

## PID 試験後の p 型単結晶 Si 太陽電池モジュールへの 逆バイアス電圧印加法の検討

Study on application of reverse-bias voltage

to p-type c-Si photovoltaic module after PID stress test

岐大工<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup> ◯亀山 展和<sup>1</sup>, 大橋 史隆<sup>1</sup>, 傍島 靖<sup>1</sup>, 吉田 弘樹<sup>1</sup>,  
増田 淳<sup>2</sup>, 野々村 修一<sup>1</sup>

Gifu Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, ◯N. Kameyama<sup>1</sup>, F. Ohashi<sup>1</sup>, Y. Sobajima<sup>1</sup>, H. Yoshida<sup>1</sup>,  
A. Masuda<sup>2</sup>, S. Nonomura<sup>1</sup>

E-mail: n\_kame@gifu-u.ac.jp

メガソーラなどの発電電圧が高い太陽光発電システムにおいて、電圧誘起劣化(Potential Induced Degradation: PID)が発生することがある。この現象は、カバーガラスなどから Na などのイオンが移動し、セル内部にシャントパスを形成することで発生すると考えられている。PID を生じた p 型多結晶 Si 太陽電池モジュールにおいて、逆バイアス電圧パルスを印加すること(逆バイアス電圧印加法)で、シャント抵抗が回復することが報告されており[1]、シャントパスを形成している不純物イオンが p 層側へとドリフトするためと考えられている。その場合、順方向電圧を印加し内部電界を減少させると、不純物イオンの拡散による影響が現れ、再度逆バイアス電圧を印加することで p 層側へドリフトすると考えられる。本研究では、PID 試験後の p 型単結晶 Si 太陽電池モジュールを用いて、逆バイアス電圧印加法の回復効果、及び、不純物イオンのドリフト・拡散について検証する。

p 型単結晶 Si のミニモジュール(セルサイズ: 12 × 12 mm<sup>2</sup>)に PID 試験(AI 法, -1000 V, 85 °C, dark)を 12 h 行い、最大電圧 -15 V, 3 s の鋸歯を 1 パルスとして逆バイアスを最大 1500 回印加した。その後、順方向に電圧 0.6 V を約 5 分間印加し、再度逆バイアスを 100 回印加した。

図 1 に逆バイアス・順方向電圧印加によるシャント抵抗の変化を示す。PID を生じたモジュールに逆バイアスを印加するとシャント抵抗が一旦大きく下がり、更に印加することで回復していき、数百回で飽和した。その後、順方向電圧印加により、再び低下し、再度逆バイアスを印加すると飽和時の抵抗値に回復した。

本実験では、単結晶モジュールのシャント抵抗の優位な回復は見られなかった。また、逆バイアス電圧印加 → 順方向電圧印加 → 逆バイアス電圧印加によるシャント抵抗の変化は、不純物イオンの p 層側へのドリフト → 空乏層側への拡散 → p 層側へのドリフトを示唆しているものと考えられる。

[1] H. Yoshida et al., SAYURI-PV, 2018, P-15.

謝辞：本研究は NEDO プロジェクトの一環として行われました。

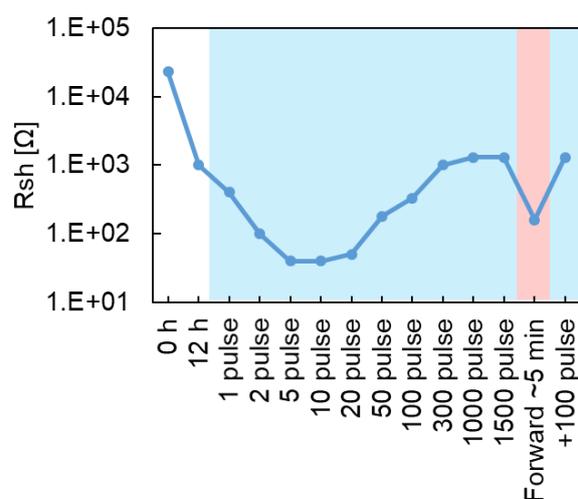


図 1. 逆バイアス・順方向電圧印加によるシャント抵抗の変化