

# 非平面ホログラフィック光学素子

## 新規回折計算を利用して光学素子を高性能・高機能化

- フォトポリマーを用いて作製した特定の波長のみ反射率が高い光学素子を活用
- 非平面ホログラフィック光学素子を考慮した回折計算法
- 円筒形ホログラフィック光学素子の作製と広視域を有する拡張現実表示への応用

### 研究のねらい

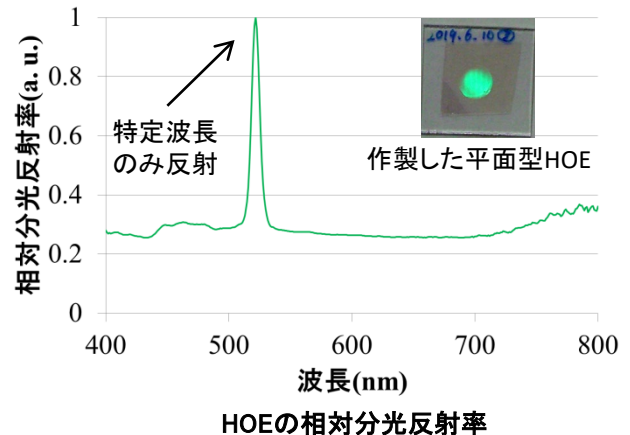
近年、携帯電話やウェアラブルデバイス等の小型化に伴い、小型・軽量・高機能な光学素子が求められていることから、既存の光学素子では実現できない光学特性が得られるホログラフィック光学素子(HOE)に注目が集まっています。HOEの形状を平面から曲面にすることで、入射・射出角の制御範囲拡大等の機能向上も期待できますが、非平面HOEでは回折計算法が確立しておらず、応用範囲が制約される一因となっています。今回、非平面HOEでの挙動を考慮した回折計算法を考案し、一例として円筒形HOEを作製して広角な拡張現実(AR)表示に成功しました。

### 研究内容

元となるHOEはフォトポリマーを感光材料として用いて作製しています。このHOEは特定波長のみ反射率が高くなるという波長選択性があることが特徴です(上図)。

このHOEを曲面化するため、任意形状のHOEでの反射を考慮した回折計算法を考案しました。HOE内部に形成される周期構造が、反射後の伝搬方向を確定します。

計算結果に基づいて、平面波を球面波に変換する円筒形HOEを作製しました。この円筒形HOEを用いた結像の様子を下図に示します。像(立方体)は虚像として再生されるため、実在物体(金属ネジ)へのAR表示も可能です。また、水平方向の観測範囲は $50^\circ$ 以上ありますが、これはHOEの形状が円筒形であるために得られる興味深い特徴です。

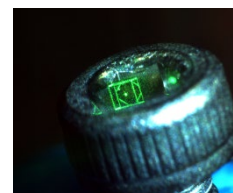
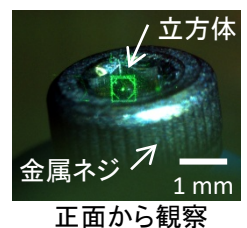


### 連携可能な技術・知財

- 波動光学に基づいた波面計算、シミュレーション
- 特願2017-054411 (2017/03/21)
- Scientific Report **8**, 11333 (2018)
- 本研究の一部は、科学研究費補助金(18K18098, 20K11914)により行われたものです。

### 将来への技術展開

立体ディスプレイへの応用展開や大口径・高開口数を有する光学素子等の実現可能性を秘めています。



左 $16^\circ$ 方向から観察

右 $37^\circ$ 方向から観察

作製した円筒形HOEと各方向から観測した結果

### 大阪産業技術研究所

製品信頼性研究部(和泉センター)

山東 悠介

連絡先：和泉センター技術相談窓口 <http://tri-osaka.jp/tri24c.html>