

cERL/バンチ圧縮オプティクスの設計検討 (2)

ビームダイナミクス打ち合せ
2011年12月15日(木)
中村 典雄

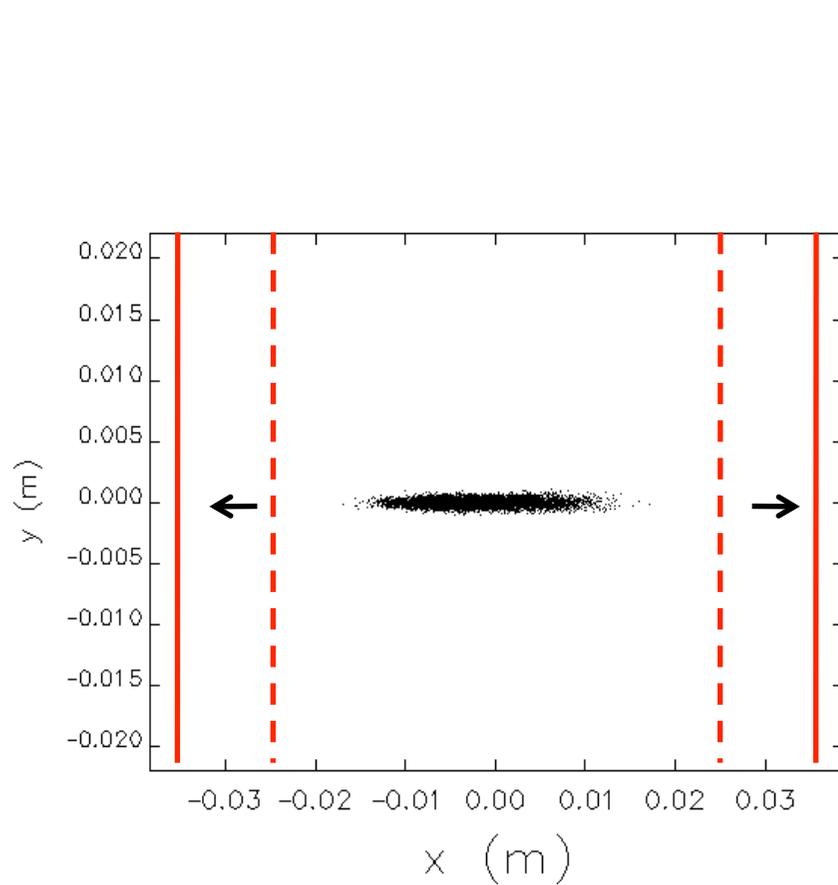
これまでの経緯

- 35MeVのcERLで、 $R_{56}=0.11$ の第1アーク部と空洞のオプティクスをつなげて、バンチ圧縮を試みた。
- 100fs程度までバンチ圧縮ができたが、エネルギー幅が大きくなってビームの水平方向の裾が真空チャンバーのアパーチャに擦る可能性がある。
- R_{56} を少し上げて、ビームサイズを小さくできるかを今回試みた(別途、水平方向のチャンバーのアパーチャを広げる方向で検討している)。

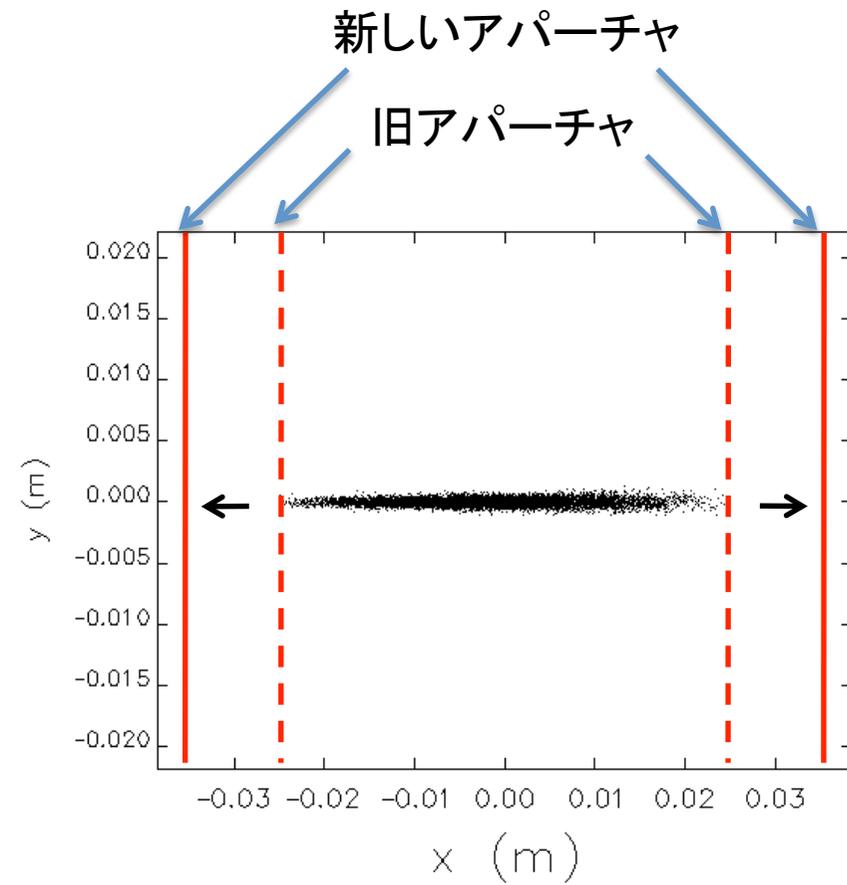
ビームサイズ (R56=0.11)

Bunch charge : 77pC

Initial momentum spread : 2×10^{-3}

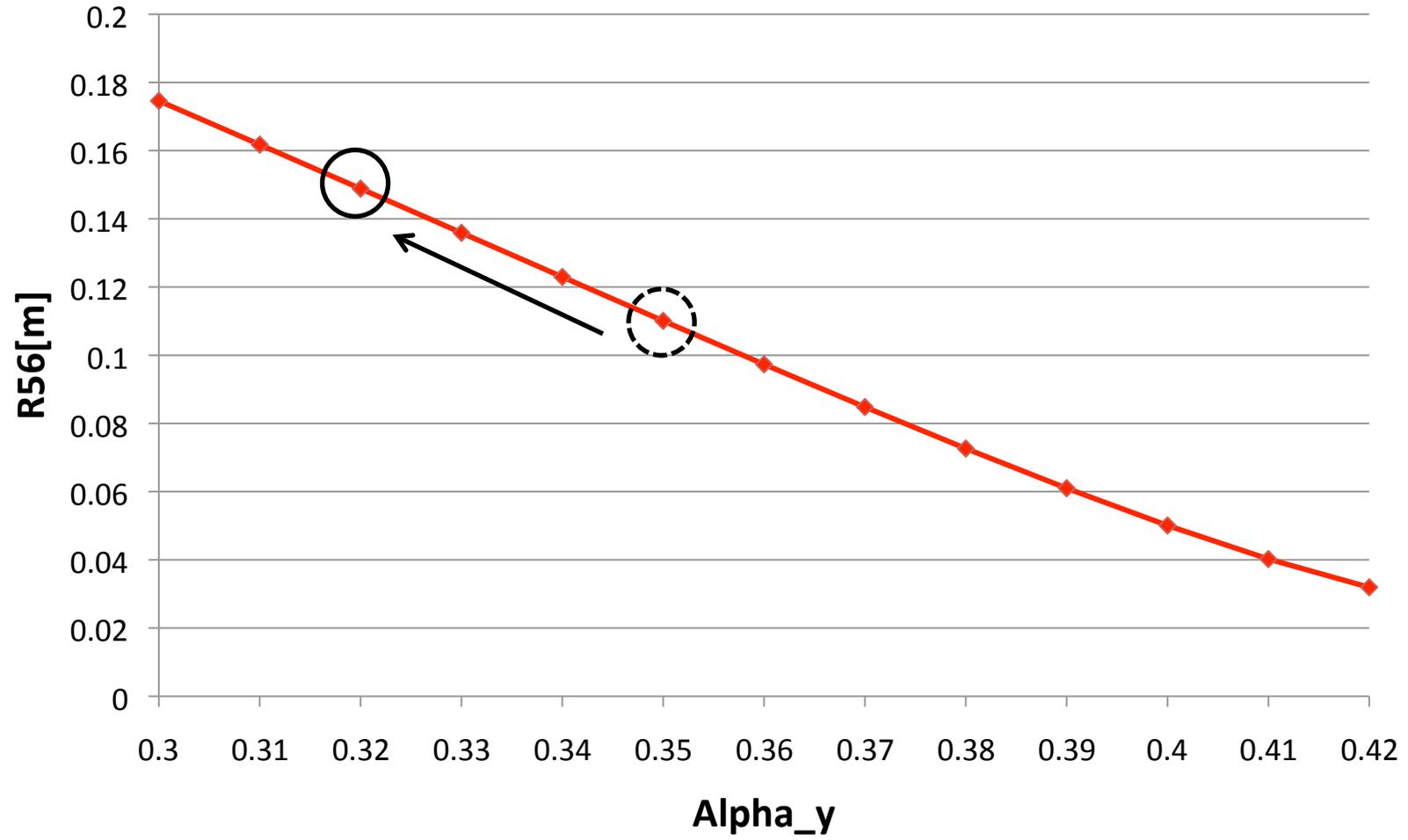


初期バンチ長: 1ps

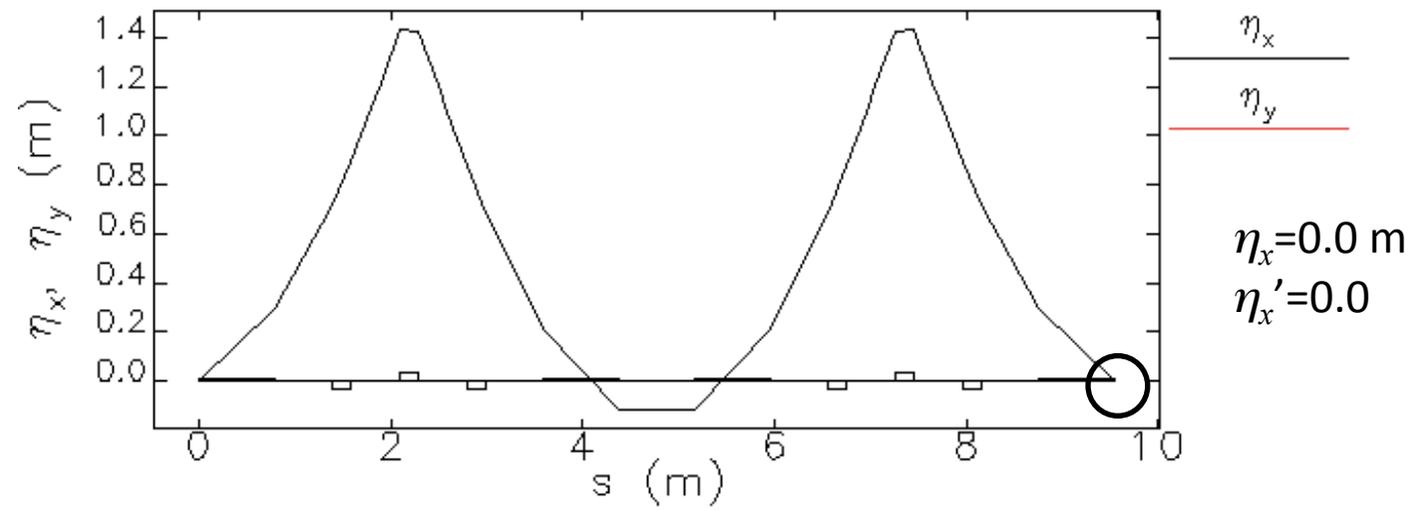
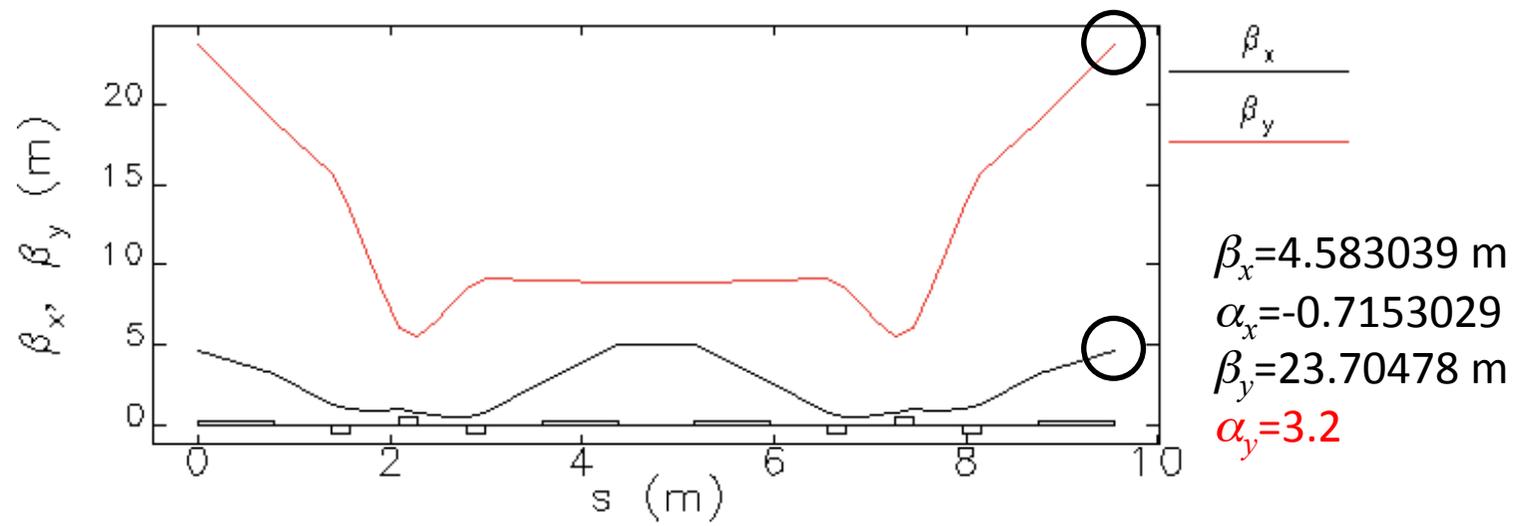


初期バンチ長: 2ps

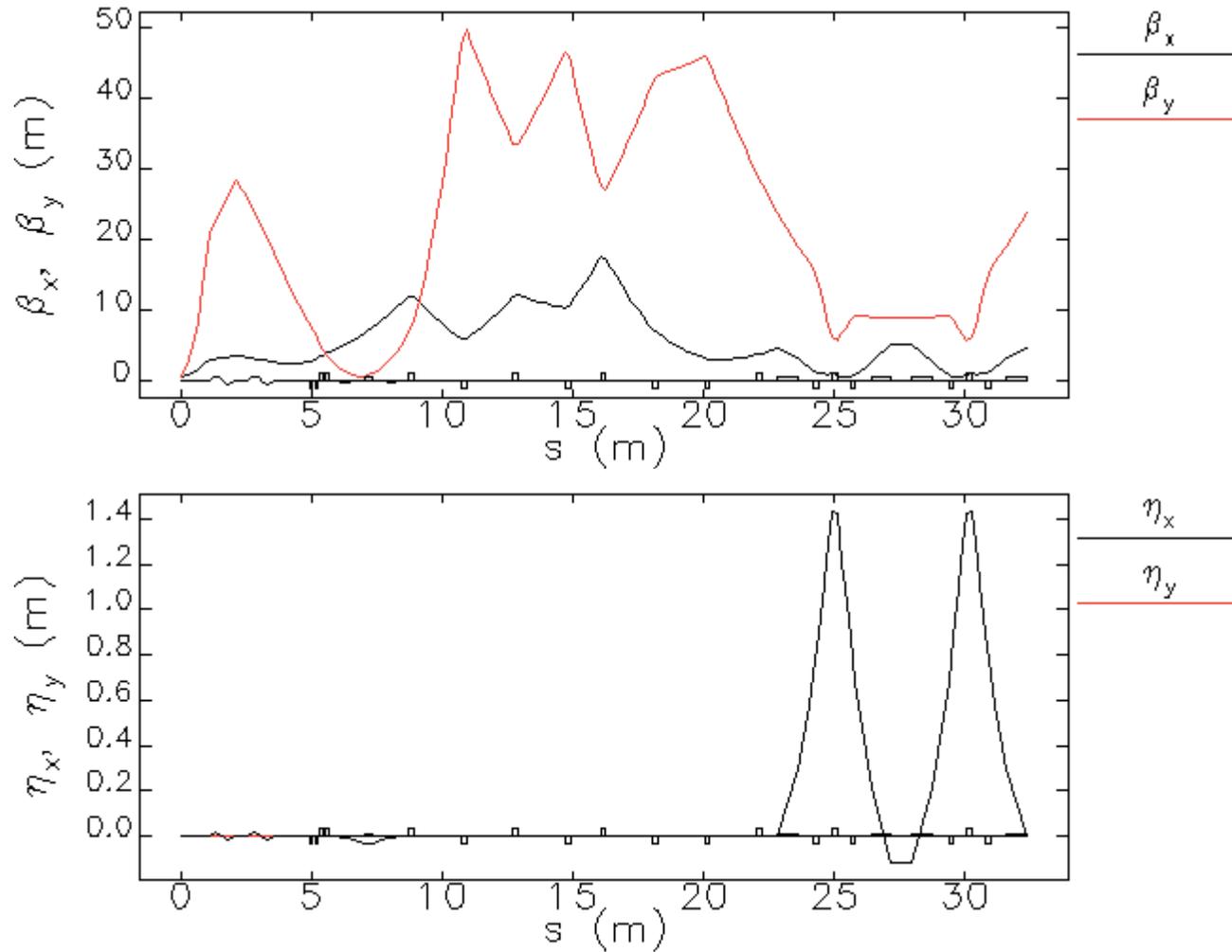
R_{56} vs. α_y



アーク部オプティクス ($R_{56}=0.15$)

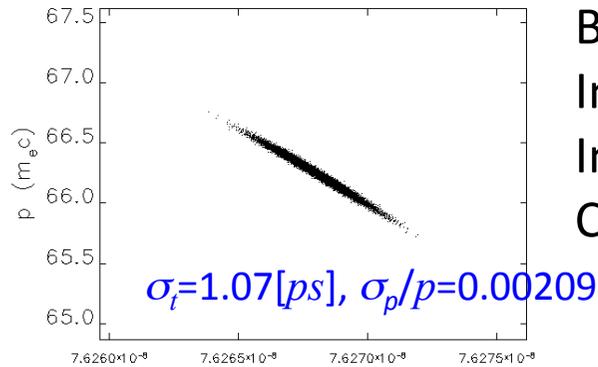


マッチング

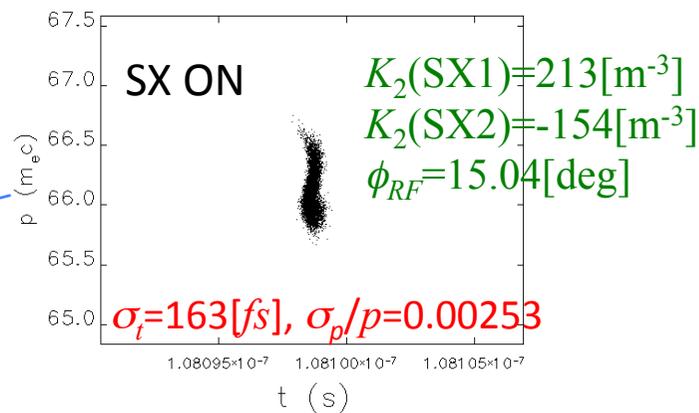
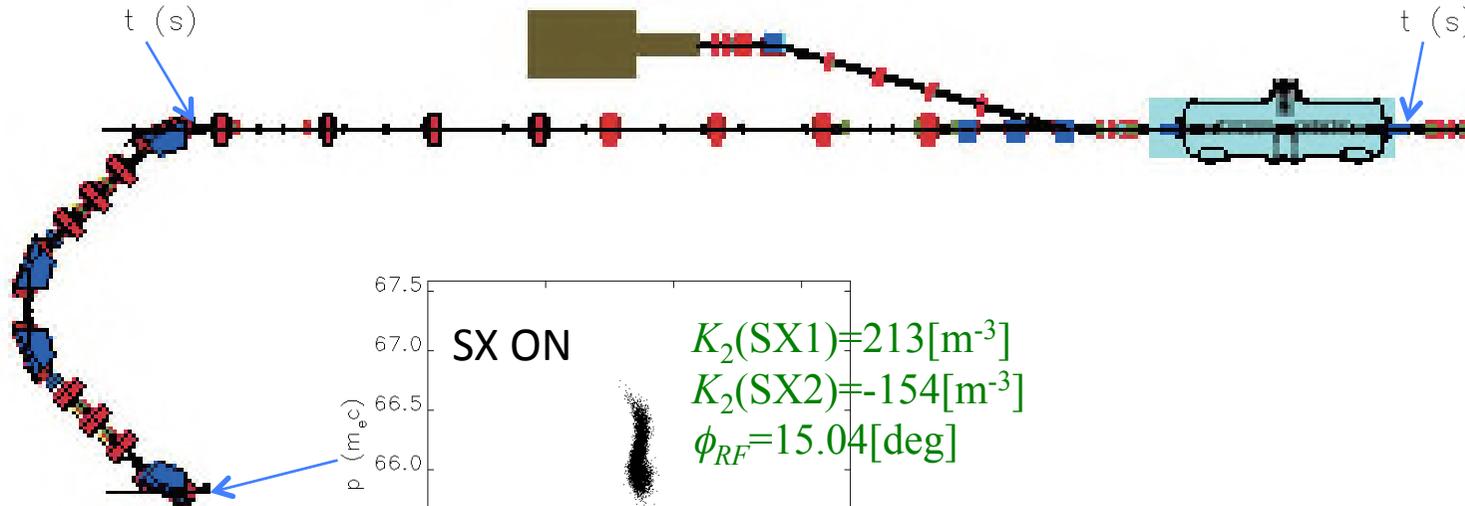
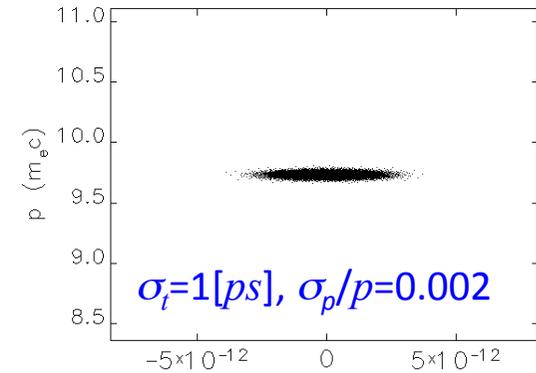


加速空洞前の初期のtwiss parameter値と第1アーク部とのマッチング。
(加速空洞での位相を 15° に仮定した場合)

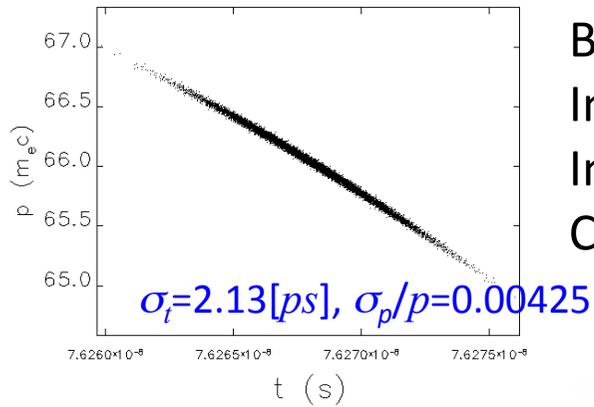
バンチ圧縮 (R56=0.15, 1ps)



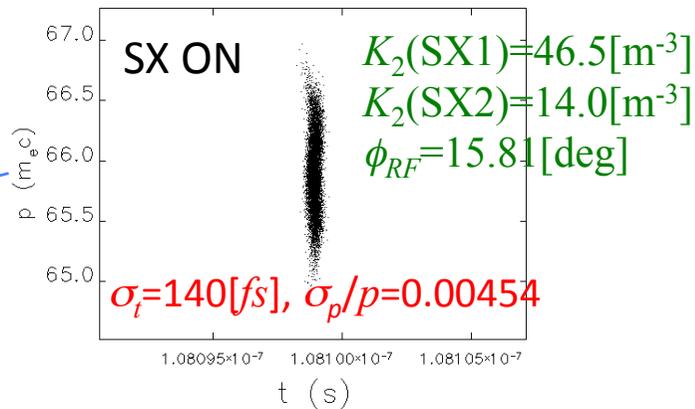
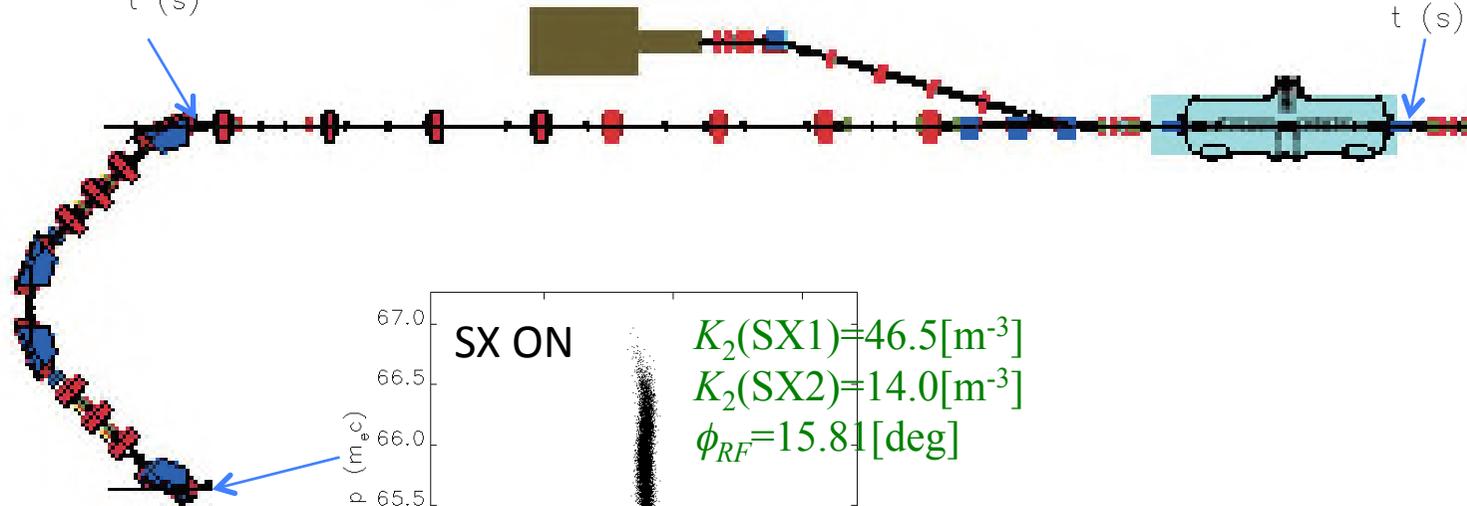
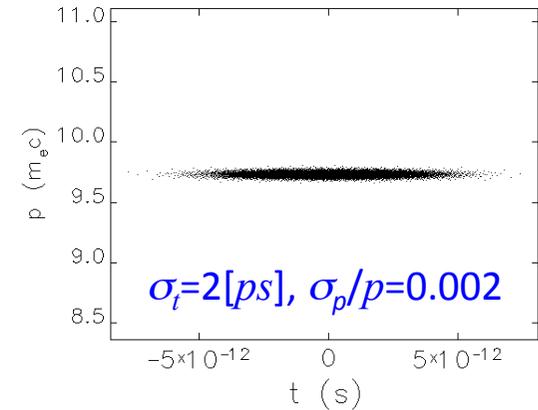
Bunch charge : 77pC
Initial bunch length : 1ps
Initial momentum spread : $2e-3$
CSR on



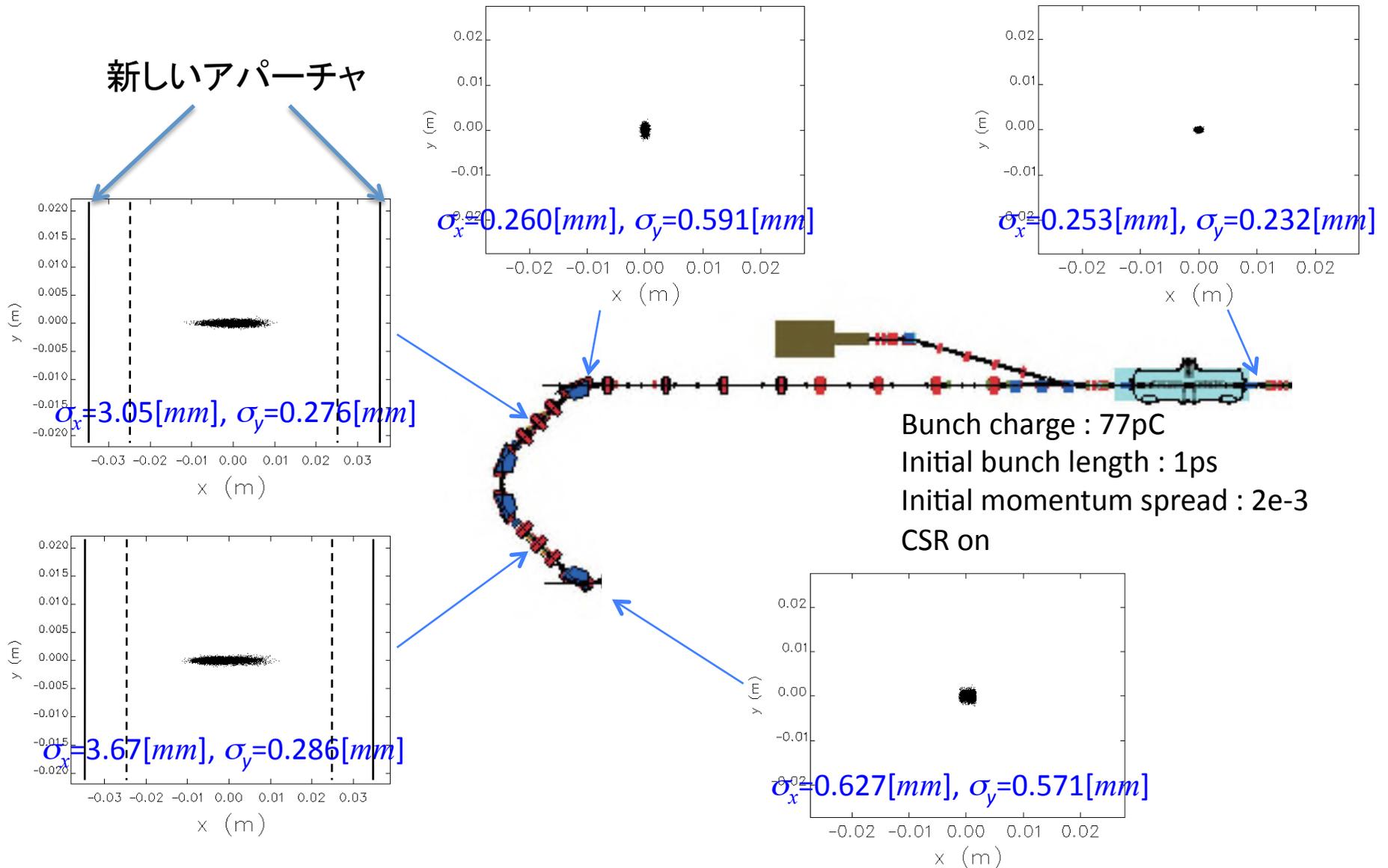
バンチ圧縮 (R56=0.15, 2ps)



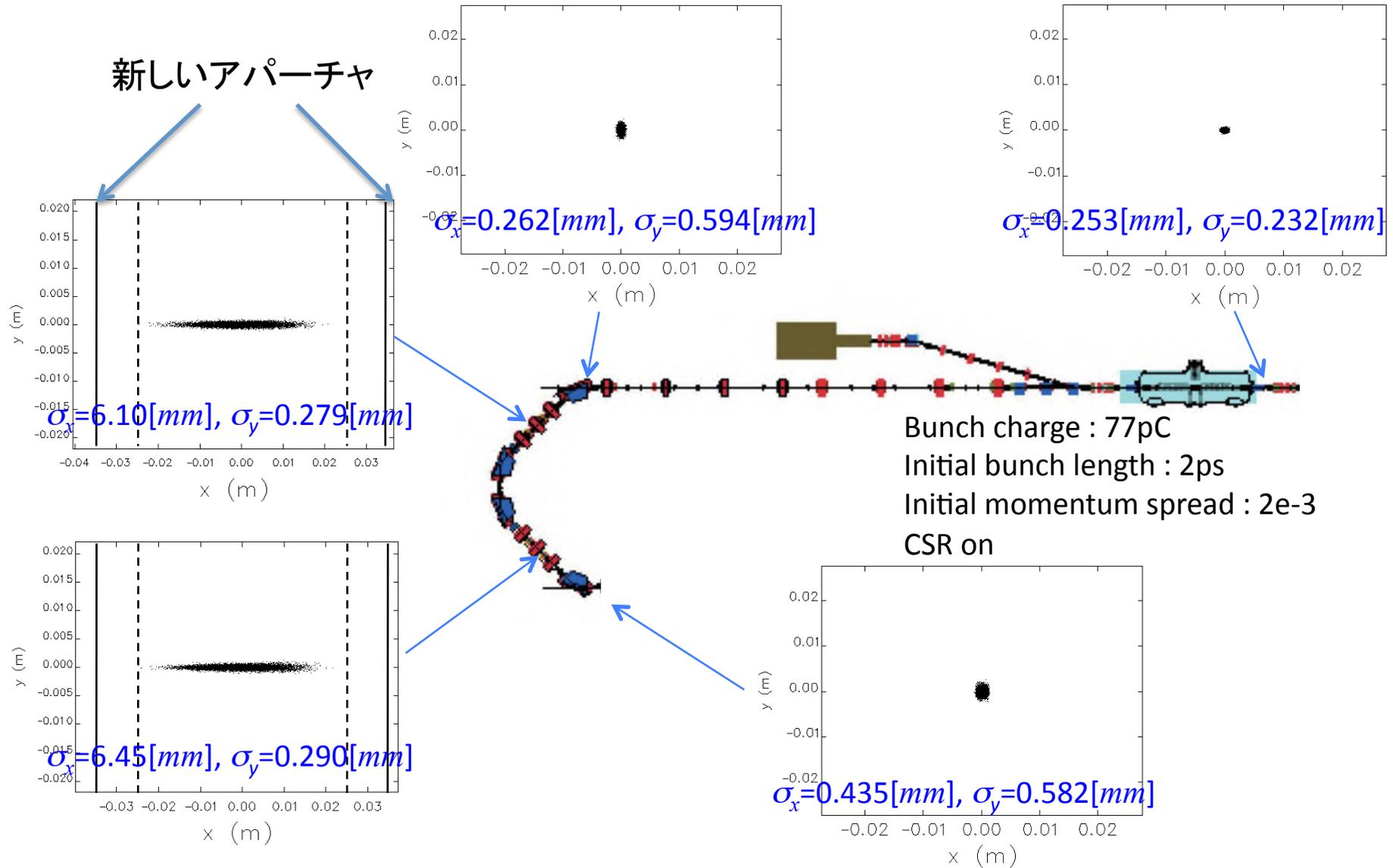
Bunch charge : 77pC
Initial bunch length : 2ps
Initial momentum spread : $2e-3$
CSR on



ビームサイズ (R56=0.15, 1ps)



ビームサイズ (R56=0.15, 2ps)

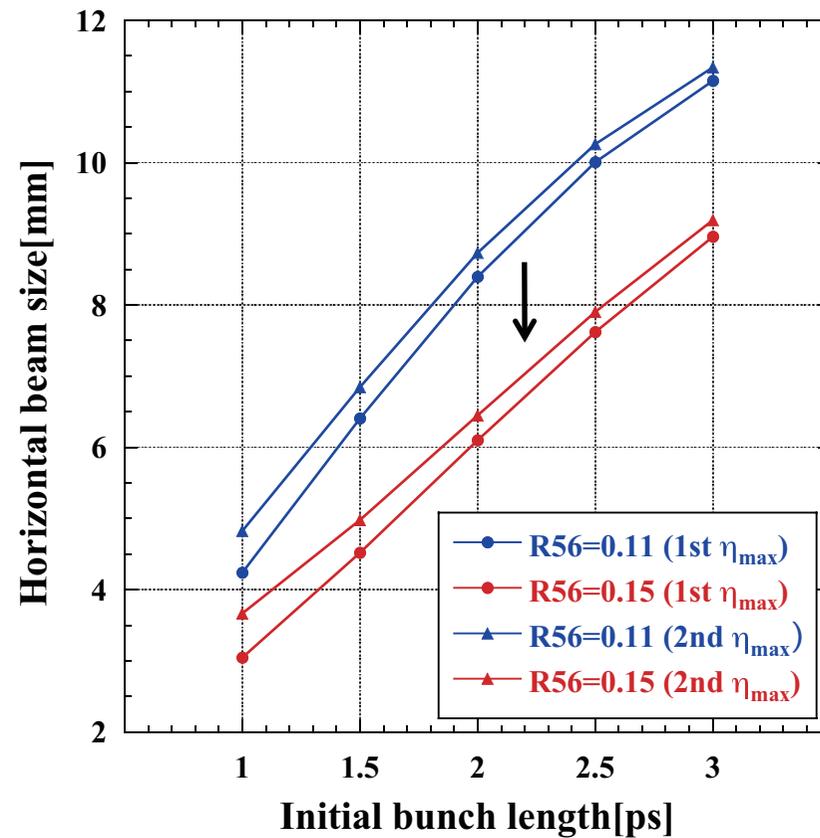
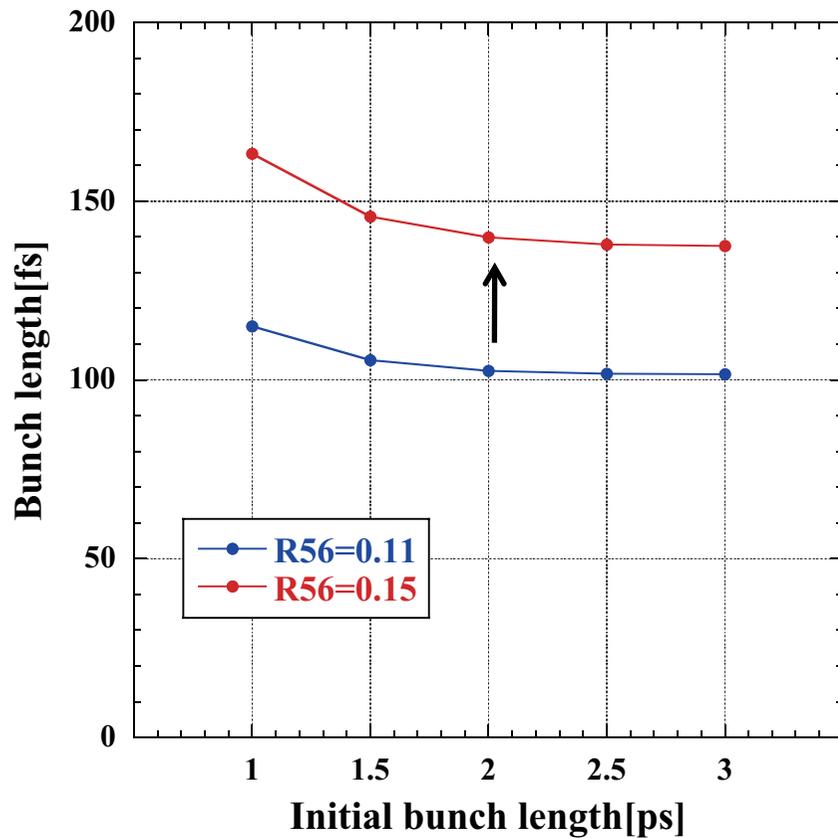


初期バンチ長依存性(1)

R56=0.15

Bunch charge: 77pC

Initial momentum spread: $2e-3$

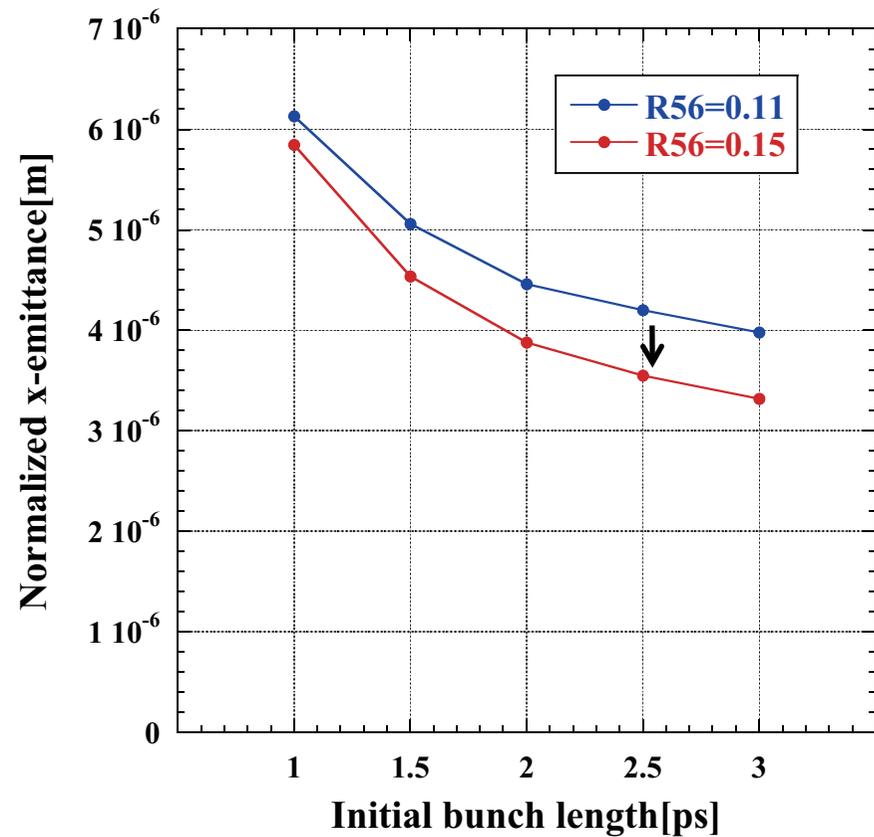
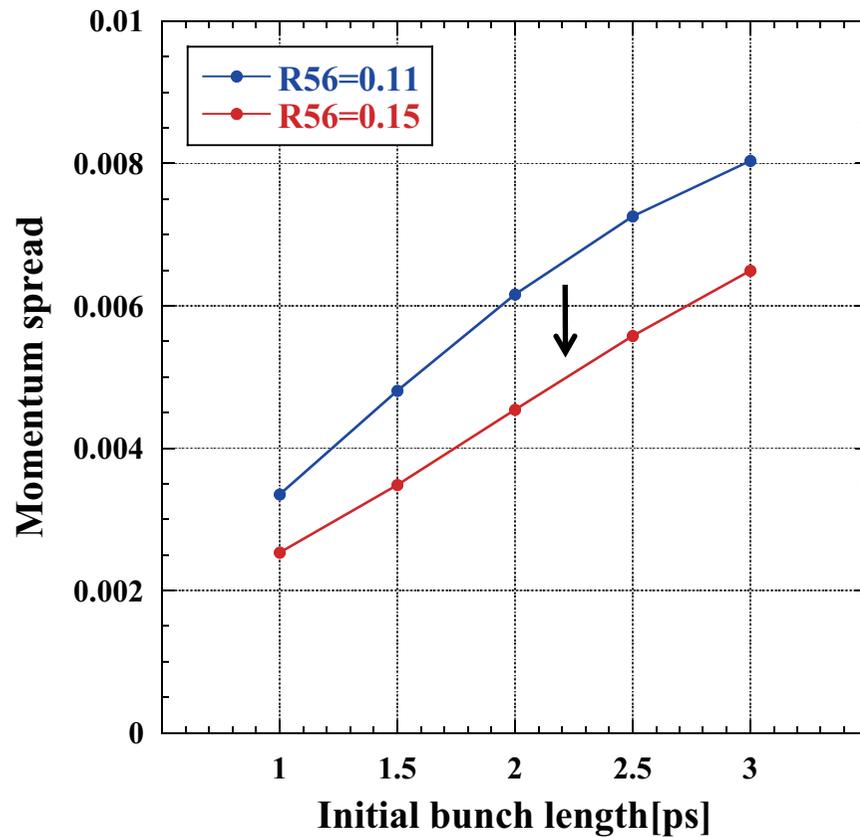


初期バンチ長依存性(2)

R56=0.15

Bunch charge: 77pC

Initial momentum spread: 2×10^{-3}



まとめと課題

- $R_{56}=0.15$ の第1アーク部と空洞のオプティクスをつなげて、バンチ圧縮を試みた。
- 結果として $R_{56}=0.11$ と比べて、バンチ長は長くなるが、アーク部でのビームサイズ等を小さくすることができた。
- 加速前の初期バンチ長は2psよりも1psの方がビームサイズが小さくなる(バンチ長は逆に長くなる)。
- バンチ圧縮での六極電磁石のK2値が、1psの初期バンチ長では $200[\text{m}^{-3}]$ を越えるので、六極電磁石の設計に反映する。
- 第2アーク部のオプティクスを設計してバンチ伸長(エネルギー圧縮)を試みる。