

有機薄膜太陽電池信頼性評価用テストモジュール構成の検討

Module composition for reliability test of OPV

太陽光発電技術研究組合¹, 東レ², 産業技術総合研究所³ ○森田 秀幸^{1,2}, 宮下 正範², 増田 淳³Photovoltaic Power Generation Technology Research Association (PVTEC)¹, Toray Industries, Inc.²,National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)³○Hideyuki Morita^{1,2}, Masanori Miyashita², Atsushi Masuda³

E-mail: Hideyuki_Morita@nts.toray.co.jp

はじめに：近年、ZEB や ZEH に代表される太陽電池モジュールの用途拡大に注目が集まっている。これらの用途拡大において有機系太陽電池は、フレキシブルで意匠性に優れ、且つ安価に生産できる可能性を秘めていることから期待されている。有機系太陽電池セルに関する研究が活発に行われる一方で、これを実用化するためには、モジュール化し、耐久性を付与することが必要となるが、その研究報告例は少ない。有機系太陽電池は一般に水蒸気に対して脆弱であるため、モジュール化する際には水蒸気の浸入を防ぐことができる構成とすることが必須である。有機系太陽電池モジュールでは水蒸気浸入速度を $10^{-4} \sim 10^{-6}$ g/m²/day 程度に抑えることが必要と考えられているが、その浸入速度を評価した報告例は少ない。本研究では、Ca 膜を用いた有機系太陽電池信頼性評価用テストモジュール構成の検討及び、その構成を用いた信頼性評価を実施した。

実験：UV 硬化樹脂と無アルカリガラスを用いて図 1, 2 に示すようなテストモジュール (Ca 膜厚：100 nm) を作製し、湿熱試験 (85°C85%RH) を実施後、随時 Ca 膜の分光反射率を測定した。また、膜厚の異なる Ca 膜を蒸着したテストモジュールの分光反射率から、膜厚と分光反射率の検量線を作成し、水蒸気浸入速度を評価した。図 2 に示す構成に関しては、中性洗剤及びアルカリ洗剤による洗浄前後の基板を用いてそれぞれモジュールを作製し、水蒸気浸入速度を評価した。

結果：Fig. 3 に湿熱試験後のモジュール外観写真を示す。60 h で Ca 膜の一部が消失し、一部のサンプルでは 160 h で Ca 膜が完全に消失した。水蒸気浸入量を算出すると、 2.9×10^{-4} g/day となり、透明導電膜無しの場合 (1.1×10^{-6} g/day) より二桁以上大きい。透明導電膜-UV 硬化樹脂界面からの水蒸気浸入が示唆される。これを防止するためモジュール化前に基板洗浄を実施した場合の結果を Fig. 4 に示す。水蒸気浸入量を算出すると、 2.3×10^{-6} g/day と透明導電膜の有無によらず近い値を示したため、洗浄により界面からの水蒸気浸入を防止できると考えられる。



Fig. 1. テストモジュール構成

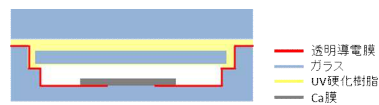
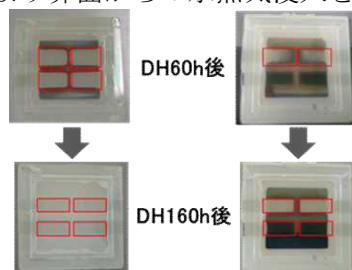
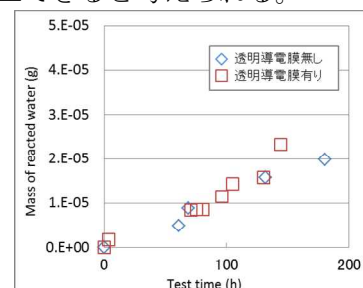
Fig. 2. テストモジュール構成
透明導電膜蒸着基板使用Fig. 3. 湿熱処理後モジュール外観
透明導電膜蒸着基板使用

Fig. 4. 湿熱処理中の浸入水蒸気量

謝辞：本研究は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託を受けて実施されたものであり、関係各位に感謝いたします。