

## 低コスト画像処理技術

鈴木裕次郎<sup>\*1</sup>，矢島 修<sup>\*1</sup>，浅野宣方<sup>\*2</sup>，山田弘樹<sup>\*2</sup>

### Low-Cost Image Inspection Technology

Yujiro Suzuki<sup>\*1</sup>，Osamu Yajima<sup>\*1</sup>，Norikata Asano<sup>\*2</sup>，Kohki Yamada<sup>\*2</sup>

#### 1. はじめに

豊田合成では、樹脂射出成形による成形品同士をスクリューで組み付けた製品や、クリップなどの複数の部品を組み付けた製品を生産している(図-1)。

その組み付けられた部品は正しく組み付いているか、一つずつ作業者によって検査されているが、人による検査では環境の変化や集中力の低下などにより正しく検査できない可能性がある。

そのため、短時間で安定的に検査可能な自動検査のニーズが高い。しかし、市販の画像検査装置(以下、市販装置)は様々な検査に対応するために高機能になり、高価となっている。

今回、投資額の低減のために安価な Web カメラを用いて、部品の有り無しを判定することに特化したシステム開発を行ったので紹介する。



図-1 部品組み付け後の製品

#### 2. 低コスト化事例

一般的な市販装置は、大きく分けて下記構成に分類できる。

- 1) 撮像部 (カメラ・レンズ)
- 2) 画像処理部 (CPU)
- 3) 筐体 (コントローラ)

それぞれの項目についての、低コスト事例について紹介する。

##### 2-1. 撮像部の低コスト化

撮像部に必要な機能は、対象物を鮮明に撮像することである。そのために市販装置では、移動している検査対象を撮像するために高速撮影に対応し、位置測定、寸法測定を行うために歪みの少ないレンズを使用しているため高価となっている。

しかし本技術の対象は、固定された製品である。そのため高速撮影に対応している必要はなく、多少の歪みがあっても問題は無い。そこで家電量販店でも売られている数千円で購入できる Web カメラ (200 万画素) を使用し開発を進めた。

##### 2-2. 画像処理部の低コスト化<sup>1), 2)</sup>

撮像に USB 接続の Web カメラを使用するため、画像処理部は Windows 上で動作するソフトを内製開発することにより対応した。画像処理の一部については無償のオープンソース・ソフトウェア (OpenCV ライブラリ) を使用している。

##### 2-2-1. 色味のある部品の検査手法

部品がある場合と、無い場合において、同サイズの画像の色情報 (色相、彩度、明度) を比較すると、図-2、3 のヒストグラムのように、画素の分布に大きな違いが見られる。その違いを抽出し数値比較できるように、フィルタリング後 2 値化を行うアルゴリズムを導入した。2 値化された画像の画素数を比較することにより、部品の有り無しを判定可能とした (図-4)。

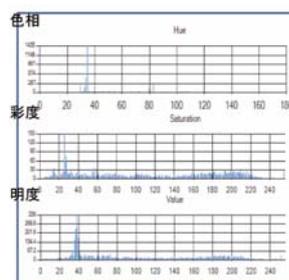


図-2 部品がある画像のヒストグラム

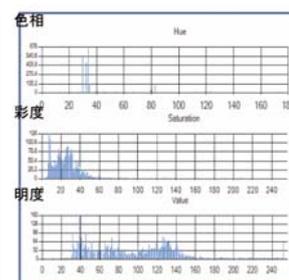


図-3 部品が無い画像のヒストグラム

\*1 IE 生産技術部 IE 第1生技室

\*2 IT 推進部 IT 企画室

