29aP63

非一様レーザー照射によって生じるダイヤモンドアブレーターの表面擾乱と照射強度分布・高Z表面コートによる依存性

Dependence by intensity distribution and high-Z coating of diamond surface perturbation due to non-uniform laser irradiation

加藤弘樹[1], 重森啓介[1], 長友英夫[1], 植田泰智[1], 境家達弘[2], 寺崎英紀[2], 弘中陽一郎[1], 中井光男[1], 疇地宏[1]

H.Kato[1], K.Shigemori[1], H.Nagatomo[1], T.Ueda[1], T.Sakaiya[2] *et al*

[1]阪大レーザー研, [2]阪大理

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

直接照射型慣性核融合では特に，非一様レーザー照射によってターゲット上に生じるインプリントが核融合反応の頻度に影響を与えている．本研究では，インプリント低減機構解明に向けて，単結晶ダイヤモンドに発生するインプリント擾乱の定量的評価，さらにその擾乱に対する照射強度分布と高Z表面コートの依存性について実験を行った．

実験では，単一波長 100 μm の照射非一様性（強度擾乱/平均強度）をもつインプリントビームで生じたターゲット面密度擾乱(g/cm^2)の時間発展を X 線シャドウグラフ法により観測した．図 1(a)はダイヤモンドとポリスチレン（PS, 参照物質）に対する面密度擾乱時間発展の観測結果と実験条件に基づいた 2D 流体シミュレーション結果である．比較的高いインプリントビーム強度では，面密度擾乱振幅はダイヤモンドと PS ともに同程度の大きさであり，このときシミュレーションによるとダイヤモンドの密度は PS より大きい(図 1(b))．このターゲット密度の考慮によって PS より小さい擾乱がダイヤモンドに発生していることが明らかになった．比較的低いインプリントビーム強度でも，観測後半で PS よりも小さい擾乱振幅がダイヤモンドで観測された。さらに，実験結果と 2D 流体シミュレーションは良く一致しており，シミュレーションで初期に生じたインプリントの評価を行った．その結果，圧縮率の効果でインプリントが低減されることが明らかになった(図 2)．

一方で照射非一様性が増大すると，ダイヤモンドに尖った形状をもつ擾乱があらわれた．固体状態の間に亀裂が進展し，クラックが発生している可能性がある．次段階実験として，実際のレーザー核融合実験に向けたダイヤモンドカプセルを考慮し，亀裂が進展しにくい多結晶ダイヤモンドを用いて結晶性とレーザーインプリントとの関係について実験を行う予定である．

また，高Z表面コートが付加されたダイヤモンドでの観測データと実験結果に対する解釈についても報告する．

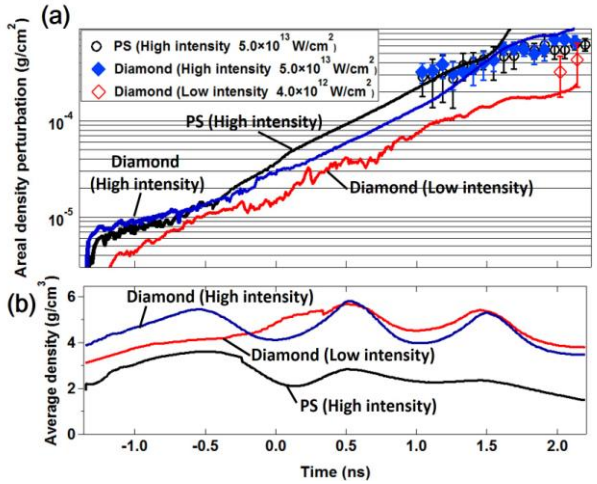

図 1 (a) ダイヤモンドと PS に対する面密度擾乱
(b) ターゲット密度の時間変化

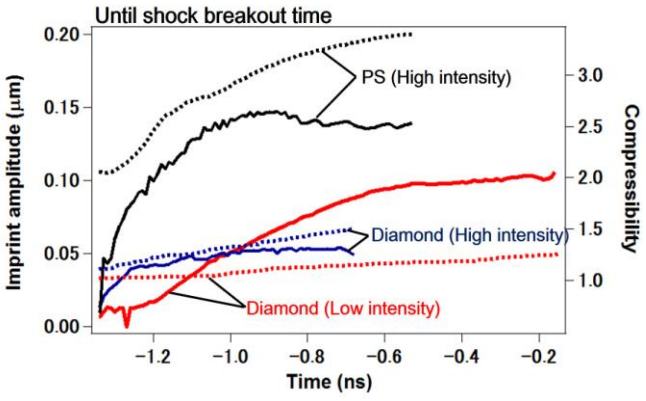

図 2 シミュレーションによるインプリント振幅（実線）及び，圧縮率の時間変化（点線）