

# GPT・elegantによる周回部のトラッキング

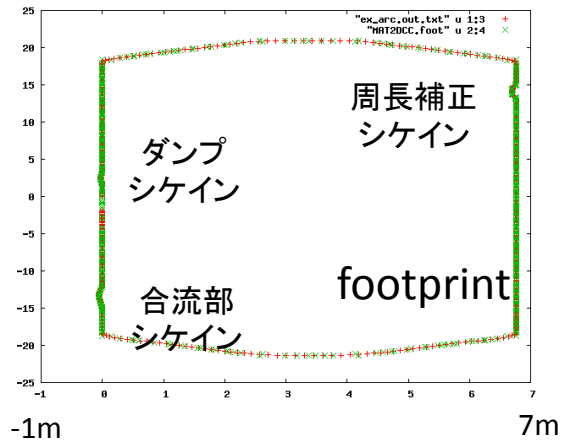
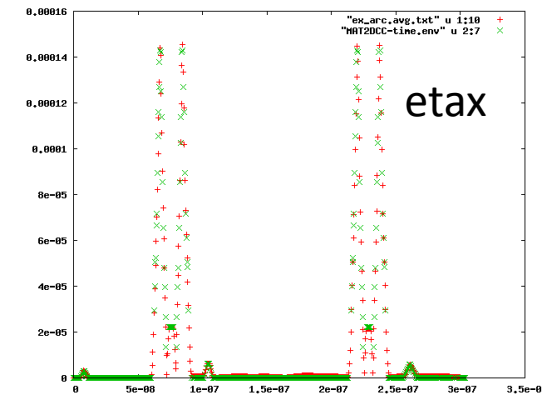
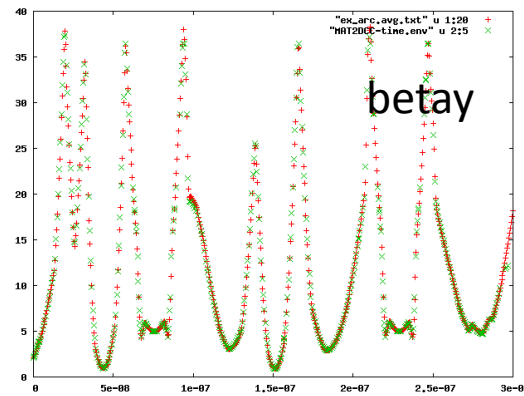
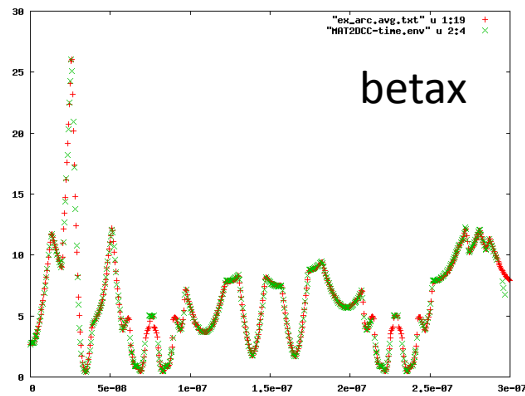
ERLビームダイナミクスWG  
2012年5月30日(水) 14:00 -  
3号館5階会議室

加速器第7研究系  
島田 美帆

# 軌道・ $\beta$ 関数・分散関数の確認

ラティスが正しく作成されていることを確認するため、elegantの結果と照らし合わせた。

計算条件: betax = 2.673190, alphax = -0.601, betay = 2.11744, alphay = -0.179  
enx = 1.0e-6, eny = 1.0e-6, sigz = 0.6e-3, sige = 0, ( $\beta$ 関数の確認)  
enx = 1.0e-20, eny = 1.0e-20, sigz = 0.6e-3, sige = 0.1e-3, (分散関数の確認)

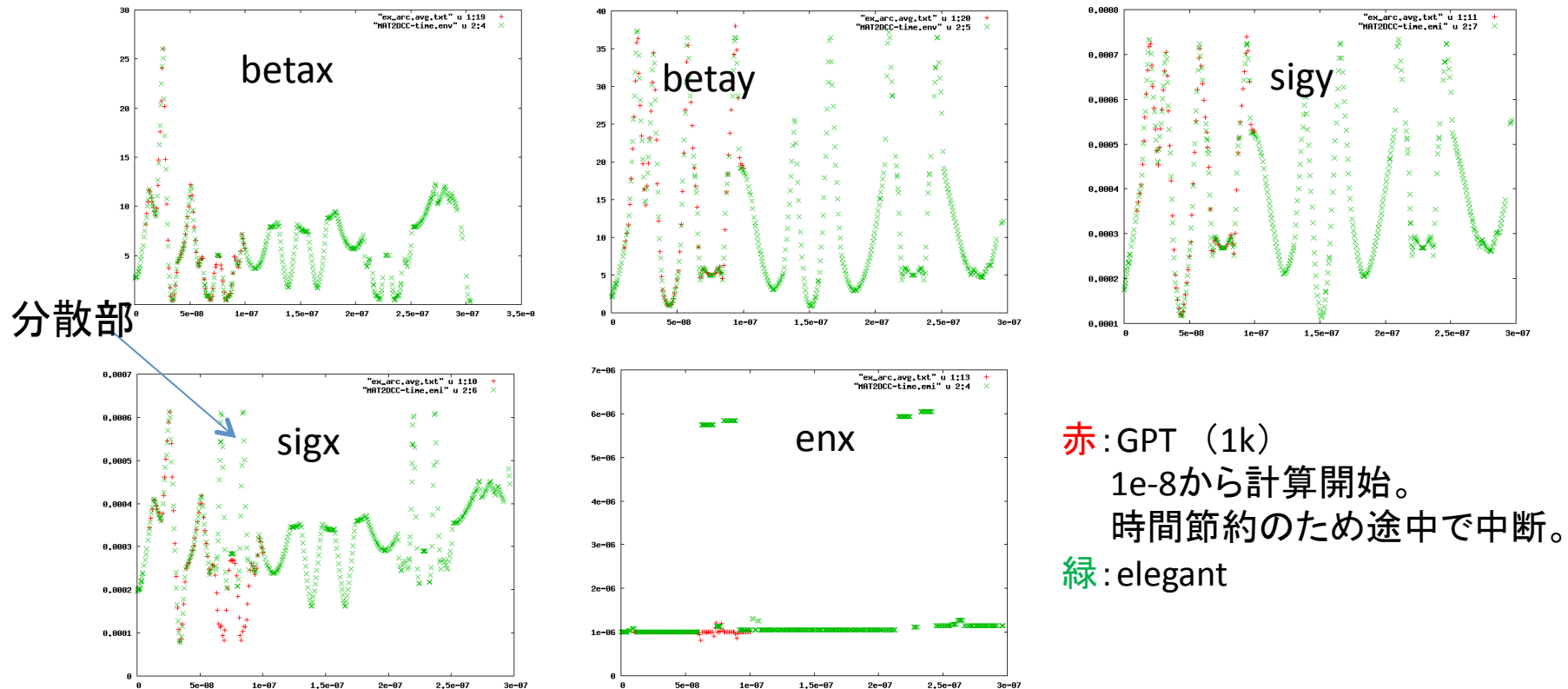


- ラティスは加速直後(受け渡し点・点A)から、減速空洞直前まで作成した。
- 3つのシケインも作成。
- GPTの出力は赤、elegantの出力は緑でプロットしており、全てよく一致していることがわかる。

# GDF入力

S2E simulationでは点Aのgdfファイルを読み込んで計算する。  
その読み込みが正しく行われているかを確認。

方法: 前ページと同じ条件で、 $1e-8$ s後にgdfを出力。その後、gdfを入力して計算を続けた。

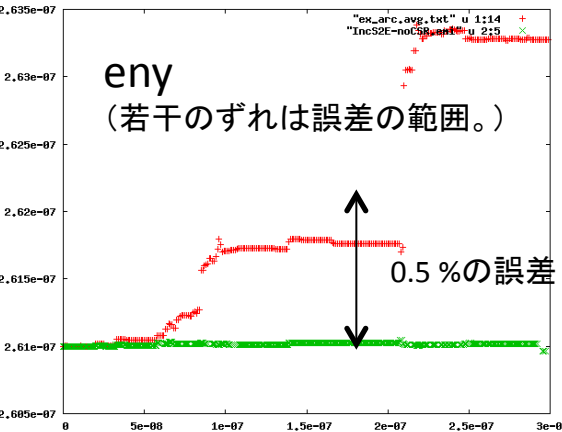
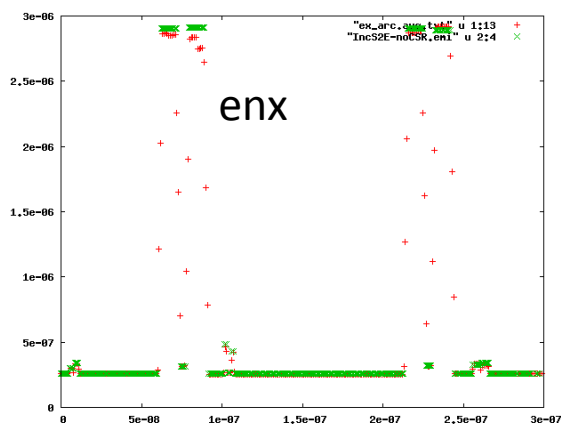
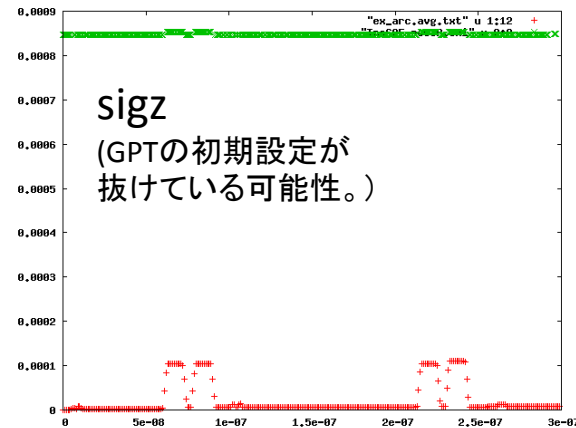
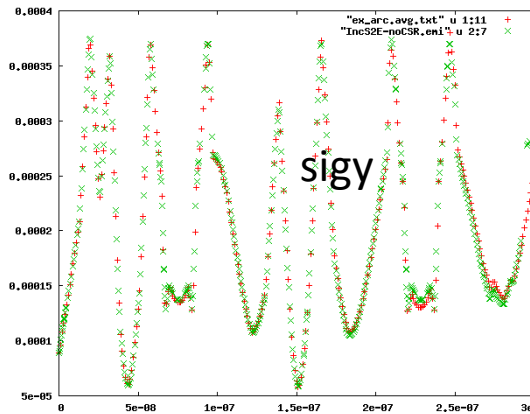
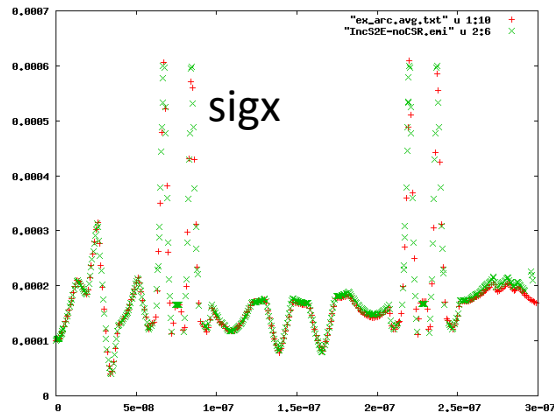


Sigxとenxは分散部でelegantと異なる結果を出したが、分散がない部分に戻ると一致した。  
(GPTでsige=0、elegantでsige= $4.18e-4$ としていることが原因かもしれない。)

# Inconsistent S2E

enx, eny, sigz, eigeを点Aの値に合わせて、gaussian分布で出力して計算。  
 (点Aの粒子分布は引き継いでいない、inconsistentなS2E。)

計算条件: betax = 2.673190, alphax = -0.601, betay = 2.11744, alphay = -0.179  
 enx = 2.62e-7, eny = 2.61e-7, sigz = 8.46e-4, sige = 4.184e-4



赤: GPT (1k)  
 SC, CSRなしで計算  
 緑: elegant (100k)  
 7.7e-20C  
 →CSRの影響は無視できる。

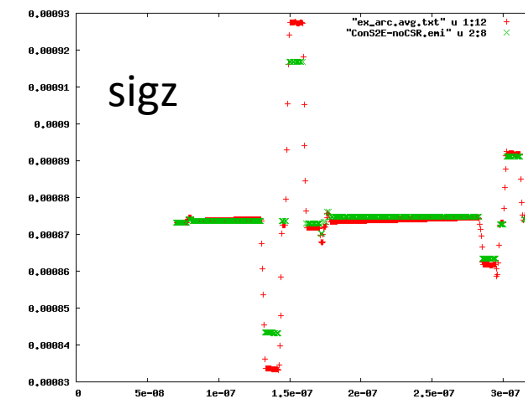
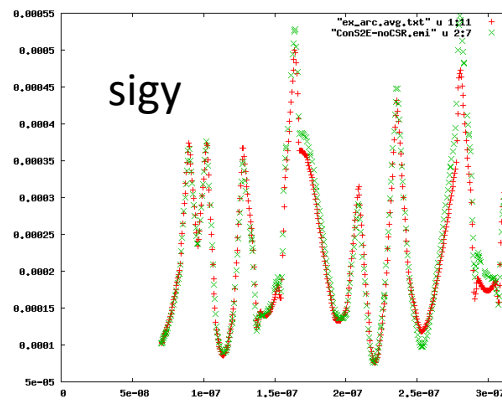
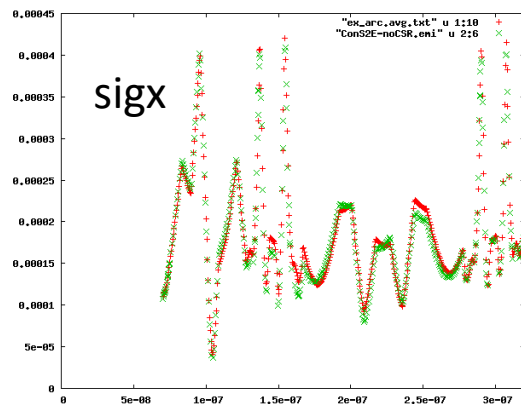
# Consistent S2E

点Aの粒子分布は引き継いで計算。エネルギー一回収直前までの結果。

赤: GPT (100k)

緑: elegant (100k)

空間電荷効果なし、CSR wakeなし



SCなしであっても、elegantの結果と途中からずれ始める。

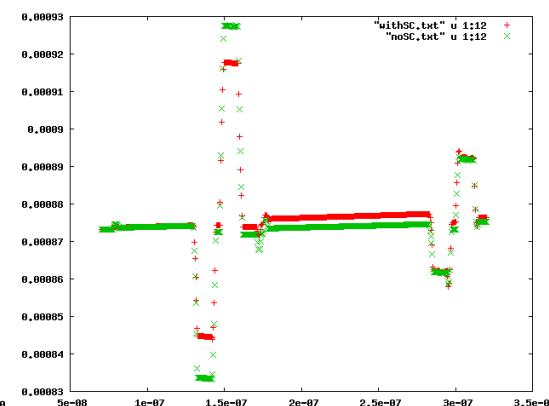
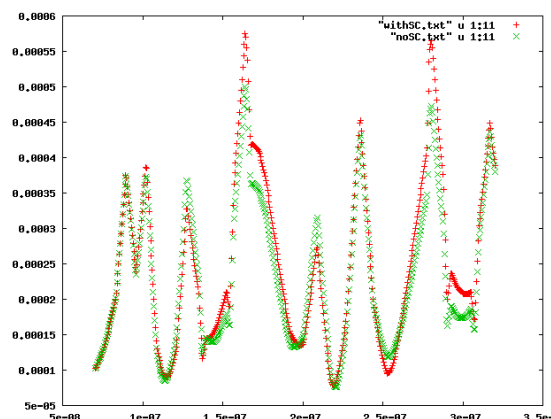
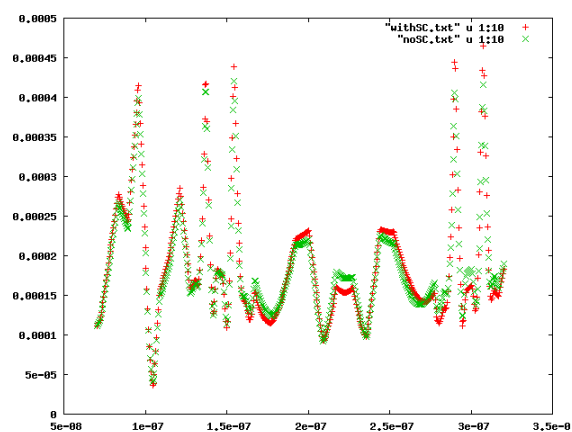
- gaussiann分布の検証では一致した。
- 粒子分布が一致していても、 $\sigma$ の導出方法が異なる可能性。

# 空間電荷効果(SC)の影響

SCの有無で比較した。

赤: SCあり・CSRなし(100k)

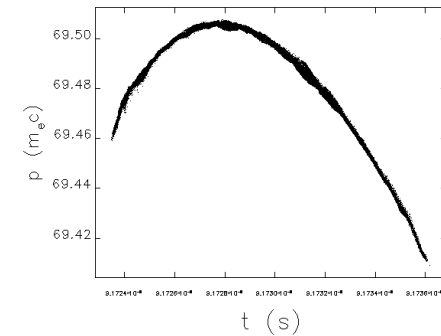
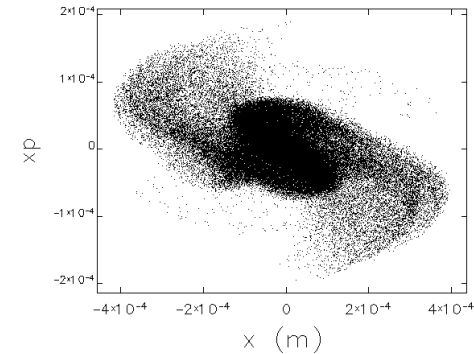
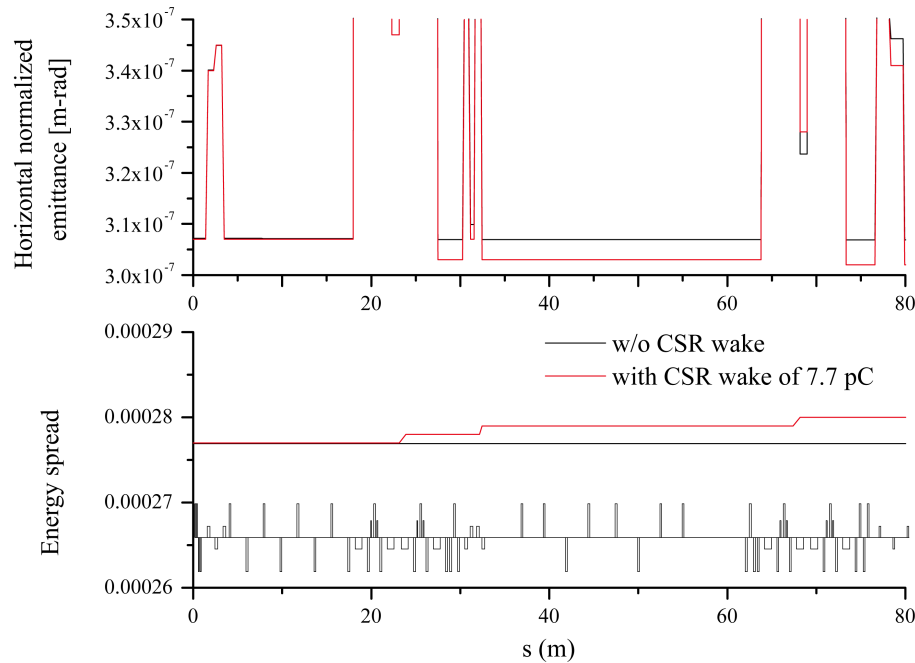
緑: SCなし・CSRなし(100k)



SCの効果は限定的。  
(7.7pCと、電荷量が大きくないためか。)

# CSR wakeの影響

CSR wakeの影響についてはelegantで評価した。



第1アーク第4ベンド出口の位相空間

- CSR wakeによって、1%程度エミッタンスが下がっているが、おそらく複雑な粒子分布によるものである。
- 本結果ではベンド後のDRIFTに漏れるCSRを考慮していない。

# まとめ

- GPTで周回部のラティスを作成し(エネルギー回収直前まで)、elegantの結果(beta関数、分散関数)が一致することを確認した。
  - 加速空洞については、加速とエネルギー回収で位相情報などを共有する必要がある。
- 途中で粒子分布(gdf flie)を出力し、その出力ファイルを入力してトラッキングを続行した結果から、正確に入力されていることを確認した。
- 加速空洞直前までトラッキングを、7.7 pCの空間電荷効果の影響を調べたところ、 $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$ への影響は小さかった。
- CSR wakeの影響もelegantで調べたところ、非常に小さいことがわかった。今後は、DRIFTに流れるCSRの影響なども取り込んで、詳細を検討する。
- 空洞の縦方向のwakeも取り込む予定。(Tesla空洞と同じwake)