

ABCI 3.0開発加速利用 (2025年度) 成果概要 (公開用)

課題名：
多品種少量生産品の外観検査に有効な人工知能技術の研究開発

実施時期：2025年7月－2026年3月
所属機関名：産業技術総合研究所
代表者氏名：KIM Wonjik

成果概要：
クラスごとのデータ数・総データ数の確保が難しい多品種少量生産品の外観検査に有効な人工知能技術の実現のため、データの前処理や変形手法、人工知能モデルの選定、最適化手法の選定などを行い、現場に適用できる処理速度を保ちながら不良品検出精度100%で良品正解率98%を達成した。

成果のポイント：
多品種少量生産であっても全体としての生産本数は多く、外観検査には大きな人的負担が伴う。本研究では、この負担を軽減することを目的として外観検査用AIの開発を行った。図1に示すミシン針を対象とし、不良品の見逃しを生じさせることなく検出を行った結果、ResNet-50では良品検出率0.945、ConvNeXtでは0.971、RegNetYでは0.963を達成した。いずれのモデルにおいても高い検出性能が確認された。さらに、CPU環境においても1本あたり27ミリ秒の処理時間を実現し、実運用に十分耐えうる処理速度を達成した。さらに、Grad-CAMを用いてモデルの注目領域の検討を行った。その結果、判定時には主にミシン針の先端部に着目していることが確認された。これは、人手による外観検査において重要とされる観察ポイントと整合的である。以上より、本手法は見るべき箇所を適切に捉えた上で判断を行っていることが示された。

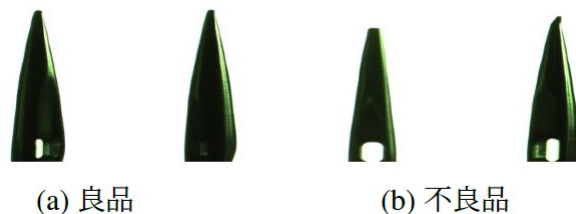


図1 ミシン針の良品・不良品の例

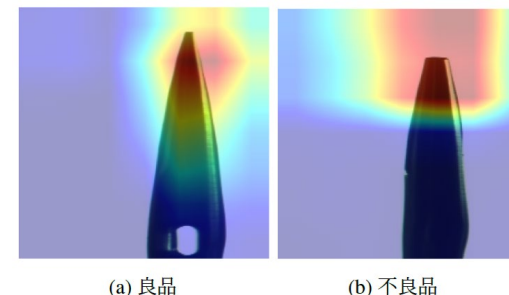


図2 Grad-CAMを用いたもAIの注目領域

成果についてより詳細な情報を提供しているWebページ、発表論文などの情報：
電子情報通信学会にて発表1件 (信学技報, vol. 125, no. 418, NLP2025-147, pp. 104-107, 2026年3月、 <https://ken.ieice.org/ken/paper/20260319dcsE/>)