



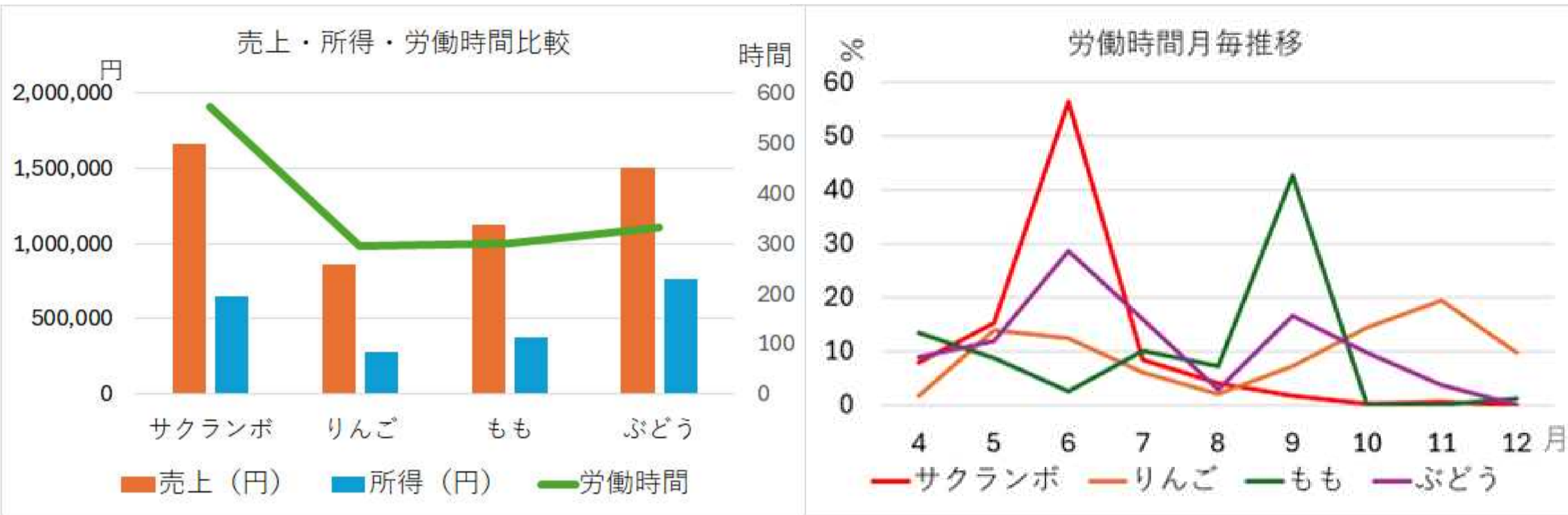
山梨大学 工学部 小谷信司、渡辺寛望

【今後の展開 商品イメージ応用できる分野】

柔軟物の検査、識別に応用可能です。不良品検出に応用可能です。
選果機製造の企業様との連携を希望しています。

1. 研究の目的

- 1) 農家の超多忙を解決
- 2) 所得を増加させて、後継者問題の解決

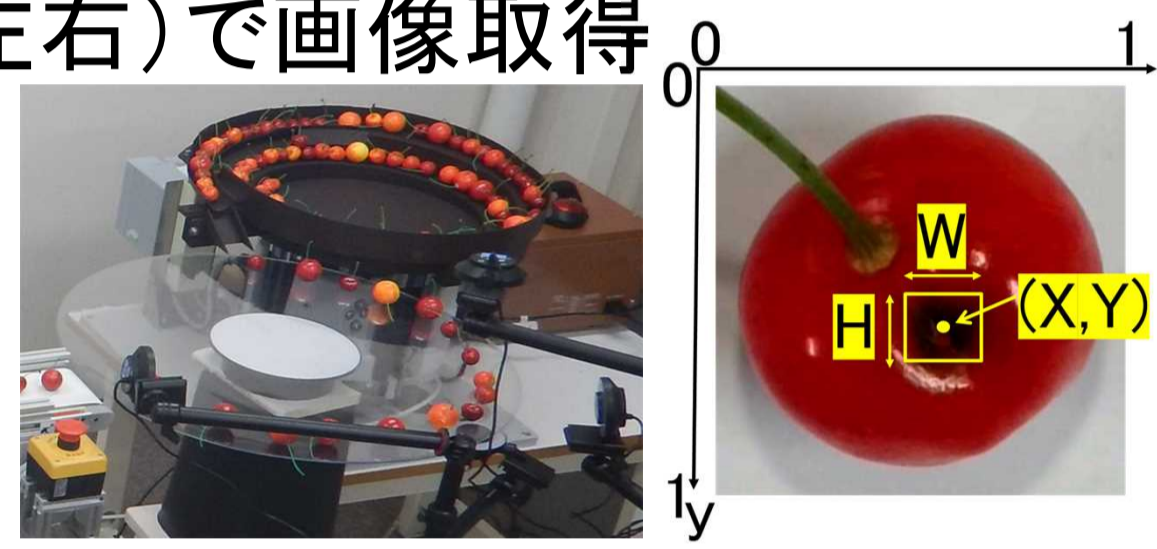
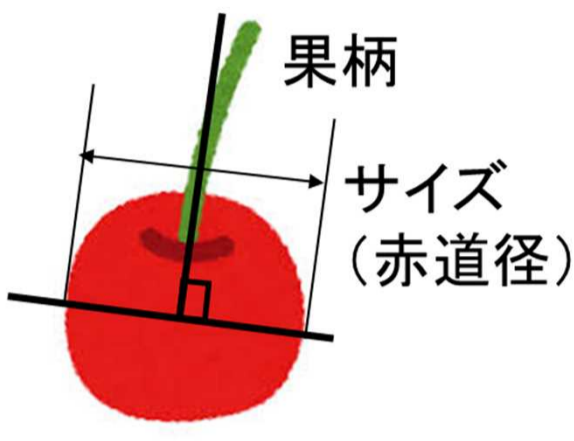


売上:多、所得:多、労働時間:超多

6月の労働時間:年間の60%

4. 検出アルゴリズム(続き)

- 2) サイズ識別
検出した果柄を直線近似、果実候補領域と直交する最大サイズを取得:サイズの決定
- 3) 等級識別
サクランボ輪郭内の「特秀」に相当するHSVの値の画素をカウント、該当する画素が輪郭内の面積の85%以上の場合:「特秀」、70%以上85%未満の場合:「秀」、60%以上70%未満の場合:「マル秀」、それ以外:「捨て」
- 4) 病虫害鳥獣被害果検出(深層学習:YoloV8利用)
透明な回転台の上の果実を4台のカメラ(上下左右)で画像取得
農家の協力・指導を得て病虫害鳥獣被害果の分類(被害果:3537果、健全果:423果)、画像取得、アノテーション(labelimg利用)、学習(training)、評価(validation)、推論(test)

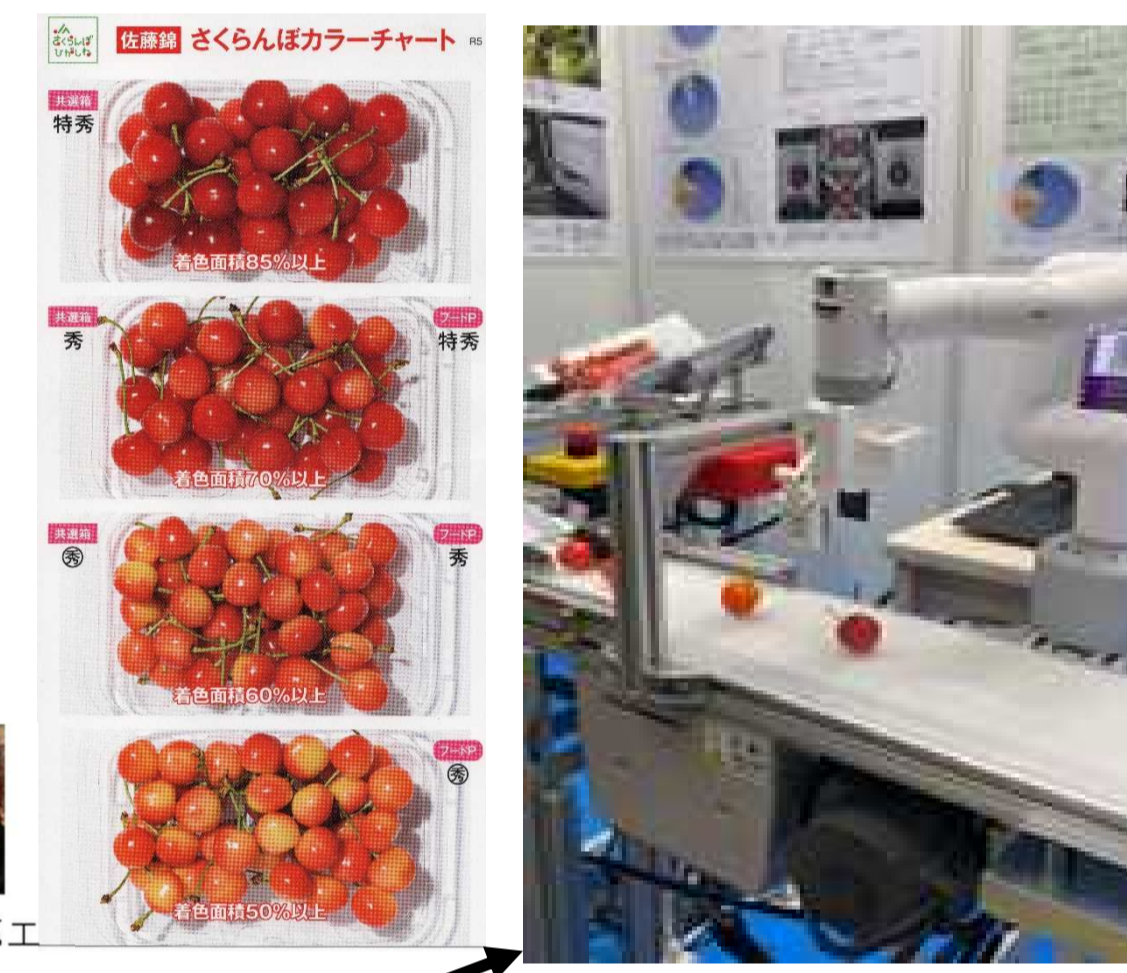


2. 我々の自動選果機(世界初、特許出願済)

- 1) サイズ識別(M以下、L、2L以上)



- 2) 等級識別(特秀、秀、マル秀、ハネ出し)
- 3) 病虫害鳥獣被害果検出・除去



ニーズの把握とニーズの実現(アンケート)

- 2022: アグリビジネス創出フェア: 1号機デモ
 - ・サイズ(3)×等級(3)+1の10分別
 - ・ロボットアームは不要:コスト削減
 - ・サクランボの一括投入の実現

2023: アグリビジネス創出フェア: 2号機デモ

- ・病虫害鳥獣被害果検出・除去
- ・処理の高速化

価格: アンケート、聞き取り調査

- ・小規模サクランボ農家: 200万円以内
- ・農業法人、大規模農家: 500万円以内
- ・JA全農(機械共選構想): 1,000万円超もO.K.

3. 導入前後での作業量と「詰め」(数字は相対的作業量)



導入	労働	収穫			選果			計
		収穫	病虫害	未収穫	サイズ	等級	病虫害	
前	単純		不可	有り	2	不可	不可	2
	熟練	2	1			3	3	9
後	単純	3	—	無し	—	—	—	3
	熟練							0

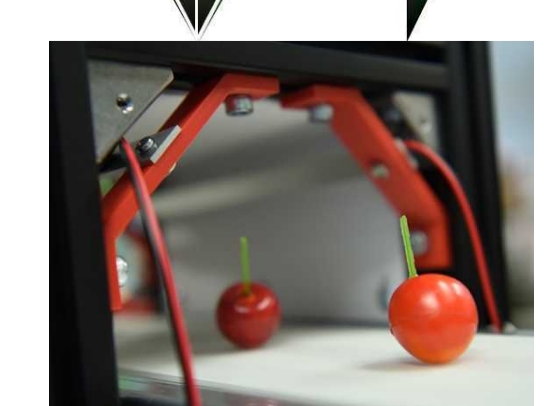
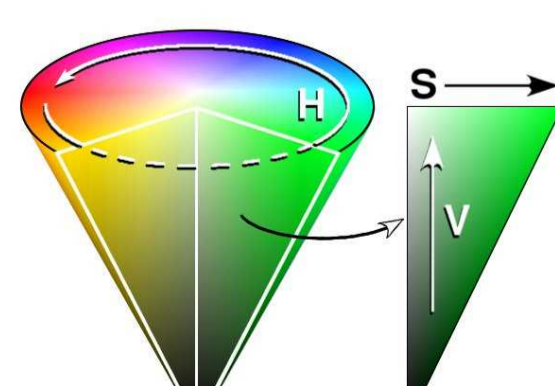


4. 検出アルゴリズム(OpenCVのライブラリを積極的に利用)

外乱光の影響を避け3台のカメラ(上、奥、手前)で画像取得

- 1) 果柄の有無検出(HSV表色系を利用)

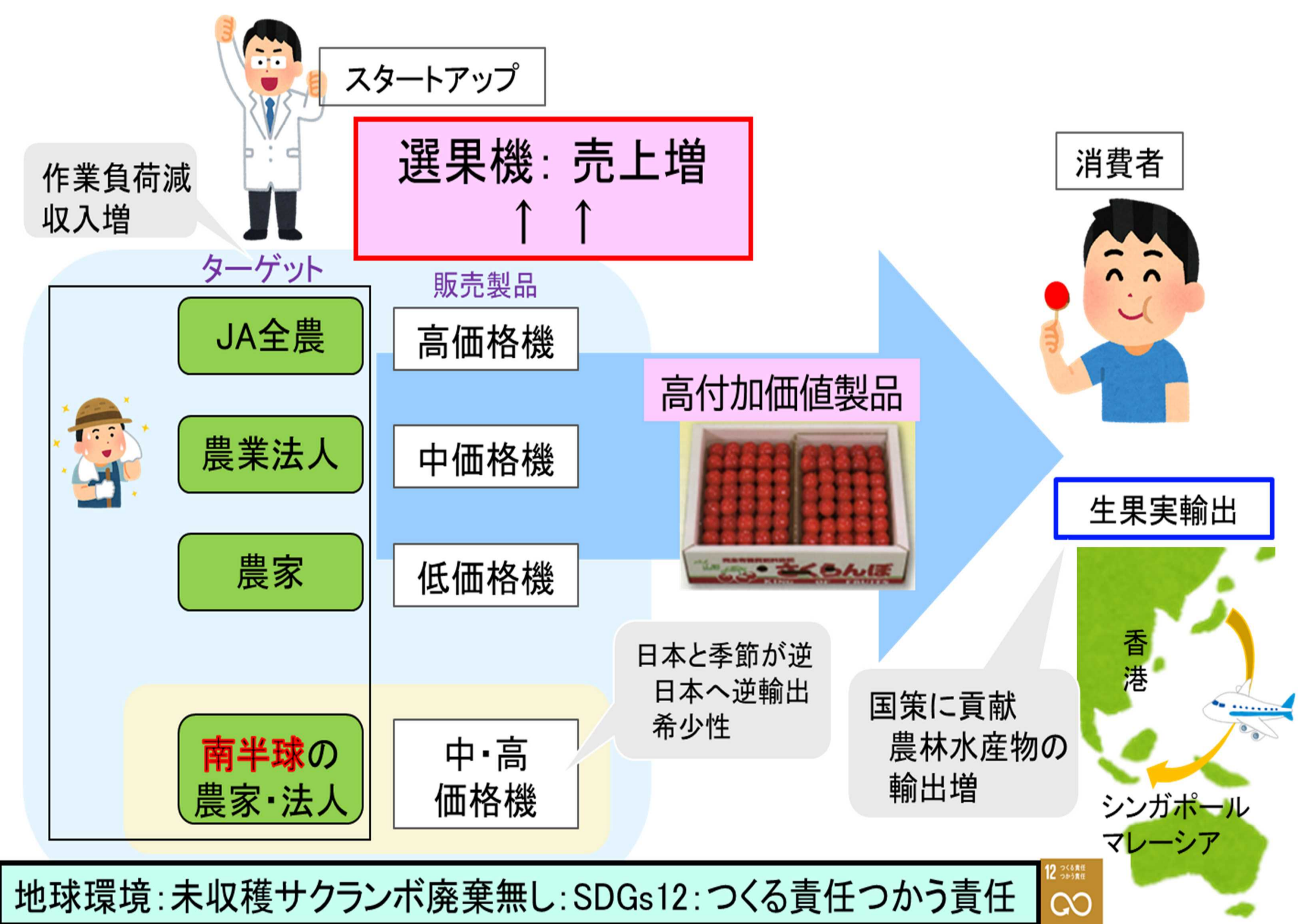
設定した果実の色(H, S, V)に相当する画素の検出: 果実候補
 設定した果柄の色(H, S, V)に相当する画素の検出: 果柄候補
 それぞれラベリング、面積フィルター、輪郭検出
 果実候補領域と果柄候補領域の距離判定: 果柄の有無決定



5. 本自動選果機構想(3つのラインナップ)

	低価格機	中価格機	高価格機
価格	200万円	500万円	1,000万円
対象顧客	小規模農家	中規模農家・農業法人	大規模農業法人・JA全農
投入方式	一つ一つ	コンテナ一括投入	コンテナ一括投入
整列方式	人	フィーダー	フィーダー
処理量(7時間)	84kg	250kg	500kg
サイズ・等級識別	○	○	○
病虫害鳥獣被害	○	○	○
処理時間(1個)	3秒	1秒	1秒
1台当たり人数	2人	1人	1人

6. 本自動選果機の販売戦略と展開



付録

URL: <https://www.ccn.yamanashi.ac.jp/~kotani/ijie/>

特許出願:

発明の名称: 選果装置及び情報処理方法、特願 2023-65058、
 発明者: 小谷信司、長谷季樹

研究業績

- 1) "Development of an Automatic Cherry Sorting System Using HSL Color Model"; Ricardo Cerrud, Toshiki Hase, Hiromi Watanabe, Shinji Kotani; Proc. of IEEE TENCON2023; March, 31, Thailand, pp. 600-605
- 2) "Autonomous Cherry Sorting System for the Realization of Smart Agriculture"; Ricardo Cerrud, Shinji Kotani, Hiromi Watanabe; Proc. of IEEE COMPSAC2024; July, Japan, pp.27-32

謝辞:

本研究は、IJIE(JST・スタートアップ・エコシステム共創プログラム)ステップ1 プレの支援を受けている。