

太陽電池モジュールの劣化に及ぼす光照射の影響

Influence of Light Irradiation on Photovoltaic Module Degradation

デュポン株式会社¹, 産業技術総合研究所², E. I. DuPont³

辺田祐志¹, Trang Ngo¹, 青木倫子¹, 土井卓也², 増田淳², William J. Gambogi³, Thomas Felder³,
Alexander Bradley³, Katherine Stika³, Mason Terry³, T. John Trout³

DuPont K.K.¹, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)²,
E.I. DuPont de Nemours and Company³, Yushi Heta¹, Ngo Thi-Hong Trang¹, Tomoko Aoki¹,
Takuya Doi², Atsushi Masuda², William J. Gambogi³, Thomas Felder³, Alexander Bradley³,
Katherine Stika³, Mason Terry³, T. John Trout³

E-mail: Tomoko.Aoki@dupont.com

市場の太陽電池モジュール製品は、様々な環境ストレスに晒されながらも 20 年を越える長期間に亘って安定した発電性能を安全に維持する事が期待されている。屋外環境ストレスには温度、湿度等の他、本質的な因子である紫外線や可視光が存在するが、IEC 61215 認証規格の試験項目には、太陽電池モジュールの劣化に及ぼす光照射の影響が十分に考慮されているとは言いがたい。

著者らは、これまで太陽電池モジュールの長期信頼性や耐性に関するさまざまな検討を行ってきた。屋内加速試験の現象検討では、DH 試験前の UV 照射時間が長いほどモジュールの出力劣化が顕著になると共に酢酸発生量も多くなる結果を得ており(図 1)、屋外で実際に発現している出力劣化には光照射によって促進されるものがある可能性を示した[1]。

屋外で実際に発現している不具合の検討では、北米、欧州、アジアなど 60 ヶ所以上で稼働中の太陽光発電システムを調査し、400 枚以上の太陽電池モジュールをラボで評価・分析した結果、調査対象の 40%以上に目視で確認できる不具合が見出され、光照射起因と思われる部材の亀裂や黄変などの不具合現象が近年製造されたモジュールにも多く確認された(図 2)。これらの不具合部材の更なる解析・化学分析の実施と加速試験で確認された現象を元に、光照射が引き起こす劣化現象のメカニズム解析を進めている。

本発表においてはこれらの事例とともに、紫外線照射による EVA 封止材の物理的・化学的変化と屋外実曝露モジュールの変化について検討した最新の結果も紹介する。また、太陽電池モジュールの劣化に及ぼす光照射の影響の程度を議論し、屋外使用で実際に晒されるストレスを正しく評価する試験法の展望についても述べたい。【謝辞】本研究の一部は NEDO の委託による。

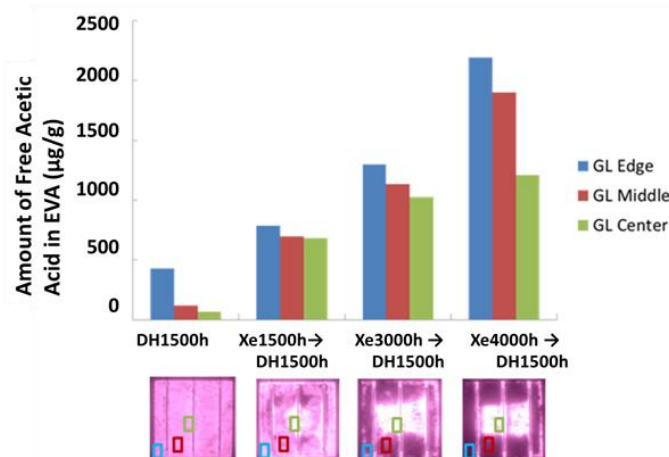


Fig. 1 Amount of acetic acid in EVA and EL images.

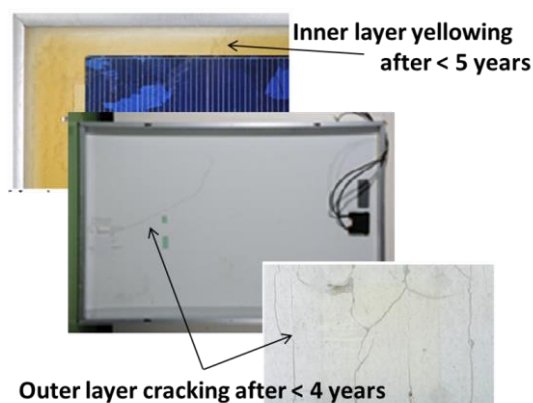


Fig. 2 Examples of visual defects.

[1] T. Ngo et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55, 052301 (2016).