

可視フェムト秒レーザーによる石英ガラスのアブレーション現象の Pump-Probe 時間分解イメージング

Time Resolved Pump-Probe Imaging of Ablation Phenomena in Quartz Glass by the visible femtosecond laser

早大理工総研¹, 産総研², 東大光量子センター³ ○(M2) 寺澤英知^{1,2}, 佐藤大輔², 澁谷達則²,
盛合靖章², 小川博嗣², 田中真人², 黒田隆之助², 坂上和之^{1,3}, 鷲尾方一¹

WISE¹, AIST², UT-PSC³ ○Eichi Terasawa^{1,2}, Daisuke Satoh², Tatsunori Shibuya²,

Yasuaki Moriai², Hiroshi Ogawa², Masahito Tanaka², Ryunosuke Kuroda², Kazuyuki Sakaue^{1,3},

Masakazu Washio¹

E-mail: wisdom_terasawa@akane.waseda.jp

超短パルスレーザーによってなされるアブレーション現象は、どんな材料でも熱影響が極めて少ない精細加工を可能にすると期待されている。しかし、材料の種類や目的の形状に応じて、レーザー加工条件(波長、パルス幅、フルエンス、スポット径、ショット回数、偏光等)が最適化されているとは言い難いのが現状である。言い換えれば、レーザー加工条件の探索やアブレーション現象のメカニズム解明によって、より高精細な加工を可能にする最適解が見つかる可能性がある。

石英ガラスは、純度や透過性、耐薬品性で優れた性質をもつが、その反面、機械加工や従来のレーザー加工の技術では微細加工が困難であることから、超短パルスレーザーによる微細加工が期待される。しかし、石英ガラスによる超短パルスレーザー加工の研究の多くが、近赤外領域の波長(例えば、Ti:Sapphire レーザーの基本波 800 nm)が用いられている。

筆者は、従来に比べて短波長のフェムト秒レーザーによる石英ガラスの加工を行ってきた。レーザーの短波長化は、加工の高効率化かつ高精細化が期待される。本研究では、波長 400 nm のフェムト秒レーザーによる石英ガラスのシングルショット加工のアブレーション現象のダイナミクスの解明を目的とし、Pump-Probe 分光法による反射率の時間分解イメージングを行なった。

Fig. 1 に、本研究で用いた実験装置の概略図を示す。再生増幅型 Ti:Sapphire レーザーからのパルスを Pump 光と Probe 光に分割し、Pump 光を BBO 結晶によって 400 nm に波長変換している。当日は、過渡反射イメージの変化の結果とそこから推定されるアブレーション現象について議論を行う。

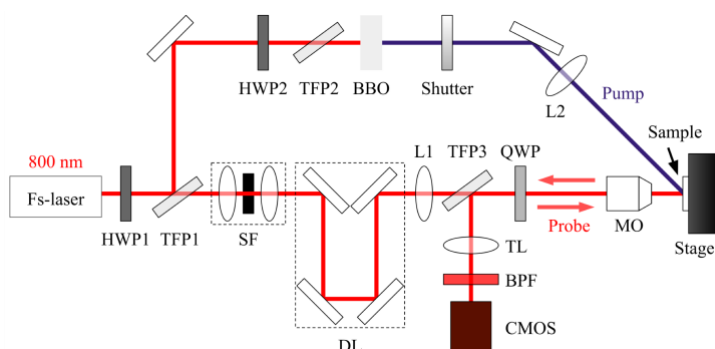


Fig. 1 Experimental setup

【謝辞】本研究の一部は、NEDO「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」プロジェクトとして行われました。