

18a-C11-5

プルシアンブルーナノ粒子を用いたエレクトロクロミックフィルタによる色温度可変デバイス

A Color-Temperature-Tunable Device with an Electrochromic Filter using Prussian Blue Nanoparticles

パナソニック (株)¹, (独) 産業技術総合研究所² ○伊豆 崇則¹, 渡辺 加津己¹, 山内 哲¹,
杉山 泰², 川本 徹²

Panasonic Corp.¹, Nanosystem RI, AIST², °Takanori Izu¹, Kazuki Watanabe¹, Satoru Yamauchi¹,
Yutaka Sugiyama², Tohru Kawamoto²

E-mail: izu.takanori@jp.panasonic.com

プルシアンブルー (PB) ナノ粒子¹⁾の応用として、エレクトロクロミック (EC) フィルタを用いた色温度可変デバイスを報告する。PB は $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ の組成式で表され、700nm 付近の可視光領域に吸収波長を有する青色顔料で、これに電圧を印加すると、鉄イオンの酸化還元によって吸収波長帯が可逆的に変化する EC 材料になることが知られている²⁾。

今回作製したデバイスは、 $(\text{Fe}, \text{Ni})_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ナノ粒子からなる EC 膜と、 $\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ ナノ粒子からなる対極膜からなる対向電極で電解質を挟んだ構造を持つ。電解質は炭酸プロピレン中に KTFSI を 0.1 mol 溶解したものである。また、PB 粒子をナノサイズ化して EC 膜の表面積を増すことで (図 1)、カチオン吸着能や表面修飾効率を向上させた。当初この EC 膜の色を橙色、青色、透明に変化させるには、対極膜に対して EC 膜にそれぞれ +5.0 V、-0.4 V、-1.2 V の電圧印加が必要であった。しかし、電解質として用いた KTFSI の電位窓は約 1.5 V であるため、これ以上の電圧を電極間に印加すると電解質の分解が生じ、デバイスの耐久性が著しく低下するだけでなく、気泡の発生や酸化還元の可逆性の低下など様々な問題に発展する。そこで、この色温度可変デバイスの色変化に必要な印加電圧を電解質の電位窓より小さくするために、以下の電気化学処理によって EC 膜と対極膜の電位を調整した。電解質中で白金を補助電極とし、EC 膜と対極膜をそれぞれ作用電極として +1.2 V (vs SCE) および +1.4 V (vs SCE) で酸化することで自然電位がともに正に変化し、橙色を発色するために必要な印加電圧は +5.0 V から +0.8 V まで低下した (図 2)。これにより、電解質の電位窓より小さな電圧範囲で動作する EC 色温度可変デバイスが可能となった。

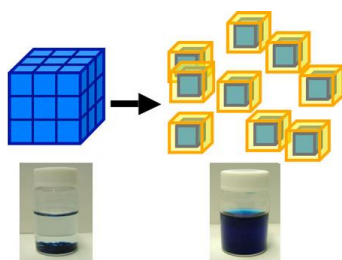


図 1 PB 粒子のナノサイズ化とインク化

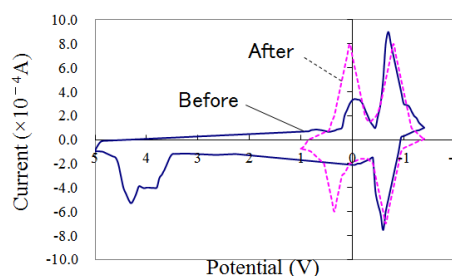


図 2 対策前後の CV 波形変化

参考文献：

- 1) A. Gotoh, H. Uchida, M. Ishizaki, T. Satoh, S. Kaga, S. Okamoto, M. Ohta, M. Sakamoto, T. Kawamoto, H. Tanaka, M. Tokumoto, S. Hara, H. Shiozaki, M. Yamada, M. Miyake, and M. Kurihara: Nanotechnology **18** (2007) 345609
- 2) S. Hara, H. Shiozaki, A. Omura, H. Tanaka, T. Kawamoto, M. Tokumoto, M. Yamada, A. Gotoh, M. Kurihara, and M. Sakamoto, Appl. Phys. Express **1**, 104002 (2008).