食品製造業のＤＸに向けた自動計測技術の開発

食品製造業のスマートファクトリー化に向けた自動計測技術の開発（令和３～４年度）

産業システム部　〇飯島俊匡、藤澤怜央、本間稔規、近藤正一

１．はじめに

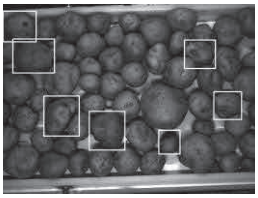
食品製造業では、製造工程における人手作業への依存度が高いため生産性が低いという課題がある。そこで、画像情報や分光情報を用いて原材料の計数や品質評価を行う自動計測技術を開発し、食品加工工場のスマートファクトリー化や検査・管理業務のＤＸ（デジタルトランスフォーメーション）を推進するための基盤技術を獲得したので報告する。

２．農作物等の外観検査・教示装置の開発

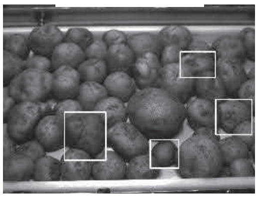
食品製造業における検査工程の自動化は、導入の容易さの観点から現状の設備への変更を最小限とすることが望ましい。そこで搬送路の上に設置した複数のカメラから対象物を撮影し、計数や品質を評価して外観検査する手法を開発した。現状の目視検査工程と同程度の作業範囲で外観検査しプロジェクションマッピングにより良否を教示する装置（図1）を開発した。

図 1 外観検査・教示装置

馬鈴しょの受入検査工程を対象として装置を評価した結果、計数の精度は98％であった。また、多視点画像を用いて対象物の色とテクスチャから良否判定を行うため、従来の単眼の外観検査装置と比べて欠陥部位の検査漏れを低減した計測が可能であることを確認した（図2）。



上方カメラ



側方カメラ

図 2 馬鈴しょの計数（左）と欠陥検出（右）

３．鮭フレークに混入した小骨検出技術の開発

魚を原料とした加工食品工場では、異物である骨の検出およびその除去作業に多くの人手を要しており、その自動化が求められている。そこで鮭フレークを対象として、光計測による小骨検出技術の開発を行った。具体的には、発光波長がそれぞれ 365nm、375nm、385nm の LED と、透過中心波長がそれぞれ 365nm、450nm のバンドパスフィルタの組み合わせで取得した分光画像に対し、機械学習を適用することにより鮭フレークから異物となる小骨を検出する手法を開発した（図 3）。

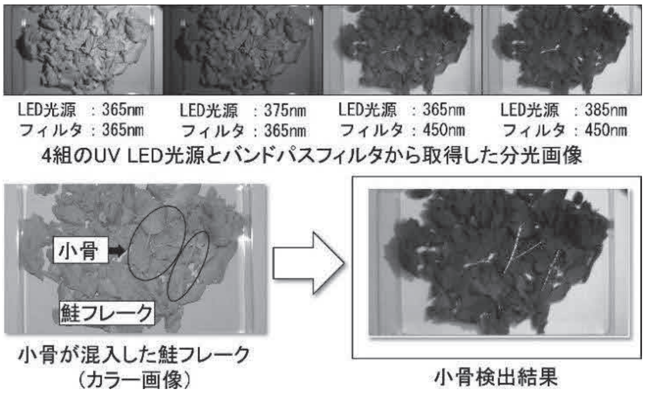


図 3 鮭フレークに混入した異物の検出

４．検査・管理業務の自動化技術の開発

食品加工工場にヒアリングした結果、HACCP 対応の既存センサの活用を検討しているものの、既存設備の更新や管理工程の変更が必要なことから、コスト面に課題があり導入が進んでいないことが分かった。そこで、既存の設備と管理工程のままモニタリング記録を自動化するため、スマートフォンのカメラを用いて QR コードを添付したメーター等の数値を読み取るサービス（図 4）を利用した自動記録手法を開発した。

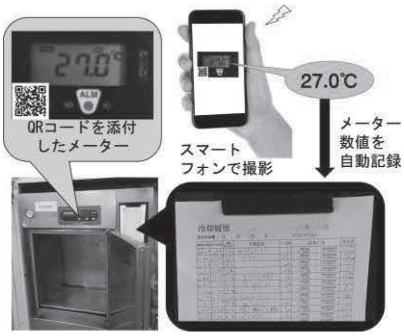


図 4 既存設備のメーター読取

５．おわりに

本研究では、食品加工工場のスマートファクトリー化やＤＸを推進するための計測技術の開発を行った。

馬鈴しょとブロッコリーの検査工程の自動化については生産者団体からの要望が特に強く、実用化の優先度が高いことから、現在実施している重点研究課題で引き続き取り組みを進める。

(連絡先：iijima-toshimasa@hro.or.jp)