

統合シミュレーションコードによる高速点火実験解析

阪大レーザー研、¹核融合研

中村龍史、坂上仁志¹、城崎知至、長友英夫、三間囿興

High energy electron generation from gold cone target

ILE, Osaka University, ¹ NIFS

Tatsufumi Nakamura, Hitoshi Sakagami¹, Tomoyuki Johzaki, Hideo Nagatomo, Kunioki Mima

近年、慣性閉じ込め核融合において爆縮と点火を別のステップで実現する高速点火方式が提案された[1]。特に、金コーンを付加したターゲットを用いた実験では、加熱効率の上昇を示す結果が得られており注目を集めている[2]。核融合実現に向け研究・開発を進めていく上で、これらの実験結果の詳細を理解することは必須であるといえる。そこで、本研究では高速点火実験を再現することを目的とした統合コード開発FI³プロジェクト(Fast Ignition Integrated Interconnecting code project)が進められている。高速点火核融合ではターゲット爆縮から追加熱用レーザーによる高速電子発生まで時間・空間スケールにおいて非常に広範な領域の現象を理解する必要がある。そこで本プロジェクトでは輻射流体コード、粒子コード、Fokker-Planckコード、の開発が進められており、これらのコードをネットワークを介して結合することで統合コードの構築を目指している。具体的には、1)爆縮レーザーと燃料プラズマとの相互作用による流体運動、2)点火レーザーと金ターゲットとの相互作用による高速電子発生、3)高速電子と爆縮プラズマとの相互作用によるエネルギー緩和及び原子核反応過程、をそれぞれの流体、粒子、フォッカープランクコードを用いて解析する。各コードで得られた結果を必要に応じて互いにデータ交換することで、高速点火実験の再現を目指している。ミクロからマクロにわたる多階層現象を再現する統合コードにより、広範な複雑系現象の解明にもつながるものといえる。

[1] M.Tabak, et al., Phys. Plasmas 1, 1626 (1994).

[2] R. Kodama et al., Nature 412, 798 (2001).