

令和3年度 製造現場へのAI・IoT導入促進補助金交付事業 成果報告

日伸工業株式会社「AIを活用した外観検査による不良流出防止及び工数削減」

自社で生産している金属プレス製品は、目視による全数検査に多くの時間と人員を要する為、これまで画像検査による自動化を進めてきた。しかし一部製品は形状が複雑で画像検査が行えないために、未だに目視検査に頼らざるを得ない状況にあった。今回、AIソフトを用いて、OKサンプルとNGサンプルを準備し、前の学習結果を踏まえながら繰り返し学習を行う「追加学習」で検査モデルを構築した。教育結果はスコア値で表され（1に近いほど学習データに近い＝今回の場合はNGの可能性が高い）、スコアの大小はヒートマップ画像で確認できる。対象製品は表裏の外観検査が必要なため、片面の検査をAIで代替することによって、目視検査の所要時間を4割削減することを目標とする。目標値は、不良サンプル（見本）を①100%不良と判定すること。②良品サンプルを不良と誤判定する率を10%以下とするの2つに定めた。

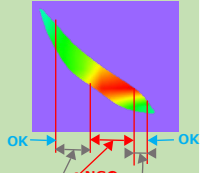
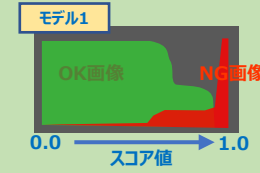
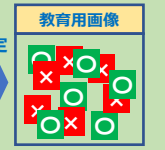
今回の取組み

<AI検査モデル構築>

■追加学習のサイクルを回す
⇒今回はモデル1～モデル8

■教育結果はスコア値で表現
⇒値が大きい（1に近い）ほど学習データに近い特徴を持つ

<ヒートマップ画像：イメージ図>
スコアの大小はヒートマップで確認可能



AI検査モデルによるOK/NG判定は「スコアらしい値」と「面積らしい値」で決定

成果

- AI検査では、**不良品流出ゼロの目標は達成**できたが、NG率は29%であり、目標：10%以下は未達となった
 - <一次テスト>
 - ・構築したAI検査モデルを用いて、サンプル14個を判定したところ13個をNG1個をOKと判定した。外観検査員の目視検査と比較すると誤検出はゼロであったため、AIモデルの判断は妥当と言えます、二次テストに移行した。
 - <二次テスト>
 - ・構築したAI検査モデルを用いて、量産品から抜き取った任意のサンプル120個を判定した結果、NG判定率は29%であった。外観検査員の目視検査ではすべてOK品であったため、過検出となり、目標としていたNG率を超える結果となった。
- AI検査モデルでは、良品サンプルの画像データの意図しない部分まで欠陥と判定していたため、今後**学習のための画像データを増加させていくことでNG率は減少**する見込み。

今後の課題・展望

本事業で、AI検査は不良品の検出に関しては問題無く可能となったがNG判定率に関しては過検出となり目標を達成することは出来なかった。今回検査対象とした介在物欠陥は外観が一様ではないため、AIによって欠陥の特徴を学習するのが難しく、今回用意した教育用の画像データ数では不十分であったと思われる。今後は、より多くのバリエーションのサンプルを用意し学習させることで良品/不良品の区別がより明確にできるようになり、また撮像方法の見直しも行うことで、NG判定率10%の達成を目指す。一方で、今回の当該製品の裏面凹部検査に際しては、撮像の為に製品を回転させることなどが必要となるため、**タクトやコストの面から表面などの撮像が容易な部分へ転用し、製品生産直後のインラインでの検査実施も視野に入れる。**