

複数波長を用いた光渦位相計測の検討(2)

Optical vortex interferometer using multiple wavelengths(2)

○(M1) 高島綾人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 pLEDAyato Takashima¹, Yu Tokizane², Eiji Hase² and Takeshi Yasui^{1,2}¹Grad. Sch. Sci. Tech. Innov., Tokushima Univ., ²pLED, Tokushima Univ.,

E-mail: takashima@femto.me.tokushima-u.ac.jp

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

光渦位相計測[1]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定できないが、光渦位相計測はらせん状干渉縞の回転方向(右回り・左回り)から形状の凹凸を判定できる。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。しかし、本手法で再現される高さ分布は、光の一波長の高さで位相折り返しを生じるため、測定高さ範囲に制限が生じる。このため本研究では、合成波長光渦計測によって、測定高さ範囲の拡大を検討している。合成波長による計測では、サンプルに対して異なる2波長光を照射し、それぞれ計測した位相を合成することで、合成波長(2波長の差周波波長)で計測した場合と同等の結果を得る手法である[2]。これにより、測定高さ範囲の拡大が可能となる。これまで近赤外波長帯の2波長光を用いた合成波長(68.188 μm)で油滴サンプルの光渦計測を行ったが、明確な位相分布が得られなかった[3]。サンプル形状に対して合成波長の選択が適切でなかったと考えられる。そこで本研究では、可視の2波長光(波長633 nm, 532 nm)を用いた合成波長(3.33 μm)を用いて油滴の位相分布の取得を試みた。サンプルはスライドガラスに顕微鏡油浸レンズ用のオイル(Cargille Laboratories, TYPE B, $n=1.5150$)を垂らしたものを使用した。光学系をFig.1に示す。レーザーをサンプルに照射し、サンプルのフーリエ面に設置した空間位相変調器(SLM)によってサンプル回折光に光渦位相変調を施し、結像面でらせん干渉縞を得る。それぞれの波長光で得られた干渉縞をFig.2に示す。物体の凹凸を反映したらせん干渉縞が得られ、波長により縞の間隔が異なる様子が観測された。発表ではこれらの結果から得られる合成波長による位相情報について述べる。

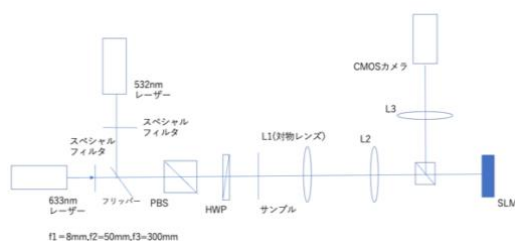


Fig.1 光学系

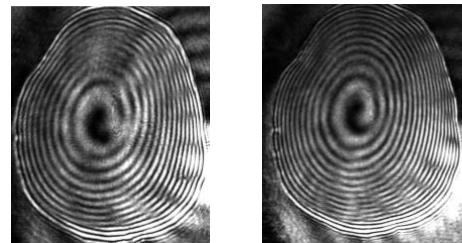


Fig.2 取得した光渦位相画像(左: 633nm, 右: 532nm)

[1] Severin Fühapter, et al., Opt. Lett. **30**,1953(2005).[2] D. Parshall and M. K. Kim, Appl. Opt. **45**, 451 (2006).

[3] Ayato Takashima et al., The83rd JSAP Autumn Meeting 2022