

スマートグラスで さくらんぼのサイズ区分判定はできるか

さくらんぼ選果作業支援の技術的検証 | 詳細版



2026年9月



結論：スマートグラス（MiRZA）ではサイズ区分判定は難しいと判断

- さくらんぼを見つけて画面に表示することはできました。
- しかし、大きさを正確に測るために必要な、カメラから果実までの距離を取得できませんでした。
- 以上から、サイズ区分判定は難しいと判断し、検証を終了しました。

確認できたこと

カメラ映像からさくらんぼを見つけ、輪郭と画面上の大きさを取得し、結果をスマートグラスに表示できました。

また、5分間止まらず動くことを確認しました。

決定的な制約

現行のMiRZAでは、カメラからさくらんぼまでの距離をアプリで取得できません。

そのため、画面上の大きさを実際のミリ単位に換算できませんでした。

判断と次の一手

サイズ判定は見送り
剪定AIコーチを次期PoCへ



営農・実証と事業化を一体で回し、農業DXを形にする

- SunnyFrostGardenは北海道余市町で約100本・108aのさくらんぼ園を営む実証フィールド。
- 同じ代表者で兄弟会社のCultiVisionと連携し、現場課題の発見からPoC、事業化までを一体で進めます。

農園で見つけた課題を、現場検証からサービス化まで一気通貫で進める



農業法人（農地保有適格法人） （株）SunnyFrostGarden

- 北海道余市町で果樹園を運営
- さくらんぼ約100本、約108a
- 現場課題の発見とPoCの実施
- 効果測定と改善を担当



（株）CultiVision

- 現場課題と解決策を整理
- 技術導入と検証設計を支援
- 自治体・企業との連携を推進
- サービス化と他地域展開を担当



果樹の人手不足には、『人数』と『専門性』の二つがある

- ・ 果樹栽培・収穫は、個々に異なる樹形等に対して状態を見極めながら行うため、作業には一定の経験が求められます。
- ・ そのため、収穫期の人手不足に対して経験を持った要員の確保が難しい状況です。
- ・ 傾斜地での栽培が多く立体的な作業となるうえ、機械化による生産性向上が遅れています。
- ・ さくらんぼは果実が傷みやすいため、さらに人手依存の状況です。

※上記記載はSunnyFrostGardenにおける現場認識です。

人数の不足

必要な時期に人員を確保しにくい



専門性の不足

短期間で判断を任せられる
経験者が不足



人手不足を、新たなテクノロジーで解決できないか。
果樹栽培における人数不足を深刻化させる、専門性の不足を解決できないか

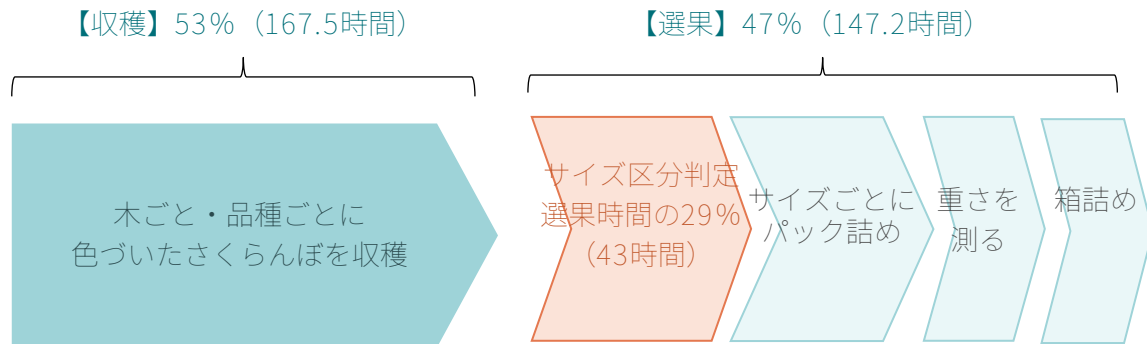
最初の検証対象：さくらんぼのサイズ区分判定

- さくらんぼ栽培では、収穫と選果が短期間に集中します。
- 下記はSunnyFrostGardenの2026年出荷実績から集計した総作業314.7時間の内訳です。
- サイズ区分判定は選果147.2時間の29%（43時間）、全作業の約14%を占めます。



【現状の選果作業】

ゲージと秤で1つずつ手作業



サイズ区分判定は、傷みや色もあわせて確認しながら、ゲージと秤で1つずつ人手で行っています。
短期間に集中する工程の中で負担感が大きいことから、今回の検証対象に選びました。

現場で使えるための条件を、検証前に5つ定義

- 今回は選果工程に着目し、認識AIが画像上の果実幅を取り、実寸（mm）へ換算できるかを検証しました。
- サイズ区分判定は選果の基本作業で、区分境界での誤差が商品区分に直結します。

現場で使うために必要な条件

- | | |
|------------|-------------------|
| ✓ ハンズフリー | 両手を収穫・選果作業に使える |
| ✓ 追加器具なし | 専用の測定台・マーカを使わない |
| ✓ 自然な作業動作 | 普段の動きを大きく変えない |
| ✓ 近距離 | 樹上や選果台の果実をその場で測る |
| ✓ 区分境界での精度 | サイズ区分判定の境界で誤判定しない |

サイズ規格の例（JAよいち選果基準）



M : 19mm以上

L : 22mm以上 / LL : 25mm以上

今回確かめること

認識AIで画像上の果実幅を取り、実寸（mm）へ換算できるか。

なぜスマートグラスか：人の判断を残し、測定だけを補う

- 今回の現場では、スマートフォンを手に持つと、手と視線が画面へ移り、選果作業を中断しやすいと考えました。
- 固定選果機はサイズの一括選果には有効ですが、傷み・色・熟度・触感の最終判断は人に残す前提としました。

今回の現場で比較した選択肢

■ スマートフォン

手と視線が画面へ移り、選果作業を中断しやすい

■ 選果機

サイズの一括選果には有効。

ただし今回の現場では、傷み・色・熟度・触感の最終判断は人に残す前提とした。



スマートグラス＋認識AIでの役割分担

1 | 人が見極める

傷み・色・熟度・触感

2 | 認識AIが算出

果実の輪郭と画像上の幅

3 | ARで視界表示

サイズ区分判定の根拠

4 | 人が総合判断

表示と現物を照合して判断

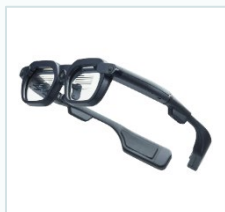
判断主体は人。認識AIとARは判断材料を補い、両手と視線を作業に残せる運用を重視してスマートグラスを採用

検証用デバイスはMiRZAを選定、認識処理はAQUOS R9に分離

- MiRZAは両眼表示と透明レンズを備え、現物を見ながら情報を重ねられる点を評価。
- 国産製品を応援したい思いも採用を後押ししました。

選定の決め手 | 両眼表示 × 透明レンズ × 現物確認との両立 × 国産製品

1 | MiRZA



現場で取得・表示
映像・姿勢を取得
認識結果を両眼に表示

両眼表示と透明レンズを、検証機選定の中核に設定

映像・姿勢



認識・計算結果

MiRZAとスマートフォンを
往復通信で接続

2 | スマートフォン (AQUOS R9)



端末内で認識・計算
認識AIを実行
輪郭・画像幅を取得

計算したサイズ区分判定の結果をMiRZA
へ返し、視界に表示

AIを使った場所：①開発支援AI ②認識AI

- 本検証でAIを活用したのは、①システムを設計・プログラムする作業の支援、②アプリの中でさくらんぼを見つける処理です。
- アプリの中で認識AIが担うのは「どこにさくらんぼがあるか」を見つけるところまでで、実寸換算やサイズ区分判定は、プログラムした計算式で行っています。

① 開発支援AI（つくるときのAI）

システムの設計案やプログラムの下書きを、
AIと相談しながら作成。

例：処理の流れの検討、コードの下書き、
不具合原因の調査 → 採否と最終確認は人

② 認識AI（さくらんぼを見つけるAI）

カメラ映像の中から、さくらんぼだけを見つけて輪郭をなぞる処理を認識AIが担当。

例：赤い果実を枠と輪郭で囲う
→ 実寸換算・サイズ区分判定は計算式で実施

開発支援AI＝開発の相棒／認識AI＝果実を見つける担当

管理条件では、単一果実の認識と輪郭表示を確認

- 距離取得へ進む前提として、①アプリの5分間連続動作、②認識AIによる単一果実の認識・輪郭表示を確認しました。

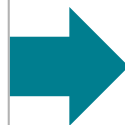
前提確認 | 5分間の連続動作

カメラ取得と認識AI処理を5分間継続
結果：停止・メモリ不足なし（詳細は技術付録）

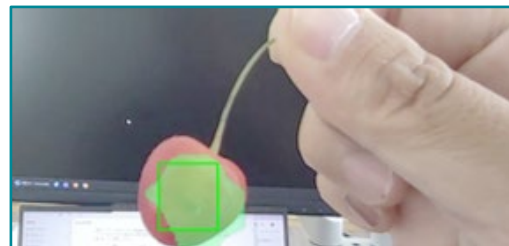
認識証拠 | 管理条件で確認

追加学習後の認識AIで単一果実を提示
果実の枠と輪郭を画面上に表示

※実際の選果場での精度・表示位置は未評価



認識部分の証拠



- 単一果実を認識
- 果実の枠・輪郭を表示
- 手・背景は非認識

画像上の幅だけでは実寸を決められず、距離の根拠が必要

- 現行MiRZA XRD-T01+AQUOS A401SHのSDK/APIでは、アプリから利用できるmetric depthまたは同期stereo RGBを確認できませんでした。
- 本判断はスマートグラス構想全体ではなく、現行ハードウェア条件に対するNO-GOです。



画像上の幅 (px) + 距離 (m) → 実寸 (mm) → M/L/LL判定

複数の方法を試したが、信頼できる距離の根拠を得られなかった

- 距離取得、三角測量、手指位置、画像単独推定を比較し、現場で誤表示を避けられるかを基準に判断しました。

検討方法	確認結果	判断
A 果実を動かす	移動量を安定して取得できず	見送り
B 頭を動かす	診断用条件では算出。自然な動作では外れ値が大きい	見送り
C 手指位置	座標は返ったが、「追跡中」の保証は0/73件	見送り
D 画像だけで推定	サイズ区分判定の境界に必要な精度を満たす根拠が不足	未実装

信頼できる距離の根拠がない方法は、実用性の観点から不採用

約2.1mmの誤差でL判定がLLに変わり、実用精度に届かなかった

- 実物23.6mmに対し初期3試行の中央値は25.7mm。後続測定では12.6mmの外れ値も確認しました。

方法B | 診断用の動作

- 果実を固定
- 頭／カメラを横へ2～3cm移動

→ カメラの移動量を計算基準にする

初期結果 | 単一果実3試行

実物：23.6mm（ノギスで測定）
推定：26.3／25.7／25.3mm

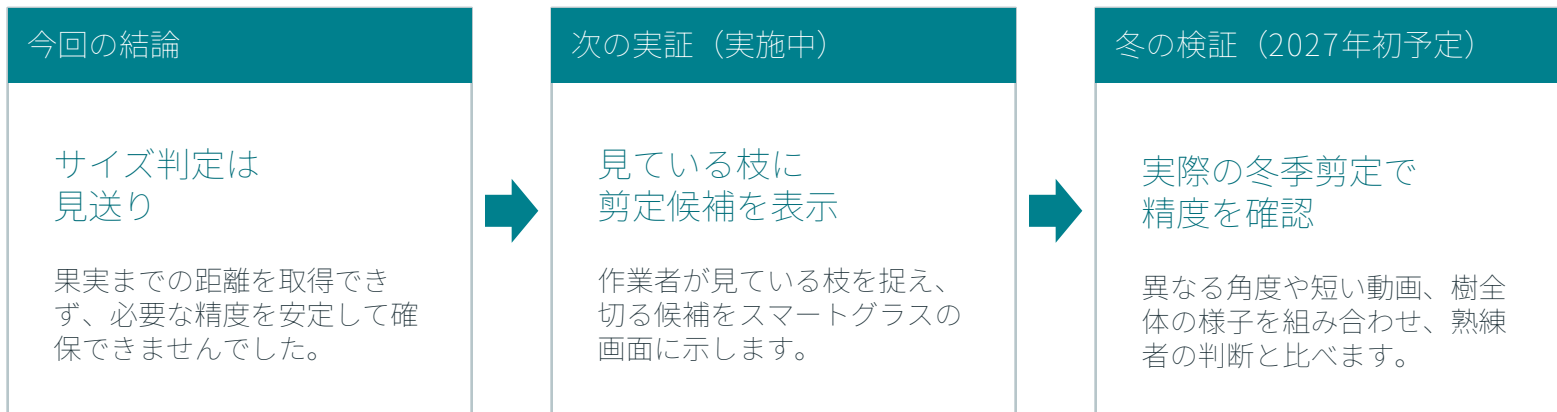
中央値25.7mm（実物より約9%大）

実物23.6mmは規格例でL、推定中央値25.7mmはLLとなり、約2.1mmの差で判定が一段変わりました。後続測定では12.6mmなどの外れ値もあり、精度・安定性とも現場導入の水準に届きませんでした。

計算は成立したが、区分境界を守れる精度・安定性は得られなかった

今回のサイズ判定実証を受け、次は剪定作業支援を検証する

- サイズを正確に測る方法は実用化が難しいと判断しました。
- 一方、カメラ映像と画面表示は活用できるため、次の実証へ進みます。



今回：サイズ区分判定は見送り → 次回：剪定作業支援の実用性を確認

実証フィールドを持つCultiVisionと、果樹園と一緒に試しませんか

- 北海道余市町の果樹園で、共同PoCから効果測定・事業化検討まで進められます。
- お問い合わせ窓口はCultiVisionまでお願いいたします。

こんな方へ

- 農業現場で共同実証したい企業・自治体
- 剪定・作業支援テーマを共同開発したい事業者

まずは現地見学からでも歓迎です



連絡先

窓口	株式会社CultiVision
問い合わせ	https://cultivision.jp/contact/

APPENDIX

技術付録 | 実装・検証の詳細

データの流れ：MiRZAで取得し、AQUOS R9で処理して表示

- MiRZAがカメラ映像と姿勢を取得し、スマートフォンが果実認識・計測を行い、結果をMiRZAへ返します。
- 開発PCは学習とモデル変換、比較検証に使用しました。



検証環境を固定し、通常確認用と診断用のアプリを分離

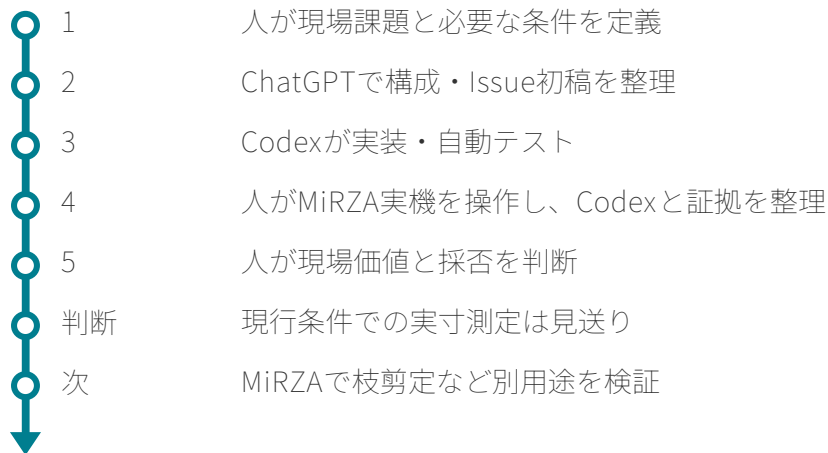
- 検証のたびに条件が変わると、結果の違いが機器やソフトウェアによるものか判断できません。
- そのため、使用する機器とソフトウェアを統一しました。
- また、社内限定のAIモデルや詳細ログを通常利用者に配布しないため、通常確認用と社内調査用のアプリを分けました。



人が要件と判断を担い、ChatGPT・Codexが設計と実装を支援

- 現場課題の整理から実装、実機確認、証拠整理、採否判断までを短いサイクルで反復しました。
- 開発支援AIは設計・実装を支援し、現場条件・安全性・最終判断は人が担いました。

反復した開発サイクル



役割分担

ChatGPT
技術構成・検証論点・Issue初稿

Codex
Issueの具体化・コード・テスト・記録整理

人
現場要件・実機操作・安全性・最終判断

利用条件と処理性能を比較し、認識AIにRTMDet 320を採用

- RF-DETRより軽量かつ高速で、Unityアプリ上でAIを動かせることを確認。
- AIは、自社で集めたさくらんぼの画像だけを使って学習させました。

候補探索 | 認識AIの3構成

RF-DETR Seg Nano
PP-YOLOE_seg_s
RTMDet-Ins-tiny

共通要件：果実検出＋輪郭抽出

処理性能比較 | RTMDetを採用

RF-DETR：モデル容量122.8MB／P95 728.9ms
RTMDet 320：モデル容量22.6MB／P95 94.1ms

同一開発PC・Unity Editor
認識AIの入力から検出結果の復元まで

- ① 利用条件：PP-YOLOEは学習済みモデルを業務で利用するための条件を満たせず対象外。
- ② 処理性能：RTMDet 320は軽量で、Unityアプリ上でAIを動かせるため採用。
- ③ 学習データ：自社で集めたさくらんぼの画像だけを使用。

※実寸には「画像上の幅」と「果実までの距離」が必要。

認識モデルを大きくしても、カメラから距離情報を得られない問題は解消しない。

自社データでゼロから学習し、実装確認と認識精度評価を分けた

- 今回は、AIが一連の仕組みで動くことだけを確認し、実際の農園で使える精度かどうかは別に評価します。

使用データ

権利確認済み：92画像／独立した出所2組
学習：58画像・果実52個
検証：34画像・果実7個
外部データ・公式の学習済み重み：不使用

動作確認用モデル | 実装条件

入力：320×320／FP32
学習：2 epoch・batch 2・58 iteration
ONNX：opset 15／10出力
独自演算なし／変換前後の出力一致を確認

今回の確認：AIを学習し、アプリで使える形式に変換して、MiRZA上で動かすまでの一連の流れを確認。
少量データのため、精度評価ではありません。

正式評価：撮影場所や条件の異なるデータを追加し、計4組以上で「見逃しの少なさ」「誤検出の少なさ」「総合精度」を確認する予定でした。

※epoch＝全データを1回学習、batch＝一度に処理する件数、iteration＝学習内容の更新回数。

「9／10」は今回の動作確認結果で、実際の農園での精度や製品品質を示すものではありません。

詳細試験結果：5分間の連続動作と果実認識を別試験で確認

- 段階Aでは、アプリが5分間止まらず動くかを確認しました。
- 段階Bでは、室内など条件を整えた環境で、追加学習したAIが果実を認識できるかを確認しました。
- 屋外での認識精度や、果実の大きさを正しく区分できるかは、今回の確認には含めていません。

段階A | 連続動作

MiRZA CameraAccess+Sentis
5分間（300秒）／584回／平均約1.9回／秒
処理時間P95：約360ms
メモリ増加・停止・メモリ不足なし

latest-only処理／目標2回／秒／認識評価は未実施

段階B | 果実認識

単一果実：10回中9回で認識
果実の輪郭：カメラ映像上で確認
手・背景：果実として表示せず
赤い非果実：誤認識1件

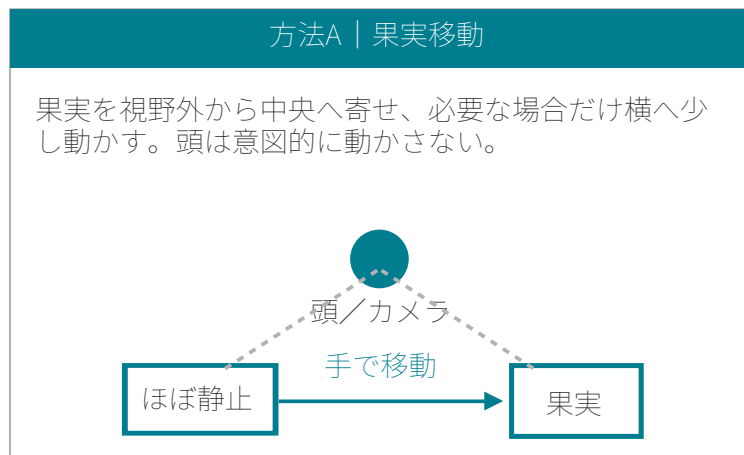
既知の課題：重複検出／認識できる距離が狭い

段階Aは「アプリが5分間継続動作するか」、段階Bは「追加学習後の認識AIが管理条件で果実を見つけられるか」を確認しました。詳細条件と数値は、それぞれ独立した試験結果です。

実装経路と管理条件での認識は確認したが、屋外精度・サイズ区分判定は確認できていない

方法A：果実を動かすと、画像上の動きは記録できた

- ただし、果実が実際に何mm動いたかを取得できず、画面上の動きから奥行きだけを切り分けることはできませんでした。



取得結果
○ 画像上の果実の動き (pixel)
○ カメラの移動量：最大約7mm
× 果実が実際に動いた距離 (mm) ※ 指先を基準にする案は後述

理由 果実が実際に何mm動いたか分からないため、距離計算の基準を作れませんでした。
そこで次に、グラスから距離を直接取得できないか確認しました。

方法C：手指の3次元位置を、果実移動量の基準にできるか

- 指の位置を示す数字は取得できましたが、その数字が今の手の位置を正しく示しているか確認できませんでした。間違った距離を計算しないよう、この数字は測定に使いませんでした。

右手の位置情報 | 73サンプル

確認した順序

① 親指・人差し指の座標は返ったか

親指・人差し指の座標値	○ 73 / 73件
数値として計算できる値	○ 73 / 73件

② 現在位置として信頼できたか

手指追跡SDKの「右手を追跡中」判定	× 0 / 73件
測定用の手指基準点を作成	× 0 / 73件

基準点が0件とは

座標値は返った

追跡中とは判定されない



今この位置にあると保証できない
誤測定を避けるため

距離計算の基準に使わない

指の間隔を物差しにする案ではありません。指先2点の3次元位置から中点を作り、果実の移動を追う案です。73件すべてで「追跡中」と判定されず、基準点は0件でした。

画像だけで距離・サイズを求める3案も調べた

- 公開資料や事例を調べましたが、さくらんぼのサイズ区分判定に必要な精度を期待できる根拠がなく、アプリへの組み込みやMiRZAでの試験は行いませんでした。

画像案① | 1枚画像で推定

公開資料・事例を確認
屋外・近距離・一部が隠れる条件で、
20～35mmの果実を区分境界まで
安定推定できる根拠を確認できず。

判断

必要精度の根拠がなく、アプリに組み込まず

画像案② | 画像中の手を基準にする

果実で指先が隠れるほか、手の向きや明るさで
見え方が変わります。個人ごとに校正しても、
果実までの距離を安定して求める根拠が不足。

画像案③ | 認識AIにサイズ区分判定を直接行わせる

M/L/LLを直接分類する案。
区分境界で誤判定や「判定できない」が増える懸念があり、
現場導入に必要な品質の根拠が不足。

確認した範囲 公開情報の調査のみ（実機試験なし）