

KEKブースター・マルチターン入射

川久保忠通, 木村嘉孝, 光延信二

高エネルギー物理学研究所

高エネルギー研ブースターのマルチターン入射についてこの説明と、計算機でシミュレートした結果について報告する。

高エ研ライナックから出てくるビーム性質と、ブースターのビーム受入れ条件は(FIG.1)の通りである。ビームがブースター中を1周する時間が、ライナックのビーム持続時間に比べて、と短かい為、ブースターへのマルチターン入射が可能である。水平方向のセパタンスは、ライナックのエミッタンスの5倍ある為、少くとも5ターン以上の入射が可能である。(FIG.2)に示すように、

入射セパタンスの両側に各1台のバンポマグネットを設置し、その磁場を漸次減少する事により、マルチターン入射を行う。1ターン目に、

入射するビームは、(FIG.2B)①軌道を通り、入射するがそのビームがブースターを1周した後、再びセパタンスに戻る時には、

バンポの磁場が減少して軌道は②軌道へと変更され、セパタンスにぶつからない。2.29時、セパタンスにライナックから入射するビームは、①と②軌道の距離に等しいバートン振りで

振動しながら、ブースター中を1周するが、それが再びセパタンスに来る頃には、バンポ磁場は又減少して、軌道は③軌道に変更され、これもうまくセパタンスにぶつからず、ブースター中に貯えられる。

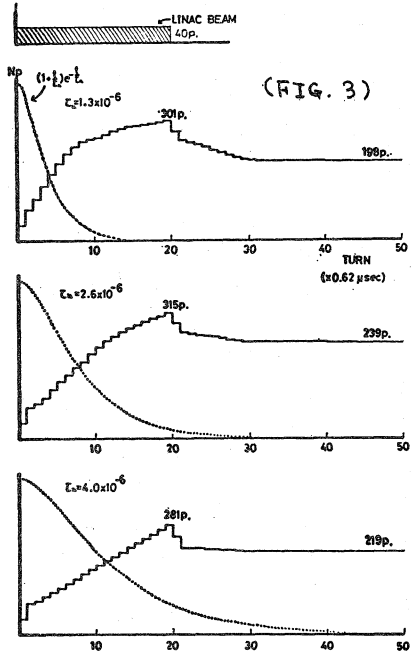
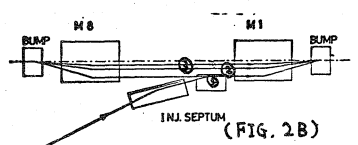
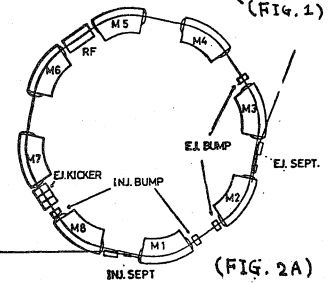
その後入射されるビームも同様である。ブースター中に貯えられる粒子数をできるだけ多くする為、バンポ磁場の減衰曲線をいろいろ変えて計算すると(FIG.3)の結果を得た。これは、

40個の粒子を、各ターン毎に、20ターン連続して入射した場合である。バンポ磁場が $B = B_0 \left(1 + \frac{t}{t_n}\right) \cdot \exp\left(-\frac{t}{t_n}\right)$ と減衰する時、

$t_n = 2.6 \times 10^{-6}$ が最適である事がわかる。この条件で、セパタンスの位置での45ターン目のエミッタンスは(FIG.4)の通りである。この図によると、まだエミッタンス分布が完全でない為、今後、更に入射条件を改善し、エミッタンス分布をできるだけ中心に濃くなるようにする必要がある。

DESIGNED VALUE OF LINAC & BOOSTER

LINAC		BOOSTER	
BEAM DURATION	2.0 μ s	REVOLUTION TIME	0.62 μ s
INTENSITY	100 mA	INTENSITY	1.1×10^{12} PPP
EMITTANCE (H)	50 μ m mrad	ACCEPTANCE (H)	250 π m mrad
EMITTANCE (V)	50 μ m mrad	ACCEPTANCE (V)	50 π m mrad



SIMULATION OF BOOSTER BEAM AT INJECTION (EMITTANCE OF MULTI TURN INJECTION)

