

食品異物検査装置のユーザビリティ向上

○大平 倫宏*¹⁾、山口 隆志*¹⁾、大原 衛*¹⁾
清水 英明*²⁾、上村 久仁男*²⁾、斉木 秀夫*²⁾

1. はじめに

食品工場で生産される食品パック中にガラス、樹脂、金属など異物が混入し重大事故になる場合があり、画像処理を用いた食品異物検査装置が導入されている。しかし、従来では、検査開始前に食品の種類ごとに複雑な設定を行うことが必要で、生産性を損ねていた。本研究では、異物検査装置に事前に1度だけ製品のデータを取得させ自動的に検査の設定を行う機能についての研究を行った。

2. 実験方法

本研究では、最初に濃淡画像を撮像し、ルックアップテーブル(以下 LUT)を参照して濃度値の変換を行い、最後に異物判定処理を行うような異物検査装置について以下の2つについて研究を行った。

(1)自動 LUT 設定 濃淡画像における異物検出の画像処理では、異物が含まれる可能性のある濃度値の範囲が拡大されるほど、その後の異物判定精度が向上すると考えられる。従来の検査装置では検査製品ごとに手動で LUT によるコントラスト設定を行っていた。しかし、手動で行う方法では手間がかかるため、統計データを用いて自動で LUT 設定計算を行う機能について研究した。方法としては良品の統計データから、確率・統計的な手法を用いて折れ線型 LUT の設定を行った。

(2)異物判定アルゴリズムのパラメータの自動設定 異物の判定精度は、判定アルゴリズムのパラメータの設定に大きく左右される。従来は作業員が経験に基づきパラメータの設定を行っていたが、アルゴリズムの高度化に伴ってパラメータの数が増大するに従い作業員が設定のために要する時間も増大する。そのため、画像処理パラメータの自動設定機能について(1)と同様に確率・統計的な手法を用いて設定を行う研究を行った。

表1 濃度値範囲の拡大例

	LUT 未使用	LUT 使用
異物濃度	0~69	0~164

3. 結果・考察

表1は自動 LUT 設定機能を使用した際のコントラストの改善例であり、256階調の濃淡画像における異物の取り得る濃度値を表している。表1から、LUT 使用時に濃度値の範囲が拡大しているのが見て取れる。また、図1は、パラメータ自動設定機能を用いた異物判定の例である。横軸がパラメータの値、縦軸が異物と判定された点の数であり、自動設定ではパラメータとして1138が選択される。その結果269個の異物を検出している。対象としたデータでは、異物数は約300であり、パラメータの値を1170以上に設定すると誤検出部分が発生するため、自動設定値によって90%程度を検出できている。

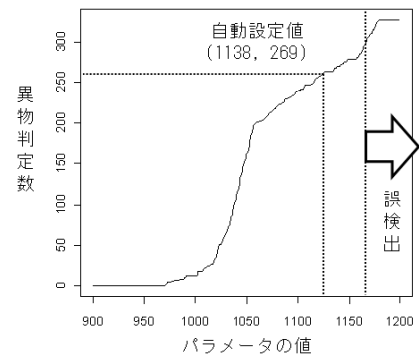


図1 パラメータ自動設定による異物判定例

4. まとめ

コントラストと画像処理パラメータの自動設定機能について研究を行い、実験した範囲内では良好な結果が得られた。これらの機能を従来の異物検査装置に搭載することで、作業員は最初の設定時に自動で設定されたものを参考にして、より良い設定を短時間で選ぶことができるようになり、製品のユーザビリティ向上を図ることが可能となる。

*1) 情報技術グループ、*2) ニッカ電測 (株)