

軌道角運動量分解デュアル光渦コム分光法の開発

Development of Orbital Angular Momentum-resolved Dual-vortex-comb Spectroscopy

○浅原 彰文^{1,2}, 足立 拓斗¹, 王 月^{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 Adachi¹, Yue Wang^{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、光コムと光渦を組み合わせた、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てきた。前回の講演会では、2つの光渦コムを用いて角度軸情報の精密干渉計測を可能にする“デュアル光渦コム分光法”の開発を報告した[1]。本発表では、それをさらに発展させ、任意の軌道角運動量 (Orbital Angular Momentum: OAM, トポロジカルチャージ ℓ) をもつ光渦を評価し、光渦物性研究へ展開することを目的とした“OAM 分解デュアル光渦コム分光法”を提案する。

測定原理と実験システムを図 1(a),(b)に示す。位相同期した2台の光コムのうち、Signal コムの光路に、任意の光渦 ($\ell_{\text{sig}} = \sum \ell_n$) を発生させる試料を設置する。発生した Signal 光渦コムと Local 光コム ($\ell_{\text{LO}} = 0$) を重ねた後、その空間ビームの一部をスリットで切り出して干渉計測を行うことで、インターフェログラムの角度依存性を測定する。測定結果を2次元フーリエ変換することで、OAM・光周波数スペクトルを同時に評価できる。原理実証実験として $\ell = 2$ の光渦コムを生成する q-plate を試料として評価したところ、光渦の特性を明瞭に反映した OAM-光周波数2次元スペクトルの検出に成功した (図 1(c))。本結果は、光コム干渉計測に基づく光渦の特性評価が可能なことを意味しており、トポロジカル光渦物性などの新しい研究領域への展開が期待される。

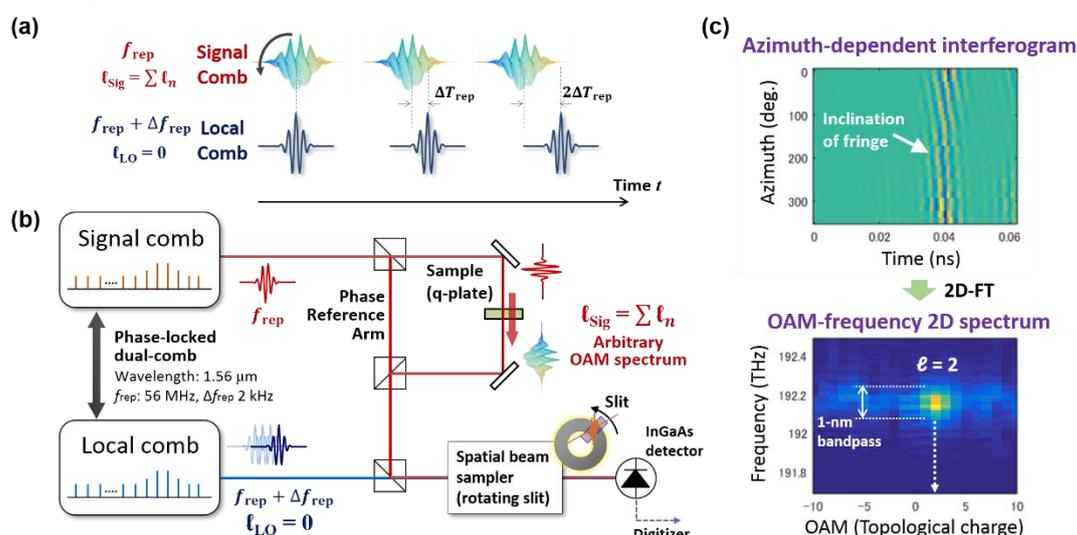


図 1. (a) 軌道角運動量分解 (OAM) デュアル光渦コム分光の測定原理. (b) 構築した測定システム. (c) 実験結果 ((上) インターフェログラムの方位角依存性および (下) OAM-光周波数2次元スペクトルのカラープロット).

[1] 浅原 彰文, 王 月, 美濃島 薫, “デュアル光渦コム分光による角度軸情報の精密干渉計測,” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 20a-211A-1, 2018 年 9 月.

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) および科研費若手研究(B) (JP17K14322) の助成を受けた。