

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

Precise Interferometric Measurements for Information along Azimuth Axis

using Dual-optical-vortex-comb Spectroscopy

○浅原 彰文^{1,2}, 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}, 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、精密光源として知られる光コムに対して、光渦のもつ空間方向（方位角）の制御性を組み合わせることで、精密な時空間位相制御を可能にする“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つの位相制御された光渦コムである“デュアル光渦コム”によって生成したリング状光格子を、光ピンセット光源として適用し、光コムの「オフセット周波数差 (Δf_{ceo}) 制御」を介した物体の任意回転光マニピュレーションを実証した[1]。今回の発表では、さらにデュアル光渦コムのもうひとつの制御パラメータである「繰り返し周波数差 (Δf_{rep}) 制御」を併用することで、角度軸情報の精密干渉計測が可能となる“デュアル光渦コム分光法”を提案する。

構築した実験システムを図1(a)に示す。2台の位相同期した Er ファイバコムを、偏光を調整したのち q-plate に透過させることで、 Δf_{rep} 可変なデュアル光渦コム ($\ell = \pm 2$, $\Delta \ell = 4$) を生成した。従来のデュアルコム分光法と同様に、高速ディテクタを用いてインターフェログラムを検出した。このとき、ドーナツビーム面内の一部をスリットで切り出して“空間部分サンプリング[2]”を行うことで、図1(b)に示すようにスリット設置方位角 θ に依存した位相 $\varphi = \Delta \ell \theta$ をもつインターフェログラム測定に成功した。本結果は、光コムによる角度軸情報の干渉計測が可能になったことを意味しており、全光学的角度計測や軌道角運動量分光といった新規光コム応用への展開が今後期待される。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。

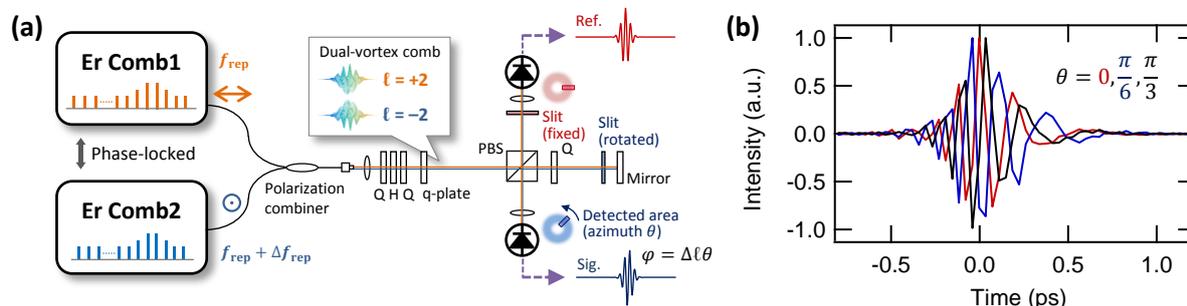


図 1. (a) デュアル光渦コム分光システムの概要. (b) 観測したインターフェログラムのスリット設置角度依存性.

[1] 浅原 彰文, 庄司 暁, 近藤 健一, 王 月, 美濃島 薫, “デュアル光渦コムによる回転光マニピュレーション,” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-C303-13, 2018 年 3 月.

[2] G. Xie, Y. Ren, H. Huan, N. Ahmed, L. Li, Y. Yan, M. P. J. Lavery, M. J. Padgett, M. Tur, S. J. Dolinar, A. E. Willner, “Experimental comparison of single and double partial receiver apertures for recovering signals transmitted using orbital-angular-momentum,” CLEO:2014, SM3J.2 (2014).