

デュアル光渦コム分光法による OAM 検出性能の高度化

Improvement of OAM Detection Performance using Dual-vortex-comb Spectroscopy

○浅原 彰文^{1,2}, 足立 拓斗^{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

○Akifumi Asahara^{1,2}, Takuto Adachi^{1,2}, and Kaoru Minoshima^{1,2}

1. The University of Electro-Communications

2. JST, ERATO MINOSHIMA Intelligent Optical Synthesizer

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

我々は、“光コム”と“光渦”を融合し、精密な時空間位相制御を実現する“光渦コム”という概念を提案した。近年、本概念を発展させ、光の軌道角運動量（Orbital Angular Momentum: OAM, トポロジカルチャージ ℓ ）をもつ光波特性を評価可能な“OAM 分解デュアル光渦コム分光法”を提案した[1,2]。測定原理の概要を図 1(a)に示す。2 台の光コム（デュアルコム光源）のうち、Signal 光コムを任意の光渦コム ($\ell_{\text{sig}} = \sum \ell_n$) に変換する。それを、繰り返し周波数 f_{rep} がわずかに異なる Local 光コム ($\ell_{\text{LO}} = 0$, ガウスビーム) と重ねた後、干渉光の一部を空間的に切り出してデュアルコム分光を行うことで、角度軸に依存した一連のインターフェログラムを検出する。測定結果に対して 2 次元フーリエ変換を行うことで、OAM-光周波数 2 次元スペクトルとして光波情報を取得する。

我々は、q-plate という光渦変換素子を用いて、光渦生成条件を変化させることにより、 $\ell = +2$ (図 1(b)) や $\ell = -1$ (図 1(c)) といった多様な OAM 特性を、本開発システムによって評価できることを示した。本講演では、開発手法を用いた OAM 検出性能の定量的評価、および多重化された OAM 特性の検出性能等について議論する予定である。

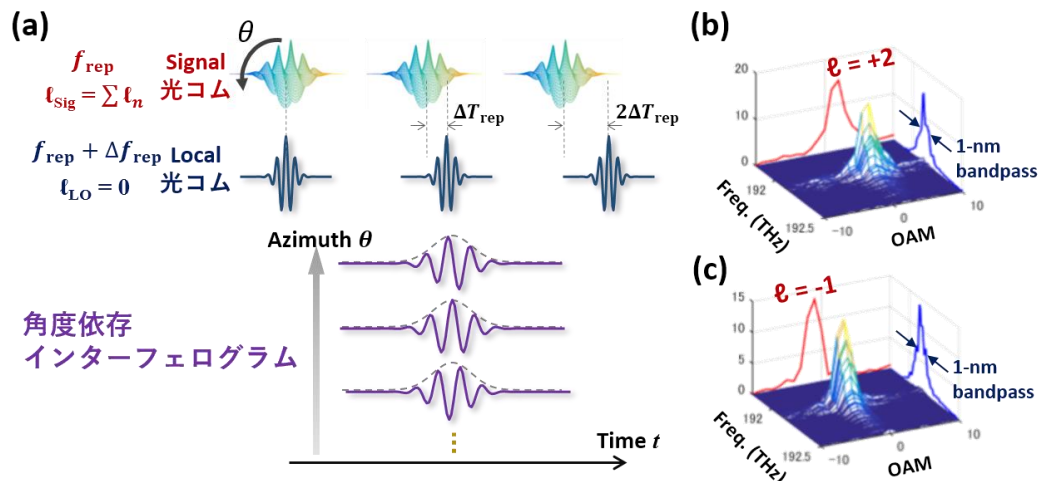


図 1. (a) OAM 分解デュアル光渦コム分光法の測定原理概念図。測定した角度依存インターフェログラムを 2 次元フーリエ変換して得られた光渦コムの光波特性評価の実験結果 ((b) $\ell = +2$, (c) $\ell = -1$ の解析事例)。

[1] 浅原 彰文, 足立 拓斗, 王 月, 美濃島 薫, “軌道角運動量分解デュアル光渦コム分光法の開発,” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 9p-M135-1, 2019 年 3 月。

[2] A. Asahara, T. Adachi, Y. Wang, and K. Minoshima, “Orbital Angular Momentum-resolved Dual-comb Spectroscopy towards Topological Material Studies,” SM2H.4, Conference Paper on CLEO:2019 (2019).

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) の助成を受けて行われた。