

# 要旨

## 卓上式ラベル印刷検査システムにおける

### アルファニューメリックキャラクタへの対応とその性能検証

中井 将人

現在、特定商品に貼付されているラベルは、その製造過程において、文字の印刷ミスやヨゴレ、インク不足による文字のカスレなどの不良品が発生した場合、ラベルに記載されている重要な情報が読み取れないという問題が発生する可能性がある。そのため、複数名の作業員が目視作業によりラベルの印刷検査を行っている。しかし、目視検査は長時間の連続検査が必要な作業であり、また、作業員ごとに細部の検査基準が一定ではないという問題がある。

本研究では、目視検査の問題を解決するため、複数名の作業員で行われるラベル印刷検査作業を自動化することにより、作業員の負担の軽減及び検査基準の一定化を目的とした卓上式ラベル印刷検査システムの開発を行う。本システムでは、輝度が均一でない場合でも安定した印刷部と背景の分離を行うため、印刷された文字や記号に対して各画素の周辺の画素値から2値化閾値を決定する適応的2値化を用いてヨゴレなどの不良の検査を行う。しかし、文字のニジミやカケの不良といった面積が変化する不良には対応できていないという問題がある。

本論文では、開発システム及び検査方法について記述し、アルファニューメリックキャラクタの輪郭線情報を用いたニューラルネットワーク (NN) による、ニジミやカケ

への対応手法について説明する。実験では、ヨゴレ及びカスレに対する検査能力検証実験を行い、システムの検査能力を検証する。実験の結果、 $0.1 \times 0.1 \text{mm}$  以上のヨゴレ及び幅  $0.3 \text{mm}$  以上のカスレを確実に検出可能であることが確認できた。更に、ニジミ及びカケに対する検査能力検証実験を行い、アルファニューメリックキャラクタへの対応手法の有効性を検証した結果、ニジミ及びカケの検出ミスが発生しないことが確認できた。以上から、ニジミ及びカケに対するアルファニューメリックキャラクタへの対応手法は有効であることが確認できた。

**キーワード：** 検査，ラベル印刷，適応的 2 値化，ニューラルネットワーク，  
アルファニューメリックキャラクタ，輪郭線

## **Abstract**

### **The Adaptation for Alphanumeric Characters of the Portable Label Printing Inspection System and its Performance Verification**

**Masato Nakai**

On labels, which are attached to various goods, characters or marks are usually printed. Then, the defectiveness of printing occurs occasionally. Therefore, the printed labels are now inspected by professional staffs. However, it is very tough work to continue to do so. It is also difficult to standardize the selection criteria because of the individual difference of visual inspection.

In this research, to solve these problems, we have developed a portable automatic label printing inspection system. In the system, an adaptive (variable) threshold method is adopted to separate a printed part from a label image even under the uneven lightning. After that, the several kinds of failures of printing, different patterns, stains, patchiness, spread, chips, and displacement are inspected.

In this paper, I explain the developed system and inspection methods, especially the inspection method for the spread and chip of alphanumeric characters on the printed labels. In this method, the inspection is executed using the outline data of these printed characters by neural networks. Next, the verification experiments for the stain and patchiness is conducted. The experimental results show that the developed system detects the stains whose size is larger than or equal to 0.1 by 0.1 mm and the patchiness whose width is larger than or equal to 0.3 mm

unless conveyance errors occur. Then, the verification experiments for the spread and chip is executed. The experimental results shows the detection errors of the spread and chip do not occur. Therefore, the validity of the proposed method for the spread and chip of alphanumeric character is confirmed.

**key word** : Inspection, Label Printing, Adaptive Threshold, Neural Networks,  
Alphanumeric Characters, Outline