

反応性スパッタで作製した酸化タングステン薄膜における エレクトロクロミック特性の電圧掃引速度依存性

Voltage sweep rate dependence of electrochromic properties of tungsten oxide films prepared by reactive sputtering

成蹊大理工¹, [○](M1)穂坂 晃佑¹, (B)三好 礼子¹, モハメッド シュルズ ミヤ¹, 中野 武雄¹

Seikei Univ.¹, Kosuke Hosaka, Reiko Miyoshi, Md. Suruz Mian, Takeo Nakano

dm216123@cc.seikei.ac.jp

1. 緒言

酸化タングステン (WO_3) は代表的なエレクトロクロミズム (EC) 材料であり、古くから盛んに研究されている¹。可逆的な色変化を示すことから窓ガラスへの応用が注目されている。我々は、高遮光窓ガラスへの応用に向け、厚い WO_3 膜 (膜厚 \sim 1000 nm) を作製し、着色時に 5% 以下の透過率を実現できた。ただしこの際には、消色後の透過率が製膜直後の値にまでは回復しなかった。この消色時透過率の向上を目指し、負側電圧を変化させてカチオンの注入量を制限し、また正側電圧を高め、かつ印加時間を延ばしてカチオンの引き抜きを図ったところ、負側の印加電圧を -1.2 V、正側電圧を +1.5 V としたとき、消色後の透過率がほぼ成膜直後の値近くまで回復した²。今回は、電圧幅を -1.2 V \sim +1.5 V に固定し、電圧の掃引速度を変更させて膜に注入する Li^+ の量を制御し、消色時の透過率がさらに回復するか試みた。

2. 実験方法

DC 反応性スパッタ法を用いて WO_3 薄膜を作製した。製膜条件は前回²と同様とした。三極型電極セルを用いて作製したサンプルのサイクリックボルタンメトリー (CV 測定) を行った。電解液には 1 M の LiClO_4 -炭酸プロピレン溶液 50 mL を用いた。電圧幅を -1.2 V \sim +1.5 V に固定し、掃引速度を 10 \sim 50 mV/s まで

変化させ、可視光領域 450 \sim 700 nm の波長範囲において着消色後の透過率を測定した。

3. 結果と考察

図 1 に着色時・消色時の透過スペクトルの掃引速度依存性を示す。掃引速度を上げることで注入される電荷量は小さくなり、それに伴って消色後の透過率が成膜直後の 82% 前後まで回復した。しかし、掃引速度が増加すると着色時の透過率も増加する傾向が見られた。これは膜に注入される Li^+ が少なくなったためであるが、電圧を制限した場合との差異について、講演では詳細に報告する。

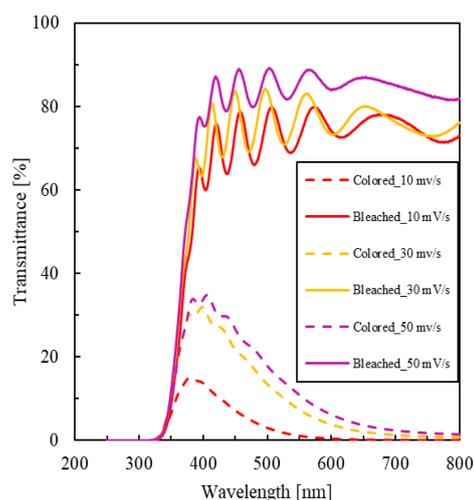


図 1 掃引速度に対する透過スペクトルの変化

- 1) Lee, et al., *Electrochim Acta.*, 44, 3111 (1999).
- 2) 八木 他, 2020 年日本表面真空学会学術講演会, 1Ea12S. DOI: [10.14886/jvss.2020.0_36](https://doi.org/10.14886/jvss.2020.0_36)