

電解質濃度が多孔質エレクトロクロミック電極の応答特性に及ぼす影響

Effect of Electrolyte Density on Response Characteristics of Porous Electrochromic Electrode

産総研 FLEC, °渡邊 雄一, 植村 聖

AIST FLEC, °Yuichi Watanabe, Sei Uemura

E-mail: yuichi.watanabe@aist.go.jp

【はじめに】エレクトロクロミック (EC) 表示は、メモリー性を有し鮮やかなカラー表示が可能であり、超低消費電力のフルカラー反射型ディスプレイへの応用が期待されている。我々は EC 表示の課題である応答特性を向上するため、透明導電性酸化ナノ粒子を用いた低抵抗透明多孔質 EC 電極を開発している。これまで多孔質電極の低抵抗化によって EC 応答速度が向上すること、低抵抗であってもある条件下の多孔質電極構造では応答特性が低下することを報告してきた。本報では、電解質濃度が多孔質 EC 電極の応答特性に与える影響について報告する。

【実験】FTO ガラス電極上にスズドープ酸化インジウム (ITO) ナノ粒子分散液をスピコートし、大気下 450°C で 1 時間焼成し多孔質電極を作製した。ITO 多孔質電極を作用極、白金線を対極、Ag/AgCl を参照電極とした 3 極素子を構築し、LiClO₄ 10、100、1,000 mM を含む γ -ブチロラクトン溶液中で -0.6 V の定電位を 30 秒間印加し、多孔質電極表面への電気二重層の充電電流応答を測定した。

【結果】各濃度の電解液中で、ITO 多孔質電極に定電位を印加した際の電流応答を Fig.1 に示す。10 mM は通常の平板電極の電気化学系でも低い電解液濃度のため、非常に小さい電流応答であった。100 mM は通常の系でよく用いられる電解液濃度であり、電位印加直後は -10 mA 程度の電流が流れた。1,000 mM は通常の系に比べるとかなり高濃度であるが、電流応答は非常に大きく、電位印加直後の電流値は -15 mA にも達し、充電電流が流れている時間も長かった。

以前の結果から、ナノ粒子多孔質電極内の電気化学系では、粒子径が小さくなるほど電極表面積に対するイオン数の比率が減少し、イオン不足によって応答低下が引き起こされることが示唆されている。高速 EC 応答を実現するためには、多孔質電極表面に電気二重層を速やかに形成する必要がある。今回電解液濃度の増加によって充電電流が大きく増加していることから、多孔質電極内の電気二重層充電が速やかに進行していると考えられる。発表では、電解質濃度と多孔質 EC 電極の応答特性の詳細について報告する。

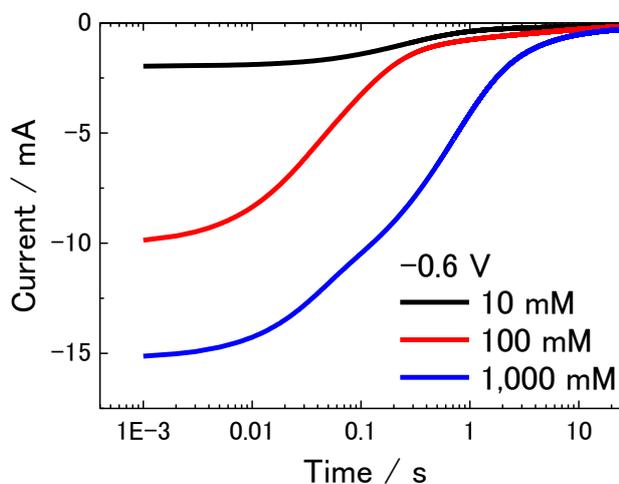


Fig.1 Current responses of ITO nanoparticle-based porous electrodes under the application of -0.6 V.