

# 卒業研究概要

提出年月日 2017年1月26日

卒業研究課題 コンピュータによるホログラムの生成

学生番号 B13029

氏名 葛城孝之

概要 (1000字程度)

指導教員 真貝寿明

印

ホログラムとは、三次元の画像情報を光の干渉データを利用して二次元の平面に記録したもので、1947年にガーボル・デーネシュにより発明された。通常の写真は、光の振幅を記録することにより二次元に画像を記録するが、ホログラムでは振幅に加え、位相の情報も記録することになる。三次元の画像はホログラムに参照光を当て、物体の虚像を得ることになる。

本研究では、計算機上でホログラムを生成・再生することに取り組んだ。まず、光の干渉を扱うために1点からの光が2重スリットを通ったときの干渉縞や、多数の点から反射した光の像を表現した。また、計算量を少なくするためにレイトレーシング法を用いた。レイトレーシング法とは光が物体に当たって目に入るという過程を目から追跡する方法である。図1は球と視点と光源を配置し、レイトレーシング法で球を描画したものである。明るさを含めると立体感をもって球を表現している。

次に、ホログラムをコンピュータ上で作成した。図2のように、レーザー光をハーフミラーなどで二手に分け、一つはそのまま直接に( $y_1$ )、もう一つは記録したい物体に反射させてから記録材料に照射させる( $y_2$ )というものである。記録面上での干渉縞 $y_3 = (y_1 + y_2)^2$ は図3のようになった。具体的には、レイトレーシングのレイを波の伝播だと考え、光源からくる光の波と、光源から反射してくる光の波を足し合わせ、明るさを計算した。図3のホログラムから、参照光 $y_1^2$ と干渉項 $y_1 y_2$ を引くと、物体からの光 $y_2^2$ を再現することを確認した。

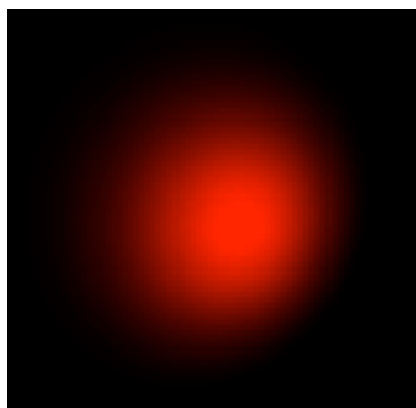


図1.レイトレーシングによる球の描画

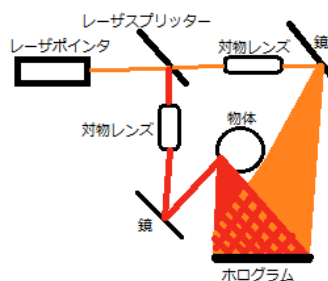


図2.ホログラムの作成モデル

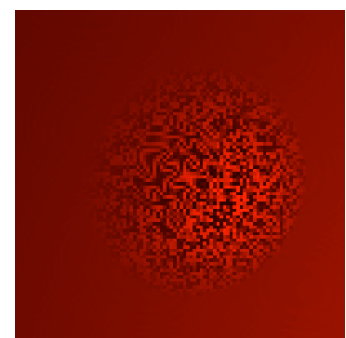


図3.球のホログラム  
光の強度を白(強)から、黒(弱)で示す。