

ダイヤモンドアブレーターによる初期インプリントの抑制効果 Mitigation of initial imprinting with diamond ablator

加藤弘樹¹⁾, 重森啓介¹⁾, 弘中陽一郎¹⁾, 中井光男¹⁾, 疇地 宏¹⁾, 寺崎英紀²⁾, 境家達弘²⁾, 細木亮太²⁾

H. Kato¹⁾, K. Shigemori¹⁾, Y. Hironaka¹⁾, M. Nakai¹⁾, H. Azechi¹⁾, H. Terasaki²⁾, T. Sakaiya²⁾, R. Hosogi²⁾

¹⁾阪大レーザー研., ²⁾阪大理

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

レーザー直接照射型慣性核融合では、レーザー照射不均一性が照射初期時、ターゲットにインプリントを誘起する。流体不安定性の種となるのはターゲット上に生成する初期のインプリントであり、その抑制が重要課題のひとつとなっている。今回、インプリント抑制に有効なアイデアとして、圧縮率が極めて低いダイヤモンドをアブレーター材候補として採用し、ダイヤモンドの初期インプリント抑制効果を検証した。

本実験で、照射強度不均一性を擬似的にもつパルス幅1.3 ns、強度 $\sim 1.0 \times 10^{13} \text{ W/cm}^2$ のフットパルス光が、ダイヤモンド(厚さ $\approx 15 \text{ }\mu\text{m}$)表面にインプリントを発生させ、その後、比較的照射均一なメインパルス光($\sim 1.0 \times 10^{14} \text{ W/cm}^2$)によりターゲットが加速された。ターゲットの加速段階で発生するレイリー・テイラー不安定性が空間擾乱を増幅させたと同時に、**Face-on**バックライト法を通してX線ストリークカメラはターゲット面密度擾乱の時間発展を観測した。観測データから発生した初期インプリント量の推定が可能であり、これまで実績のあるポリスチレン(厚さ $25 \text{ }\mu\text{m}$)を参照物質としダイヤモンドとのインプリント擾乱の比較を行った。

図1はダイヤモンド、ポリスチレンに対する面密度擾乱時間発展の実験結果である。面密度擾乱は明らかにダイヤモンドの方が小さく、衝撃波抜け時のダイヤモンド、ポリスチレンの面密度擾乱推定値はそれぞれ $4.1 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^2$ 、 $4.7 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^2$ であった。つまり、衝撃波抜け時でダイヤモンドは面密度擾乱をポリスチレンの87%に抑え、ダイヤモンドの密度がポリスチレンよりも大きいことを考慮すると、空間擾乱はさらに抑制されていることが分かった。したがって、硬い物質が初期インプリント抑制に有効であることを実験的に確認することができた。

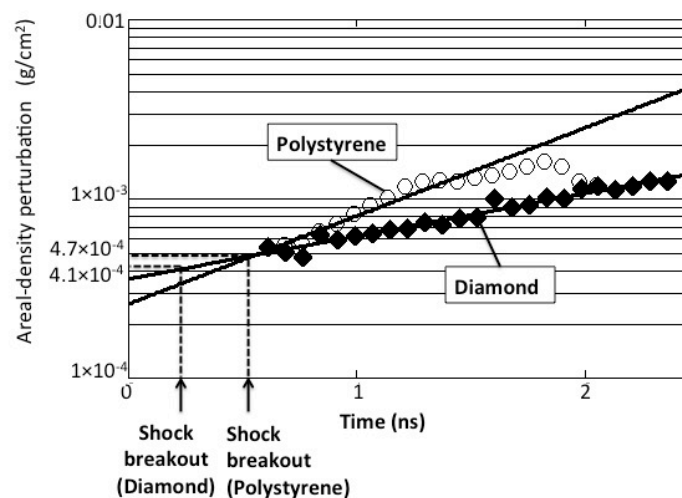


図1:ダイヤモンド、ポリスチレンに対する面密度擾乱時間発展の実験結果
時刻0 nsはメインパルス光立ち上がり半値の時刻である。