

# PF Travelling Wave 型キッカーマグネットシステム

上田 明, 三橋 利行

物質構造科学研究所 放射光源系

## 1. はじめに

PF ストレージリングには、入射ビームに対してフルアパチャーを確保する為に、高速 Travelling Wave 型キッカーマグネットシステムがインストールされている。現在、安定して 0.8 から 1 mA/sec (12.5 p.p.s) の蓄積速度を実現している。また、低エミッタンス化 (125° cell) のスタディーにおいては、旧型のキッカーマグネットでは、アパチャーが小さい為に入射が困難であったが、本システムにより達成された広いアパーチャにより 0.8 mA/sec (25 p.p.s) の蓄積速度で 500 mA までビームを蓄積する事に成功している。

## 2. Travelling Wave 型キッカーマグネット

入射ビームに対してワイドアクセプタンスを達成するためにはキッカーマグネットの立下り時間はレポリューションタイムより短い必要がある。そのため、Travelling Wave キッカーマグネットの方式による速いキッカーマグネットをデザインした。通常、この方式のキッカーマグネットは、高電圧コンポーネントの絶縁の為に、真空チャンバー内にセットする。しかし、もしキッカーマグネットを電子蓄積リングの真空チャンバー内にセットするとインピーダンス及び集団効果を増大する事となる。本キッカーマグネットは高電圧部をシリコンゴムでモールドする事により、大気中で使用できる。

## 3. パルス電源

本キッカーマグネットはパルス電流を大きくするために、先端をショートして使用している。(マグネットの終端をマッチング抵抗の

替わりにショートすると、マグネットに流れる電流は 2 倍になる。) そのためパルス電源はキッカーマグネットの終端をショートして使用できるデザインとした。パルス電源は、25Ω の同軸ケーブルを 4 本並列に並べた pulse forming line (PFL) により 6.25Ω の特性インピーダンスにしている。パルスの速い立ち上がりになるようにスイッチングサイクロトロン の筐体は同軸状にデザインされた。また、ショート端からのパルスの反射を吸収するために、PFL の終端にダイオードを直列につなげ、その後にマッチング抵抗をおいている。

## 4. PERFORMANCE

全システムの磁場はシングルターンサーチコイルにより測られた。測定された磁場のパルス幅は 1.25 μsec である。パルスの立下り時間は約 600 nsec である。また、パルスの後に小さなアンダーシュートが見られる。

## 5. CONCLUSIONS

現在までに経験したトラブルとしては、1) サイクロトロン の不安定による ON タイミングのずれ 2) PFL ケーブルの放電などがあるが適切な対処を行なった。現在は、安定して 0.8 から 1 mA/sec (12.5 p.p.s) の蓄積速度を実現しており、また、低エミッタンス化 (125° cell) のスタディーにおいては、0.8 mA/sec (25 p.p.s) の蓄積速度で 500 mA までビームを蓄積する事に成功している。