

単一画素計測を用いた波面計測のための深層学習適用

Verification of reconstruction with deep learning for wavefront sensing based on single pixel detection

神戸大院システム情報 小林 直弘, °仁田 功一, 的場 修

Kobe Univ.¹, Naohiro Kobayashi, °Kouichi Nitta, Osamu Matoba

E-mail: 237x026x@stu.kobe-u.ac.jp

シングルピクセルイメージング(SPI, Single pixel imaging)に基づくシャックハルトマン波面センサーが提案されている¹⁾。このセンサーは SPI の特徴である、微弱光照射環境下における適性を発揮することが期待される。

本報告では、SPI を波面センサーに適用する際に課題となる輝点座標の特定方法について、深層学習を用いた。図 1 に示すように、計測光学系ではマイクロレンズアレイの焦平面をデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)面に結像させる。DMD において変調された光信号分布は集光されフォトディテクターにおいて検出される。複数の変調分布に対して計測を行い、取得データから計算機ゴーストイメージングを用いて画像を再構成する。再構成した画像に対して深層学習を適用し、輝点の中心座標を特定する。図 2 に実験による検証結果を示す。図 2(a)は DMD 面にイメージセンサーを配置して取得した結果、(b) は計算機ゴーストイメージングによる画像再構成により得られた結果、(c)が提案手法によって得られた結果である。図 2 より、視認性に課題が残るものの、輝点を確認することができている。講演では、補償光学への適用に向けた課題についても言及する予定である。

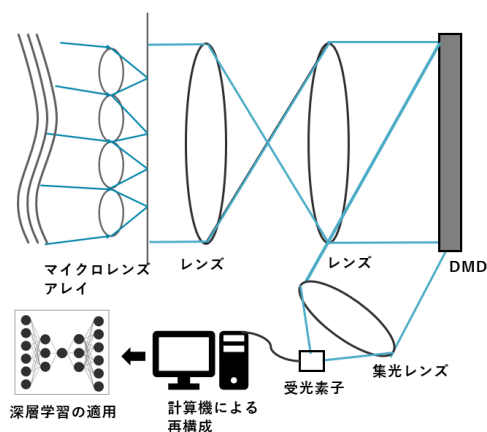


図 1 シングルピクセルイメージングによる波面計測系の概念図。

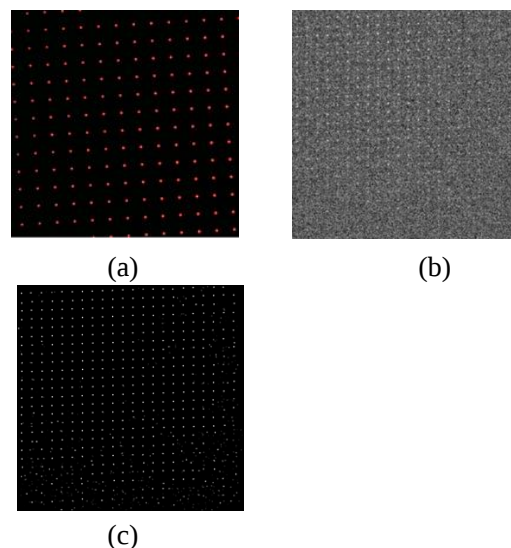


図 2 検証結果: (a)従来手法による結果.
(b) 計算機ゴーストイメージングによる再構成.
(c)提案手法による結果.

文献: [1]. 木山, 他, 第 70 回応用物理学会春季学術講演会 1S-a-A202-4(2023).