

PV用光触媒を用いたPVモジュール表面のセルフクリーニングに関する検討

A Study on the Self-Cleaning of PV Module by Photocatalyst for PV

ME24 中川寛淑
指導教員 米盛弘信

1. はじめに

PV (Photo Voltaic) モジュールは、長期にわたって屋外へ曝露されるため様々な汚染物が付着して発電電力が低下する。現在は定期的に人の手で洗浄を行っており、人の労力が必要である。また、高所作業に伴い作業者の危険が存在する。したがって、最小限の労力で PV モジュールの発電電力低下を軽減する必要がある。本研究では、汚染物を分解する機能がある PV 用光触媒を PV モジュールに塗布することで、モジュール表面のセルフクリーニングを試みる。

本稿では、一般的な反射防止 (AR : Anti-Reflective) 剤コートされた PV モジュールと PV 用光触媒コートをした PV モジュールの表面を強制汚染した状態で屋外へ暴露し、PV 用光触媒によるセルフクリーニング効果を検証した。

2. PV モジュール表面のコーティング剤

2. 1. AR 剤コートの機能

何も反射の対策をされていない PV モジュールは、ガラス面で太陽光の 30~50% が反射されてしまうため、発電電力が低下する。一般的な PV モジュールは、AR 剤を PV モジュールに塗布することで、反射を抑制している^[1]。

2. 2. PV 用光触媒コートの機能

一般的な光触媒は、光が当たると接触している有機物を二酸化炭素と水に分解する機能がある。また超親水性により、水をかけても水滴にならずに汚れの下に水が入り込み、浮き上がらせて洗い流せる^[2]。本実験では、共同研究先の株式会社アサカ理研で開発された PV 用光触媒を用いる。これは一般的な光触媒に比べ、透過率が高いという特長を有する。

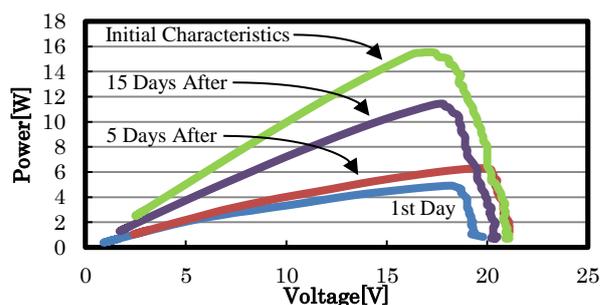
3. 実験方法

実験システムは 15W の PV モジュール (多結晶シリコン)、ソーラーアレイテスター、日射計、温度センサで構成する。2 枚の PV モジュールの表面には元から AR 剤がコートされていたが、1 枚はそのままにし、もう 1 枚に AR 剤を剥して新たに PV 用光触媒を塗布した。PV モジュール表面の方角を南南西にし、地面からの角度を 30° になるように設置した。PV モジュールの裏面には温度特性を考慮するために温度センサを取り付けた。日射計は角度が 30° になるように設置した。PV モジュールの表

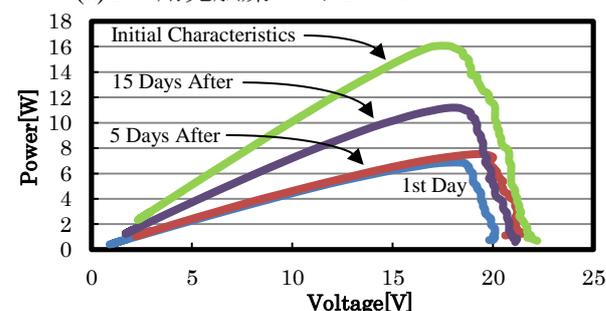
面には、汚染物として市販の培養土に水を混ぜた泥を 140g 均一に付着させ、P-V 特性を測定した。

4. 実験結果

図1に強制汚染した PV モジュールの P-V 特性を示す。図 1(a)(b)共に日が経過すると発電電力が回復 (増加) している。(a) の PV 用光触媒は、初期特性と汚染した初日で最大電力に 69% の差があり、15 日後には 29% に縮まった。一方、(b) の AR コートは、初期特性と汚染した初日で 54% の差があり、15 日後には 31% になった。すなわち、PV 用光触媒コートの方が発電量の回復が早かった。これは、PV 用光触媒が汚れを分解した結果と考えられる。



(a) PV 用光触媒コート PV モジュール



(b) AR コート PV モジュール

図1 強制汚染した PV モジュールの P-V 特性

5. まとめ

本稿では PV 用光触媒のセルフクリーニング効果を検証するために 2 枚のモジュールを用いて発電電力の比較を行った。その結果、PV 用光触媒は汚染物除去に有効的と考えられる。

文献

- [1] 菅原和士: “太陽電池の基礎と応用 主流である結晶シリコン系を題材として”, 朝倉書店(2012)
- [2] 大谷文章: “光触媒のしくみがわかる本”, 東京書籍 (2003)