低コヒーレンス干渉計によるトモグラフィック屈折率計測

Low-coherence Tomography Applied to Tomographic Refractive Index Measurement

埼大理工 °(M1)唐澤 悠太朗，郡司 翔平，塩田 達俊
Saitama Univ. °Yutaro Karasawa , Syohei Gunji , Tatsutoshi Shioda
E-mail: tshioda@mail.saitama-u.ac.jp

1. はじめに

現在光学材料の特性評価のために計測を行う場合，JIS 規格により基準波長が規定されるため，放電ランプやレーザーなどが光源として利用されている．ところが，それらの光源はランニングコストや材料の環境安全性等に問題があり，選択できる波長が限られる．一方，本研究室では干渉計により試料各界面で得られる干渉信号をフーリエ変換することで反射光の電界スペクトルを取得する空間分解分光を考案した[1]．これまで，ゼラチン層や樹脂層、層構造を持つポリエステルフィルムに対して空間分解分光に成功している[2,3]．今回は，試料の幾何学長を別途計測せず，屈折率を求めることを実験的に確認した．また，広帯域なスーパーコンティニューム光源の全帯域を用いて計測を行う．本稿では光ガラスの屈折率スペクトル計測を行った結果を報告する．

2. 実験方法

厚さ 200μmの光ガラス(BK7)に対して，SC 光源の全帯域にて空間分解分光をする実験を行った．実験系を Fig. 1 に示す．干渉計はタイムドメイン方式であり，モーターにより参照ミラーを連続掃引し，He-Ne レーザーによりデータ取得のタイミングを決定した．まず試料を挿入せず，ミラーのみで干渉信号を取得する．次に試料を挿入して干渉信号を取得し，各干渉ピークをそれぞれ分離し，それ以外を 0 で置換したデータを作成した．このように空間的に分離させたものに対してフーリエ変換を行い，算術的な処理を行うことで試料の屈折率スペクトルを算出した．

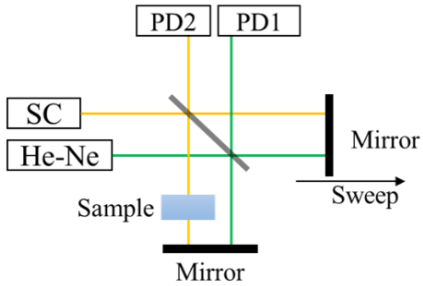

Fig. 1 Optical setup of the proposed method.

3. 実験結果

実験により得られた試料の干渉信号を Fig. 2 に示す．(a)が試料挿入時，(b)が試料を挿入していない時に得られたものである．Fig. 2(a)と(b)のミラーの位置は試料の光学長分の差がある．得られた 4 つの干渉ピークを分離し，それぞれに FFT 処理を行う．そこから算出された試料の屈折率スペクトルを Fig. 3 に示す．

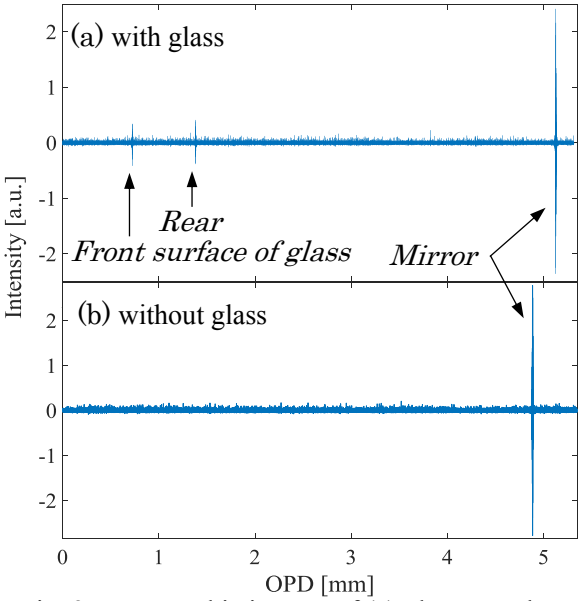

Fig. 2 Tomographic images of (a) glass sample combined with second reference mirror and (b) second reference mirror without sample.

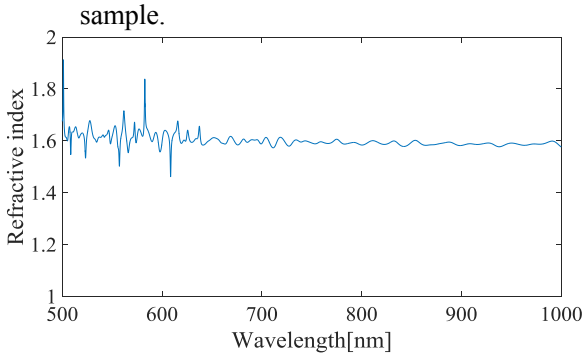

Fig. 3 Measured refractive index spectrum of the glass sample.

謝辞

本研究の一部は文部科学省科研費（17K19069, 16H03879）によって行われたものです．

参考文献

[1] M.Sakatsume,T.Shioda ,The 9th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, 3620-CT-1 (2011).
[2] 郡司翔平 他，第 78 回応用物理学会秋季学術講演会，5a-A414-9 (2017).
[3] S.Gunji,T.Shioda,The13th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics, Tu2F4 (2018).