

プラズマ手法による酸化亜鉛薄膜の合成

Synthesis of ZnO thin film deposited by plasma method

○渡邊 幸輝、竹内 健太、種村 眞幸 (名工大院工)

°K. Watanabe, K. Takeuchi, and M. Tanemura (Nagoya Inst. of Tech.)

E-mail: k.watanabe.469@nitech.ac.jp

【はじめに】スマートフォンやタブレット PC のタッチパネルをはじめ、透明導電膜の需要は日々増加の一途をたどっている。現状において、透明導電膜の主流は ITO (酸化インジウム錫) であり、その主原料のインジウムがレアメタルであることから、資源の枯渇や供給の不安定性が懸念されている。また、車載用ヘッドアップディスプレイなどの次世代デバイスの開発のために、フレキシブル特性への需要も高まっている。そのため、将来性を考慮した場合、ITO の代替となる透明電極材料の開発は急務であり、その候補材料として現在注目されているのが、コモンメタルの亜鉛 (Zn) を主原料とする酸化亜鉛 (ZnO) である。

一方で、アークプラズマ蒸着法 (APD) は、アーク放電によって蒸着材料を瞬時にプラズマ化し、基板上に飛来・付着させる成膜方法である。この成膜方法は、プラズマのイオン化率が高く (~80%)、基板温度を殆ど上昇させないため、緻密で密着性の良い薄膜を室温合成できる^[1]。したがって、フレキシブルな樹脂基板上に成膜する手法として、APD は好適であると考えられる。

本研究では、APD を用いた ZnO 薄膜の室温合成の第一歩として、各種条件での成膜時の放電特性の比較を行った。

【実験】蒸着材料に Zn を用いて、真空装置内にガスを導入しながらアークプラズマガン (アドバンス理工製) での堆積を行った。放電時圧力や放電電圧を可変しながら、アーク放電の電流波形の測定及びその経時変化の確認を行った。

【結果】アーク放電の減衰時間及びピーク値は、放電時圧力や放電電圧に依存して変化した。また、蒸着材料がプラズマ化によって消耗すると、新品時と比較して減衰時間が延び、ピーク値が低下することが確認された。また、蒸着材料交換直後が最も経時変化が大きいことが観察された。

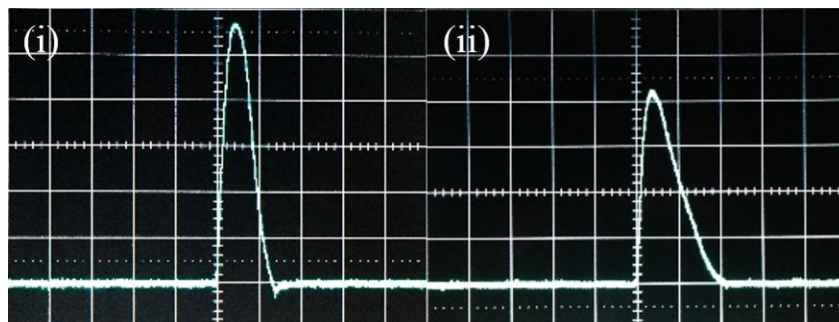


Fig. 1 Typical current waveforms of arc discharge ($\uparrow 500\text{A}/\text{div}$, $\rightarrow 50\mu\text{s}/\text{div}$)
for (i) new and (ii) consumed Zn targets.

[1]阿川, 栄, 齋藤, 山口, 松浦, 鈴木, 原, 中野, 塚原, 村上: ULVAC TECHNICAL JOURNAL, No.65 (2006).