59 キノフォームによる H o l o - g r a p h i c W i n d o w s

財 満 和 孝   加 屋 野 洋
(山 口 大 学   理 学 部)

1. まえがき

キノフォームは計算機を用いて作成できるため、架空の物体波面の再生などによく用いられている。計算機によって作成されたキノフォームを窓に用いることによって、窓から入射された光線を、通常は光線が当たらない部屋のより奥の部分まで回折させたり、ある作業面だけを照明するように回折させるなど、希望の照度分布を得ることが可能である。本稿はこのような目的のために作成した Holographic Windows (HW) について述べたものである。

2. キノフォームの作成

まず、標本化した希望の物体波面（照度分布）をディスクリットフーリエ変換し、キノフォーム面のデータ $\Sigma \Sigma H_{mn}$ ($= \Sigma \Sigma A_{mn} \exp(j\phi_{mn})$) を作成する。光線はキノフォーム面に対し、角度 θ ほど傾けられた状態（図1のように）で入射されるため、位相 $2\pi/\lambda \cdot n \cdot s \cdot \sin(\theta) \cdot n/N \cdot d$ (n は空気の屈折率、 d はキノフォームの1辺の長さ) を、 ϕ_{mn} に加え、このデータの位相成分のみを取り出し、量子化し、キノフォームを作成する。

3. シミュレーション及び実験

希望の照度分布は部屋のより奥に光線を回折させるため、照度分布の中心からなるべく離れた位置に分布させるキノフォームを作成した。シミュレーション及び実験に用いた照度分布のサンプル数は、 128×128 とし、位相量子化レベルは16レベルとした。また、 d は 3mm で、角度 θ は太陽が最も高い状態、すなわち光線が部屋の最も窓際の部分を照らす状態で、入射される場合を考えて、 70° とした。図2はより再生像を明確にさせるため、反復量子化法⁽¹⁾（反復数10、ステップ数10回）及びダミーエリア⁽²⁾を用いて、反復させたデータで作成した漂白前のキノフォームの位相分布である。図3は再生した照度分布のシミュレーション結果である。理想的に作成されたキノフォームでは、入射光がほぼ100%再生に使用できるので、回折効率は極めて高くすることが可能である。

参考文献 1. Frank Wyrowski J. Opt. Soc. Am. A / Vol. 7, No. 6 / June 1990

2. Hiroshi Akahori Appl Opt / Vol. 25, No. 5 / 1 March 1986

図1. 実験の概要図

図2. 漂白前のキノフォームの位相分布

Holographic Windows using Kinoform, Zaima Kazutaka / Kayano Hiroshi