

空間光変調器による色選択マルチパルスを用いたガラスの群屈折率計測

Measurement of group refractive indices of glasses by using color-selective multiple-pulses generated with a spatial light modulator

浜ホト中研 ○高橋 永斉, 渡辺 向陽, 重松 恭平, 井上 卓, 里園 浩

Hamamatsu Photonics K.K., ○Hisanari Takahashi, Koyo Watanabe, Kyohei Shigematsu, Takashi

Inoue, Hiroshi Satozono

E-mail: hisanari.takahashi@crl.hpk.co.jp

超短パルスを用いた分光計測は、時間分解分光を用いた物性評価において重要である[1]。これまで我々は、空間光変調器(SLM)型パルスシェーパを用いた超短パルスの波形整形に取り組んでおり[2]、分光などへの応用を検討していた。近年、我々はスペクトログラム制御による色選択マルチパルスの生成を実験的に検証した[3]。色選択マルチパルスは各光パルスが異なる波長成分で構成されているため、それぞれのパルス自身が分光情報を持っている。そこで、色選択マルチパルスを用いて固体サンプルの群屈折率を簡便に得る手法を考案し[4]、原理検証したので報告する。

色選択マルチパルスが媒質を通過すると、媒質の群屈折率に応じてパルスの時間シフトが生じる。空気もしくはサンプルを通過した色選択マルチパルスの時間差を比較することにより、各光パルスを構成する波長におけるサンプルの平均群屈折率の絶対値を算出することができる。Fig. 1 (a)に、モード同期チタンサファイアレーザと SLM パルスシェーパを用いて生成した色選択マルチパルスが、空気を通過したときの時間波形を示す。時間波形はクロスコリレータを用いて計測した。SLM パルスシェーパの制御と分光器を用いて、各光パルスの帯域幅は 10 nm であり、中心波長がそれぞれ 10 nm 異なることを確認した。Fig. 1 (b)に、色選択マルチパルスが OHARA 社のガラス(S-BSL7 厚み 30 mm)を透過したときの時間波形を示す。Fig. 1(a)と(b)の各パルスの時間差から算出した波長ごとの群屈折率を Fig. 1 (c)に示す。実験結果とセルマイヤーの近似式を比較したところ、差は 10^{-4} のオーダーで合致し、本手法の原理実証ができた。

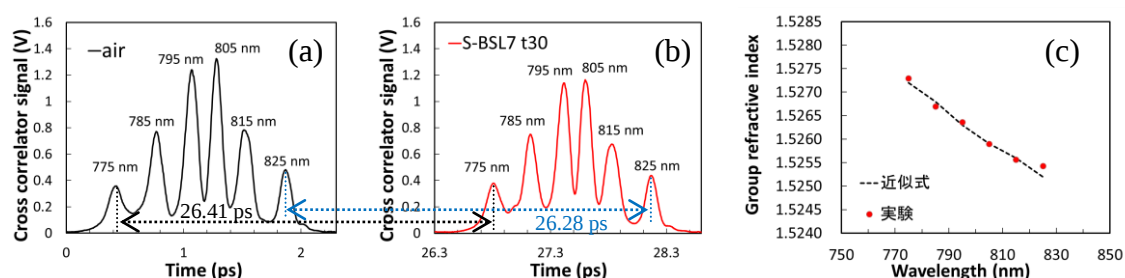


Fig. 1. Temporal waveforms of color-selective multiple pulses through (a) air or (b) S-BSL7 glass. (c) Measured group refractive index of S-BSL7 glass.

この研究は JST 委託事業、研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の成果を応用したものである。

[1] A. Asahara, et. al. APL photonics 2, 041301 (2017). [2] K. Watanabe, et. al., Opt. Express 28(10), 14807 (2020). [3] 重松他 応物 2019 秋季講演会 18a-PA4-7. [4] 特願 2019-072687