CdTe 太陽電池モジュールの PID 特性

Potential-induced degradation for CdTe photovoltaic modules

産総研 [1]，木更津高専 [2]　原　由希子 [1]，椎名　和由 [2]，岡本　祥太 [2]，岡本　保 [2]，○増田　淳 [1]

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology[1], National Institute of Technology, Kisarazu College[2]

Yukiko Hara[1], Yasuyoshi Shiina[2], Shota Okamoto[2], Tamotsu Okamoto[2], Atsushi Masuda[1]

E-mail: atsushi-masuda@aist.go.jp

【はじめに】

太陽電池モジュールの急激な出力低下を引き起こす電圧誘起劣化（PID）現象については、メガソーラーなどの普及に伴い大きな注目を集め、特に結晶 Si 系の太陽電池で研究が進められてきた。PID は太陽電池の種類ごとに劣化特性もメカニズムも大きく異なることは知られているが、薄膜系太陽電池モジュールの PID について十分な調査がなされているとは言えない。そこで本研究では、CdTe 太陽電池モジュールについての PID 特性や回復現象について調査したので報告する。

【実験方法】

温度 85℃相対湿度 2%以下の高温乾燥状態にて±端子を短絡したスーパーストレート構造 CdTe 単セルモジュールに電圧印加試験を行った。ガラス表面に導電性シートを介してアルミ板を密着させ、そのアルミ板に対してセル端子に－500 V、－1000 V、－2000 V を印加した。－500 V 印加後の逆電圧印加による回復試験では、セル端子に+500 V を印加しその後に再び－500 V 印加試験を行った。一定時間の電圧印加後に、ソーラシミュレータによりセルの電流電圧（*I-V*）特性を評価した。

【結果と考察】

Fig. 1 は、－500 V、－1000 V および－2000 V を印加したモジュールにおける一定時間経過後の短絡電流（I_{sc}）、開放電圧（V_{oc}）、フィルファクター（FF）および最大出力（P_{max}）の変化を示す。－500 V 印加試験では 79 時間印加しても P_{max} 保持率は 80%を保ち変化が非常に緩やかであるのに対し、－2000 V 印加試験では 20 時間印加後に P_{max} 保持率は 30%程度と急激な劣化を示している。CdTe 太陽電池モジュールの PID 特性は印加電圧依存性が比較的大きいが、いずれの場合でも最初に I_{sc} の低下が見られるのが特徴的であると言える。

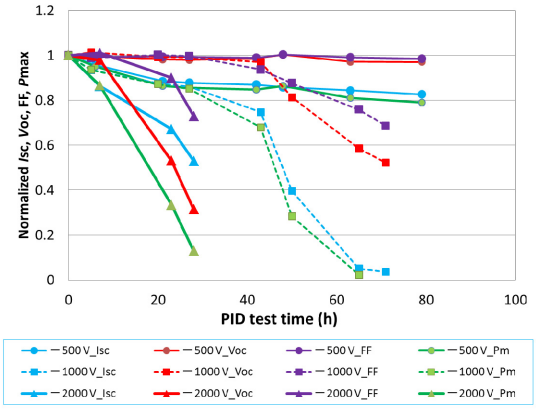

Fig. 1.　Normalized I_{sc}, V_{oc}, FF and P_{max} as a function of PID test time.

Fig. 2 に、－500 V 印加後に＋500 V を印加し、その後再び－500 V を印加した場合のそれぞれの *I-V* 特性を示す。－500 V を 79 時間印加したことで I_{sc} の低下が見られるが、その後の逆電圧印加試験でほぼ初期値にまで回復していることがわかる。しかし、さらに－500 V を印加すると、最初の PID 試験より短い時間で大きく劣化し、I_{sc} の他、V_{oc} および FF の低下も見られる。これにより、逆電圧印加により PID は回復するが、回復後の電圧印加時には劣化が加速されることが示唆された。

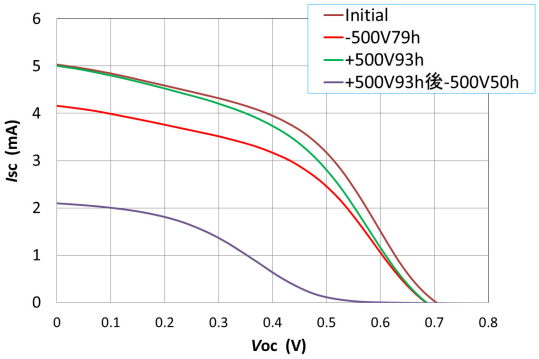

Fig. 2.　*I-V* characteristics before and after PID or PID recovery test.

【謝辞】本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構からの委託研究の一環として実施した。