

環境保全型ソーラーセル用透明導電膜の作製に関する研究

A study on the preparation of Transparent Conducting Films for
Environmental Preservation-Type Solar Cells

松 下 辰 彦
Tatsuhiko MATSUSHITA

透明導電膜はプラズマディスプレイ、液晶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広く用いられている。それは可視光線に対して透明な性質を有しかつ低抵抗率を有するためである。現在、透明導電膜として、スパッタリング法で作製されたインジウムスズ酸化物 (Indium-Tin Oxide) (ITO と略する) 薄膜が主として用いられているが、抵抗率が十分低いとは言えない。また還元雰囲気下で着色するなどの欠点がある。著者らはレーザーアブレーション法 (Pulsed Laser Deposition すなわち PLD 法とも言う) という新しい成膜法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) 5wt% Sn を添加した ITO 膜 (300nm) をガラス基板上に成膜することができた。このときの作製条件は、基板温度 400℃、酸素分圧 10Pa、ターゲットと基板間の距離は 10mm、ArF エキシマレーザーのエネルギー密度は $6\text{J}/\text{cm}^2$ 、繰り返し周波数は 30Hz であった。
- 2) 作製された膜の抵抗率は $8.45 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 、ホール移動度は $53.5\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 、キャリア濃度は $1.38 \times 10^{21}\text{cm}^{-3}$ 可視光平均透過率は 84.7% であった。
- 3) 作製された膜の表面あらさ (surface roughness) は 1.26nm であった。
- 4) これらの良好な値が得られた理由を説明するためにチャンバー内の雰囲気ガスの種類 (Vacuum, O, Ar, He) やレーザーパルス照射の繰り返し周波数 (1 ~ 50Hz) を変化させ成膜し、SEM 観察、AFM による表面あらさ測定および電氣的・光学的測定を重ね、ブルーミング温度の測定と結びつけて film deposition の process を検討した。
- 5) この成果は

「Highly Conducting Transparent Indium Tin Oxide Films Prepared by Pulsed Laser Deposition」と題して Thin Solid Films Vol.411, Issue 1, May(2002)pp.23-27 に掲載された。