

ホログラフィックメモリにおける解析関数を用いたページデータ再生方法の検討

Investigation of Data Page for Holographic Data Storage by Using Analytic Function

宇大院工¹, 宇大 CORE² ◯サルワル シャキブ¹, 茨田 大輔^{1,2}

Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ.¹, CORE, Utsunomiya Univ.², ◯Shaqueeb Sarwar¹,

Daisuke Barada²

E-mail: mt166271@cc.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

ホログラフィックメモリは次世代の光メモリ技術として期待されており, これまでの研究では2値の高速変調可能な空間光変調器を用いた高密度記録方法の検討を行ってきた[1]. 一般に, ホログラフィックメモリでは, 記録密度の向上のためにページデータパターンのフーリエ面に矩形開口がおかれるが, これまでの研究で提案している手法は, その矩形開口サイズを小さくして画質を劣化させても情報が復元できるというものである. しかし, 開口の位置ずれの効果が大きく, その補正方法を検討する必要がある. そこで本研究では, 撮像面での信号波を解析関数で表現し, それを用いてページデータを復元する方法を検討する.

2. ページデータの再生方法の検討

図1に信号波のSLMから記録面までの伝播の概略図を示す. SLMの画素 (m, n) において振幅と位相を $A_{m,n}$, $\phi_{m,n}$ とすると, 撮像面における信号波の複素振幅は,

$$u_S'(x', y') = \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} A_{m,n} \exp(i\phi_{m,n}) \cdot \text{bprt}\left(\frac{x' - x_m'}{p'}, \frac{D_x}{D_N}, \frac{\xi_D}{D_x}\right) \cdot \text{bprt}\left(\frac{y' - y_n'}{p'}, \frac{D_y}{D_N}, \frac{\eta_D}{D_y}\right) \quad (1)$$

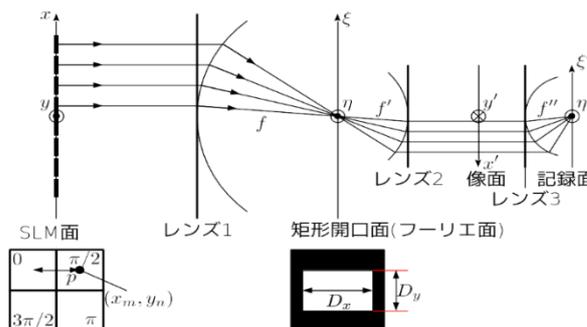


図1 Schematic of signal wave propagation

ここで, (x_m', y_n') は, 像面におけるページデータの画素サイズ, p' は画素間隔, D_N は矩形開口のナイキストサイズ, D_x, D_y は矩形開口サイズ, ξ_D, η_D は矩形開口の位置ずれ量を示す. また, bprt は画素の広がりを表す関数であり,

$$\text{bprt}(\hat{x}, a, b) = \int_{\pi a(\hat{x}/p-1/2)}^{\pi a(\hat{x}/p+1/2)} \frac{\sin \hat{x}'}{\hat{x}'} \exp(i2b\hat{x}') d\hat{x}' \quad (2)$$

で定義している. 撮像面と結像位置に撮像素子を置くと, 撮像素子の画素では画素面積で積分した値が得られる. しかし式(1)で積分値および隣接画素の影響がわかるので, 連立方程式によって, 元のページデータが抽出可能となる. 今後は, 提案手法の実証実験を行う.

本研究の一部は(独)科学技術振興機構(JST)の研究成果展開事業【戦略イノベーション創出推進】の支援によって行われた.

参考文献

- [1] D. Barada *et al.*, Proc. SPIE, 9587, 958704 (2015)