

## 蛍光体を使用した反射型自己組織化光導波路 (R-SOLNET) の色素増感による再現性の向上 Improved Reproducibility of Dye-Sensitized R-SOLNET Using Phosphor

東京工科大学 コンピュータサイエンス学部 °佐藤雅也, 鈴木慧太, 吉村徹三  
Tokyo University of Technology, School of Computer Science °M. Sato, K. Suzuki and T. Yoshimura  
E-mail: [tetsu@cs.teu.ac.jp](mailto:tetsu@cs.teu.ac.jp)

### 【Introduction】

これまで蛍光体を使用した反射型自己組織化光導波路 (Reflective Self-Organized Lightwave Network: R-SOLNET) を提案・実証してきた [1]。今回は Photo-induced refractive index increase (PRI) materials に色素増感剤を添加した, 蛍光体を使用した R-SOLNET の提案と実証実験について報告する。

### 【Concept】

蛍光体を使用した R-SOLNET の概念を図 1 に示す。  
(a)色素増感剤を添加した PRI 材料の両側に 2 つ光学デバイスを配置し, 右側の光学デバイスの先端に蛍光体を配置する。  
(b)左側の光学デバイスから書込光を照射することで, 蛍光体が発光する。  
(c)書込光と発光のオーバーラップ部にて屈折率が上昇し, セルフフォーカスする。  
(d)最終的に 2 つの光学デバイス間を接続する R-SOLNET が形成される。

色素増感の概念を図 2 に示す。PRI 材料は, 紫外から青色領域にかけて材料固有の反応波長帯域を持つ。このため, 書込光 (405 nm) への反応が強く, 蛍光 (~500 nm) への反応が弱くなる。この場合, 蛍光体へのターゲティング効果の再現性が不十分という問題があった。

PRI 材料に色素増感剤を添加することで, 長波長領域まで反応波長帯域を伸ばすことが可能となる。これにより, 蛍光に対する感度を高め, ターゲティング効果の再現性を向上させることができる。

### 【Experiment】

蛍光体としては Tris(8-Hydroxyquinolino)aluminium (Alq<sub>3</sub>), PRI 材料としては Norland 社の Norland Optical Adhesive (NOA) 65 と NOA 81 を 1:2 で混合したものを使用した。また, これに色素増感剤として Crystal violet (CV) を添加した。書込光の波長は 405 nm とした。

図 3 に示すように, 24 mm×24 mm のスライドガラス上に CV を添加した PRI 材料を塗布し, 左側に光ファイバ, 右側にポリビニルアルコールで固定した蛍光体を配置した。左側の光ファイバからの書込光により, 右側の Alq<sub>3</sub> が発光し, 蛍光体をターゲットした R-SOLNET が形成されている。なお, R-SOLNET 形成部分が赤く発光しているのは, CV の Luminescence のためである。光ファイバ - Alq<sub>3</sub> ターゲット間の距離が約 2700 μm のとき, R-SOLNET が約 390 μm のミスアライメントを許容し, 接続している。

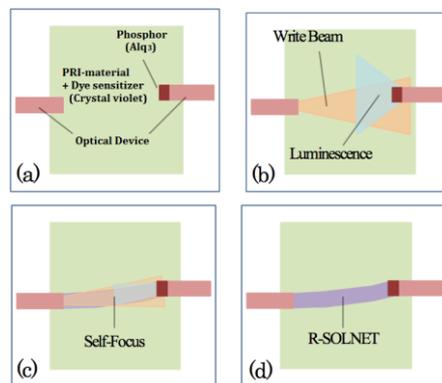


図 1 蛍光体を使用した R-SOLNET の概念

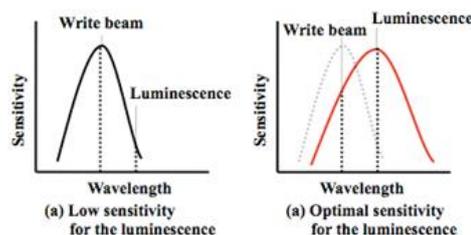


図 2 色素増感の概念

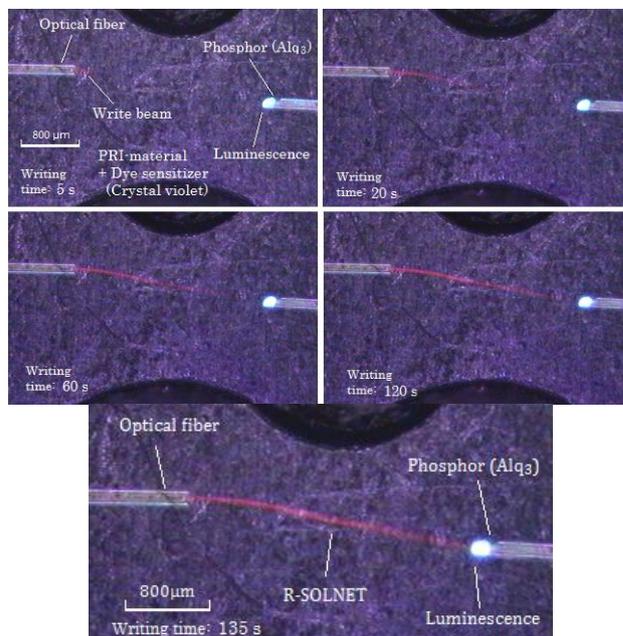


図 3 色素増感による蛍光体を使用した R-SOLNET 形成

### 【References】

[1] M. Seki and T. Yoshimura, "Proposal and FDTD Simulation of Reflective Self-Organizing Lightwave Network (R-SOLNET) Using Phosphor," Opt. Eng. **51**, 074601 (2012).