

テラヘルツ渦干渉計のための中空らせん位相板の作成

Fabrication of hollow spiral plate for terahertz spiral interferometer

○(M1)山口航平¹, 時実悠², 長谷栄治², 安井武史^{1,2}

¹徳島大院創成, ²徳島大 pLED

Kohei Yamaguchi¹, Yu Tokizane², Eiji Hase² and Takeshi Yasui^{1,2}

¹Grad. Sch. Sci. Tech. Innov., Tokushima Univ., ²pLED, Tokushima Univ.,

Email: c612436025@tokushima-u.ac.jp

<http://femto.me.tokushima-u.ac.jp>

光渦位相計測[1-3]は、光渦と呼ばれる螺旋状の波面を有する光を用いた位相計測手法である。平面波を用いた位相計測では物体の凹凸が判別できないが、光渦位相計測ではらせん状干渉縞の回転方向から凹凸を判別できる。また、らせん状干渉縞から物体の高さを定量的に測定可能である。光渦位相計測は従来の位相計測で得られないパラメータを取得可能である一方、可視光領域の測定光を用いるため、光に対して不透明なサンプルへの適用が困難である。光渦位相計測にテラヘルツ(THz)波を用いてTHz渦干渉計を実現すれば、光に対して不透明な試料の渦位相計測が可能となる。本研究はTHz渦干渉計に用いる中空螺旋位相板の作成を目的とする。光渦干渉計ではフーリエ面上で空間フィルタリングとらせん波面変換を行うことで、共軸干渉計による干渉縞を得る。空間位相変調器[1, 2]や中空らせん位相板を用いる手法[3]がある。これらの機能をTHz周波数領域において実現するため、より技術的ハードルの低い中空THzらせん位相板の作成を行なった。3Dプリンタ(キーエンス社製 AGILISTA-3200)を用いて中心に直径1 mmの穴を持つ中空らせん位相板(位相板直径20 mm, 設計周波数0.3 THz, トポロジカルチャージ 1, 段差数 16)を作成した。Fig. 1に設計図を示す。材料にシリコーンゴムと透明樹脂を用いた。テラヘルツ時間分解分光装置を用いて、作成した位相板の位相遅れを0.3 THzにおいて測定した結果をFig. 2に示す。方位角方向に沿った位相が2.77[rad.]から9.01[rad.]まで変化しており、差がおよそ 2π になっていることから0.3 THzの中空らせん位相板が作成できたことがわかる。



Fig. 1 作成した螺旋位相板のCAD設計図(設計周波数 0.3THz, 位相板直径 20 mm)

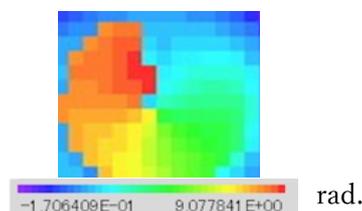


Fig. 2 螺旋位相板の位相シフト分布。

[1] Severin Fürhapter, et al., Opt. Lett. **30**,1953(2005).

[2] Yu Tokizane, et. al., Opt. Lett. **49**, 3516(2024).

[3] X.-C. Yuan, et al., Appl. Phys. Lett. **91**,171116(2007).