

ドローンによる太陽光パネル画像診断

Image Diagnosis of Solar Panels by Drone

1. はじめに

JFE テクノスは 2000 年より太陽光発電設備の EPC を手掛けており、640 MW を超える実績がある。

O&M も受託しており、定期点検、緊急点検、補修工事等にも対応している。その中で、太陽光パネルの不具合調査では、測定器による点検の他、徒歩で発電所内を回り、赤外線カメラ、目視により太陽光パネルの不具合箇所を検出している。

この方法では精度、効率面で課題があるため、ドローンを用いた診断システムを開発した。本稿ではこの内容について紹介する。

2. 太陽光パネル点検の課題と開発成果

2.1 現在の太陽光パネル点検の課題

2.1.1 地上からの赤外線カメラ、目視での課題

地上からの赤外線カメラによる調査は、太陽光パネルの異常、草の影等による太陽光パネルの部分的発熱を見つけて出すことを目的としている。

しかし、赤外線カメラは適切に測定できる距離が限定されるため範囲外の太陽光パネルを調査できず、画像内で温度ムラが発生してしまう。そのため、写真 1 に示すとおり同一太陽光パネル面であっても温度ムラが発生することから、不具合の発見には一定の習熟度が必要になり、見落としが発生する可能性がある。

一方、地上からの目視での点検は主に太陽光パネルの表面ガラスの割れ、伸びてきた草による影、鳥の糞による汚

れ等の発見を目的とする。割れについては、太陽光パネルへの日光の当たり具合や太陽光パネルの通路からの距離等の理由で発見しにくいことがある。多くの太陽光発電所は太陽光パネルが均一に連続して設置されているため、徒歩で点検する場合は見落としや記録ミスが生じる可能性がある。

また、直射日光下での連続した長時間の調査になるため、特に夏季では熱中症の危険性も考えられる。さらに、屋根上等の高所にある太陽光パネルの点検では仮設備、安全設備等の対応が必要になり、費用、作業時間等も増加する。

2.1.2 今までのドローンを使用した点検の課題

一般的には、太陽光パネルをほぼ同距離から検査するために、赤外線カメラを搭載したドローンを使用して高度 20~60 m の上空から検査している。

この方法では、太陽光パネルの発熱の検知は可能であるが、赤外線カメラのみの画像であるため発熱の原因究明は困難である。また割れ等、発熱のない物理的不具合の検知はできず、改めて地上から点検、検査を行う必要があった。

2.2 開発方針

今回の開発目標は、発熱の検知に加え、発熱の原因や物理的不具合をより効率的、かつ正確に検査することである。

このため赤外線カメラに加え可視光カメラもドローンに搭載して同時に同一箇所を撮影し、撮影するドローンの高さを 5~10 m 程度の低高度とすることで不具合部分の詳細を撮影できるようにした。

さらに AI を用いて赤外線画像と可視光画像を重ね合わせて解析し、報告書を自動作成できるシステムを開発することとした。

2.3 開発成果

2.3.1 開発成果

赤外線カメラで撮影した画像の温度ムラをなくすために、太陽光パネルに対し垂直から撮影できるようにドローン位置およびカメラ角度を設定し、赤外線カメラと太陽光パネル間の距離を均一にした。

また、その赤外線カメラの画像（写真 2 参照）から太陽光パネルの発熱部分を検出し、同時に撮影した可視光の画像（写真 3 参照）と対比させ、発熱部分の可視光画像を解析することで発熱原因を究明できるようにした。

加えて、従来の高高度からの画像と比べ、より精密な低高度からの画像（写真 4 参照）により、発熱の原因究明の

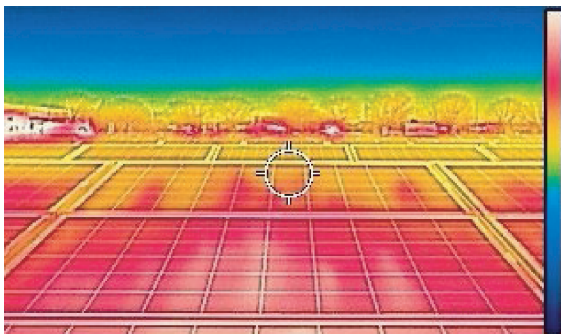


写真 1 赤外線カメラでの温度のムラ

Photo 1 Uneven temperature with infrared camera

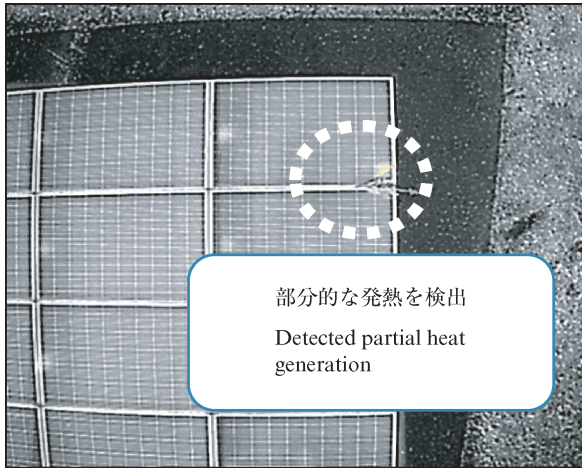


写真2 草に起因する発熱事例（赤外線カメラ）

Photo 2 Example of heat generation caused by grass (Photo with infrared camera)

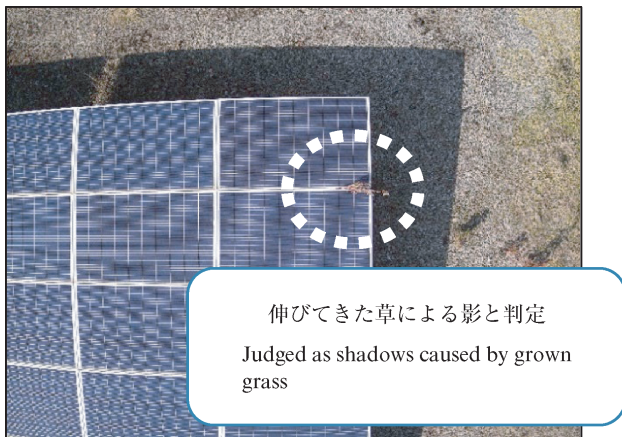


写真3 草に起因する発熱事例（可視光カメラ）

Photo 3 Example of heat generation caused by grass (Photo with visible light camera)

みならず、表面ガラスの割れなど、熱を発しない物理的不具合についても検証・解析できるようにした。

これらの赤外線および可視光の画像データをAIにインプットすることにより、自動で発熱場所およびその原因、物理的不具合を検証・解析できるシステムとした。

また、報告書の自動作成により、報告書作成業務を効率化できた。報告書は、不具合の位置を図面上にプロットし、一つ一つの不具合毎に赤外線カメラおよび可視光カメラによる画像、さらには不具合内容、原因を自動で記載するようにした。

一方、ドローンを使用して撮影・調査することで、直射日光下での連続した作業時間の低減につながり、夏季での熱中症の危険性が低減され、屋根等の高所に設置された太陽

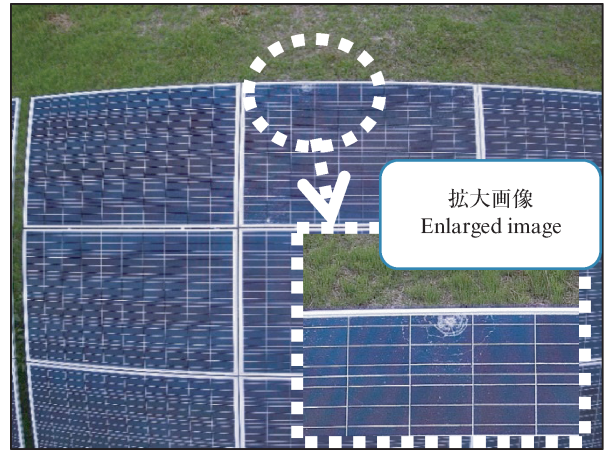


写真4 割れの不具合事例

Photo 4 Example of cracked panel problems

光パネルの点検も安全かつ効率的に行なえるようになった。

2.3.2 今後の対応

ドローン、AIを活用することで、精度、効率を向上させるシステムを開発できた。

太陽光パネルの設置位置、種類、不具合の形状・色・大きさ等には多様なものがあり、AIでの解析精度、汎用性を向上させるため、より多種の画像をAIに学習させる必要がある。そのため、引き続き多様な発電所、太陽光パネルの種類、季節、時間、天候等での多くの不具合画像データを収集しAIの学習を継続し、検出精度を上げていく計画である。

3. おわりに

2030年の温室効果ガス46%削減に向けて、再エネ、特に太陽光発電設備の大量導入が求められている。また、FIT法施行から10年以上が経過し、FIT終了後の既設太陽光発電所の再利用の検討も始まっている。

そのため、太陽光発電所での経年劣化等に起因する太陽光パネルの不具合による発電量低下、収益低下を防ぐためにも、今まで以上にメンテナンスの重要性が増している。

当社は太陽光発電所のEPC、メンテナンスを担う会社として、今後も太陽光発電所を運営されている事業者様により一層ご安心いただけるよう、EPC、メンテナンスサービスをご提供していく所存である。

〈問い合わせ先〉

JFEテクノス 太陽光・風力・EV事業部 営業・計画部
 TEL: 045-505-6507 FAX: 045-505-6537
 E-mail: tec-pvom@tec.jfe-eng.co.jp
 ホームページ: <https://www.jfe-technos.co.jp/>