

太陽電池モジュールへの水蒸気浸入経路の Ca 法による明確化

Study on moisture ingress into photovoltaic modules using calcium method

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

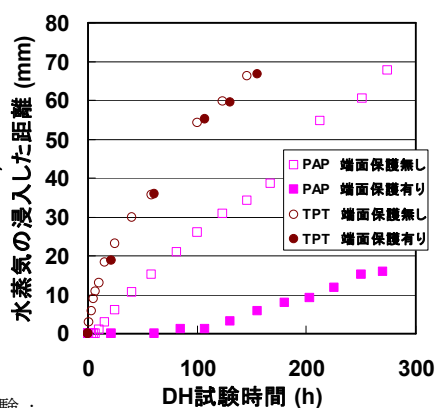
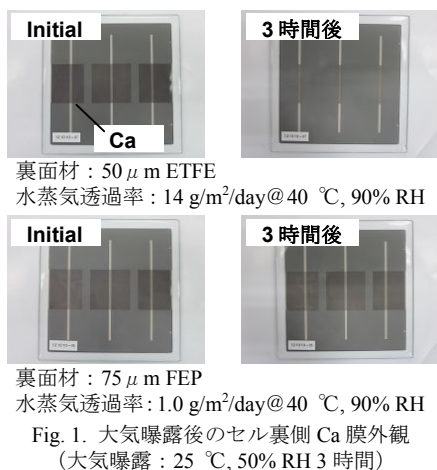
○Masanori Miyashita^{1,2}, Atsushi Masuda³

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

はじめに：太陽電池モジュールにおける外部からの水蒸気の浸入は配線材の腐食等の劣化に作用し、長期耐久性を低下させる原因の一つとして考えられている。しかしながら、水蒸気の浸入経路は必ずしも明確になっておらず、従来の構成では浸入箇所に対して適切な処置を行えていない可能性がある。また、過剰な水蒸気遮断性は部材コストの増加にもつながり、適切な部材の選択、設計を行うためにも浸入経路の明確化が必要である。そこで、本研究ではセンシング材に Ca を用いて太陽電池モジュールにおける水蒸気浸入経路の明確化を試みた。

実験：Ca と水蒸気の反応による外観変化を応用した。蒸着機とグローブボックスを連結し、不活性雰囲気下で蒸着から真空ラミネートまで実施可能な装置にてテストモジュールを作製した。Ca 法は有機 EL の電極形成やフィルム材料の水蒸気透過性評価にも用いられ、蒸着・センシングの技術として広く利用されている。浸入経路として予想される裏面材、モジュール端面部分について水蒸気遮断性を変えたサンプルを作製し、それぞれの影響について検討した。

結果：セルの裏側に Ca を蒸着したテストモジュールの大気保管 (25 °C, 50% RH) 前後における外観を Fig. 1 に示す。裏面材の水蒸気透過率に依存して Ca 膜の反応が見られ、裏面材からの水蒸気浸入が支配的なことが分かった。セル表面についても裏面材の水蒸気透過率に依存した Ca 膜の反応が見られ (Fig. 2)、モジュール内への水蒸気浸入の速さは裏面材の水蒸気透過率に依存することが分かった。端面封止性について検討した結果を Fig. 3 に示す。セルの端から Ca 膜までの距離を水蒸気の浸入した距離と定義している (Fig. 2 赤線部)。水蒸気透過率の低い裏面材では端面保護の効果を可視化できたが、水蒸気透過率の高い裏面材では端面保護の効果が低く、Ca 膜の変化の速さは端面保護の有無に依存しないことが分かった。センシング材として Ca を用いることは太陽電池モジュールの水蒸気浸入経路の明確化に対して有効なことが示唆された。



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。