

デュアルコム分光による屈折率分布の精密測定法の開発

Precise measurement of refractive index distribution by dual-comb spectroscopy

○(M1)王 月^{1,2}, 浅原 彰文^{1,2}, 近藤 健一^{1,2}, 美濃島 薫^{1,2}

1. 電通大, 2. JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザ

○Yue Wang^{1,2}, Akifumi Asahara^{1,2}, Ken-ichi Kondo^{1,2}, and Kaoru Minoshima^{1,2}

1. Univ. of Electro-Communications, 2. JST, ERATO MINOSHIMA Intelligent Optical Synthesizer

E-mail: k.minoshima@uec.ac.jp

デュアルコム分光法は、2 台の光コムを用いた新しいフーリエ分光法であり、高精度かつ高速に測定できることから注目されている。近年、我々は本手法を固体物性評価に応用し、試料の複素屈折率や厚みを精密に評価するための新規計測手法を確立してきた[1]。本研究では、一般的に一点計測であったデュアルコム分光測定を多点化することにより、固体試料の屈折率と厚さ分布を精密かつ同時に評価することが可能な計測システムの実現を目指した。

図 1(a)に開発した実験システムを示す。デュアルコム光源には 2 台の位相制御された Er ファイバ光コムを用いた。試料を自動ステージ上に設置し、ラスタースキャンしながらデュアルコム分光による透過分布測定を行った。既知の試料として、厚さ 3 mm の円形基板の上に、厚さ 1 mm の角型基板が図 1(b)に示すような形で構成された BK7 試料を評価した。試料中央の段差近傍の 1.5×2.5 mm の領域を 0.5 mm 間隔で 2 次元スキャンした結果、試料の屈折率分布と厚さ分布が図 2(a), 2(b)のように得られた。図 2(a)より、測定領域の均一な屈折率分布は 1.5206 ± 0.0003 と高精度に評価された。また、図 1(b) に示す試料の段差構造を反映した厚み分布が、図 2(b) に示すように明瞭に取得された。以上の測定を通じて、デュアルコム固体分光の多点計測への拡張による、屈折率および厚さ分布の高精度・同時計測手法を実証した。本手法は、レンズなどの光学媒質の形状・均一性評価や生体イメージングなど広範な応用展開が期待される。

本研究は、JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクト(グラント番号 JPMJER1304) の助成を受けて実施された。

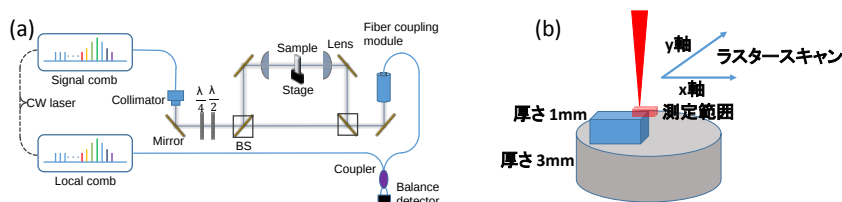


図1: (a)デュアルコム分光システムの構成. (b): 測定試料のイメージ図.

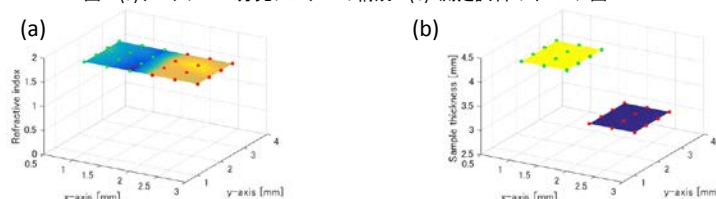


図2: 測定で得られた試料の(a)屈折率分布, (b)厚さ分布

[1] A. Asahara, A. Nishiyama, S. Yoshida, K. Kondo, Y. Nakajima, and K. Minoshima, "Dual-Comb Spectroscopy for Rapid Characterization of Complex Optical Properties of Solids," Opt. Lett. **41**(21), 4971-4974 (2016).