

グレーティングの重複を除いた表面型ホログラフィックメモリー における記録再生特性の評価

Evaluation of recording and reconstruction characteristics in surface holographic memory without grating overlapping

東大生研¹, 宇都宮大工² ○(D)平山 颯紀¹, 藤村 隆史², 田中 嘉人¹, 志村 努¹

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo¹, Utsunomiya University²,

°Soki Hirayama¹, Ryushi Fujimura², Yoshito Tanaka¹ and Tsutomu Shimura¹

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

従来の体積型のホログラフィックメモリーではブラッグ選択性を利用した高密度な多重記録が可能であるものの、再生トレランスが低いために記録媒体として用いられるフォトポリマーの熱変化が信号の再生特性に大きく影響を与えてしまう。また、複数のデータページの一括記録が困難であることから、従来の光ディスクのような量産する用途には不向きであるという点が課題となっている。

そこで、われわれは表面の微細構造で表現されたホログラムをホログラフィックメモリーに適用させることに着目した[1]。この手法によって、超高速データ転送が可能、かつ一括複製も容易であり、さらに高い再生トレランスによる安定した読出し性能をもった新しいホログラフィックメモリーの実現が期待できる。

本研究では、コリニアホログラフィックメモリーに代表されるシフト多重方式[2]で多重記録を行う。しかしラマン=ナス回折が生じる表面型ホログラムでは、ホログラムに入射するあらゆる角度の平面波に対して、全てのグレーティングからの回折光が生じ、さらに高次の回折光も生じてしまう。その結果、グレーティングの重複が再生信号のSN比と多重性能を大きく

劣化させてしまうことが明らかになった。

そこで、われわれはグレーティングが重複しないという制約を新たに追加した表面型ホログラムについて、その記録再生特性を数値シミュレーションによって評価した。グレーティングの重複がない場合とある場合について、同じ信号点数、参照点数で比較したときの単一ホログラムのシフト選択性を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より、グレーティングの重複を除くことでシフト時のバイアス光が低減、すなわちホログラムの多重性能が向上したことが確認できた。

本発表では、数値シミュレーションで得られたこれらの記録再生特性を実験データと比較し、理論の妥当性について述べる。

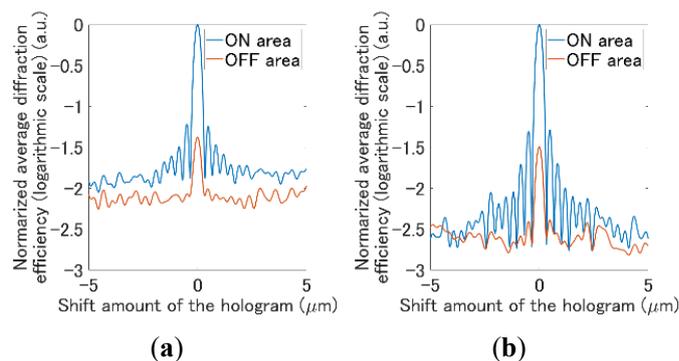


Fig. 1. Shift selectivity (logarithmic scale) in the case of (a) including grating overlapping; (b) omitting grating overlapping.

[1] S. Hirayama, R. Fujimura, S. Umegaki, Y. Y. Tanaka, T. Shimura, “Theoretical Study of a Surface Collinear Holographic Memory,” *Photonics*, **6**, 70 (2019).

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