

# プラスチック部品検査システムの改良とその効果の検討

人工知能研究室

平田圭祐

## 1. はじめに

現在、プラスチック部品は様々な電子部品などに用いられ、キズや欠け、汚れの付着などの不良品が、電子部品の故障の原因の一つとなっている。特に透明なプラスチック部品の監査は作業員の目視によって行われているため、監査は非効率的で、精度が一定ではないことが問題である。

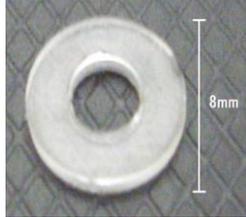


図1 プラスチック部品

本研究では、監査作業の自動化および監査精度の均一化を目指し、プラスチック部品監査システムを開発してきた。

現在、実験機の経年変化により撮像画像から部品画像の抽出に必要な認識閾値や光量が最適でない事、カメラ画像の性能不十分など撮像系の諸問題がある。本研究では、抽出性能の向上を目指した実験機の改良を行い、評価試験を行うことで改良の効果を確認する。

## 2. システム概要

人工知能の一つである (Neural Network(NN))を用いたプラスチック部品監査システムは搬送部、撮像部、抽出部、監査部により構成されている。



図2 監査システム外観

システムの処理流れとしては、まず搬送部で複数のプラスチック部品を1個に分離する。次に、分離されたプラスチック部品を撮像部でカメラを用いてオモテ面とウラ面の撮像を行う。その後、抽出部でプラスチック部品のみの画像を抽出し、抽出データを2次元高速フーリエ変換(2DFFT:回転不変の為)により特徴抽出し、NNに入力する値を作成する。最後に監査部でNNにより良品および不良品の判定を行う。

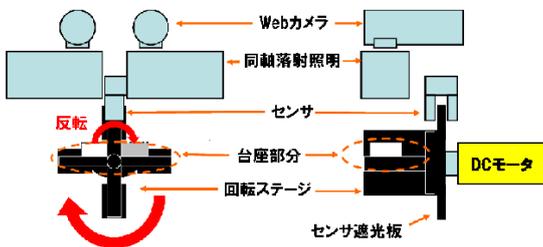


図3 実験装置撮像部

## 3. 改良点

- 対象を抽出する場合、色合いなどがばらつき撮像画像が抽出に不十分だったためカメラを交換。
- ゴミや汚れの付着があったので同軸落射照明の掃除。
- 抽出するために最適な光量の調節、再設定。
- プラスチック部品を抽出するための2値化に関する値の再調節、再設定。

## 4. 確認方法

改良の性能確認として搬送と対象の正しい撮像画像が得られることが結果となる。確認としては検査テーブルに対象が正確に投入された場合の抽出画像得られることで確認できる。試験では、プラスチック部品計200枚を搬送部に投入し、プラスチック部品のオモテとウラをそれぞれ正しく抽出することができるかについての確認を行う。図4に示すように正しく抽出できた場合を抽出成功とし、図5のように正しく抽出できなかった場合を抽出失敗とする。

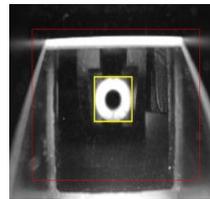


図4 抽出成功例

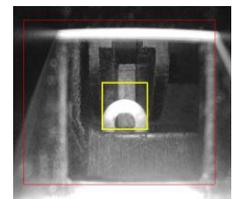


図5 抽出失敗例

## 5. 確認結果

確認試験の結果としてオモテとウラそれぞれに対して表1示す結果が得られた。

表1 抽出成功率

	オモテ	ウラ
抽出成功率	81% (163/200)	85% (171/200)

抽出失敗として図5以外にも図6,7のような場合があった。図5,6についてはオモテの撮像部での失敗例であり、搬送部から撮像部間の、搬送に原因があると考えられ、図7はウラの撮像部の画像だが、プラスチック部品の反転に失敗している。

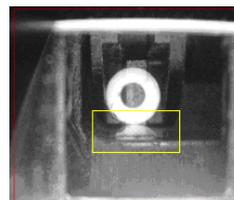


図6 抽出失敗例

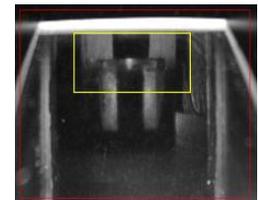


図7 抽出失敗例2

## 6. まとめ

本論文では、撮像部と抽出部の改良を行い確認した。その結果として、ある程度の改善は確認できた。しかしながら、今後の課題として、搬送、抽出において、オモテ面の認識に関しては、撮像部にセンサを設置し、画像認識とセンサ両方を使い、撮像部までの搬送に確実性を持たせることや密着した部品の分離処理の強化が必要である。また、ウラ面では回転ステージに反転を促すような改良を加える事で改善できると考えられる。

## 文献

- (1) 平田圭祐、竹田史章 “工業部品の捺印文字の知的検査システム”、システム制御情報学会 研究発表講演会論文集、pp231-232、2012