

現場で役立つ! AI装置や アプリ製作

ご購入はこちら

第3回 害虫を認識する推論モデルを作る

小池 誠



今回は虫を捕ばくするための粘着シートを用いて、虫が付いていない正常画像と、虫が付いた異常画像を収集後、学習させて推論モデルを作ります。モデルができたなら評価を行います。

異常検知で高い性能を発揮する 学習モデル PatchCore

● 異常検知は検査業務を自動化/高精度化する目的で研究が進んでいる

画像異常検知とは、正常画像を学習し、新たに入力された画像がどの程度正常らしくないかを定量的なスコア（異常スコアと呼ぶ）として評価し、異常を検知する技術のことです。製造業の外観検査や医療画像診断など、人が目視で行っていた検査業務を自動化/高精度化することを目的に研究開発が進んでいます。特に近年はディープ・ラーニングを活用した手法が多く研究されており、代表的な手法にPatchCore（パッチコア）やEfficientADなどがあります。図1はPatchCoreによる異常検知の例です^{注1}。正常/異常の判定だけでなく、異常がある部位の可視化を行うことができます。

● PatchCoreの特徴…異常画像が少なくても大丈夫

PatchCoreは異常検知で高い性能を発揮する学習モデルです。PatchCoreでは、事前学習済みモデルの重みを更新する追加学習（ファイン・チューニング）は行いません。代わりに事前学習済みモデルを用いて、正常な画像データから抽出した特徴量を集約し、画像データの代表的な特徴量をメモリ・バンクに保持します。異常検知を行う際は、検査対象の画像データから同様に特徴量を抽出し、メモリ・バンクに保持された特徴量と照らし合わせることで、正常/異常の判定を行います。従ってPatchCoreの学習時には誤差逆伝搬法を使った学習ループを回す必要がなく、比較的素早

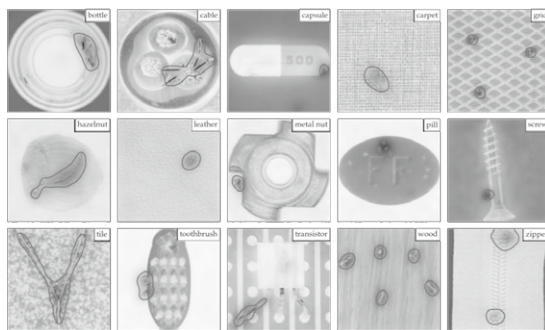


図1 (1) (2) (3) 画像異常検知で異常部位を検出する例

く高精度な異常検知モデルを構築できます。

● こんなときに導入を検討する

画像異常検知の大きな特徴の1つは、正常画像のみを用いて学習できる点です。一般的な画像認識モデルを学習する際には、教師あり学習が用いられるため、分類したい各ラベルに対応する画像データをそれぞれ大量に集める必要があります。一方、画像異常検知モデルの学習では、正常かそれ以外かを分類するという外れ値検知の考え方に基づいており、正常な画像データのみを使って学習を行うことで、異常画像（＝外れ値）を検知します。このような仕組みであるため、画像データ収集のコストを大幅に軽減できるという大きなメリットを持っています。

従って、次のようなケースにおいては、画像異常検知アルゴリズムの導入を検討してみる価値があるでしょう。

- 異常データの収集が根本的に困難な場合（発生頻度が極端に少ないなど）
- 未知の異常も検知したい場合
- 異常の種類が多様でラベル付けコストが高すぎる場合
- 学習データ収集のコストを削減したい場合

注1：PatchCoreは産業用異常検知の分野で非常に重要なデータセットであるMVTec ADベンチマークにおいて性能が実証されている。