

成績概要書 (2016 年 1 月作成)

研究課題名：色彩選別機（小豆）の性能（CSV600BI）

担当部署：中央農試 生産研究部 生産システムグループ

協力分担：なし

予算区分：受託（民間）

研究期間：2015 年度

1. 目的

新たに開発された色彩選別機の性能を明らかにし、導入利用上の参考に資する。

2. 方法

- 1) 供試機 CSV600BI
- 2) 実施期 平成 27 年 9 月
- 3) 実施場所 札幌市（北大農学部機械実験棟）
- 4) 供試材料 H26 十勝産「エリモショウズ」
- 5) 調査項目

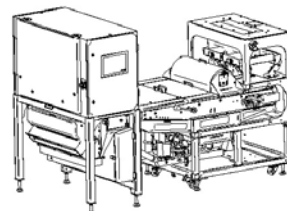


図 供試機(CSV600BI)概略

(1) 機体調査：機体寸法

(2) 選別性能 ①処理流量：2.0～4.1t/h、②組成：

整粒率 87%、91%（未熟粒は未着色粒、小粒（直径 4.9mm 未満）、被害粒は濃赤粒、虫害粒、損傷粒）、③異物：混入率 0.3、0.6%（小粒大豆、小粒石、透明および茶色ガラス片）、④投入原料：約 7kg、⑤調査項目：良品口および不良品口の小豆を組成分析し、歩留まり（良品口×100／原料）、整粒回収率（良品口整粒×100／原料中整粒）、除去率（不良品口未熟粒・被害粒×100／原料中未熟粒・被害粒）、除去ニュートン効率（分離装置が理想的分離を達成する割合を表したものの、整粒回収率・(100-除去率)）を算出した。

3. 成果の概要

- 1) 供試機は自動検量線作成システムを搭載したベルト式のフルカラー色彩選別機である（図、表 1）。投入原料の流量調整は電磁フィーダの振動制御により行い、有効幅 650mm のベルトコンベヤから検出部へ供給される。検出部は上下 4 基のフルカラー CCD カメラと上下 6 本の白色 LED による光源で構成され、良品と不良品を識別する。ここで不良品と識別された原料は、5mm 毎に設置された 136 個のエジェクタから噴射される圧縮エアにより下方にはじかれ、不良品口に選別される。検量線は、供試機にサンプルを供給して良品画像と不良品画像を取得した後に、操作部のタッチパネルの検量線作成ボタンを押すと、良品及び不良品画像の色の分布のしきい値を算出して、自動的に作成される。検量線の登録数は最大 6 である。オペレータは簡易に検量線を作成し、検量線の微調整と組合せにより、製品品質を調整することが可能である。なお、供試機は、選別対象物の良品および不良品画像から良品形状を登録し、色彩と同時に形状選別を行うことが可能であり、食品や工業製品などの選別にも利用されている。
- 2) 整粒率 87%の原料を処理流量 2.0～4.1t/h で選別した結果（表 2）、歩留まりは 82.3～86.2%、整粒回収率は 92.9～97.1%、被害粒等除去率は 87.3～88.9%、被害粒等除去ニュートン効率は 81.9～85.5%であった。また、整粒率 91%の原料を選別した結果（表 2）、歩留まりは 88.2～91.0%、整粒回収率は 95.3～98.1%、被害粒等除去率は 82.6～87.3%、被害粒等除去ニュートン効率は 79.0～84.7%であった。いずれの条件においても、整粒回収率が 92%以上、被害粒等除去ニュートン効率が 79%以上であり、処理流量の増加とともに減少する傾向がみられた。
- 3) 異物割合 0.3%の原料を処理流量 2.0～4.1t/h で選別した結果（表 3）、歩留まりは 98.4～98.9%、整粒回収率は 98.7～99.2%、異物除去率は 99.1～100%、異物除去ニュートン効率は 98.1～99.2%であった。また、異物割合 0.6%の原料を選別した結果（表 3）、歩留まりは 98.0～98.5%、整粒回収率は 98.5～99.1%、異物除去率は 99.6～100%、異物除去ニュートン効率は 98.5～99.1%であった。いずれの条件においても、整粒回収率、異物除去ニュートン効率ともに 98%以上であり、処理流量の増加とともに僅かに減少する傾向がみられた。

表 1 主要諸元

型 式	CSV600BI	カメラ	フルカラーCCDカメラ×4基
機体寸法(mm)	長さ:2,455、幅:1265、高さ:1695	光 源	白色LED×6本
質 量	800kg	エジェクタ数・ピッチ	136個・5mm
電 源	単相 AC200～220 V	エア消費量	550～800 $\frac{\text{L}}{\text{min}}$
供給装置	電磁フィーダ(振動制御)	操作部	12.1インチ液晶タッチパネル
ベルトコンベヤ	材質:ポリウレタン(食品衛生法適合品) 長さ:1,680mm、有効ベルト幅:650mm	最大処理能力(カタログ値)	中粒大豆:6.0t/h、小豆:4.0t/h
		オプション	整流ローラ

表 2 選別試験結果(組成と流量)

No.	原料整粒率 処理流量	サンプル	組成分析 割合(%)			歩留 まり(%)	整粒 回収率(%)	被害粒等 除去率(%)	被害粒等除去 ニュートン効率(%)
			整粒	未熟粒	被害粒				
	87%	原料	87.1	2.7	10.2				
1	2.0t/h	良品口	98.3	0	1.4	86.2	97.1	88.4	85.5
		不良品口	18.4	19.3	62.3				
2	2.6t/h	良品口	98.2	0	1.4	85.5	96.3	88.1	84.3
		不良品口	22.5	16.9	60.6				
3	3.2t/h	良品口	98.0	0	1.7	83.9	94.7	87.3	82.0
		不良品口	28.8	15.0	56.2				
4	3.5t/h	良品口	98.1	0	1.5	84.3	95.0	87.8	82.8
		不良品口	27.6	14.9	57.5				
5	4.1t/h	良品口	98.3	0	1.5	82.3	92.9	88.9	81.9
		不良品口	34.9	13.8	51.4				
	91%	原料	91.1	1.7	7.1				
6	2.0t/h	良品口	98.5	0	1.2	91.0	98.1	84.2	82.3
		不良品口	19.2	16.5	64.3				
7	2.6t/h	良品口	98.8	0	1.0	90.1	97.4	87.3	84.7
		不良品口	23.8	16.0	60.1				
8	3.2t/h	良品口	98.2	0	1.5	89.5	96.8	82.6	79.4
		不良品口	28.2	13.9	57.9				
9	3.5t/h	良品口	98.2	0	1.5	89.0	96.2	82.8	79.0
		不良品口	31.2	13.2	55.6				
10	4.1t/h	良品口	98.5	0	1.3	88.2	95.3	84.9	80.2
		不良品口	36.8	12.4	50.8				

注)被害粒等:未熟粒(未着色、小粒)、被害粒(虫害粒、破碎粒、濃赤粒)

表 3 選別試験結果(異物と流量)

No.	異物混入率 処理流量	サンプル	組成 割合(%)		異物 内訳(個)				歩留 まり(%)	整粒 回収率(%)	異物 除去率(%)	異物除去 ニュートン効率(%)
			整粒	異物	小粒 大豆	小石	透明 ガラス	茶色 ガラス				
	0.3%	原料	99.7	0.3	20	80	10	10				
1	2.0t/h	良品口	100	0	0	0	0	0	98.9	99.2	100	99.2
		不良品口	73.5	26.5	20	80	10	10				
2	2.6t/h	良品口	100.0	0.0	1	1	0	0	98.7	99.0	99.1	98.1
		不良品口	78.4	21.6	19	79	10	10				
3	3.2t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.6	98.9	100	98.9
		不良品口	79.7	20.3	20	80	10	10				
4	3.5t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.6	98.9	100	98.9
		不良品口	79.5	20.5	20	80	10	10				
5	4.1t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.4	98.7	100	98.7
		不良品口	81.8	18.2	20	80	10	10				
	0.6%	原料	99.4	0.6	40	180	20	20				
6	2.0t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.5	99.1	100	99.1
		不良品口	61.6	38.4	40	180	20	20				
7	2.6t/h	良品口	100.0	0.0	0	1	0	0	98.4	99.0	99.6	98.5
		不良品口	63.7	36.3	40	179	20	20				
8	3.2t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.3	98.8	100	98.8
		不良品口	67.1	32.9	40	180	20	20				
9	3.5t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.2	98.7	100	98.7
		不良品口	68.9	31.1	40	180	20	20				
10	4.1t/h	良品口	100.0	0.0	0	0	0	0	98.0	98.5	100	98.5
		不良品口	71.9	28.1	40	180	20	20				

注)異物(3軸平均径):小粒大豆(4.7mm)、小粒石(5.1mm)、透明ガラス片(6.4mm)、茶色ガラス片(7.1mm)

4. 成果の活用面と留意点 色彩選別による調査結果であり、形状選別による調査は実施していない。
5. 残された問題点とその対応 なし