

2023 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	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

レンズレスカメラに多段光符号化開口を適用し、従来の単層の符号化開口と比較して撮像特性が改善、具体的には観測過程を表現する行列の条件数が抑制する効果があることを、シミュレーション及び光学実験により実証した。成果は Applied Optics 誌に発表した。また、レンズレスカメラで広い三次元空間に対して一度に焦点のあった画像を得るために、被写界深度拡大のための放射型符号化開口の導入及び符号最適化にも取り組んだ。最適化の結果、非周期構造を持つ二値符号化開口パターンが得られた。シミュレーション及び光学実験により、既存の非放射型符号と比較して被写界深度が拡大、既存の非最適化放射型符号と比較して画質が改善することを実証した。成果は IEEE Transactions on Computational Imaging 誌に発表した。さらに、対象物の距離の情報を積極的に計測する高解像度撮像用途を想定し、光飛行時間カメラにアドオン型符号化回折光学素子を装着しつつ圧縮センシング手法を適用することによる、解像度が超解像された測距カメラの設計を提案した。シミュレーション及び光学実験により、光飛行時間カメラで得られる距離画像の空間分解能の改善を実証した。成果は Optics Continuum 誌に発表した。各テーマで、再構成処理系に既存の圧縮センシングだけでなく未学習畳み込みニューラルネットワークを用いた正則化付き再構成アルゴリズム（Deep Image Prior 法）を導入し、性能改善を示した。
--