

PHITSコードを用いた 高強度レーザーによる電子加速に関するシミュレーション

大阪大学 レーザー科学研究所 氏名 藤岡慎介

目的 高強度レーザーを物質に照射すると高エネルギーの電子が発生する。レーザー核融合において、高エネルギー電子のエネルギー分布は、核融合燃料の加熱効率を決定する重要なパラメーターの一つであるが、直接計測は難しい。本研究では、プラズマ中を運動する高エネルギー電子が放射するX線のスペクトルから高エネルギー電子のエネルギー分布を推定する手法を開発する。

内容 複数の単色エネルギーの高速電子が物質中で制動放射X線を放出する過程を、OCTOPUSにインストールした放射線発生輸送に関するモンテカルロ・シミュレーション・コードPHITSを用いて計算した。実験で観測されたX線スペクトルを、上記の制動放射X線のスペクトルの線形和で再構成することで、実験における高速電子のエネルギー分布を求めた。

結果 実験で得られたX線スペクトルから電子のエネルギー分布を推定することに成功した。また、このエネルギー分布から高速電子がターゲット周囲に形成された電磁場によって捕捉されていることを直接観測した。

利用した計算機 OCTPUS 汎用CPUノード群
ノード時間 12,300 時間
使用メモリ 30 GB
並列化 4ノード 並列

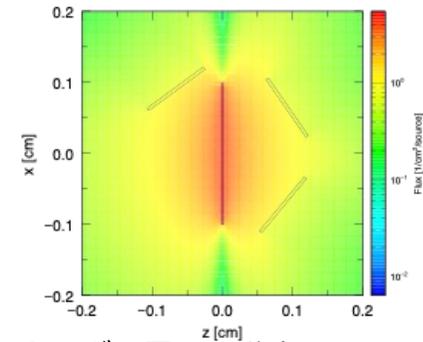


図 プラズマ中を運動する高エネルギー電子の分布のシミュレーション結果