

周回部ラテイス設計

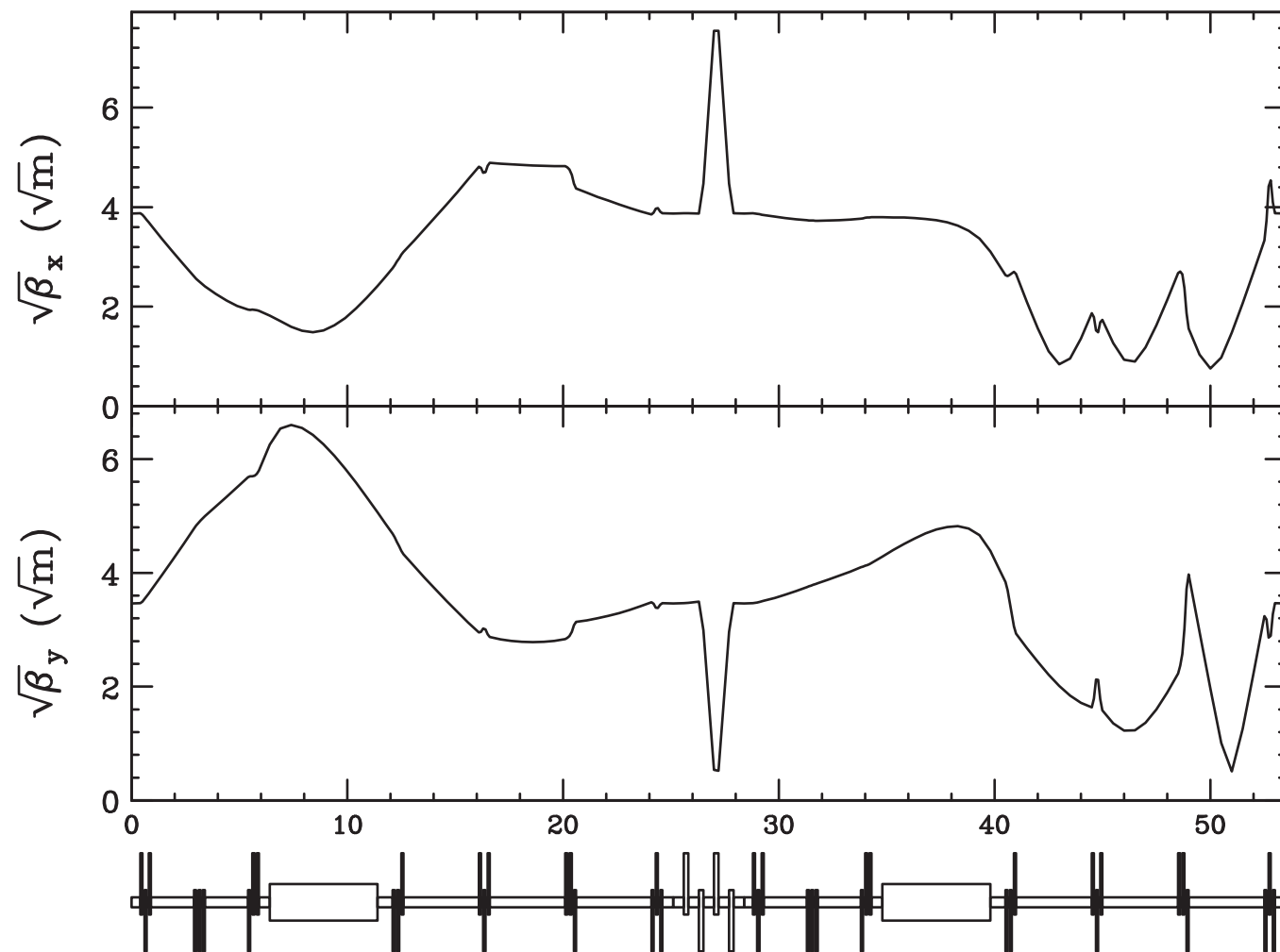
機械的にやってみただけ。申し訳ない！

今回の内容

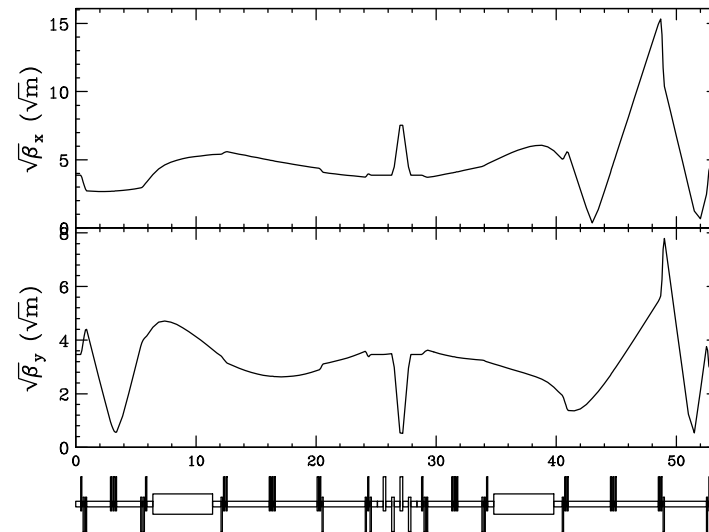
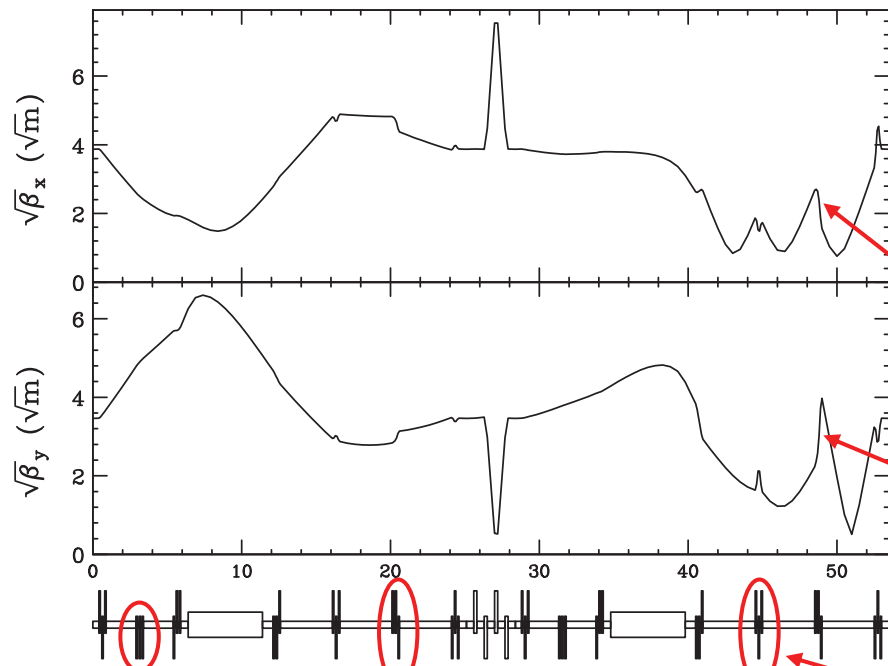
- RF 部分の直線部から 4 極を減らしてみる。減らせるか？
- 弧部の R_{56} を変えてマッチングを試してみる。どうせ簡単にできるに決まっている……か？

RF 直線部のマッチングの続き

出発点 (前回最後)



ここから減らしていく。

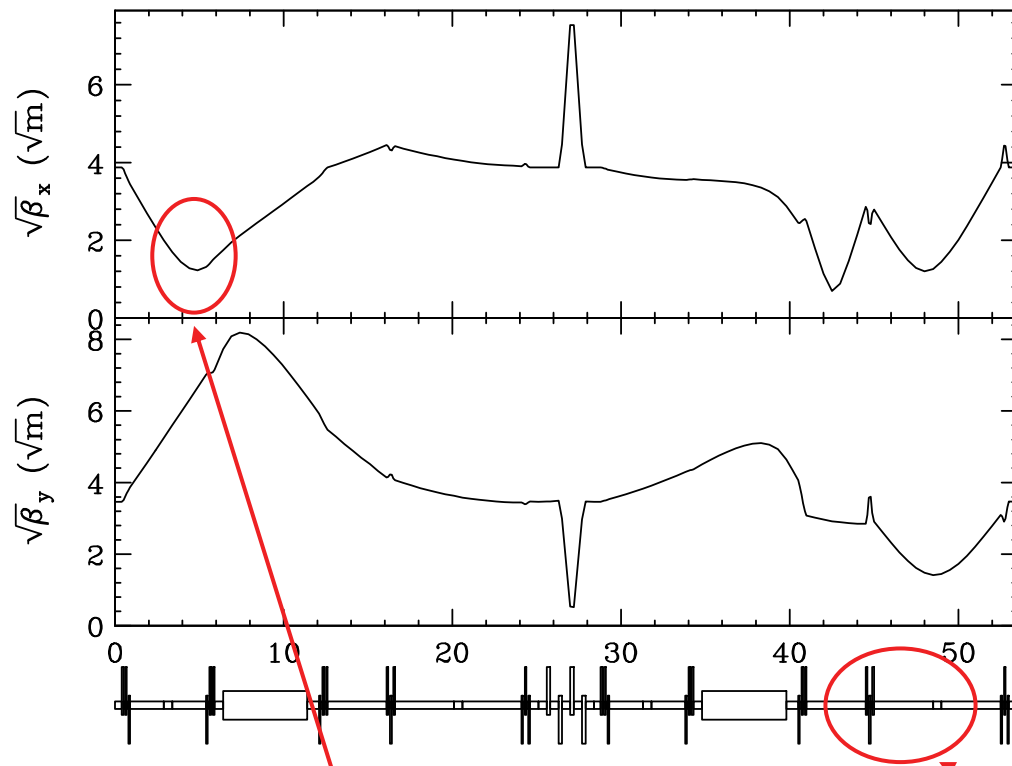


これをゼロにすると、ここが跳ね上がる。

ほとんどゼロ→ゼロにする。
問題なし。

ここはゼロにはできる。

6個ゼロにしたもの



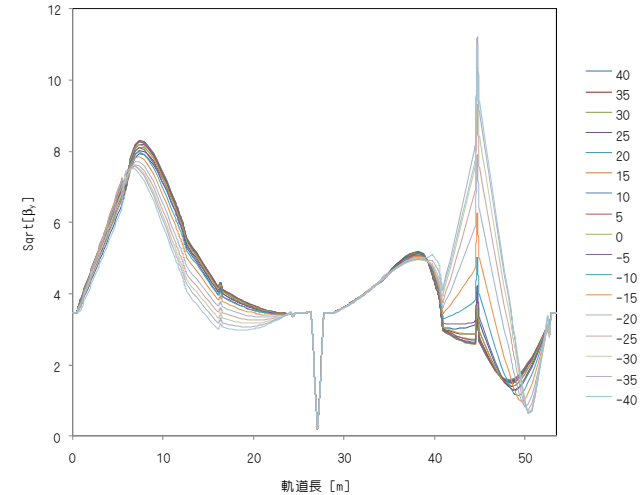
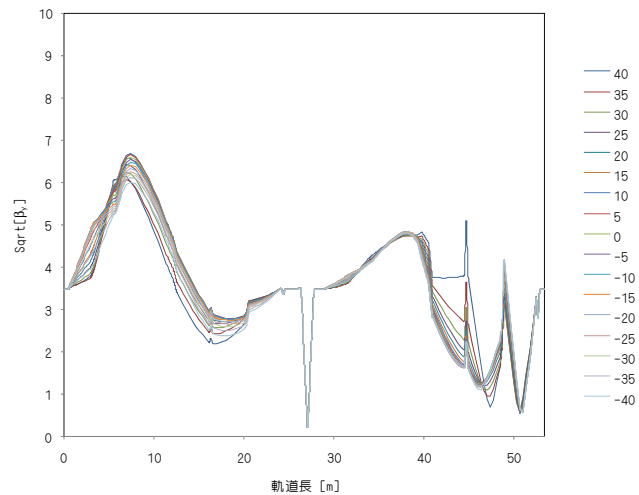
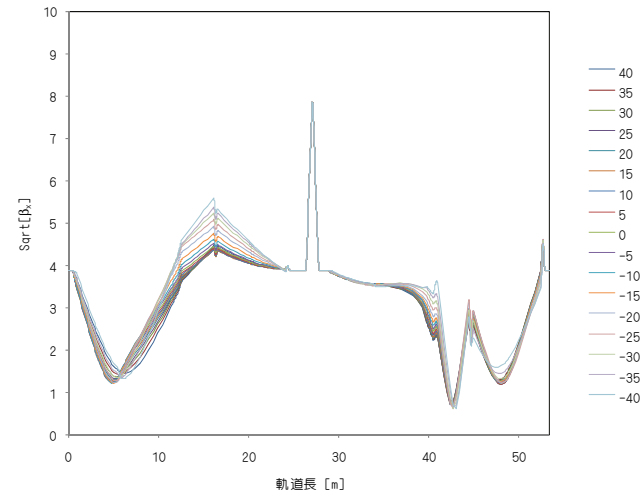
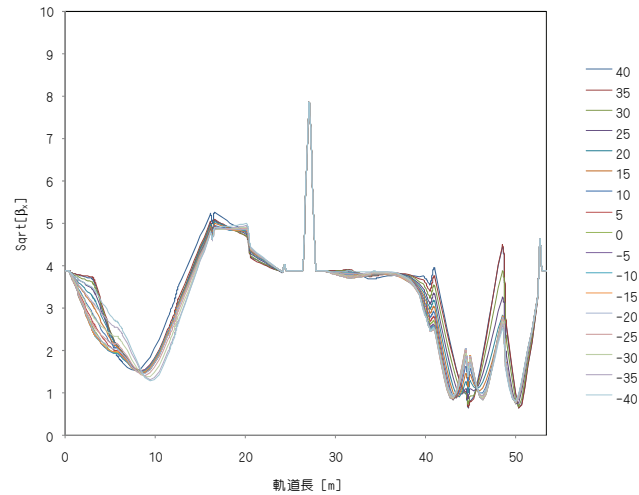
手前で絞れる。

- この6台は、どれを削っても加速前半がRF前で絞れる optics になる。
- 初期 β を10m~20mの範囲で変えても、傾向は同じ。(今は $\beta_x=15\text{m}$ 、 $\beta_y=12\text{m}$)

全部入れたままの場合と、6個削った場合の RF 位相に対する変化

全部入れたままの場合

6個削った場合



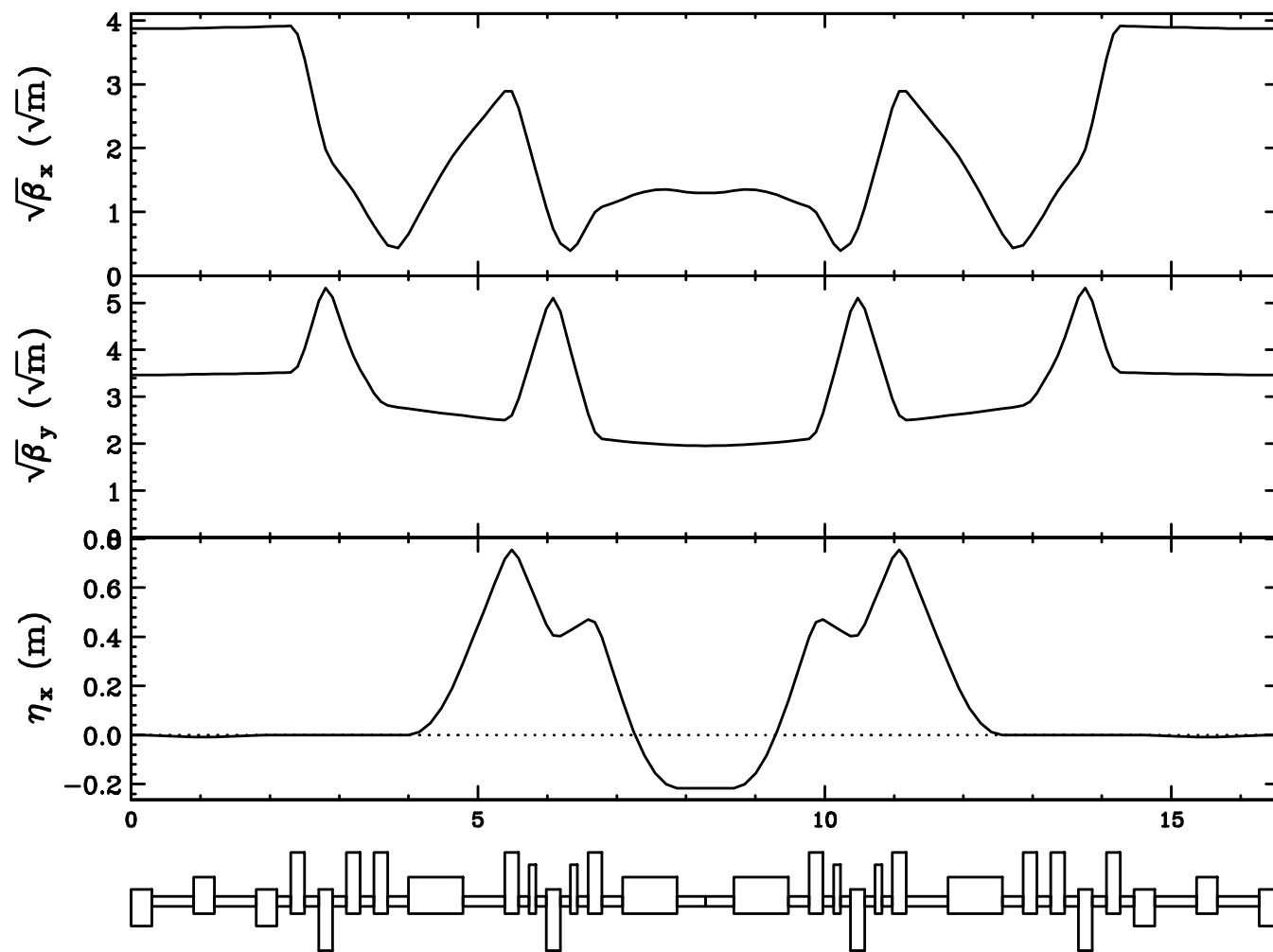
- RF 位相によって、加速部分の絞れる場所が移動する。結局どこかで RF 内部から外れる。
- 後半の β_y を除けば、結局、そう大差ない。後半の β_y も 100m 程度なので、まあ、桁外れに悪いわけではない。→ どちらでもよい感じ。
- これ以上凝っても仕方がないので、先へ進む。

弧部のマッチングへと進む。

- 入口と出口は $\beta_x=15\text{m}$ 、 $\beta_y=12\text{m}$ 、 $\alpha_x=\alpha_y=0$ とし、対称的なオプティクスとする。
 - 速度差の効果は無視（計算上、 3.5GeV とする）し、純粹に線形オプティクスによる R_{56} のみ計算する。（オフセットがつくだけ。）
 - 35MeV の場合、momentum compaction 的な $\alpha=2.1\times 10^{-4}$ ある。（ $\Delta C/C=\alpha \Delta P/P$ ）
 - 3.5GeV の場合、 $\alpha=2.1\times 10^{-8}$ となる。
 - 正負の符号は、分散が全て正で、高エネルギーが長軌道長、時間遅れの場合がマイナス、分散折り返しで、高エネルギーが短軌道長、時間早めの場合がプラスとする。（SADの定義。）
- こんなものは誰がやってもちゃっちゃとやって終わりだろうと、思いっきりなめてかかる。

どこまで変えられるか

電磁石の値も β も一切気にせず、マッチングに一切工夫しない場合（しかやってない）……



$$-1.76 < R_{56} < 0.85$$

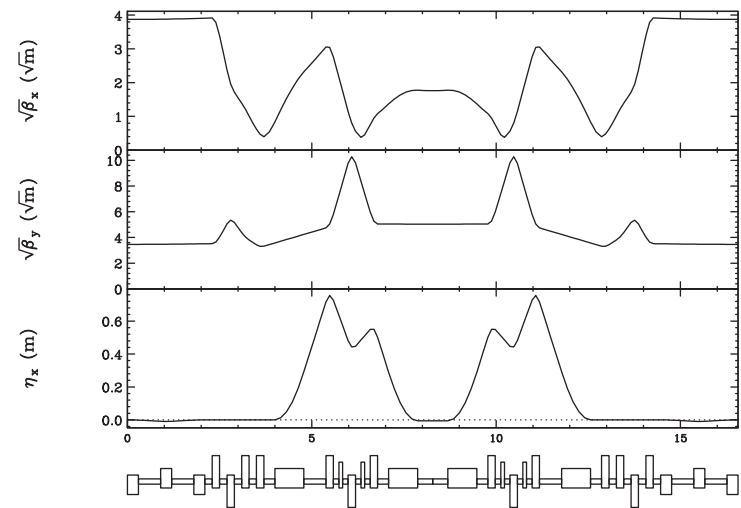
ところが世の中そんなに甘くない。

- 負の値（分散をどんどん大きくし、高エネルギー側の軌道長を長くする）の側でも正の値の側でも、 β の値が吹っ飛ぶ。（現状、マッチングの束縛なし、工夫もなし。）
- β を 100m 以内に納めようと思うと、 $-0.3 < R_{56} < 0.15$ となる。
- さらに、正の側では4極がどんどん強くなり、0.8の場合、 $K_1=6$ になる。

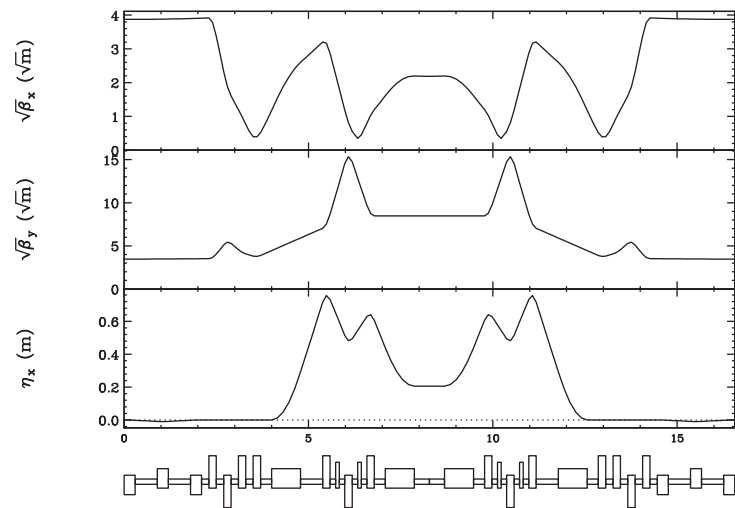
- 具体的には……

負の側

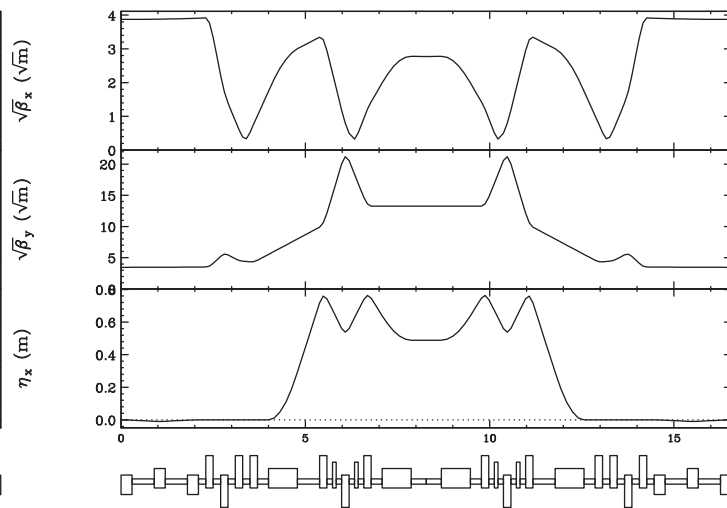
-0.3



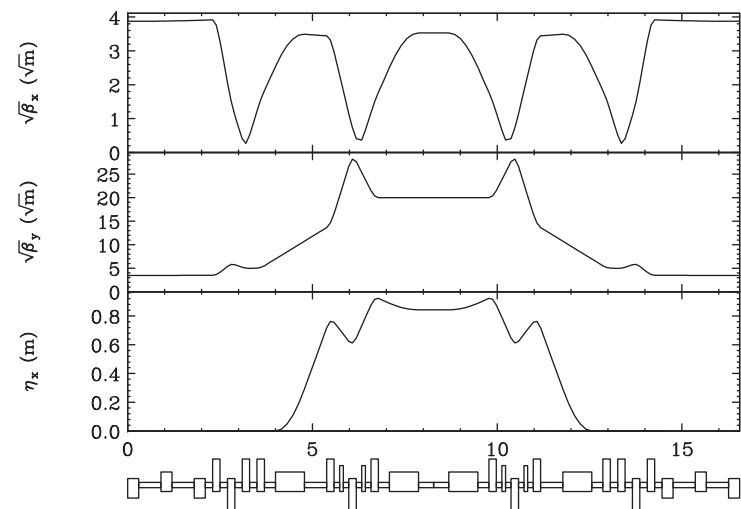
-0.6



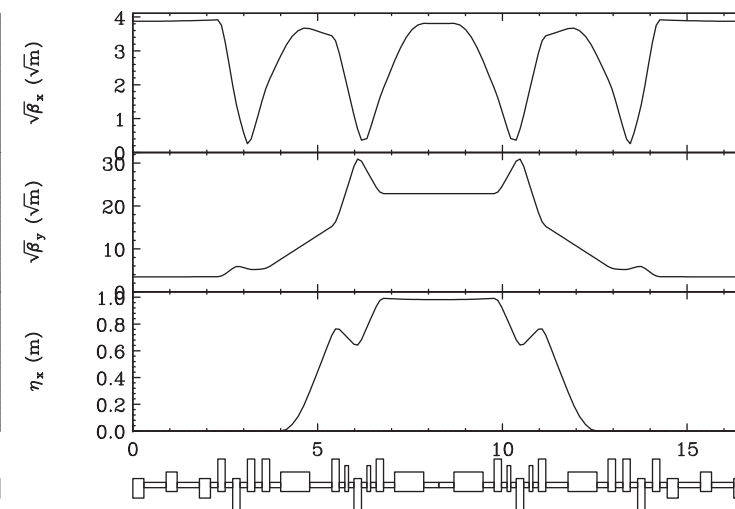
-1.0



-1.5

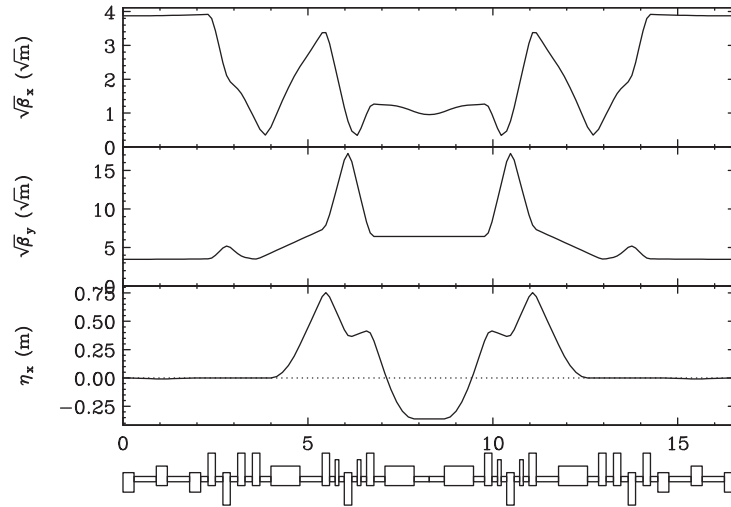


-1.7



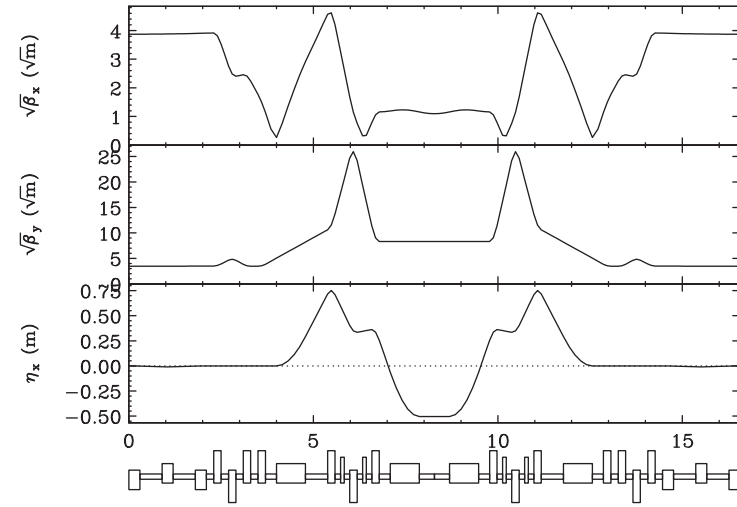
正の側

±0.2



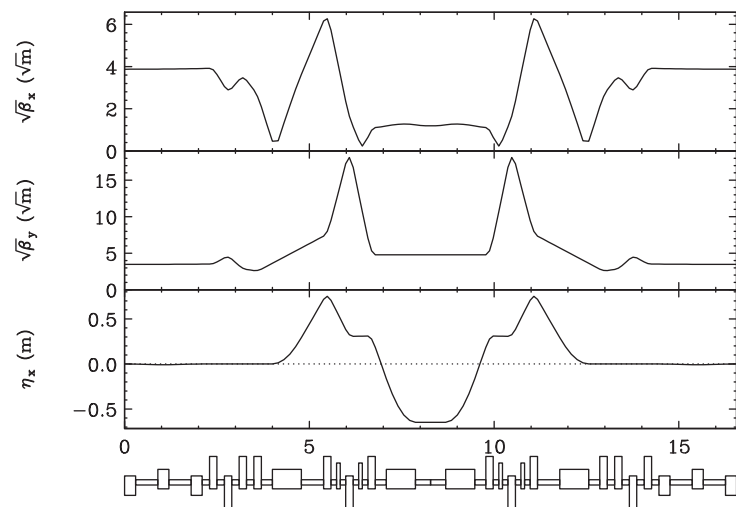
QAC113 =(L =.2 K1 =2.7838009964472)

±0.4



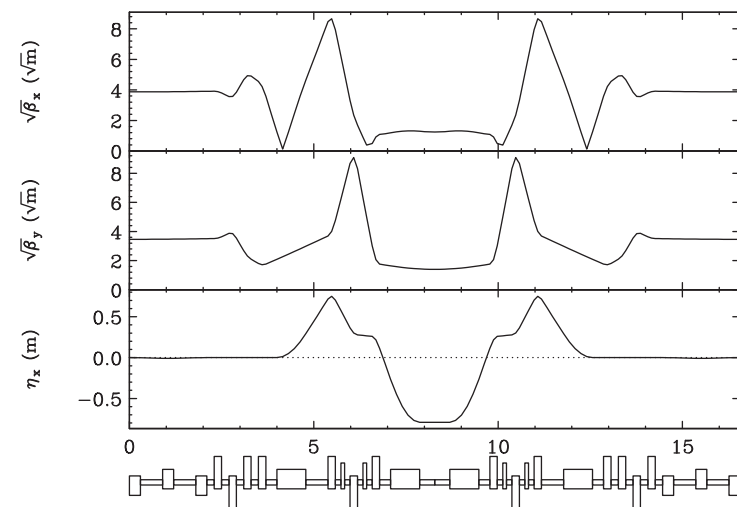
QAC113 =(L =.2 K1 =3.4409392742493)

±0.6



QAC113 =(L =.2 K1 =4.3860882385756)

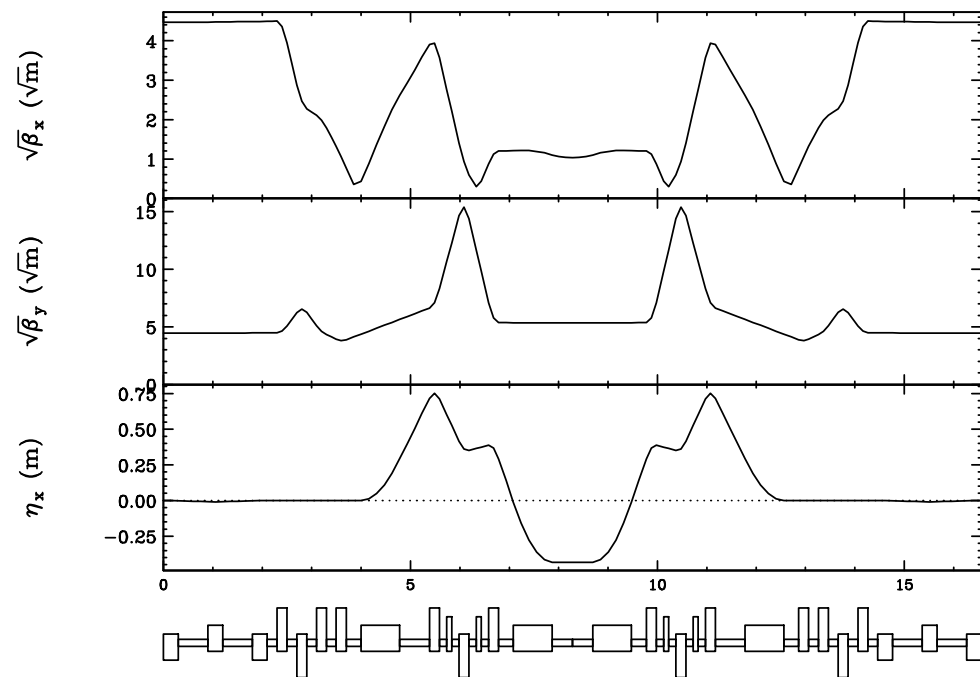
±0.8



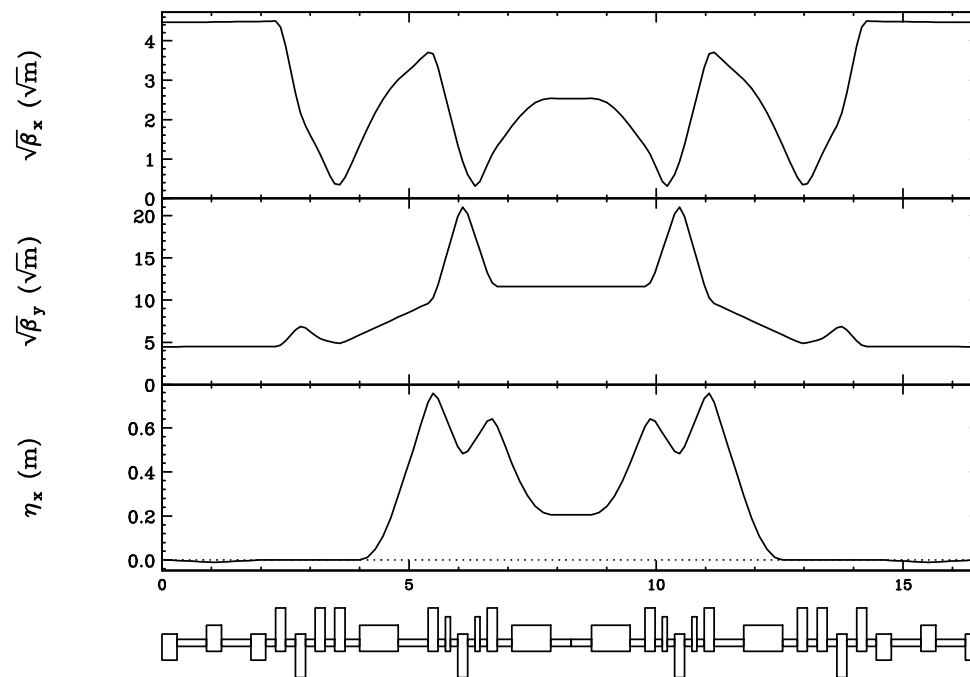
QAC113 =(L =.2 K1 =5.8814341116307)

初期 β を 20m にしてみるが変わらない。

+0.3



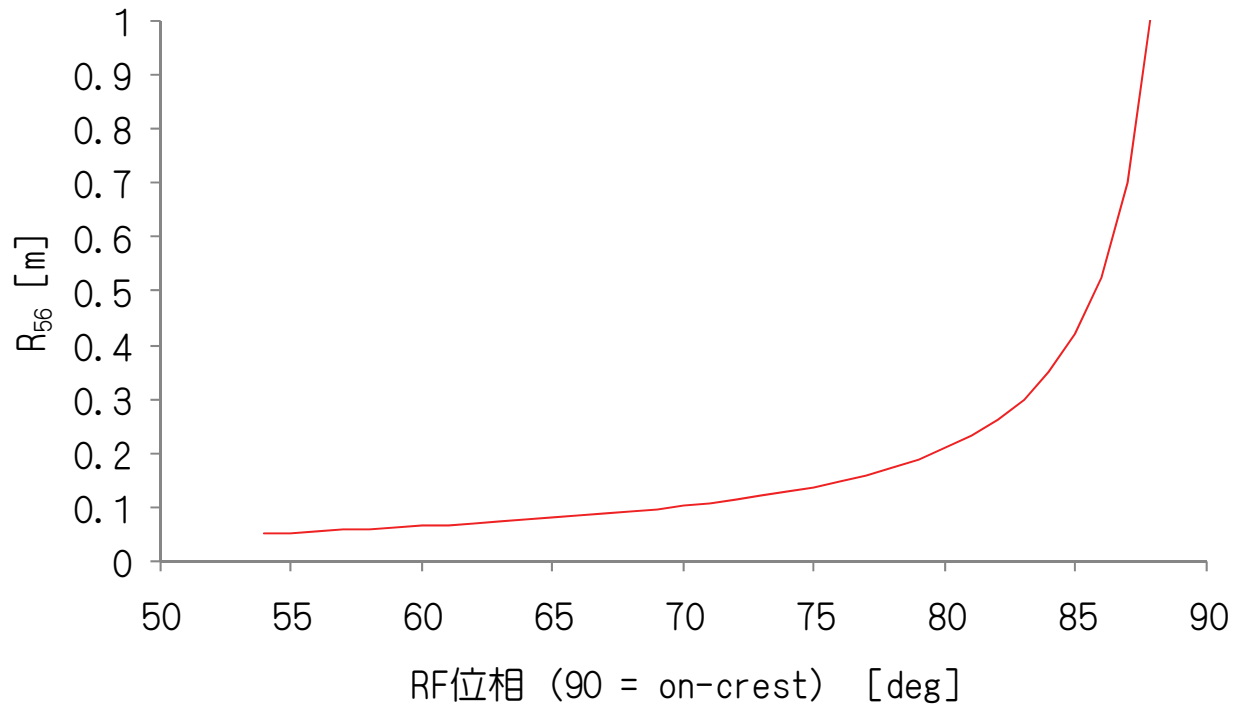
-0.6



ちなみに

$$R_{56} = -\frac{\lambda \sin \varphi}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{1 - \sin^2 \varphi}}$$

なので、



結論

- RF 直線部はほぼ完了。
- 弧部へ進んだが、適当にやってみただけではやはりだめの様。
- きちんとデザインする必要があるか。