

オールファイバ型デュアルコム分光計による FBG 温度測定 Temperature measurement by all-fiber based dual-comb spectrometer with FBG

○(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)

○(M1)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

デュアルコム分光は、繰り返し周波数がわずかに異なる 2 台の光コムを光源として用いた新しいフーリエ変換分光法である。近年、我々は本手法を固体試料分光に応用し、また、コンパクトかつアライメント調整が容易なオールファイバ型デュアルコム分光計を開発してきた[1,2]。本研究では、オールファイバ型デュアルコム分光計にファイバブラッググレーティング (FBG) を組み込み、高速および高精度な温度測定の実現を目指した。

図 1 に本研究に用いたオールファイバ型デュアルコム分光計の構成を示す。FBG センサの分光情報による温度測定のため、デュアルコム分光系のシグナルパスに FBG 温度センサを組み込んだ。FBG の周りに配置した温度コントローラーで温度変化を与え、デュアルコム分光計で FBG の波長シフトを測定し、温度を取得した。図 2 に、800 ms の測定時間で得られた結果を示す。図 2(a)に示すように、デュアルコム分光によって得られた FBG 透過スペクトルを直線と Gauss 関数でフィットし、中心波長を求めた。フィッティングによる中心波長の標準偏差として 0.003 nm が得られた。図 2(b)に、デュアルコム分光法によって得られた中心波長と、その時の基準温度計による温度測定値との関係を示す。これを線形フィットした際の残差の標準偏差は 0.2 °C であった。これによって、FBG を組み込んだオールファイバ型デュアルコム分光計による温度測定原理が確認できた。

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。

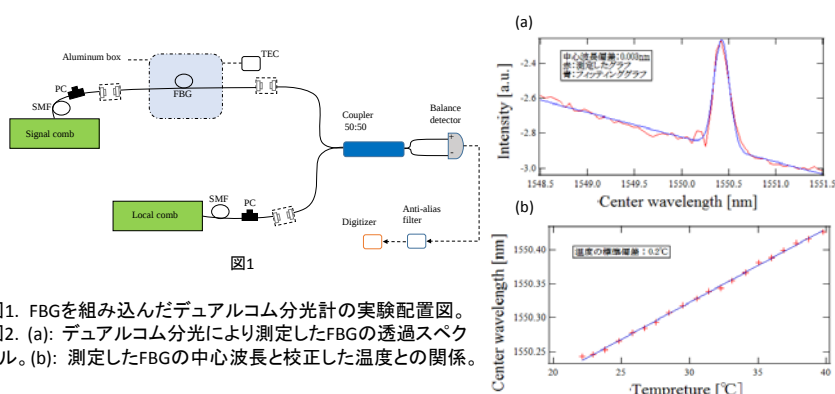


図1. FBGを組み込んだデュアルコム分光計の実験配置図。
図2. (a): デュアルコム分光により測定したFBGの透過スペクトル。(b): 測定したFBGの中心波長と校正した温度との関係。

[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).

[2] 王, 浅原, 近藤, 美濃島, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会(2016), 17a-418-2.