

光の極限制御・積極利用と新分野開拓
2016 年度採択研究者

2018 年度 実績報告書

田原 樹

国立情報学研究所コンテンツ科学研究系
特任准教授

多数自然光源の瞬間同時ホログラフィックマルチカラーセンシング

§ 1. 研究成果の概要

物体から発せられる多数の自然光源を、1 回の露光で、同時に、ホログラフィックにマルチカラーセンシングする本研究課題において、今年度は以下の研究成果を得た。

- (1)多数自然光源の瞬間同時ホログラフィックマルチカラーセンシングシステムの試作
- (2)上記システムの顕微鏡応用と技術の実証
- (3)空間光位相変調器を用いるホログラフィックカラー画像センシングシステムの試作と実証
- (4)微弱光のホログラフィックマルチカラー画像センシング能力に関する本研究課題の技術の評価

(1)、(2)では、市販の倒立型光学顕微鏡に、空間光位相変調器を用いたインコヒーレントホログラム生成システムと、単一露光カラーホログラム記録システムを導入することにより、該センシングシステムを実現した。単一露光で、干渉性の低い白色光のマルチカラーホログラムを取得し、マルチカラー3次元画像センシング能力を実証した。また、蛍光体の単一露光でのマルチカラー3次元画像センシングを実証し、蛍光顕微鏡への応用可能性を示した。

(3)、(4)は、(1)、(2)におけるシステムまたは信号処理アルゴリズムの性能向上や、システムの改良可能性の検討、技術評価のために実施した。位相シフト干渉法を用いるホログラフィックカラー画像センシング技術に基づくシステムを試作し、システムの動作原理を実証した。空間光位相変調器を用いるホログラフィック波長多重記録システムを試作し、単色のセンサを用いてマルチカラー3次元画像センシング可能であることを実証した。また、波長数+1[bits]あればカラー3次元画像センシング可能という知見を得て、微弱光など光量が少ない条件においても適用可能であることを確認した。

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者: 田原 樹 (国立情報学研究所コンテンツ科学研究系 特任准教授)
- ② 研究項目
 - ・単一露光インコヒーレントカラーデジタルホログラフィック顕微鏡システムの試作
 - ・空間光位相変調器を用いるホログラフィックカラー画像センシングシステムの試作
 - ・各種試作システムを用いた実験
 - ・計算機シミュレーションを用いた技術の評価