

CdTe 太陽電池の高効率化技術

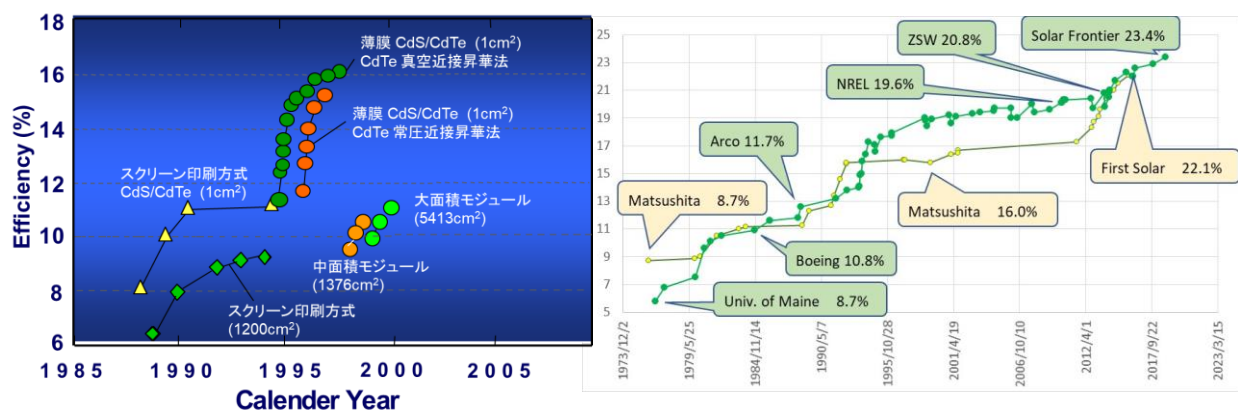
High Efficiency Technology for CdTe Solar Cells

出光興産(株) ○新本 哲也

Idemitsu Kosan Co., Ltd. Tetsuya Aramoto

E-mail: tetsuya.aramoto.5310@idemitsu.com

CdS/CdTe 太陽電池は 1980 年代に日本でスクリーン印刷焼結法を用いて電卓用太陽電池の事業化が行われた。1999 年には米ファーストソーラーが設立され大規模太陽光発電への利用が積極的に展開された。本発表では印刷焼結法による厚膜太陽電池から CSS 法による薄膜太陽電池への技術の変遷と 2000 年以降の更なる高効率化への技術的な取組について議論する。



日本国内での 2001 年までの CdTe 太陽電池の変換効率の推移と米再生可能エネルギー研究所 (NREL) 公表の CdTe 及び CIGS 太陽電池の小面積での変換効率の推移を上を示す。1990 年代のスクリーン印刷焼結法から近接昇華法 (CSS 法) への変更により変換効率は 11% 程度から 16% 代へと大きく向上した。印刷焼結法では融点硬化剤として使用されていた CdCl₂ を CSS 法では 2 分程度の CdTe 層の高速堆積後に Post deposition treatment として表面処理に用いる事で光吸収層の高速堆積と再結晶化及びパッシベーション処理を同時に行い高速且つ高品質なプロセスを実現している。2 分程度の単時間で CdTe 層を堆積させることは高温で失われやすい CdS バッファ層にダメージを与えずにサブミクロンの厚みの CdS を利用することも可能にしており、これにより高い電流密度を実現している。CdS 層についてはチオ尿素と硫酸カドミウム等による chemical bath deposition が広く利用されているが II 族元素のチオカルバメート錯体を原料とした MOCVD 法により作製した CdS 層は高密度で耐熱性及び化学的安定性に優れたバッファ層を形成できるために、より薄膜化が可能となり、高電流密度の太陽電池セル作製に貢献する。

本発表の後半では 2000 年以降の米ファーストソーラー社の高効率化のアプローチについても考察する。