

結晶 Si 太陽電池モジュール：信頼性評価と今後の展開の一例

Durability and One of Next Directions for Crystalline Si Photovoltaic Modules

産総研 太陽光研セ 原 浩二郎

Nat. Inst. of Advanced Industrial Sci. and Tech. (AIST), Kohjiro Hara

E-mail: k-hara@aist.go.jp

2012年7月に導入された再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度により、太陽光発電システムはメガソーラーなどで急速に普及が進んでおり、今後は太陽電池モジュールやシステムの長期信頼性が増々重要になってくるものと思われる。これまで我々は、太陽電池モジュールの長期信頼性や寿命をさらに向上させ、発電コスト低減につなげるために、既存太陽電池モジュールの劣化メカニズムの解明、高信頼性の部材やモジュールの開発、新たな信頼性評価技術・試験法の開発などを行ってきた。

一般的な結晶 Si 太陽電池モジュールは、結晶 Si 太陽電池（セル）、表面材の白板強化ガラス、封止材の EVA（エチレンと酢酸ビニルの共重合体）、裏面材のバックシート（おもに有機系の積層フィルム）、インターコネクター（セル同士を直列接続するハンダコートの Cu 線）などから構成されており（図 1）、太陽電池モジュールの長期信頼性は、これらの使用する部材の種類や条件に大きく依存する。モジュールの長期信頼性は、実際にモジュールを屋外に設置する屋外曝露試験や、短時間での信頼性評価を目的とした屋内での環境試験によって評価することができる（図 1）。例えば、典型的な屋内環境試験としては、温度 85°C + 湿度 85% での高温高湿（DH）試験や、温度 -40°C ~ 85°C の温度サイクル（TC）試験などが行われている。

本発表では、我々がこれまでにやってきた結晶 Si 太陽電池モジュールの屋内環境試験による信頼性評価結果の例として、長期 DH 試験におけるモジュール部材の種類や条件の影響、ならびに、近年、メガソーラーで問題となっている高電圧誘起劣化、PID (Potential-induced degradation) のメカニズムと対策技術などについて紹介する。また、今後の高信頼性・結晶 Si 太陽電池モジュールの一つの方向性として、シリコンフィルム封止材を用いた新たなモジュールの可能性についても紹介したい。

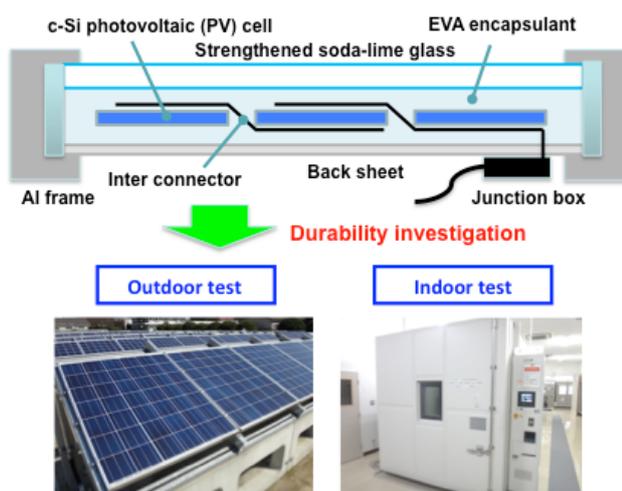


Fig. 1. Schematic structure of a c-Si PV module and durability tests.

[参考文献]

- ・原, 増田, 応用物理 第 84 卷 第 7 号 研究紹介 pp. 648–653 (2015).
- ・K. Hara et al., *RSC Advances*, **5**, 15017 (2015); *Sol. Energy Mater. Sol. Cells*, **140**, 361 (2015).