

ランダム 2 値位相パターンを用いた自己参照型ホログラフィックメモリに関する実験

Experiments on Self-Referential Holographic Data Storage using Random Binary Phase Pattern

九工大情報工¹, 北大院情報科学² ○江藤 太亮¹, 高林 正典¹, 岡本 淳², 岡本 卓¹

Kyushu Inst. of Tech.¹, Hokkaido Univ.² ○Taisuke Eto¹, Masanori Takabayashi¹,

Atsushi Okamoto², Takashi Okamoto¹

E-mail: takabayashi@ces.kyutech.ac.jp

1 はじめに

自己参照型ホログラフィックメモリ (SR-HDS) は、信号光と信号光それ自身との干渉によって参照光を用いずに情報の記録再生を可能にする [1]. そのため、小型かつ安定的な光学系を実現できるが、再生品質が低いという問題がある。被記録信号位相パターンにランダム 2 値位相パターンを加えて記録することで再生品質を改善できることが実験的に示されたので報告する。

2 自己参照型ホログラフィックメモリ

図 1 に SR-HDS の基本光学系を示す。SR-HDS では記録時と再生時にそれぞれ適切なパターンを位相変調型 SLM に表示させることで情報の記録再生を行う。具体的には、記録時に被記録位相パターンである Signal パターンと任意のパターンである Additional パターンを足し合わせた Writing パターンを SLM に表示させる。SLM 通過後の光波は対物レンズによってホログラム記録媒質中に集光され、自己干渉によってホログラムを形成する。再生時は、SLM に Additional パターンのみを表示しホログラムを照射する。この時、透過成分と回折成分が結合することによって Signal パターンが強度分布として読み出される。

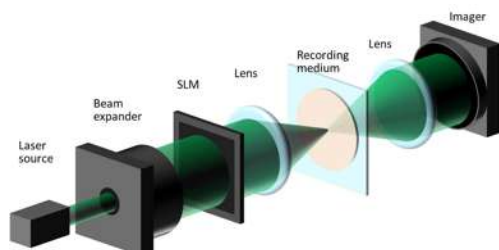


図 1: SR-HDS の概念図

3 記録再生実験

Additional パターンとしてランダム 2 値位相パターンを用いた場合の記録再生実験を行った。なお Signal パターンは 0 と $\pi/2$, Additional パターンは 0 と π のランダム 2 値位相パターンとした。また Additional パターンとして、Signal パターンに対して 1 倍のピクセル数を有する 1x Additional と、4x4 倍のピクセル数を有する 4x Additional の 2 通りを作成した。実験結果を図 2 に示す。1x Additional を用いた場合より 4x Additional を用いた場合の方が再生品質が高いことが分かる。細かな Additional パターンを用いることによってホログラム記録面の強度分布が平坦化され、透過成分と回折成分が効率よく結合したためであると考えられる。

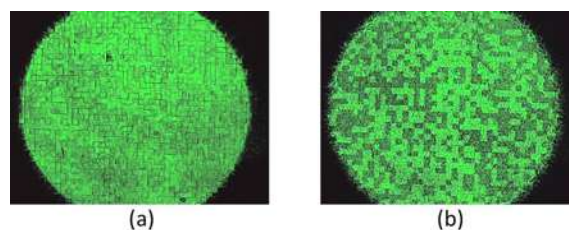


図 2: 実験で得られた再生光強度分布 (a) 1x Additional (b) 4x Additional

4 おわりに

Additional パターンとしてランダム 2 値位相パターンを用いた SR-HDS 記録再生実験を行った。信号パターンより細かな Additional パターンを用いることで、高品質な再生を行うことができることを確認した。今後は更なる再生品質の向上を達成するために、より詳細な Additional パターンの設計を行う。

参考文献

- [1] Masanori Takabayashi and Atsushi Okamoto, Opt. Express **21**, 3669(2013).