



中山間地域の課題解決の取組事例 スマート農業×ローカル5G

令和4年3月22日

山梨県農政部農業技術課 主幹 廣瀬 文彦
株式会社YSK e-comエキスパート 出月 研二

会社紹介



<会社プロフィール>

社名：株式会社 Y S K e - c o m

本社：〒400-8560

山梨県甲府市湯田1丁目13番2号

東京支社：東京都港区東新橋2丁目18番3号 2F

福岡支店：福岡県福岡市博多区博多駅前1丁目9番3号

その他支店：山梨県甲府市内に2拠点

創業年月日：1986年12月2日

資本金：1億円

売上高：78.8億円（令和3年度実績）

従業員数：242名（令和3年9月現在）



本社



Do-KASUGA

「農業」 × 「先端技術」 = 「スマート農業」

「スマート農業」とは、「ロボット、A I、I o Tなど先端技術を活用する農業」のこと。



×



新規就農者の技術力の向上
早期に収益を確保して経営基盤の確立



総務省

課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

農林水産省

スマート農業総合推進対策事業のうち
スマート農業加速化実証プロジェクト

ローカル5G基地局の構築



連携

スマート農業技術の実証



プロジェクト名

委 託 元

農研機構（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構）

プロジェクト名

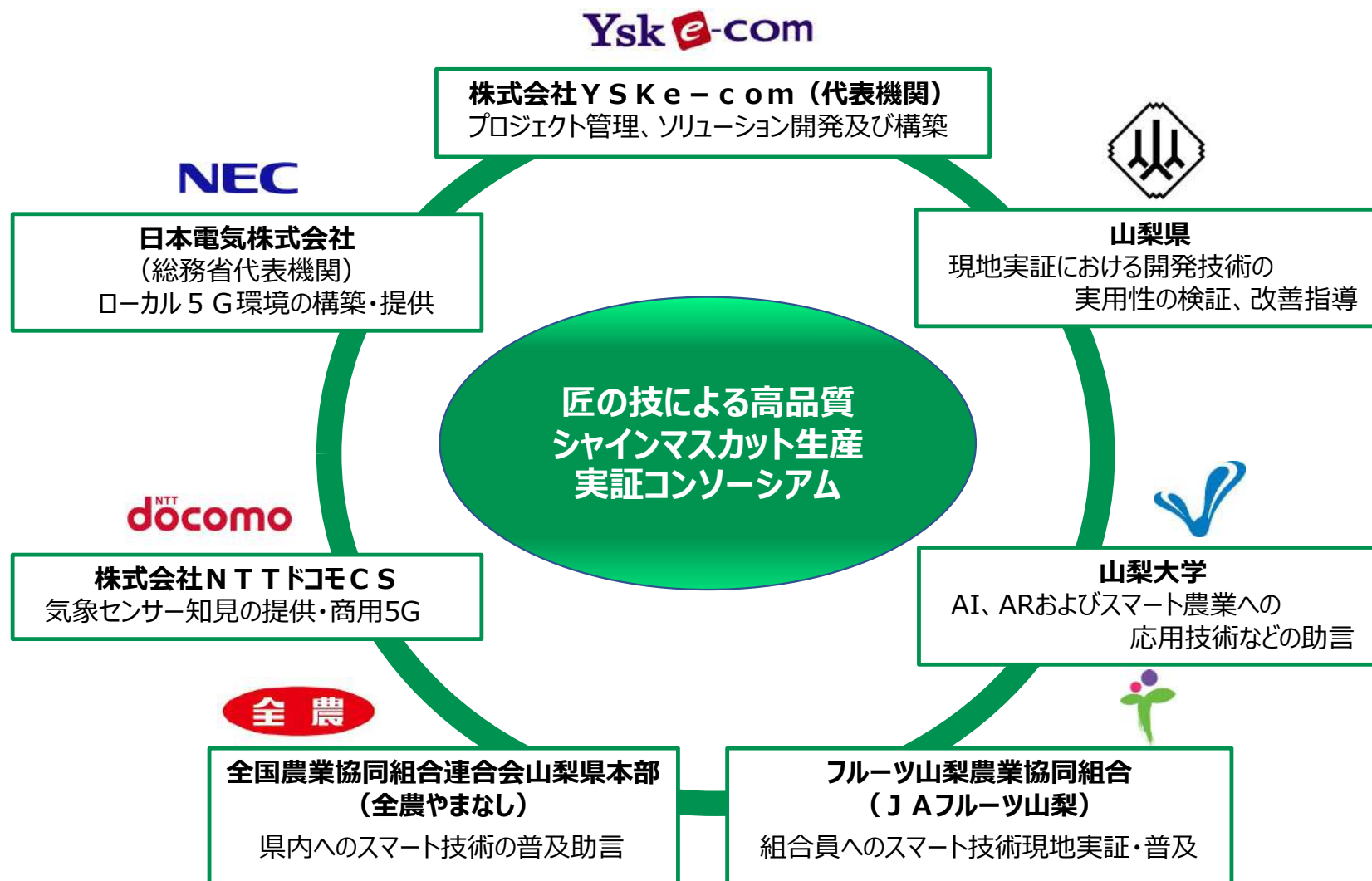
スマート農業実証プロジェクト(ローカル5G)
令和2～3年度

実証課題名

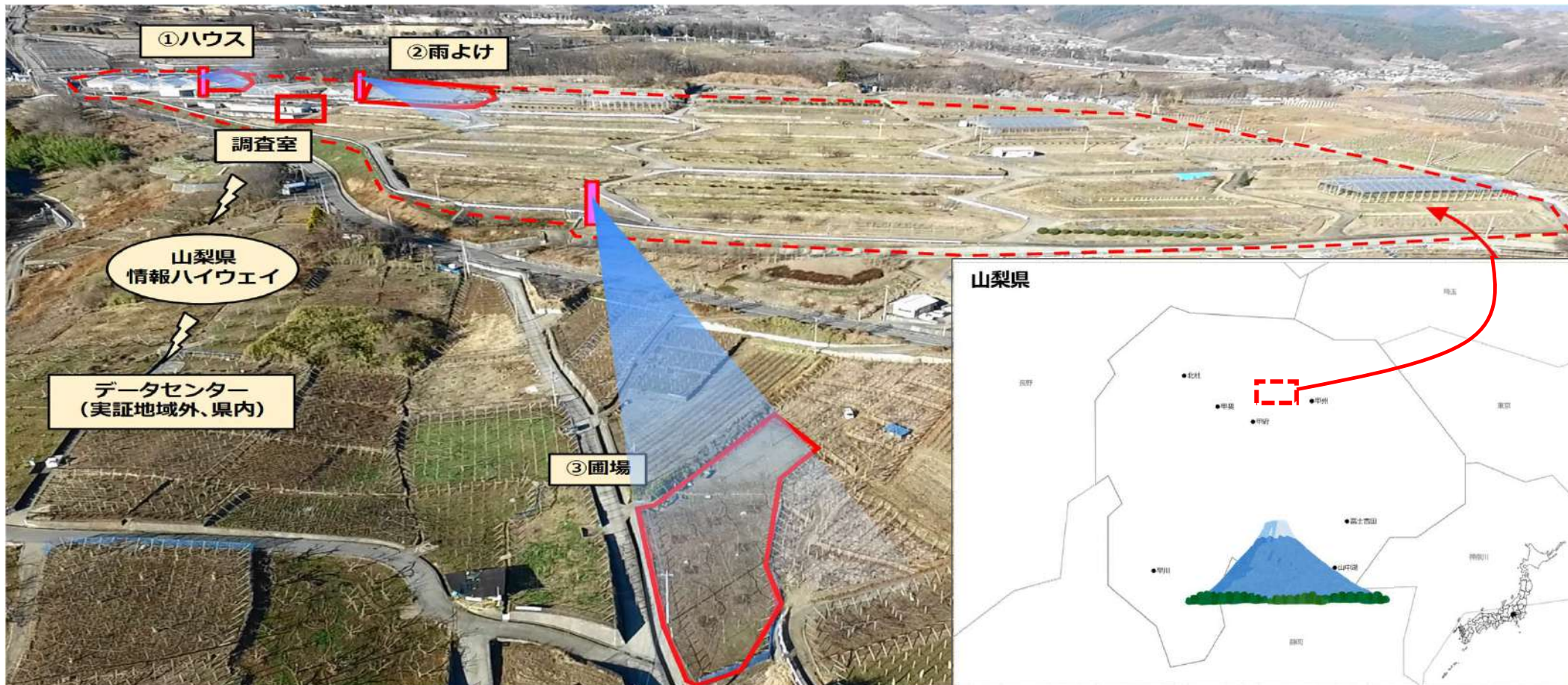
高品質シャインマスカット生産のための
匠の技の「見える化」技術の開発・実証



コンソーシアムの体制



山梨県果樹試験場



【参考】 実証地域ローカル5G 基地局イメージ

①ハウス向け



②雨よけ向け



③生産者様圃場向け



AI構築

AIを使いスマートグラスに作業指示を行うシステムを開発しています。

人間が自然に行うタスク（匠の作業）をコンピュータに学習させる機械学習手法の1つ「ディープラーニング」を用いてAIの構築、モデルの精度を向上させています。



ローカル5Gを利用した高品質シャインマスカット
生産のための匠の技の「見える化」実証

紹介動画

実証項目一覧

スマート農業実証プロジェクトで取り組んでいる開発と実証

匠の技ソリューション
として開発

1 房づくり



2 摘粒



3 適期収穫



4 植生



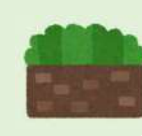
5 環境計測



6 作業記録
生育記録



7 除草



8 防除



実証概要

年代毎にエリア分けして、新規就農者（初心者）が育成初期から収穫までを実施

エリア分け



- ① 20～30代区画
- ② 40～50代区画
- ③ 60以上区画
- ④ 匠(熟練者) 区画

育成作業



房づくり



摘粒



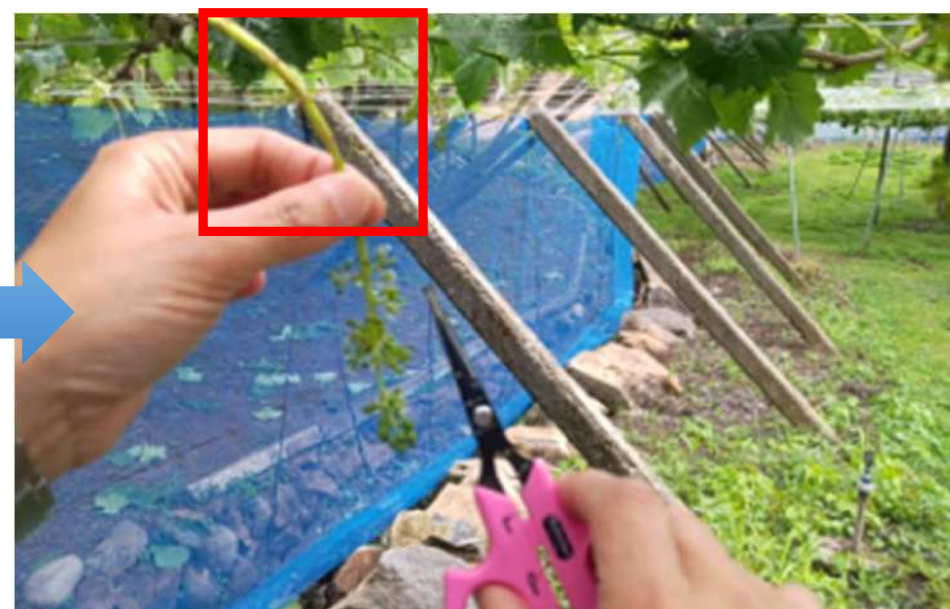
収穫

房づくりとは

ブドウの房を適正な大きさに仕上げるために、
ブドウの花穂（かすい）を「4～4.5 cm」に仕上げる作業



房づくり前



房づくり後

各ソリューション紹介

1 房づくり

2 摘粒

3 適期収穫

4 植生

取組概要

令和2年度

(1) プロトタイプ作成

- ・AI機械学習
- ・ローカル5G接続
- ・スマートグラスでの匠と同等の作業支援



(2) 検証

- ・精度、速度の計測

令和3年度

(1) 機能面の改良

- ・房づくりの切除部を示すガイドマークをスマートグラス内に表示する。



(2) 精度の向上

- ・目標の95%以上に近づく。(AIの追加学習)

実証結果

令和2年度

(1) 精度の検証

評価項目	目標値	検証結果
精度	95%以上	(房づくり前正否) 89.61% (房づくり後正否) 93.51%
速度	2秒以内	1.81秒(4Gの場合6.76秒)

令和3年度

実証(5/25、26実施)

(1) 導入効果(作業時間)

- ・各回20房程度房づくりを行い、1房毎の平均作業時間を算出



【凡例】

- ・(縦棒)山梨県農業経営指標 39.3秒/房
- ・(縦棒)実証園における匠(園主) 35.9秒/房
- ・(折線)初心者(スマートグラス着用)

【結果】

- ・40房程度終了後(約43分後)には匠と同等の作業時間になった。

房づくり

1004
<https://trace.smaritag.jp/ru>

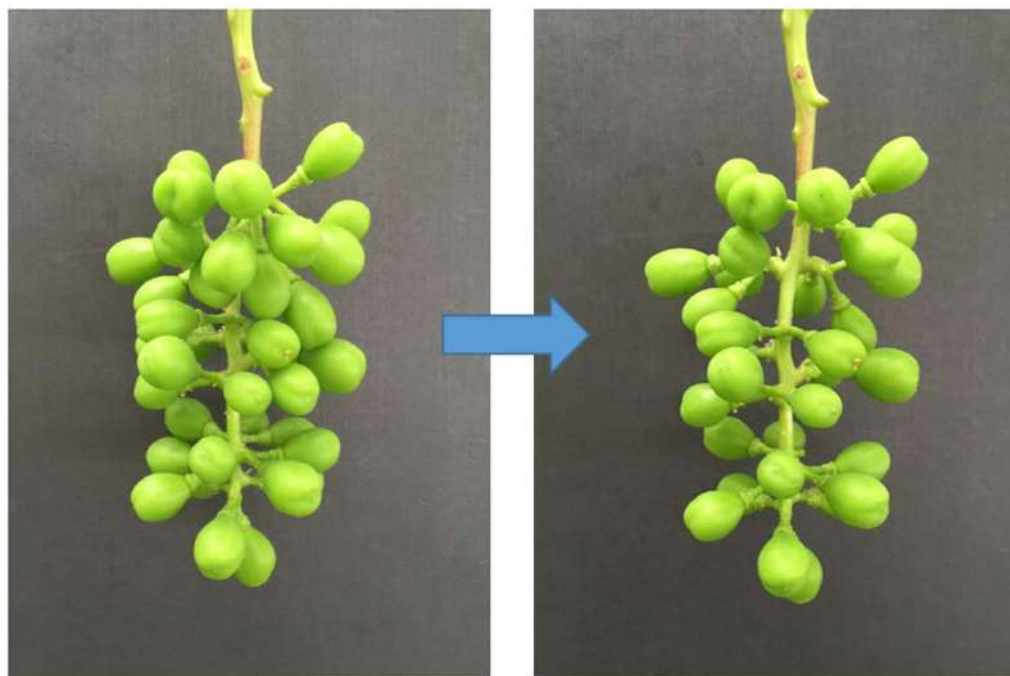
現在の長さ: 5.9cm



Confidential+Proprietary - Not to be disclosed or distributed to third parties
第三者への開示または配布を禁止します

摘粒とは

ブドウの粒1つ1つを大きく成長させるために、多すぎる粒を間引く作業。
3 5粒を目標にする。



摘粒前

摘粒後

各ソリューション紹介

1 房づくり

2 摘粒 

3 適期収穫

4 植生

取組概要

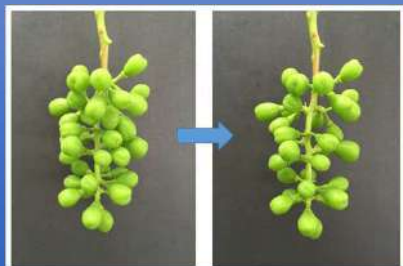
令和2年度

(1) プロトタイプ作成

- ・AI機械学習
- ・ローカル5G接続
- ・スマートグラスでの匠と同等の作業支援

(2) 検証

- ・精度、速度の計測



令和3年度

(1) 機能面の改良

- ・摘粒する粒のガイドマークをスマートグラス内に表示する。



(2) 精度の向上

- ・目標の95%以上に近づく。(粒数推計の向上、AIの追加学習)

実証結果

令和2年度

(1) 精度の検証

評価項目	目標値	検証結果
精度	95%以上	平均測定精度88.51%
速度	2秒以内	2.11秒

令和3年度

実証(6/15、16、17実施)

(1) 導入効果(作業時間)

・各回10房程度摘粒を行い、1房毎の平均作業時間を算出



【凡例】

- ・(縦棒)山梨県農業経営指標 66.0秒/房
- ・(縦棒)実証圃における匠(園主) 53.0秒/房
- ・(折線)初心者(スマートグラス着用)

【結果】

- ・40房程度終了後(約60分後)には匠の作業時間に近づく。

摘粒





生産者に利用いただいた意見のフィードバック

生産者意見

- ・切るべき粒の赤表示がすぐに切り替わってしまう。
- ・別の角度から見ると最初の赤い粒が変わってしまう。
- ・画面の切替えが早くて追いつかない。
- ・実物のブドウに重ねて表示されるとよい。
- ・通信せずにスマートグラス単体で動作しないか。
- ・明るい場所で見づらい。
- ・切るべき粒の色は赤でない方が見やすいのでは。

山梨大学と改善対策

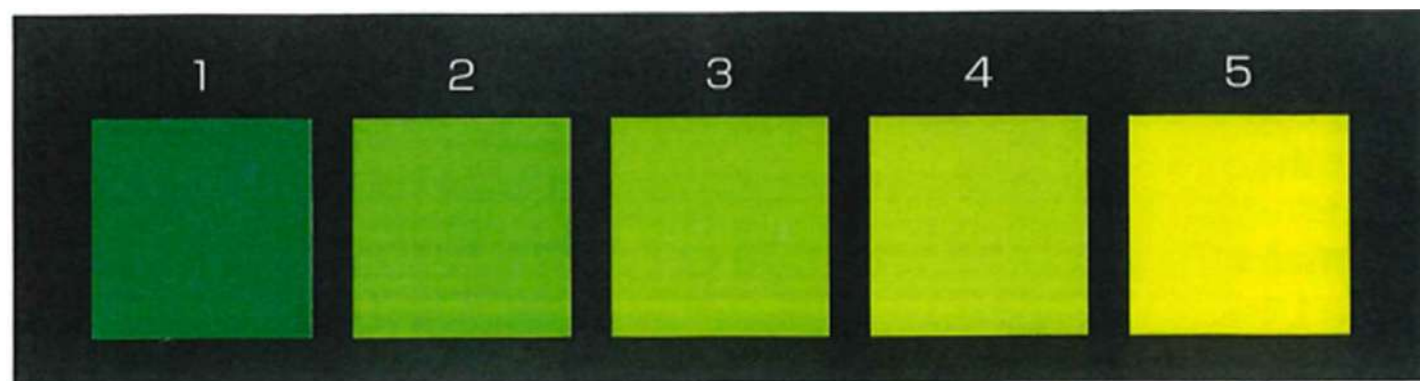
【採用した機能】

- ①切るべき粒の複数表示
→切替えが早い等の複数の問題が改善
- ②追加学習
→切る粒の確率の安定度が増し
すぐに切り替わってしまう問題が改善
- ③遮光材の調整
→スマートグラスに貼る遮光材の調整
- ④粒の表示色の変更機能
→赤色以外、黄色や青色で試し検討
- ⑤HoloLens単体動作
→試したが、処理速度がかなり遅い。

※ 1 月に新モデルをハウスで
検証

適期収穫とは

シャインマスカットの適正な収穫時期を色で判定できる。
この値をスマートグラスに表示してサポート



未熟 ————— 適期 ————— 過熟

(カラーチャート : 山梨県果樹試験場管理)



各ソリューション紹介

1 房づくり

2 摘粒

3 適期収穫

4 植生

取組概要

令和2年度

(1) プロトタイプ作成

- ・AI機械学習
- ・ローカル5G接続
- ・スマートグラスでの匠と同等の作業支援



(2) 検証

- ・精度、速度の計測

令和3年度

(1) 機能面の改良

- ・カラーチャート値を基準にした収穫適期、異常果粒（汚れ、病果）の有無をスマートグラス内に表示する。



(2) 精度の向上

- ・目標の95%以上に近づける。（光補正、カメラチューニング）

実証結果

令和2年度

(1) 精度の検証

評価項目	目標値	検証結果
精度	95%以上	54.25%
速度	2秒以内	2.77秒（4Gの場合8.88秒）

令和3年度

実証（8/19、9/6、14、27実施）

(1) 導入効果（精度）

- ・キャリブレーションとして爪シールを用いることで
精度向上：83%



(2) 導入効果（秀品率）

- ・房づくり・摘粒を行った3区と匠作業区で
秀品率を調査

No.	区分	秀品率(%)
1	匠	61.54
2	20~30代	67.21
3	40~50代	70.31
4	60代以上	71.64
5	20~60平均	69.72

- ・匠の作業時間と同等であり、秀品率及び果実
品質も匠と同等以上であることが確認された。

ブドウの状態



(1) 匠（熟練者）区画



(2) 20～30代区画



(3) 40～50代区画



(4) 60才以上区画

ブドウの解体調査



(1) 匠（熟練者）区画



(2) 20～30代区画



(3) 40～50代区画



(4) 60才以上区画

適期収穫



スマートグラスの活用

スマートグラス：両手が使え従来の作業スタイルを妨げない。





(8/11) 草丈40cm



(8/19) 一定の長さに刈り揃えられていた。

継続した走行

(1) 除草性能

- ・継続した使用に加え、一定期間草を伸ばしたのち除草性能を確認

(2) 所要時間

- ・圃場周囲の除草所要時間も検証



経営モデル策定

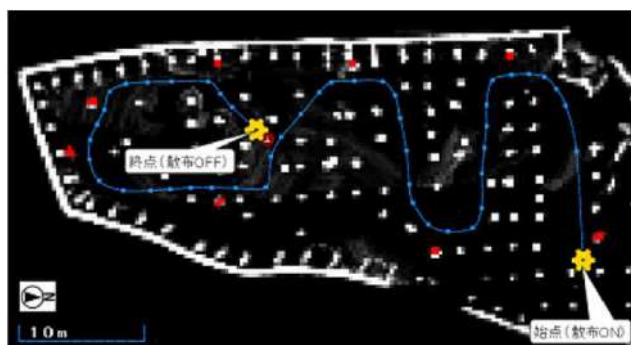
(1) 策定方法

- ・電源装置の購入、圃場周囲の除草労力に必要な経費、労働力を考慮して経営モデルを策定。



ローカル5Gを利用した高品質シャインマスカット
生産のための匠の技の「見える化」実証

紹介動画



上り勾配がきつく、走行経路（青線）を工夫して自動走行に成功

令和3年度実証（5／18、19、20実施）

（1）実際の薬剤散布

- ・殺菌剤ジャストフィット（ベト病予防／治療）、殺菌剤ペンコゼブ水和剤（ベト病、黒トウ病）

（2）コース設定見直し

- ・上り勾配がきついためスタック対策としてコース設定を大きく変更



経営モデル策定

（1）策定方法

- ・経営モデルの策定にあたっては次の制限要因を考慮

（2）制限要因

- ①ボルドー液の散布ができない。（カメラの視界に影響を及ぼすため）
- ②走行に適した圃場整備（整地、傾斜地のスリップ防止など）や植え付け位置の改善が必要
- ③自動化レベル2の試作機であり、常時監視が必要である。



2020年のイベント

2020年

7月3日 農林水産省採択決定

7月8日 総務省採択決定

8月 プロジェクトスタート
山梨大学とのAI開発

9月 農研機構訪問（つくば市）
実証課題設計書の精査

9月2日 ブドウ収穫 AI教師データ収集

10月 無人SS、無人草刈機の走行ルート決定

11月10日 令和2年度 計画検討会

11月24日 見学会（果樹試験場）

12月16日 成果検討会

8/5 キックオフ

(YSK代表取締役社長 飯室 長崎幸太郎県知事 NEC甲府 鈴木支店長)



11/10 令和2年度 計画検討会



2021年のイベント

2021年

- 1/13 農水省成果報告書提出
- 1/20 L 5 G電波発射
- 1/21 , 25 , 28, 2/2 , 4, 3/2 , 9
【実証】
収穫①、収穫②、房づくり①、房づくり②
植生①、房づくり③、摘粒①、摘粒②
- 3/25 総務省成果報告書提出
- 4/27 令和3年度 計画検討会
- 5/12 【実証】収穫①
- 6/22,23 成果発表会（知事、市長、県議など）
- 7/9 成果発表会（農政県会議員）
- 8/19 【実証】露地収穫①
- 8/31 令和3年度 中間検討会
- 9/6 ,14 ,27 【実証】露地収穫②、③、④
- 10/4 体系別中間検討会
- 11/25 アグリビジネス創出フェア2021 講演
- 2/9 関東ブロック提案型普及指導員研修 講師
- 3/9～12 2022国際ロボット展への出展

今に至る

2021/1/20 L 5 G電波発射



2021/3/9 【実証】摘粒ソリューション



6/22 成果発表会（知事による摘粒）



2022/3/9～12 2022国際ロボット展



アウトリーチ活動

スマート農業技術の普及拡大を目的として現地見学会や講演等も積極的に行っています。



◀ 農機新聞（2021/6/29号）
山梨県長崎知事がスマートグラス体験

▼ NHK おはよう日本（2021/10/22放送）



ご清聴いただきまして
ありがとうございました。

ご質問等ございましたら後日でも構いませんので
メール等でご連絡ください。