

光触媒を用いた PV モジュール表面の セルフクリーニングに関する研究

A Study on the Self-Cleaning of the PV Module Surface Using the Photocatalyst

AC08 中川 寛淑

指導教員 米盛 弘信, 齊藤 成一

1. はじめに

太陽電池 (PV:Photo-Voltaic) を用いた発電は、環境への負荷が少ないことや設置に大掛かりな工事が必要なく導入が容易であるため、小規模発電から大規模発電まで幅広く普及している^[1]。しかし、PV モジュールを用いた発電の課題として、PV モジュール表面に汚染物が付着することによる発電電力の低下がある。PV モジュールは太陽光を受けて発電するため、屋外に長期暴露される。その過程で砂や鳥の糞、排気ガスなどの汚染物が付着する。汚染物が付着しても雨で流れ落ちると言われているが、実際には完全に流れ落ちず時間とともに堆積していく。現状では、汚染物を完全に除去するために人の手を使った洗浄が必要である。しかし、PV モジュールは高所に設置されていることが多く、清掃作業に危険が伴う。そのため、人の手を使わずにセルフクリーニングができればよいと考えられる。そこで、高い光透過率を有する分子結合チタニアシリカ光触媒(アサカ理研製)を用いたセルフクリーニングを提案する。光触媒は超親水性と強い酸化還元反応があるため、PV モジュールのセルフクリーニングに有効であると考えた。

本研究では、促進汚染試験によって光触媒のセルフクリーニング効果が PV モジュールの発電電力を維持するのに有効であることを解明した。

2. 実験方法

本実験では光触媒塗布の有無によって汚染物の落ち具合に差が生じるかを検証するために、光触媒塗布と無塗布の PV モジュール“MS-P-5W”を各 1 枚ずつ用意した。光触媒による PV モジュール表面のセルフクリーニング効果を確認するためには、表面が汚染されている必要があるため、促進汚染試験を行った。促進汚染は PV モジュールの表面に泥水を満たし乾燥させることで行った。汚染した後に発電電力を測定した。測定にはソーラーレイテスタ“SIV-600”と、光源としてハロゲン投光器“CHL-500A-1”を用いた。PV モジュールと光源の距離は PV モジュールの表面で日射強度が $1000\text{W}/\text{m}^2$ になるように設置した。汚染後の発電電力を測定した後に各 PV モジュールへ水を 150ml 掛け流して汚染物を落とし、発電電力を測定した。

3. 実験結果

図 1 に各表面状態による発電電力の変化を示す。

ここで、無汚染状態の発電電力を 100%としている。無汚染状態と比較して促進汚染後の発電電力は、無塗布 PV モジュールで約 16%、光触媒塗布 PV モジュールで約 51%だった。これは超親水性の有無によって汚染の付着状況に差が生じた結果だと考えられる。また、無汚染状態と比較して水を掛け流した後の発電電力は、無塗布 PV モジュールで約 58%、光触媒塗布 PV モジュールで約 84%だった。これは超親水性によるセルフクリーニング効果の結果であると考えられる。

したがって、光触媒の有無により汚染の付着状況に差が生じることがわかった。また、光触媒の超親水性はセルフクリーニングに有効であることを示した。

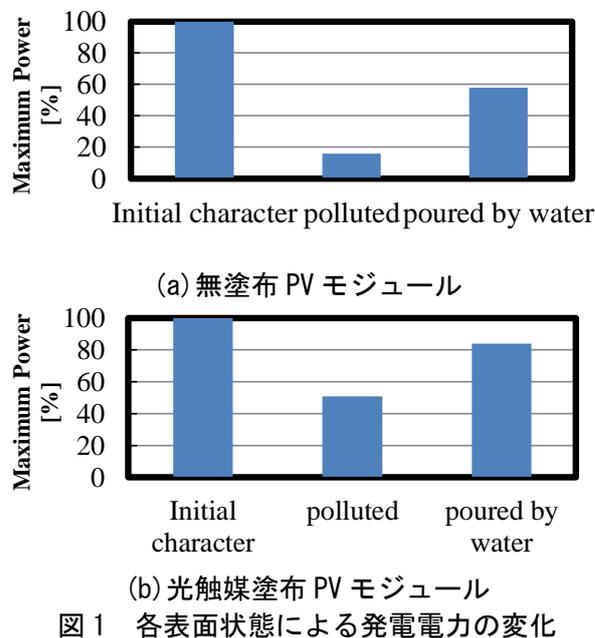


図 1 各表面状態による発電電力の変化

4. まとめ

本研究の目的は、光触媒を用いて PV モジュールの発電電力を維持できるかを検証することである。実験の結果、光触媒の有無により汚染の付着状況に差が生じることがわかった。また、光触媒の超親水性はセルフクリーニングに有効だとわかった。

参考文献

- [1] 東京理科大学総合研究機構太陽光発電研究部門：「よくわかる最新 太陽電池の基本としくみ」、秀和システム, pp.2-4, (2013)