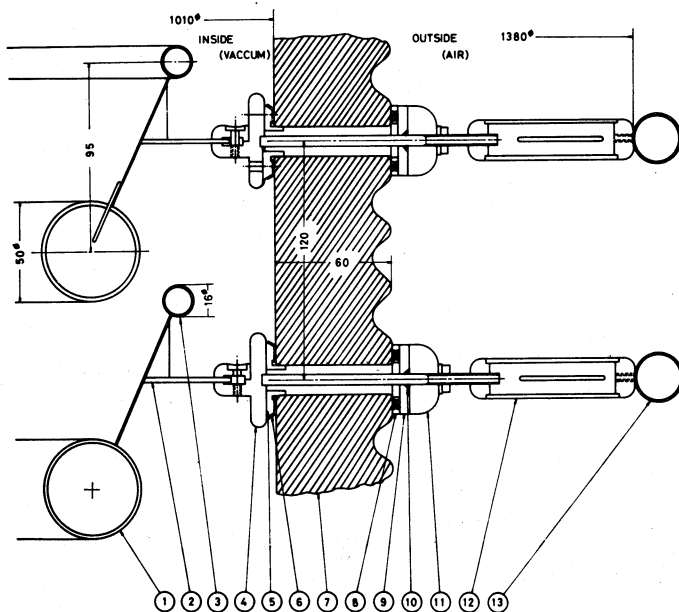
オ1図

従来加速ギャップは31 cm (平均加速電場2.4 MV/m) でビーム加速を行っていたが、ビーム強度を増すために加速ギャップを24 cm (平均加速電場2.1 MV/m) に縮めた。

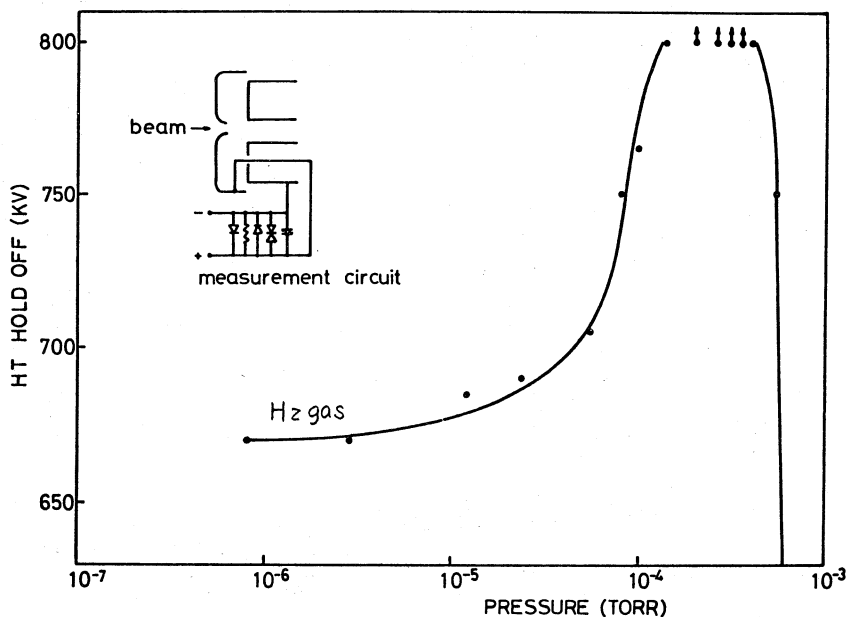
オ4図、オ5図、オ6図は真空系がIP+TMPで引いたときの加速管のマススペクトル図である。それぞれ、電圧をかける前、500KV Conditioning (連続放電時)、750KV Conditioning (放電後の安定状態)の様子を示している。これからわかるように放電中は、Mass 28 (CO, N₂も含む)が炭化水素が大部分)が顕著に多くなり、Mass 50以上のC₄系の炭化水素も多くなることわかる。真空度も炭化水素が3.5に1分だけ悪くなる。なお、グラフ上Mass 50以降はMass 1~50までの50倍の感度でみている。

加速ギャップ24 cmにしてからのビームは、リニアック出口で95 mAと設計値にはほぼ近くなった。

今秋からはいよいよ主リングへのビーム供給が行われる。より安定なビームを供給すべく適当な加速ギャップの選択、加速管の整備作業等を進めていく予定である。



オ2図



オ3図

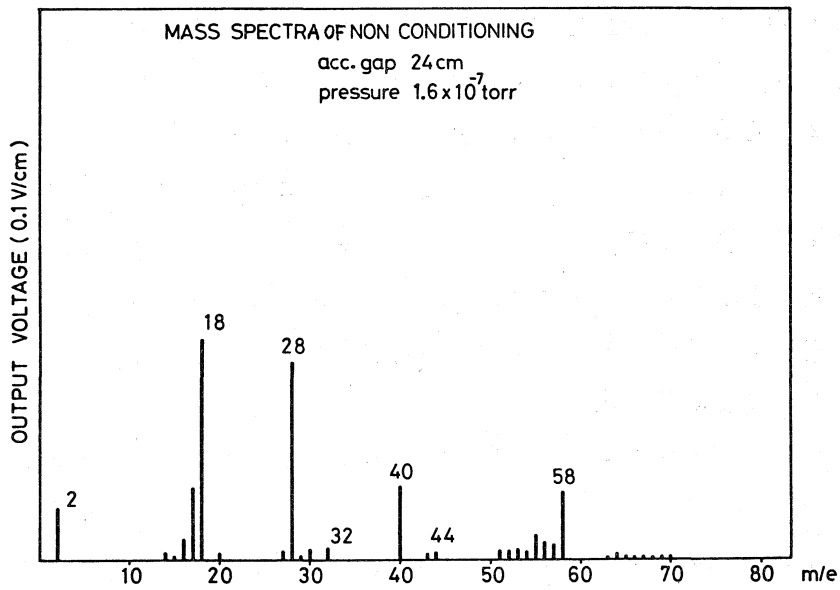


图 4

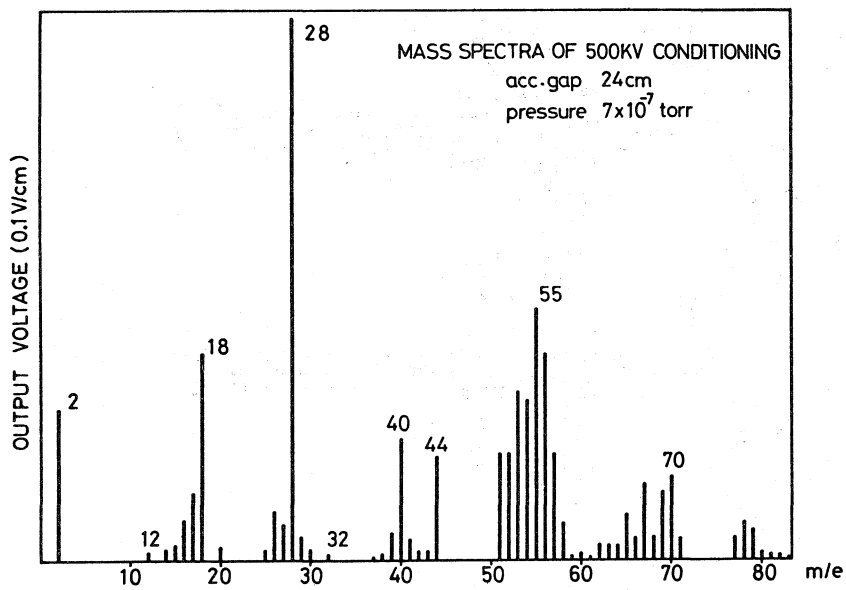


图 5

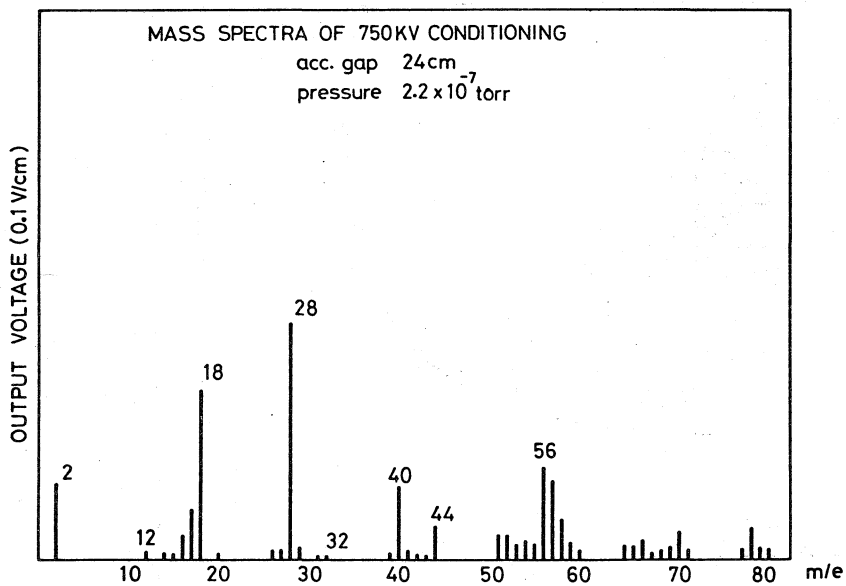


图 6