

太陽電池モジュールの湿熱劣化における水蒸気浸入と酢酸の関係

Correlation between moisture ingress and acetic acid production in photovoltaic modules

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 ○宮下 正範^{1,2}, 増田 淳³

Photovoltaic Power Generation Technology Research Association (PVTEC)¹, Toray Industries, Inc.²,

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)³

○Masanori Miyashita^{1,2}, Atsushi Masuda³

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

はじめに：太陽電池モジュールにおいて外部から浸入する水蒸気は長期信頼性を低下させる一因として考えられている。また、結晶系モジュールにおいて封止材にエチレンビニルアセテート (EVA) を使用した場合では浸入した水蒸気との加水分解反応によって発生した酢酸が配線材等を腐食することも劣化の一因と考えられている。しかしながら、水蒸気の浸入による酢酸の発生とモジュール特性の相関については必ずしも明確になっていない。本研究では水蒸気の浸入と酢酸の発生がモジュール特性に及ぼす影響について検証した。

実験：水蒸気透過率が異なる裏面材を用いて 1 セルモジュールを作製し、Damp Heat (DH: 85 °C, 85% RH) 試験を 6000 時間まで実施した。封止材は全サンプルで EVA を使用した。

結果：水蒸気浸入経路の一つである裏面材の水蒸気透過率を変化させた各モジュールの DH 試験後の最大出力 (P_{max}) の保持率を Fig. 1 に示す。水蒸気透過率の高い 50 μ m ETFE (14 g/m²/day@40 °C, 90% RH) や裏面材を使用しないモジュール構成では出力低下が小さく、比較的水蒸気透過率の低い 50 μ m PCTFE (0.1 g/m²/day@40 °C, 90% RH) で顕著な出力低下を示した。今回検討したモジュールは封止材に EVA を用いており、加水分解反応によって発生した酢酸の残留性、裏面材の酢酸透過性が出力低下の差に起因したものと考えている。各裏面材構成のモジュールにおける DH 試験 3000 時間後の EVA 中の酢酸イオン濃度とモジュール特性を比較した結果を Fig. 2 に示す。出力低下の大きいモジュールでは裏面材の酢酸透過性が低く、残留酢酸イオンが多い傾向にあることが分かった。結晶系モジュールではモジュール内の酢酸残留性の違いが出力低下の差に起因していると考えられる。

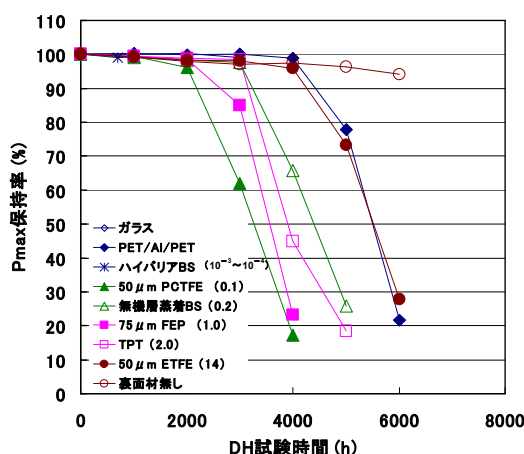


Fig. 1. DH 試験後の P_{max} 保持率
括弧内は 40 °C, 90% RH における水蒸気透過率 (g/m²/day)

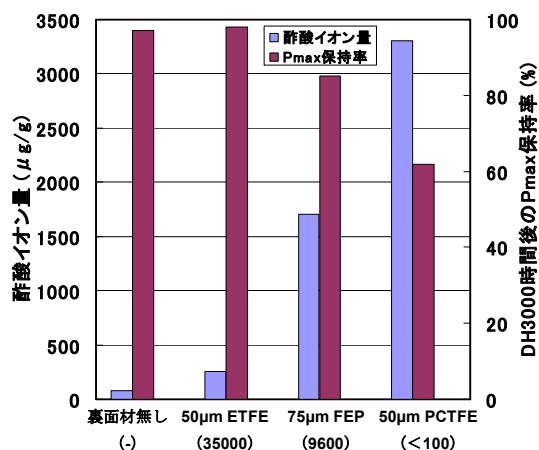


Fig. 2. DH3000 時間後の EVA 中の酢酸イオン量
括弧内は 85 °C における裏面材の酢酸透過量 (ng/h)

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。