

光照射と湿熱処理による複合試験時における太陽電池モジュールの劣化挙動 Degradation behavior of PV module under combined test of light irradiation test and DH test

小林 祥之¹、森田 秀幸¹、森 健太郎¹、増田 淳² (1.東レ、2.産業技術総合研究所)

Yoshiyuki Kobayashi¹, Hideyuki Morita¹, Kentaro Mori¹, Atsushi Masuda²

(1. Toray Industries, Inc., 2. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

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

1. はじめに

湿熱ストレスや光照射ストレスは太陽電池モジュールの信頼性を損ねる要因として知られている^[1]。これらに関し各機関にて活発な研究が行われており、湿熱 (DH) 試験による出力低下には、EVA 封止材から発生する酢酸が影響することや^[2]、バックシート (BS) の水蒸気透過率や酢酸透過率によって出力低下速度が大きく異なることが報告されている^[3]。また、太陽電池モジュールへ光照射を実施した後に湿熱試験を実施する複合試験においては、湿熱試験単独の場合より出力低下の発生が速いという報告がある^[4]。一方で、上記複合試験における太陽電池モジュールの出力低下に関し、BS の水蒸気透過率が与える影響は明らかになっていない。

本研究では水蒸気透過率の異なる BS を用いて 1 セルモジュールを作製し、ランプ光源を用いた光照射試験と DH 試験による複合試験時の劣化挙動を評価し、光照射が太陽電池モジュールの湿熱劣化に与える影響について検証した。

2. 実験方法

水蒸気透過率の異なる BS と EVA 封止材を用いて 1 セルモジュールを作製し、キセノンランプによる光照射試験 (1.5 Sun、1500 h または 2000 h) を行い、続けて DH 試験 (85°C 85%RH) を実施し、発電特性を評価した。使用した BS の種類と水蒸気透過率を Table 1 に示す。

Table 1. 使用した BS と水蒸気透過率

BS 種類	水蒸気透過率@85°C85%RH (g/m ² /day)
PET/Al/PET	非常に小
SiOx BS	1
PVF/PET/PVF	30
BS 無し	非常に大

3. 実験結果および考察

DH 試験単独、複合試験① (光照射 1500 h+DH 試験)、複合試験② (光照射 2000 h+DH 試験) における最大出力 (P_{max}) の推移を Figs. 1~3 に示す。DH 試験単独の場合、 P_{max} 低下が始まるタイミングは BS の水蒸気透過率によって異なるが、複合試験①、②の場合では P_{max} 低下が始まるタイミングは BS の水蒸気透過率によらず同一となる結果であった。また、光照射時間を 1500 h から 2000 h へと延長することにより、 P_{max} 低下が発生した後の低下速度も BS の水蒸気透過率によらず概ね同一となる傾向が見られた。劣化メカニズムに関する実験や詳細な考察は講演会にて報告する。

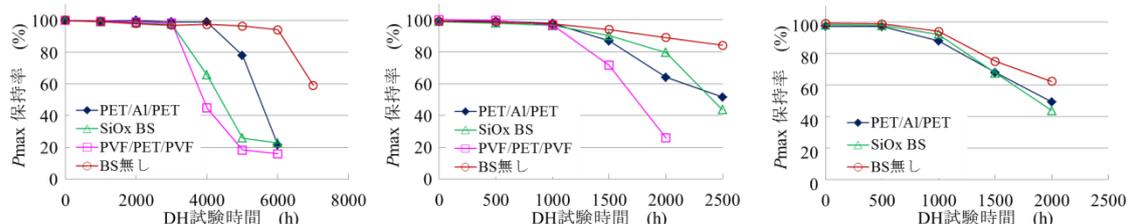


Fig. 1. DH試験単独における P_{max} 推移 Fig. 2. 複合試験①における P_{max} 推移 Fig. 3. 複合試験②における P_{max} 推移

4. 結論

水蒸気透過率の異なる BS と EVA 封止材を用いた 1 セルモジュールを作製し、複合試験を実施した。湿熱試験単独と複合試験とでは P_{max} の低下挙動が異なり、BS の水蒸気透過率が与える影響も異なることから、両試験では劣化メカニズムが異なると考えられる。

謝辞

本研究は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託により実施されたものであり、関係各位に感謝いたします。

参考文献

- [1] IEA-PVPS T13-01: 2014, Review of Failures of Photovoltaic Modules.
- [2] M. D. Kempe *et al.*, Sol. Energy Mater. Sol. Cells, **91**, 315 (2007).
- [3] M. Miyashita and A. Masuda, Proc. 28th EUPVSEC and Exhib., 2013, p. 2828.
- [4] T. Ngo *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., **55**, 052301 (2016).