

第10回光学シンポジウム

等速・直線走査ホログラムスキャナ

石川弘美・野口 勝

富士写真フィルム(株)宮台開発センター
〒258 神奈川県足柄上郡開成町宮台 798

1. はじめに

レーザープリンタ用ビーム偏向器の低コスト化を目的として各種のホログラムスキャナが開発されている。平行かつ等ピッチのグレーティングをもつディスク方式のホログラムスキャナで、等速・直線走査を実現するため、われわれは直交する二つの反射面からなる補正ミラー系を用いるだけの簡単な光学系からなる二回回折型のホログラムスキャナを開発した。

2. 構成および解析

図1に基本構成を示す。レーザービームは等ピッチのグレーティングをもつホログラムディスクに垂直入射し、補正ミラー系、ホログラムディスク、 $f\theta$ レンズを通して走査面上にフォーカスされる。

ホログラムディスク回転角度 θ_R と二回回折したビームの関係は、光波ベクトルの x 軸および y 軸方向成分 $\sin\theta_x$, $\sin\theta_y$, 波長 λ , グレーティングピッチ D を用いると解析により

$$\sin\theta_x = (2\lambda/D)\sin\theta_R, \sin\theta_y = 0 \quad (1)$$

と表わされる。(1)式は回折ビームがつねに xz 面に平行になっていることを意味しており、したがって集束レンズでフォーカスすれば直線走査が得られる。さらに、 $2\lambda/D=1$ となるようにグレーティングを作れば走査角度 θ_s は(1)式から $\theta_s = \theta_R$ となり、ディスクを等速回転し、 $f\theta$ レンズを使用すれば等速走査が実現できる。図2にホログラムディスクのウォブリング量を $10''$ として計算した走査ビームの角度ずれを、回転多面鏡に面倒れが $10''$ 存在する場合とともに示す。本ホログラムスキャナがきわめて良好なウォブリング補正機能をもっていることがわかる。

3. 試作結果

ホログラムディスクのウォブリング量は約 $\pm 10''$ であったのに対し走査ビームの角度ずれは約 $\pm 4''$ であった。

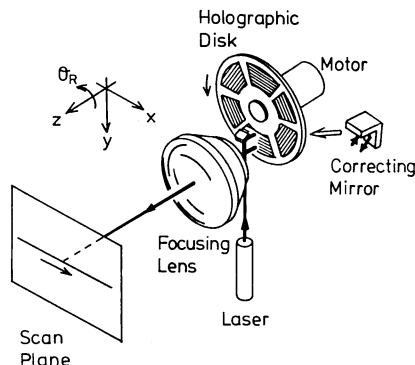


図1 二回回折型ホログラムスキャナの基本構成

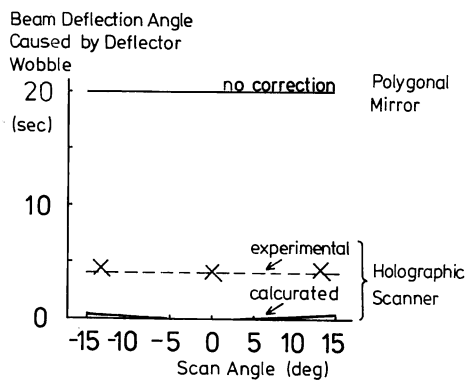


図2 ウォブリングの影響 (ウォブリング量 $\Delta\theta = 10''$ の場合)

この値は通常の文字記録を目的としたレーザープリンタとして十分使用できる性能である。この実験値と理論値 (max $0.3''$) とのくい違いはホログラムディスク基板の厚みむらに起因しているようである。なお、ビームスポット径は走査の全域にわたり、ほぼ理論どおりの値が得られ、回折効率 (走査ビーム強度/入射ビーム強度) は銀塩漂白ホログラムで約 10%, 重クロム酸ゼラチンホログラムで約 60% であった。

4. おわりに

本方式は上記のような特徴をもっており、グレーティング周波数も約 800 本/mm と低くてよいので製作が容易であり大量複製によって安価なレーザープリンタへの応用が期待できる。