

ダブルシェルを用いたインプリント擾乱の抑制 Mitigation of laser imprinting by double shell targets

植田 泰智¹, 重森 啓介¹, 加藤 弘樹¹, 境家 達弘²,
寺崎 英紀², 長友 英夫¹, 疇地 宏¹

Taichi UEDA¹, Keisuke SHIGEMORI¹, Hiroki KATO¹, Tatsuhiko SAKAIYA²,
Hidenori TERASAKI², Hideo NAGATOMO¹, Hiroshi AZECHI¹

阪大レーザー研¹, 阪大理²

¹ILE Osaka Univ., ²Graduate School of Science Osaka Univ.

直接照射型慣性核融合では、レーザー照射初期にレーザー強度の不均一によりインプリントの擾乱が発生し、この擾乱が加速される際のレイリー・テラー不安定性によって増幅される。この増幅された擾乱が燃料の乱流混合を引き起こし、核融合反応を阻害している。このインプリント擾乱を抑制するために、ターゲットを2重構造（ダブルシェル）とすることにより、外殻の薄膜で生成するプラズマを用いてスタンドオフ距離を伸長させ、熱平滑化を増大させる新しい手法を提案し、その原理実証実験を行った。

実験手法はこれまでのインプリント計測実験を踏襲し、不均一照射によって発生するインプリント擾乱をレイリー・テラー不安定性によって増幅させ、その過程でのターゲットの面密度擾乱の時間発展をX線バックライト法を用いて観測した（図1）。

レーザー照射不均一については、グリッドマスク付加による単波長擾乱ではなく、ランダム位相板無しでの多モードの空間擾乱を付加する条件で照射を行った。実験では①厚さ25 μm のCH平板ターゲットと、その平板の手前に、②Cu薄膜(0.5 μm)と③CH薄膜(1 μm)を配置した二種類の二重構造ターゲット(図2)の3組を用いた。

今回使用した3組のターゲットでのX線バックライト法における観測結果を示す(図3)。

CH平板に比べると、CH-Cuダブルシェルターゲットは擾乱の抑制効果が見られた。一方でCH-CHダブルシェルターゲットを比較すると、逆に増大してしまっている。これはCH薄膜が最適な厚さでなかったため、フットパルスで希薄なプラズマ状態にならずレイリー・テラー不安定性で成長したバルク状態のCHが表面擾乱を与えてしまっているのではと考えられる。

本講演では、これら実験結果とシミュレーションによる解析を基に、ダブルシェル型のターゲットにおけるインプリント擾乱の時間発展に関する詳細な議論を行う。

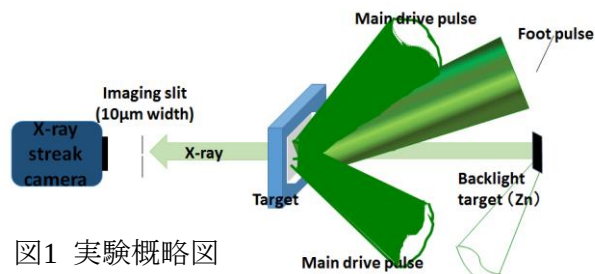


図1 実験概略図



図2 ターゲット概略図

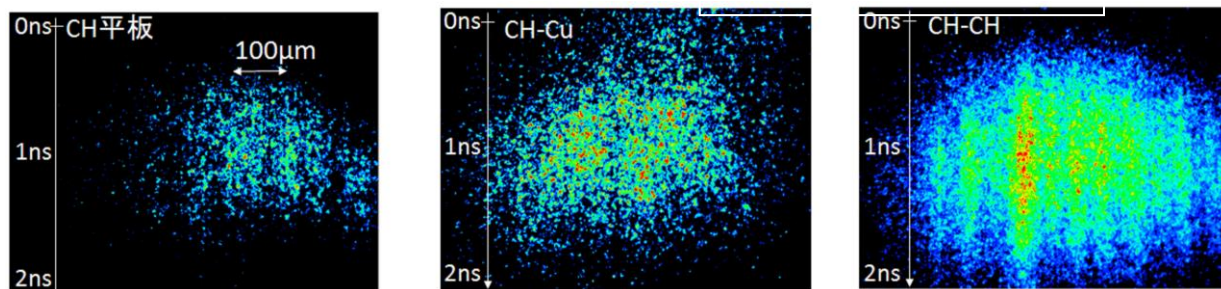


図3 観測された面密度擾乱時間発展の生データ