18p-PA1-9

アゾベンゼン分子複合膜のホログラフィック特性

Holographic properties of azobenzene molecule composite film

京工繊大院工 ○藪原侑樹・深見高広・木梨憲司・坂井亙・堤直人

Kyoto Inst. Tech., ○Yuuki Yabuhara, Takahiro Fukami, Kenji Kinashi, Wataru Sakai, Naoto Tsutsumi

E-mail : tsutsumi@kit.ac.jp

【緒言】

アゾベンゼン分子は，光や熱などの外部刺激により異性化することが数多くの研究から知られており，ホストポリマー中のアゾベンゼン分子は，直線偏光を照射すると分子配向が生じる．本研究室では，polymethylmethacrylate（PMMA）をホストポリマーに用い，そこにアゾベンゼン分子として3-[(4-nitrophenyl)azo]-9H-carbazole-9-ethanol（NACzE）を分散させた複合膜を用いて書き換え可能なホログラムを報告した．[1]しかし，その応答時間は秒オーダーであることから未だ改良の余地があり，書き換え可能であるという特徴から，今後3次元リアルタイムディスプレイへの応用が期待できる．

本研究では，新規のアゾベンゼン分子およびホストポリマーを選択し，それらを用いた複合膜の屈折率格子形成の応答時間を評価することでアゾベンゼン分子およびホストポリマーによる影響を検討し，優れたホログラフィック特性を有する複合膜の開発を目的とした．

【実験】

[用いた物質]アゾベンゼン分子として NACzE およびそのニトロ基をシアノ基に置換した CACzE，ホストポリマーとして PMMA を用いた．分子構造式を Figure 1 に示す．

[実験方法]アゾベンゼン分子/PMMA = 30/70 wt%の重量比で混合し THF に溶解させ，数日攪拌した後，60 ℃ のホットプレート上で 24 h 乾燥させた．得られた複合材料をテフロンスペーサーにより 80 μm に膜厚を調節した状態で 2 枚のガラス基板を用いて 250 ℃ で溶融圧着した後に急冷し，試料を作製した．回折効率および応答時間の評価には，四光波混合法（DFWM）を用いた．

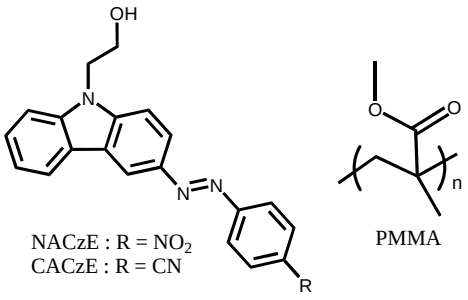


Figure 1. Structural formula of materials used in this study.

【結果と考察】

書き込み光波長 532 nm, 読み取り光波長 632.8 nmで測定した回折効率の時間変化を Figure 2 に示す．Kohlraush-Williams-Watts (KWW)式に基づくフィッティングにより，NACzE/PMMA複合膜の回折効率が11.7 %，応答時間が4.3 s，CACzE/PMMA複合膜の回折効率が77.3 %，応答時間が4.2 sと見積られた．この結果より，アゾベンゼン末端の置換基効果に伴う吸光特性の変化がホログラフィック特性に大きく寄与していると考えられる．

当日は，これらの結果に関して詳細の考察を行うとともに，ホストポリマーを変更した際の測定結果なども併せて報告する予定である．

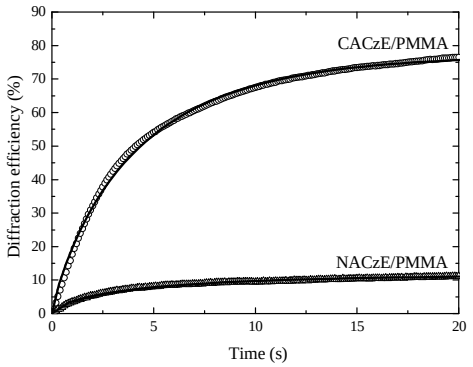


Figure 2. Diffraction efficiency as a function of time using the writing beam of 532 nm.

【謝辞】本研究の一部は科学技術振興機構（JST）研究成果展開事業「戦略的イノベーション創出推進プログラム」の研究プロジェクトのもとに行われた．

＜参考文献＞

[1] N. Tsutsumi *et al.*, *Opt. Mater. Express*, **2**, 1003 (2012).

© 2014 年　応用物理学会