

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： データ駆動型光計測・光制御

2. 個人研究者名

堀崎 遼一（東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授）

3. 事後評価結果

総合評価 期待以上

総合コメント

Computational Optics は機械学習、深層学習などいわゆる人工知能技術と関連して、近年長足の進歩を遂げている分野で、本領域にどうしても加えなかった研究の一つであった。募集説明会においても、従来の光学理論を超えるイメージング法が必要な例として散乱光イメージングを提示し、参加を呼びかけたほどである。堀崎氏は早くからこの分野に携わっており、従来の光学手法の限界の打破に取り組んできた。さきがけ研究では、散乱光計測に機械学習光計測を取り入れ、散乱やボケなどの本来忌避される光学プロセスを光学変調としてあえて利用することで、波面計測の高精度化が可能なことを見いだした。それを積極利用してゴーストサイトメトリーと呼ばれるマイクロ流路中を流れる微粒子生体試料の高速分類、高速取得にも成功した。さらに、スペックルイメージングでは三次元スペックル相関イメージングおよびそのシングルショット化も実現した。散乱板によるランダム構造化照明を用いた三次元ホログラフィック顕微鏡を考案し、参照光を用いることなく水中に浮遊する群体性ボルボックスの三次元動画撮影を可能とした。機械学習を用いて散乱光制御にも取り組み、その応用として多視点光制御への可能性を示した。これらはいずれも従来型の光学技術では想定できないものであり、さきがけ研究の課題を超えて普遍的な学術的進歩に寄与する成果といえる。

圧縮センシング、深層学習技術を含め最新の情報科学を新しい光学技術に結びつけるには、単なる情報科学者でなく、光学の基礎がしっかりした堀崎氏のような研究者に期待するところが大である。世の中で横行する流行の AI 技術と違って、しっかりした物理モデルを持ちながら、それを越えたことを目指す研究だということが高く評価する。