

# プラスチック部品監査システムの性能向上のための実験筐体の改良 および不良品に対する識別能力の検証

人工知能研究室

北窪達矢

## 1. はじめに

現在、プラスチック部品の監査は人手により行われている。しかし、人手による監査では、監査精度が均一ではないなどの問題が存在している。そこで本研究では、図1に示すプラスチック部品を監査対象とした Neural Network(NN)を用いたプラスチック部品監査システムの開発を目的としている(1)。

本論文では、まず本システムの概要について述べ、現状の実験筐体の問題点を述べる。そして問題点を解決するために実験筐体の改良を行う。また、これまでより小さく加工した傷および欠け、またバリという

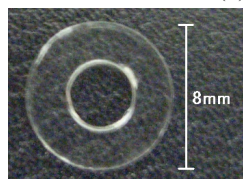


図1 プラスチック部品

## 2. システム概要

プラスチック部品監査システムは搬送部、撮像部、抽出部および監査部から構成されている。搬送部では、プラスチック部品を撮像部まで搬送する。撮像部では、プラスチック部品のおもて面を撮像し、プラスチック部品を反転させた後、うら面の撮像を行う。抽出部では、撮像画像を用いて、ラベリングおよびプラスチック部品の抽出を行う。監査部では、抽出部で抽出した画像を NN によって識別する。

## 3. 実験筐体の改良

現在、回転ステージでプラスチック部品が反転せず、プラスチック部品が撮像できない場合がある。そのため、プラスチック部品の抽出が不可能となる。反転失敗の原因として、回転ステージの台座部分にプラスチック部品が付着し、安定することが挙げられる。その問題を解決するために実験筐体の改良を行う。図2に示すように回転ステージに溝を作成し、台座部品を搬送部に取り付ける。この改良により、回転ステージの台座部分によってプラスチック部品が摺り上げられ不安定になり、反転が可能になると考えられる。

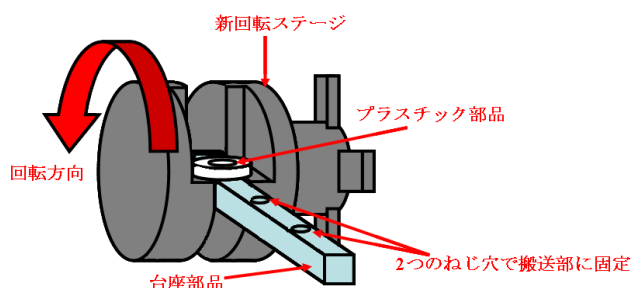


図2 回転ステージおよび台座部品取り付けイメージ図

## 4. 改良の有効性確認実験

実験筐体の改良の有効性を確認するため、改良前と改良後の実験筐体を用いてうら面の抽出能力比較実験を行う。実験には、プラスチック部品のうら面撮像画像 100 枚を用いて、プラスチック部品の抽出を行い、改良前と改良後の抽出成功率を比較する。実験の結果、改良後の実験筐体の抽出成功率

は 93%であり、改良前と比べて 23%向上したことから改良の有効性が確認された。また、抽出失敗率 7%の内訳を確認したところ、6%が反転は成功していたが、抽出に失敗していた。その原因として、プラスチック部品全体に光が均等に照射されなかったために、抽出に失敗したと考えられる。

## 5. 不良品に対する識別能力検証実験

今までの研究により、傷および欠けに対する識別能力は確認している。しかし、それ以下の大きさに加工した傷および欠け、そしてバリに対する識別能力は確認していない。そこでまず、これまでより 50%小さく加工した傷および欠けに対する識別能力検証実験を行う。実験に使用する小さい傷を図3、小さい欠けを図4に示す。実験には、小さい傷および欠けのおもて面の抽出画像を学習に 10 枚、識別には 100 枚用いる。実験の結果、小さい傷および欠けに対する識別成功率はともに 100%と識別能力が十分であることが判明した。次にバリに対する識別能力検証実験を行う。実験に使用するバリを図5に示す。実験には、バリのおもて面の抽出画像を学習に 10 枚、識別には 100 枚用いる。実験の結果、バリに対する識別成功率は 98%と識別能力が十分であることが判明した。

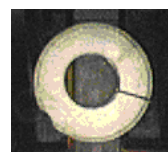


図3 小さい傷

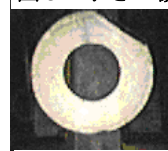


図4 小さい欠け



図5 バリ

## 6. まとめ

本論文ではプラスチック部品監査システムの概要について述べ、実験筐体の問題点を述べた。次にその問題を解決するために実験筐体の改良を行った。そして、改良の有効性確認実験を行った。実験の結果、改良の有効性が確認された。次に、不良品に対する識別能力を確認するため、まずこれまでより 50%小さく加工した傷および欠けに対する識別能力検証実験を行った。実験の結果、小さい傷および欠けに対する識別能力は十分であることが確認された。次にバリに対する識別能力検証実験を行った。実験の結果、バリに対する識別能力は十分であるということが確認された。今後は抽出能力の向上のために光源の位置の変更を行う。また、今回用いたバリより小さく加工したバリに対しての識別能力検証実験を行う。そして、良品および不良品に対する識別能力を確認するため、少量の不良品を大量の良品のプラスチック部品の中に混ぜ、識別能力検証実験を行う。

## 参考文献

- (1)北窪達矢, 松原大樹, 竹田史章, “ニューラルネットワークを用いたプラスチック部品監査システムの研究”, 第 18 回インテリジェント・システム・シンポジウム講演論文集, CD-R(C6-3), 2008