

# ニューラルネットワークを用いた反射部品の良否検査

知能機械研究室

1130163

南 陸

## 1.はじめに

本論文では目視などの人的作業で行われている鈍い光沢のある反射部品の画像処理による検査の可能性を検証する。一般にメタルガasketの検査は目視などの人的作業で行われ



図 1 メタルガasket

ているため、非効率的で、精度が一定でないことが問題となっていることから、反射部品を認識するにあたりメタルガasketを用いて検証する。(1)

手法として、検査用撮像管体を用いて良品、不良品の認識及び評価を行う。メタルガasketの画像を図 1 に示す。

## 2 検査用撮像管体のシステム構成

撮像管体の中にドーム状の簡易スタジオを組み込み、ドーム外に白色 LED を間接照明となるように設置し、ドーム内には光学フィルタ付きウェブカメラを組み込んだものを使用する。検査性能を比較するため、ウェブカメラ及び USB マイクロスコープを用いて実験を行う。ウェブカメラのデジタルズームが最大 4 倍である



図 2 検査用撮像管体

のに対し、マイクロスコープはデジタルズームが最大 60 倍となっている。人的作業をある程度再現するため白色 LED とカメラが一定の間隔を維持し、表面の反射の少ない位置で表面などが見やすい状況を手動で動かしながら実現する。使用した検査用撮像管体の画像を図 2、マイクロスコープの画像を図 3 に示す



図 3 マイクロスコープ

## 3 検査プログラムを用いた実験

傷のないメタルガasketを良品画像、不良品のメタルガasketを参考に作成した、ダミー傷のあるメタルガasketを不良品画像として使用する。検査プログラムを用いて良品画像、不良品画像の撮像を各 50 枚行う。撮像画像は 256×256 画素のビットマップ画像として保存する。撮像画像をグレースケール化、32×32 ブロック化後バイナリーデータへ変換し、階層型ニューラルネットワークの構成を図 6 に示す。



図 4 良品画像



図 5 不良品画像

階層型ニューラルネットワークの構成を図 6 に示す。

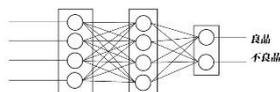


図 6 階層型 NN 構成

## 4 実験結果

### 4.1 学習

ウェブカメラで撮像した画像の学習

学習枚数 50 枚収束 OK

USB マイクロスコープで撮像した画像の学習

学習枚数 50 枚収束 OK

学習時の画像を図 6 に示す。

### 4.2 評価

検査画像の濃淡値と学習データの差分を照らしあわせ評価を行う。ウェブカメラで撮像した画像の評価

学習枚数 30 枚を重みとし、未学習 20 枚を評価

良品画像 100%

不良品画像 100%

マイクロスコープで撮像した画像の評価

学習枚数 30 枚を重みとし、未学習 20 枚を評価

良品画像 100%

不良品画像 100%

ウェブカメラの評価グラフを図 8 に、マイクロスコープの評価グラフを図 9 に示す

### 5 考察

ウェブカメラ、マイクロスコープのどちらでも 100% の評価結果を得ることができた。検査時、ウェブカメラではマイクロスコープと比べ撮像対象が小さく写るため傷、欠け部分がブロック化した際に切れる、照明が片側にしかないため、反射、撮像対象の影が偏るなどの問題点が分かった。マイクロスコープあるいはそれに準ずる性能のカメラへの交換、及び輝度調整の可能な照明を複数導入することで改善できると考えられる。

### 6 まとめ

本論文ではニューラルネットワークの学習による反射部品の良否検査が可能であるかを検査用撮像管体及び検査プログラムを用いて検証した。

### 参考文献

(1) 佐藤裕太、竹田史章 “ニューロプラスチック検査システムの識別能力の検証”電気学会 電子・情報・システム部門大会公園論文集 p647-p648

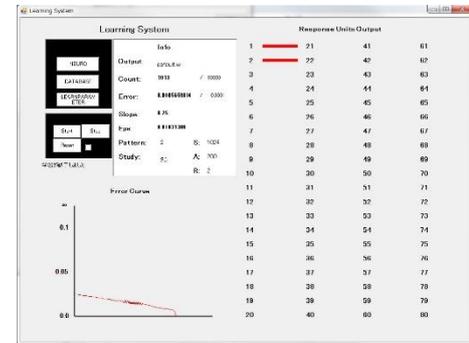


図 7 学習画面

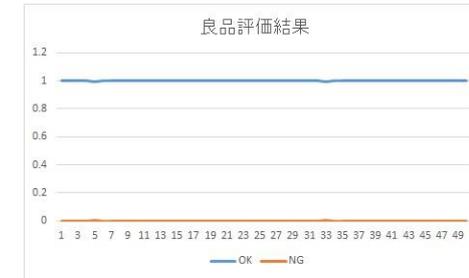


図 8 ウェブカメラ評価グラフ



図 9 マイクロスコープ評価グラフ