



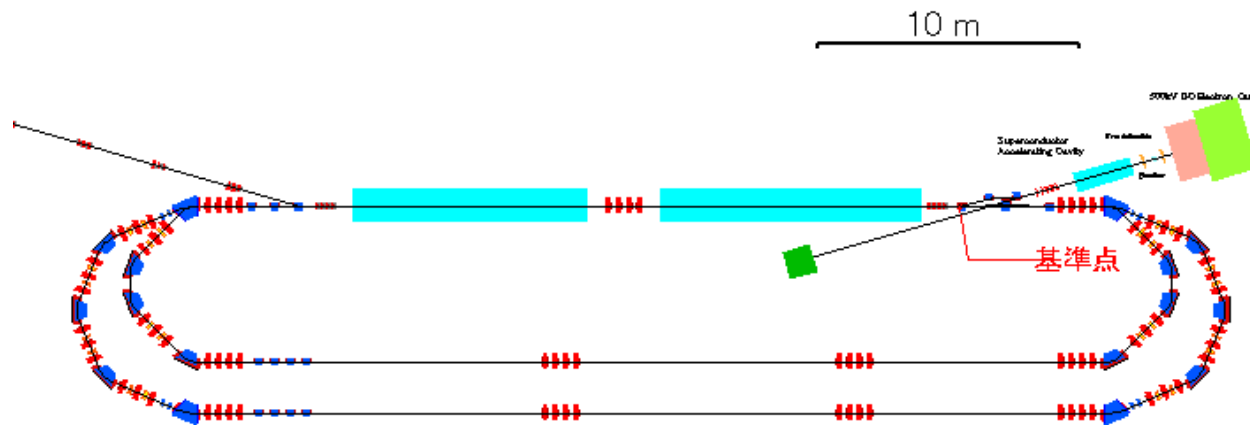
2ループERLのラティス設計の 進捗状況

ビームダイナミクスWG

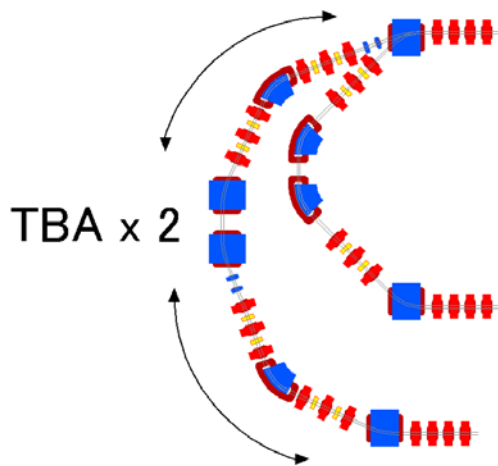
2010年7月12日 14:00～

PF研究棟2階会議室

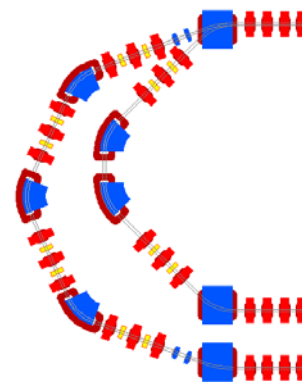
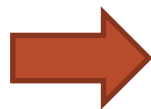
現在の2ループ案



- 変更点



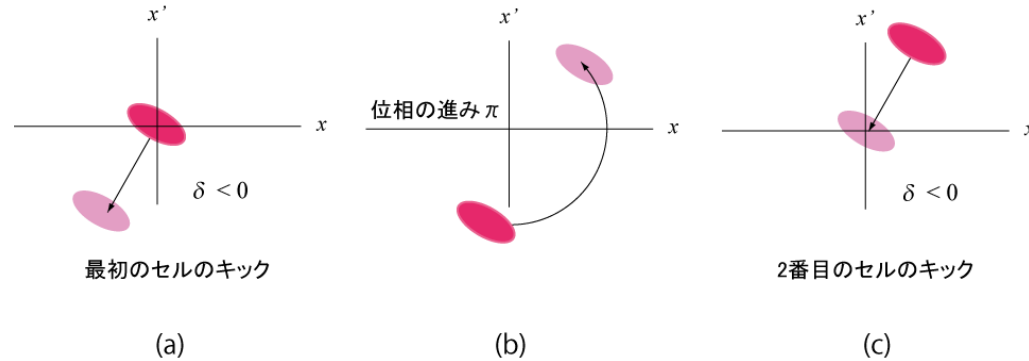
TBAを2つ繋げて周期構造をとる予定だった。



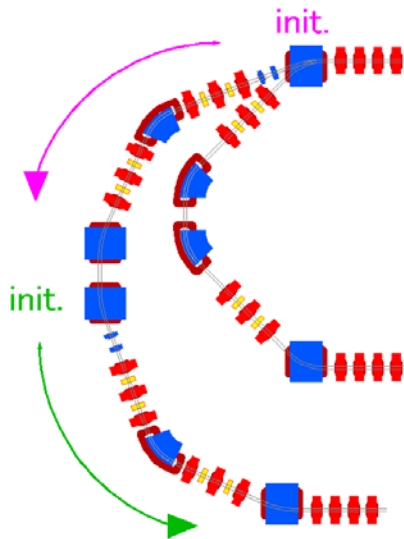
南北方向の敷地が減少
Qの数は変更無し
(若干、上の図と異なる。)

TBA x 2 を止めた理由

- 位相の進みを利用して、CSR wakeによるemittanceの増加を抑えるために、TBAx2を選択していたが。

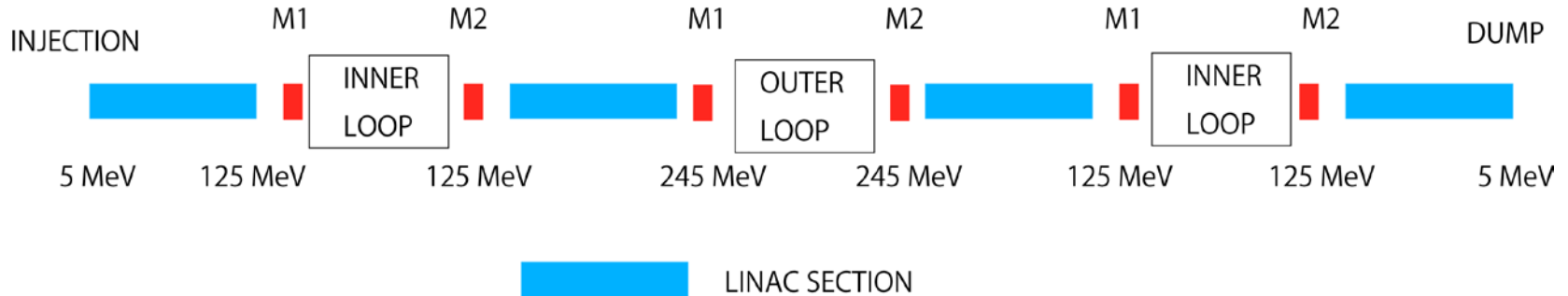


- 2つのTBAの β 関数や分散関数を同じにする必要がある。
 - 確かめてみたところ、分散関数・ β 関数が大きくばたつく傾向がある。
- さらに位相の進みを $\pi/2$ の奇数倍にする必要がある。
 - β_x , β_y , η_x と位相の進みを調整するにはQの数が足りない。
- バンチ圧縮をしないときのみ機能する。
 - 役に立つか不明。
- 大きな敷地を必要とする。
 - シールド内に入らない可能性。



設計方針1

2ループのラティス直線上にを並べた模式図

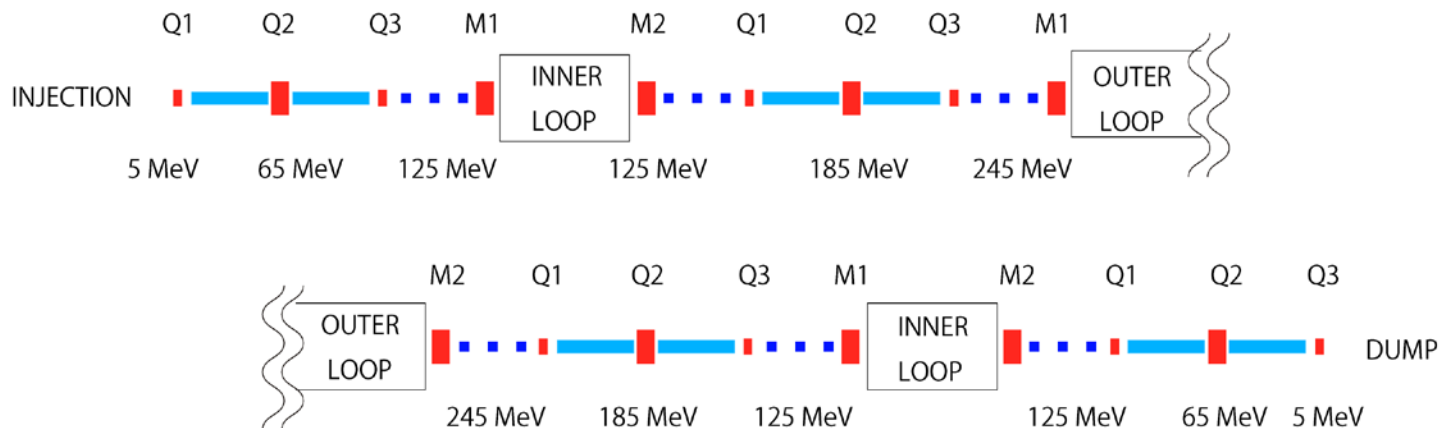


LOOPとLINACセクションに分けて設計

- InjectionからDumpまでのLinacを設計
- Inner loopを独立に設計
- Matching section(M1,M2)でinner loopと繋げる。
- Outer loopを最後に繋げる。
 - Outer loopはinner loopと異なり、独立に設計しない。(独立に設計するとマッチングが出来ない。)
 - その結果、事前に決定したLinacやMatching sectionの影響を受けやすい。
 - Inner loopよりQが多いため、対応できるであろう。

設計方針 2

2ループのラティス直線上にを並べた模式図



- | | |
|------------|---------------|
| 1. Q1 と Q3 | 4. INNER LOOP |
| 2. Q2 | 5. OUTER LOOP |
| 3. M1 と M2 | |

左の 5 項目で左右対称になっていれば、
全体のオプティクスでも加速と減速で対称になる。

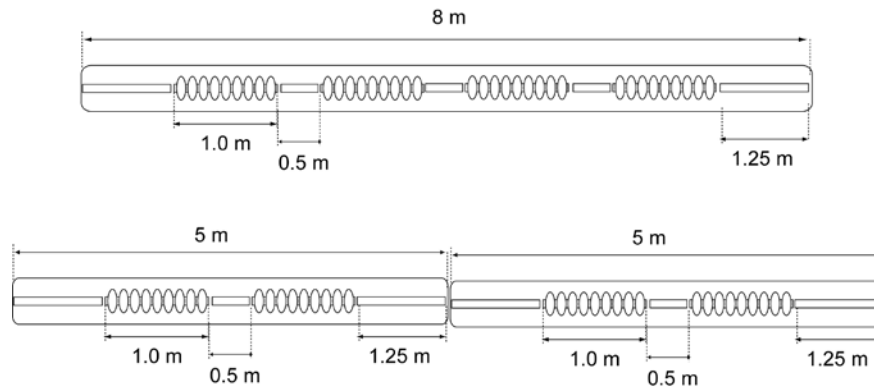
- 対称性を保持すれば、加速のオプティクスのみを最適化すれば、減速後のオプティクスも自動的に最適化されるはず。

elegantで計算

- SADとの大きな違い
 - 空洞のBody Focusを考慮できる。
 - CSR wakeの効果も導入できる。

等

空洞のBody focusと両端の収束



図の長さは少々ずれています。

- クライオスタット全体でなく、その中の9cell空洞の位置・長さを考慮

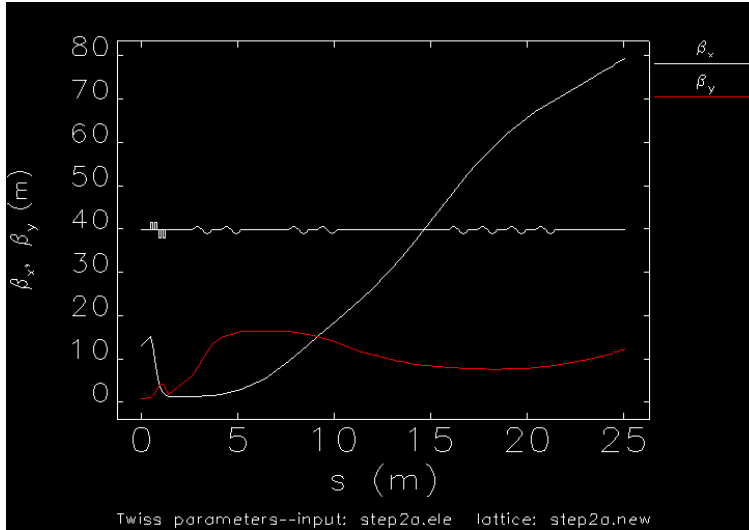
9cell 空洞

ACAV:RFGCA, L=1, FREQ=1.3e9, VOLT=15e6, PHASE=90.0, CHANGE_PO=1, &
BODY_FOCUS_MODEL=SRS, N_KICKS=20, end1_focus=1, end2_focus=1

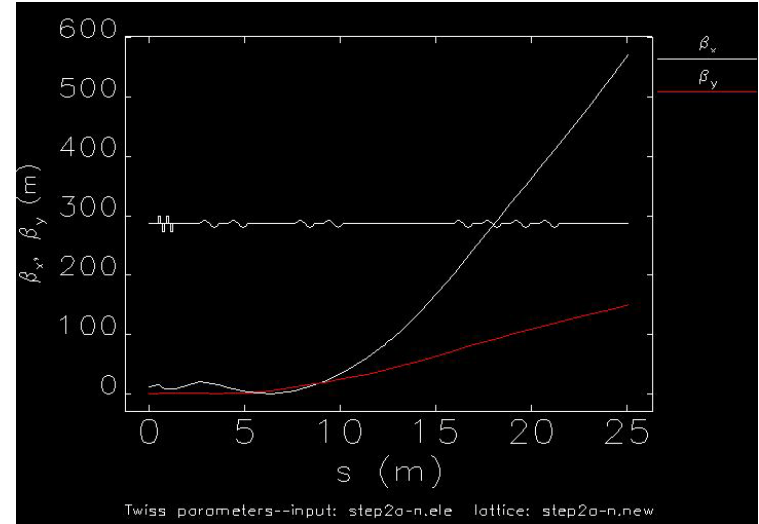
5m クライオスタット x2

ACC1:LINE = (L1250, ACAV, L500, ACAV, L1250, L1250, ACAV, L500, ACAV, L1250)

空洞body focusの有無によるOpticsの違い



Body focusあり



Body focusなし

- 左右のOpticsでQのK値は全て同じである。
- Body focusの有無によってOpticsは大きく異なる。
- Body focusなしの方がOpticsを見つけやすい傾向にあった。(過収束してしまうため)

Body focusありの方が β 関数を小さく抑えられているが、Body focusありのケースで最適化したQを使用しているためであり、本質的ではない。

elegantによるOpticsの設計

&optimization_setup

3種類の条件式

(a) β 関数の最大値を最小にする。

equation = "0 max.betax + max.betay +"

(b) 出口の β 関数を指定する。

equation = "0 betay 4 - abs + betax 5 - abs +",

(c) β 関数の平均値を最小にする。

equation = "0 ave.betax + ave.betay +"

mode = "minimize", method = "simplex",

target = 1e-5,

tolerance = 1e-5, n_passes = 9, n_evaluations = 500,

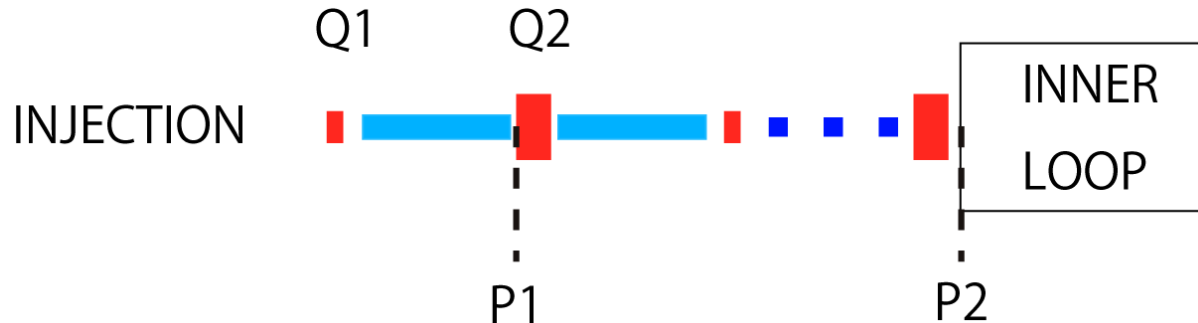
log_file = "optimize.log", n_restarts = 10,

verbose = 0, output_sparsing_factor = 10

&end

- 条件(a)と(c)はSADでは入力できない？しかし、便利な条件である。
- 条件(c)では、過収束点が出来やすい。
- 条件(a)と(b)を組み合わせで計算した。

Fittingの条件



(a) : max.betaxとmax.betayを最小化

(b) : β_x と β_y を指定

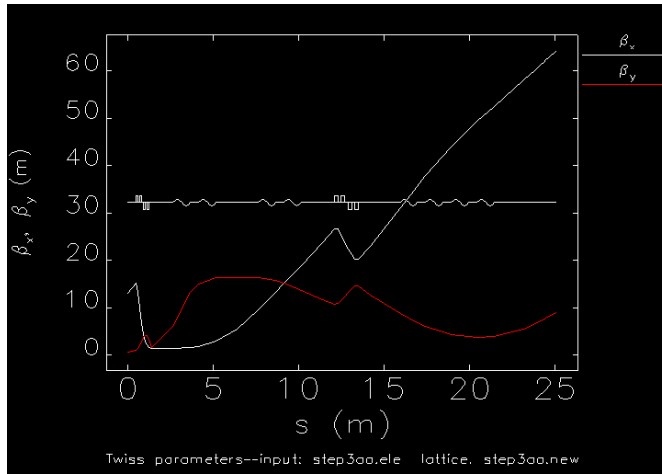
P1 : $\beta_x = 5 \text{ m}$ $\beta_y = 4 \text{ m}$

P2 : $\beta_x = 30 \text{ m}$ $\beta_y = 30 \text{ m}$

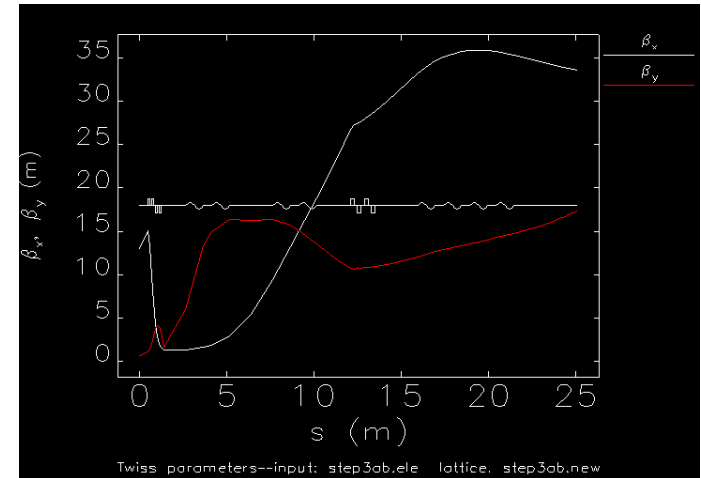
変数 P1 : Q1, P2 : Q2

P1とP2について(a)と(b)の条件式を組み合わせて4通りでOpticsを計算した。

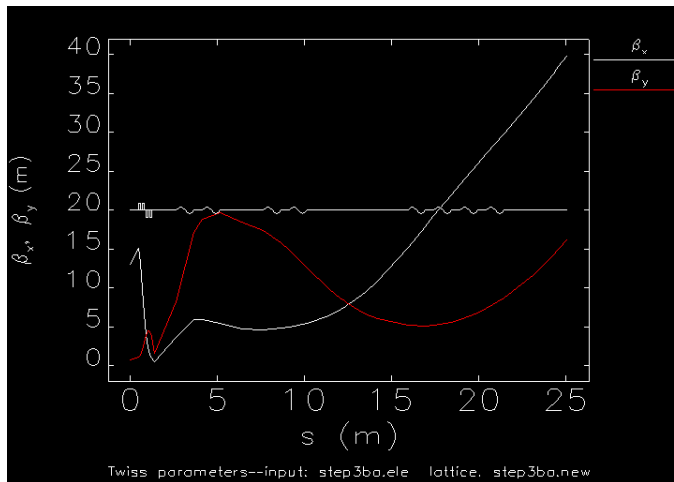
Opticsの計算結果



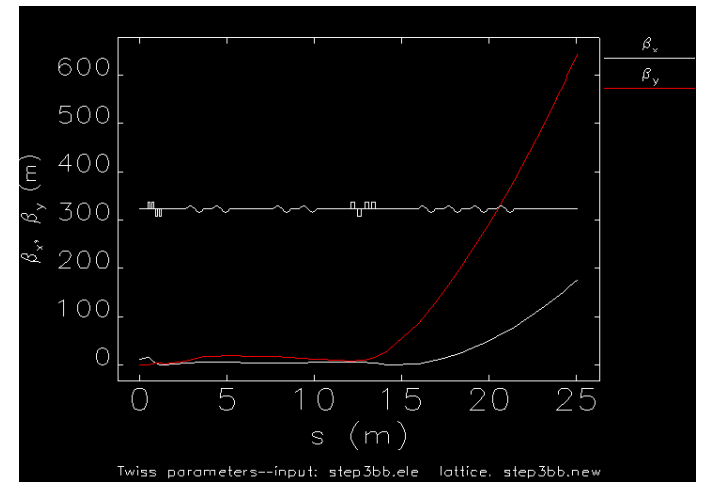
P1 : (a), P2 : (a)



P1 : (a), P2 : (b)



P1 : (b), P2 : (a)



P1 : (b), P2 : (b)

- (a) と (b) を組み合わせた場合で β 関数を小さくすることが出来た。

まとめ

- 空洞のbody focusの影響が大きい。
- body focusがあるほうがOpticsの設計が難しいかも。
- elegantには自動的にベータ関数の最大値や平均値を最小にする機能が付いているが、これだけに頼れない。
- 2回目の加速はこれから行う。