

外観検査用画像処理の自動最適化に関する研究

機械情報システム課 金森直希 本保栄治*1 ものづくり研究開発センター 佐々木克浩
若い研究者を育てる会 田中精密工業(株) 中嶋謙 コーセル(株) 田中智惟

1. 緒言

外観検査工程で誤検知が発生した場合の検査プログラムの迅速な修正・調整は、専任技術者に依存しており、彼らの負担が大きい。そこで、本研究では、外観検査用の画像処理において、外観不具合画像、良品画像、および大まかな不具合箇所を提示するだけで、対象の画像処理システムの能力も考慮した画像処理の手順・パラメータを自動的に生成する方法を検討し、精密機械加工部品および電子基板の外観検査事例に適用して、提案手法の有効性を確認した。

2. 画像処理の自動生成方法

外観検査のための画像処理は、撮影画像に対して様々な画像処理関数を適切な順番かつそれぞれの画像処理関数を適切なパラメータで施すことで実現されるが、従来、専任技術者に頼っていたこの工程を進化計算アルゴリズムの一つである遺伝的アルゴリズムによりコンピュータ内で実施する。同様の取り組みは既に幾つか存在するが、従来と異なるのは、生成された画像処理プログラムを撮影画像に適用した結果だけを評価するのではなく、生成されたプログラムを製造ライン用の外観検査システムで実行することを想定した評価も加えたことにある。

3. 精密機械加工部品の外観検査への適用

エンジン・ピストンピンの外周円筒面に発生することがある微小な研削ムラを対象として、不具合画像および良品画像 (Fig. 1) を入力し、画像処理プログラムの生成を行ったところ、第 50 世代目に出力された有用なプログラム例を Fig. 2 に示し、このときの出力画像を Fig. 3 に示す。

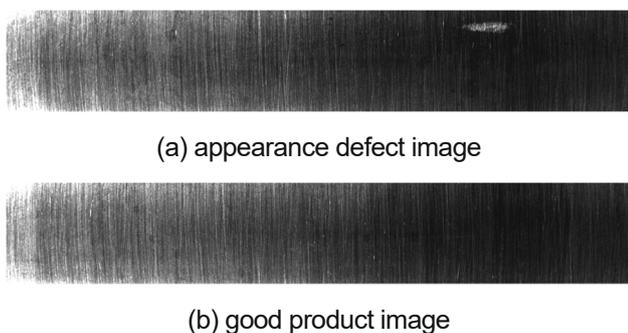


Fig. 1 Input images of piston pin

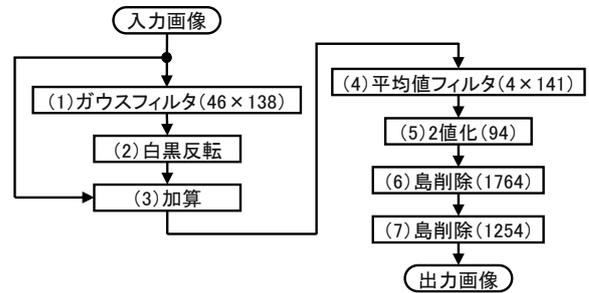


Fig. 2 Automatically generated image processing procedure for piston pin(50th generation)

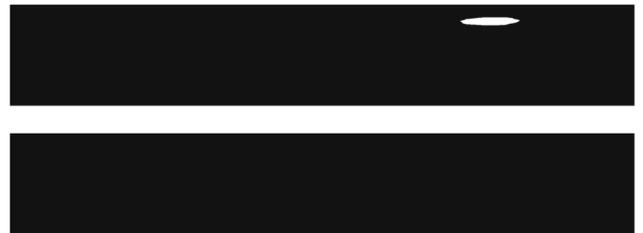


Fig. 3 Output images (50th generation)

4. 電子基板の部品抜け検査への適用

本手法を電子部品が実装された電子基板におけるジャンパ線の欠落を検査する事例 (Fig. 4) に適用した結果、部品の欠落を正しく判定することができた (Fig. 5)。

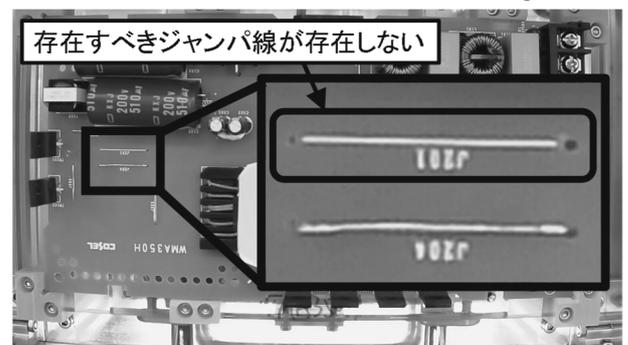


Fig. 4 Inspection of missing jumper wires on electronic boards

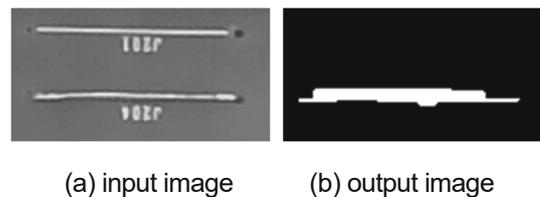


Fig. 5 Image processing result

(詳細は、令和元年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」 pp. 1-7 を参照。)

*1 現 電子デバイス技術課