

技術特集 3. AI を用いた太陽光パネルの押え金具の緩み点検の省力化技術

Labor-Saving Technology for Checking Looseness of Presser Fittings for Solar Panels Using AI

黒木宏忠* 後藤佳子*

－技術的な特長－

本技術は太陽光パネルを固定するための押え金具の緩み点検の省力化を目的として開発した AI モデルである（立命館大学との共同研究）。特長は、①太陽光パネルをドローンにより空撮、②その画像から押え金具を検出、③緩みの有無を判定、④異常個所を画像上にプロット表示する技術である。①～④は、下記の通り行った。

- ①ドローンによる空撮は、地上画素寸法 3mm/px を目指して飛行高度を決定し行った。
- ②押え金具の検出は、空撮した画像データから深層学習の物体検出技術である YOLO を用いた。
- ③緩みの有無の判定には、VGG16 の転移学習を適用した。
- ④一連の処理の中で、異常判定した箇所の座標データを画像にプロットさせる出力方法を採用した。



図1 本技術のイメージ

－技術の展開－

物体検出、異常判定の AI モデルの構築に教師データの生成と学習が必要である。今回活用したデータは、実際のメガソーラーと小型パネルにおいて、意図的に緩みを発生させて撮影した。物体検出では、検出欠損が 0 となる結果が得られた。一方、異常判定の精度は正解率 0.95 以上が得られているが、Grad-CAM を使った精度評価によると、一部で検出対象領域とは無関係の地点を重要特徴領域としているケースが存在した。これは、今回活用した教師データが少なかったことが大きな要因である。

今回開発した AI モデルは、追加学習が可能なモデルとなっている。今後、精度の高いアノテーションデータによる追加学習の実施により、判定精度の更なる向上を図る。

表1 データ数

	Training (教師)	Validation (検証)	Test (テスト)
正常（上側）	570	190	191
異常（上側）	571	191	191
正常（下側）	568	190	190
異常（下側）	692	231	231

表2 異常判定結果

	Precision (適合率)	Recall (再現率)	Specificity (特異率)	Accuracy (正解率)
上側の金具	0.972	0.972	0.974	0.973
下側の金具	0.949	0.976	0.935	0.956

*技術研究所 メカトロ技術部 ICT 技術グループ