

DTL の収束力の問題

2003 年 8 月 21 日 T.Kato

J-PARC リニアックでは、空間電荷効果が大きいので、ある程度の位相進みを設定しなければ、空間電荷効果を打ち消す事はできない。その意味で、equipartitioning を厳密に守る事よりは、十分な収束力を得る事が重要である。横エミッタンスの増加は、その後、適当な手段により補完する事が出来ないのに対し、縦エミッタンスはエネルギー幅の形でデバンチャーにより補完できるので、その範囲では、横エミッタンスが優先となる。

1) DTL 入り口の収束磁石電流が 500A の場合

シミュレーションでは、空間電荷効果を抑えきれず、エミッタンス増加が起きる。

DTL 入り口でのゼロ電流横方向位相進み：33 度、電流 30A の位相進み：21 度

DTL 出口でのゼロ電流横方向位相進み：16 度、電流 30A の位相進み：9 度

PARMILA によるシミュレーション結果：

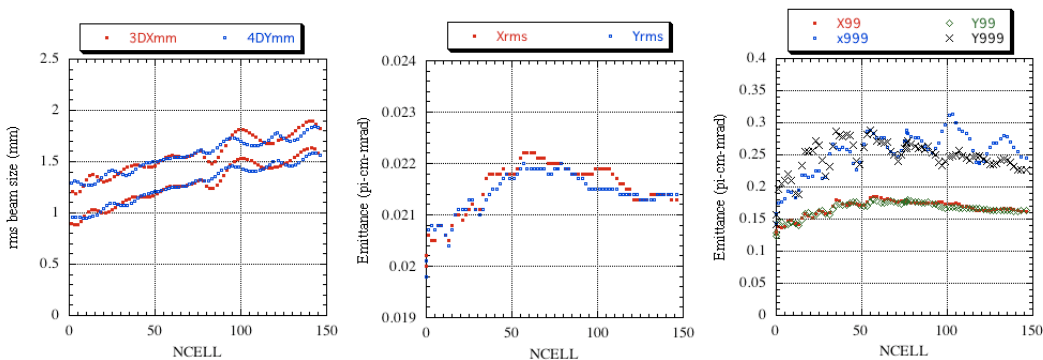


図 1: rms 横ビームサイズ。 図 2: 横 rms エミッタンス。 図 3: 横 99&99.9%エミッタンス。

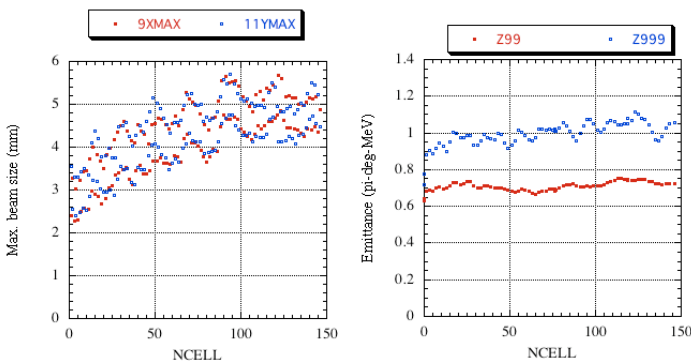


図 4: 最大横ビームサイズ。 図 5: 縦 99&99.9%エミッタンス。

2) DTL 入り口の収束磁石電流が 750A の場合

シミュレーションでは、空間電荷効果が抑えられており、エミッタンス増加は非常に小さい。

DTL 入り口でのゼロ電流横方向位相進み：58 度、電流 30A の位相進み：43 度

DTL 出口でのゼロ電流横方向位相進み：27 度、電流 30A の位相進み：18 度

PARMILA によるシミュレーション結果：

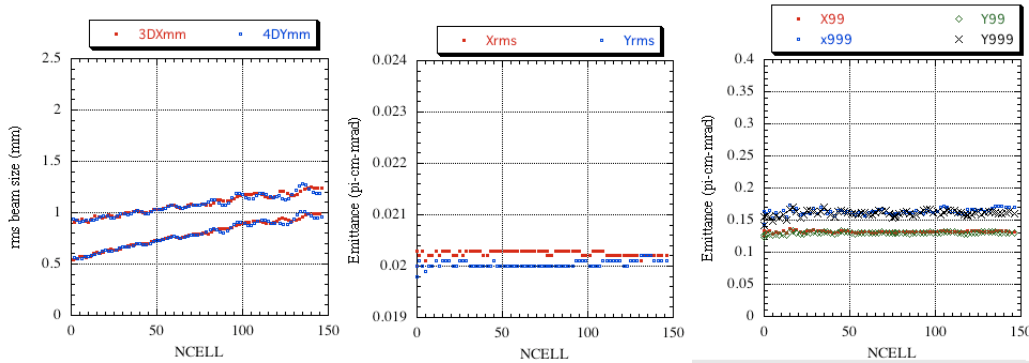


図 6: rms ビームサイズ。 図 7: 横 rms エミッタンス。 図 8: 横 99&99.9%エミッタンス。

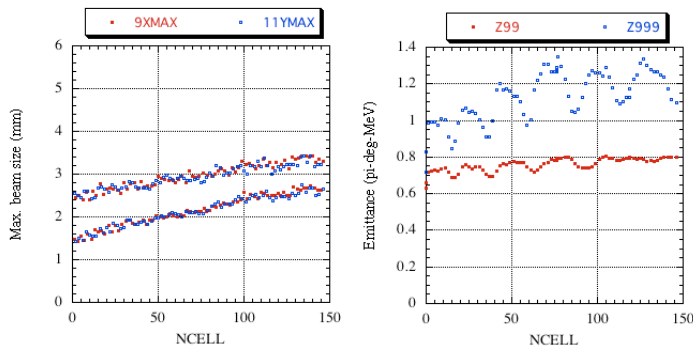


図 9: 最大横ビームサイズ。 図 10: 縦 99&99.9%エミッタンス。

入力エミッタンス：

Exrms	Ex999	Ezrms	Ez999 (pi-mm-mrad, pi-deg-MeV)
0.200	1.43	0.0987	0.717

電流 30mA