

円筒波体積ホログラフィックスクリーンの作製

Preparation of Cylindrical Wave Volume Holographic Screen

宇大工¹, 宇大 CORE² ○ 渡辺 優樹¹, 茨田 大輔^{1,2}Utsunomiya Univ.¹, CORE, Utsunomiya Univ.², ○Masaki Watanabe¹,
Daisuke Barada^{1,2}

E-mail: barada@cc.utsunomiya-u.ac.jp

体積ホログラフィック光学素子は、多重性によって異なる照射条件で別の光学機能を持たせることができる特徴をもつ。この特徴を活かし、これまでヘッドマウント型の AR 導光板への応用を検討してきた [1,2]。この素子は、角度多重露光とともにラインフォーカスからの円筒波をシフト多重露光することによって作製し、FOVとアイボックス拡大の可能性が示された。本研究では同様の多重露光方法によってヘッドアップ型の AR ディスプレイへの応用を目的とした体積ホログラフィックスクリーンを検討する。ホログラフィックスクリーンは、離れていても視界を覆うくらい大きいサイズが必要であるため、ポスターのように丸めて持ち運ぶことを想定する。通常の体積ホログラフィック光学素子は形状変化に非常に弱い、素材としてゴム状のフォトポリマーを用いれば、丸めても弾性によって露光時の状態に戻すことができ、回折可能となることが期待できる。

本研究では、骨格となるポリマー (PPGDGE・PETMP) 中に、スチレンモノマーと光重合開始材を混ぜたものを用いる。スチレンモノマーを光重合させることによって、屈折率分布を生じさせることができる。

これまでは、シリコンをスペーサーとしガラス基盤の間に液状のフォトポリマーを流し込み固める方法で作製していた。しかし、このフォトポリマーに可搬性を持たせるためには、折り曲げ不可能なガラス基板を剥離させる必要がある。そこで、片面にシリコンシートを基板として用いた。シリコンシートは折り曲げ可能であるため、剥離させることが容易である。また、片面の基板が剥離されれば、フォトポリマー単

体も折り曲げ可能であるため、折り曲げてガラス基板から剥離させることができる。この方法により、柔軟なシート状のフォトポリマーを作製した。

Fig.1に実験光学系を示す。光源には波長 532 nm の Nd-YAG レーザーを用いている。平面波と円筒波を干渉させて露光を行い。平面波の露光角度を 0.5 度ずつずらし、5 回の多重露光を行った。円筒波生成には円筒レンズを用いている。

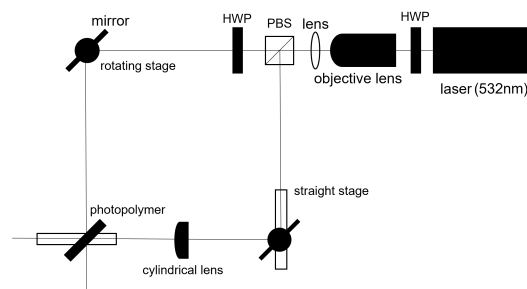


Fig. 1: Experimental setup

露光後のホログラムを平面波で照明した結果を Fig.2 に示す。ここで、左側が照明光、右側が回折光である。回折光はラインフォーカスから広がる特徴を有し、円筒波になっていることが確認された。また、折り曲げたあとでも平面に戻せば回折光が確認された。

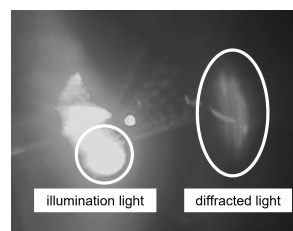


Fig. 2: Cylindrical wave diffraction

[1] 岡崎, 茨田: 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 03-015 (2019)

[2] S. Okazaki and D. Barada: Technical Digests of IWH2019, 6p-5 (2019)