レーザダイオードを用いたホログラムプリンタの開発

星野 哲也，今井 靖浩，三谷 稔，近藤 剛司，松島 恭治，高井 正弘
（関西大学 工学部）

1. はじめに

近年、コンピュータを用いて仮想物体のホログラム像を合成する計算機合成ホログラムが注目されている。しかしその画像出力装置として、現行のプリンタを用いた場合、解像度が低いため写真縮小が必要であり、またその完成画像サイズも数ミリ角程度になる場合が多い。そこで本研究では、写真縮小過程が不要で、しかも数センチ角程度のホログラムを直接印刷可能なホログラムプリンタの開発を目指している。

2. 開発の目標

一般のレーザプリンタ(～1200dpi)や印刷機器であるイメージセッタ(～4000dpi)の解像度では、ホログラムに必要な干渉縞を印刷するには不十分であり、再生像の視野角を広げることが出来ない。そこで、本研究におけるホログラムプリンタでは 25000dpi 程度の実現を目標としている。さらに、従来のプリンタでは本質的に 2 値画像しか印刷できないのに対して、本プリンタではレーザ出力の変調によるドット濃度の変調により良質なホログラムの印刷を目指している。また画像サイズとしては $100cm^2$ を目標としている。

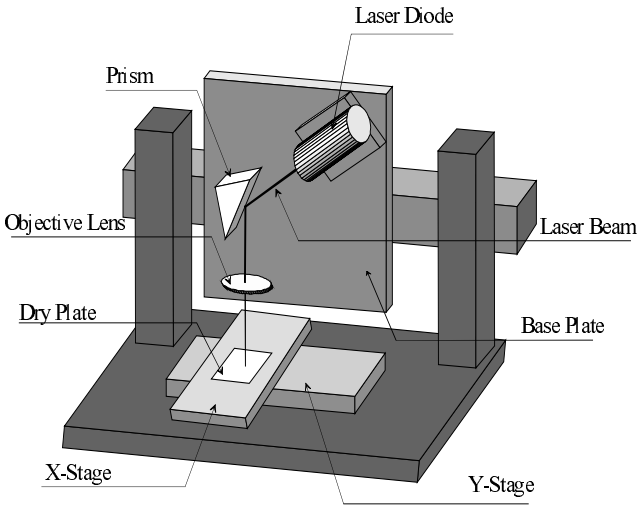

図1 ホログラムプリンタの構造

3. ホログラムプリンタの原理と構造

ホログラムプリンタの構造を図 1 に示す。レーザダイオードから出力されるパルスレーザ光を、減光のためにプリズム表面で反射し、その反射光を対物レンズで集光し、X-Y ステージ上のホログラム乾板に照射する。この時、1 ドットに対する照射エネルギーを変化してドット濃度を制御する。

図 2 に本プリンタの制御回路の構成を示す。パルスモータで駆動される X-Y ステージは光学リニアエンコーダを内蔵し、その位置分解能は 0.1μm である。一方、レーザダイオードはパルスジェネレータにより生成した一定時間幅(Tw)でその高さ(Ip)がドット濃度に応じて変調されたパルス信号に基づいて駆動している。

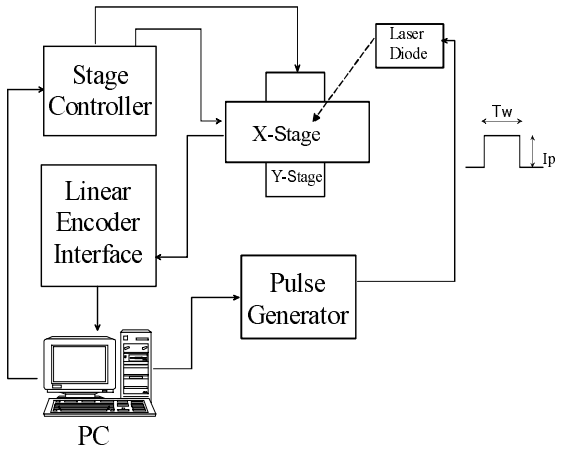

図2 ホログラムプリンタ制御回路の構成

4. まとめ

本研究のプリンタではドットピッチ約 1μm を目標としている。これはホログラム干渉縞の解像度(1000 本/mm 以上)に近い値であり、これが実現できれば、多値像が印刷出来ることと合わせて広視野角で良質なホログラムが印刷できるものと期待している。