

角度多重と回転多重を用いたホログラフィックメモリの角度・回転間隔

Required Spacing for Angle and Peristrophic Multiplexing Holographic Memory

電機大¹, NHK 技研² °澤田 正充¹, 木下 延博², 室井 哲彦², 本橋 光也¹, 斎藤 信雄²

Tokyo Denki Univ.¹, NHK Sci. & Tech. Res. Labs.² °Masamitsu Sawada¹, Nobuhiro Kinoshita²,

Tetsuhiko Muroi², Mitsuya Motohashi¹, and Nobuo Saito²

E-mail: 14kmc14@ms.dendai.ac.jp

【はじめに】次世代光メモリとしてホログラフィックメモリが期待されている。デジタルデータを画像の形態で一括記録再生できることから高転送レート化が、また角度多重などの多重手法により記録媒体の体積中にホログラムを多重記録できることから高密度化が見込める。多重数と記録密度の向上を図るうえで、角度多重に回転多重[1]を併用する手法が有効である。本稿では角度多重と回転多重にそれぞれ必要な角度間隔、回転間隔の測定結果を元に最高多重数を見積もる。

【角度間隔と回転間隔】角度多重での参照光角度変更方向を x 方向とし、回転多重での媒体回転方向を θ 方向とする(図 1)。角度多重ホログラムの再生時、参照光の照射条件がブラッグ条件から外れるに従いホログラムからの回折強度は低下する。一つのページデータが記録されている場合の角度選択性は sinc 関数の二乗曲線で表されるため、回折光の最大値から第 1 null までを所要角度間隔と定義する。記録時は角度方向に隣接したホログラムからのクロストークを避けるように記録する必要がある(図 2)。 x 方向の角度間隔を $x=12, 6, 0, -6, -12^\circ$ について測定したところ、すべての場合で 0.06° を得た。ここで、レーザー波長は 532 nm 、信号光のレンズの NA は 0.045 であり、記録媒体として厚さ 1.5 mm のフォトポリマー材料を用いた。一方、回転多重方向(θ)ではブラッグの選択性に依存しないため、回折光がイメージセンサの対象領域から外れる回転間隔を所要回転間隔と定義し、参照光角度 $x=12, 6, 0, -6, -12^\circ$ の場合について、 $\theta=0, 90, 180, 270^\circ$ で所要回転間隔を求めた(図 3)。 θ 方向の正負方向で所要回転間隔に差がみられるが、どちらも x の増加に従い所要回転間隔が減少する。 x に対応する所要回転間隔最大値にマージンを 0.5° 持たせ、図 4 に示すような θ 方向の多重数スケジュールを作成した。角度多重方向(x)に $-12 \sim +12^\circ$ の範囲で 0.06° 刻みとして 401 多重、さらに回転多重方向(θ)に図 4 で示した多重数で記録を行う場合、理想的な記録条件下で計 19751 多重できる可能性がある。

【まとめ】角度多重に回転多重を併用するホログラフィックメモリにおいて、角度多重と回転多重に必要な角度間隔、回転間隔を測定した。その結果、理想的な記録条件下で 19751 多重を実現できる可能性を示した。

参考文献

[1] K.Curtis, A. Pu, D. Psaltis, "Method for holographic storage using peristrophic multiplexing," Opt. Lett., **19**, 13, pp.993-994 (1994).

