

pH 感受性蛍光色素センサによる太陽電池モジュール内酢酸分布の可視化

Visualization of Acetic Acid Distribution in Photovoltaic Module

Using pH Sensitive Fluorescent Dye Sensors

農工大院工¹, 産総研² °岩見 健太郎¹, 長崎 秀昭¹, 板山 知広¹,

山本 千津子², 原 由希子², 増田 淳², 梅田 倫弘¹

Tokyo Univ. of Agri. Tech.¹, AIST², °Kentarō Iwami¹, Hideaki Nagasaki¹, Tomohiro Itayama¹,

Chizuko Yamamoto², Yukiko Hara², Atsushi Masuda², and Norihiro Umeda¹

E-mail: k_iwami@cc.tuat.ac.jp (K. Iwami)

太陽電池(PV)劣化機構の1つに、封止材であるエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂(EVA)への水分子拡散と加水分解反応による酢酸発生が挙げられている^[1]。我々は PV モジュール内部での酢酸の非破壊検出法の確立を目指し、pH 感受性蛍光色素センサによる光学的検出法を提案し、ダンプヒート(DH)試験に適用してきた^[2-4]。今回、同手法を用いて、DH 試験中の PV モジュール内酢酸分布を可視化するとともに、反応拡散方程式による解析を行ったので、その結果について報告する。pH 感受性蛍光色素には SNARF-4F (Thermo Fisher Scientific Inc.)を用いた。SNARF-4F を担持した pH センサ基板を作成し、評価用 PV モジュール内に封入した。モジュールは、カバーガラス/EVA/センサ/PV セル/EVA/バックシートの構成で作製された。Fig. 1 に作製したモジュールの外観およびセンサ番号を示す。モジュールを温度 85°C、相対湿度 85%の DH 試験に供し、各センサの蛍光強度スペクトルから予め測定した検量線によりモジュール内 pH に換算した。

Fig. 2 に DH 試験中の pH 分布の時間変化を示す。外周部のセンサは中央部に比べ早く pH が低下する。Fig. 3 に、外周部および中央部における pH センサ応答の時間変化と、反応拡散方程式から計算した理論曲線を示す。これらの結果から、モジュール端部からの水分の拡散による酢酸生成を可視化できていると考えられる。

本研究は、NEDO「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」の委託により実施された。

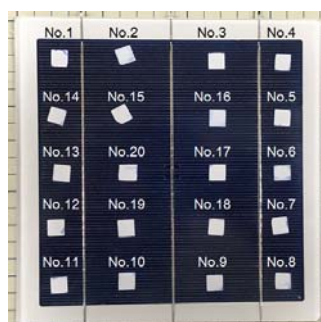


Fig. 1 PV モジュール

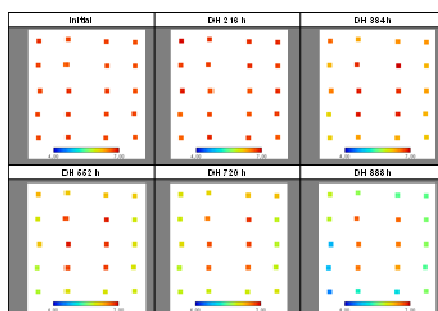


Fig. 2 pH 分布の時間変化

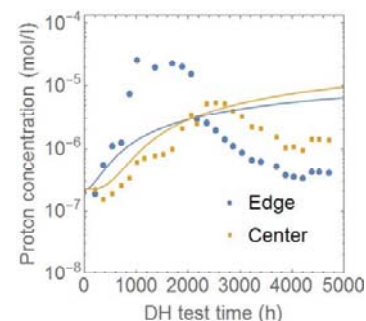


Fig. 3 センサ応答の時間変化

- [1] A. Masuda *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., 54, 04DR04 (2015).
- [2] T. Asaka *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., 53, 04ER18 (2014).
- [3] T. Asaka *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., 54, 08KG07 (2015).
- [4] H. Nagasaki *et al.*, SAYURI-PV 2016, P-09, (2016).