

# バンチ圧縮における 初期エミッタンス依存性(2)

中村 典雄

東京大学物性研究所

# 前回報告のまとめ & 課題

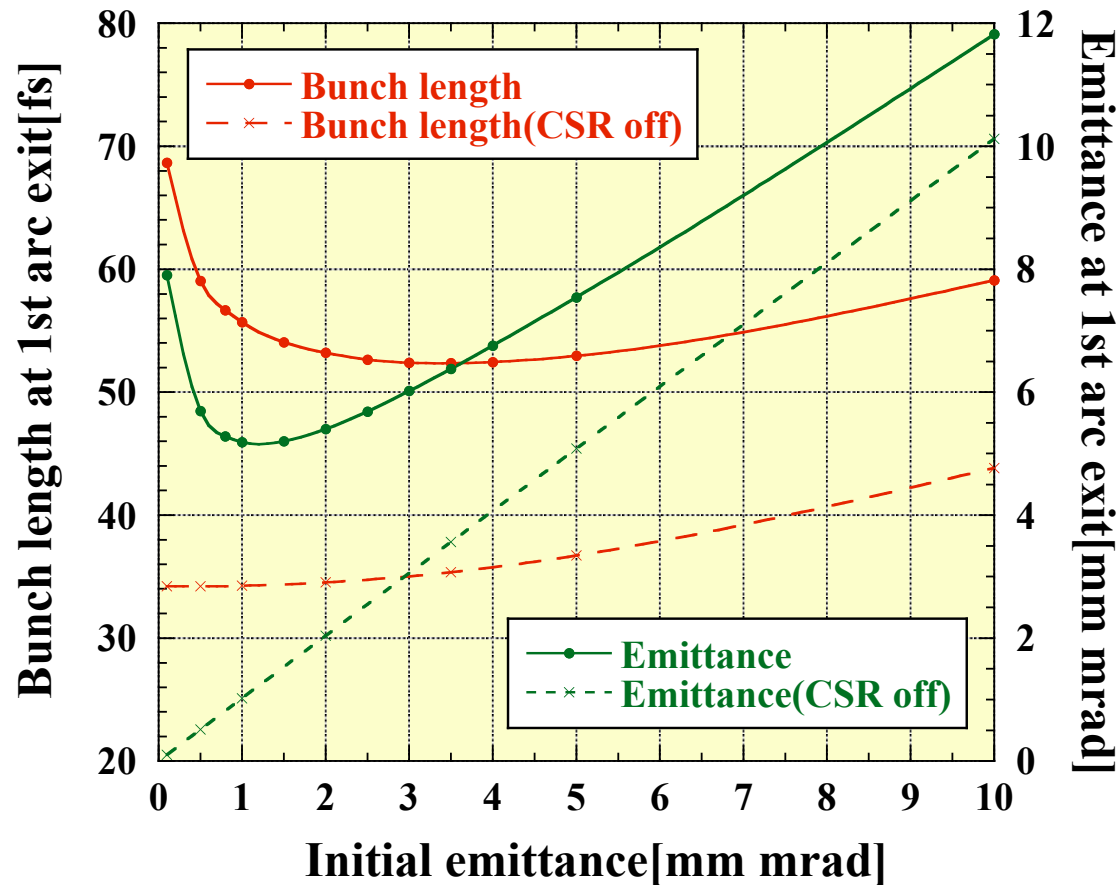
- バンチ圧縮における初期エミッタンス依存性は、初期エミッタンスが小さい領域ではアーク部内での有限な $R_{51}$ ,  $R_{52}$ とCSRの相乗効果によって生じている。
- 初期エミッタンスが大きい領域でアーク部出口 ( $R_{51} = R_{52} = 0$ ) のバンチ長が伸びている理由は何か？
- CSR OFFでのシミュレーション結果と比較したい。



CSR OFFでのシミュレーション結果を加えて考察した。

# 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 (CSR on/off)

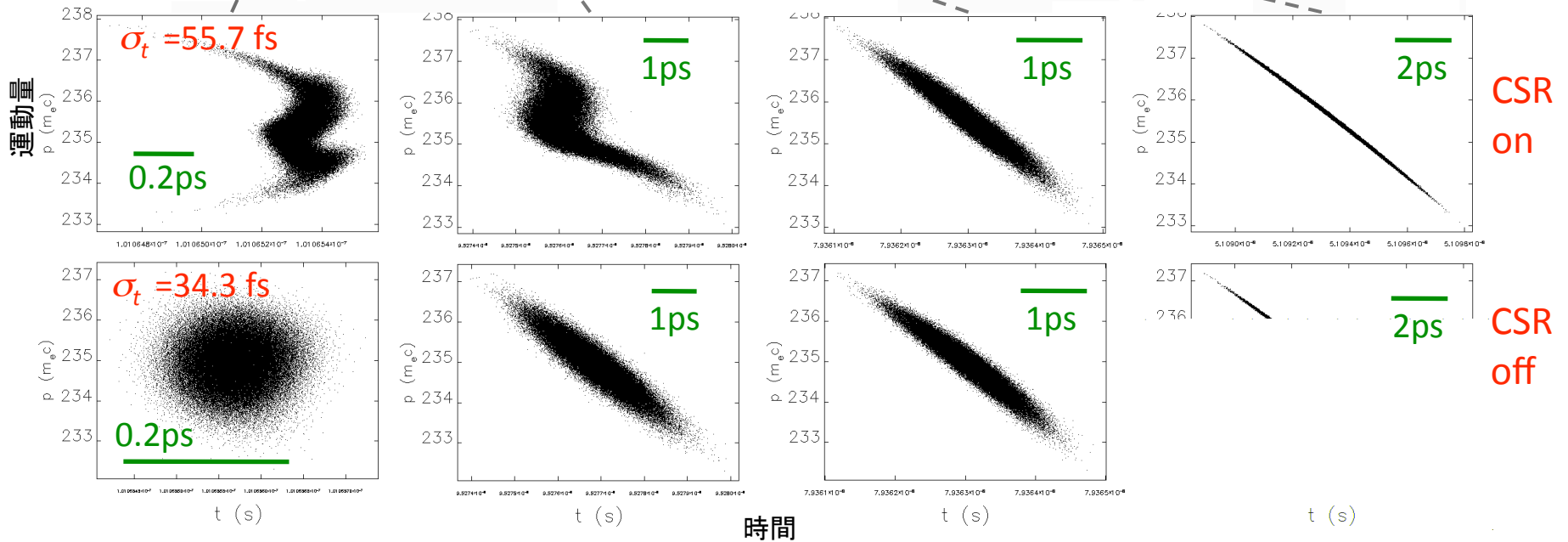
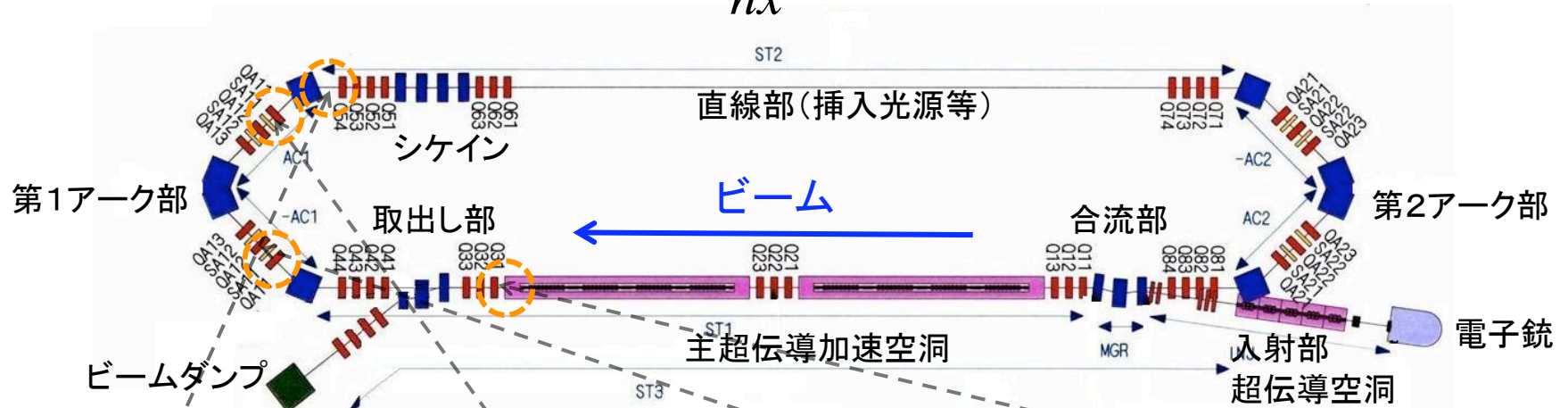


パラメータ

初期バンチ長	1 [ps]
初期運動量偏差	$2 \times 10^{-3}$
電荷量	77 [pC]
入射エネルギー	5 [MeV]
加速勾配	15 [MV/m]
電子エネルギー	125 [MeV]
加速位相角	14.46, 15.00 [°]
$R_{56}$	0.13095

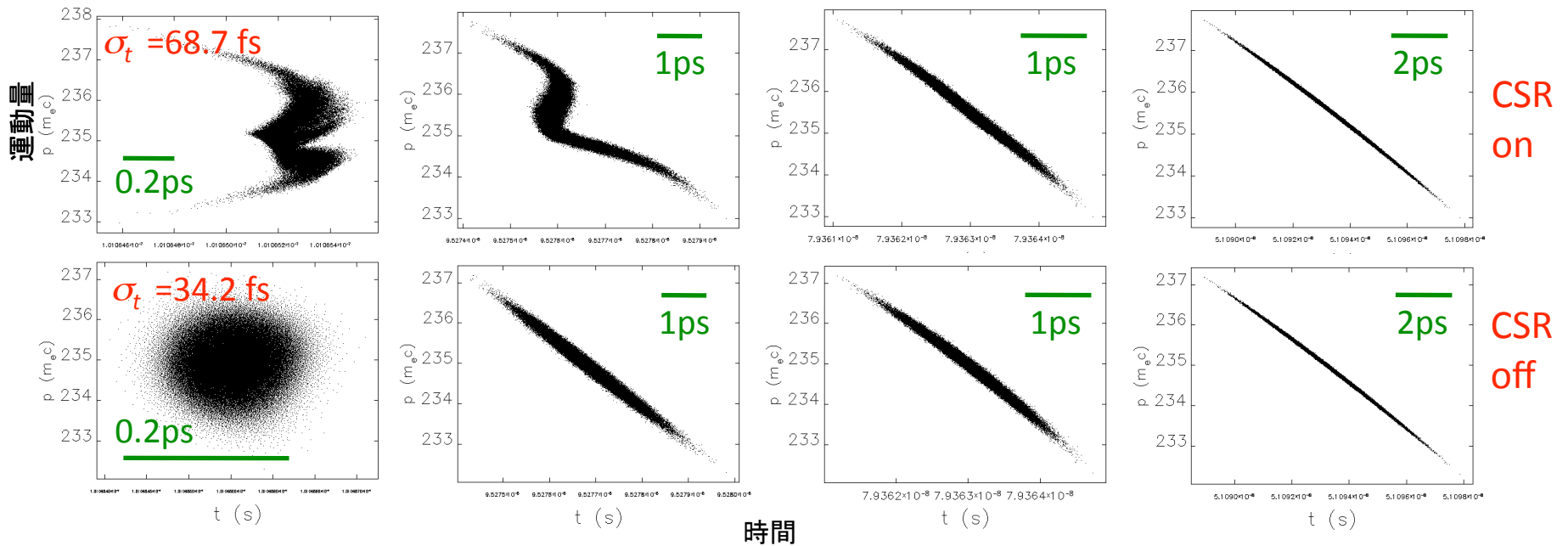
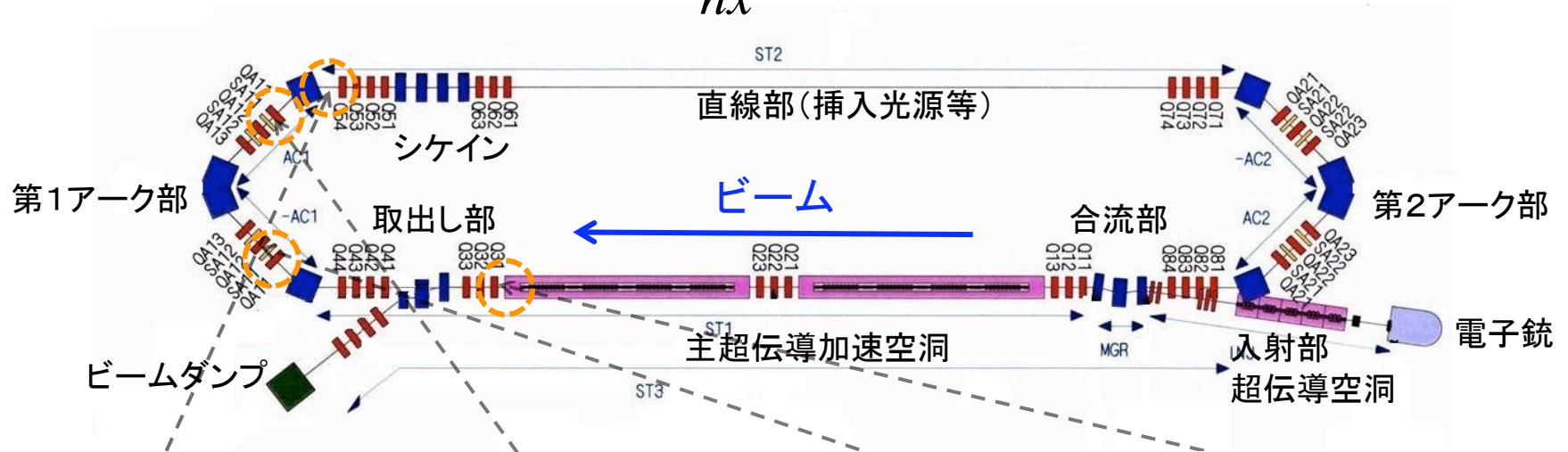
初期エミッタンスが小さい場合、特にCSRの効果が大きく影響する。

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



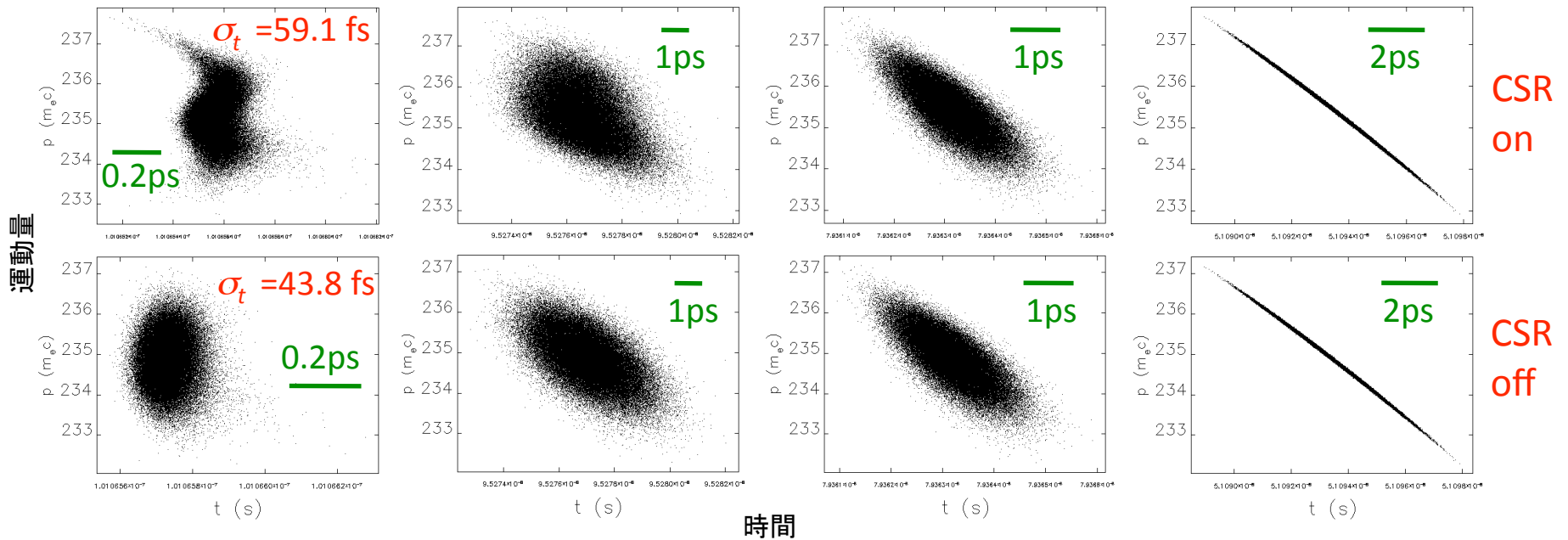
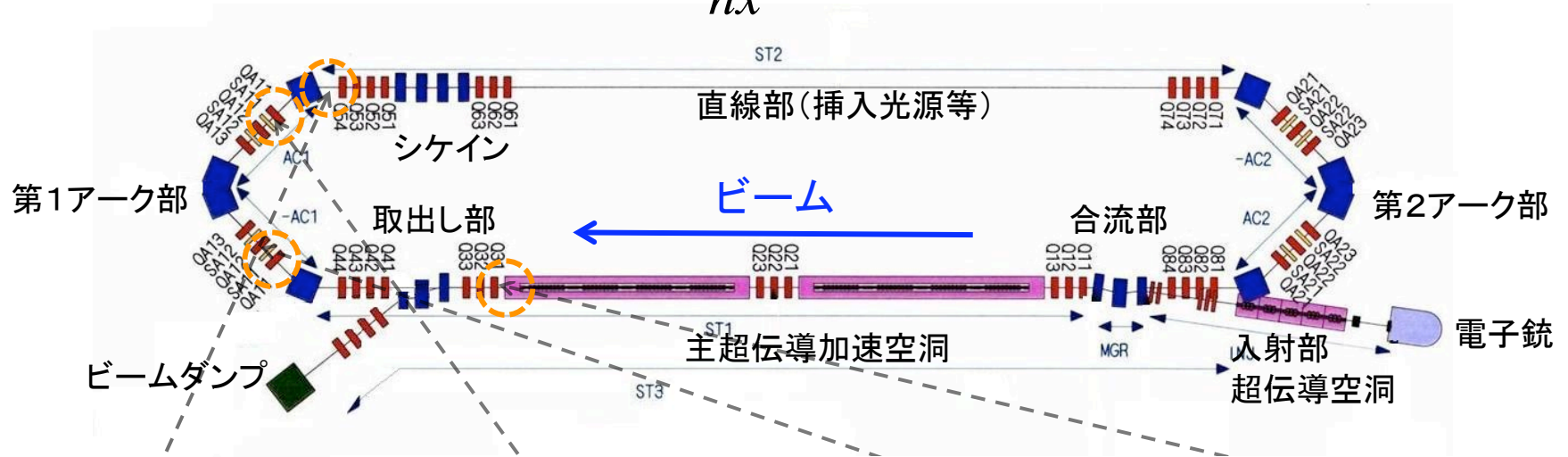
CSR効果によってCSR onでバンチ長がCSR offよりも大きくなる。

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



初期水平エミッタンスが小さいために相対的にCSR効果が大きくなる。

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



初期水平エミッタンスが大きいとCSRと2次の効果によりバンチ長が伸びる。

# まとめ

- 初期エミッタンスが小さいとアーク部内でバンチの電子密度が高くなり、CSR効果が大きくな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アーク部内でのバンチ電子密度は相対的に低くなり、CSR効果が小さくなる。ただし、 $R_{51} = R_{52} = 0$ のアーク部出口でもバンチ長が最適値よりも広がるのは2次の効果と思われる。
- CSRと偏向電磁石の $R_{51}$ ,  $R_{52}$ の相乗効果及び2次の効果によって、バンチ長(バンチ圧縮)の初期エミッタンス依存性が決まっている。