

## アダマール変換イメージングにおける撮像系の開発

### Development of an experimental imaging system based on the Hadamard transform

○仁田 功一、林 真二、的場 修 (神戸大院システム情報)

○Kouichi Nitta, Shinji Hayashi, Osamu Matoba (Kobe Univ.)

E-mail: nitta@kobe-u.ac.jp

Hadamard 変換を用いたシングルピクセルイメージングは、単一の光検出器で測定対象を画像化できることおよび、圧縮サンプリングとの親和性がよく計測を効率化できる可能性があることにより注目されている<sup>1)</sup>。一方で、現状において高精細な画像を高速に提示する観点での実用性は十分でない。我々は、計測を高速化するための手法を提案している<sup>2)</sup>。この方法では、Hadamard 変換を一次元分布照射による光学計測と、デジタル計算による後処理に分割することで測定回数を削減する。

本発表では、この手法における信号処理を改良し、良好な結果を得たので報告する。また、提案手法を検証するために試作したデジタルミラーアレイ (DMD)を用いた実験システムおよび、その実験結果を示す。信号処理において、2次元の測定対象に対する Hadamard 変換を基本とする従来手法の処理手順に対して、行毎の変換データを計測し再構成する手法を提案し、検証する。改良手法における光学計測系の構成および手順は、2次元変換に基づく手法と等価である。再構成のための計算では、 $N \times N$ 画素の画像を提示するために  $N \times N$ 要素を有する行列  $N$ 個を用いる。2次元変換では、 $N^2 \times N^2$ 要素を有する行列が必要とされることから、改良手法が計算負荷を低減するために有用であることがわかる。

改良手法を検証するための実験系を作製している。実験系の写真を Fig. 1 に示す。この系では、最大フレームレートが 4kHz であるマイクロミラーアレイデバイスを用いてパターン照射を行う。検証実験において、得られた再構成結果の例を Fig. 2 に示す。図より、測定対象である文字が再構成されていることが確認できる。

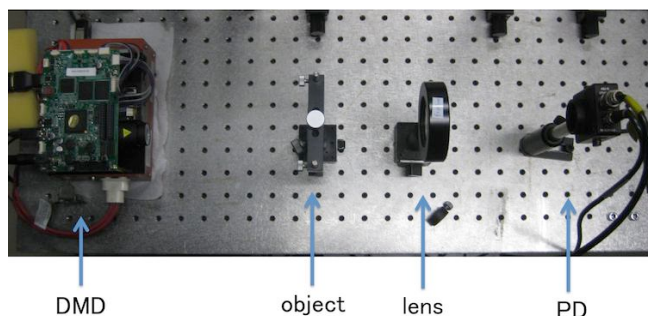


Fig. 1 Optical setup for experimental verification.



Fig. 2 Reconstructed image obtained by the developed system.

1) J.Romberg, IEEE signal processing magazine, 25, pp.14-20 (2008).

2) K. Nitta et al., Technical digest of 14<sup>th</sup> Workshop on Information Optics, Th-P8 (2015).