

CIGS 太陽電池に向けた RF スパッタ法による アモルファス Zn-Sn-O バッファ層の堆積

Deposition of amorphous Zn-Sn-O buffer layer for CIGS solar cell by RF sputtering

東理大 理工/総研

張紹偉、石川薫、杉山睦

RIST, Tokyo Univ. of Science

S. Chang, K. Ishikawa, and M. Sugiyama

E-mail: optoelec@rs.noda.tus.ac.jp

【はじめに】 現在 Cu(In,Ga)Se₂(CIGS)太陽電池に使用されている CdS バッファ層は有毒な Cd の含有、煩雑なウェットプロセスなどの課題を抱えている。そこで我々は代替材料としてアモルファス半導体である Zn-Sn-O(ZTO)に注目した。ZTO における電気特性や光学特性などの諸特性は ZnO と SnO₂ のモル分率によって容易に制御できるため[1,2]、バッファ層材料として適している。また、アモルファスバッファ層には転位などの欠陥や粒界散乱が存在しないため、バッファ層内でキャリアの再結合が起きにくいことや光吸収層との格子不整合が無視できるなどの利点がある。

本研究では、RF スパッタ法を用いて ZTO 薄膜を成長し、電気特性や光学特性などの諸特性を調査した。また、ZTO バッファ層を使用した CIGS 太陽電池の試作を行った。環境負荷の小さい元素を使用し、かつセルの作製工程全体をドライプロセス化することで、より安全で簡便に CIGS 太陽電池を作製できると考えられる。

【実験方法】 RF スパッタ法を用いてソーダライムガラス(SLG)基板上に成長中圧力、RF パワーを変化させ、ZTO 薄膜を成長した。また、ITO/ZTO/CIGS/Mo/SLG 構造のセルを試作した。

【実験結果及び考察】 結果の一例として図に ZTO の電気特性の組成比依存性を示す。キャリア密度について Sn/(Sn+Zn)の増加に伴い、キャリア密度が高くなっていることが分かる。Sn-poor の場合キャリアとなる酸素空孔ができにくい理由としては、ZnO の結合エネルギーが SnO₂ より高いためと考えられる[2,3,4]。また、キャリア密度が大幅に変化しているのに対して、移動度はほぼ変化しなかった。これは ZTO がアモルファス構造であるため粒界散乱の影響を受けにくいためであると考えられる[2,4,5]。

【謝辞】 本研究の一部は、東京理科大学 総合研究機構先端デバイス研究部門、太陽光発電研究部門、およびグリーン&セーフティー研究センターの援助を受けた。

【参考文献】 [1] H. Enoki *et al.*, PSS. A **129** (1992) 181. [2] T. Minami *et al.*, JJAP. **33** (1994) L1693. [3] T. Minami *et al.*, JVST. A **13** (1995) 1095. [4] T. Moriga *et al.*, JVST. A **22** (2004) 1705. [5] J. H. Ko *et al.*, ASS **253** (2007) 7398.

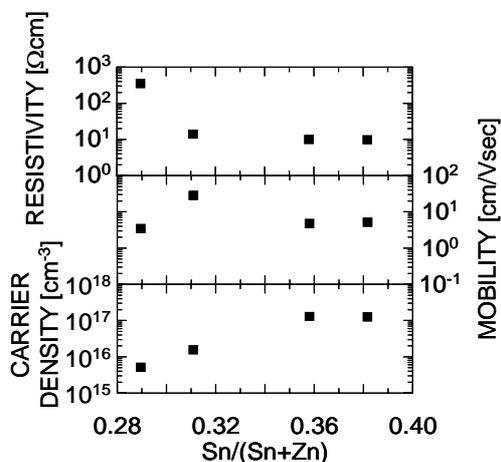


図 ZTO 薄膜の電気特性 Sn/(Sn+Zn)依存性