

ボルン近似を用いた斜方体ホログラムのオフブラッグ回折特性の研究

Study on off-Bragg diffraction characteristics of rhomboidal hologram using Born approximation

宇大院工¹, 宇大 CORE² ◯根本 健史¹, 藤村 隆史^{1,2}

Grad. Sch. Eng. Utsunomiya Univ.¹, CORE Utsunomiya Univ.²,

◯Takeshi Nemoto¹, Ryushi Fujimura^{1,2}

E-mail: mt176731@cc.utsunomiya-u.ac.jp

1.はじめに

ホログラフィックメモリーは、大容量記録が可能で高転送レートを実現できる光メモリーシステムとして期待されている。しかし、その記録方式からピクセル間クロストークやページ間クロストークが生じてしまう。これらのノイズをシミュレーションなどを用いて評価するにあたり、ホログラムの回折特性は根幹を成す部分である。今回、ホログラムが斜方体の場合と、一般的に考えられているホログラムが直方体の場合の回折特性についてボルン近似を用いて計算し、実験結果と比較を行ったので報告する。

2.計算と実験結果

以下の2つの場合において、ホログラムの回折特性の計算結果と実験結果の比較を行う。比較はホログラムサイズ(L_x, L_y, L_z)を変えて行った。

2.1 ピクセル間クロストーク

ピクセル間クロストークを考える場合には、読み出し光は記録時の参照光と一致しており、回折光の広がり方が重要となる。ホログラム厚さ L_z を変化させた場合、信号光と回折光の直径比の変化を Fig.1 示す。ホログラムが直方体の場合には直径比はホログラム厚さ L_z によって変化しているが、斜方体では直径比はホログラム厚さに依存していない。実験では斜方体の場合と近い結果となった。

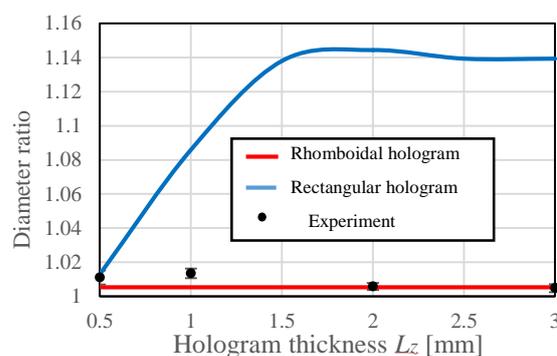


Fig.1 Diameter ratio between signal light and diffraction light at hologram size $L_x=L_y=1$ mm.

2.2 ページ間クロストーク

ページ間クロストークを考える場合には、読み出し光が記録時の参照光と僅かに異なる角度で入射する場合の回折特性が重要となる。ホログラムサイズを変化させ、読み出し光の入射角を僅かに変えた場合の回折効率の変化と回折光の角度の変化を Fig.2 と Fig.3 にそれぞれ示す。いずれの結果も実験ではホログラムが斜方体の場合ととても近い結果となった。

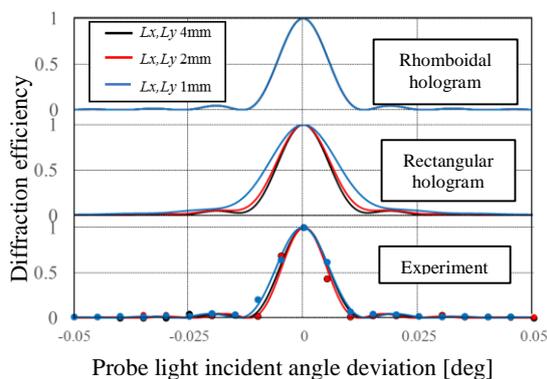


Fig.2 Diffraction efficiency as a function of probe light incident angle at hologram thickness $L_z=3$ mm.

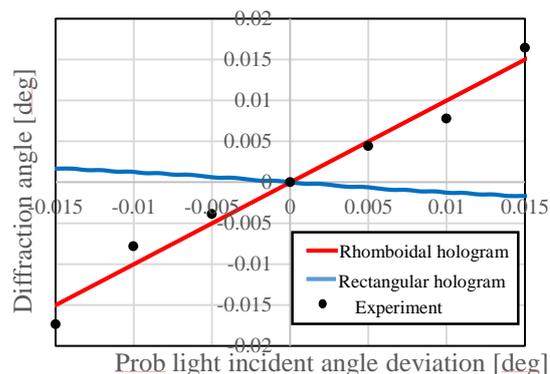


Fig.3 Diffraction angle as a function of probe light incident angle at hologram thickness $L_z=3$ mm and hologram size $L_x=L_y=1$ mm.

4.まとめ

ホログラムの回折特性についてページ内クロストークとページ間クロストークの2つの観点から実験結果と計算結果の比較を行ったところ、実験結果はホログラムが斜方体の場合の回折特性とよく一致していることが確認できた。