

電圧印加によるガラスへのホログラム転写

-電圧印加時の温度依存性-

Hologram Transfer to Glass Using DC Voltage Application

-Temperature Dependence-

北見工大 ○(M2) 福井 彩, 酒井 大輔, 原田 建治

Kitami Inst. of Tech.

○(M2) Aya Fukui, Daisuke Sakai, Kenji Harada

E-mail: m2153300151@std.kitami-it.ac.jp

はじめに

ガラスは物理的・化学的に安定した、優れた透明な材料である。ホログラム等、光情報の記録材料としても有効であるが、ガラスには感光性が無いため一般的な光記録は困難であった。ガラスに光記録をするためにはフェムト秒レーザーなどの特殊な装置が必要だったが、私たちは一般的な可視波長域の CW レーザーを用いて記録したホログラムを透明なガラスへと転写するための技術について研究を行ってきた。これまでの研究から、ガラス基板に塗布した感光材料上に光記録を行い、直接直流電圧を印加することで、ホログラムをガラスへと転写できることが明らかになっている^[1]。本研究では、電圧印加処理時の加熱温度がガラスへのホログラム転写にどのような影響を与えるのかについて知見を得るために実験を行った。

実験方法

サンプルの準備として、ソーダライムガラス基板(S-7213, 松浪硝子工業)上に感光性材料であるアゾポリマーをスピコートした。次に、波長 532 nm の DPSS レーザーを用いた二光束干渉露光によってアゾポリマー上に単純なホログラフィック回折格子を記録した。その後、機械加工した鉄製の電極と平板電極でホログラムを記録したサンプルを挟み、ヒーターで加熱しながら直接+2 kV の直流電圧を印加した (Fig. 1)。最後に、アセトンを用いた超音波洗浄を 10 分間行うことでアゾポリマーをガラス基板上から除去した。

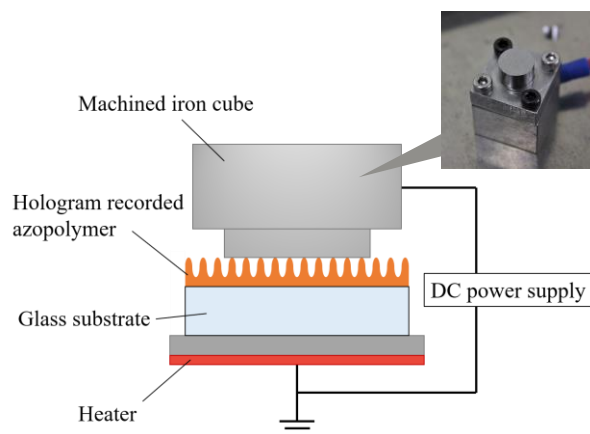


Fig. 1. Hologram transfer using DC voltage application.

実験結果

異なる処理温度でガラスに記録されたホログラムの回折像を Fig. 2 に示す。この時のホログラム中央部の回折効率は 100°C のサンプルで 0.002%、110°C では 0.011%、120°C では 0.019% であった。電圧印加時のヒーターの温度を変更することで、ガラスに転写されたホログラムの回折効率に大きな影響を与えることがわかった。また、適切な温度でない場合、ホログラムは電圧印加時に用いている電極のエッジ部分が際立った状態でガラスへと転写されることがわかった。

本発表では、ガラスに転写記録されたホログラムが電界処理時の温度とどのように関係しているのかについて詳しく報告する。

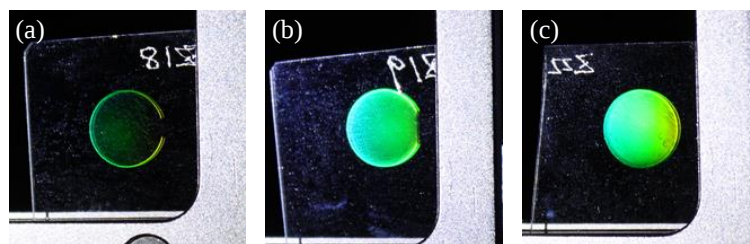


Fig. 2. Hologram on the soda-lime silicate glass transferred at (a) 100, (b) 110, and (c) 120°C.

参考文献

[1] 福井他, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会予稿集(2022).