

Photo-thermal Common-path Interferometry による微小光学吸収測定 Measurement of Small Optical Absorption in Transparent Materials by Photo-thermal Common-path Interferometry

東大工¹, 東大新領域² ◯古谷 寛之¹, 渡部 恭平², 三尾 典克^{1,2}

Dept. of Applied Physics, Univ. of Tokyo¹, Dept. of Advanced Material Science, Univ. of Tokyo²

◯Hiroyuki Furuya¹, Kyohei Watanabe², Norikatsu Mio^{1,2}

E-mail: furuya@g-munu.t.u-tokyo.ac.jp

高出力レーザーの用途の拡大により、レンズやミラー等における光学吸収の問題が深刻になっている。そこで、微小な光学吸収の測定を行う技術が必要である。本研究では、Photo-thermal Common-path Interferometry(PCI)という手法[1]を用いて、微小光学吸収の測定を行う。これは、2本のレーザー光を用いた吸収率測定法である。図に示すように、高出力なレーザー光(pump beam)をサンプルに入射すると、光学吸収により生じた熱で温度分布が発生する。これにより、サンプル内の屈折率にも分布が生まれる。そこに、低出力のレーザー光(probe beam)を、pump beam と交差するように入射すると、屈折率分布により、サンプルの後方で probe beam の強度分布が変高出力レーザーの用途の拡大により、レンズやミラー等における光学吸収の問題が深刻になっている。そこで、微小な光学吸収の測定を行う技術が必要である。

化する。probe beam の強度変化の信号を検出し、そこからサンプルの吸収係数を算出するのが、PCI の方法である。PCI の信号はサンプルの吸収した熱量に比例するため、pump beam のパワーで規格化すれば、吸収係数を求めることが可能であるが、実際の測定では、吸収率が既知のサンプルの信号と比較する。また、測定感度を向上させるため、pump beam をチョップし、probe beam の信号をロックイン検出する。本発表では、サンプルとしてガラス材料やサファイアにおける PCI の信号と吸収係数の関係を、実験とシミュレーションの両面から考察する。本研究は文部科学省 「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発 最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」 の支援によって実施した。

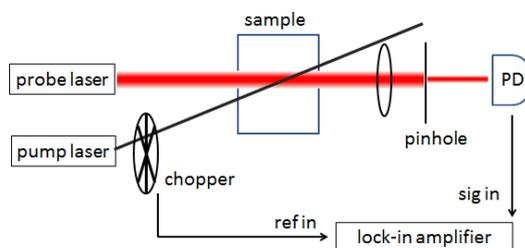


Fig. PCI system

[1] Alexandrovski, Alexei, *et al.*, "Photothermal common-path interferometry (PCI): new developments." *SPIE LASE: Lasers and Applications in Science and Engineering*. International Society for Optics and Photonics (2009)