

結晶シリコン太陽電池の光照射 PID 試験

PID test for c-Si photovoltaic modules under irradiation

産総研 原 由希子、 増田 淳

AIST, Yukiko Hara, Atsushi Masuda

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

【はじめに】

アルミフレームと内部回路に電位差が生じることにより発電量の急激な減少をもたらす電圧誘起劣化 (PID) 現象については、近年研究が進み、屋内で PID 現象を再現する様々な試験方法が開発されている。しかし屋外で曝露されている条件を十分に考慮しているとは言えず、特に光照射が PID 劣化に与える影響については明らかにされていない点が多い。そこで本研究では、光照射が PID 劣化に与える影響について調査した結果を報告する。

【実験方法】

p 型結晶シリコン太陽電池単セルモジュールの 4 辺をアルミテープで覆うことによりアルミフレームを模擬し、そのフレームに対してセル端子に -1000 V の電圧を印加した。電圧印加時の照射光源は 2 光源式のソーラシミュレータを使用し、Xe 光源のみ、またはハロゲン光源のみ照射することで照射波長の依存性を調査した。照度については 2 光源照射時の I_{sc} 値を 1 とした場合、1 光源のみ照射した場合の照度は Xe・ハロゲンともに I_{sc} 値が 0.42 になるよう調整した。セルの端子については、ここではすべて短絡させて実験を行った。一定時間の電圧印加後にソーラシミュレータによるセルの電流電圧 (I-V) 特性ならびにエレクトロルミネセンス (EL) 像を評価した。

【結果と考察】

Fig. 1 に、光照射なし (Dark)、Xe 光源のみ、ハロゲン光源のみ、および Xe+ハロゲンの 2 光源による 1SUN 照射、それぞれの照射条件下で PID 試験を行ったモジュールの、一定時間経過後の最大出力 (P_{max}) の変化を示す。15 h 電圧印加後の各々の P_{max} 保持率を比較すると、Dark やハロゲン光源のみ照射した場合は大きな出力低下が見られるが、1SUN 照射では初期値を保っており、また Xe 光源照射の場合は照度が低いにも関わらず P_{max} 保持率は 1SUN 照射時と同等と言える。

このことより、光を照射すると PID 劣化が抑制されるが、その抑制効果は照射する光の波長に依存し、照度には依存しないことがわかる。

Fig. 2 は、1SUN を断続的に照射した場合の、初期値からの P_{max} の変化率を示している。Dark の際の出力低下は明らかに光を照射している時より大きく、光照射による PID 抑制効果は持続性がなく、消灯とともに効果も消失することが示唆される結果となった。

【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。関係各位に感謝する。

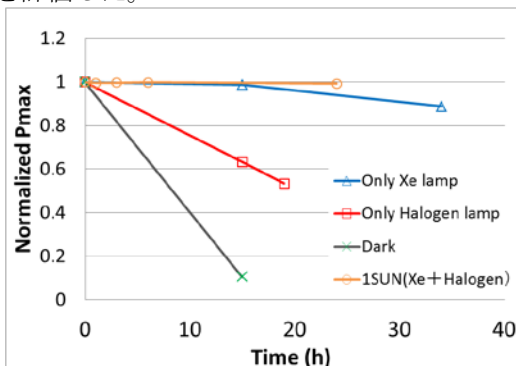


Fig. 1. Comparison of P_{max} degradation under various irradiation conditions.

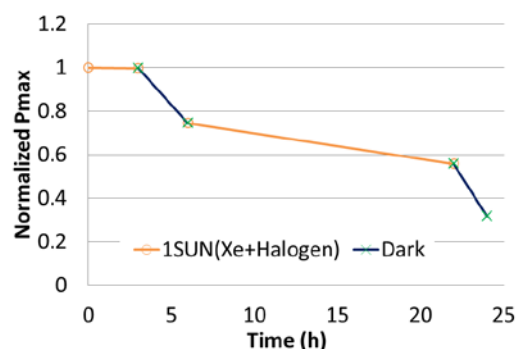


Fig. 2. Progress of the PID degradation under intermittent irradiation.