

電源を切っても表示が残るディスプレイ

物質・材料

SATテクノロジー・ショーケース2019

■ 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必要不可欠なデバイスであるが、表示続けるためには常に外部からの電力供給が必要である。従って、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、電源を切っても表示が残るディスプレイ(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、ECディスプレイとは、電気化学的酸化還元によって色が変わる材料(EC材料)を用いたディスプレイであり、その酸化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ディスプレイの性能は、使用するEC物質の特性に大きく依存するが、これまで実用化に耐えられる材料が極めて少ないため、実用化例は現在ボーイング787の窓などに限られている。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、液晶などの現在の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、様々な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。例えば、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)が得られる(図1)。

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呈色する。このポリマーを透明電極基板上に製膜し、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化する(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る(図1)。

3. 豊富なカラーバリエーション

ポリマーの色は、用いる金属種や有機配位子を変えることで変わる。これまでに、青、赤、黄、緑、黒色のエレクトロクロミック材料を創製した。

4. エレクトロクロミック表示デバイス

PolyFeはメタノールや水などの極性溶剤に溶解する。透明電極を蒸着したガラス基板にスプレーコートなどによりこのポリマーを塗布することで製膜し、ゲル電解質を介してもう一枚の透明電極付きガラス基板を貼り合わせることで、(電源を切っても表示が残る)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2)。

■ 謝辞

本研究は、JST-CRESTのプロジェクト「超高速・超低電力・超大面积エレクトロクロミズム」(JPMJCR1533)の支援を受けた。

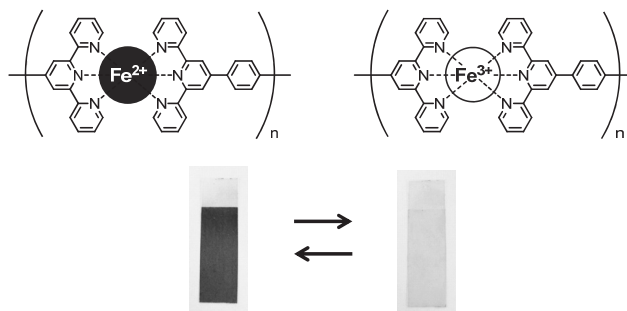


図1 鉄を含むメタロ超分子ポリマー(polyFe)におけるエレクトロクロミック特性



図2 電源を切っても表示が残るディスプレイ

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) デジタルサイネージ
(2) 調光ガラス
(3) エレクトロクロミックデバイス