

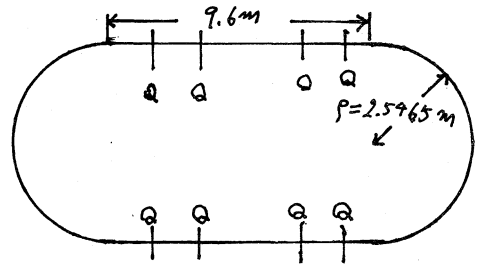
500 MeV ストレッチャーリングの軌道解析

鈴木敏郎 高エネルギー研

高エネルギー研の500 MeVブースターは、20 Hzのくり返しのうち主リングに受け渡すのは2秒間に9パルスだけなので、2秒間に3パルスのビームが余る事になる。このビームを原子核実験等に用いるため、各パルス毎にビームをストレッチャーリングに入れ、パルス間隔50 msのうち、ゆっくりと取り出し、duty 100%に近いビームにするのが、この機械の目的である。ブースターのビーム強度を 1×10^{12} ppp とすると、約2.5 μ Aのビームがえられる。この機械の設計について簡単に報告する。

ブースター-ストレッチャーリング間のビームの受け渡しの際の効率を100%とするにはキッカーマグネットを用いた速いとり出し、入射が必要である。キッカーの立ち上がり、立ち下り時間を考えると、ストレッチャーリングの間隔は、ブースターのそれと同じか、それ以上にする必要がある。またストレッチャーリングからのビームはデバンチしてとり出すのが良い。デバンチする時間を0.1 msに選ぶと、transition energy は $\gamma_{tr} > 2.05$ 又は $\gamma_{tr} < 1.27$ となる。これらの要請はブースターに對するものとほぼ同じであるから、ブースターと同じようなDCのリングを作りは良いのだが、ここでは異物の大きさを小さくするために race-track 型のものを考える。

第1図に示すように磁石による円形の部分と4つのQ電磁石を用いた、位相のずれが π の直線部からなるリングである。直線部の位相のずれが π なので、ベータトロンの振動については整合がとれており、運動量の違いによる平衡軌道のずれには不整合が起りやや大きくなるが、この不整合のおかげで、ベータトロンの振動数 ν_E 、たとえ $1/25$ とすると momentum compaction factor が負となり、上述の transition energy の向題が回避できる¹⁾。このリングのパラメータをまとめる。



第1図

表 パラメータ

平均半径	R	6m	更DC電磁石で成るので超伝導電磁石を用いたリングの設計について述べる。
曲率半径	ρ	2.5465m	
profile parameter	ν_p	0.2482 m^{-1}	参考文献
betatron 振動数	水平方向 ν_H	1.65	1) R.L. Martin: Proposal for a 500 MeV Booster Injector for the ZGS (Argonne 1969)
	垂直方向 ν_V	1.85	
中心磁場	B	14.2784 KG	2) L.C. Teng NAL-FN-232 (1971)
電磁石の大きさ(ビーム半口径 semi-aperture)	水平方向	65mm	
	垂直方向	7mm	