

CBD 法を用いた NiO 薄膜のエレクトロクロミック特性と堆積時間依存性

The dependence of the electrochromic properties of NiO thin films on the CBD time

関西大学システム理工, [○]中島啓之, 稲田貢, 齊藤正Kansai Univ., [○]Hiroyuki Nakashima, Mitsuru Inada, Tadashi Saitoh

E-mail: saitoh@kansai-u.ac.jp

1.はじめに

NiO 薄膜はエレクトロクロミック(EC)特性を有し、電圧を印加することにより可逆的な色変化が発生する。NiO 薄膜は、ゾルゲル法やスパッタ法などで作製されるが、中でも CBD(Chemical Bath Deposition)法は低コストかつ室温で作製できるため、将来的な応用が期待されている[1]。

本研究では CBD 法を用いて NiO を堆積した薄膜試料を作製し、EC 特性と堆積時間の関係を調査した。

2.実験

CBD法を用いて ITO 基板上に NiO 薄膜を形成し、着色・消色状態の透過スペクトルから EC 特性を詳しく調べた。CBD 法では、硫酸ニッケル 80ml、ペルオキソ二硫酸カリウム 60ml、アンモニア水 20ml を混合した溶液に ITO 基板を 10~60 分間浸し、最後に赤外線加熱炉を用いて 300℃で焼成を行った。得られた試料の着色時と消色時の透過スペクトル(波長範囲:380~750nm)を分光光度計により測定した。

3.結果と考察

Fig.1 は堆積時間 40 分の試料の透過スペクトルである。着色時と消色時の透過率に差があることから CBD 法で作製した試料は EC 特性を有していることがわかる。着色時と消色時の透過スペクトルの差 ΔT は堆積時間によって変化し、堆積時間が 30 分の時に最大値を持つ山なりの分布になった。Fig.2 の理論曲線は以下の理論式を用いてフ

ィッティングしたものである。

$$\Delta T = K(e^{-\alpha' l} - e^{-\alpha l})$$

この式はランベルト・ベールの法則から導くことができ、 K は NiO 薄膜の表面状態によって決まる定数、 α 、 α' はそれぞれ消色時、着色時の吸収係数に比例した定数である。作製した NiO 薄膜の EC 特性がこの理論曲線で良好にフィットできていることから、着色・消色は厚さ方向に様に生じていると結論できる。

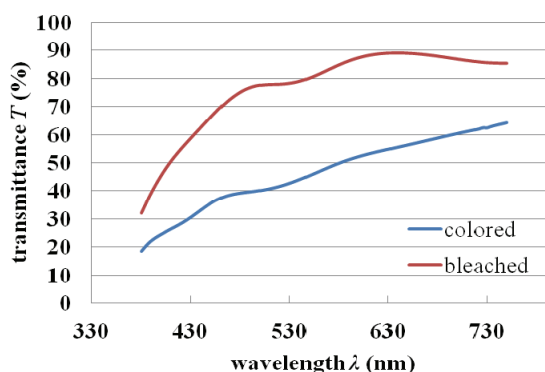


Fig.1. Optical transmission spectrum of NiO film (deposition time : 40min).

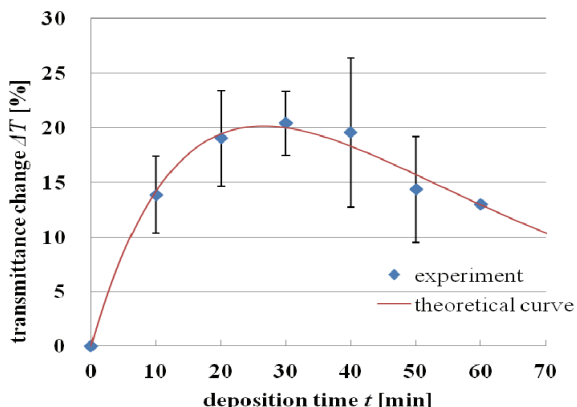


Fig.2. The dependence of the transmittance change on the deposition time.

参考文献

- [1] X.H. Xia et al. Solar Energy Materials & Solar Cells 92, 628–633 (2008).