

## 太陽電池モジュールの加速試験下の水蒸気浸入速度とモジュール劣化

## Rate of moisture ingress and degradation of photovoltaic modules in accelerated test

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

E-mail: Hideyuki\_Morita@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考えられている。太陽電池モジュールの長期信頼性を短期間で評価するために、加速試験として Damp Heat (DH : 85℃, 85%RH)試験が広く行われており、該加速試験下ではモジュール系内への水蒸気浸入速度も加速されるが、その加速度については未だ定量的な評価がなされていないのが現状である。本研究ではセンシング材として Ca 膜を蒸着したテストモジュールを用いて DH 試験の屋外曝露試験に対する水蒸気浸入速度の加速度検証、及び、加速試験にてモジュールの長期信頼性検証を実施した。

実験：EVA 封止材と、水蒸気透過率の異なる裏面材を用いて、セル表面に Ca 膜を蒸着した端面封止レスの 1 セル結晶 Si モジュールを作製し、屋外曝露、DH 試験を実施した。また、オレフィン封止材と、水蒸気透過率の異なる裏面材を用いて 1 セル薄膜 Si モジュールを作製し、DH 処理を 1500h 迄実施した。

結果：Ca 蒸着膜は水と反応することで不可視となる。これを利用して、1 セルモジュールの端部に蒸着させた Ca 膜の不可視となった部位とセル端部との距離を測定し、水蒸気浸入速度を評価した。屋外曝露、DH 処理中の水蒸気浸入距離の推移をそれぞれ Fig. 1、Fig. 2 に示す。屋外曝露試験では水蒸気透過率の最も低い PAP( アルミ蒸着裏面材)において約 2700h 程度で水蒸気が 10mm 浸入するのに対し、DH 試験では約 40h 程度で水蒸気が 10mm 浸入する結果となった。この結果から、DH 試験は、気温の低い冬( 2 月)から春( 5 月)にかけての屋外曝露試験と比較すると、70 倍程度モジュール端面からの水蒸気浸入速度を加速することが分かった。また、薄膜 Si モジュールの DH 処理後 Pmax 維持率を Fig. 3 に示す。Fig. 3 の凡例括弧内に示す数字は 40℃, 90%RH における裏面材の水蒸気透過率を示す。オレフィン封止材を使用した場合、使用した裏面材の水蒸気透過率が高い順に劣化が進行する結果となった。TPT と FEP の結果が逆転しているように見えるが、DH 条件下では FEP は TPT よりも高い水蒸気透過率を示すため、順序通りの結果となった。

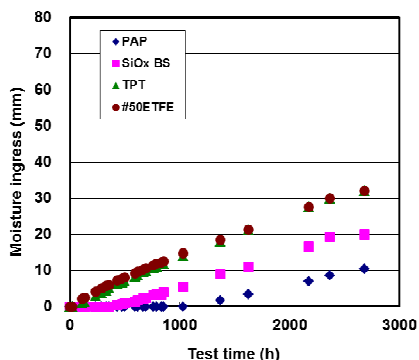


Fig. 1. 屋外曝露モジュールへの水蒸気浸入距離

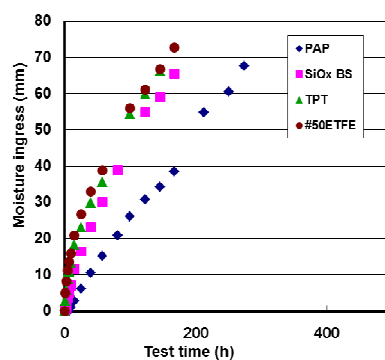


Fig. 2. DH 処理モジュールへの水蒸気浸入距離

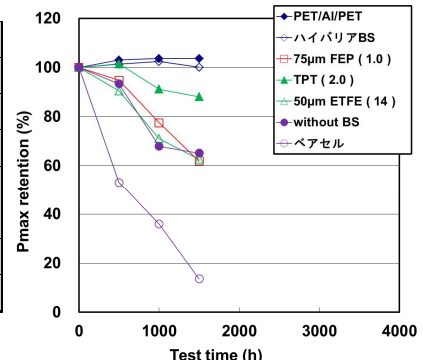


Fig. 3. 薄膜 Si モジュールの DH 処理後 Pmax 維持率

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。