

## アゾポリマー上の表面レリーフホログラムへの直流電圧パターン印加

### Applying DC Voltage Pattern to Surface Relief Hologram on Azobenzene Polymer

北見工大 °酒井 大輔, (B)山本 拓実, (B)垣見 美里, 原田 建治, 柴田 浩行

Kitami Inst. of Tech., °Daisuke Sakai, Takumi Yamamoto, Misato Kakimi,

Kenji Harada, and Hiroyuki Shibata

E-mail: d\_sakai@mail.kitami-it.ac.jp

#### はじめに

アゾポリマーは、光異性化を通じた特異な光学特性を有する光機能性材料の一つとして注目されてきた。照射光の強度や位相情報に応じ、ポリマー上に直接表面レリーフグレーティング(SRG)を形成可能であり、ホログラム記録材料としても研究されてきた。一方で、その感度は高いとは言えず、十分な回折効率を得るためには多くの露光が必要だった。少ない露光で高い回折効率を得るための方法としては、浅い表面レリーフホログラムへのコロナ帯電法による、帯電面のレリーフ増強が提案されてきた。本研究では、アゾポリマー上に記録した表面レリーフホログラムに対し、直接直流電圧を印加することで、任意の領域の回折効率を増強できないか検討した。

#### 実験手順

初めに、アゾポリマーをガラス基板上に製膜した。側鎖型のアゾベンゼンポリマー (Poly orange tom-1, Trichemical lab) をシクロヘキサノンに 10 wt% で溶解し、スライドガラス上に 2500 rpm でスピコートした。次に、サンプル上に SRG をホログラム記録した。光源として波長 532 nm の DPSS レーザ(MGL-III-532, CNI)を用い、円偏光での二光束干渉露光により格子周期 1.8  $\mu\text{m}$  の SRG を形成した。最後に、サンプルを電圧印加した。アノードとして凹凸パターン加工した鉄製の電極をアゾポリマー側に、カソードとしてカーボン製の板電極をスライドガラス側に用い、100°C に加熱しながら 2 kV の直流電圧を印加した。

#### 結果と考察

アゾポリマー上に記録されていたホログラムの回折効率は、直流電圧の印加により大幅に増強した。増強された領域は電圧印加時のパターン電極が凸になっていた部分であり、任意の領域を増強することができた。回折効率変化の大きかった結果としては、直流電圧印加により 0.3% から 22.5% まで増強されていた。

サンプルの表面形状を AFM により観察した結果、回折効率の増強は、表面レリーフ深さの増強に起因していることが確認できた。この傾向はコロナ帯電法による増強と同様だが、増強されたレリーフの形状には違いが見られた。また、コロナ帯電法ではアゾポリマーのガラス転移温度 (136°C) に近い温度で処理する必要があると報告されていたが、本方法では 30°C 以上低い 100°C で回折効率を増強できた。基板として用いたスライドガラスの影響についても検討する。