

# 電子銃、入射器のシミュレーション パルス波形整形を行う場合

羽島 良一 (JAEA-ERL)

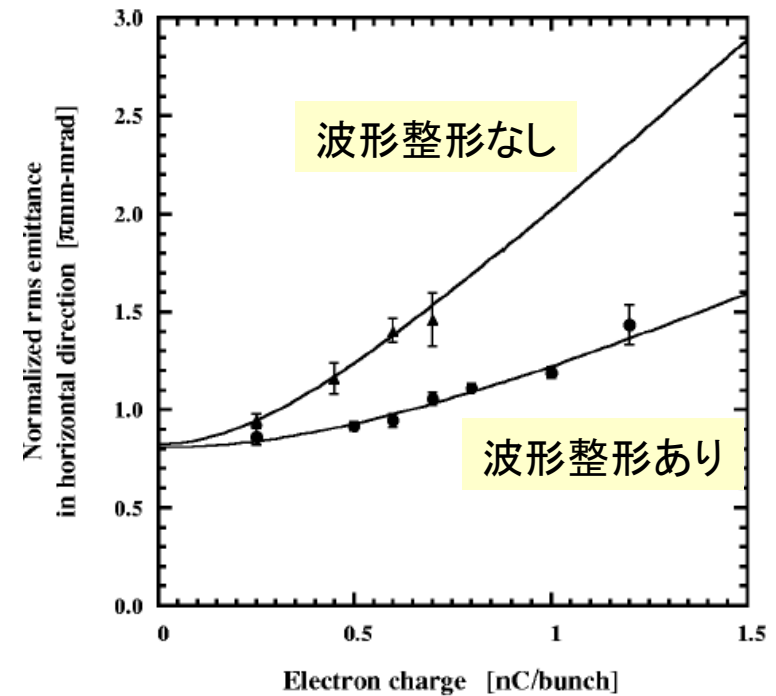
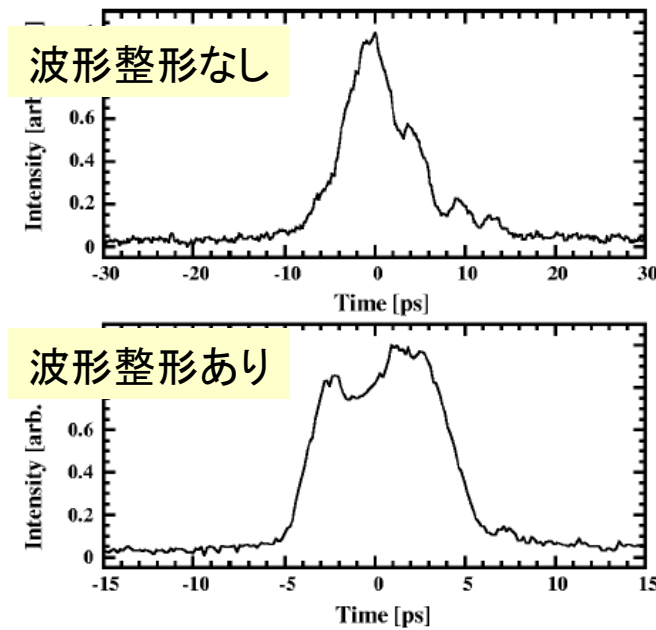
ERL-BD WG

2007.10.19

# レーザーパルス波形整形

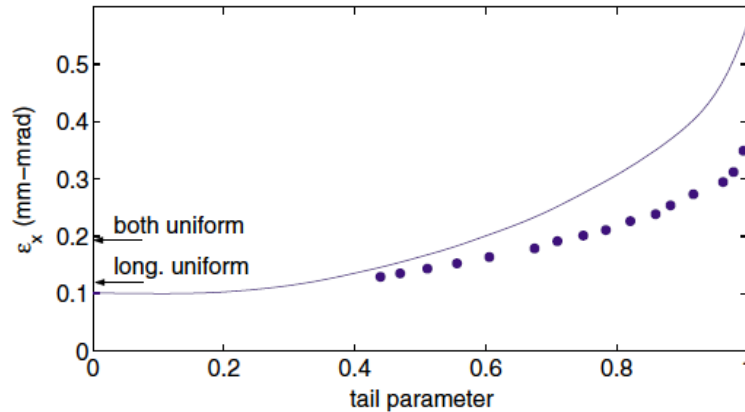
横方向： 空間変調(液晶板、ピンホール)、デフォーダブルミラーなど

縦方向： 波長分散+空間変調、パルススタック



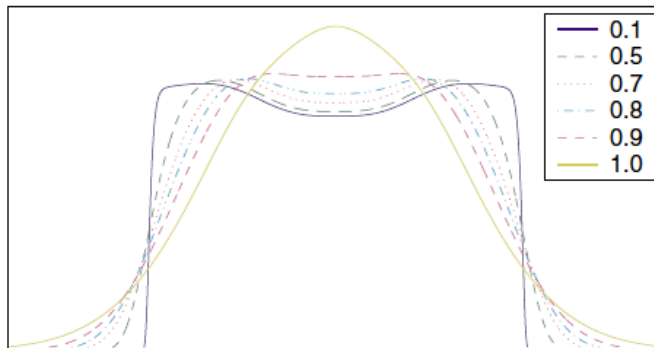
J. Yang, et al J. Appl. Phys. 92, 1608-1612 (2002).

# Cornell のシミュレーション



レーザーパルス波形による  
エミッタンスの違い (80pC バンチ)

エミッタンスが約3倍変わる

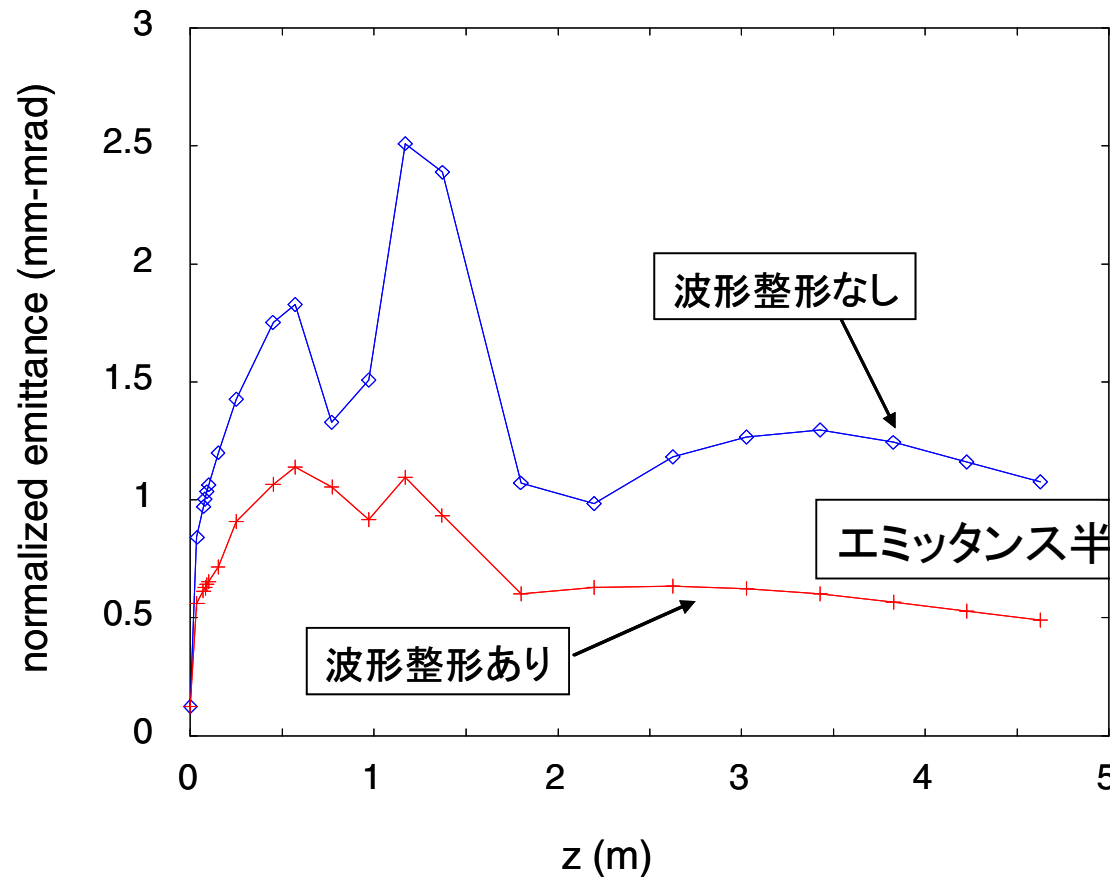


パルスの立ち上がり、立ち下りが急峻で、  
中央が凹んでいるのが良いらしい。

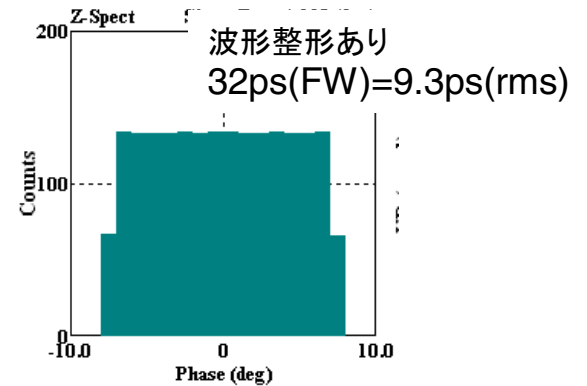
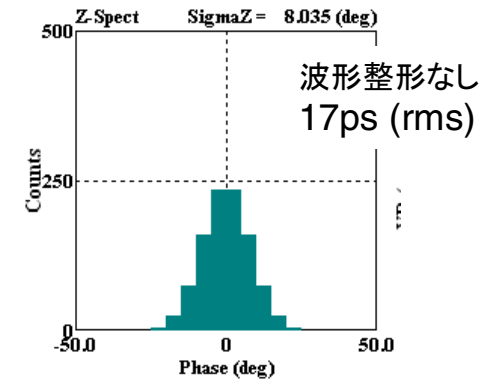
Ivan V. Bazarov and Charles K. Sinclair  
Phys. Rev. ST Accel. Beams 8, 034202 (2005)

# PARMELAシミュレーション

500kV gun, 2-cell x 2  $\rightarrow$  7 MeV,  
merger 手前まで、charge = 77pC、 $\sigma_t=2.3$ ps (at 7MeV)



カソード直後のバンチ波形



# パルス波形整形の方法

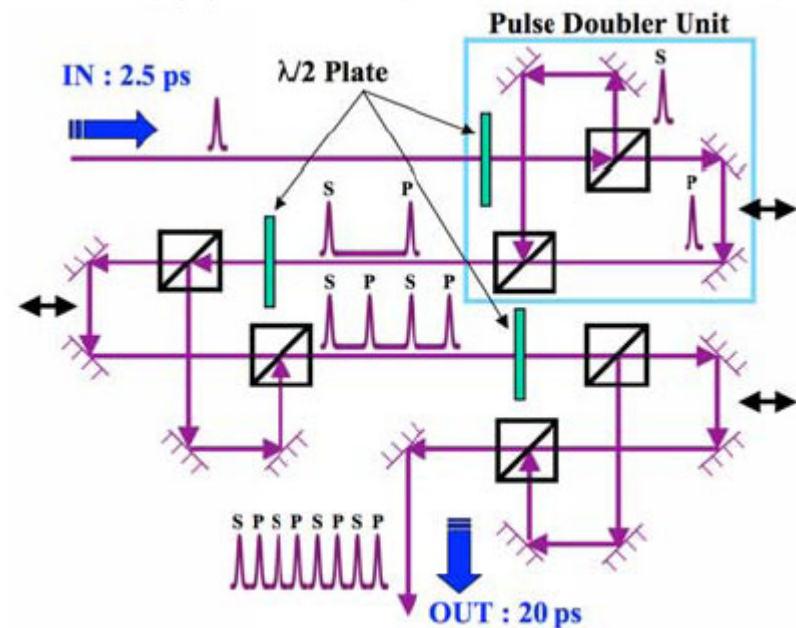
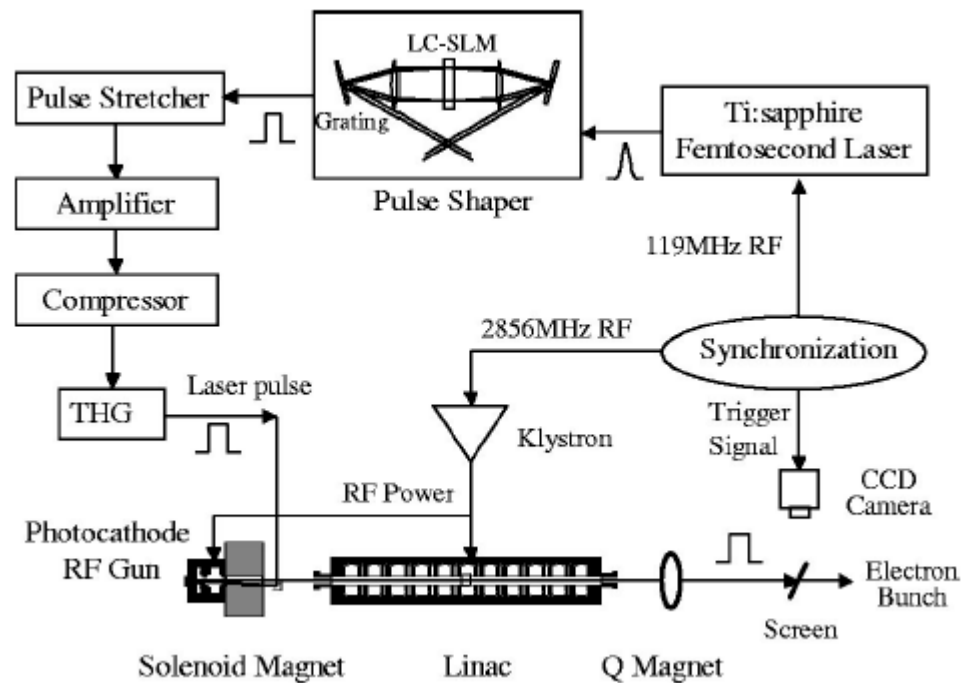
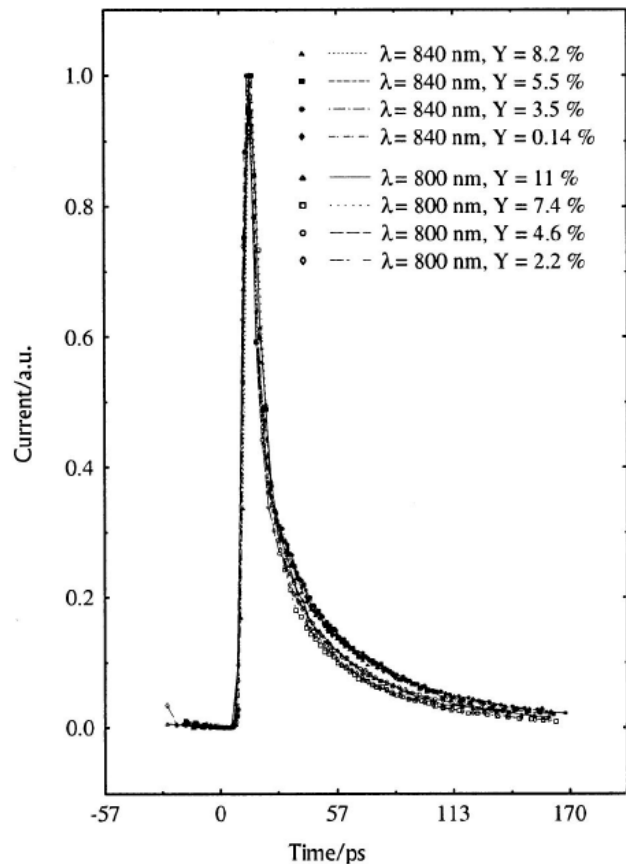


図6：UV レーザパルス・スタッカーの構成

J. Yang, et al J. Appl. Phys. 92, 1608-1612 (2002).

富澤、加速器学会 (2007)

# GaAsの時間応答性



金属カソード(Cu, Mg)、CsTeなどに比べて、GaAs の時間応答性は良くない。

- ・光吸収深さが大きい
- ・光励起電子の寿命が長い

Cornell の実験では、比較的速い応答が得られているようだが？

[9] Initial measurements of the response time from GaAs at Cornell gun development lab indicate a ps response in the green.

I.V. Bazarov, PAC-2007

P. Hartmann, et al,  
Journal of Applied Physics, 86, 2245-2249 (1999)

# まとめ

- パルス波形整形はエミッタンスの低減に大きな効果がある。
- Cornell シミュレーション(750 kV + 12 MeV)で、80pC、0.14mm-mrad が得られているのは、波形整形の寄与が大きいと思われる。
- 波形整形がどこまで可能かは、カソード応答、レーザ技術で決まる。
- 当面は、応答(1ps?)を仮定してシミュレーションを行う。
- カソードの応答特性の測定、その改善手法の研究が必要。