

芋ケンピ選別システムのシミュレーションによる単体抽出性能の検討

人工知能研究室

村井貴

1. はじめに

現在、芋類加工食品(芋ケンピ)の外観品質選別作業は目視により行われている。そのため、長時間に渡る選別作業は作業員の負担となり、また選別基準の個人差による商品価値の低下が問題となっている。そこで、芋類加工食品(芋ケンピ)の選別シミュレータを開発し、シミュレータを用いてこれまで熟練者が選別していた対象を機械で選別させた。しかし、搬送部で芋類加工食品(芋ケンピ)が分離される能力が一定ではなく、抽出能力に影響が出る。散乱状態を数パターンに分類し、シミュレータを使用し抽出性能を確認する。

2. システム概要

芋類加工食品(芋ケンピ)選別システムの実験筐体の構成を説明する。システムは、図1のように、搬送部、抽出部、選別部からなる。提案システムの動作フローを以下に示す。(1) 芋類加工食品(芋ケンピ)を絡み合った



図1 芋ケンピ実験筐体

状態のまま搬送部へ流す。(2)搬送部で分離する。(3)WEBカメラで撮影を行う。(4)撮影された画像を、抽出アルゴリズムにより抽出する。(5)画像処理によって形状、大きさ、焦げを認識し、ソレノイド駆動の選別版によって選別する。

搬送部はV字型ベルトコンベアを採用し、速度差によって分離するような方法をとっている。上段から下段に芋類加工食品(芋ケンピ)が落ちるとき、下段が上段より速度が早ければ、芋類加工食品(芋ケンピ)が分離される。

3. 撮影部

芋類加工食品(芋ケンピ)の撮影をするために図1の実験筐体の撮像部分を模倣し、図2の撮影装置を作成した。LED照明の光が直接当たることにより光の筋が出来ないように白い紙で箱型の筐体を作り、光が間接照明のように拡散するようにする。また、撮影装置の側面の四方と上部から光を当てることによって撮影対象の影が出来ないようにする。

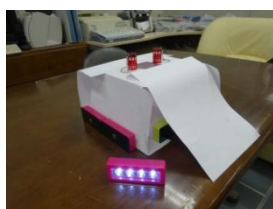


図2 撮影装置

4. 抽出実験

抽出実験では、散乱状態を4パターンに分類した画像を対象とし実験を実地する。4パターンとして、パターン1を綺麗に散乱したもの、パターン2を散乱の仕方が少し弱いもの、パターン3をほとんど散乱しなかったもの、パターン4を散乱せず固まったものとした。

また、撮影した画像はシミュレーションの前に画像処理として芋類加工食品(芋ケンピ)の概ねの色である黄色以外を白色にするカラーフィルターを使用した。その理由は、撮影装置の背景も白色だがLED照明の当たり具合によって場所によって濃淡の違いが発生し、ノイズの原因になってしまう。また、近すぎる芋類加工食品(芋ケンピ)の間に影が発生し

てしまい、ノイズとなってしまった。図4のようにカラーフィルターを使用することによって対象物の芋類加工食品(芋ケンピ)と背景の違いがはっきり識別できるようになった。



図3 撮影画像



図4 フィルター処理後

5. 実験結果

図5から図7の4パターンに分類した画像を25枚ずつ使用し、シミュレーションを行った。



図5 パターン1



図6 パターン2



図7 パターン3

図8 パターン4

実験結果は、表1に示す通りパターン2からパターン3は抽出率が100%となった。しかし、パターン1が96%と抽出率が下がってしまった。パターン1の失敗した1枚の画像は、芋類加工食品(芋ケンピ)が並列で近すぎたことにより影が発生したためにカラーフィルターを使用してもノイズを消すことが出来なかったためである。

表1 実験結果 (%)

総数	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4
100枚	100(25/25)	76(19/25)	32(8/25)	0(0/25)

6. まとめ

本研究では、芋類加工食品(芋ケンピ)の単体抽出の性能を検討した。表1の実験結果より芋類加工食品(芋ケンピ)が散乱していれば抽出率が高いことが確認できた。しかし、散乱状態が悪くなるにつれて抽出率が悪くなることから搬送部での芋類加工食品(芋ケンピ)の個別分離搬送の性能向上により改善されると考察する。

参考文献

[1]金井俊弥、竹田史章、“芋類加工食品選別シミュレータの開発”、高速信号処理応用技術学会講演論文集、p 53、2013