

高変換効率薄膜太陽電池に用いる 多元酸化物透明導電膜の研究

A Study on Transparent Conducting Oxides Films for High-efficiency
Solar Cells using Thin Films

松下辰彦

Tatsuhiko MATSUSHITA

透明導電膜は液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなどの表示デバイスの透明電極として、あるいは薄膜ソーラーセルの窓用電極として用いられている。それは低抵抗率を有しかつ可視光線に対して透明な性質を有するためである。現在、ITO（インジウムスズ酸化物）薄膜が主として用いられているが、還元雰囲気下で着色するなどの欠点があり、その低抵抗率性が生かされていない。

そこで、著者らは還元ガス雰囲気下で強いZnO系（酸化亜鉛に少量の Al_2O_3 を混入した系、これをAZOとする）透明導電膜に着目し、ITOとAZOを交互に堆積させた積層型透明導電膜をレーザーアブレーションという新しい成膜法(Pulsed Laser DepositionすなわちPLD法とも言う)で作製することを試みた。得られた結果は次の通りである。

- 1) この積層型成膜方法を、同時に研究している光記録膜にも Ga_2O_3 と In_2O_3 とで試みたところ、各60～80層を交互に堆積させた場合、次々世代光記録膜として有望な波長300～400nmで大きな透過率差（アモルファス状態と結晶状態の間での透過率差）を得た。（文献1）
- 2) ZnOに2wt%の Al_2O_3 を添加したAZOと市販のITOをターゲットとして、PLD法で成膜した（ArFエキシマレーザー（波長193nm）を、フルーエンス40～100mJ、繰り返し周波数10Hz、パルス幅6～8ns、エネルギー密度1～2.5J/cm²で使用する）。その結果、シート抵抗は減少し、可視光平均透過率は増加するという透明導電膜として良好な特性が得られた。さらに高分解能FE-SEM観察およびAFM観察より、表面平均荒さが2.89nmという素晴らしい値が得られた。このことは表示デバイスやソーラーセルの透明電極として十分実用になることを示している。（文献2）

文献

- 1) T. Aoki, A. Suzuki, T. Matsushita, H. Kaimi and M. Okuda : Jpn. J. Appl. Phys. Vol.38, No. 8 (1999) 4802
- 2) 鈴木晶雄、振木昌成、青木孝憲、松下辰彦、奥田昌宏：真空 Vol.43, No.3 (2000) 268