

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消色電圧依存性

○穂坂 晃佑¹, 三好 礼子¹, モハメッド シュルズ ミヤ¹, 中野 武雄¹

¹成蹊大学大学院理工学研究科

Decoloration voltage dependence of electrochromic properties of tungsten oxide films prepared by reactive sputtering

○Kosuke Hosaka¹, Reiko Miyoshi¹, Md. Suruz Mian¹, Takeo Nakano

¹Dept. of Science and Technology, Seikei University

1. 緒言

酸化タングステン (WO_3) は古くから盛んに研究されている代表的なエレクトロクロミズム材料であり、可逆的な色調変化を示すことから様々な応用が期待されている。我々は、反応性スパッタ法を用いて着色時に5%以下の透過率を示す厚い WO_3 膜(膜厚 1000 nm)を実現し、高遮光窓ガラスへの応用に向けて研究を進めてきた。ただし消色後透過率の低さが課題として残っていた。前回の報告¹⁾では、消色電圧は固定のうえ、(1) 一定の電圧掃引速度で着色電圧を変更、(2) 着色電圧も固定して掃引速度を変更、という2種類の実験により膜に注入する Li^+ カチオン量を制御して、着色消色の最適化を試みた。結果として、消色後の透過率を成膜直後の透過率に近い値にまで回復させることに成功した。今回は、着色電圧を前回得られた最適値 (-1.2 V) に固定し、消色電圧を変化させることで Li^+ の引き抜きを促進し、消色後透過率のさらなる向上を試みた。

2. 実験方法

DC 反応性スパッタ法を用いて、ITO 基板上に WO_3 薄膜を作製した。製膜条件は前回¹⁾と同様とした。三極型電解セルを用いて、作製した試料のサイクリックボルタンメトリー測定を行った。このときの電解液には1 Mの LiClO_4 -炭酸プロピレン溶液 50 mL を用いた。電圧掃引速度を 10 mV/s、着色電圧を -1.2 V に固定し、消色電圧を +1.2 ~ +2.0 V の範囲で変化させた。各電圧範囲の条件で、成膜直後 (As-depo)、着色時 (Colored)、消色時 (Bleached) における試料の透過スペクトルをそれぞれ測定した。

3. 結果

Fig. 1 に得られた透過スペクトルを示す。以降に記す「透過率」は、450~750 nm の可視光領域の範囲における平均値である。As-depo での透過率は約 83%、着色時の透過率は 5 %以下となり、バッチごとのスペクトルの再現性も良好であった。消色電圧を大きくするにつれて消色時の透過率は大きくなり、消色電圧が +1.8 V のときには 80%と、As-depo での透過率の 97% にまで回復した。消色電圧を +2.0 V とすると消色時の透過率は As-depo より高くなり、スペクトルの形状も極端に変化した。これは膜にクラックが発生したためと考えられる。講演では膜に注入された Li^+ の量や他の電圧での結果について詳細に報告する。

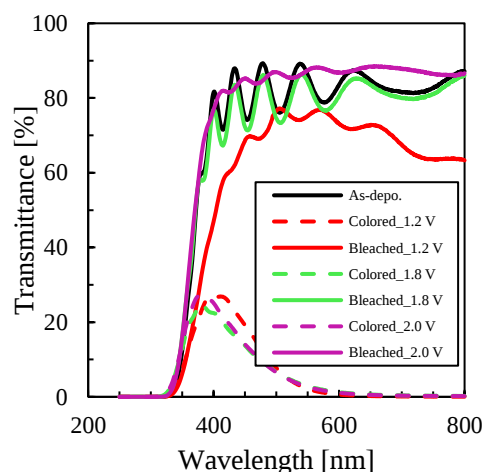


Fig.1 消色電圧に対する透過スペクトルの変化

文 献

- 1) 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)

*E-mail: nakano@st.seikei.ac.jp

【ここには印刷段階で著者名が入ります。】

XXX