

時間分解デュアルコム分光法の開発と固体光物性研究への応用

Development of Time-Resolved Dual-Comb Spectroscopy and Application for Optical Solid State Physics

○浅原 彰文^{1,2}, 西山 明子^{1,2,3}, 吉田 悟^{1,2}, 近藤 健一¹, 中嶋 善晶^{1,2}, 美濃島 薫^{1,2}

(1. 電通大, 2. JST, ERATO 知的光シンセサイザ, 3. JSPS)

○Akifumi Asahara^{1,2}, Akiko Nishiyama^{1,2,3}, Satoru Yoshida^{1,2}, Ken-ichi Kondo¹,

Yoshiaki Nakajima^{1,2}, and Kaoru Minoshima^{1,2}

(1. Univ. of Electro-Communications, 2. JST, ERATO Intelligent Optical Synthesizer (IOS), 3. JSPS)

E-mail: aki.asahara@uec.ac.jp

デュアルコム分光は、広帯域のスペクトル情報を超精密かつ高速に計測できる新しい分光法として知られる。本手法は近赤外域での気体分子の超精密分光を中心に発展し[1], 近年では中赤外振動分光[2]や非線形分光[3]などへ観測対象が広がってきた。本研究では、デュアルコム分光の固体光物性研究への応用開拓と、Pump-Probe 時間分解計測への発展を目指して研究を行った。

これまで我々は、RF 安定化光周波数コム光源を基準としたデュアルコム分光システムを開発してきた[4]。本研究ではこの系をもとに、図 1a のような試料透過配置の時間分解デュアルコム分光測定系を構築した。まず定常状態での固体分光の例として、Si 結晶試料に対して測定を行った。

試料の透過モデルを仮定したフーリエ解析によって、実験で得られたインターフェログラム波形

(図 1b) から Kramers-Kronig 変換を介さずに近赤外域での複素屈折率スペクトルを導くことができた (図 1c)。導出された屈折率 ($n \sim 3.54$) は典型値と整合しており、本手法が固体試料の物性評価に有効であることを示している。さらに、InGaAs 量子井戸ベースの可飽和吸収体を対象として、ピコ秒時間領域における半導体の光励起過渡応答の時間分解デュアルコム分光を行った。講演では、このような時間分解計測の結果についても議論する予定である。

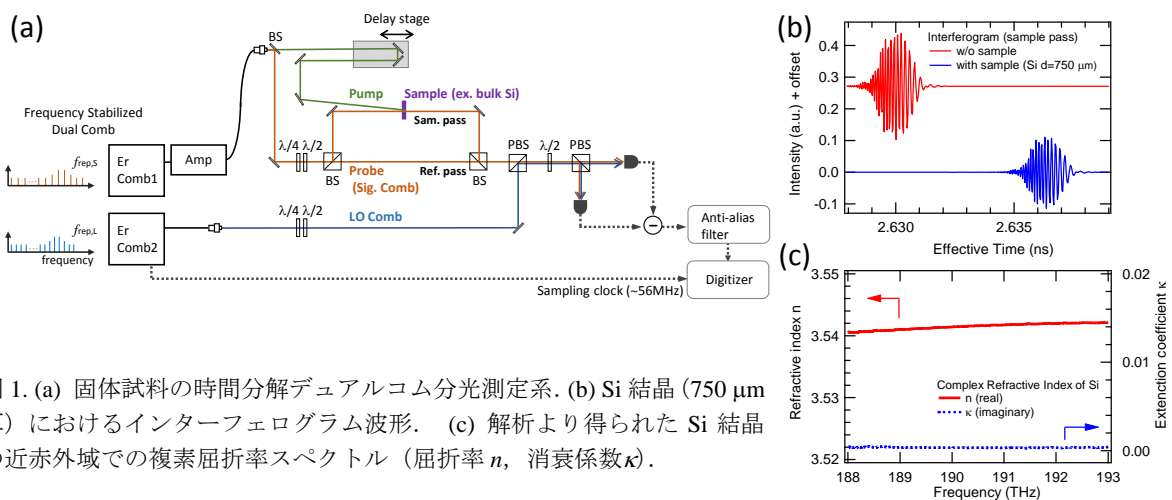


図 1. (a) 固体試料の時間分解デュアルコム分光測定系. (b) Si 結晶 (750 μm 厚) におけるインターフェログラム波形. (c) 解析より得られた Si 結晶の近赤外域での複素屈折率スペクトル (屈折率 n , 消衰係数 κ).

本研究は JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクトの助成を受けて行われた。

[1] I. Coddington *et al.*, Phys. Rev. A **82**, 043817 (2010). [2] E. Baumann *et al.*, Phys. Rev. A **84**, 062513 (2011). [3] T. Ideguchi *et al.*, Nature **502**, 355 (2013). [4] 西山 明子 他, 第 76 回応用物理学学会秋季学術講演会, 16p-1E-3 (2015).