



## 物理学第二教室 談話会

# GPU を用いた多粒子追跡 シミュレーションコード 栗本 佳典 氏 (高エネルギー加速器研究機構)

日時: 2021 年 5 月 11 日 (火) 16:30 ~ 18:00  
オンライン開催  
(Zoom 情報は世話人に問い合わせてください)

### 概要:

空間電荷効果を伴う粒子追跡シミュレーションは、高強度の陽子リングにとって非常に重要である。単一粒子のハミルトン力学だけでなく、電荷密度分布の作成やポアソン方程式の解法による空間電荷による電磁場の取得など、非常に計算機のパワーがいる。そこで、グラフィックスプロセッシングユニット (GPU) で実行可能な粒子追跡シミュレーションコードを新たに開発した。GPU は並列処理の強力な能力を備えているため、完全な並列化によって単粒子力学の計算を非常に高速に実行可能である。それに加えてこの新しいコードには空間電荷効果も含まれている。しかし、空間電荷によるポテンシャルを計算するには、電荷密度分布 (ヒストグラム) を作成する必要があるが、この動作は完全に並列化することはできない。そこで、電荷密度分布の作成に、各スレッドから非常に高速にアクセスできる共有メモリを使用した。共有メモリの使用は、GPU コンピューティングのもう 1 つの利点である。この新しいコードを用いれば、空間電荷効果を含む粒子追跡の速度が、CPU で使用される従来のコードの場合の約 10 倍となる。

世話人 木河達也 (高エネルギー物理学研究室) [kikawa.tatsuya.6e\\_at\\_kyoto-u.ac.jp](mailto:kikawa.tatsuya.6e_at_kyoto-u.ac.jp) (@は@)