

CIGS 太陽電池に向けたアモルファス Zn-Sn-O バッファ層の成長

Growth of amorphous Zn-Sn-O buffer layer for CIGS solar cell

¹⁾東京理科大学 総合研究機構/理工学部

張紹偉¹⁾、石川薫¹⁾、杉山睦¹⁾

S. Chou¹⁾, K. Ishikawa¹⁾, and M. Sugiyama¹⁾

¹⁾Research Institute for Science and Technology /

Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science

1. はじめに

現在 Cu(In,Ga)Se₂(CIGS)太陽電池のバッファ層として、化学溶液堆積(CBD)法により成長した CdS が主に用いられている。CBD-CdS には、多くの利点があるものの、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 に注目した。[1][2]Zn-Sn-O は ZnO と SnO₂ のモル分率によってバンドギャップ、抵抗率など諸特性を制御することができる。RF スパッタ法により Zn-Sn-O バッファ層を成長することで、環境負荷の少ない元素を使用し、かつ簡便なドライプロセスによりバッファ層の成長が可能となる。またアモルファス Zn-Sn-O には結晶粒界が存在しないため、バッファ層内で再結合が起きにくいと考えられ、セル特性の向上が期待できる。

本研究では、RF スパッタ法を用いてソーダライムガラス(SLG)基板の上に Zn-Sn-O 薄膜を成長し、諸特性を調査した。また ITO/Zn-Sn-O/CIGS/Mo/SLG 構造の Zn-Sn-O バッファ層を使用した太陽電池の試作を行った。スパッタ法によるバッファ層の作製により、セルの作製工程全体がドライプロセスになり、より簡単に CIGS 太陽電池を作製できると考えられる。

2. 実験方法

SLG 基板の上に RF スパッタ法により Zn-Sn-O 薄膜を成長した。成長中圧力、RF パワー及び膜厚を変化させ成長した試料に対して、XRD 測定、SEM 観察、EDX 測定、四探針法を用いた抵抗率の測定及び透過反射測定を行った。また ITO/Zn-Sn-O/CIGS/Mo/SLG 構造のセルを試作し IV 測定を行った。

3. 実験結果及び考察

結果の一例として Fig1.に RF パワーを 50W、成長中圧力を 0.2Pa、膜厚を 200nm として成長した Zn-Sn-O バッファを使用したセルの J-V 特性を示す。CdS バッファを使用したセルと比較してほぼ同等の特性が得られた。

4. 結論

本実験結果より、RF スパッタ法により成長した Zn-Sn-O バッファ層を用いることで、オールドライプロセスによる Cd フリー CIGS 太陽電池の実現が可能だと考えられる。

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., PSSa 129 (1992) 181.

[2] T.Minami JJAP 33 (1994) L1693

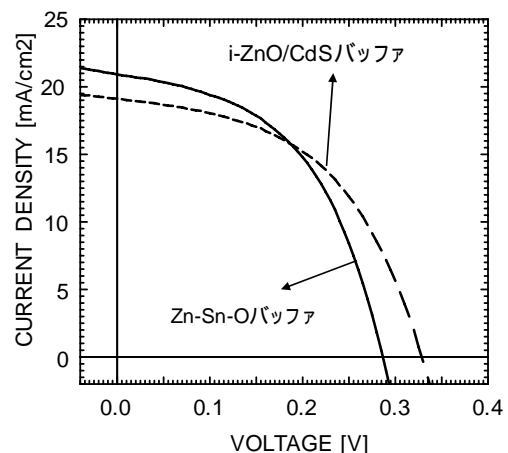


Fig1. JV measurement of Zn-Sn-O buffer CIGS and buffer CIGS cell of structure ITO/buffer layer/CIGS/Mo/SLG