

低価格・高精度・高速食品原料外観・内部AI検査装置の研究開発

分野

適応地域

【研究グループ】

国立研究開発法人産業技術総合研究所
株式会社ブレインパッド、キューピー株式会社

【研究総括者】

キューピー株式会社 田村 崇

【研究期間】

令和2年～令和4年(3年間)

02017B

食品一
検査・評価

全国

キーワード 検査装置、原料検査、電磁波センシング、機械学習、画像処理

1 研究の目的・終了時の達成目標

「食の安全・安心」は食品製造業において最重要課題であり、原料の安全・安心がその基本である。しかし、原料検査は人手によるものが多く、集中と熟練を要する大変な作業であり、精度と価格のバランスから機械化困難な例が多い。本研究では、2種類の検査装置を通じて、この課題解決に寄与することを目的としている。AI原料外観検査装置では、低価格・高精度・高速な検査装置の具現化と、その社会実装に必要な項目の精査、原料内部の異物検出装置では、電磁波センシングと機械学習を用いた検出技術の開発を目標とする。

2 研究の主要な成果

- ①原料外観検査に関しては、多品種原料検査への対応に向け、従来では検出が困難であった、良品と色味がよく似た原料由来の形状不良も検出可能な手法を開発した。
- ②原料外観検査に関しては、高処理能力への対応に向け、各要素技術を組み合わせ、事業前の装置より実行検査速度2.5倍以上を達成。また、他分野の技術を応用した高輝度無反射照明もあわせて開発した。
- ③原料外観検査に関しては、VE手法に重点を置き、装置の改良設計を進め、各研究成果を具備したプロトタイプ機を製作。機能を向上させながらもコストを抑えるための工夫をし、さらなる価値の向上へと繋げた。
- ④本プロトタイプ機を実証用ラインに導入し、長期にわたる実証運転と協業先へのヒアリングにより運用課題を抽出。装置の普及に向け必要な項目の整理・改善に着手した。
- ⑤原料内部の異物検出に関しては、新型アンテナによる電磁波センシングと機械学習を用いた解析手法により、虫単体に対する信号変化を増幅させ、検査の高感度化に繋がる知見を得た。

3 今後の展開方向

- ①AI原料外観検査装置に関しては、開発したプロトタイプ機をキューピー(株)所内で継続運用し、装置の適用範囲の見極めと、保守体制の構築を含めた装置の実用化を進める。
- ②原料内部の異物検出装置に関しては、電磁波を用いたセンシング技術や機械学習手法の改良等を継続する。

【今後の開発・普及目標】

AI原料外観検査装置について

- ①2年後(2024年度)は、実機製作とキューピー(株)所内への展開を推進し、装置検討から導入・運用に係るフロー、手順書の整備を進める。
- ②5年後(2027年度)は、キューピー(株)グループ以外への試験導入を計画し、装置の適用範囲や継続的な保守体制の在り方を探究する。
- ③最終的には、これを必要とする国内メーカーへの導入を推進すると共に、既存検査機メーカーとの協業も模索し、原料検査の品質向上・生産性向上に寄与する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①検査装置の普及により、人手での原料の目視検査作業と比較し、2倍以上の生産効率改善が見込める。また、原料個体の検査のみならず、目視のみでは対応が困難な食品に対する非破壊での検査技術への応用が期待できる。
- ②原料の検査作業を自動化・効率化し、人手不足解消や検査の課題解決へ寄与する。これにより日本の食の安全・安心ブランド強化へ貢献できる。

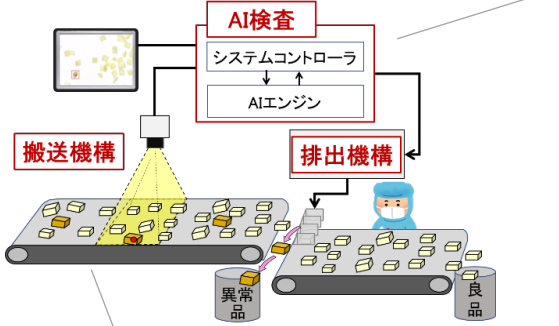
(02017B) 低価格・高精度・高速食品原料外観・内部AI検査装置の研究開発

研究終了時の達成目標

AI原料外観検査装置では低価格・高精度・高速な装置の具現化と社会実装に必要な項目を精査、原料内部の異物検出装置では検出技術を開発する。

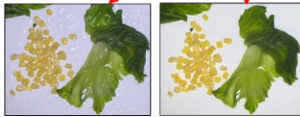
研究の主要な成果

〈AI原料外観検査装置〉 システム概要図



各要素技術を組み合わせ実行検査速度が約2.5倍向上

	従来照明	高輝度無反射照明
ワーク反射	有	無

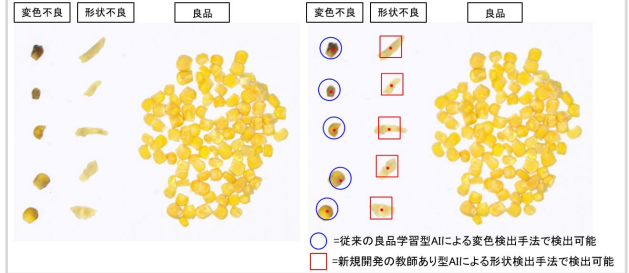


他分野の技術を応用した高輝度無反射照明を開発

現場視点に拘り、ユーザビリティを重視した高速コンベヤを開発
定位置洗浄可能



変色の不良検出に加え、従来では検出が困難であった良品と色味がよく似た原料由来の形状不良も検出可能な手法を開発
従来+新規開発手法での検出例



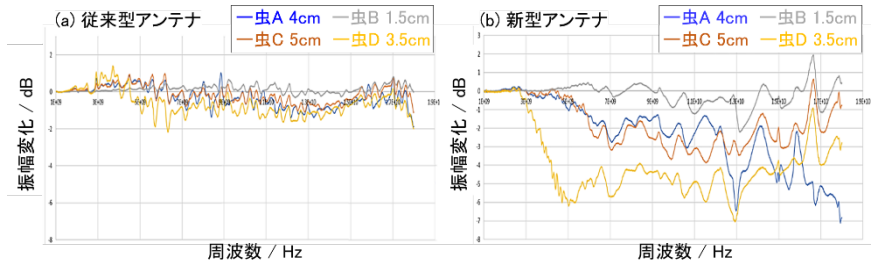
プロトタイプ機を製作し、生産現場にて実証運転を実施
装置の普及に向け必要な項目の整理・改善に着手



号機	事業開始前旧型機	開発したプロトタイプ機
実行検査速度		約2.5倍向上
ユーザビリティ	○	◎
付加機能／設備	良品学習型AI	良品学習型AI 教師あり学習型AI 高輝度無反射照明

〈原料内部の異物検出装置〉

虫単体に対する信号変化を増幅させ
検査の高感度化に繋がる知見を得得



アンテナの違いによる虫単体の信号変化の比較

今後の展開方向

- ① AI原料外観検査装置に関しては、開発したプロトタイプ機をキューピー(株)所内で継続運用し、装置の適用範囲の見極めと、保守体制の構築を含めた装置の実用化を進める。
- ② 原料内部の異物検出装置に関しては、電磁波を用いたセンシング技術や機械学習手法の改良等を継続する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

原料の検査作業を自動化・効率化し、人手不足解消や検査の課題解決へ寄与する。これにより日本の食の安全・安心ブランド強化へ貢献できる。