

ERL ビームダイナミクスWG

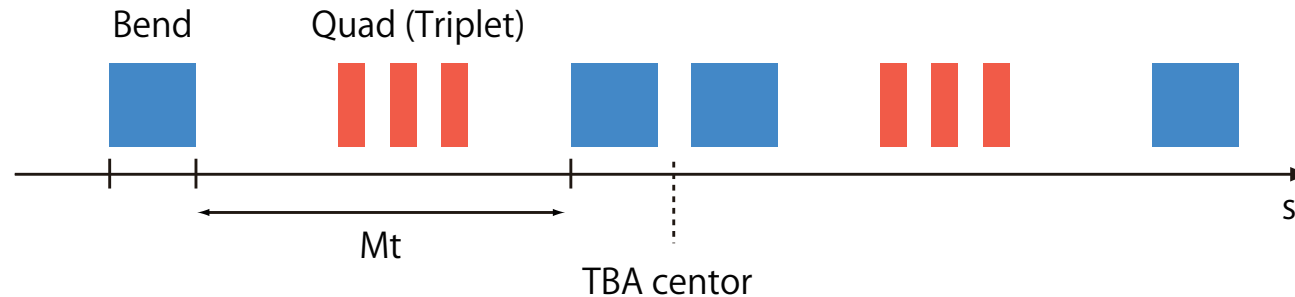
島田 美帆

2009年10月27日 14:00 ~

KEK 3号館 5 F 会議室

TBA isochronous optics

線形加速器なので解析的に解けるのではないか？
 原田さんのCDRの式を元に転送行列を求めた。



図：TBAのコンポーネント

TBAの中心で $\eta'_x = 0$ となる場合、転送行列 M_t はBendの曲率半径 ρ 、角度 θ_0 と R_{56} で決まる。
 任意の変数 a を用いて次の様に見える。

$$M_t = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & \frac{\rho[f(\theta_0) - a(1 - \cos \theta_0)]}{\sin \theta_0} \\ \frac{a(-2\theta_0 + R_{56} + \sin \theta_0) - \sin \theta_0}{\rho f(\theta_0)} & \frac{1 + m_{12}(a, \theta_0)m_{21}(a, \theta_0)}{a} \end{pmatrix}$$

ここで $f(\theta_0) \equiv -\frac{2\theta_0 - R_{56}}{\tan \theta_0} + \cos \theta_0 + 1$ である。

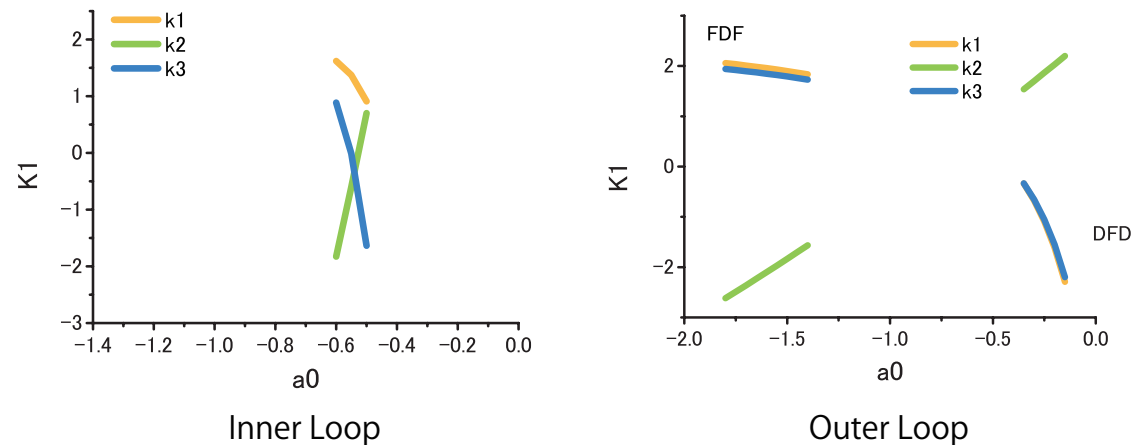
ρ は m_{12} の分子と m_{21} の分母にのみに現れる。

内側ループと外側ループの比較

Newton-Raphson 法を用いて内側と外側ループの triplet の $K1$ を求めた。

- 外側ループでは、 $R_{56} = 0.204$ とし、分岐シケインの R_{56} をキャンセル。
- a_0 に対する勾配が大きいほど、 $K1$ のエラーで転送行列が影響を受けにくいことを意味する。
- y 方向の 関数が乱れた部分は除いた。

結果



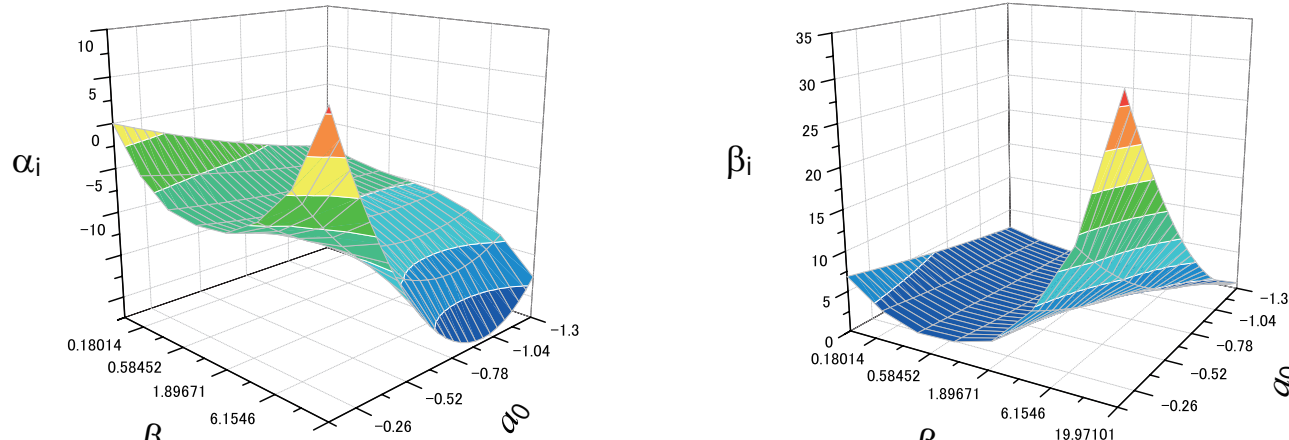
- 外側ループでは、 $k1$ と $k3$ がほぼ同じである。
- 外側ループでは、勾配が大きいほど安定性がよいことを考慮すると FDF より DFD が望ましい。
- 内側ループでの $k1, k2$ と $k3$ の動きは複雑であり、調整が難しいのではないか？
- 内側ループの転送行列の範囲が狭い。

TBAの入口の β_i 、 α_i とTBA中心の β_c の関係<水平方向>

TBAの転送行列は、バンドの曲げ角、曲率半径、TBAの R_{56} のみで決定する。

→ TBAの入口の β_i 、 α_i とTBA中心の β_c の関係も決まる。(ここで $\alpha_c = 0$ としている。)

結果



左： α_i と (β_c, a_0) の関係。右： β_i と (β_c, a_0) の関係。内側・外側ループ共通。
 β_c は0.1 ~ 20 mを対数的にプロット。

直線部の都合でTBA入口で大きな β_i になってしまう恐れがあるが、

- β_i が大きくなると、 β_c 、 α_i も大きくなる。
- 内側ループは取り得る a_0 が狭いため、外側ループより β_i が制限される。

→ TBAの入口で大きい β_i はよくないのではないか？

垂直方向は適切な a_0 と β_c を設定すれば大きい β_i にも対応可能。