

光コムを用いた波長走査型デジタル・ホログラフィーに関する基礎研究(2)

～モード抽出 10GHz 光コムの基礎検討～

Wavelength scanning digital holography using 10GHz comb

○(M1) 貞廣 知輝¹, 時実 悠², 長谷栄治², 南川 丈夫², 諸橋 功³, 安井 武史²

徳島大院創成科学¹, 徳島大² スト LED フォニクス研究所 (pLED)², 情報通信研究機構 (NICT)³

Grad. Sch. Sci. Tech. Innov., Tokushima Univ.¹, pLED, Tokushima Univ.², NICT³

○Kazuki Sadahiro¹, Yu Tokizane², Eiji Hase², Takeo Minamikawa², Isao Morohashi³, Takeshi Yasui²

E-mail: sadahiro@femto.me.tokushima-u.ac.jp <http://femto.me.tokushima-u.ac.jp>

物体の3次元形状測定は、工業計測を始めとした様々な分野で重要である。従来法である触針法に比べて、光学的方法は機械的接触を必要とせず、高速・高精度の測定が行うことができる。光学的方法の中でもデジタル・ホログラフィー(DH)は、波面伝搬計算により算出された位相イメージを利用することで、サブ波長オーダーの形状測定が可能である。波長走査型 DH[1]は、波長と位相の線形関係から位相折り返し回数を決定可能であるが、波長可変 CW レーザー光源は高速・高精度な波長走査が困難ため、測定に時間を要していた。我々は、前回、櫛の歯状の超離散マルチスペクトル構造を有する光周波数コムから任意のモードを抽出できれば、波長走査型 DH を高速化できる可能性を示した[2]。今回は、モード抽出 10GHz 光コムを用いた高速波長走査型 DH に向けた基礎検討を行った。

図 1 に実験装置を示す。光源には、電気光学変調器光コム (モード間隔 10GHz、スペクトル範囲 =1528nm~1566nm=191.4THz~196.1THz) を想定し、高速波長走査型 DH にとって重要な光コム・パラメーター (モード間隔、モード線幅、スペクトル帯域、モードパワー) を特定するため、狭線幅波長可変レーザーを模擬光源として利用した。サンプルには、ブロックゲージを用いた既知形状の段差サンプルを用いた。パワーを 20mW に設定し、光周波数 193.0THz~193.1THz を 10GHz 間隔で光周波数走査をしながら、10 枚のデジタル・ホログラムを取得した。波面逆伝搬計算から算出した 10 枚の波長走査位相イメージ群からピクセル毎に位相スロープを線形フィッティングで決定し、位相スロープを算出したところ、図 2 のような段差を反映した位相スロープが得られた。この結果から、10GHz 間隔の光コムでも波長走査型 DH が可能であることを確認した。その他の光コム・パラメーターに関しては、当日報告する。

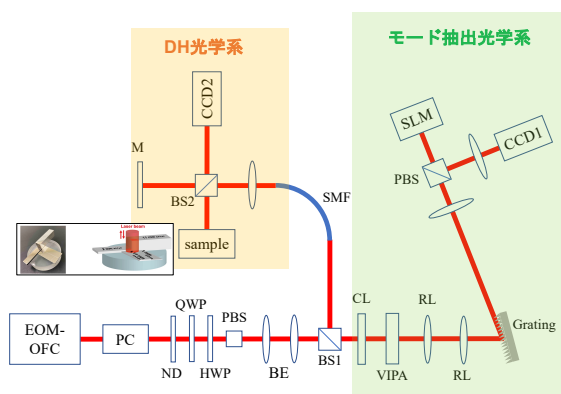


Fig.1 Wavelength-controlled digital holography

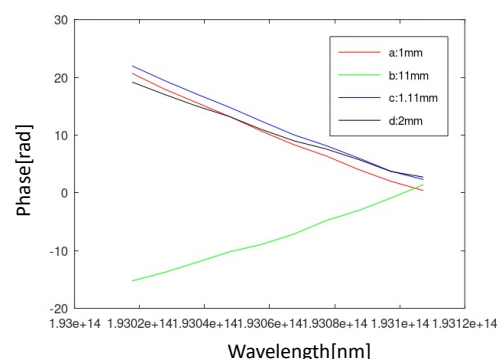


Fig.2 Phase slope of each stage

参考文献

[1] V. Lédl *et al.*, Appl. Opt. **56**, 7808-7814 (2017).

[2] 貞廣他、2021 年秋季応物学会, 10p-N106-2.