

1. はじめに

PVモジュールは、長期にわたって屋外で暴露されるため、様々な問題が発生する。特に飛来物・風圧を原因としたPVセルの特性劣化や破損などの問題[1]は重要な課題である。先行研究では、故障したPVセルを探査するロボット[2]やセンサ[3]を用いた探査法が提案されている。

本研究では、PVモジュールの故障例として、ホットスポットに着目し、従来の探査法よりも安価・小型な赤外線温度センサアレイを活用した平均値比較法を提案する。そして、同センサアレイと信号処理装置を搭載した故障箇所探査ロボットの有効性を述べる。ここでは、紙面の都合上、ホットスポットの検出結果について示す。

2. 故障箇所探査ロボットの提案

提案する故障箇所探査ロボットのコンセプトは「①小型で扱いやすい」「②安価である」「③配電路への追加作業を必要としない」とする。図1にロボットの構成を示す。構成要素は、赤外線温度センサアレイ:ホットスポット検出用、三軸加速度センサ:姿勢制御用、超音波センサ:端部検出用、マイコンボード:制御用である。本ロボットは、PVモジュール上を走行することでホットスポットを探査する。

3. ホットスポット探査の手順

赤外線温度センサアレイを用いて、ホットスポット探査が可能か検証する。図2に検証方法を示す。ホットスポット現象を擬似的に作り出すため、PVモジュール裏面の一箇所へ発熱体を貼り付け、擬似的にホットスポット現象を発生させる。次に、赤外線温度センサを用いて、各PVセルの温度を測定す

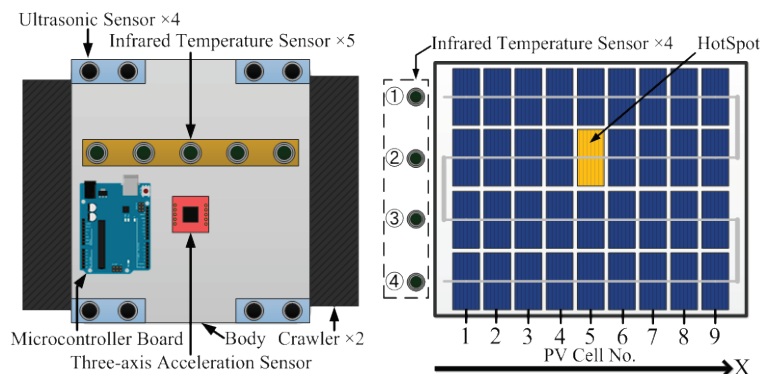


図1 ロボットの構成

図2 ホットスポット探査の実験

る。ホットスポット探査を擬似的に再現するため、一列に配置した赤外線温度センサをPVモジュールのX軸方向へ移動させる。ホットスポットの検出は、センサアレイで検出された平均温度と各センサの検出温度を比較して、基準温度幅より逸脱したセンサがあれば、ホットスポットと判断する。

4. ホットスポット探査の検証結果

図3に赤外線温度センサアレイに対する各PVセルの温度変化を示す。図3より、センサ①③④のPVセル温度は、約25°C一定であった。しかし、センサ②は、5番目のPVセルで温度上昇が確認できた。すなわち、センサ②は他のセンサより温度が逸脱しているため、ホットスポットと判断できる。

5. まとめ

本研究では、ホットスポットの探査を行う、赤外線温度センサアレイを活用した平均温度比較法を搭載した故障箇所探査ロボットを提案した。また、擬似的なホットスポットを作り出し、提案法でホットスポットが検出できるか実験を行った。その結果、赤外線温度センサアレイを用いた提案法で検出が可能であることがわかった。

文献

- [1] 太陽光発電協会, “太陽光発電システムの設計と施工(改訂4版)”, オーム社, pp.24-25, (2011)
- [2] 小澤竜輔ら, “太陽電池モジュール検査ロボットの開発(第1報)概念設計および要素試験”, 太陽/風力エネルギー講演論文集, pp.281-284, (2013)
- [3] 加藤和彦, “太陽光発電システムの不具合事例ファイル-PVResQ!からの現地調査報告-”, 日刊工業新聞社, (2010)

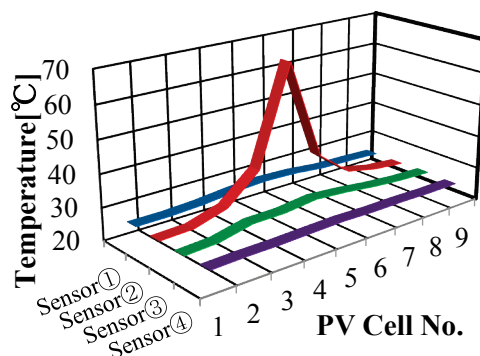


図3 提案法によるホットスポットの検出