

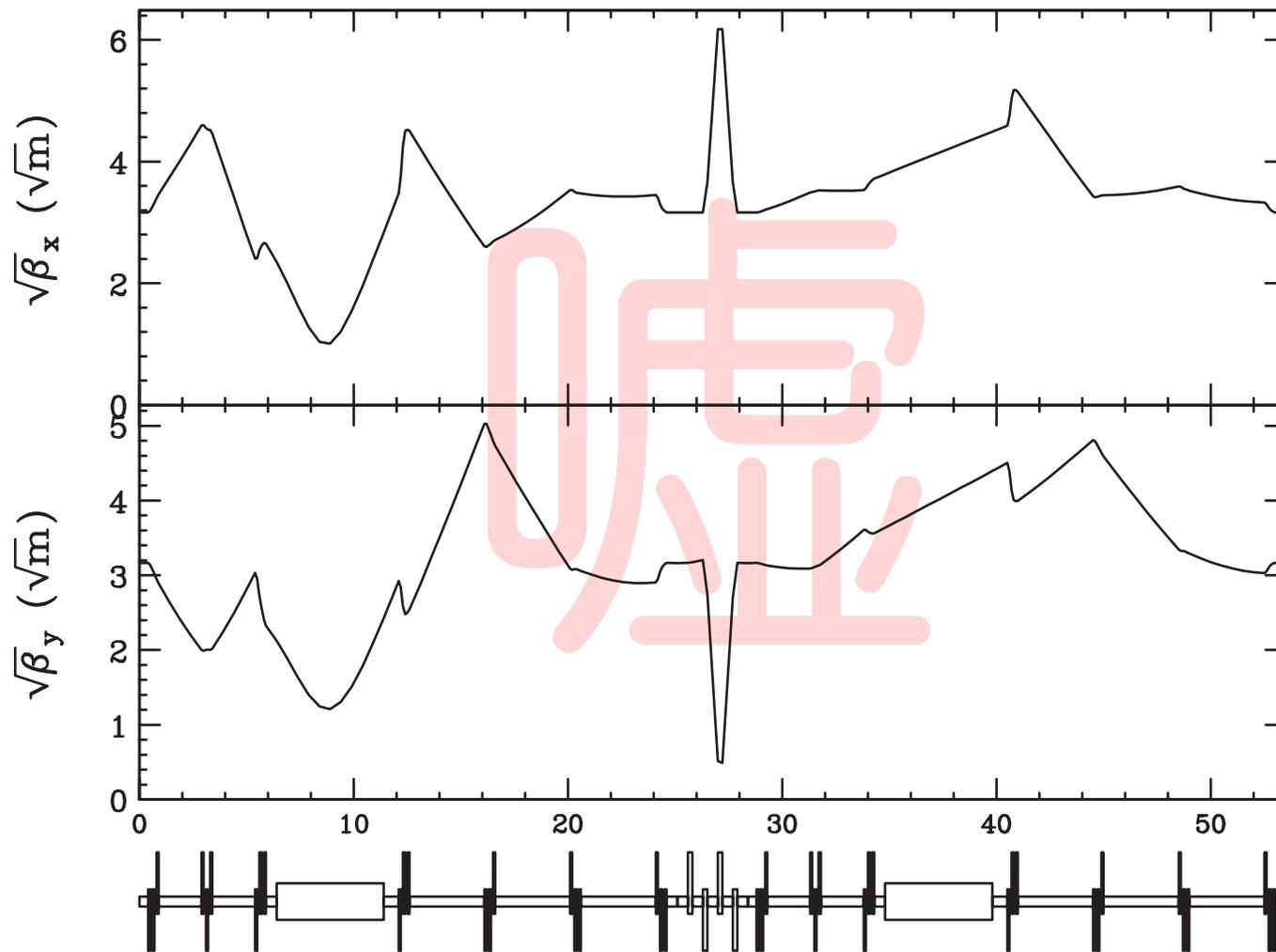
# RF 部分のオプティクス

簡単にできると甘く見ていたが、結構苦戦。

## 設計方針

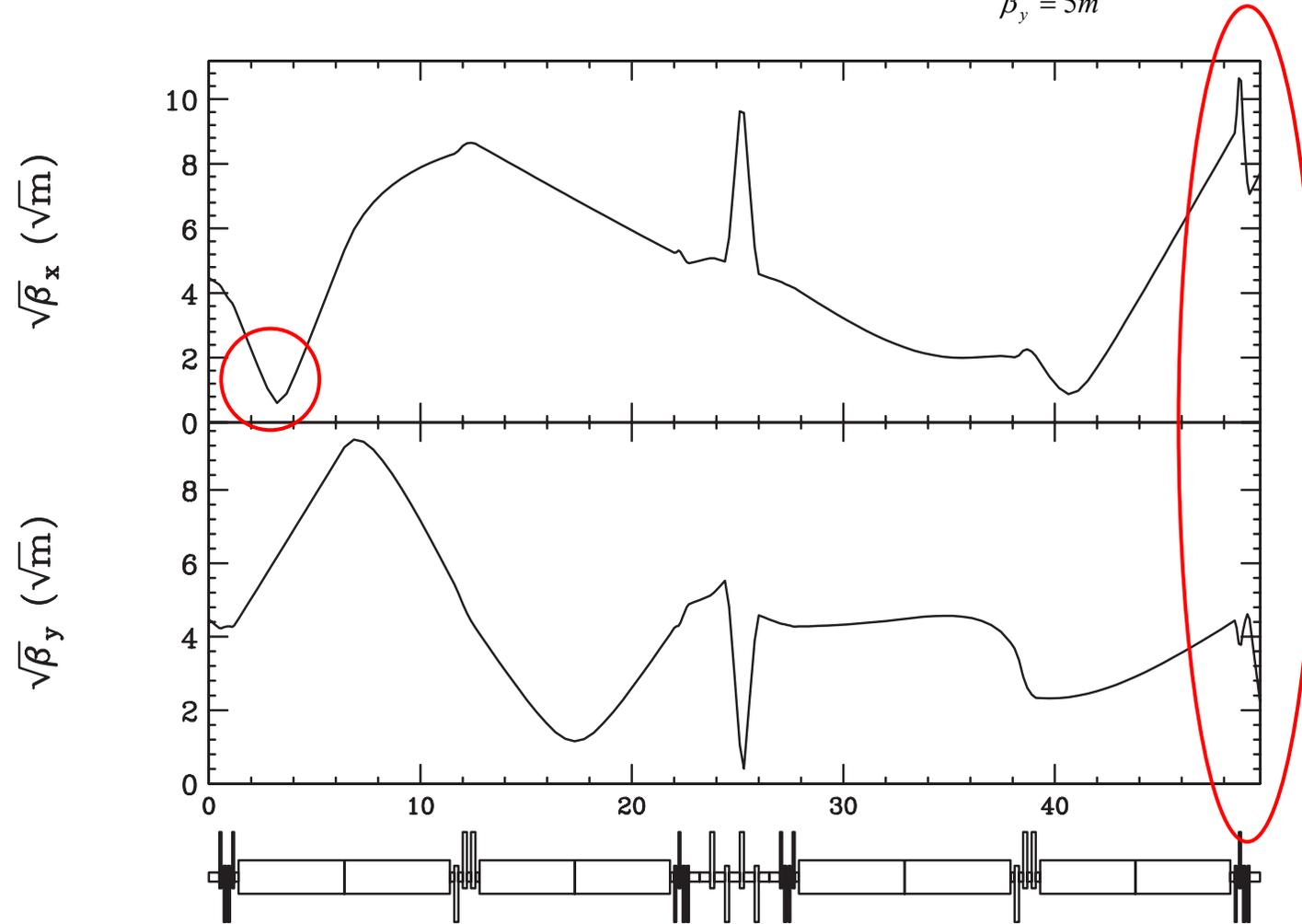
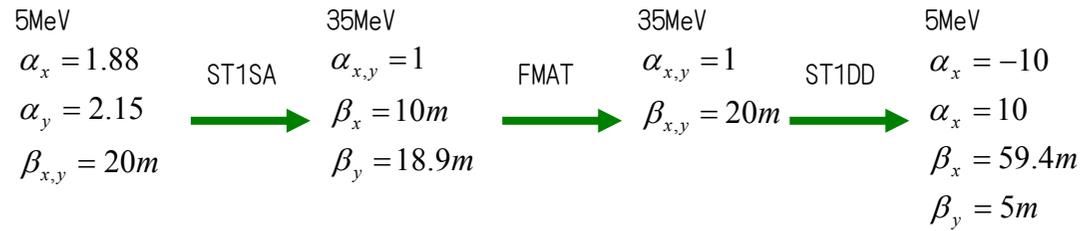
- 周回部分を挟んで、1周全体でマッチングを取るやり方もある。
  - 今回は2ループに対する方針と同じ「加速→仮想的な繋ぎ→減速」でマッチングを行う。
  - 加速と減速の始点と終点のトゥイスパラメータ（4カ所）は完全に自由。
  - 今回は始点と終点、加速と減速のトゥイスパラメータは全て等しい値とする。
- 
- 5MeV 部分でビームサイズが小さくなると空間電荷効果が効くので、加速の前半部分に強く絞られる部分を作りたくない。
  - 減速の後半部分でも同様だが、既にある程度エミッタンスやバンチ長は増大済みであるし、影響は限定的と思われる。トラッキングを試してみないと何とも言いえないが、減速後半ではある程度妥協することも可能か？
- 
- とりあえず4極は入れられるだけ入れてみる。後で、極性が同じ並びや弱いものから順に消していくことにする。

どんなオプティクスが理想か？



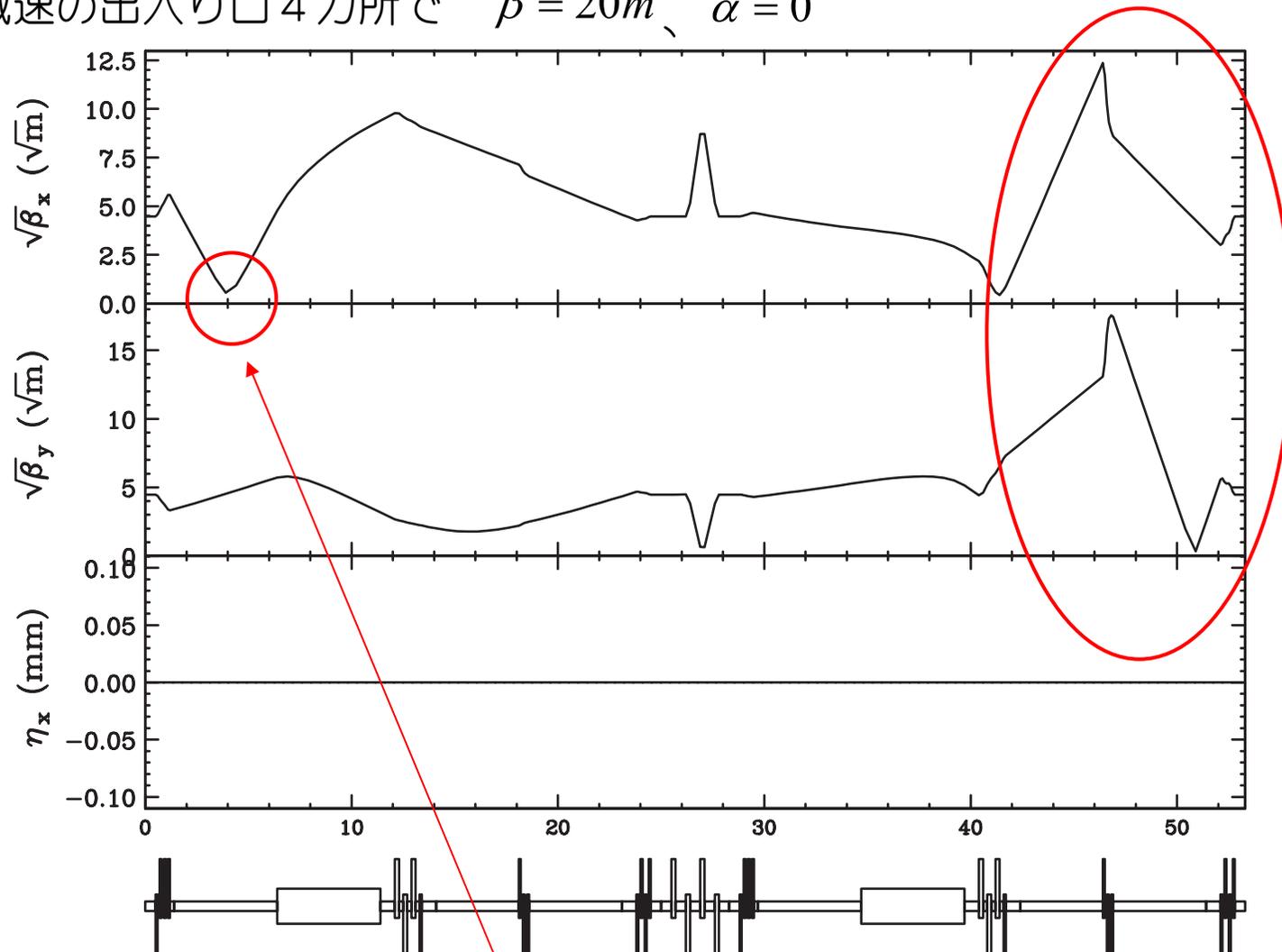
(これは空洞をどちらも「加速」にした時の嘘オプティクス  
できたと思ったら間違ってた例。)

# 出発点 (2ループ案の終点)



以後、計算は SAD、端の集束力と断熱減衰あり。本体の定在波集束無し。

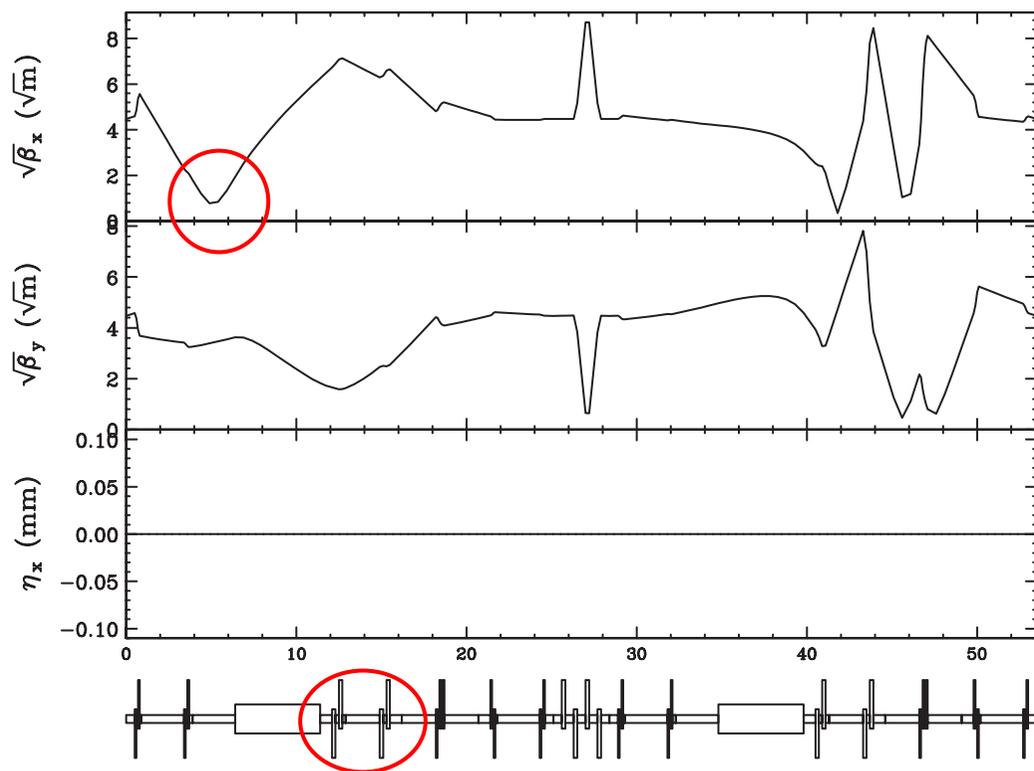
加減速の出入り口4カ所で  $\beta = 20m$ 、 $\alpha = 0$



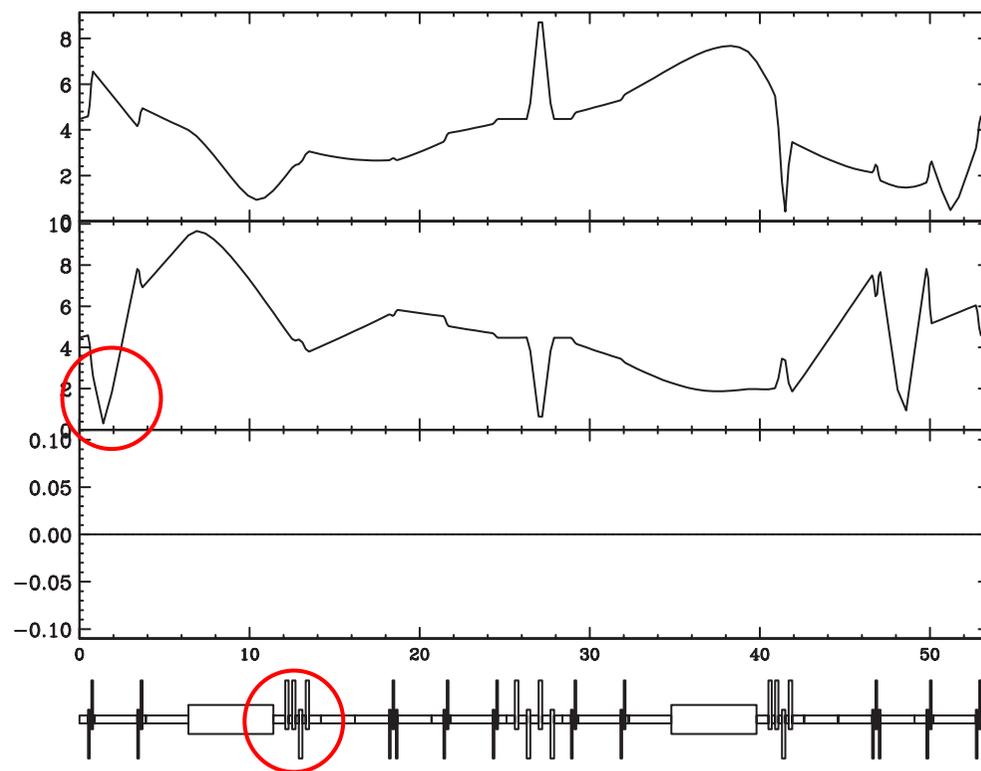
$\beta_x$ 、 $\beta_y$ が非常に大きくなる。  
同時に、強烈に絞られる。

絞れるのを防げない。  
空洞なしから連続的にマッチングを行ってもだめ。

4極を分散させてやってみる。



前半で $\beta_x$ 絞れる。  
ダブレット2連 (Qを分散させた)



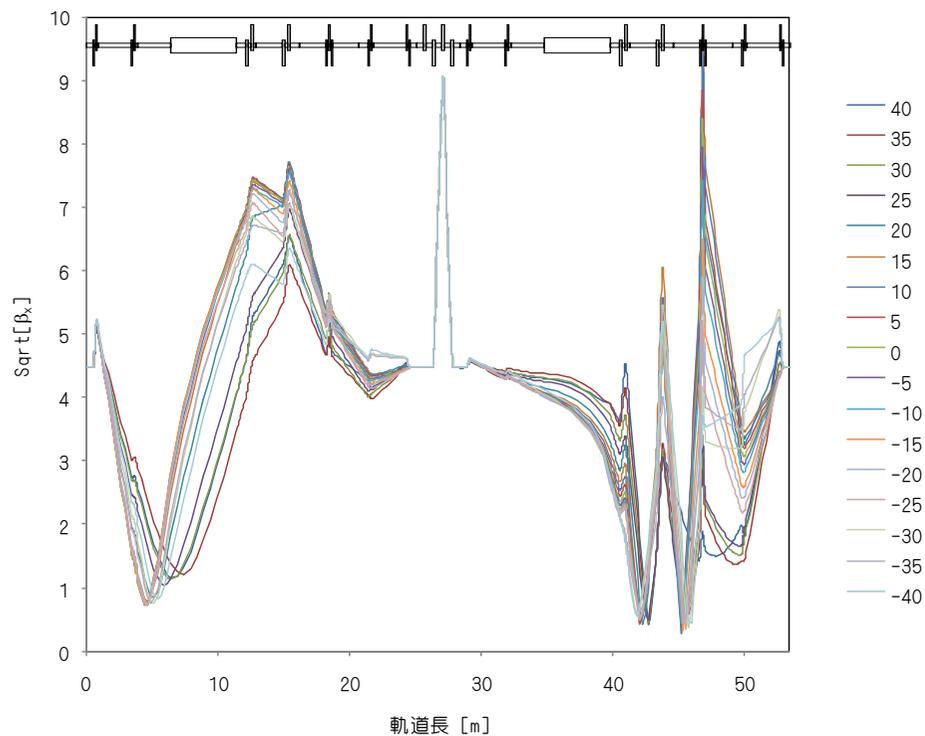
前半で $\beta_y$ 絞れる。  
4台は中央に4台 (2ループ案を継承)

↑  
一応、こちらを最初の案として、RF位相を  
変えてマッチングしてみる。

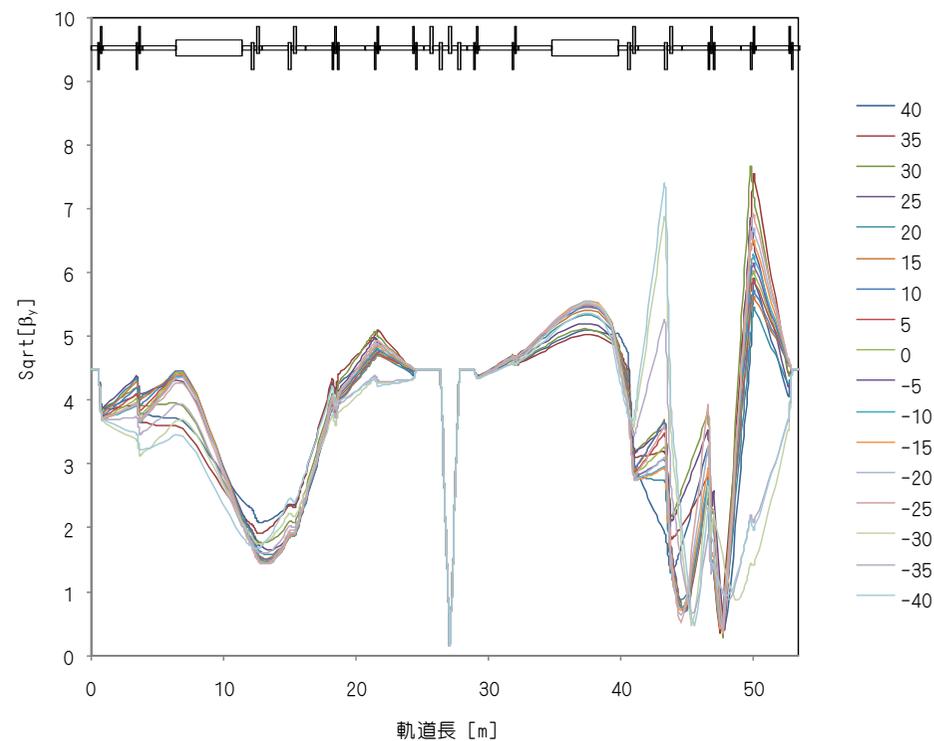
減速後半のオプティクスは両者ともひどい。

# RF位相を変えて（±40度） オプティクス計算してみる

## 水平方向



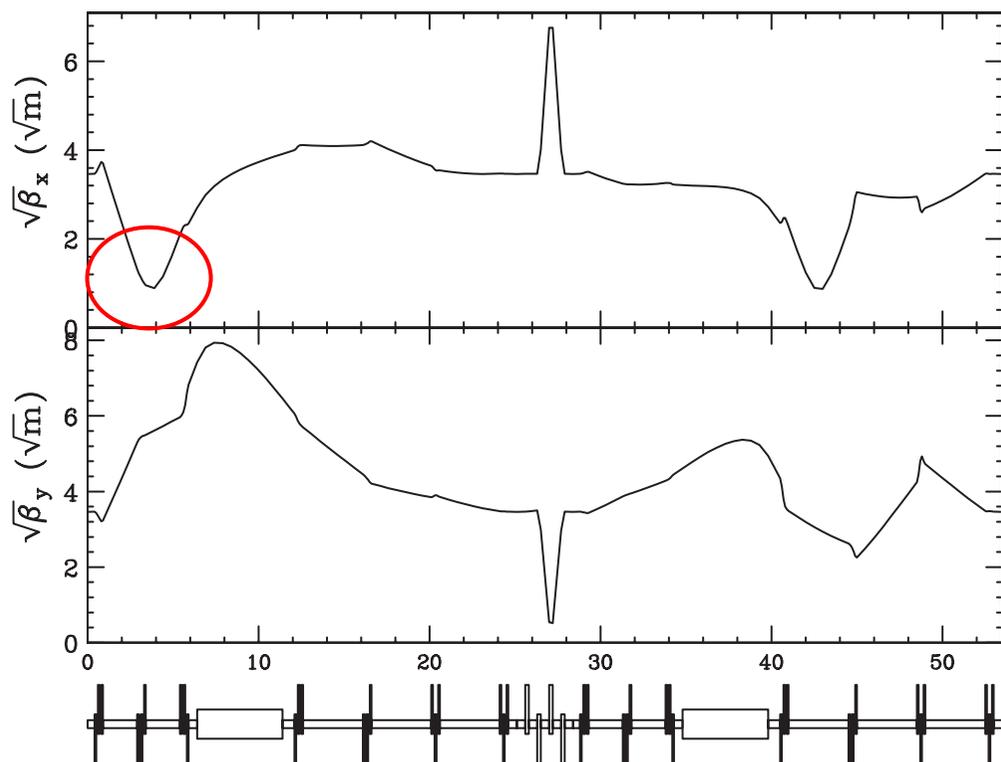
## 垂直方向



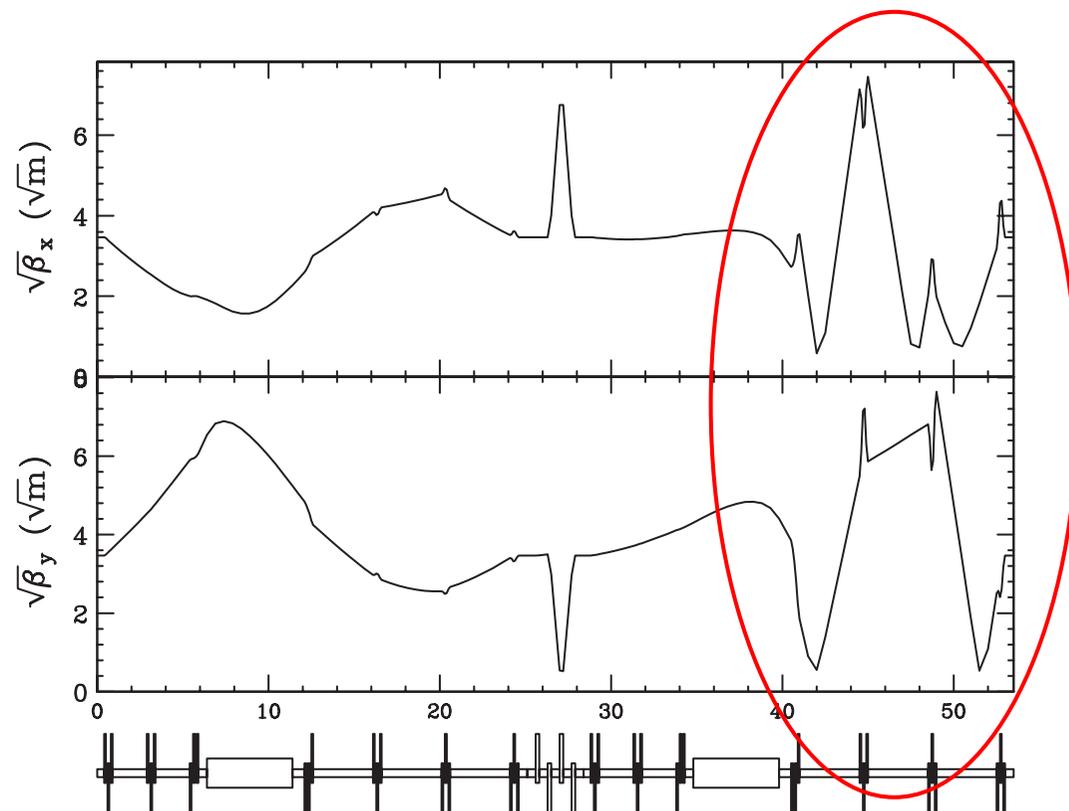
減速後半のオプティクスは両者ともひどい。  
加速前半の $\beta_x$ が強く絞られる。

本当に他の解はないのか？

4極の配置を再考する。 5mおきにトリプレットを入れてみる。

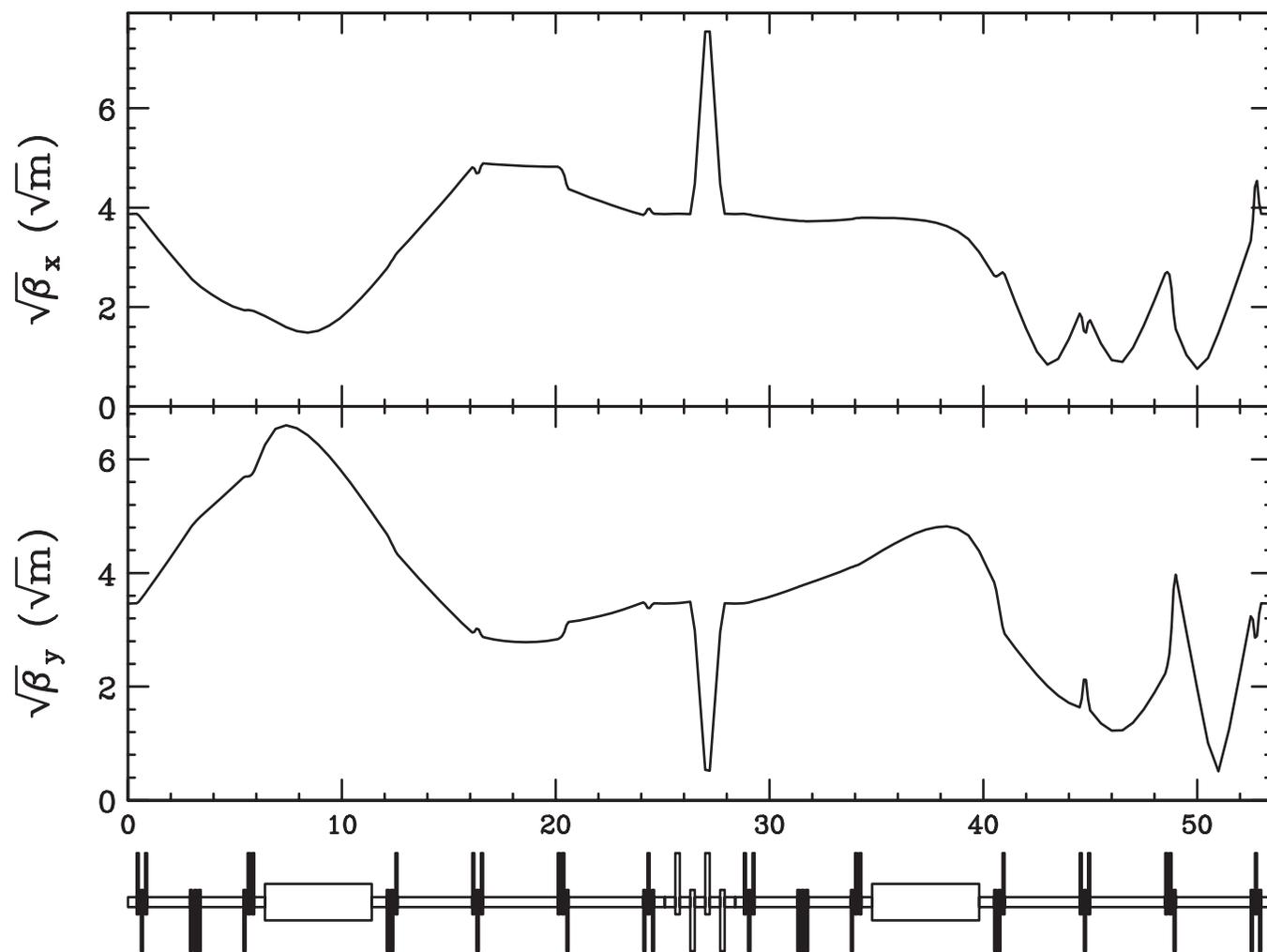


前半で $\beta_x$ 絞れる。



後半のオプティクスがひどい。  
前半絞られるが、空洞内なのでOK。

後半の $\alpha$ を抑えると、 $\beta$ が絞られる



## QUAD

5MeV

QST101A =(L =. 1 K1 =. 1385437599552 )  
QST102A =(L =. 1 K1 =-. 0025018184002 )  
QST103A =(L =. 1 K1 =. 0095077278551 )  
  
QST104A =(L =. 1 K1 =-. 0126001276935 )  
QST105A =(L =. 1 K1 =-. 0227340242877 )  
QST106A =(L =. 1 K1 =-. 0108188271958 )  
  
QST107A =(L =. 1 K1 =-. 0621741402483 )  
QST108A =(L =. 1 K1 =. 0513570157019 )  
QST109A =(L =. 1 K1 =. 1076865551532 )

## 35MeV

QST110A =(L =. 1 K1 =-. 054554297218 )  
QST111A =(L =. 1 K1 =-2. 913388097E-4 )  
QST112A =(L =. 1 K1 =. 0822421943108 )  
  
QST113A =(L =. 1 K1 =. 3114445758494 )  
QST114A =(L =. 1 K1 =-. 4796194577794 )  
QST115A =(L =. 1 K1 =. 2664750241979 )  
  
QST116A =(L =. 1 K1 =. 091877130878 )  
QST117A =(L =. 1 K1 =. 2758645919224 )  
QST118A =(L =. 1 K1 =-. 355554434237 )  
  
QST119A =(L =. 1 K1 =-. 2465899485031 )  
QST120A =(L =. 1 K1 =. 3818401686511 )  
QST121A =(L =. 1 K1 =-. 173771083282 )

QUAD

35MeV

QST101D =(L =. 1 K1 =. 0214103786987 )  
QST102D =(L =. 1 K1 =-3. 8662787412E-4 )  
QST103D =(L =. 1 K1 =. 0014693123242 )  
  
QST104D =(L =. 1 K1 =-. 0019472079122 )  
QST105D =(L =. 1 K1 =-. 0035132875671 )  
QST106D =(L =. 1 K1 =-. 00167192797 )  
  
QST107D =(L =. 1 K1 =-. 009608313564 )  
QST108D =(L =. 1 K1 =. 0079366487193 )  
QST109D =(L =. 1 K1 =. 016641745015 )

5MeV

QST110D =(L =. 1 K1 =-. 3530137212733 )  
QST111D =(L =. 1 K1 =-. 0018852153287 )  
QST112D =(L =. 1 K1 =. 5321784816205 )  
  
QST113D =(L =. 1 K1 =2. 0153171115317 )  
QST114D =(L =. 1 K1 =-3. 103554774233 )  
QST115D =(L =. 1 K1 =1. 7243250250781 )  
  
QST116D =(L =. 1 K1 =. 5945248958404 )  
QST117D =(L =. 1 K1 =1. 7850836896122 )  
QST118D =(L =. 1 K1 =-2. 3007462353277 )  
  
QST119D =(L =. 1 K1 =-1. 5956513013422 )  
QST120D =(L =. 1 K1 =2. 4708377843925 )  
QST121D =(L =. 1 K1 =-1. 1244499496338 )

## 結論

- 後半の $\beta$ がまだ気に入らないが、前半についてはほぼよし、後半もビームサイズを考えると許容量か、というオプティクスまでは来た。
- 端の値を変えたら、満足のいくオプティクスができるか？

## 次のステップ

- 極性が同じ並びや、弱い4極を削除し、数を減らす。
- 周回部を実際のラティスにして入れる（比較的簡単）。
- Elegant でトラッキングしてみる。