ディープラーニングに基づくマルチスペクトラル散乱イメージングに対する再構成手法の検討

Investigation of Reconstruction Approaches via Deep Learning in Multispectral Scattering Imaging

立命館大理工，○(M2)塚田 拓海，渡邉 歴

Ritsumeikan Univ., ○Takumi Tsukada, Wataru Watanabe

E-mail: re0126pf@ed.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

散乱媒体の奥にある物体のイメージングは重要な課題であり，近年ではディープラーニング (DL) に基づく再構成手法が盛んに研究されている．再構成能力を向上させる手法として，スペックル画像の自己相関画像を入力として 2 つのニューラルネットワークを介する 2step DL 法 [1]が提案されている．カラー物体を対象とするマルチスペクトラル散乱イメージングでは，モノクロ物体の散乱イメージングと比べて計算が複雑化し，計算コストが高くなるため，DL における学習データの画像枚数が制限される．本研究では，限られた学習データでの DL によるマルチスペクトラル散乱イメージングにおいて，異なる再構成手法に対する再構成精度やロバスト性を比較する．

2. マルチスペクトラル散乱イメージングに対する再構成手法の比較

実験光学系として，白色 LED を光源とし，液晶チューナブルフィルタによって透過スペクトルを制御するレンズレス光学系を用いた [2]．DL に基づく異なる再構成手法の概略を Fig. 1 に示す．撮影されたスペックル画像を直接学習に用いる直接法 (direct DL approach) と，2step DL 法 (two-step DL approach) を用いてマルチスペクトラル散乱イメージングの性能を比較した．学習データには共通して中心波長が 580 nm で撮影されたスペックル画像 2,000 枚を用いた．

異なる再構成手法によるマルチスペクトラル散乱イメージングの結果を Fig. 2 に示す. 2 段目に示した直接法による再構成では，中心波長が 580 nm の場合は高精度な再構成が可能であったが，中心波長が変化すると再構成が困難となった．3 段目に示した 2step DL 法による再構成では，中心波長が変化した場合でも再構成が可能であり，波長変化に対するロバスト性を示した．

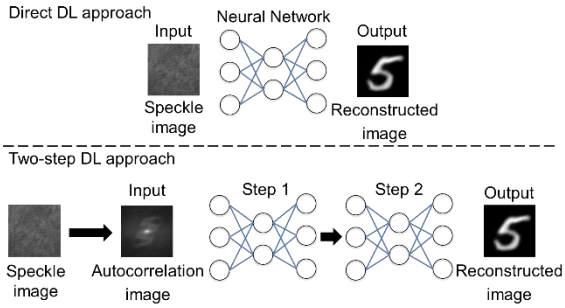

Figure 1. Direct approach and two-step DL approach for image reconstruction.

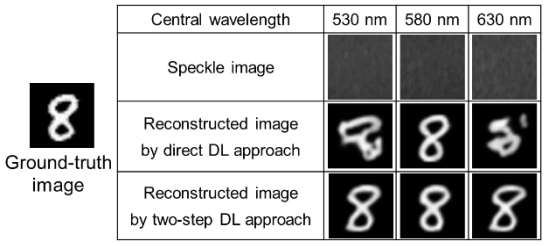

Figure 2. Reconstructed spectral images with different approaches.

参 考 文 献

1) S. Zheng et al.: Opt. Express **29**, 40091-40105 (2021).

2) 塚田 拓海，渡邉 歴：2022 年第 83 回応用物理学会秋季学術講演会，21p-C205-1（2022 年 9 月 21 日）.

© 2023年 応用物理学会