

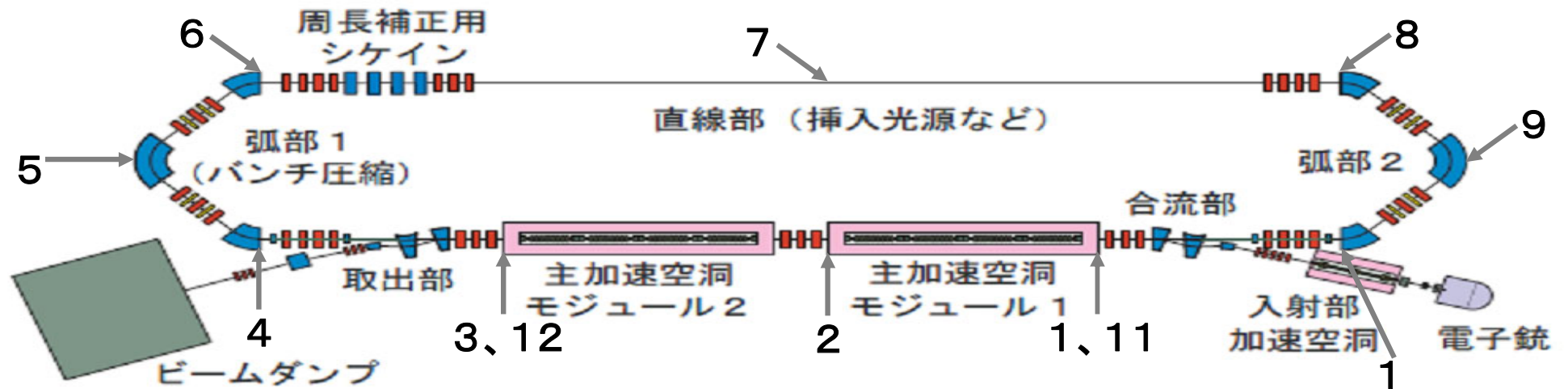
Elegantによる軌道計算

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. バンチ圧縮
2. オプティクスの最適化

初期設定事項その1



初期バンチ長=1ps

規格エミッタンス、 $en_x, en_y=1$ [mm/mrad]

電荷=77pC

加速周波数=1.3Ghz

$77\text{pC} \times 1.3\text{Ghz} = 100\text{mA}$

エネルギー：初期=5MeV、加速後=165MeV

初期設定事項その2

加速空洞のオフレスト角度 $\phi=15$

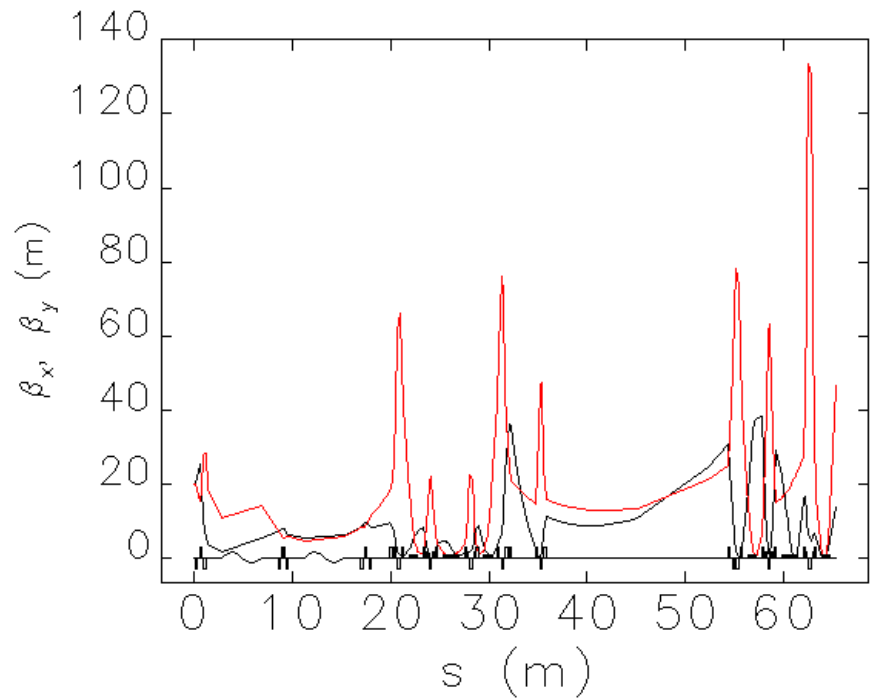
前半アーク部 $R56=0.141906341$

後半アーク部 $R56=-0.141906341$

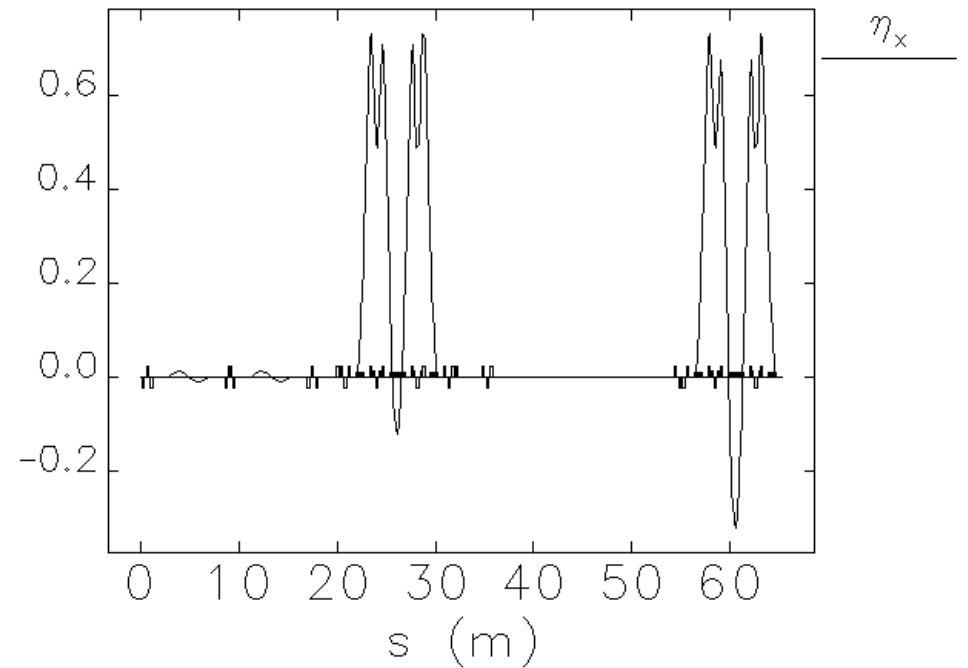
CSR込み、加速空洞のフォーカス、エッジあり

・オプティクス最適化後のバンチ圧縮

・まずは後半アーケ部出るところまでの β 関数や η 関数



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

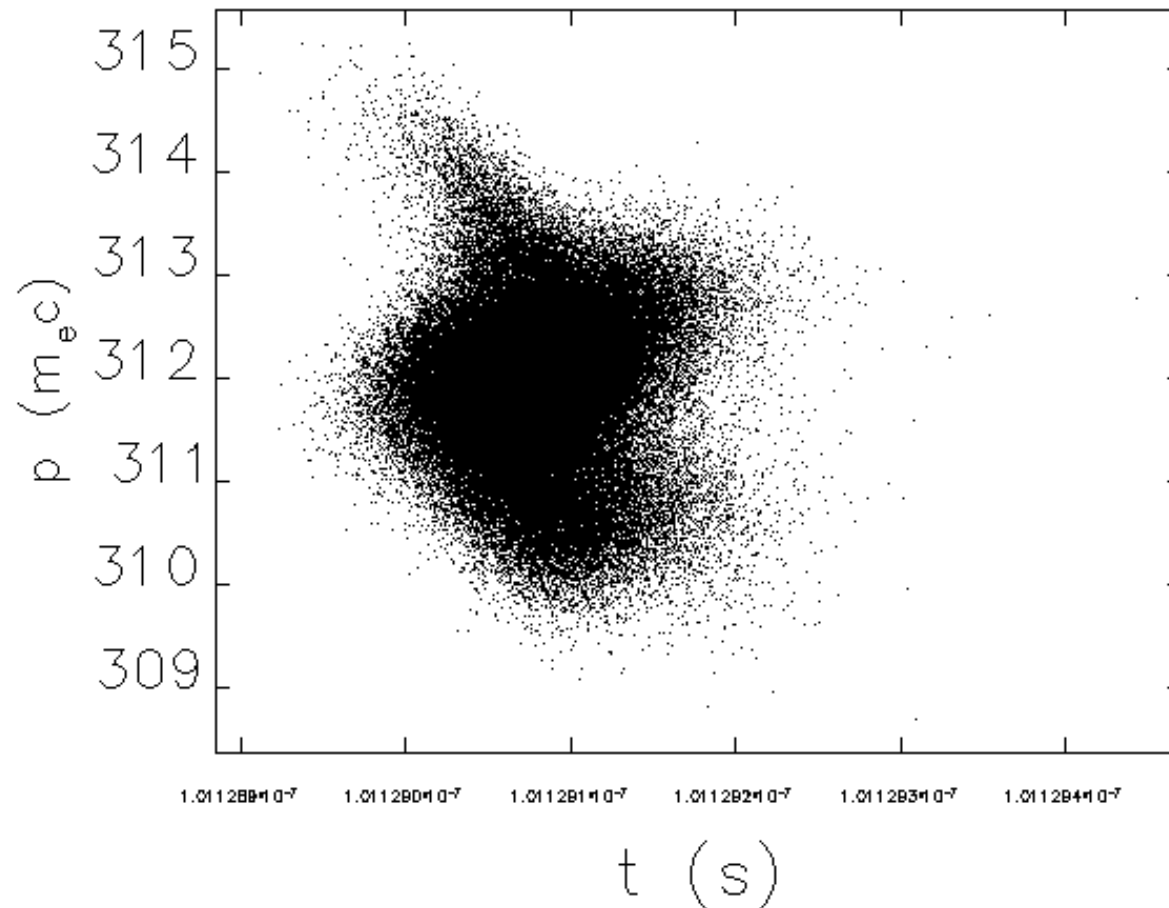


Twiss parameters--input: SAD.ele lattice: SAD.lte

・オプティクス最適化後のバンチ圧縮

前半アークを出た直後のバンチ

40.9fmまで圧縮された。



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

バンチ長、エミッタンスの流れ

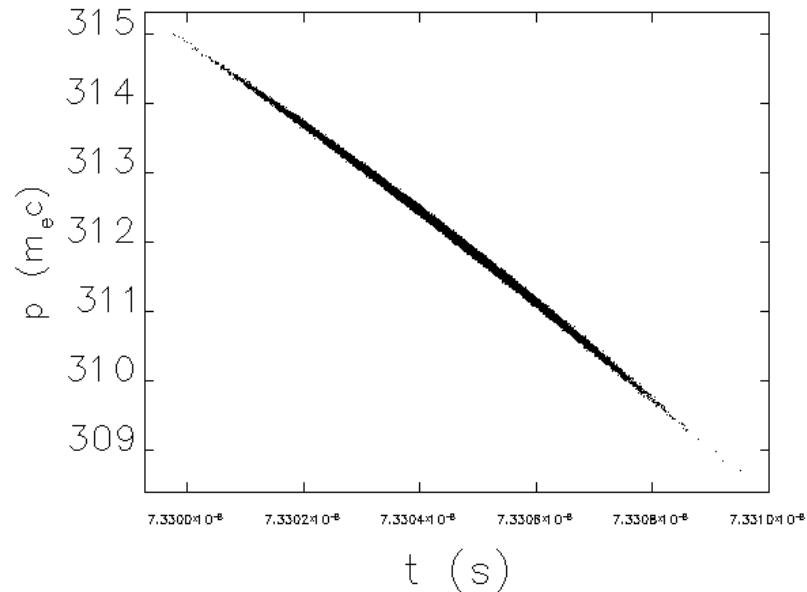
場所	バンチ長	規格エミッタンス
初期	1ps	1[mm/mrad]
加速後直後	1.12ps	1.01[mm/mrad]
前半アーク出口	40.9fm	2.43[mm/mrad]
直線部の真ん中	56.9fm	2.40[mm/mrad]
後半アーク入り口	95.8fm	2.32[mm/mrad]
後半アーク出口	1.49ps	80.2[mm/mrad]

CSRによるエミッタンス増加を考慮してないので後半アーク部出た直後のエミッタンスが非常に悪い値になっている。

・減速のためのバンチ長と形の設定

前半アーク部入る直前のバンチ

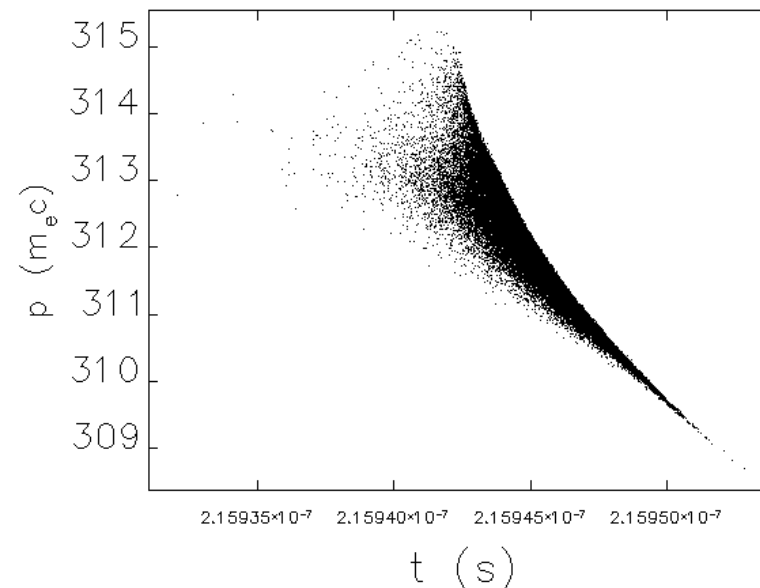
バンチ長=1.12ps



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

後半アーク部出た直後のバンチ

バンチ長=1.49ps



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

アーク前半で $R56=0.142$ 、後半アークで $R56=-0.142$ なので

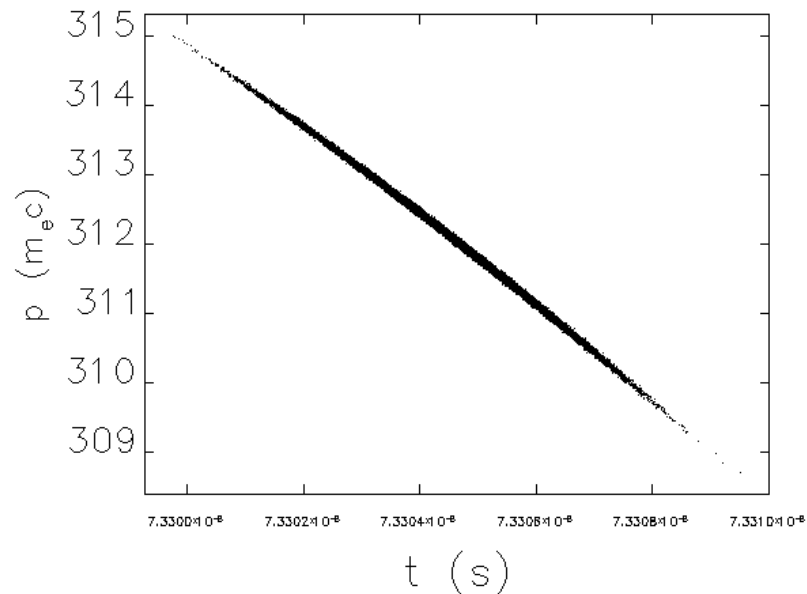
本来なら戻った形になるが、CSR効果のため、バンチ前方部分がエネルギー高くなり、またバンチ長が広がっている。

後半アークの六極設定がまだである。

・減速のためのバンチ長と形の設定(参考)

前半アーク部入る直前のバンチ

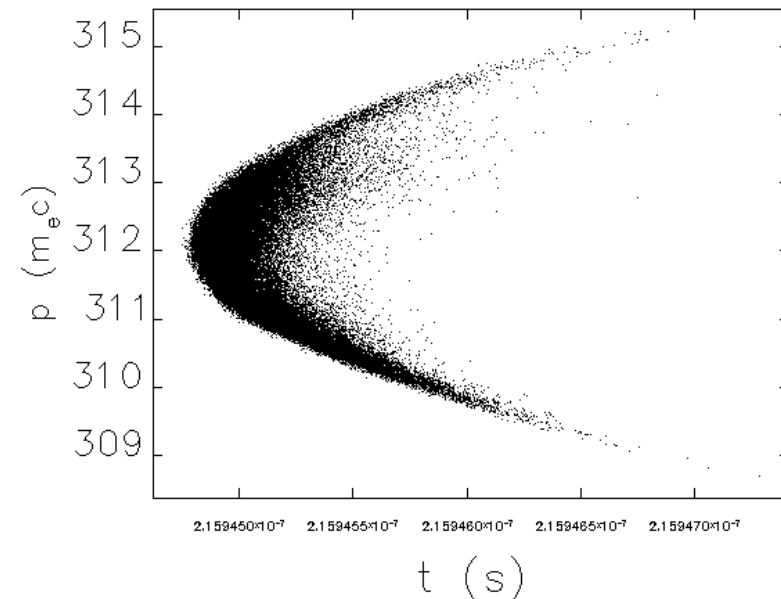
バンチ長=1.12ps



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

後半アーク部出た直後のバンチ

バンチ長=



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

アーク前半で $R56=0.142$ 、後半アークで $R56=0$

$R56=0$ のため後半アークでバンチ長が膨れないため、低いバンチ長を維持する。

・まとめ

- ・前半アーチを出た直後では40.9fmまでの圧縮が出来る。
- ・直線部を通過する内にバンチ長が40.9fm→95.8fmまで約2.5倍に広がる。
- ・加速空洞直後と後半アーチ出口でのバンチ長は、
前半の $R56=\alpha$ 、後半の $R56=-\alpha$ では若干後半アーチ出口の方が長くなる。

・今後の予定

- ・後半アーチ後の β 関数の最適化をし、減速空洞でバンチ長を維持しつつエネルギー Spredd を小さくする。
- ・エミッタンスの最適化