

## チャープパルスを用いた直線偏光の偏光方位の超高速回転

### Ultrafast azimuth rotation of linearly polarized light by use of a chirped pulse

○永井美祐<sup>1</sup>、坂本盛嗣<sup>2,\*</sup>、山根啓作<sup>2</sup>、森田隆二<sup>2</sup>、岡和彦<sup>2</sup> (1. 北大工、2. 北大院工)

○M. Nagai<sup>1</sup>, M. Sakamoto<sup>2,\*</sup>, K. Yamane<sup>2</sup>, R. Morita<sup>2</sup>, and K. Oka<sup>2</sup> (1&2, Hokkaido Univ.)

E-mail: oka@eng.hokudai.ac.jp

偏光方位が高速に回転する直線偏光は、偏光計測や光通信などの様々な分野で利用されている。このような光は、一般には機械的に回転する偏光素子や能動的に変調された電気光学変調素子などを用いて生成されている。ただし電気光学変調素子を用いた場合であっても、回転周期を ns 領域より短くするのは容易ではなかった。本研究では、この制約を緩和し、より高速な偏光回転を実現するために、チャープパルスと高次複屈折移相子を用いる偏光方位の新たな回転法を提案する。この方法を用いると、ps 領域の周期で偏光方位が高速回転する直線偏光を生成することができる。

Fig. 1 に提案する光学系の概要を示す。Ti:サファイアレーザーから射出された超短光パルスは、初めに光ファイバを透過する。光ファイバには群速度分散があるため、射出光は瞬間周波数が時間に対してほぼ線形に増加するチャープパルスに変換される[1]。この光を、直線偏光子 P、高次複屈折移相子 R、およびフレネルロム FR に順に透過させる。ただし、それぞれの偏光方位は  $45^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $45^\circ$  に設定されている。高次複屈折移相子 R に入射したチャープパルスは、振幅の等しい2つの直交直線偏光成分に分割され、それぞれが異なる群速度で伝播する。そして各偏光成分は、1/4 波長板として機能するフレネルロム FR によって互いに逆回りの円偏光に変換される。それぞれの円偏光は、互いに異なる時間遅延が与えられたチャープパルスであるため、Fig. 2 からわかるように、両者の間にはほぼ一定の瞬時角周波数差  $\Delta\omega$  が生じる[2]。この2つの円偏光を重ねあわせると、角周波数  $2\Delta\omega$  で回転する直線偏光が生成される。

本原理の有効性を確かめるため、Fig. 1 の光学系から射出された光の偏光状態を、和周波光を用いた時間分解測定と回転移相子法を用いた偏光計測を用いて調べた。Fig. 3 は FR 射出光の偏光の方位角と楕円率角の時間分解測定の結果である。なお本実験では 0.5 ps 刻みで 12 点のデータを取った。方位角の結果から、回転周期は 4 ps 程度であることがわかる。一方楕円率角は  $5^\circ$  以下であり、ほぼ直線偏光を保ったまま偏光方位だけが超高速で回転していることがわかる。

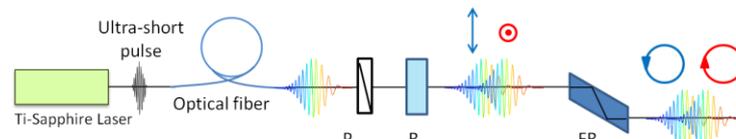


Fig. 1

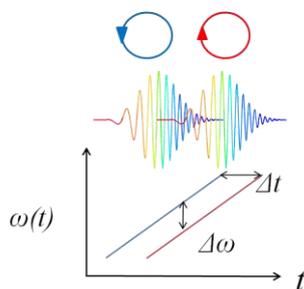


Fig.2

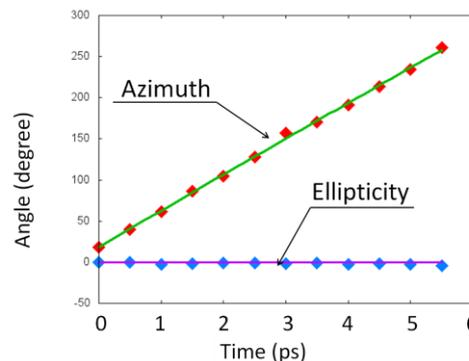


Fig. 3

[1] 江馬一弘, “光物理学の基礎”, 朝倉書店 (2010).

[2] 坂本盛嗣他, “ピコ秒時間スケールで高速回転するリング状光格子の生成”, 第 75 回応用物理学学会秋季学術講演会, 19a-C2-3 (2014).

\* 現 長岡技科大 (Current Affiliation: Nagaoka Univ. of Tech.)