

# 火山降灰が太陽電池モジュールの発電量に及ぼす影響

川畑 秋馬\* 田島 拓弥\* 平山 齊\* 平井 明仁\*\* 吉村 幸雄\*\*\* 増田 淳\*\*\*\*  
 (\*鹿児島大学) (\*\*中央自動車工業株式会社) (\*\*\*)鹿児島県工業技術センター) (\*\*\*\*産業技術総合研究所)

## 1 まえがき

日照量豊富な鹿児島地域は太陽光発電に適した地域の一つであるが、桜島からの火山降灰による太陽電池モジュールの直接的な発電量の低下が懸念されているため、降灰環境下における発電量の定量的評価や降灰対策技術の開発が必要である。そこで本研究では、太陽電池モジュール上への積灰を抑制し、発電量最大化を実現するために、降灰環境下に適した太陽電池モジュール用カバーガラスの表面加工条件ならびにモジュールの設置条件を明らかにすることを目的としている。

これまでに、反射防止や防汚コートなどの表面加工の施されていないモジュール用板ガラス(以下、「標準ガラス」と呼ぶ)を用いて、ガラスの設置条件と火山灰付着量の関係や降灰による太陽光のガラスへの入射量低下の関係などを測定してきた<sup>[1], [2]</sup>。本稿では、標準ガラスを用いたモジュールと防汚コート処理を施したガラスを用いたモジュールを使用して、火山降灰がモジュールの発電量に及ぼす影響を降灰模擬実験により調べた。

## 2 測定条件及び方法

### 2.1 使用したサンプルガラスとモジュール

本実験に使用したサンプル用標準ガラスは、サイズが 40 cm×40 cm、厚さ 3.2 mm の太陽電池モジュール用の白板強化ガラスである。サンプル用防汚コートガラスは、この標準ガラス上に無機防汚コーティング剤を塗布したもので、無機物から成る超親水被膜を形成したものである。

サンプル用太陽電池モジュールは、セルサイズが 15.6 cm×15.6 cm、セル枚数が 4 枚、外形が 40 cm×40 cm である。カバーガラスには、上述の標準ガラスと防汚コートガラスの2種類を用いた。

### 2.2 使用した火山灰

本実験に使用した桜島火山灰は、火口より 11 km の地点で採取したものである。篩により粒度を分類した結果、粒径 500  $\mu\text{m}$  以下の割合が 95 %程度、粒径 180  $\mu\text{m}$  以下の割合が 80 %程度であった。図 1 は目開き 180  $\mu\text{m}$  の篩を通した火山灰の粒度分布をレーザー回折散乱式の粒度分布測定装置で測定した結果を示したものである。

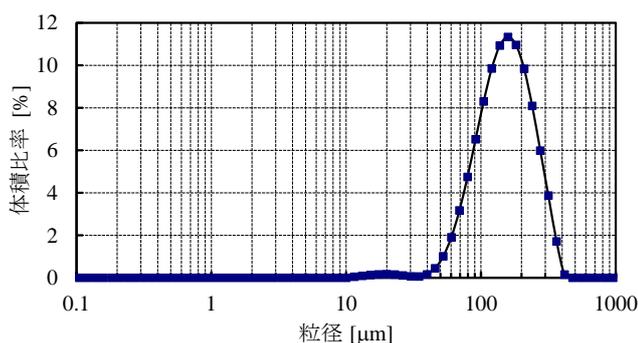


図 1 火山灰の粒度分布

### 2.3 降灰による発電量低下特性の測定方法

図 2 に測定システムを示す。まず、太陽電池モジュール 2 枚を角度水平で設置し、同図に示す CH0 側のモジュール表面にのみ火山灰を一様に降灰させる。次に、I-V 特性測定装置により、それぞれの I-V、P-V 特性を測定する。モジュール表面に降灰させた方の最大電力値を降灰させていない方の最大電力値で規格化することにより、降灰による発電量低下率を求めた。

## 3 測定結果とまとめ

図 3 は降灰によるモジュールの発電量低下特性の測定結果である。同図の横軸は降灰量、縦軸は規格化された最大電力である。桜島火口より 20 km 以内の地域(桜島、垂水は除く)における月間の降灰量は、概ね 50~300  $\text{g}/\text{m}^2$  であるため、降灰量は 10~50  $\text{g}$ (約 60 ~約 300  $\text{g}/\text{m}^2$ ) まで変化させた。また、目開きが 500  $\mu\text{m}$  と 100  $\mu\text{m}$  の篩を通過した 2 種類の粒径の火山灰を使った結果が示してある。

標準ガラスおよび防汚コートガラスを用いたいずれのモジュールにおいても、降灰量の増加により発電量が低下し、同じ降灰量でも火山灰の粒径が細かい方が発電量の低下が大きくなる結果が得られた。また、防汚コートを施すことで、降灰時においても、標準ガラスの場合と比較して発電量が若干増加する結果が得られた。今後、採取条件や粒度分布が異なる火山灰での降灰模擬実験を行い、防汚コートの有効性等について詳細に検討して行く予定である。

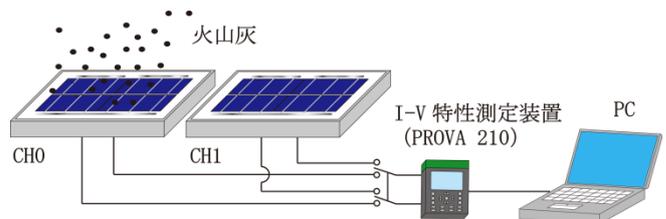


図 2 測定システム

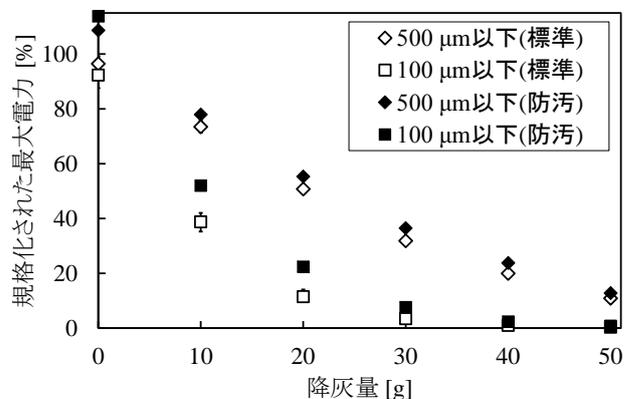


図 3 降灰量とモジュールの発電量の関係

## 参考文献

- [1] 川畑秋馬、吉村幸雄、増田淳:平成 27 年電気学会全国大会、No.7-045
- [2] 平山齊、田島拓弥、川畑秋馬、吉村幸雄、増田淳:平成 28 年 電気学会全国大会、No.7-066