

電気泳動法により成膜した TiO_2 光電極を用いた
プラスチック基板上色素増感太陽電池におけるホットプレス温度依存性
**Dependence of hot-pressing temperature on the performance of dye sensitized solar cells
with TiO_2 photoelectrode formed by electrophoretic deposition**

°森田啓介, 米田真, 加藤諒一, 村田侑里恵, Md. Shamimul Haque Choudhury,
岸直希, 曾我哲夫 (名古屋工業大学 未来材料創成工学専攻)

°Keisuke Morita, Shin Yoneda, Ryoichi Kato, Yurie Murata, Md. Shamimul Haque Choudhury,
Naoki Kishi, Tetsuo Soga (Dept. of Frontier Materials, Nagoya Inst. of Tech.)

E-mail: soga@nitech.ac.jp

1. 研究背景と目的

色素増感太陽電池は作製が簡便、構成材料が安価といった理由から、低コストの次世代太陽電池として期待されている。色素増感太陽電池の高効率化の為に熱処理による TiO_2 のネッキングが欠かせないが、プラスチック基板は耐熱性の低さから高温での熱処理は行えない。 TiO_2 の低温成膜法として電気泳動法があるが、焼成法と比べ膜が脆い。本発表では、電気泳動法により成膜した TiO_2 をホットプレス法で低温加熱と同時に加圧することで、高温での熱処理時と同等の効果を目指し、ホットプレス時の最適な加熱温度の検討した結果を報告する。

2. 実験方法

エタノール、アセチルアセトン、蒸留水を溶媒として TiO_2 を均一に分散しペーストを作製した。ITO/PEN 基板上に、電気泳動法により TiO_2 薄膜を成膜し 140°C で 1 時間乾燥する操作を 3 回繰り返す。その後、金属板の下部は 20°C 、上部を 3 条件 ($40, 60, 80^\circ\text{C}$) とし、圧力は全て 90MPa でホットプレス(Fig.1)を行った。プレス後、ルテニウム色素(N719)に 18 時間浸漬させて色素を吸着させた。Pt を蒸着したガラスを対極とし、 TiO_2 膜との間に電解液を注入し、太陽電池を作製した。

3. 実験結果

Table 1 にそれぞれプレス温度において得られた太陽電池特性、Fig.2 に測定された $J-V$ 曲線を示す。加熱温度の高温化に伴い、開放電圧と

短絡電流密度は向上するが曲線因子が低下していることが確認された。これは、熱処理で TiO_2 のネッキングが促進され電子の流れがスムーズになることで短絡電流密度が向上するが、加熱と加圧を同時に行うことで TiO_2 表面に凹凸が生じ、高温の場合凹凸がより大きくなることが曲線因子の低下につながっているためと考えられる。その結果として、変換効率は加熱温度を 60°C とした場合が 2.32% と最も高いことを確認した。詳細は当日発表する。

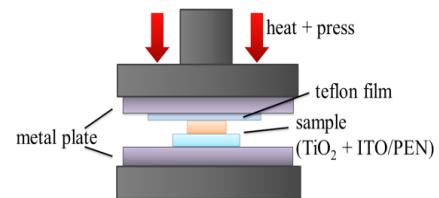


Fig 1. Illustration of hot pressing process

Table 1 Photovoltaic properties of the solar cells fabricated with various pressing temperature

Pressing Temperature	Jsc (mA/cm ²)	Voc (V)	FF	η (%)
40°C	6.38	0.62	0.55	2.16
60°C	7.57	0.63	0.49	2.32
80°C	7.76	0.65	0.37	1.85

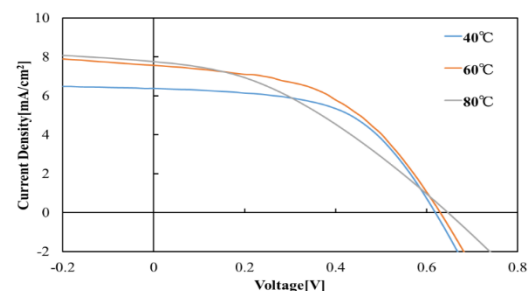


Fig .2 $J-V$ curves of the solar cells with various pressing temperature