二段位相変調によるシングルショットゴーストイメージング

Single-shot ghost imaging with double random phase modulation

○竹内　大貴、仁田　功一 、的場　修（神戸大院システム情報）
°Daiki Takeuchi, Kouichi Nitta , Osamu Matoba (Kobe Univ.)
E-mail: takeuchi@ brian.cs.kobe-u.ac.jp

はじめに

シングルショットゴーストイメージング[1] (SSGI; Single-shot ghost imaging)は、分光情報を用いてゴーストイメージング[2]を一度の計測で実現する手法である。この手法では、生成される散乱光分布の独立性が不十分であることから、再構成画像に特有の斜線状のノイズが現れる。

本研究では、このノイズ成分を低減するための方法を検討する。測定対象に照射する散乱光を生成する際に必要なランダム位相変調を二段にする計測系を想定し、その効果を考察する。

二段位相変調による SSGI

SSGI の概要を述べる。回折格子により分光される多波長光は、波長毎に空間光変調器(SLM; Spatial Light Modulator)の異なる領域に照射される。この際、光波は SLM により波長毎に異なる散乱光となる。

Fig.1 に二段位相変調を用いた SSGI の概要図を示す。従来手法と異なる点は、SLM を二枚用いる事である。この事により、散乱過程が複雑になり、その結果、波長ごとの照射分布のランダム性が向上することが期待される。

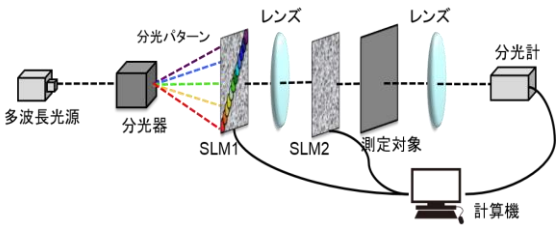

Fig. 1 二段位相変調の SSGI.

Fig.1 の二段位相変調による SSGI を数値解析により検証する。解析では、700~900 nm の間の波長域の 2000 個の波長を用いる。想定する SLM は画素数 2048×2048、画素間隔は 4μm とする。

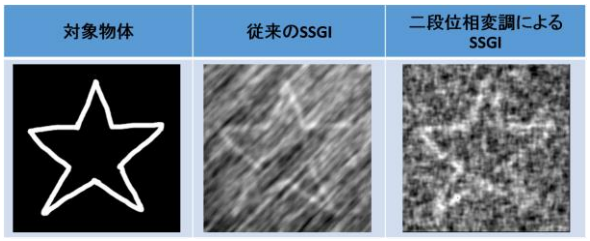

Fig.2 再構成結果の比較.

Fig.2 に再構成結果を示す。従来手法との比較より、従来手法における再構成画像の斜線状のノイズが低減されていることが確認できる。

まとめ

SSGI において、二段位相変調でスペックル照射分布を生成する手法を提案した。提案手法が再構成画像のノイズ低減に有用であることを数値解析により示した。一方で、再構成画像の画質は十分でない。各パラメータ設計を行い、再構成画像を改良することが今後の重要な課題の一つとして挙げられる。

参考文献

[1] S. Hozawa, *et al*, "Single shot ghost imaging," Proc. of CLEO-PR 2013, TuPO-16, 2013.
[2] J. H. Shapiro, “Computational ghost imaging,” Phys. Rev. A, **78**, 061802(R)(2008).

© 2015年 応用物理学会