

並列位相シフト光学系を用いたデジタルゴーストホログラフィの検討

Digital ghost holography using the parallel phase-shifting optical system

近畿大学, (M1) 平岩大輔, 吉田周平

Kindai Univ., °Daisuke Hiraiwa, Shuhei Yoshida

E-mail: 2433340456c@kindai.ac.jp

1. 序論

単一画素検出器による計測技術は、ノイズ耐性と広い波長適用性から注目されている。本研究ではデジタルホログラフィ光学系にゴーストイメージングを適用した複素振幅測定法を検討した。

2. 方法

本研究では、並列位相シフト光学系を用いたデジタルゴーストホログラフィ[1]により素振幅を再構成する手法を検討した

複素振幅 u は以下の式を用いて再構成される。

$$u = \sum_n c_n e^{i\varphi_n} \quad (1)$$

$$c_n = I_1 - I_2 + i(I_3 - I_4) \quad (2)$$

ここで、 c_n は展開係数、 φ^n は位相パターン、 I は干渉縞の光強度である。以下に実験に用いた光学系の概略図を示す。

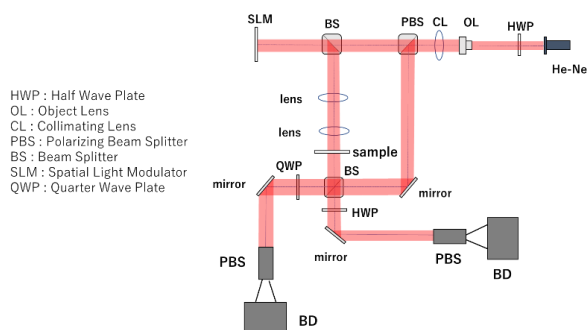
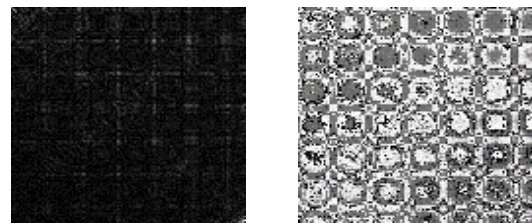


図 1 : 実験に用いた光学系

3. 結果

以下にマイクロレンズアレイと 1951 USAF 解像度テストターゲットをサンプルとして使用した際の画像再構成結果を示す。それぞれ、左図が振幅分布、右図が位相分布である。



(a) マイクロレンズアレイ



(b) 1951 USAF 解像度テストターゲット

図 2 : 複素振幅分布

4. 結論

複素振幅の測定に成功したものの、再構成の精度は高くなく、改善の余地がある。課題として、光学系が外乱に対して弱い点が挙げられる。今後の研究では、外乱に強く、共通光路を持つ頑健な光学系の構築を目指す。

参考文献

- [1] Y. Bromberg, O. Katz, and Y. Silberberg “Ghost imaging with a single detector,” Phys. Rev. A **79**, 053840 (2009).