

プラスチック基板型 色素増感太陽電池の低温焼成技術の開発

Development of Low-Temperature Sintering Technique for

Plastic Dye-Sensitized Solar Cells

東京大学¹, °全 俊豪¹, 小野 亮¹

The University of Tokyo¹, °Shungo Zen¹, Ryo Ono¹

E-mail: zen@streamer.t.u-tokyo.ac.jp

色素増感太陽電池(DSSC: dye-sensitized solar cells)は低コスト次世代太陽電池として、注目されている⁽¹⁾。DSSCは透明基板の上に多孔質構造のTiO₂薄膜に増感色素を吸着させて発電する^(1,2)。これまで、プラスチック基板 DSSC は、その低コスト、軽量性、フレキシブル性から盛んに研究されたが、150°Cまでしか耐熱できないため、エネルギー変換効率はガラス基板 DSSC に比べてかなり低かった。良質な多孔質構造のTiO₂薄膜製作には450°Cの高温で焼成することが必要であるからである。この高温プロセスは材料に制約を強いている。基板や透明電極材料は高温に耐える必要がある。このような背景から、プラスチック基板でも高いエネルギー変換効率を実現しようと様々な低温焼成技術が研究されるようになった。本研究では低温焼成と紫外線照射を組み合わせることで焼成したのち、低温プラズマ処理を加える手法で、プラスチック基板上に有機溶媒を使った高温焼成用酸化チタンペーストを用いたTiO₂電極を製膜する技術を開発した。UV照射焼成(Hot UV焼成)の焼成温度と変換効率の相関を図1に示す。その結果、従来焼成に必要な温度を450°Cから150°Cほどまで下げることができた。さらに、焼成後にプラズマ処理を施したプラスチック基板型色素増感太陽電池のVI特性を図2に示す。本手法を用いると、有機溶媒入りの酸化チタンペーストを使用したまま、500°C焼成のガラス基板型色素増感太陽電池の7割の性能をプラスチック基板上で得ることができた。

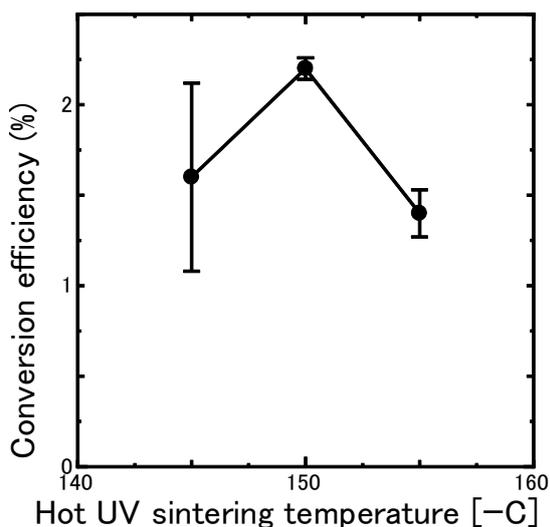


図1 DSSCのVI特性(プラズマ)

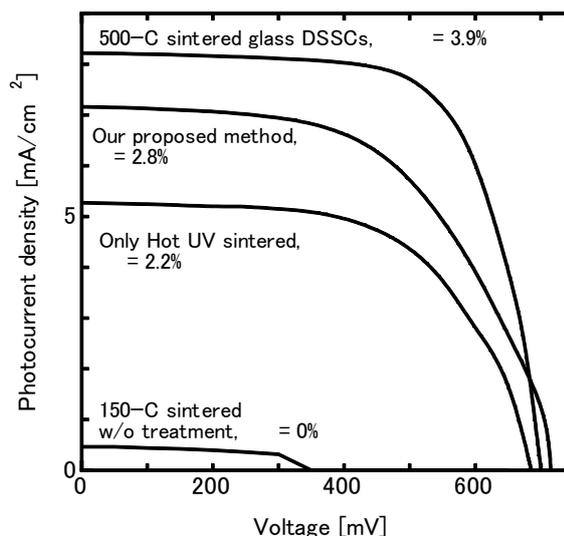


図2 DSSCのVI特性(紫外線)

References

- 1) B. Oregan and M. Gratzel, Nature, 353, 737 (1991).
- 2) M. Gratzel, Nature, 414, 338 (2001).