

ハサミで好きな形に切れるディスプレイ

SATテクノロジー・ショーケース2017

■ はじめに

液晶や有機ELディスプレイは、情報通信分野における不可欠なデバイスであるが、揮発性ディスプレイであるため、表示し続けるためには常に外部からの電力の供給が必要となる。そのため、ディスプレイの大面积化と低消費電力化にはおのずから限界がある。一方、不揮発性ディスプレイとして、電子ペーパーやエレクトロクロミック(EC)ディスプレイが知られている。後者は、エレクトロクロミック(EC)特性を持つ物質を用いたディスプレイであり、物質の酸化還元状態がデバイス内で維持される限り、外部電力無しで表示が続く。ECディスプレイは、用いるEC物質の特性に大きく依存するディスプレイだが、これまで実用化に耐えられる材料が極めて少ないため、その応用は現在ボーイング787の窓など一部に限られている。しかし、もし、優れた性能を有するエレクトロクロミック材料を開発できれば、大面积かつ低消費電力で表示できる新しいディスプレイとして、現在の揮発性ディスプレイでは実現が難しい様々な用途に利用できると期待される。

■ 活動内容

1. メタロ超分子ポリマーの合成

メタロ超分子ポリマーは、金属イオンと有機配位子が交互に繋がった構造を有する超分子ポリマーであり、金属塩と有機配位子を溶媒中で混合することで得られる。酢酸鉄とビス(ターピリジン)を酢酸中で加熱攪拌することで、鉄イオンを含むメタロ超分子ポリマー(polyFe)を合成した。

2. エレクトロクロミック特性

PolyFeは、金属から有機配位子への電荷移動吸収に基づき青色になった。このポリマーを透明電極基板に製膜し、電解質溶液中1Vを印加すると、金属イオンの酸化に基づいて、ポリマー膜が無色に変わった(エレクトロクロミズム)。反対の電位を印加すると再び青色に戻った。

●豊富なカラーバリエーション

用いる金属種や有機配位子を変えることで、青、赤、黄、緑、黒色のエレクトロクロミック材料を創製した。

●高い繰り返し駆動安定性

本エレクトロクロミズムは金属の酸化還元で生じるため安定であり、10万回の繰り返し駆動安定性を示した。

●マルチカラーエレクトロクロミズム

2種類の金属イオン種を導入したメタロ超分子ポリマーは、電圧を変えることで多色(マルチカラー)を示した。

3. ハサミで好きな形に切れるディスプレイ

PolyFeを透明電極が付きしたプラスチック基板に塗布により製膜し、固体電解質を挟んでもう一枚のプラスチック透明電極基板を付けることで、ハサミで切ることが可能なエレクトロクロミック表示デバイスの作製に成功した(図)。

■ 関連論文

1. M. Higuchi, D. G. Kurth, *Chem. Rec.*, 7, 203 (2007).
2. F. Han, M. Higuchi, D. G. Kurth, *J. Am. Chem. Soc.*, 130, 2073 (2008).
3. M. Higuchi, *Polym. J.*, 41, 511 (2009).
4. Md. Delwar Hossain, T. Sato, M. Higuchi, *Chem. Asian J.*, 8, 76 (2013).
5. C.-W. Hu, T. Sato, J. Zhang, S. Moriyama, M. Higuchi, *J. Mater. Chem. C*, 1, 3408 (2013).
6. C.-W. Hu, T. Sato, J. Zhang, S. Moriyama, M. Higuchi, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 6, 9118 (2014).
7. M. Higuchi, *J. Mater. Chem. C*, 2, 9331 (2014).
8. C.-Y. Hsu, J. Zhang, T. Sato, S. Moriyama, M. Higuchi, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 7, 18266 (2015).

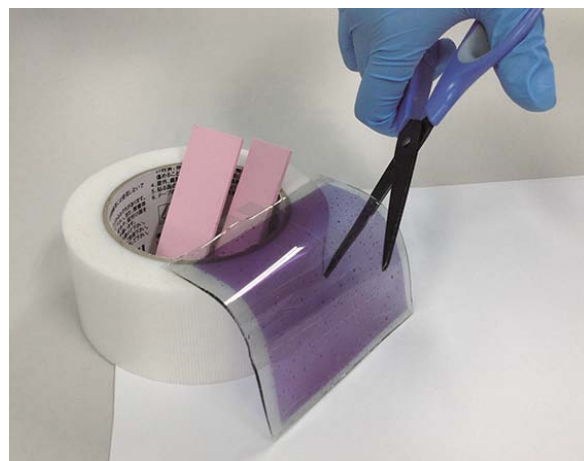


図 ハサミで好きな形に切れるエレクトロクロミックディスプレイシート

代表発表者 **樋口 昌芳 (ひぐち まさよし)**
 所属 **国立研究開発法人 物質・材料研究機構
 機能性材料研究拠点 電子機能高分子グループ**
 問合せ先 〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1
 TEL:029-860-4744 FAX:029-860-4721
 HIGUCHI.Masayoshi@nims.go.jp

■キーワード: (1)メタロ超分子ポリマー
 (2)エレクトロクロミズム
 (3)電荷移動吸収