

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^a、平山 齊^a、田島拓弥^a、平井明仁^b、吉村幸雄^c、増田 淳^d

^a鹿児島大学、^b中央自動車工業株式会社、^c鹿児島県工業技術センター、^d産業技術総合研究所

研究背景と目的

【研究背景】日照量豊富な鹿児島地域は太陽光発電に適した地域であるが、桜島火山降灰による太陽電池モジュールの直接的な発電量低下や火山灰によるモジュールの信頼性低下が懸念されており、降灰環境下での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。

【研究目的】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並びに設置条件などを明らかにすることである。

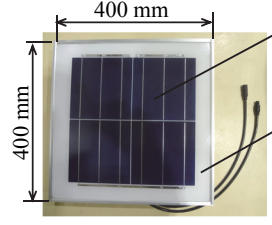
実験内容

ここでは、降灰模擬実験により、以下の事項について検討した。

- 火山降灰による太陽電池モジュールの発電量低下特性
 - 降灰量と発電量低下の関係
 - 火山灰の粒径と発電量低下の関係
- 太陽電池モジュール用標準ガラス(白板強化ガラス)と防汚コートをしたガラスにおける発電量の比較

サンプル太陽電池モジュールと使用した火山灰

【サンプル太陽電池モジュール】



セルサイズ: 156 mm × 156 mm
セル枚数: 4枚
モジュール用ガラス(旭硝子製) 400 mm × 400 mm 厚さ 3.2 mm

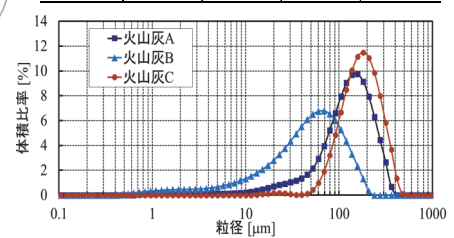
【桜島火山灰】



降灰量(2014年)
・火口より20 km以内: 概ね50~300 g/m²/月 (桜島、垂水は除く)
・火口より20 km以遠: 概ね50 g/m²程度以下/月

【実験に使用した火山灰の粒度分布】

	篩による分類 (μm)			
	180以下	180~250	250~500	500以上
火山灰 A	74 %	10 %	12 %	4 %
火山灰 B	76 %	14 %	9 %	1 %
火山灰 C	54 %	16 %	27 %	3 %

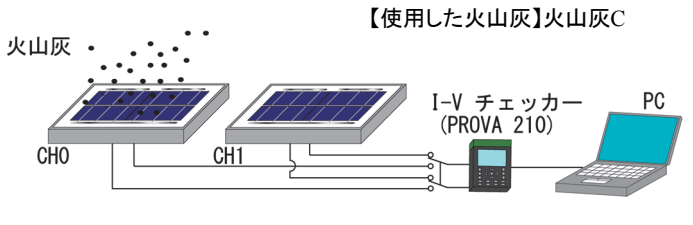


目開き180 μm篩を通した火山灰のレーザー回折散乱式粒度分布測定装置による測定結果

降灰による発電量低下特性の測定方法

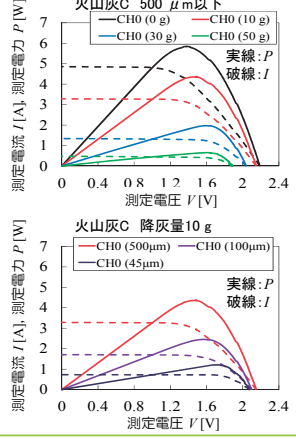
【発電量低下特性の測定方法】

- 角度水平で太陽電池モジュール2枚(CH0, CH1)を設置
- 火山灰をCH0側のモジュール表面に10 gずつ50 gまで振り掛ける
- I-Vチェッカーにより、それぞれのI-V、P-V特性を測定
- (CH0の最大電力)/(CH1の最大電力)により、積灰時の発電量低下特性を算出

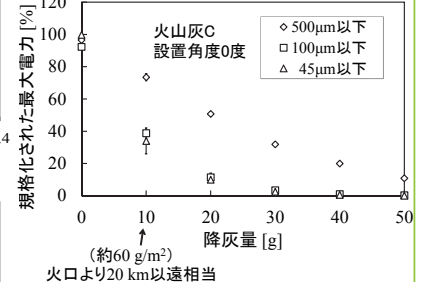


降灰による発電量低下特性の測定結果(標準ガラス)

【I-V、P-V特性の測定例】

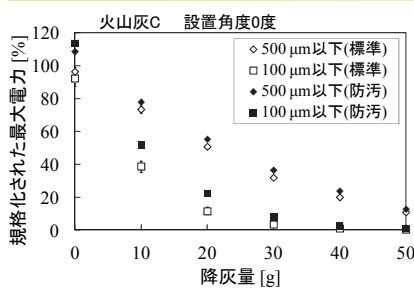


【火山灰降灰量と発電量の関係】



単位面積当たりの降灰量が同じでも、火山灰の粒径が細かくなると、最大発電電力の低下率が大きくなる。

降灰による発電量低下特性の測定結果(防汚コートガラス)



防汚コートにより、降灰時においても、標準ガラスの場合と比較して、発電電力の増加が見られた。

※本測定は、モジュール上の火山灰が風で飛散しないように、ビニルハウス内で行っているため、直射日光下での測定値との関係を今後調べる予定である。

まとめと今後の課題

- 降灰量が50 g/m²程度(火口より20 km以遠での降灰量相当)で、発電電力は半減する。
- 単位面積当たりの降灰量が同じでも、火山灰の粒径が細かくなると、発電電力の低下率が大きくなる。
- 防汚コートにより、降灰時においても、標準ガラスの場合と比較して、発電電力の増加が見られた。

【今後の課題】

- 採取条件や粒度分布が異なる火山灰での降灰模擬実験の実施
- 防汚コートガラスの有効性についての詳細な検証