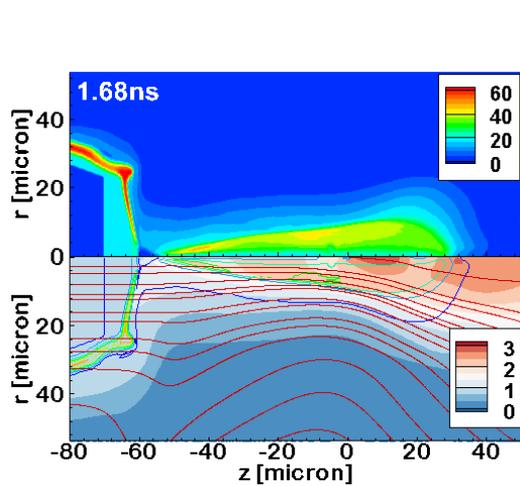


高速点火レーザー核融合のコア加熱効率向上を目的とした外部磁場による高速電子コントロール3 広島大学 大学院工学研究院 城崎知至



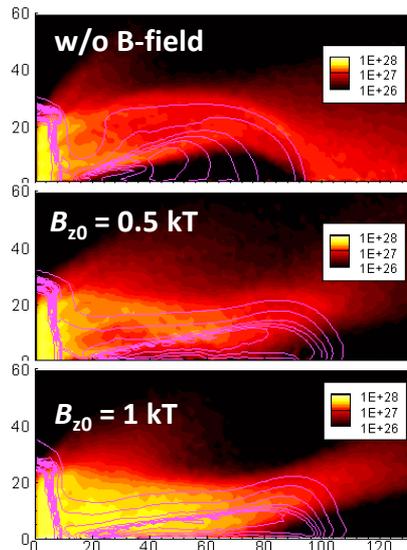
高速点火レーザー核融合では、相対論レーザープラズマ相互作用で生成する高速電子ビームにより爆縮コアを瞬時に点火温度まで加熱する。高速電子ビームは非常に大きな発散角を持っており、高効率加熱にはビームガイディングが必須である。本研究では、kTクラスの縦磁場印加による高速電子ビームガイディング法について、2次元統合シミュレーションにより評価を進めている。

本年度は、磁場印加した中実CD球ターゲットの爆縮シミュレーションにより、最大圧縮時の爆縮燃料プロファイルと磁場配位を評価し、その条件の下で電子ビーム輸送計算を行い、コア加熱特性を評価した。その結果、中実CD球爆縮の場合、低温固体のCDは磁場の拡散係数が大きいことと、比較的燃料の圧縮率が低いことから最大圧縮時のミラー比は3程度となり、ガイディングに適した配位となることがわかった。初期印加磁場強度を変えた爆縮+電子ビーム輸送計算を行った結果、磁場を印加しない場合に比べ、磁場を印加することで、加熱効率が1.6倍向上することが示された。

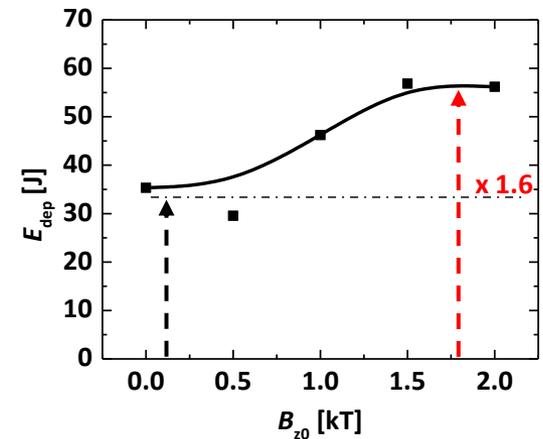


1kTの平行磁場を印加した場合のシミュレーションより得られた最大圧縮時の密度(上図 [g/cm³])と磁場強度(下図 [T])の2次元分布。下図の線は磁力線を表す。

SX-ACE: 1job (4並列 / 1GB / 数日) × 数十



2次元高速電子輸送計算より得られた入射電子ビーム強度がピークとなった時の高速電子のエネルギー密度[erg/cm³]の2次元分布。印加磁場強度の増加に伴い、電子ビームが中心部分に収束していることがわかる。



爆縮加熱計算より得られた、高速電子が爆縮コアに付与したエネルギーの印加磁場強度依存性。kTクラスの磁場を印加することで、加熱効率の改善が期待される。