

# 独立駆動系を用いた半乾燥魚選別システムにおける搬送能力の改善

人工知能研究室

中井将人

## 1. はじめに

現在、半乾燥魚の選別作業は作業員による手作業によって行われている。しかし、半乾燥魚の選別作業は、専門的な知識および体力を必要とするため、作業員の負担となっている。そこで、本研究では、選別作業の自動化および高精度化を目的とした半乾燥魚選別システムの開発を行ってきた。本システムの実験筐体を図1に示す。

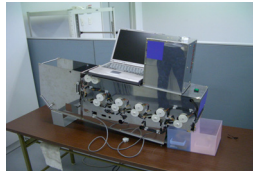


図1 実験筐体

本システムによる選別の場合、複数の半乾燥魚が絡み合った状態(ビン状態)では、個々の半乾燥魚の選別は不可能である。そこで、ビン状態の半乾燥魚を、抽出部までに傷つけることなく、1匹に分離搬送するため、搬送部に、6台のベルトコンベアからなる独立駆動系を用いる。分離搬送の際、同一ベルトコンベア上で空転し、次のベルトコンベアに搬送されない状態(ロール回転)が発生する可能性があるため、筐体角度を $10^\circ$  変更することにより、ロール回転の抑制を行う。また、ガイドに搬送対象物が貼りつき、次のベルトコンベアに搬送されない状態(つまり)が発生する可能性がある。

本論文では、搬送部に側面ガイドを取り付け、分離搬送能力検証実験を行う。次に、側面ガイド取り付け位置の再選定を行い、新たに作製した中央ガイドを搬送部に取り付け、分離搬送能力検証実験を行う。

## 2. 分離搬送能力検証実験

実験では、図2(a)に示すルアー、(b)に示すきびなごを搬送対象物として、2つの異なる条件での分離搬送能力を検証する。実験手順は、搬送対象物をビン状態のまま搬送部へ投入し、抽出部までに1個以上搬送された場合を1回とする。1種類に対し50回の分離搬送能力検証実験を行う。このとき、図3に示すように、抽出部で撮像された分離搬送対象物が1個であれば分離搬送成功、2個以上であれば分離搬送失敗とする。また、ロール回転が発生した場合をロール回転、つまりが発生した場合をつまりとする。



図2 搬送対象物

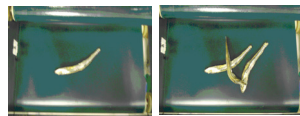


図3 分離搬送例

図4に示す側面ガイドを取り付け後の分離搬送能力検証実験を行い、これまでの研究より判明している、筐体角度変更後の分離搬送能力との比較を行う(1)。

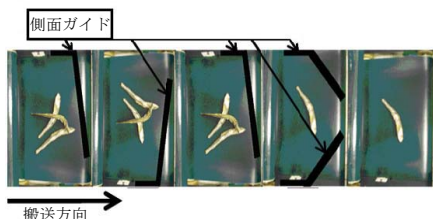


図4 側面ガイド

表1 側面ガイド取り付け後の分離搬送能力検証実験

	ルアー	きびなご
分離搬送成功率	92.0%	84.0%
分離搬送失敗率	8.0%	10.0%
ロール回転発生率	0%	0%
つまり発生率	0%	6.0%

表1に示す実験結果より、分離搬送成功率は、ルアーは92.0%、きびなごは84.0%という結果が得られた。筐体角度変更後の分離搬送能力との比較より、分離搬送成功率は、ルアーは38.0%、きびなごは16.0%向上した。しかし、きびなごにつまりが6.0%発生した。そこで、分離搬送成功率の向上およびつまりの抑制のため、図5に示すように側面ガイド取り付け位置の再選定を行い、図6に示す中央ガイドを取り付けた状態での分離搬送能力検証実験を行い、側面ガイド取り付け後の実験との比較を行う。

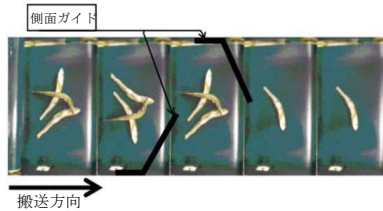


図5 取り付け位置再選定後の側面ガイド

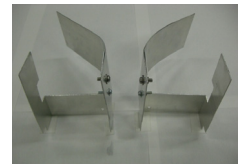


図6 中央ガイド

表2 側面ガイドおよび中央ガイド取り付け後の分離搬送能力検証実験結果

	ルアー	きびなご
分離搬送成功率	100.0%	88.0%
分離搬送失敗率	0%	10.0%
ロール回転発生率	0%	0%
つまり発生率	0%	2.0%

表2に示す実験結果より、分離搬送成功率は、ルアーは100.0%、きびなごは88.0%という結果が得られた。側面ガイド取り付け後の分離搬送能力検証実験結果との比較より、分離搬送成功率は、ルアーは8.0%、きびなごは4.0%向上した。しかし、きびなごにつまりが2.0%発生した。

## 3. まとめ

本論文では、半乾燥魚選別システムにおいて、2つの異なる条件での分離搬送能力の検証を行った。その結果、側面ガイドの取り付け位置の再選定を行い、中央ガイドを取り付けることによって、高い分離搬送能力が得られた。しかし、きびなごにおいてつまりが2.0%発生した。これは、現状の側面ガイドおよび中央ガイドが、つまりの抑制に適していないためだと考える。今後は、ガイドの再設計を行い、つまりの抑制に最適なガイドの作製を行う必要があると考える。また、中央ガイドを取り付けることにより、搬送対象物が一定の範囲内に搬送されることが確認されている。これにより、USBカメラの再選定による撮像距離の変更および光源の変更による撮像環境の改善が行えるのではないかと考える。

## 文献

- (1) 中井将人, 佐藤公信, 香川真也, 田村絵梨奈, 竹田史章, “半乾燥魚システムにおける分離搬送能力の改善”, システム制御情報学会第51回研究発表講演論文集, pp691-692, 2007