表面型ホログラフィックメモリー

Surface Holographic Memory

東大生研 [1]，宇都宮大 [2]　○平山 颯紀 [1]，藤村 隆史 [2]，遠藤 政男 [1]，田中 嘉人 [1]，志村 努 [1]

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo [1], Utsunomiya University [2],

°Soki Hirayama[1], Ryushi Fujimura[2], Masao Endo[1], Yoshito Tanaka[1] and Tsutomu Shimura[1]

E-mail: skhrym@iis.u-tokyo.ac.jp

一般的にホログラフィックメモリーでは十分に厚みのあるホログラムを用いる。これは，ある一つの入射光に対して，ブラッグ条件を満たした回折光のみが現れることを利用し，ホログラムに多重記録を行うためである。

しかし，現在の一般的なホログラムの記録材料は，記録時の熱収縮や情報を持たない不要な干渉縞の記録，複製の難しさなどの克服すべき課題が多く，未だ実用化には至っていない。

そこで，我々は従来のように信号光と参照光の干渉縞を記録するのではなく，理想的な位相を付加するホログラムを設計し，その位相分布を「表面の微細な凹凸加工によって表現する」ことに着目した。この手法はフォトポリマーを使用しないため熱収縮の問題がなく，また干渉縞を記録する必要もないため不要な情報を排除したホログラムも実現可能である。さらに，表面の凹凸加工であれば複製も容易であり，大量生産も期待される。

この表面型ホログラムは前述した厚いホログラムではないため，多重記録の際には原理的にブラッグ条件を用いないシフト多重方式を採用する。本研究ではシフト多重方式の一つであるコリニアホログラフィックメモリー[1]に基づいた光学配置を採用している。

表面型ホログラフィックメモリーの特徴はその設計自由度の高さにある。そこで本研究は干渉縞の強度分布を表す以下の式

$$I = |S+R|^2 = |S|^2 + |R|^2 + SR^* + S^*R$$

(S：信号光複素振幅，R：参照光複素振幅)

のうち，情報を含まない不要な干渉である $|S|^2 + |R|^2$ の項を排除した位相型ホログラムで再生信号を数値シミュレーションした。その結果，Fig.1, Fig.2 に示したヒストグラムから，不要項を排除したホログラムの方が SN 比は高くなることが分かった。しかし一方で，いずれもビットエラーレートは高い傾向がみられた。

本発表では数値シミュレーションによって表面型ホログラフィックメモリーの記録密度に関する定量的評価，及び考察について述べる。

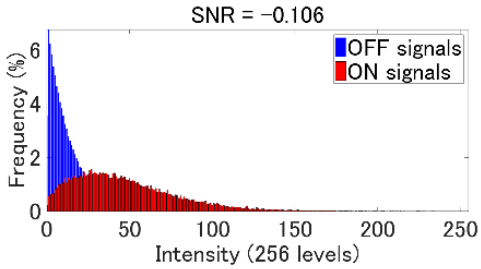

Fig.1 Histogram of reconstructed signal. (Including the unnecessary terms.)

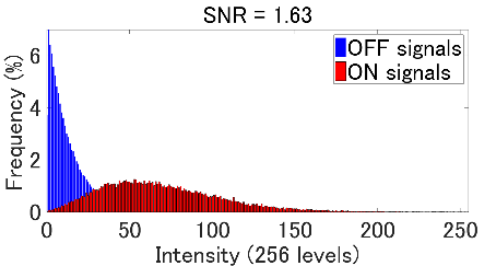

Fig.2 Histogram of reconstructed signal. (Omitting the unnecessary terms.)

[1] H. Horimai, X. D. Tan, and J. Li, “Collinear holography,” *Appl. Opt.* **44**, 2575-2579 (2005).