

PARMELAによる
DC加速のシミュレーション
～ビームエンベロープと粒子数依存性～

阪大産研 ○菅晃一

koichi81@sanken.osaka-u.ac.jp

計算条件

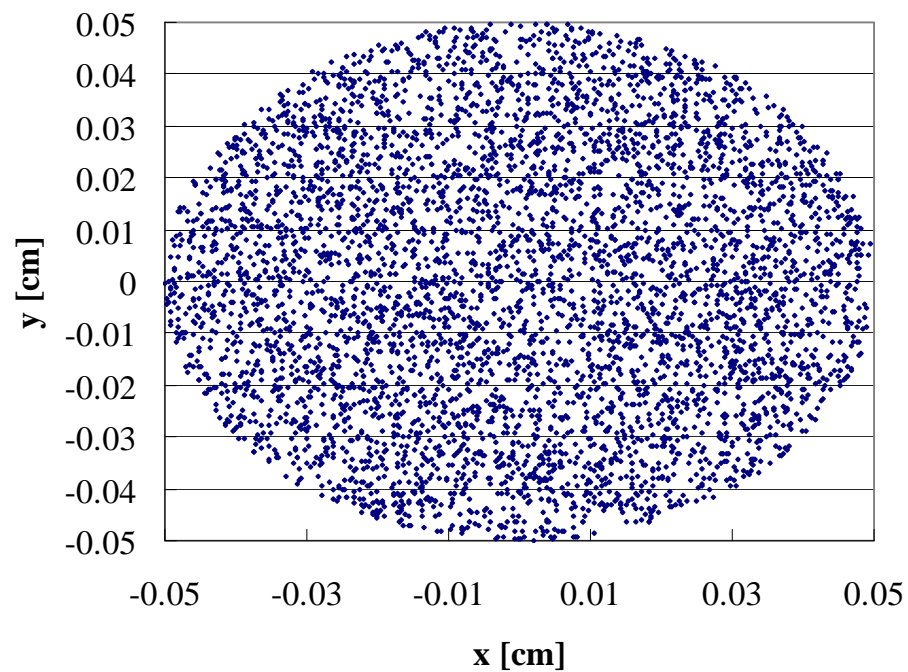
計算条件、初期パラメータなど

- 電荷量: 1 nC/bunch
- パルス幅 : 3 mm uniform
- ビームサイズ: ϕ 1 mm table top
- 電子の初期エネルギー : 1 eV (0とするとパーティクルのロスがおきてしまう。)
- DC電場: $0 \leq z \leq 0.028$ [m]にDC電場
- バンチ初期位置: バンチ最後部が $z=0$
- DC電場強度: 50, 100, 200.0 MV/m
- 鏡像電荷は考慮せず。
- 空間電荷メッシュは x および z 座標の 1σ を10分割するような大きさに調整。
- マクロパーティクル数 : 1k~100k

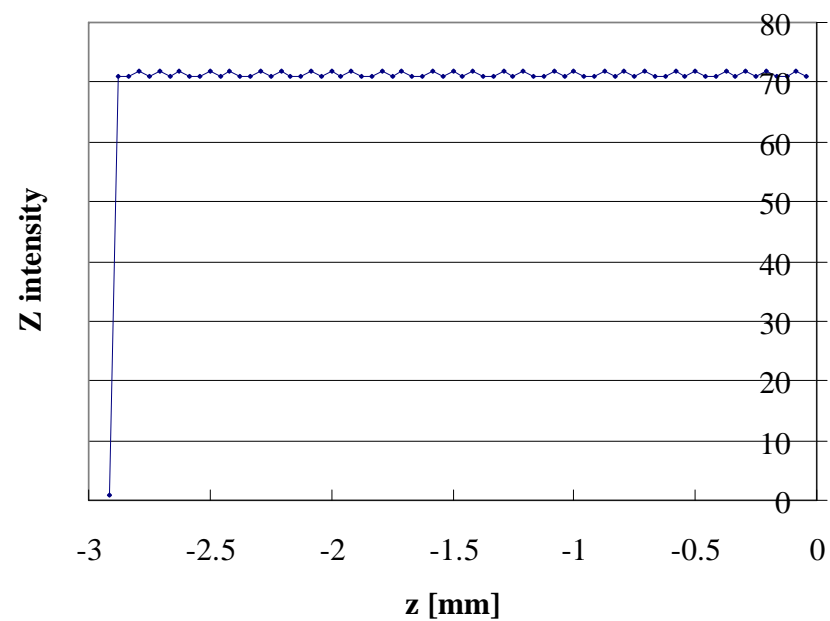
補足

- PARMELA version : 3.24
- 初期分布 : 乱数シードの指定は省略
- ビームサイズ $R=(x方向の分散) \times 2$ を報告
- パルス幅 $=(z方向の分散) \times 2 \times 3^{0.5}$ を報告
- ΔE : エネルギー分散 1σ を報告
- エミッタンス : $\gamma \beta \varepsilon$ を報告

初期分布(パーティクル数 : 5k)



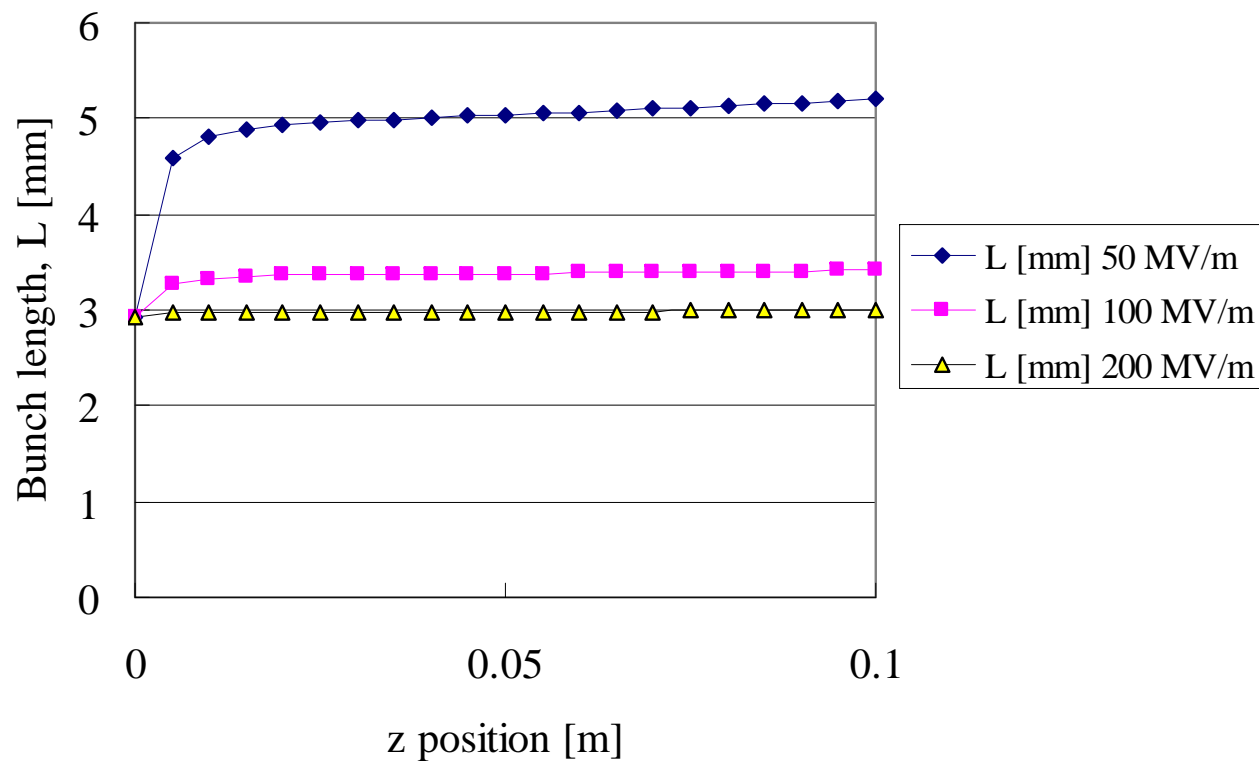
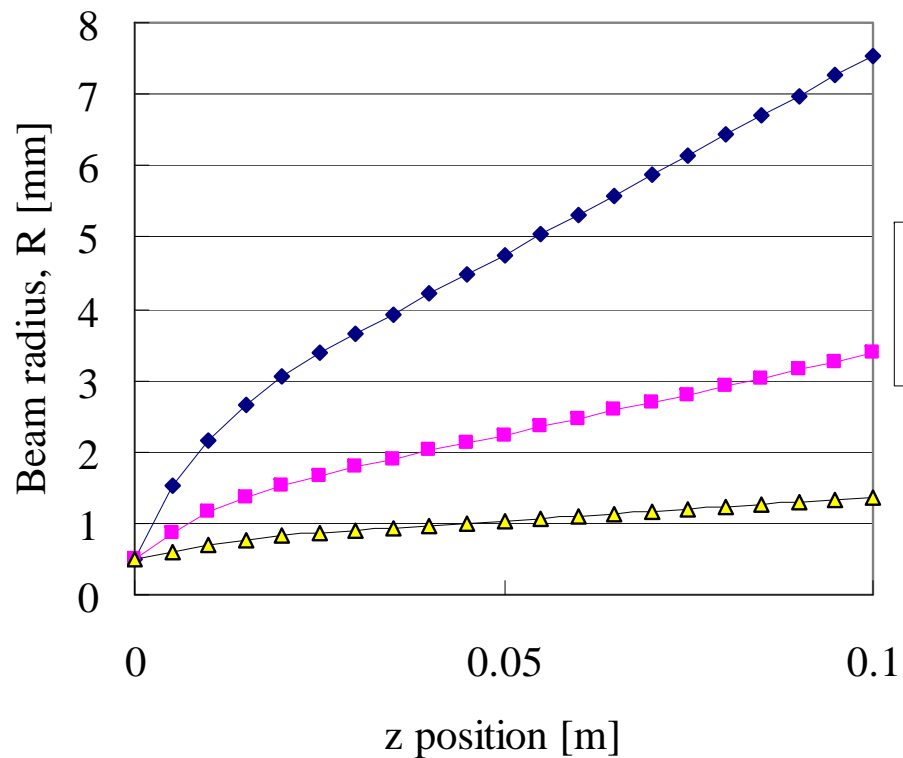
x, y 方向の分布
 $\Phi = 1\text{mm}$



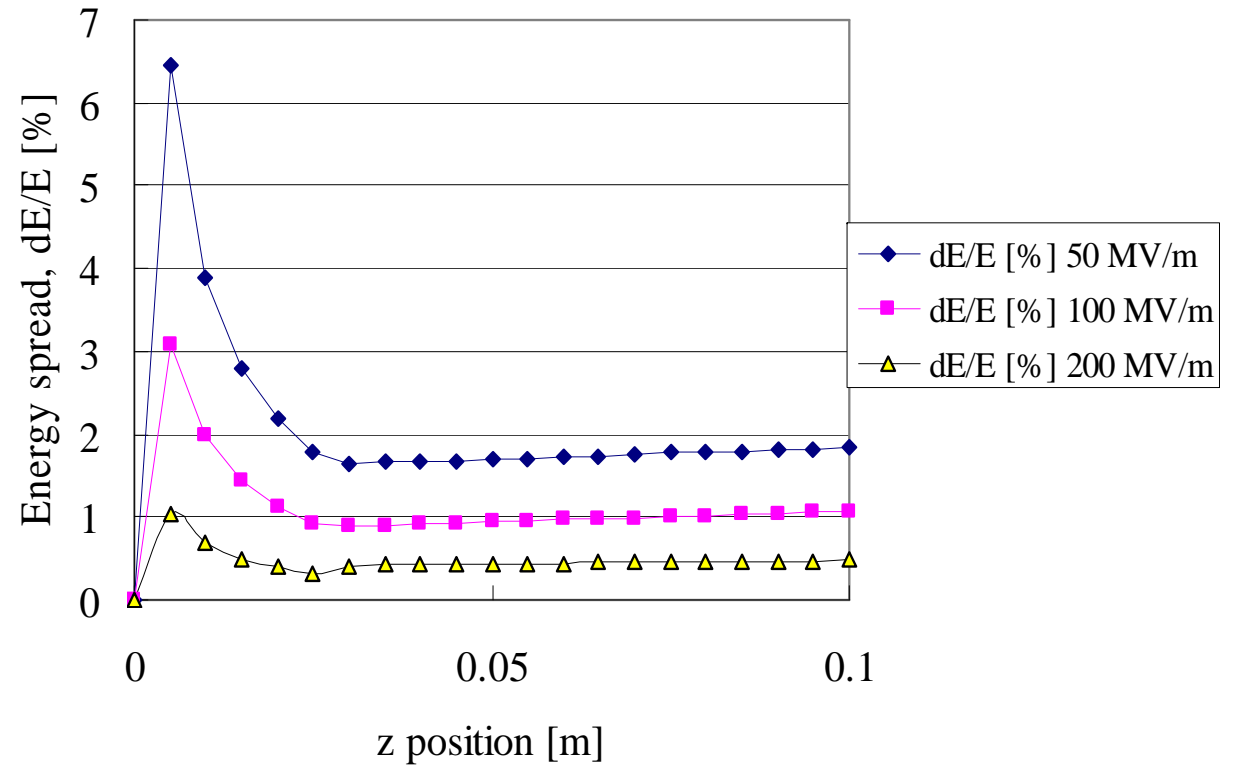
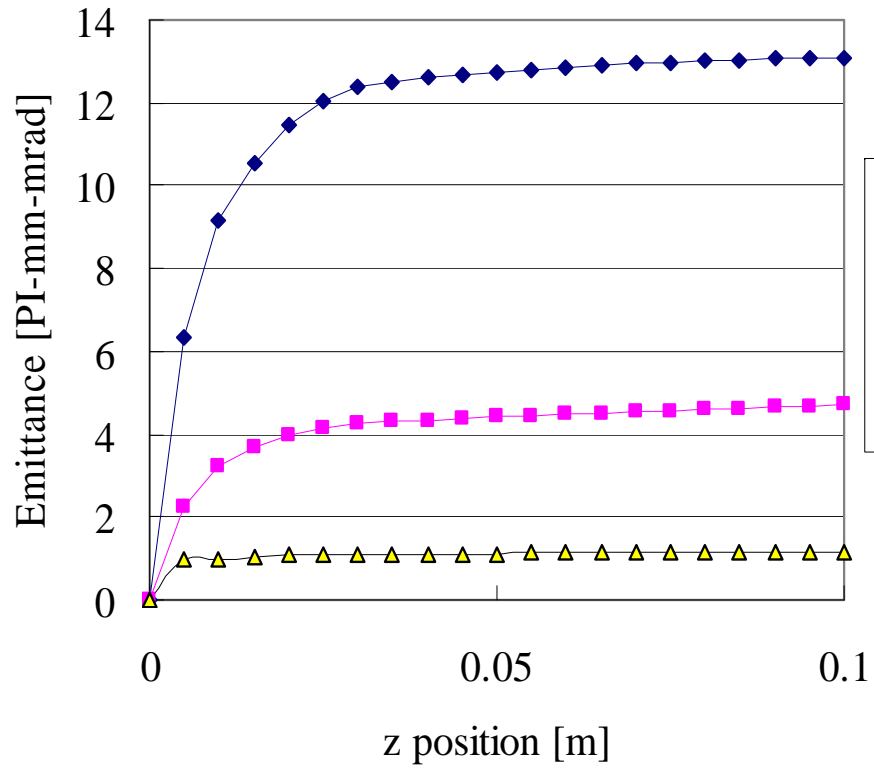
z 方向のヒストグラム
3mm table-top

ビーム半径とパルス幅の計算結果

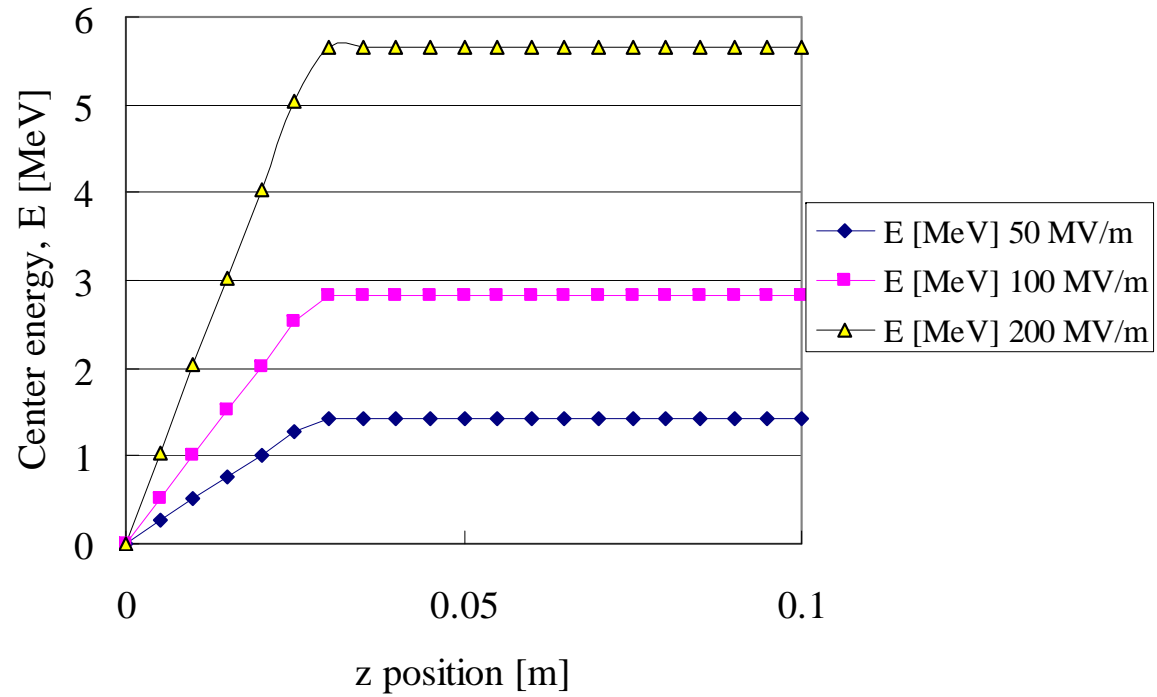
以下で示す、エンベロープは全て、パーティクル数:5kのものである。



エミッタンスとエネルギー分散の計算結果

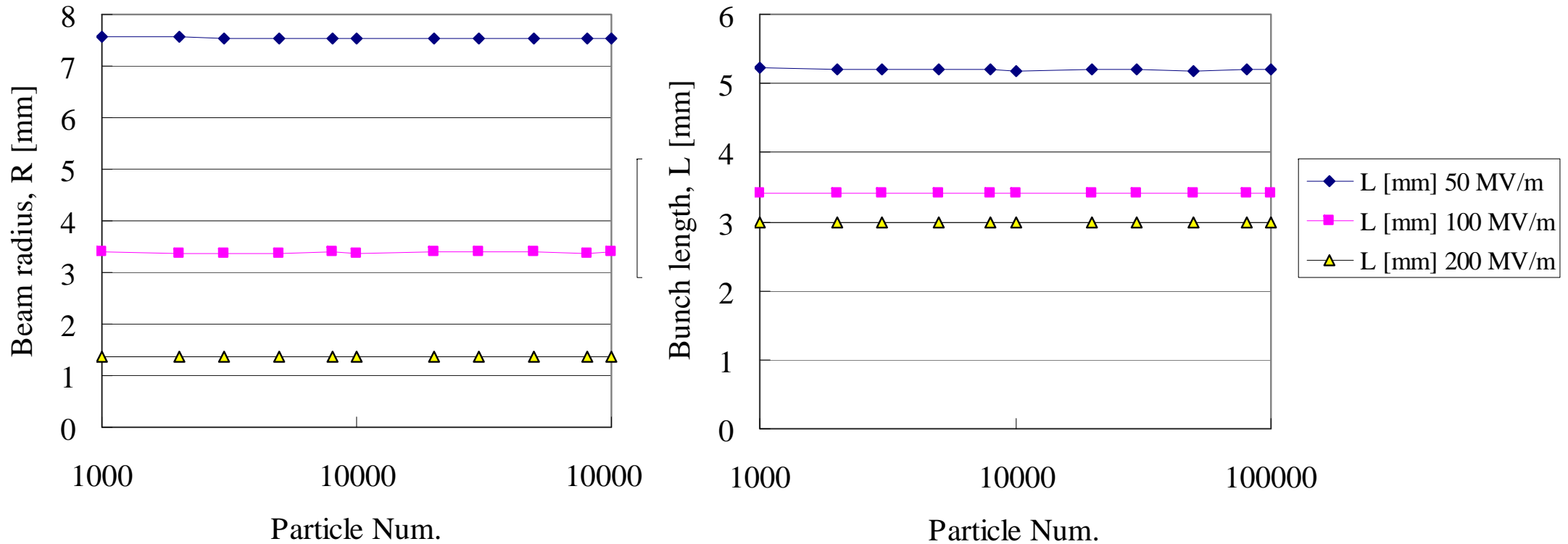


エネルギーの計算結果

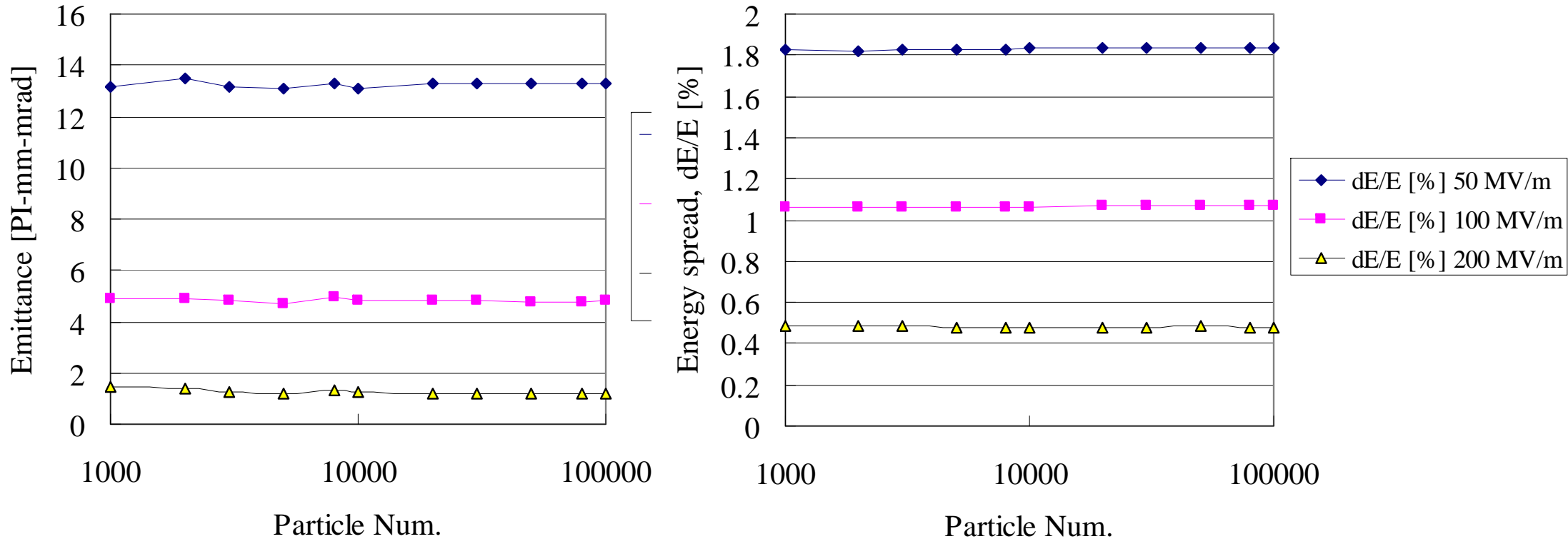


粒子数依存性(ビーム半径とパルス幅)

以下で示す結果は、全て、進行方向0.1mの位置での計算結果である。



粒子数依存性(エミッタンスとエネルギー分散)



PARMELAにおける粒子数による計算結果の変化は
最大で20%(エミッタンス、200MV/m)
その他は、数%以下であった。