

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	中村 友哉
研究機関名	大阪大学
所属部署名	産業科学研究所
役職名	准教授
研究課題名	多段光符号化を駆使したレンズレスギガピクセルカメラの創成
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

符号化開口の多段化に基づく超解像レンズレスイメージングについて、回折を考慮した光線追跡法に基づく数値実験により性能検証を行った。光学系の厚みと光利用効率を固定した条件下で単層及び多段符号化開口光学系の性能を比較し、システム行列のコヒーレンス（圧縮センシング型逆問題の性質の良さ）が改善されること、またノイズ有り計測条件下における再構成精度が改善されることを定量的に確認した。当該成果は国内会議 MIRU2022 に投稿しており、発表予定である。また、光学実験系を構築し、暗室環境下で動作するシステム行列計測、符号化画像計測及び画像再構成処理系を実装した。

上記は輝度イメージングへの適用を前提とした検討であるが、サーベイランスやセキュリティ応用を考えた場合、深度イメージングにおいてもスナップショット符号化超解像計測が実現できることが望ましい。そこで、符号化による超解像イメージングに関して、光飛行時間（ToF: Time-of-Flight）法に基づく深度画像計測においても当該技術が適用可能であることを数値実験にて明らかにした。パルス照射型間接 ToF カメラにおいて、位相マスクを用いた超解像空間情報の符号化計測系を構成し、これと圧縮センシング型画像再構成処理系と組み合わせることで、スナップショット型空間超解像深度イメージングを実現できることを、解像度チャートを被写体に設定した数値実験により明らかにした。当該成果に関しても、国内会議 MIRU2022 に投稿しており、発表予定である。現在、液晶デバイス及び固定位相マスクを用いた光学実験による当該技術の実機実証を進めている。