

29p-PA9-21

高体積抵抗率を有する封止材による太陽電池モジュールの漏れ電流抑制と PID 対策

Improvement of PID resistance of photovoltaic modules by preventing leakage current
using encapsulants with high volume resistivity竹田 悠太¹, 下木 有生²デュポン株式会社 先端技術研究部^{1,2}

E-mail: Yuta.Takeda@dupont.com

【緒言】

太陽電池が再生可能エネルギーとして世界的に注目を集めている。実際、世界各地にソーラーファームが建築され我々の将来のエネルギーの担い手として活動を始めている。現在、ソーラーファームなどの大型太陽電池設備におけるシステム電圧は発電効率の問題から高圧になる傾向にあり、日本では 600V, 海外では 1000-1500V ものシステム電圧に達するものが建設されている。この大きくなったシステム電圧は接地されたフレームと太陽電池セルの間に大きな電位差を形成し、漏れ電流を生じさせる。近年この漏れ電流が甚大な出力低下を引き起こす問題が発生している。この現象を Potential Induced Degradation(PID) と呼び、太陽電池業界はその対策を急務としている。

本発表では、この PID 現象に関して考えられているメカニズムについて俯瞰し、PID 対策の一つとして封止材による対策の有用性を示すことを目的とする。

【漏れ電流について】

太陽電池のセルとフレームの絶縁を確保しているのはガラス、封止材、裏面のバックシートである。Fig.1 のように、太陽電池の表側に発生する漏れ電流はガラスの表面抵抗によってそのほとんどが抑制される。しかしながら Fig.2 のようにガラスの表面に水膜が形成されるとガラスの表面抵抗は低下し、結局のところガラスの厚さ方向の抵抗と封止材によって絶縁が担保されることになる。したがって、封止材は絶縁性で大きな役割を持っていると考えられる。

【アイオノマーによる漏れ電流の抑制効果と PID 試験について】

Fig.3 は 4cell mini module に -1000V の電圧を印可したときに発生する漏れ電流を種々の温湿度で測定したものである。Fig.3 から明らかに、アイオノマーを用いた mini module ではほとんど漏れ電流が流れていないことがわかる。実際、アイオノマーを用いたモジュールでは 85C, 85%RH の条件まで漏れ電流の値が 200nA 以下であったことが確認された。

さらに、アイオノマーを用いた 4cell mini module について PID 試験として、65C, 85%RH, -1000V, 96h の試験を行ったところ、出力低下はまったく起きなかった。

以上より、封止材としてアイオノマーを用いることで効果的に漏れ電流を抑制することが可能であり、PID 耐性を向上させることが確認された。

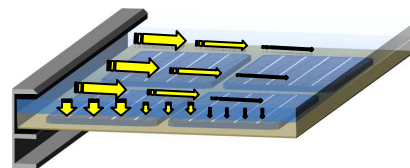


Fig.1 乾いたガラスにおける漏れ電流

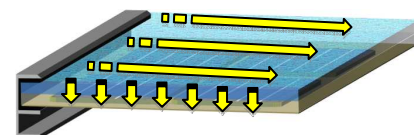


Fig.2 高湿度環境、朝露、雨などによって水膜を形成したガラスにおける漏れ電流

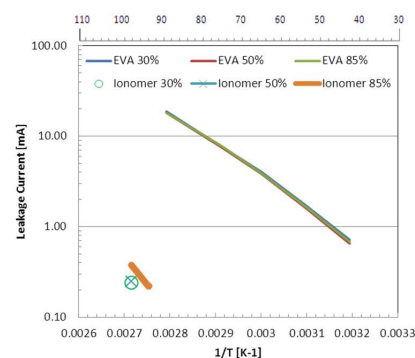


Fig.3. 4cell mini module に -1000V (Al 貼り付け) によって測定した漏れ電流

「この成果は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の共同研究業務の結果得られたものです。」