

透明固体材料における干渉計測による フェムト秒レーザーアブレーション過程の観測

Observation of the femtosecond laser ablation process on transparent material by using interferometry

徳島大工¹ ◯(M2)井筒 類¹, (B4)近藤 恭介¹, 富田 卓朗¹

Tokushima Univ.¹ ◯Rui Izutsu¹, Kyosuke Kondo¹, Takuro Tomita¹

E-mail: tomita@tokushima-u.ac.jp

フェムト秒レーザー光と透明固体材料の相互作用について議論を行うため、ホウケイ酸ガラスにフェムト秒レーザーを照射した際のフェムト秒レーザーアブレーション過程の観測を行った。

実験では、Fig.1 に示すフェムト秒レーザー基本波ポンプ(波長 800 nm, パルス幅 130 fs)・第2高調波プローブ(波長 400 nm, パルス幅 130 fs)測定系を用いて、ホウケイ酸ガラスにおける単一パルスでのフェムト秒レーザーアブレーション過程の観測を行った。プローブ光には空間分解能と反射率を考慮して第2高調波(400nm)を選択した。さらに、プローブ光側には Linnik 干渉計による干渉計測を用いて試料表面の膨張などの形状変化を観測し、ポンプ光とプローブ光の遅延時間を変化させることでアブレーションの時間発展を観測した。その結果、Fig.1(a)に示すようにレーザー照射から数ナノ秒後まで、アブレーションによる数 10 nm オーダーの膨張を観測することができた。また、照射するレーザーフルエンスを変化させると、膨張高さや膨張速度も変化することも確認できた。レーザー照射から 1 ナノ秒後までは 50 m/s であるのに対して、1 ナノ秒以降では 5 m/s と、膨張速度が突然遅くなることを見出した。それに対応して、レーザー照射によって形状変化する範囲の直径が、レーザー照射から 1 ナノ秒付近までは面内方向で拡大し、それ以降では縮小していくことも解析から見出した(Fig.2(b))。これらの結果から、レーザー照射から 1 ナノ秒後付近で膨張している試料表面が破れ始めていると考えられる。詳細は講演に譲る。

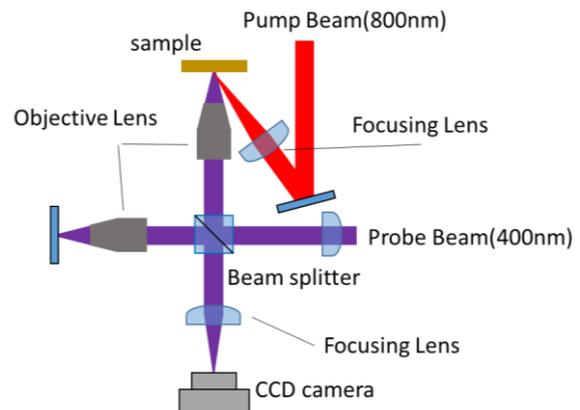


Fig.1 The 800 nm femtosecond laser beam pump and the Linnik interferometer probe system.

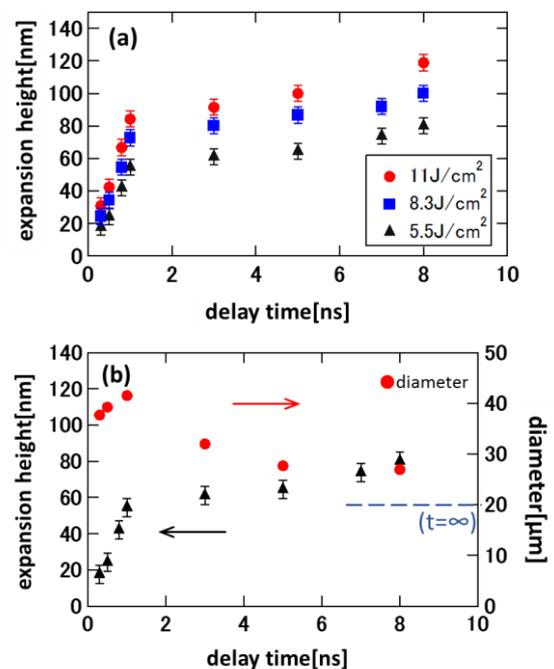


Fig.2 Time evolution of the height of the expansion front (a) and the diameter of the expanded dome (b) after femtosecond laser irradiation.