

[成果情報名] 高能率で高精度なエダマメ選別装置

[要約] エダマメ選別装置は、整列搬送機構と搬送ライン、光電センサで熟度情報を取得する形状検出部、莢の病虫害による傷害情報を取得する反射光検出部、情報処理装置、選別機構で構成される。作業能率は 42～61kg/h、選別に成功する割合を示す選別精度が 69～80%である。

[キーワード] エダマメ、整列搬送機構、光電センサ、選別装置

[担当] 秋田農技セ企画・機械・作業体系班、弘前大学、株式会社山本製作所

[代表連絡先] 電話 018-881-3314

[区分] 東北農業・基盤技術（作業技術）

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

エダマメ調製作業では、脱莢と粗選別後に人手で行われる精選別の処理量が 1 時間あたり 12kg（作業時間換算：10a あたり 48 時間）と少なく、機械化による作業の効率化が不可欠である。そこで、エダマメ莢の選別を効率化するため、莢に発生する主要な傷害の検出と子実熟度の検出方法、検出情報を基に選別する手順を確立し、高能率で高精度な選別装置を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. エダマメ選別装置は、莢の向きを揃える整列搬送機構、莢を検出部に誘導する 4 条の搬送ライン、子実の熟度（充実具合）を光電センサで検出する形状検出部、莢の病虫害による傷害を検出する反射光検出部、検出情報を分析する情報処理部、良品と不良品に分類する選別機構で構成する（図 1）。
2. エダマメ莢の整列搬送は、莢を搬送ラインに均等投入するロール式均分化機構、莢の向きをベルトコンベアの進行方向と同じく揃えるための回転式姿勢調整機構、莢の引き離しを行うベルトコンベアの二段配置、ガイドレールで構成する（図 1、2）。
3. 子実熟度の検出は、エダマメ莢が搬送用ガイドレールに設置する一対の光電センサ間（光電エリア）を通過する際に行う。光電センサは、エダマメ莢の莢部と子実部の厚さが基準とする検出レベルに到達することで光電エリアが遮断され、遮断による電圧の変化を 2.5 ミリ秒（ms：1/1000 秒）の間隔で計測し、エダマメ莢の外形情報を取得する（図 1、3）。
4. エダマメ莢の選別は、各検出部で得られた情報を基に病害莢、1 粒莢、未熟莢、子実の 1 粒欠損莢などの不良品莢、子実数が 2 粒以上の良品莢に分類する（図 1）。
5. エダマメ選別装置の作業能率は、手選別の 3.5～5.1 倍、粗選別機の 1.3～1.8 倍に相当する 42～61kg/時間である（表 1）。
6. 選別に成功する割合を示す選別精度は、手選別と同等の 69～80%である。選別精度の内訳は、全良品莢の 76～77%に対して選別が成功し、全不良品莢の 53～90%に対して選別が成功する（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

1. エダマメ選別装置は、動作のチェックとエダマメ莢の供給・搬出を行うため、作業人員が 1 名必要である。
2. エダマメ選別装置は、エダマメ莢の選別ラインを 6 条まで増加できる。
3. エダマメ莢の供給は、市販のエダマメ供給ホッパ（M 社、GSH-1 型）の利用が有効である。
4. エダマメ莢変色部の大きさと莢の厚さのしきい値は、選別装置に付属する操作盤で任意に設定できる。
5. 選別装置の動作には、AC100V の電源が必要である。

[具体的データ]



図1 エダマメ選別装置

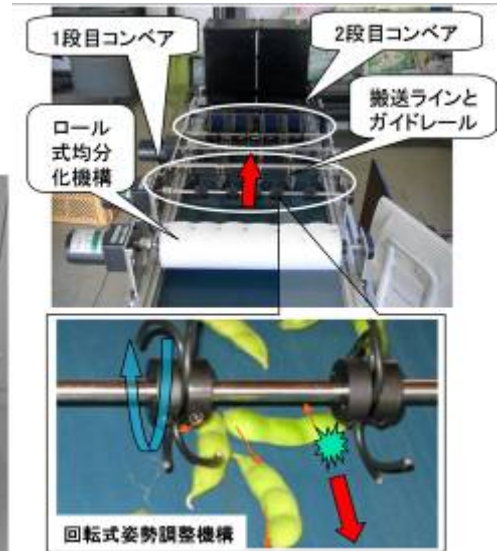


図2 エダマメ莢の整列搬送方法

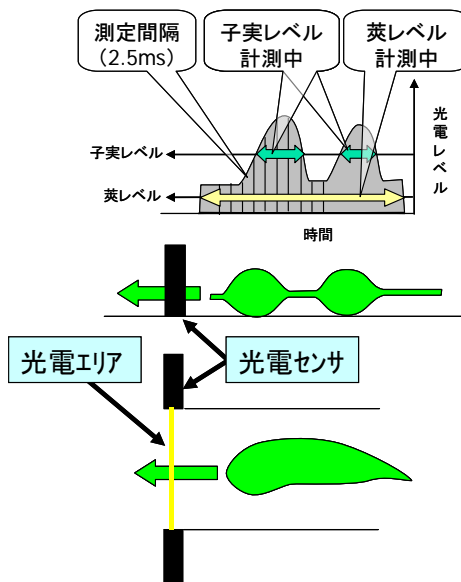


図3 光电センサによる形状検出方法

表1 エダマメ選別装置の作業能力（慣行法との対比）

| 方法 | 作業能率 (kg/h) | 選別精度 (%) | 選別精度内訳(%) | | 品種 |
|------|-------------|----------|-----------|-----|---------|
| | | | 良品 | 不良品 | |
| 選別装置 | 61 | 80 | 76 | 90 | 秘伝 |
| | 42 | 69 | 77 | 53 | あきた香り五葉 |
| 手選別 | 12 | 80 | 80 | — | 秘伝 |
| | | 69 | 69 | — | あきた香り五葉 |
| 粗選別機 | 33 | 54 | 89 | 15 | 秘伝 |
| | | 46 | 84 | 20 | あきた香り五葉 |

注1: 選別精度は、全選別莢に対する選別に成功した莢（良品と不良品）との質量割合を示す。

注2: 選別精度内訳は、全良品莢と全不良品莢に対する良品莢と不良品莢に正しく選別した莢との質量割合を示す。

注3: 選別装置は、秘伝が2007年大仙市、香り五葉が2008年羽後町での試験結果。

注4: 手選別の選別精度は、2006年大仙市生産者出荷物からの調査結果から引用。手選別の作業能率は、2002年由利本荘市生産者の調査結果から引用。

注5: 粗選別機は、ガイドレールを振動して選別する市販機(M社、GS-4型)を利用。

注6: 粗選別の選別精度は、2006年秋田農試での調査結果から引用。粗選別の作業能率は、2002年由利本荘市生産者の調査結果から引用。ただし、粗選別機の作業能率は、脱莢機の能力で変動する。

[その他]

研究課題名：エダマメ収穫機と選別機の開発による高能率収穫調製技術の確立

予算区分：競争的研究資金（高度化事業）

研究期間：2005～2008年度

研究担当者：片平光彦、張樹槐（弘大）、田村晃、大泉隆弘、後藤恒義

発表論文等：1)片平ら（2008）農機誌、70(2)：90-96

2)片平ら（2006）「莢果判別方法」特許出願 2006 - 192895

3)片平ら（2004）「エダマメの精選別方法とその精選別装置」特許 3858030