

高速点火ターゲットへの磁場印加シミュレーション

Numerical simulation of magnetic field diffusion into the fast ignition target

砂原淳, 城崎知至¹⁾, 長友英夫²⁾, 坂上仁志³⁾, 坂田匠平²⁾, 松尾一輝²⁾, Seungho Lee²⁾,
藤岡慎介²⁾, 白神宏之²⁾, 疇地宏²⁾
レーザー総研, 広島大¹⁾, 阪大レーザー研²⁾, 核融合研³⁾

高速点火レーザー核融合では爆縮された高密度プラズマコアに対し、外部より高速電子による追加熱を行ない、核融合点火・燃焼を起こす。より少ない追加熱エネルギーで核融合点火を生じさせるためには追加熱レーザーエネルギーから高速電子を経て高密度プラズマコアの追加熱に至るエネルギー結合効率を高める必要がある。現状の高速点火実験において、このエネルギー結合効率を下げる要因として超高強度レーザーで発生する高速電子の発散角が大きく、爆縮コアに当たる割合が少ないことが指摘されており、これに対処するために外部磁場による高速電子ガイディングが考えられている。レーザーキャパシターコイルを用いた方法により 1 kTesla に匹敵する磁場を生成できることが藤岡らによって実験的に実証されており [1]、この磁場を用いて高速電子を爆縮コアに導く。しかしながら、高速点火レーザー核融合ターゲットに外部より磁場を印加するため、磁場の拡散の結果として、コーンターゲットや燃料球中にどのような初期磁場分布が形成されるのかは未だ実測されていない。我々は磁場分布を求めるために、Maxwell 方程式に一般化オーム則を組み合わせて磁場の時間的な発展を解くコードを開発した。また、金属でつくられているコーンターゲットの導電率を計算した。この2つを組み合わせ、外部より印加した磁場が高速点火ターゲット内部へ浸透する際の時間発展を計算する。参考文献 [1] S. Fujioka et al., “Kilotesla Magnetic field due to a Capacitor-Coil Target Driven by High Power Laser”, Scientific Reports, 3 (2013) 1170-1-7.