

デュアルコム分光による光学材料の群屈折率および分散特性の精密計測

Precision measurement of group refractive index and dispersion property of optical materials by dual-comb spectroscopy

○(M2)近藤 健一^{1,2}, 浅原 彰文^{1,2}, 王 月^{1,2}, 庄司一郎³, 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, 3. 中央大

○(M2)Ken-ichi Kondo^{1,2}, Akifumi Asahara^{1,2}, Yue Wang^{1,2}, Ichiro Shoji³, and Kaoru Minoshima^{1,2,*}

Univ. of Electro-Communications¹,

JST, ERATO MINOSHIMA Intelligent Optical Synthesizer (IOS)², Chuo University³

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

光学材料の屈折率や分散特性を正確に評価することは多くの応用において重要である。これまで我々はデュアルコム分光法を用いた光学材料の光学特性評価や異方性結晶の複屈折評価法の開発を行ってきた[1]。更なる精度向上と対象の拡大を目指し、本研究では、群屈折率と群速度分散(GVD)特性の測定に応用し、その適用性を評価した。

図1(a)に本研究で構築したデュアルコム分光法に基づく実験系[2]を示す。測定試料には、光通信などで広く用いられ、特性のよく知られた合成石英を用いた。図1(b), 1(c)に本実験で得られた合成石英の群屈折率 n_g スペクトル及び分散パラメータ D の波長依存性を示す。本データは、実験で得られた位相スペクトル $\phi(\omega)$ を多項式近似し、角周波数 ω で微分することによって取得した1次微分係数 β_1 および2次微分係数 β_2 と試料の厚み d の測定値(測定精度: 1 μm)を用いてそれぞれ導出した。既知のセルマイヤー方程式と比較した結果、群屈折率 n_g に関しては 10^4 オーダー、分散パラメータ D に関しては 10^1 オーダーで一致しており、本手法によって、群屈折率特性が広帯域にわたり直接測定できることが示された。測定系を筐体保護して環境揺らぎを低減化させることで更なる精度向上が期待される。

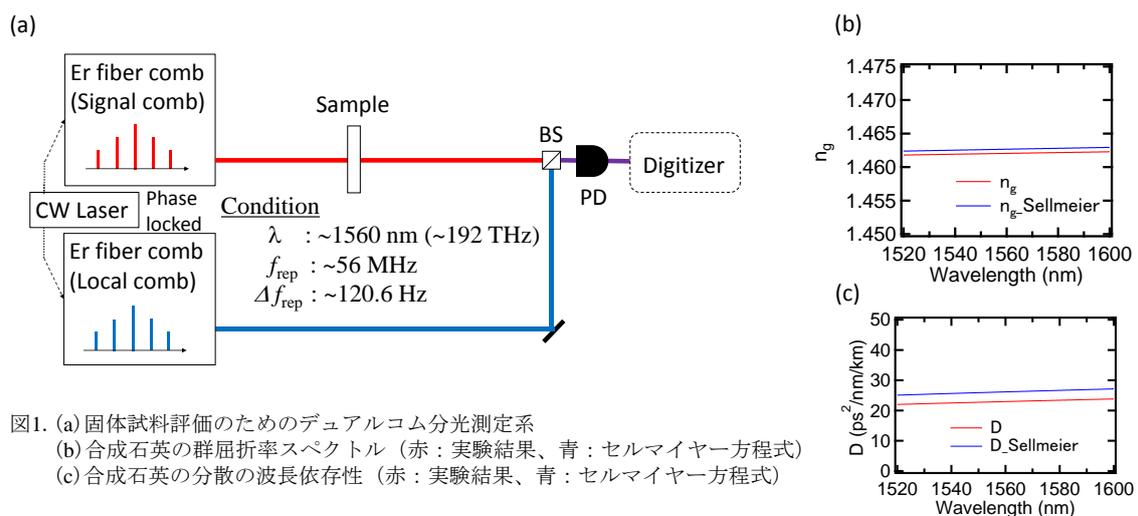


図1. (a) 固体試料評価のためのデュアルコム分光測定系
(b) 合成石英の群屈折率スペクトル (赤: 実験結果、青: セルマイヤー方程式)
(c) 合成石英の分散の波長依存性 (赤: 実験結果、青: セルマイヤー方程式)

本研究はJST, ERATO美濃島知的光シンセサイザプロジェクト(JPMJER1304)の助成を受けた。

[1] 近藤健一, 浅原彰文, 王月, 庄司一郎, 美濃島薫, “デュアルコム分光による非線形光学材料の異方性評価法の開発”, 第64回応用物理学会春季学術講演会, 15p-213-6, (2017).

[2] A. Asahara, A. Nishiyama, S. Yoshida, K. Kondo, Y. Nakajima, and K. Minoshima, Opt. Lett. **41**, 4971 (2016).