

EpiScope

～ポリゴンミラーの回転による光学的な反射成分分離～

工学研究科 電子情報工学専攻

◎D1 まえだりょうた 前田涼汰、 教授 ひうらしんさく 日浦慎作

キーワード

反射成分分離, 直接反射, 間接反射, 光学装置

研究概要

シーンに照射された光は、反射・屈折・散乱などの多様な光学現象が繰り返された後に反射光として観測される。この反射光のうち直接反射成分や間接反射成分をリアルタイムに取得するために、走査型プロジェクタとローリングシャッター方式のカメラを組み合わせた Episcan3D [0' Toole et al, 2015] が提案されている。しかし、この手法では機器の高精度な時間的同期や位置合わせが必要である。本研究では Episcan3D と同等の効果をカメラや計算機を用いず光学的に実現する手法である EpiScope を提案する。図 1 に示す EpiScope 光学系では、投影・観測・提示のための各光線の方位が光学的に同期されており、単にポリゴンミラーをモーターで回転させるだけで直接成分ないし間接成分を選択的に取得することができる。また対象を肉眼で直接目視でき、画素数による画質の制約や提示像の遅れもなく、走査速度の向上が容易である。図 2 では、反射成分の分離結果を示しており、(a) ディスコボールによって周囲の壁に間接反射(斑点状の成分)が発生しているが、EpiScope を用いることで、(b) 直接反射成分のみや、(c) 間接成分のみを選択的に観察することができる。

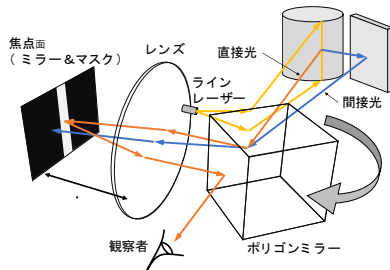
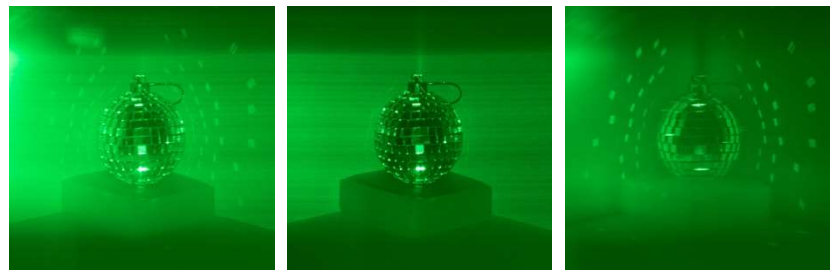


図 1 EpiScope の光学系



(a) 通常

(b) 直接成分

(c) 間接成分

図 2 反射成分の分離結果

アピールポイント

本研究は、シーン解析において重要な反射成分の分離を、光学系の工夫だけで実現している点において高い独自性がある。さらに、分離結果を、カメラ等を用いずに、肉眼で直接観察できる点は、従来の研究では示されておらず、高い優位性がある。この成果は国内外で発表を行っている [1] [2]。産業界におけるセンシング技術への応用として、光学的な 3 次元計測における高精度化や、半透明物体の内部構造の推定などが期待できる。なお、この技術は特許を出願中である [3]。

[1] 前田涼汰, 日浦慎作, "EpiScope: ポリゴンミラーの回転による光学的な反射成分分離", 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2021), L1-1, July. 2021.

[2] Ryota Maeda, Shinsaku Hiura, "EpiScope: Optical Separation of Reflected Components by Rotation of Polygonal Mirror", SIGGRAPH Asia 2021 Technical Communications, Dec. 2021.

[3] 前田涼汰, 日浦慎作, 特願 2021-132081, 反射光弁別装置, 2021 年 7 月 6 日出願。(出願中)