

コントラストと Duty 比を用いた 1 次元空間光変調素子によるフルカラーホログラフィックディスプレイの画素構造設計

Design of Pixel Structure of 1D Spatial Light Modulator

for Full-color Holographic Display by Evaluating Contrast and Duty Ratio

神戸大院シス情 上野文華, 仁田功一, 的場 修

Kobe Univ. °Ayaka Ueno, Kouichi Nitta, Osamu Matoba

E-mail: matoba@kobe-u.ac.jp

1. はじめに

我々は, 1 次元空間光変調素子(以下, 1D-SLM; One-dimensional Spatial Light Modulator)を用いたホログラフィック 3 次元ディスプレイの研究を行っている[1-2]。1D-SLM を用いることで, 縦方向の視差は実現できないが, 1 次元素子の画素数を 8000 画素以上にできることの期待や, 計算機上でホログラム作成をする場合に要する計算時間が短縮されるなどのメリットがある。

1D-SLM を用いたホログラム再生では縦方向に回折広がりが生じる。そのため, 縦方向にはクロストークノイズが発生する。このクロストークノイズの影響を低減するため, 1D-SLM の長方形画素構造を設計することを行ってきた。

本研究では, フルカラーホログラフィック再生において, 再生像の評価に輝度変換画像及び色相を考慮して 1D-SLM の長方形画素構造を設計した結果を報告する。

2. 1D-SLM を用いたホログラフィックディスプレイとシミュレーション結果

Fig. 1 に 1D-SLM を用いたホログラフィックディスプレイの概要を示す。R, G, B の 3 つのレーザー光源を時分割再生することでフルカラー 3 次元像を再生する。1D-SLM に表示されたホログラムデータにより, 1 回の再生では, ある波長の平面データが再生される。これを 3 色および積層することでフルカラー 3 次元像を再生する。

R, G, B として波長 632.8nm, 532 nm, 441.6 nm を用いた。光波伝搬計算はフレネル伝搬計算を用いた。1D-SLM の横方向の画素サイズとして $4.8 \mu\text{m}$, 画素数を 4096 とした。これは検証実験として用いた 2D-SLM の画素サイズと画素数に合わせたものである。横方向の回折角から, 両端の画素で回折した光が中央で干渉

するための伝搬距離は 40 mm であり, 片側の画素で回折した光がもう一方の画素位置まで回折するまでの伝搬距離は 80 mm である。このため, 伝搬距離として 40 mm から 80 mm までに設定して再生像を評価した。Fig. 2 に RGB から YUV への輝度変換画像を用いた再生像の評価を示す。画素サイズを $172.8 \mu\text{m}$ としたときに, コントラストと Duty 比も良く再生可能である。

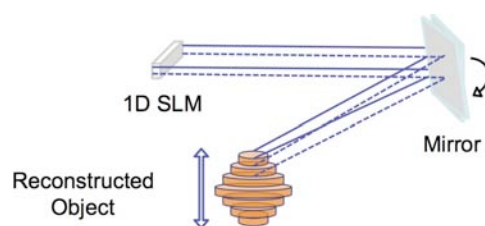


Fig. 1 Schematic of a holographic display using a 1D-SLM.

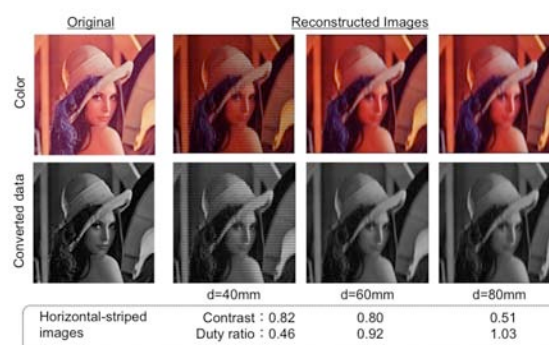


Fig. 2 Reconstructed images when the pixel size is $4.8 \mu\text{m} \times 172.8 \mu\text{m}$.

3. まとめ

1D-SLM を用いたフルカラー再生ホログラフィックディスプレイにおける画素構造を設計した。横縞を用いた再生像のコントラストと Duty 比を評価することで画素サイズを設計した。

4. 参考文献

- [1] A. Ueno, *et al.*, 2nd Laser Display Conference (LDC2013), LDCp4-4 (2013).
- [2] A. Ueno, *et al.*, Proceeding of IDW'14, 3Dp1-1 (2014).