

結晶シリコン太陽電池モジュールの寿命予測

Lifetime Prediction of Crystalline Silicon Photovoltaic Module

京セラ株式会社 ○新楽浩一郎, 坂元智成, 井上志朗

Kyocera Corporation, °Kouichirou Niira, Tomonari Sakamoto, Shirou Inoue

E-mail: kouichirou.niira.hs@kyocera.jp

地球温暖化対策／脱炭素化に向けて、再生可能エネルギーへの期待が高まっている。中でも太陽光発電が担うべき役割／責任は大きい。国内では将来の主力電源として明確に位置付けられた。主力電源化に向けては、更なる発電コスト[円/kWh]の低減が必要であるが、それには製造費用[円/m²]の低減や出力[W/m²]の向上とともに、出力時間[h]、すなわち出力保証年数の十分な確保が不可欠である。出力保証年数に根拠を与えるのは製品寿命に関する技術的知見であり、それを支えるのは信頼性試験技術／評価分析技術／劣化速度および寿命予測技術、そして品質設計技術である。さらにシミュレーション技術がこれらの開発を加速する。

結晶シリコン太陽電池モジュールの劣化は、初期劣化→経年劣化→寿命劣化の3段階で経過する。寿命劣化は出力が急激に低下するモードであり、主原因は電極コンタクトの腐食劣化である。腐食劣化に強く影響する環境ストレスは湿熱ストレスとUV光ストレスである。

Fig.1 に UV 湿熱寿命予測結果の一例を示す（詳細当日）。予測は、UV 湿熱試験結果からアレニウスモデルを使ってフィールド温度域での寿命を求める方法と、フィールド回収品を追加湿熱試験にかけて残寿命情報と設置年数から寿命を求める方法の、独立2方法で行った。結果、改善 EVA 仕様品にて国内全域で出力保証目安 30 年に対して安全率 1.5 以上を確保できる予測となった（安全率＝寿命予測年数/出力保証年数）。参考までに IEC 規格の DH 試験条件を図中×印で示す。

今後の太陽光発電産業／市場の健全な成長発展に向けては、市場ユーザーへの長期信頼性情報／エビデンスの提供が重要になると考える。

謝辞: 本成果の一部は NEDO 委託研究に基づくものである。また産総研 FREA 共同研究各位に感謝致します。

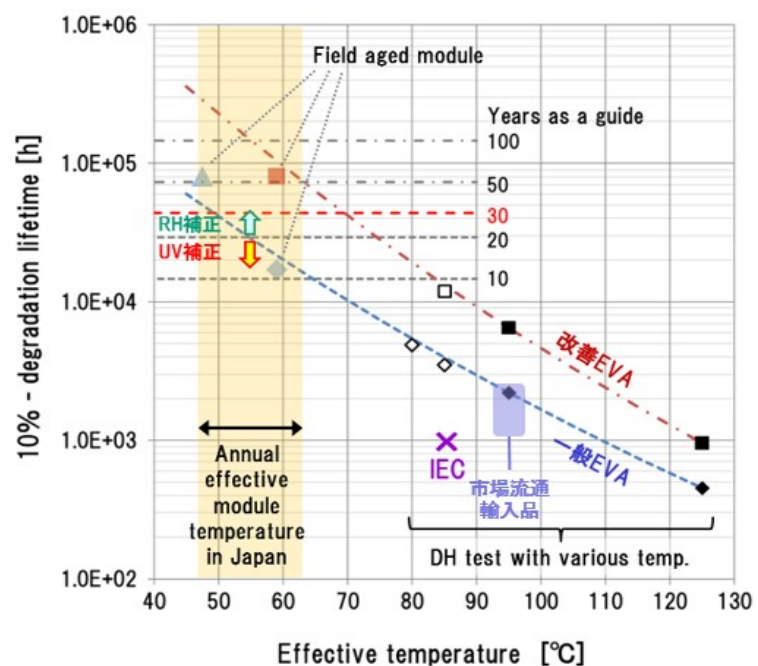


Fig.1 UV-hygrothermal lifetime prediction of crystalline silicon PV module. (Joint research with FREA/AIST)