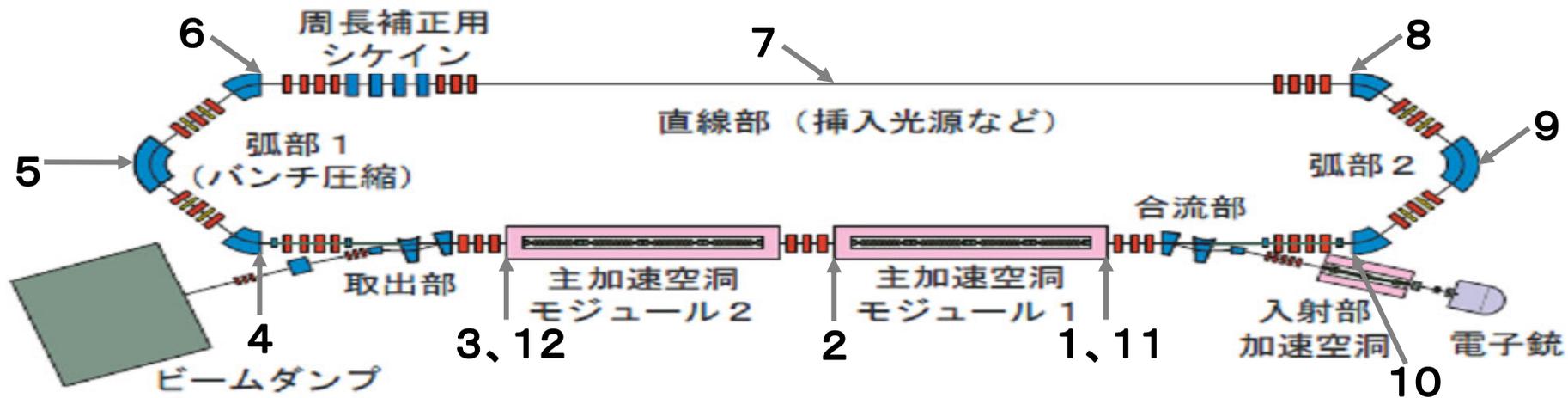


Elegantによる軌道計算

東京大学大学院
理学系研究科 物理学専攻 修士2年
白神剛志
5月13日

実施項目

1. CSR込みの計算、R56の設定
2. 六極の設定
3. オプティクスの最適化

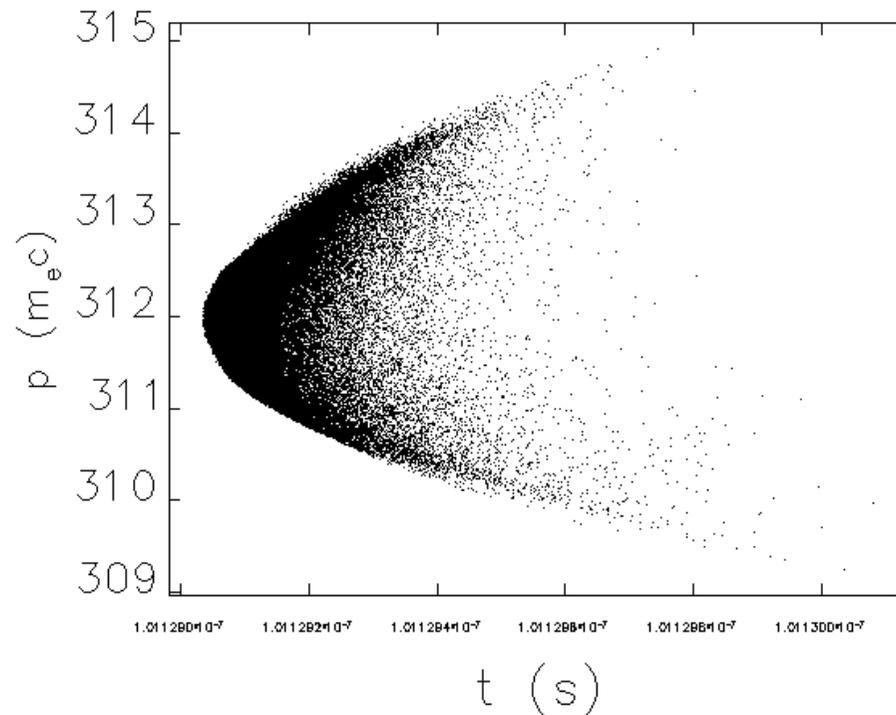


・R56の設定

$$k_{RF} \sin \phi_{RF} = \frac{1}{R_{56}}$$

バンチ圧縮は上記の式で成り立つので

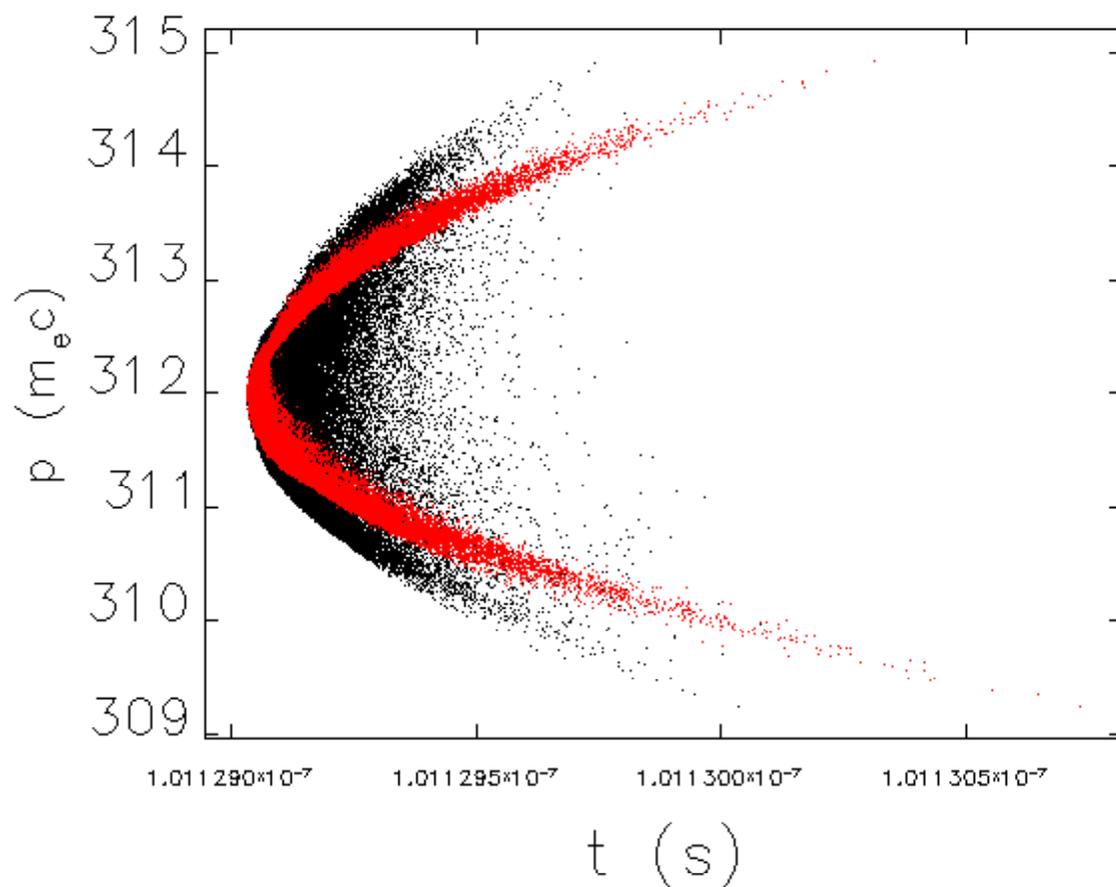
$\phi=15^\circ$ として、 $R_{56}=0.141906341$ となるように最適化



左図は点6におけるバンチ長。およそ0.4Psec

・六極の設定

Elegantにてバンチ長 St が最小になるようにoptimizeを行った。



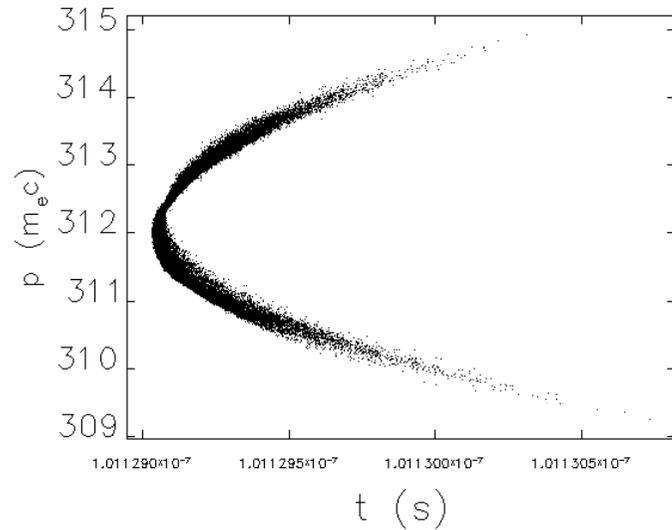
・赤で描かれたものが六極設定後のプロット

・黒で描かれたものは六極設定前のプロット

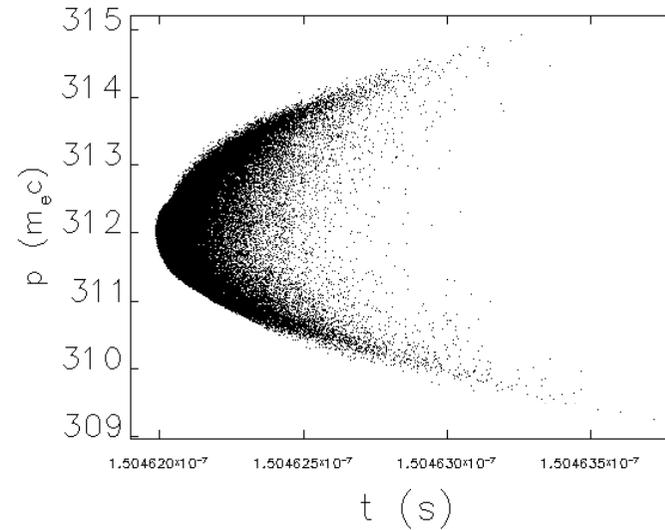
図見ても明らかに放物線形のままで、バンチ圧縮がなされていない。

この放物線は二次の効果ではなくCSRの効果によるものか？

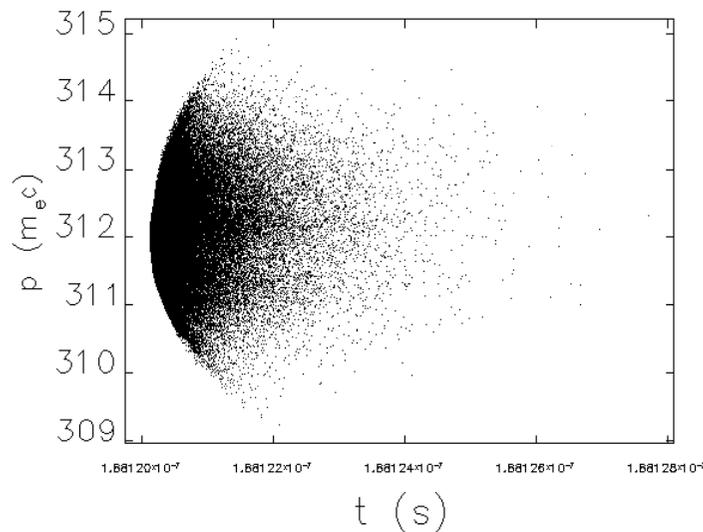
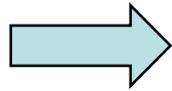
・直線部におけるバンチ長の推移(点6→7→8)



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.Itc



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.Itc



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.Itc

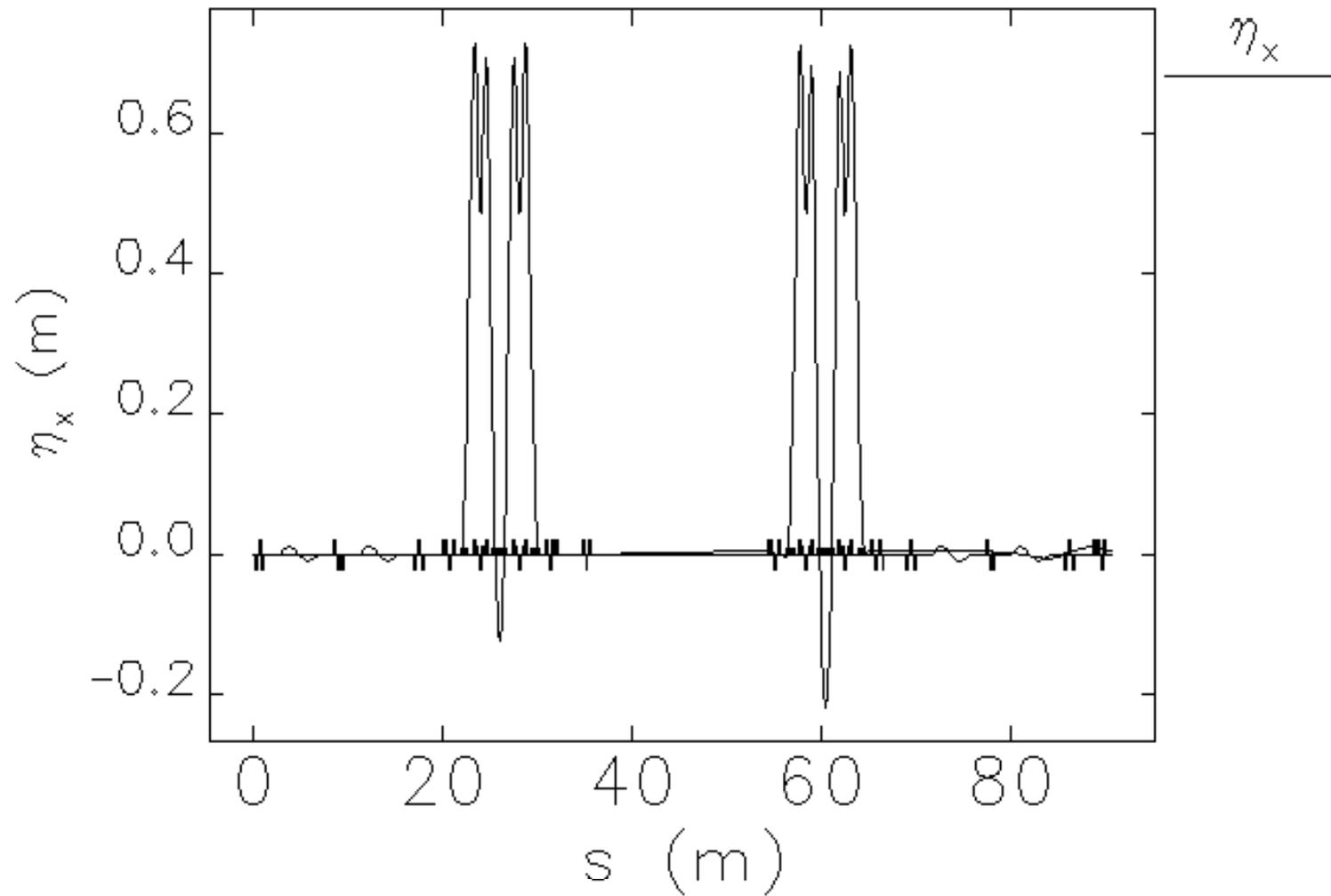
バンチ長としては

500fs→500fs→2ps

とバンチ長が伸びている

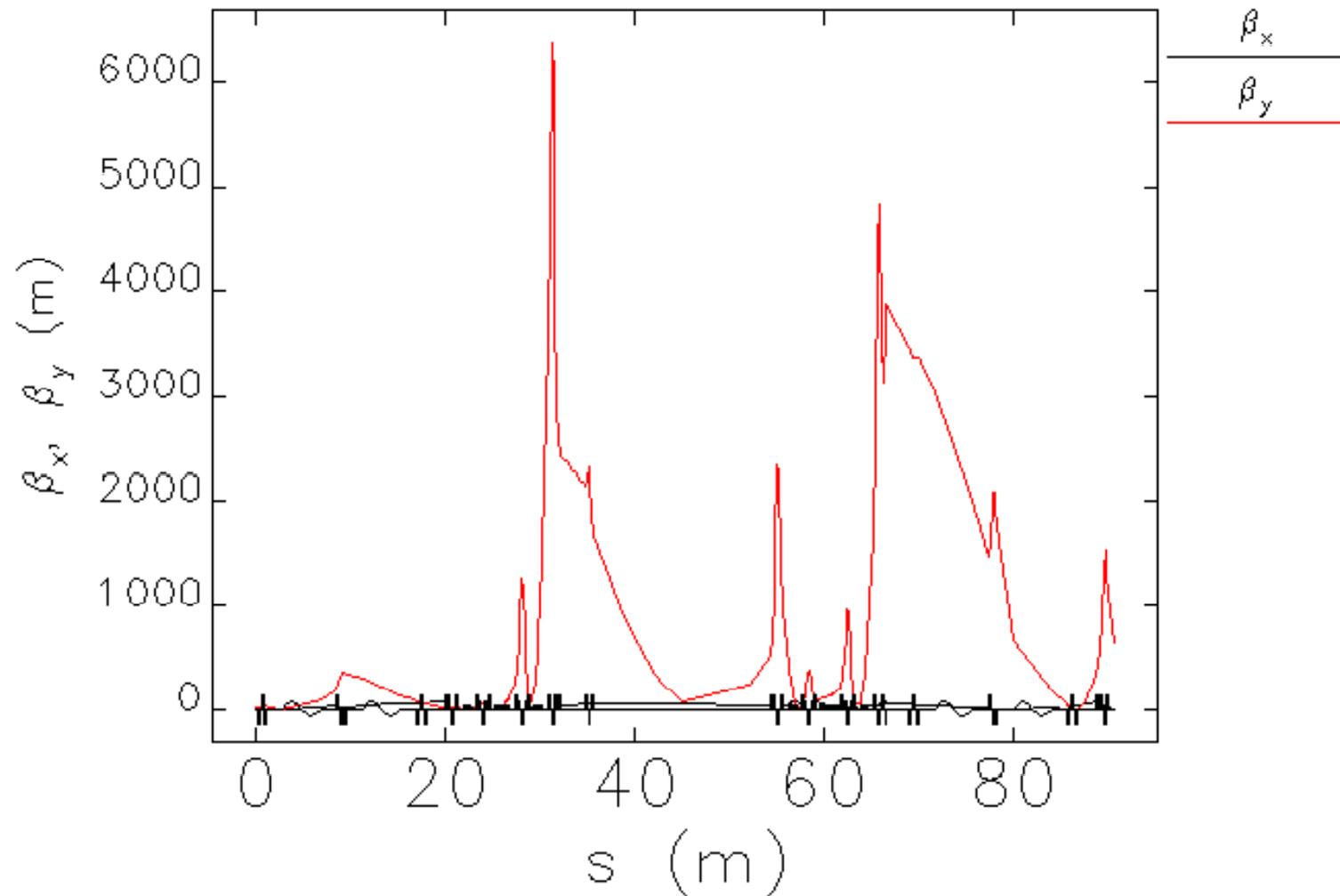
バンチ長が伸びてるのは β 関数のせい？

・ η 関数



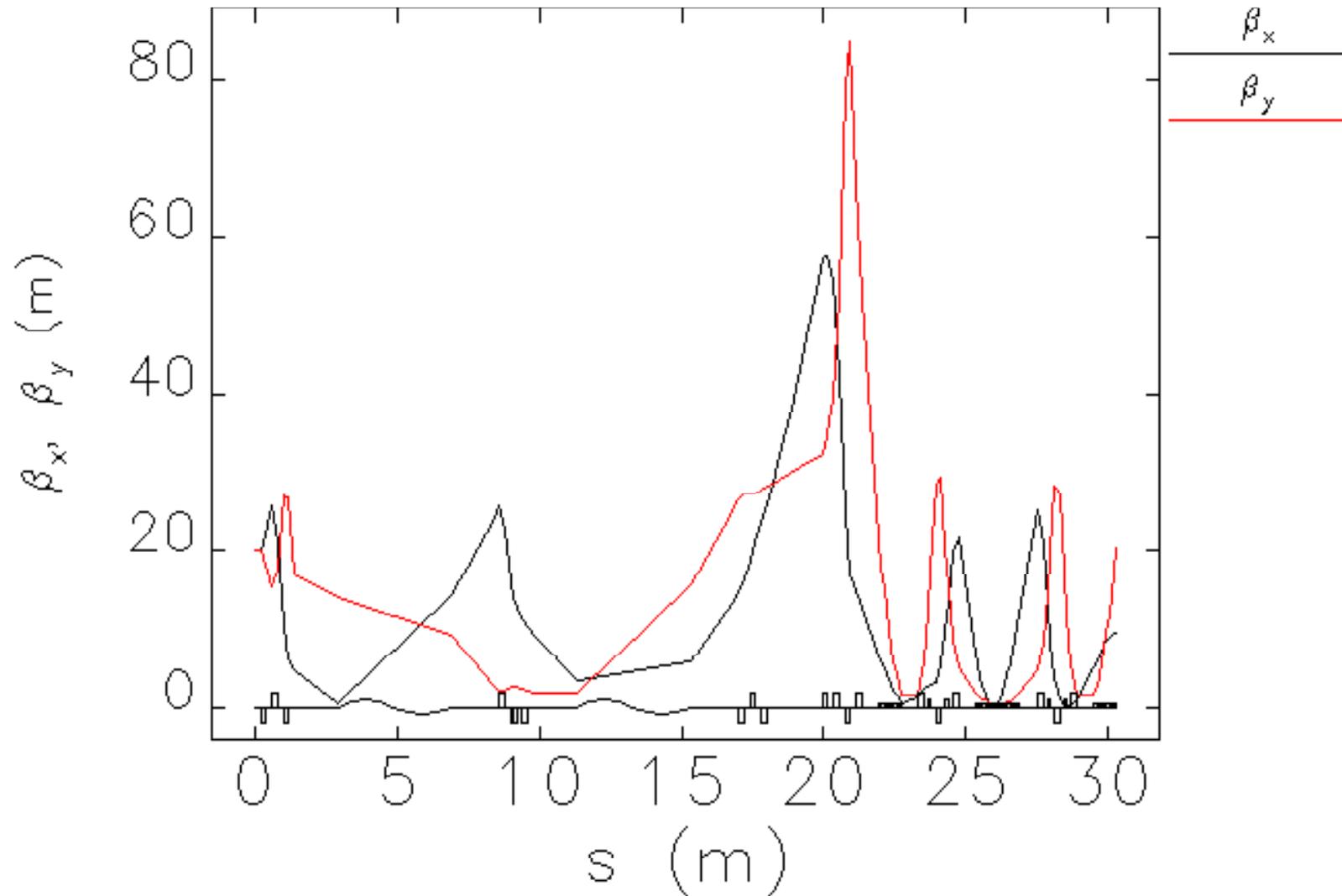
Twiss parameters--input: SAD.ele lattice: SAD.lte

β関数



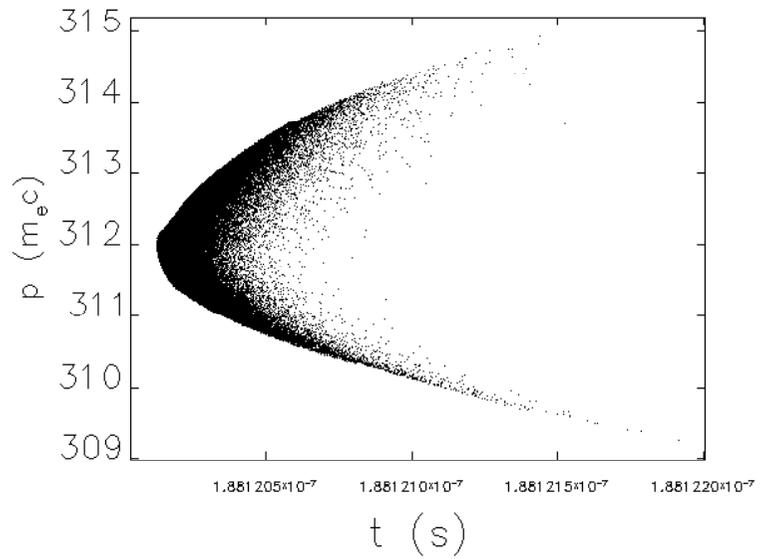
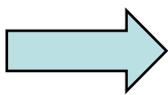
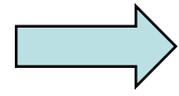
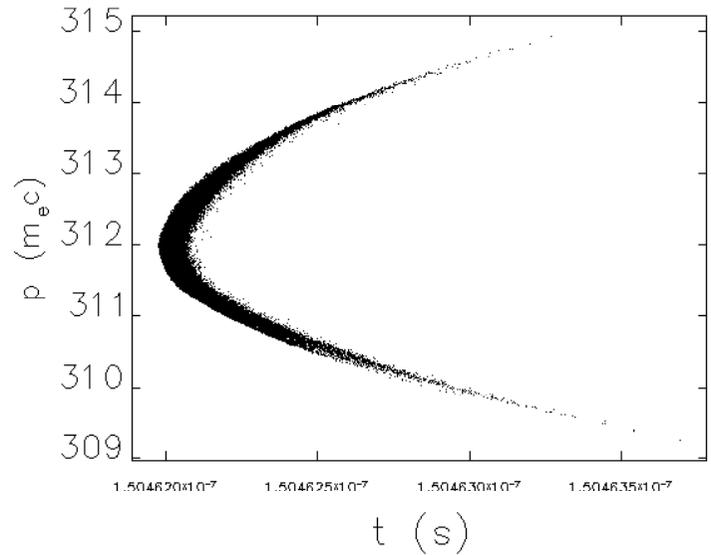
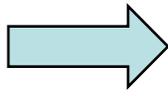
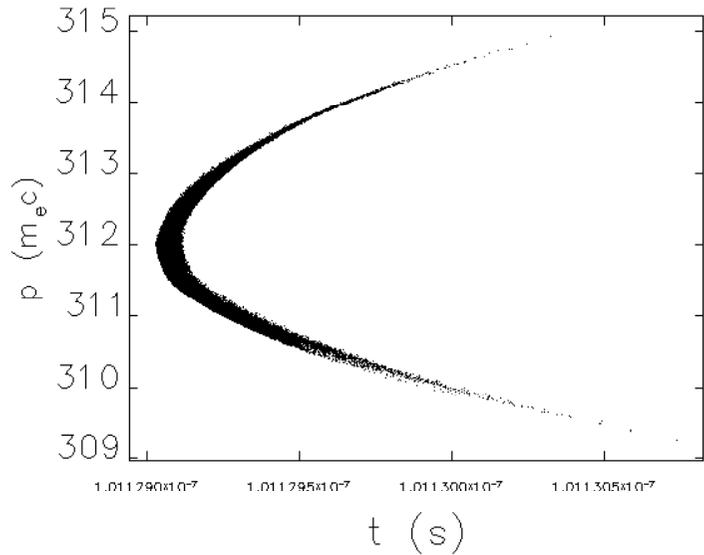
Twiss parameters--input: SAD.ele lattice: SAD.lte

・ β 関数の最適化



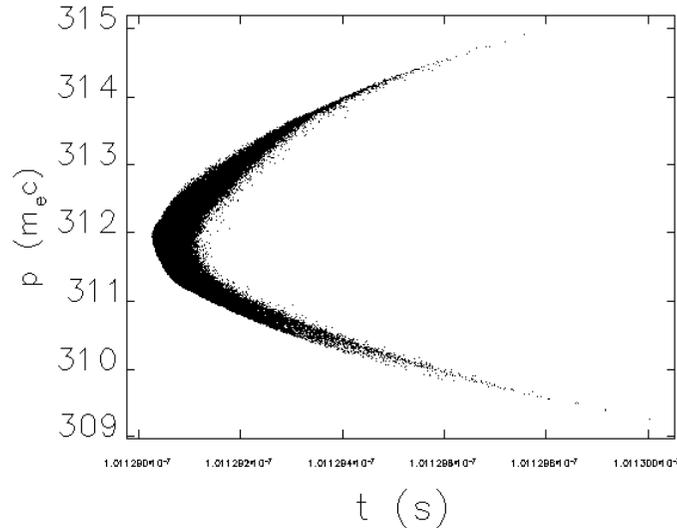
Twiss parameters--input: SAD.ele lattice: SAD.lte

・ β 関数最適化後の直線部におけるバンチ長の推移(点6→7→8)、(前回の六極の設定を踏襲)

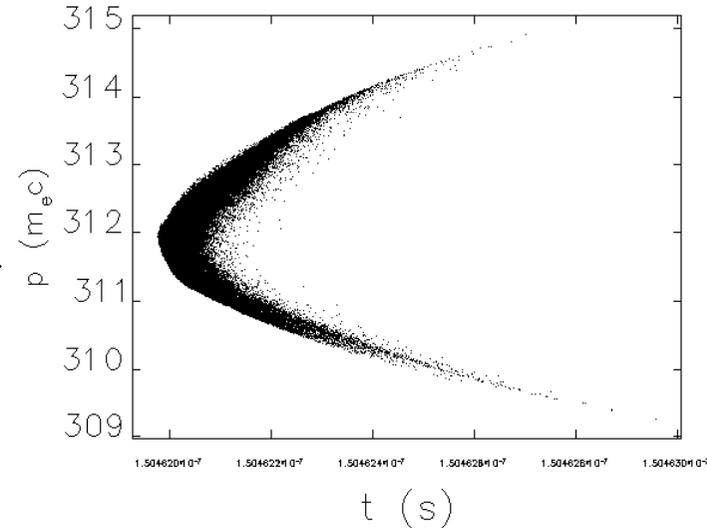


バンチ長の推移は
 500fs→500fs→800fs
 となり若干ぶれてはいるものの
 バンチ長自体はそこまで伸びて
 ない

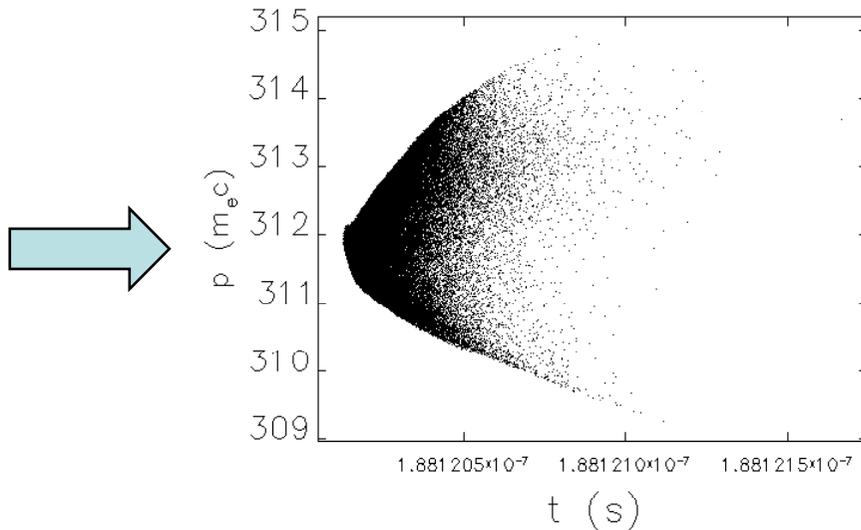
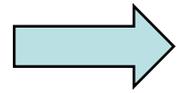
・ β 関数最適化後の直線部におけるバンチ長の推移(点6→7→8)、(六極の設定なし)



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.lite



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.lite



watch-point phase space--input: SAD.ele lattice: SAD.lite

バンチ長の推移は

400fs→400fs→500fs

β 関数最適化前に比べ綺麗な放物線になっている

・まとめ

- ・R56で圧縮したあと、六極で圧縮させようとしても上手くいかない
- ・CSRの効果を考慮して、最初の加速において先頭のエネルギーを小さくするように位相に乗せるとどうなるか試す。(今回は先頭のエネルギーが高くなるように加速位相にのせている)
- ・直線部でバンチ長が伸びてることから、より精密な β 関数の最適化が必要
- ・バンチ長が伸びることによりエネルギー回収が上手くいかなくなるので、エネルギー回収直前でのバンチ長がしっかり圧縮されてるようなオプティクスにする。