

家庭選果を代行するロボット搭載型プレ選果システム

試験研究計画名：β - クリプトキサンチンの供給源となる国産カンキツの周年供給技術体系の実証

地域戦略名：新品種と省力的な生産流通技術の導入による品質保証カンキツ果実の安定供給の推進

研究代表機関名：（研）農研機構九州沖縄農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

カンキツ生産では、収穫、家庭選果、選果場への出荷という作業が重なり、この労働ピークが規模拡大のボトルネックになっています。特に家庭選果は生産者への負担が大きく、この問題を解決するため、選果場において腐敗果や格外果を排除するプレ選果を実現し、等階級を区分して箱詰めしていく本選果との2段階選果とすることで、家庭選果労力を削減する技術の開発を目指しました。プレ選果では腐敗果が混入しており、その衛生的な排除を高精度力触覚技術（リアルハプティクス技術）の実装により実現しました。

開発技術の特性と効果：

開発したロボット搭載型プレ選果システムでは、紫外照明と白色照明を活用したマシンビジョンによって腐敗度、傷等を測定して、腐敗状況によりリアルハプティクスロボットハンド（RHハンド）と吸引型ハンドを使い分ける平行リンクロボットで選果ライン外に排除します（図1）。その後、2ラインの高性能粗選果ラインで、取り残した腐敗果除去も含めて粗選果を行います（写真1）。このシステムにより、作業人員2～3名で、約30t/日のプレ選果が可能で、その選果精度は熟練者による家庭選果に相当します。

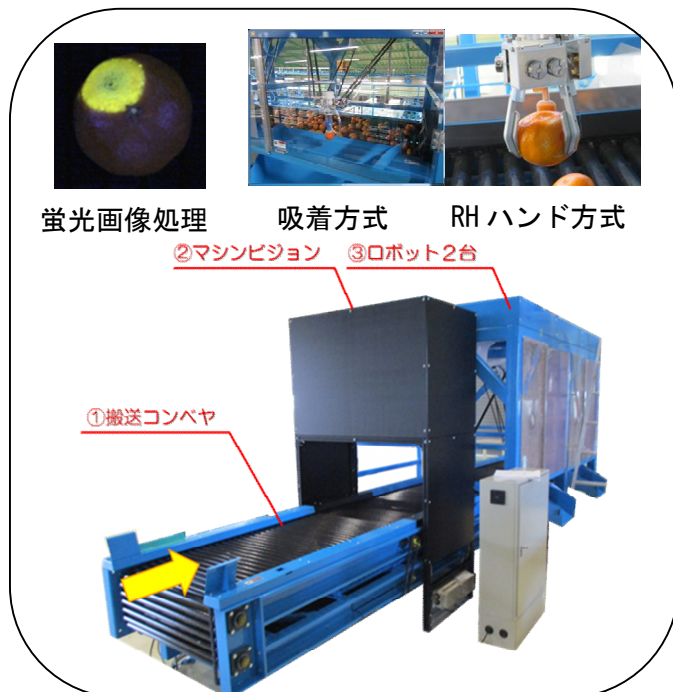


図1 ロボット搭載型プレ選果システム
(ロボット部)



写真1 プレ選果後の分別された果実

開発技術の経済性：

産地全体でのロボット搭載型プレ選果システムの導入の効果を整理すると、家庭選果時間の削減（効果1）、生産減少抑止による所得維持（効果2）、ピーク時の収穫遅れ解消による単価向上による所得増大（効果3）、経営者家族の収穫作業時間増大にともなう収穫雇用労賃の削減（効果4）等の大きなメリットがあります。ウンシュウミカンの収穫量が約10,000t/年でマルチ被覆栽培の徹底により高価格販売を実現している長崎県佐世保地区をモデルとし、家庭選果の時間当たり雇用労賃を1000円/hr、試作したプレ選果システムの処理能力を25t/日程度、総生産量の約10%を処理するとして産地全体での効果（システム耐用年数である7年間分）を試算したところ、総額約2.3億円と見積もられました（表1）。なお、表1において設備導入費が効果を上回りましたが、これは試作機の仕様における2018年当初のメーカー希望価格であり、今後、費用が効果を超えない価格設定にできるかを検討する必要があります。

表1 実証産地での導入技術の経済性試算（実証地区全体の7年間の合計額）

| | | 単位：百万円 |
|-----------------|---------------------|--------|
| 仕様 | ロボット選果システムのユニット数 | 1セット |
| | 貯留ラインの1日の回転率 | 1 |
| | 1日当たり処理可能果実重量 | 25.0t |
| 費用 [A] | 設備本体および設置工事費 | 335 |
| | 修理・メンテナンス費用および電気代 | 30 |
| | 固定資産税・支払利息 | 35 |
| | 選果場人件費(増加分) | 8 |
| | 費用計（システム利用料含まず） | 407 |
| | システム利用料(農家支出) | 92 |
| 効果 [B] | (効果1) 削減される家庭選果時間 | 69 |
| | (効果2) 生産減少抑止による所得維持 | 120 |
| | (効果3) 単価向上による所得増大 | 31 |
| | (効果4) 収穫雇用労賃の削減 | 12 |
| | 効果計（システム利用料含まず） | 232 |
| | システム利用料(選果場収入) | 92 |
| 不足額 [A]-[B] | | 175 |
| 効果合計+不足額（=費用合計） | | 499 |

こんな経営、こんな地域におすすめ：

収穫時の臨時雇用の確保は、今後ますます難しくなってくることが予想されます。一方、担い手の高齢化、減少により産地の維持発展を図るためには、担い手の規模拡大が必須です。そのボトルネックとなっている家庭選果労力の削減を進めたい産地にとって必要な技術であると考えます。

技術導入にあたっての留意点：

ロボット搭載型プレ選果システムにより、家庭選果と遜色ない粗選果ができますが、微細な傷、変形果、病虫害被害果などの格外果を排除ができない場合もあります。また、導入による家庭選果の省力化を産地で推進するためには、産地ごとに適した仕様や運用方法を検討する必要があります。

研究担当機関名：

(株) シブヤ精機、長崎県農林技術開発センター、ながさき西海農業協同組合

お問い合わせは：(研) 農研機構九州沖縄農業研究センター地域戦略部研究推進室広報チーム

電話 096-242-7530 E-mail q_info@ml.affrc.go.jp

執筆分担 ((研) 農研機構九州沖縄農業研究センター 根角博久)