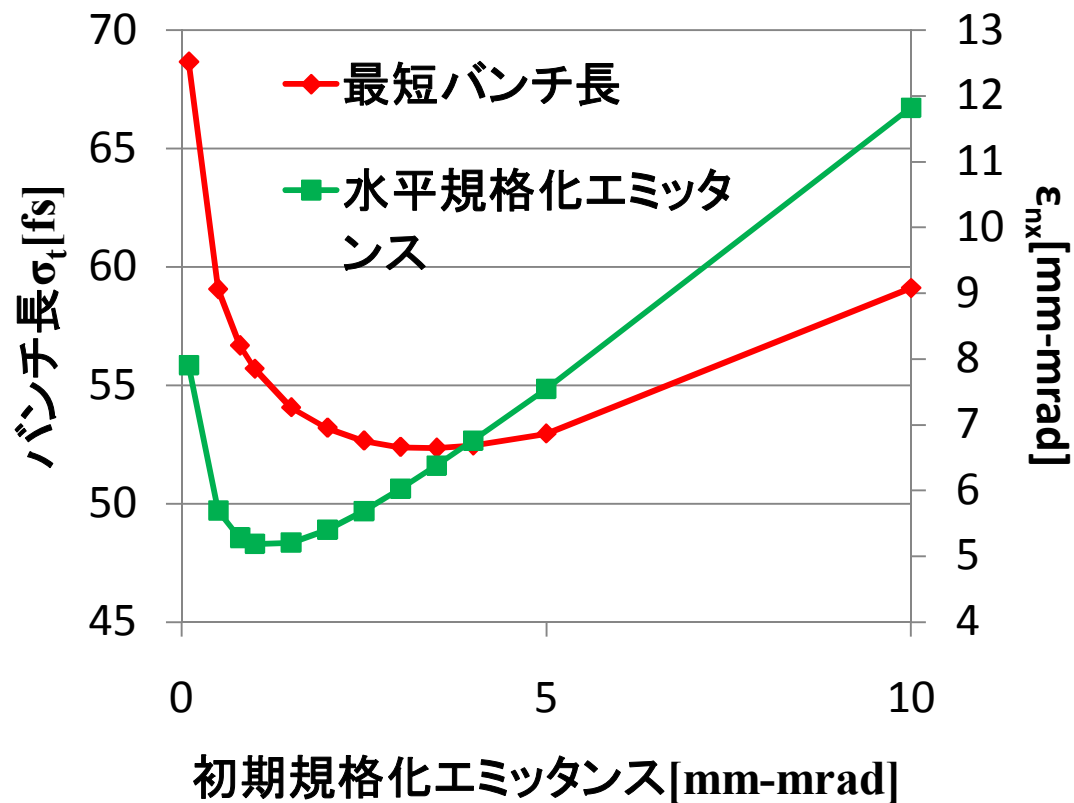


# バンチ圧縮における 初期エミッタンス依存性

中村 典雄、白神 剛志  
東京大学物性研究所

# バンチ圧縮のエミッタンス依存性

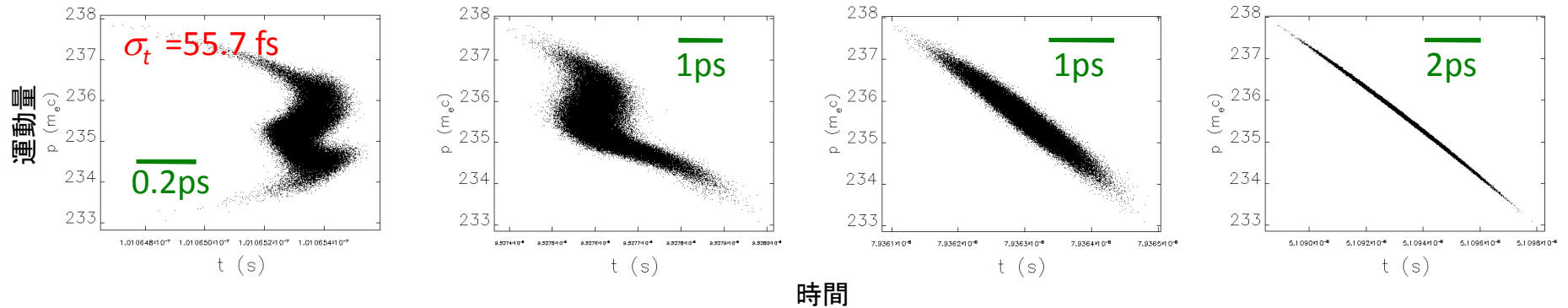
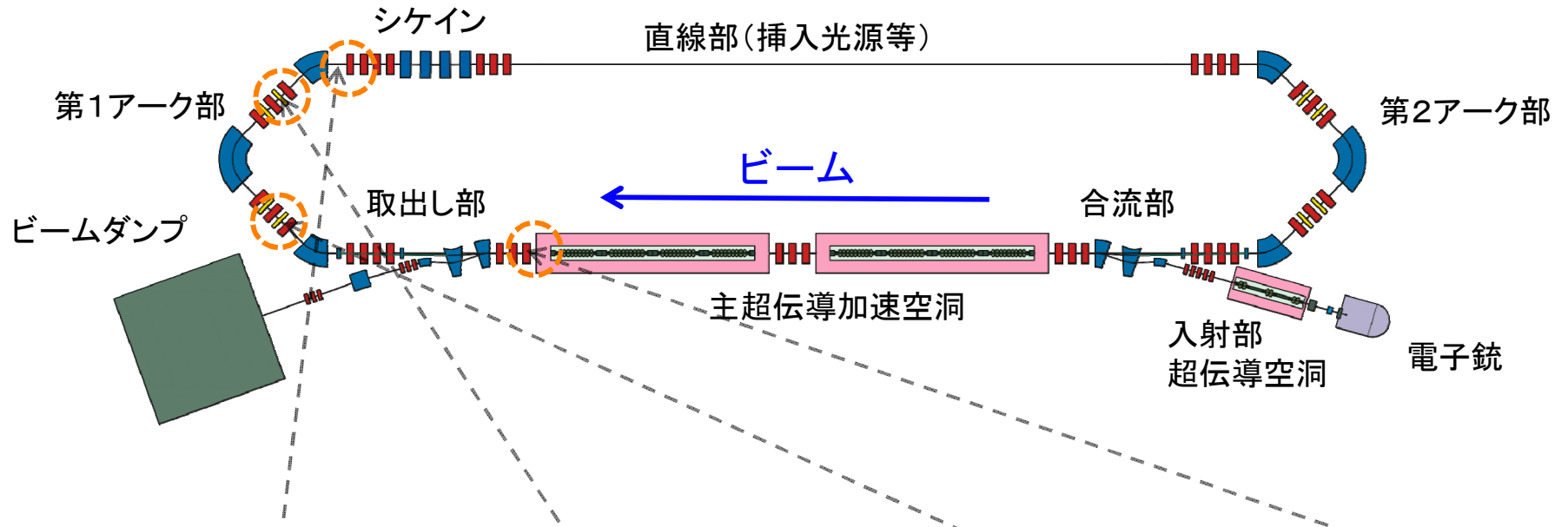
・初期規格化エミッタンス依存性



パラメータ	
初期バンチ長	1 [ps]
初期運動量偏差	$2 \times 10^{-3}$
電荷量	77 [pC]
電子の入射エネルギー	5 [MeV]
加速勾配	15 [MV/m]
直線部の電子エネルギー	125 [MeV]
加速位相のずれ角	15.49 [°]
$R_{56}$	0.13095

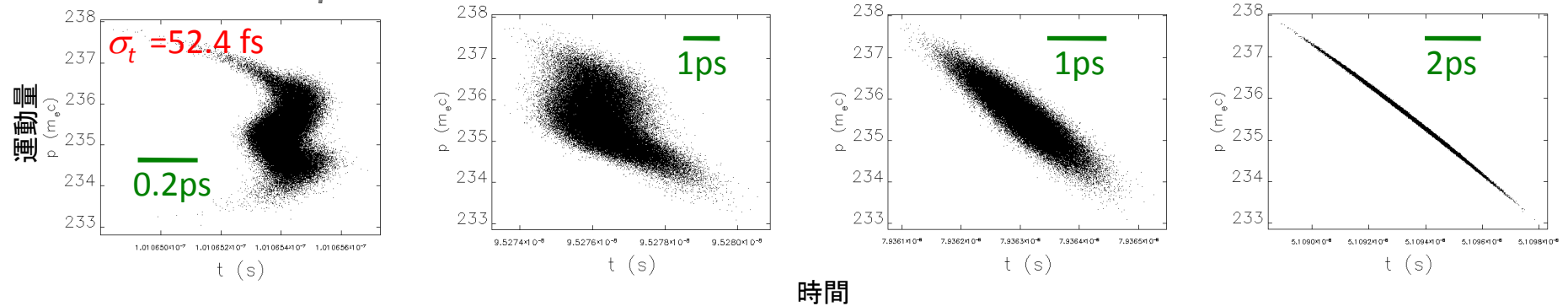
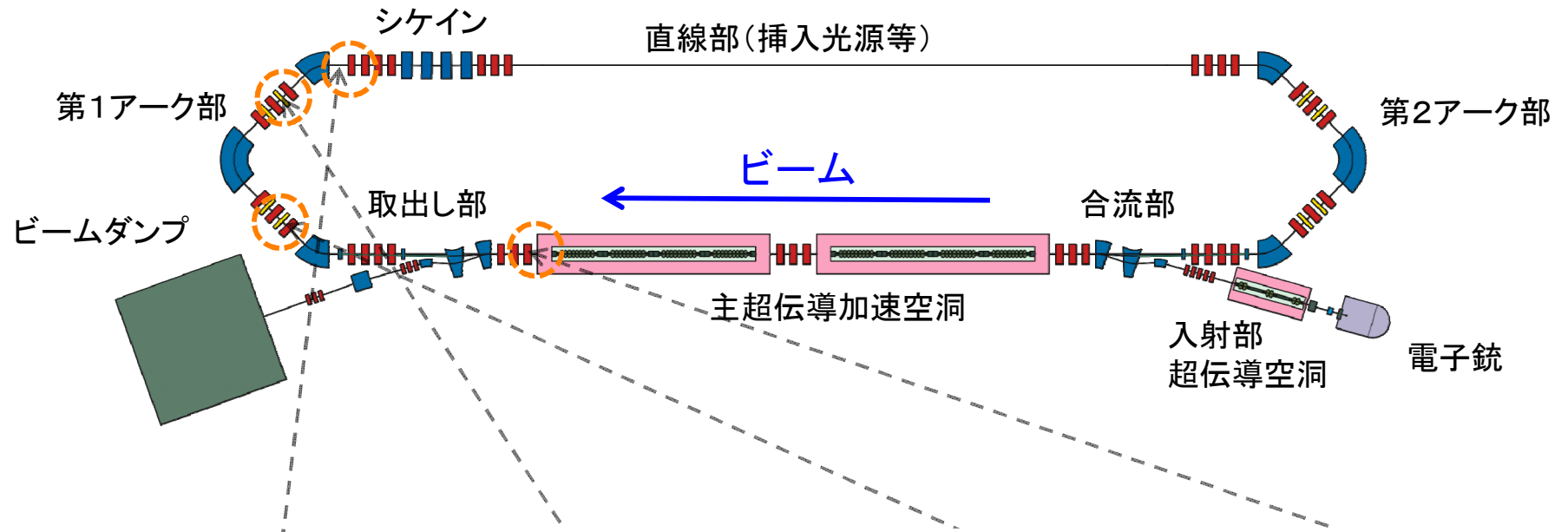
何故、バンチ長は3.5[mm-mrad]辺りで最小になるのか？

# バンチ圧縮 ( $\epsilon_{nx} = 1 \text{ mm mrad}$ )



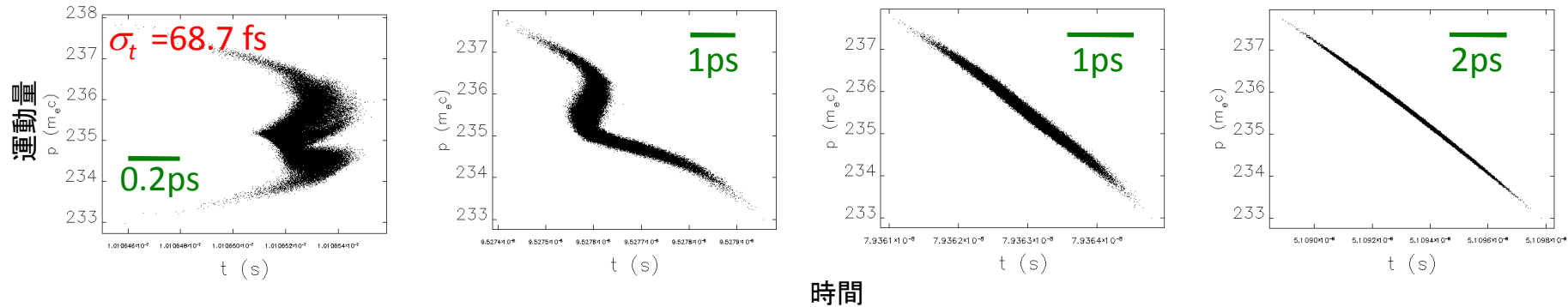
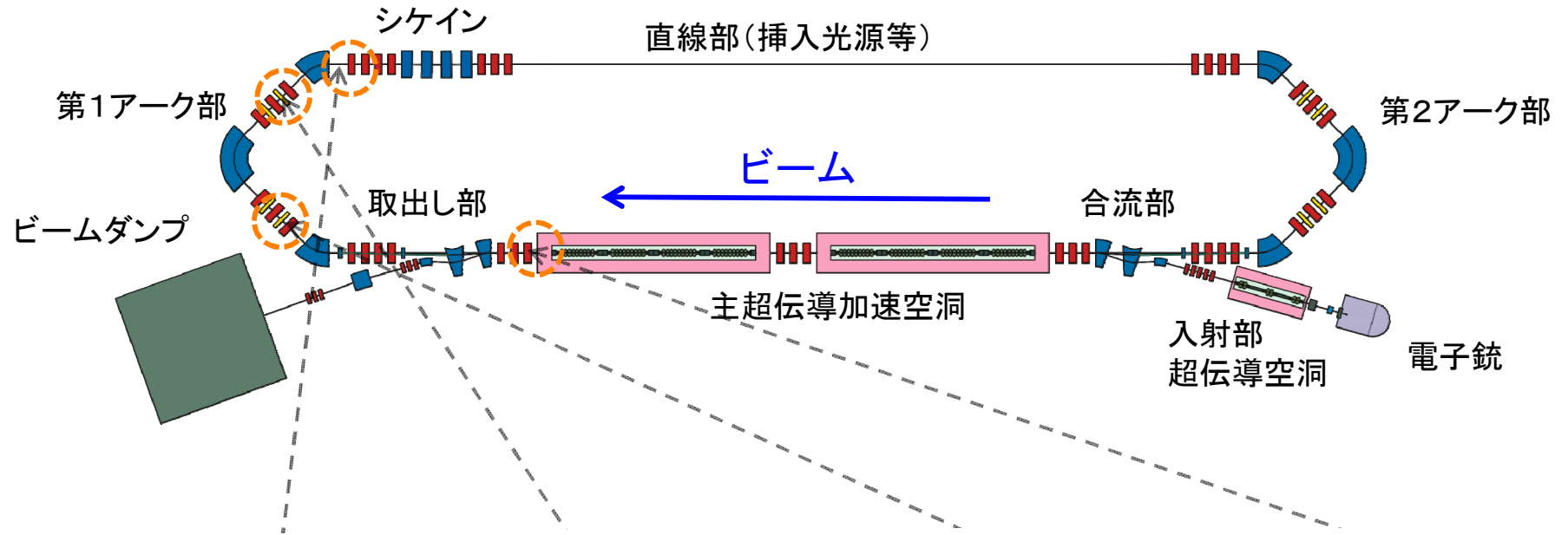
第1アーケ部出口の水平エミッタンスが最小になる。

# バンチ圧縮 ( $\varepsilon_{nx} = 3.5 \text{ mm mrad}$ )



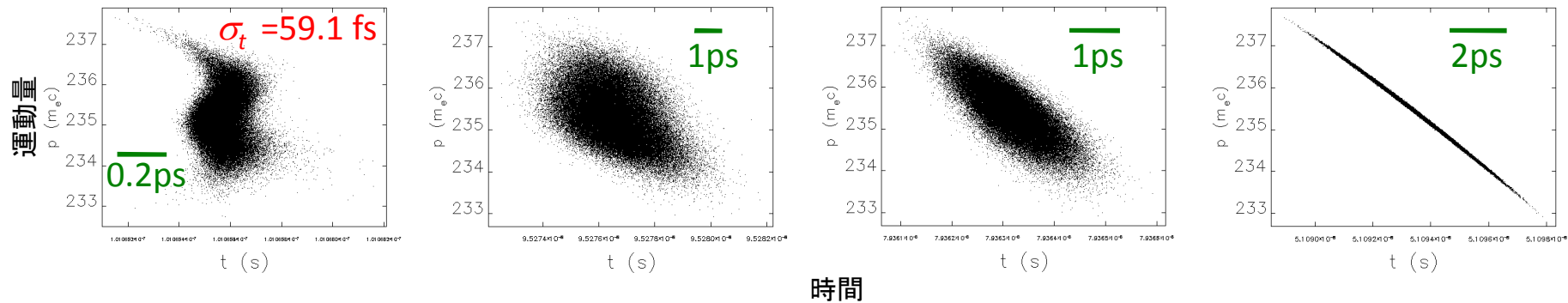
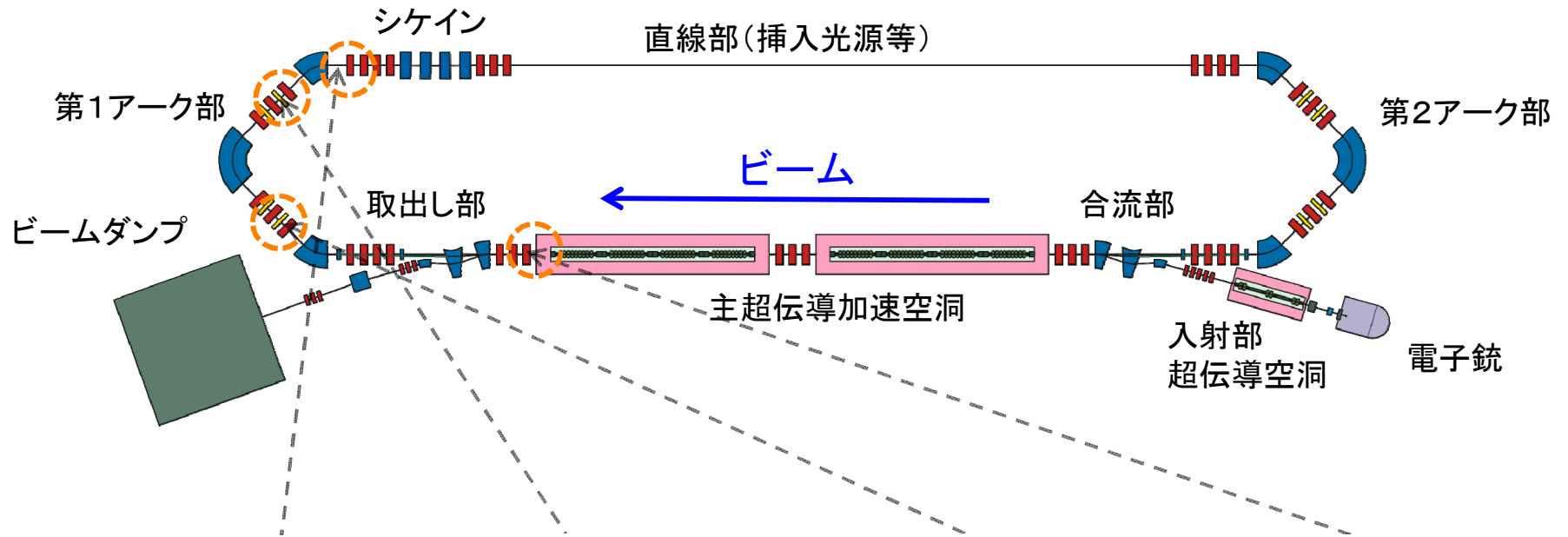
偏向電磁石のR51,R52ために、水平エミッタンスの増加分がz方向の分布に反映される。  
結果としてCSRの影響が弱まって、バンチ圧縮が最適化(バンチ長最小化)される。

# バンチ圧縮 ( $\varepsilon_{nx} = 0.1 \text{ mm mrad}$ )



エミッタンスが小さいので、第2偏向電磁石後にz方向の電子密度が局所的に増大する。その結果、第3偏向電磁石でのCSRの影響が大きくなり、バンチ長が増大する。

# バンチ圧縮 ( $\varepsilon_{nx} = 10 \text{ mm mrad}$ )



CSRの影響は小さいが、偏向電磁石のR51,R52のためにバンチ長が増大する。

# まとめ

- 初期エミッタンスが小さいとバンチ内で局所的に電子密度が高くなって、CSR効果によってバンチ長が最適値よりも広がる。
- 初期エミッタンスが大きいと、CSR効果は弱いが偏向電磁石の $R_{51}$ ,  $R_{52}$ の影響によって、バンチ長が最適値よりも広がる。
- CSR効果と偏向電磁石の $R_{51}$ ,  $R_{52}$ の影響によって、バンチ長(バンチ圧縮)に最適な初期エミッタンスが存在している。