

29a-B4-7

二酸化チタン保護層を導入した プラスチック基板上色素増感太陽電池の低温作製

Low-temperature fabrication of plastic-substrate dye-sensitized solar cells with a TiO₂ protective layer

名古屋工業大学 電気電子工学科 ○安福拓真, 江坂孝輔, 大西祐希, 山村朋之, 岸直希, 曾我哲夫

Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Nagoya Inst. of Tech.

○Takuma Yasufuku, Kosuke Ezaka, Yuki Onishi, Tomoyuki Yamamura, Naoki Kishi, Tetsuo Soga

E-mail:cid14133@stn.nitech.ac.jp

研究背景と目的 色素増感太陽電池は、製造工程が簡便で低コストでの作製が期待でき、またプラスチック基板を用いることにより、軽量化や柔軟性を確保することが可能である。しかし、プラスチックを基板に用いた場合、400~500 度での加熱処理による TiO₂ 粒子間のネッキング形成を行うことが出来ない。そこで我々は、その代替策として 150 度以下の低温加熱と同時に圧力を印加するホットプレス法により、粒子同士のネッキング形成を行い、変換効率の向上を図ってきた。しかしながら印加温度が 80 度を超えると、TiO₂ 膜表面が部分的に剥離し性能が低下することが問題となっていた。そこで本研究では、TiO₂ 光電極の剥離なしでより高温でのネッキング形成を行うことを目的に、TiO₂ 光電極表面に剥離することを前提とした TiO₂ からなる保護層を形成し、その効果を検証した。保護層を導入することにより、ホットプレス時に TiO₂ 光電極自身の剥離を防ぐことが期待できる。

実験方法 TiO₂ 粒子(P25)を用い作製したペーストで、ドクターブレード法により ITO/PET 基板上に TiO₂ 膜を成膜し、室温において 90MPa の加圧を行った。その後、形成した TiO₂ 膜の上に同様の手法で保護層の TiO₂ 膜を形成し、80 度と 100 度で加熱しながら 90MPa での加圧を行い、ネッキング形成を行った 2 種類のサンプルを作製した。色素に N719、対極に Pt を用い色素増感太陽電池を作製し、入射光強度 100mW/cm²、測定面積 0.16cm² の条件下で特性の比較を行った。

実験結果 図 1 に保護層の導入あり、なしの場合の太陽電池の光照射時の電流電圧特性を示す。保護層なしの試料では印加温度 100 度のサンプルは 80 度加熱のものに比べ短絡電流密度が低下する。一方で保護層ありのサンプルでは 100 度で処理したものは短絡電流密度が増加し、変換効率も向上することを確認した。詳細は当日発表する。

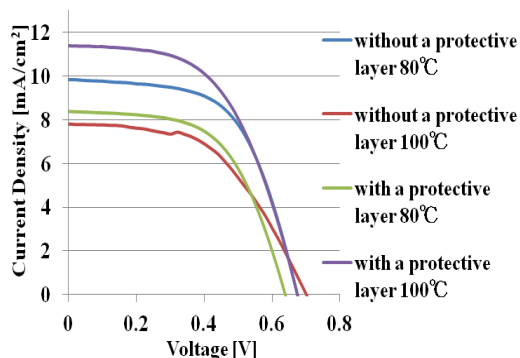


Figure.1 J-V characteristics of dye-sensitized solar cells with and without a protective layer.

Table.1 Device performance of dye-sensitized solar cells with and without a protective layer.

	Temp. [°C]	J _{sc} [mA/cm ²]	V _{oc} [V]	F.F.	E _{ff} [%]
Without protective layer	80	9.85	0.674	0.591	3.92
	100	7.82	0.701	0.517	2.83
With protective layer	80	9.72	0.667	0.559	3.63
	100	11.40	0.674	0.542	4.17