多色ボリュームディスプレイのためのフォトクロミック材料混合体

Photochromic Material Mixture for Multi-Color Volumetric Display

○(DC)平山 竜士 [1]、成瀬 誠 [2]、白木 厚司 [1]、中山 弘敬 [1]、
角江 崇 [1]、下馬場 朋禄 [1]、伊藤 智義 [1]（1. 千葉大、2. 情通機構）
○(DC)Ryuji Hirayama[1], Makoto Naruse[2], Atsushi Shiraki[1], Hirotaka Nakayama[1],
Takashi Kakue[1], Tomoyoshi Shimobaba[1], Tomoyoshi Ito[1] (1.Chiba Univ., 2.NICT)
E-mail: hirayama@chiba-u.jp

1. 研究背景と目的

発光・発色機能を有する材料の 3 次元造形と制御光照射によって, 光学的に立体像を表示可能なボリュームディスプレイがいくつか提案されている[1-3]. 一方で, 我々はフォトクロミック材料（PM）において, 発色と消色のための 2 種類の制御光の交差領域に対して, 位置選択的に色変化を誘導できることを見出した. 先行研究では, 1 種類の PM を用いた実験結果を示し, この特性を利用したボリュームディスプレイ方式を提案した[4].

さらに我々は, 吸収特性の異なる複数種類の PM 混合体に対して, 制御光のスペクトルを制御することで, 位置選択性に加えて色選択性を実現できることを発見した. この原理によって, 複数種類の PM を単に混ぜるだけの極めてシンプルな構造で, フルカラーボリュームディスプレイを実現可能である. 本研究では, 2 種類の PM の混合体ボリュームを構築し, 実験的に提案システムの原理を実証した.

2. 実験と結果

着色時にそれぞれ黄色と青色になる, 2 種類の PM を透明樹脂中に混ぜ固形化させることで, ボリュームを形成した. このボリュームは紫外光によって茶系の色（黄色と青色が混ざった色）に着色され, 可視光（白）により透明に戻る（図 1(a)）. このボリュームに対して, 下方向からは紫外光, 左方向からはプロジェクタによって任意パターンの可視光を同時に照射する（図 1(b)）. 図 1(c)は同時照射後のボリュームの様子を示す. この結果は, 可視光のスペクトルによって着色させる PM の色を選択可能であることを示している.

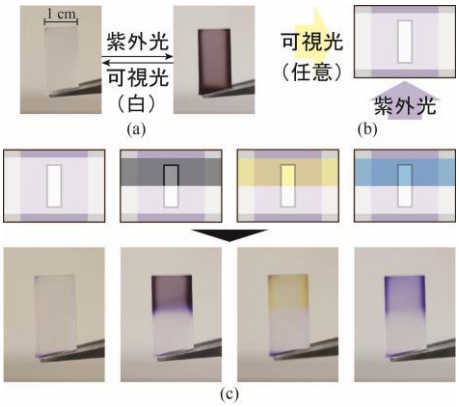

図 1　色選択性の検証実験結果

3. まとめ

本研究では, 多色の PM を均質に混ぜたボリュームに対して, 紫外光と可視光を別方向から照射することにより, 位置選択性に加えて色選択的に PM を着色させられることを実験的に示した. 本研究は JSPS 科研費 15J07684, 25240015 の助成を受けたものである.

[1] K. Kumagai, et al. Opt. Lett. **40**, 14 (2015).
[2] I. T. Lima, et al. Jour. Disp. Tech. **6**(6), 221-228 (2010).
[3] R. Hirayama, et al. Sci. Rep. **5**, 8471 (2015).
[4] 平山竜士他, OPJ 2015, 20pE10 (2015.10).

© 2016年 応用物理学会