

## 高速点火用金コーン付ターゲットの多段パルスによる高密度圧縮 Multiple shock compression of cone-inserted target for fast ignition

長友英夫<sup>1</sup>, 城崎知至<sup>2</sup>, 滝沢龍之介<sup>1</sup>, 藤岡慎介<sup>1</sup>

NAGATOMO Hideo<sup>1</sup>, JOHZAKI Tomoyuki<sup>2</sup>, TAKIZAWA Ryunosuke<sup>1</sup>, FUJIOKA Shinsuke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>阪大レーザー研, <sup>2</sup>広大工

<sup>1</sup>Osaka Univ., <sup>2</sup>Hiroshima Univ.

レーザー核融合の点火・燃焼を目指す際、爆縮による高密度燃料コアの形成が不可欠である。高速点火の場合、ターゲットは中実球で多段パルスのレーザーを照射することが有効であると考えられているが、中心点火と異なり高速点火では加熱レーザーの照射光路を確保するために金コーンの挿入が必要であり、その影響は無視できない。これまで、2次元輻射流体シミュレーションを用いて多段レーザーパルスによる金コーン付中実球ターゲットを用いた高密度燃料コア形成手法の最適化を行ってきた。その結果、爆縮レーザーエネルギー8 kJで $\rho R_{\max} = 0.46 \text{ g/cm}^2$ を達成できることが示された[1]。これは、流体力学的相似則を仮定して点火スケール( $\rho R_{\max} = 1.1 \text{ g/cm}^2$ )に外挿すると82 kJ、燃焼スケール( $\rho R_{\max} = 2.5 \text{ g/cm}^2$ )では1.3 MJに相当する。実際には、様々な要因による擾乱、誤差の影響があるため最適解における擾乱や照射タイミングのズレに対するロバストさを調べる必要がある。今回は、流体力学的不安定性、および多段パルスの立ち上がりタイミングの変化に対するロバストさを調べた。

一般に、中実球爆縮については流体力学的不安定性の影響を受けにくいとされているが、実際に最適条件に照射不均一性を与えたシミュレーションを行ってその影響を調べた。その一例として、多段パルスのすべての時間においてモード6、照射強度に1%の不均一性があると仮定したシミュレーション例を示す。図は最終段パルスの照射直後のレーザー照射不均一の有無の場合の密度および電子温度分布である。衝撃波のリップルは中心に向かうに従って減衰し、最大密度半径積は照射不均一性がある場合でも、不均一性無の場合と比べ5%程度の低下しか見られない。引き続き様々な擾乱を調べる必要があるがシェルターゲットと比べロバストである。

また、1D シミュレーションを用いてパルスの立ち上がりタイミングを10ps刻みで変化さ

せたシミュレーションを数万通り行い、最大密度半径積への影響も調べた。その結果、各パルスのタイミングは8kJ/6ns爆縮の場合で50ps程度の誤差で密度半径積が最大5%の低下する影響を及ぼすことが分かった。

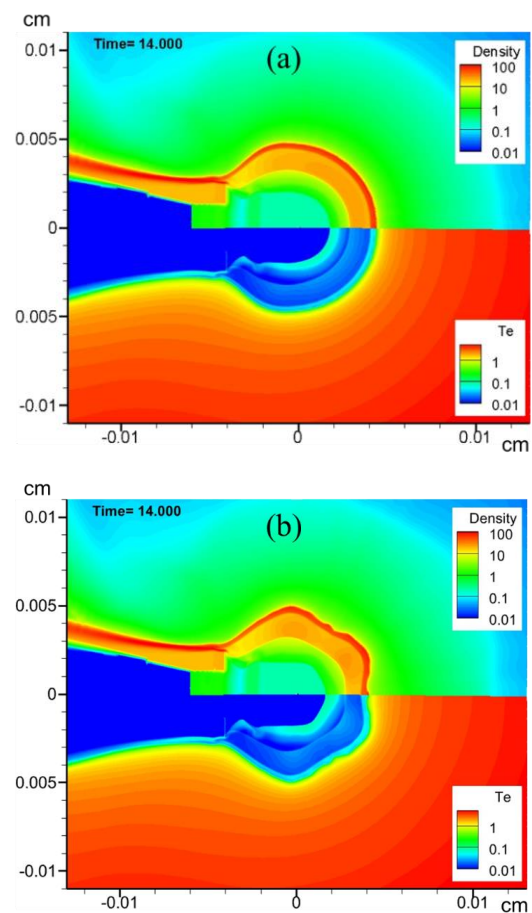


図. 1. レーザーの照射分布が一様の場合(上図)、およびモード6、照射強度1%の擾乱を仮定した場合(下図)で、最終段パルスが照射された直後の密度分布(各図の上)、および電子温度分布(各図の下)

### 参考文献

[1] H. Nagatomo *et al.*, to be published in *Nuclear Fusion*.