

磁気構造シミュレーションによる永久磁石の保磁力モデルの構築

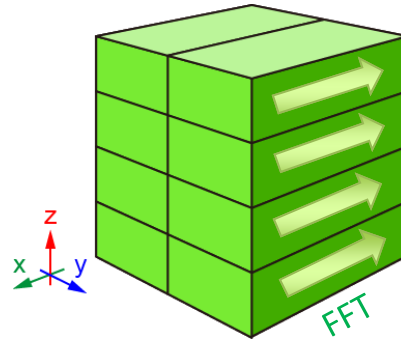
scmag グループ: 小野寛太(KEK)

従来のFFT アルゴリズム

9 step fast-Fourier transform

- Step 1: 全対全通信でメモリを再配列
- Step 2: 高速フーリエ変換を実行
- Step 3: 全対全通信でメモリを戻す

上記を全方向で行う



1回のFFTで6回の全対全通信が必要
全対全通信はコストが大きい



計算時間の増大

低コストFFTアルゴリズム

- Step 1: 同じやり方で x 方向にFFT
- Step 2: 全対全通信後 y 方向にFFT
- Step 3: **メモリを戻さず** 全対全通信を実行し z 方向にFFT

全対全通信が最小2回



計算時間の大幅な削減

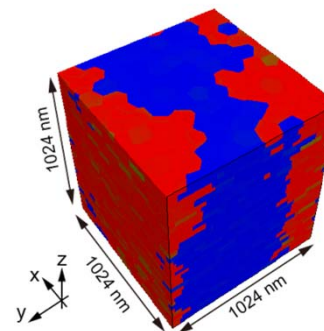
IBM Blue Gene/Q@KEKを用いて

- 10億セル以上の大規模な系で計算
実際の磁石サイズでのシミュレーションが可能となった
- 現実的な時間で高速計算
1.024³ μm³ の大きさに1回のLLG方程式が 0.18 s で計算可能

H. Tsukahara et al., AIP Advance (in press).

本研究は、(独)科学技術振興機構(JST)による産学共創基礎基盤研究「革新的次世代高性能磁石」の支援を受けて行われた。

磁区構造の再現



プロセス数と計算時間

