

平成24年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 高性能、かつ低コストを実現する豆類用光学選別装置の開発

2 研究実施者

研究代表者 財団法人十勝圏振興機構 産業支援課 主任（研究職） 田村知久

共同研究者 株式会社安西製作所 北海道支店

3 実施期間 平成22年度～24年度（3年のうち3年目）

4 試験研究の成果概要

（1）試験研究の目的

近年、食品の安全性や衛生に関する消費者の意識が向上し、乾燥豆類などの食材においても異物や不良品の混入が問題視されている。乾燥豆類中の異物や不良品除去のため、生産者や小売り事業者は光学選別装置を導入し始めている。しかし、現時点で市販されている光学選別は色彩情報による異物や不良品の選別を行う機種がほとんどであり、割れ豆や異種原料等形状的特徴量に基づく選別には適していない。また、処理能力の大きな高額な機種が多く、大量生産される大豆や小豆等への適用事例は多いが、近年の食の多様化に伴い比較的小規模な流通が活発化している雑豆類の選別には適用が難しい。確度の高い異物や不良品の除去を実現するためには、形状（画像）認識による選別と既存の色彩情報による選別の併用が必要である。また、流通量が比較的少ない雑豆類の選別用途に光学選別装置を導入するためには、選別装置自体の低コスト化が必須となる。このため、選別性能の向上と低コスト化を両立させるための要素技術開発を行い、多種多様な豆類の自動選別を低コストで実現可能な光学選別装置を開発する。

（2）実施計画、手法

下記①～③に研究内容の全体を記す。これらのうち、平成22年度においては要素技術開発に相当する①～②項を実施した。③については平成23年度から24年度にかけて実施し、画像処理機能を搭載した光学選別装置の量産試作機を開発、市場における評価を実施する。

① 雑豆類に混入し得る異物や不良品についての調査の実施

農業生産者により生産され流通している乾燥豆類を入手し、混入している異物や不良品を抽出し、除去対象物の特徴等を明確化する。

② 異物や不良品の特徴量の解析、形状（画像）認識アルゴリズムの開発

市販されている画像処理アルゴリズム開発システムを使用し、異物や不良品を検出するために最適な形状認識方法を検討する。

③ 形状と色彩情報を併用する光学選別装置の開発・実用化

最適と思われる形状認識処理を高速かつ低コストで実現するための組み込みシステム（電子制御基板）を開発する。また、これを搭載して形状と色彩情報を併用する光学選別装置の量産モデルを開発し、市場での評価を実施する。

（3）今年度の実施状況

③ 形状と色彩情報を併用する光学選別装置の開発・実用化

金時豆のしわ粒と皮切れ粒の除去を主目的として画像処理アルゴリズムの最適化を実施、本事業で開発する組込みシステムを搭載した光学選別装置を試作し、形状的特徴量に基づいた選別動作を確認した。図1に量産試作機の外観と構成を示す。本選別装置は、撮像された画像の画素間の濃度差から形状的特徴量を演算し、その結果に基づき不良品を判定する。形状的特徴量の演算（画像処理）フローを図2に示す。図3は、市場に流通している金時豆を用いた選別事例である。これまでの色彩情報に基づき選別を行う光学選別装置では除去できなかった皮切れ粒やしわ粒を選別除去できることが確認された。

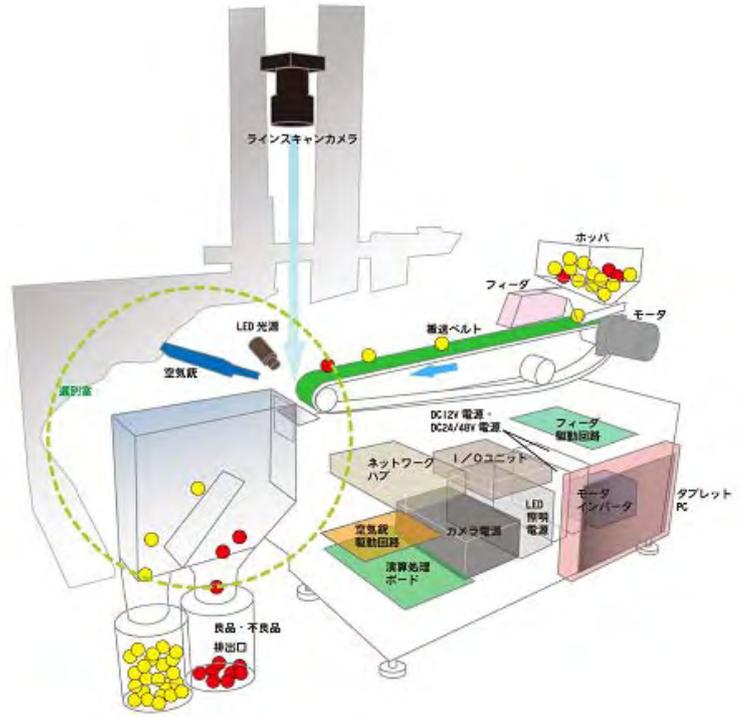


図 1. 量産試作機の外観と構成

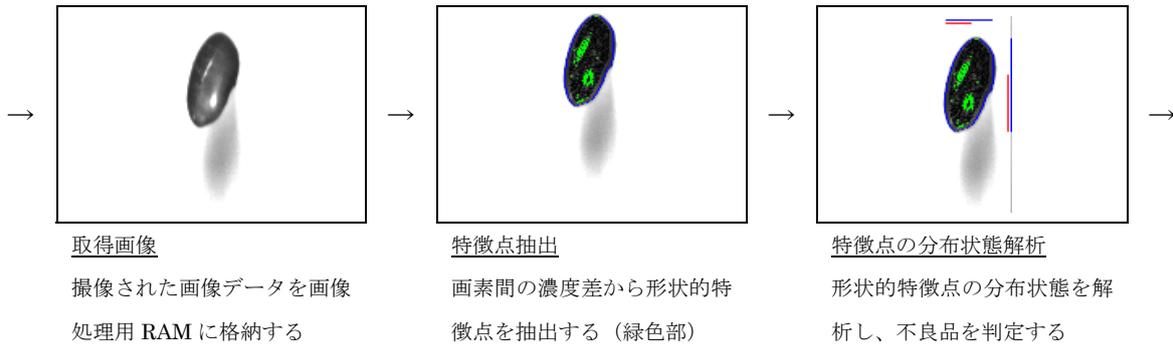


図 2. 形状的特徴量の演算 (画像処理) フロー

(4) 今後の課題及び対応

本事業では低コスト機種を開発を念頭にカメラ 1 台搭載機種を開発したが、不良品の検出確度を重視したカメラ複数台搭載機のニーズが顕在化している事から、今後引き続きカメラ複数台搭載機種の開発に取り組む予定である。また、処理能力の大きな光学選別装置への本機能搭載ニーズも顕在化している事から、低コストでより大量の画像処理を実施可能な組み込みシステムの開発にも取り組む予定である。



図 3. 金時豆の選別事例