

実証成果 (株)福成農園ほか (鳥取県南部町)

**実証課題名** 次世代につながる水稻・白ネギを柱にした中山間地域水田複合経営モデルの実証  
～農業の「ユニバーサルデザイン化」・「データの見える化」を目指して～

**経営概要** 49ha(水稻36ha、白ネギ4.5ha、小麦4ha、大豆4.5ha)うち実証面積:56.6ha(水稻36ha、白ネギ4.5ha、小麦4ha、大豆4.5ha、シェアリング水稻7.6ha)



**導入技術** ①食味・収量コンバイン②人工衛星画像診断③診断結果を活用したドローンによる可変施肥  
④トラクタのGPSガイダンス⑤自動操舵システム⑥直進キープ田植機  
⑦水位センサー、気象センサー、土壌センサーによる環境モニタリング⑧アシストスーツ

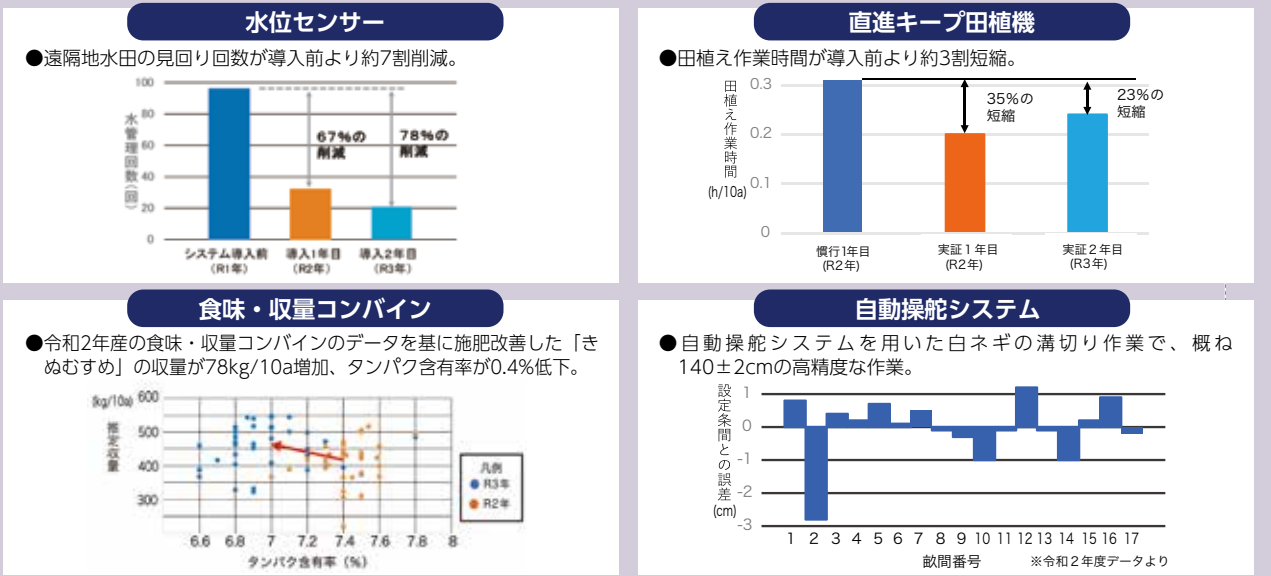


**目標** 水稻作の労働時間を14%削減、水稻10%・白ネギ20%・大豆60%・小麦50%の収量増加、経営利益450万円増加

1 目標に対する達成状況

- 水稻作の労働時間が遠隔地水田の見回り回数の削減、田植え作業時間の短縮等により43%削減。
- 水稻では、食味・収量コンバインから得られたほ場ごとのデータや土壌分析結果をもとに施肥設計等を改善し、人工衛星画像診断結果に基づく追肥により主食用米の収量は2%減少、飼料用米は9%増加。白ネギでは土壌センサーに基づく水管理や土壌分析結果に基づく肥培管理、自動操舵システムの活用により収量が29%増加。小麦では、土壌分析結果を基に施肥設計を改善し、人工衛星画像診断結果に基づく追肥により収量が102%増加。また、大豆では、土壌センサー結果に基づく播種や水管理により収量が54%増加。
- 各品目の収量増加等により経営全体における利益が1,592万円増加。

2 導入技術の効果



3 事業終了後の普及のための取組

- 令和3年度に開始した自動操舵システムや直進キープ田植機、農業用ドローンなどのスマート農業の実践に必要な機械等の導入に係る経費を支援する鳥取県の「スマート農業社会実装促進事業」を活用し、スマート農業技術の普及を図る。
- 2年間の実証で得られた結果をもとに令和3年度にスマート農業技術導入指針を作成し、令和4年度は導入効果の高いスマート農業技術のさらなる普及を図る。

**問い合わせ先** 鳥取県経営支援課 (e-mail : keieishien@pref.tottori.lg.jp)

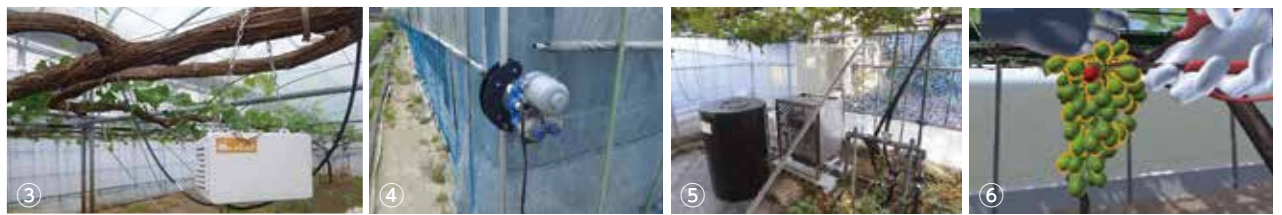
実証成果 大社観光ぶどう園ほか（島根県出雲市）

**実証課題名** 「ハウス環境自動制御による加温栽培ぶどうの栽培・販売体系改善」及び「ぶどう栽培匠の技を次世代に継承するためのVR学習システム開発」の実証

**経営概要** ぶどう 133.3a うち実証面積ぶどう 74.1a (①ハウス制御ほか 65.1a ②VR学習システム 9a)



**導入技術** ①スマートファクトリー（栽培・販売管理）システム②農業日誌・ほ場管理ツール③ハウスモニタリングシステム④自動換気システム⑤養液土耕システム⑥VR技術による栽培技術伝承（学習）システム



**目標** デラウェア・シャインマスカットともに  
 ◆単収 10%アップ◆秀品率 10%アップ◆単価 6%アップ  
 ◆労働時間 13%軽減◆VR研修実施新規就農者の秀品率 30%アップ

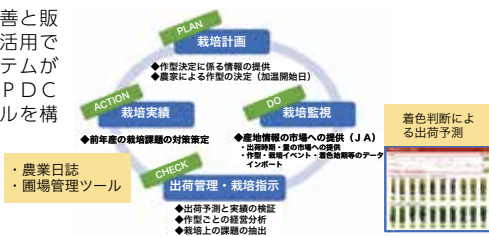
1 目標に対する達成状況

- デラウェア、シャインマスカットとも、ハウスの自動換気で昼温を好適な温度に維持できるとともに、施肥及びかん水の自動化により、出荷時期が早まったことで単価が向上（デラウェア11%アップ、シャインマスカット82%アップ）し、目標を達成した。
- ハウスの自動換気システムにより温度管理に係わる労働時間が61%削減、かん水同時養液土耕システムによりかん水施肥等に係わる労働時間が80%削減できた。しかし、その削減された労働時間を結実管理等の栽培管理作業に振り向けたことから、全体の労働時間の削減には至らず、5%増加した。ただし、適正な栽培管理ができたことで単価の向上につながった。

2 導入技術の効果

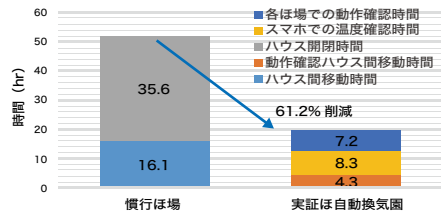
スマートファクトリー（栽培・販売管理）システム

●栽培の改善と販売戦略に活用できるシステムが完成し、PDC Aサイクルを構築した。



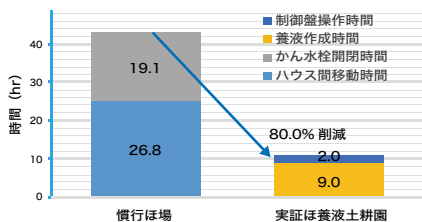
ハウス側窓開閉自動化による省力化

●開閉作業やほ場間移動の時間が削減(年間時間)



養液土耕システムによる省力化

●かん水作業やほ場間移動の時間が削減(年間時間)



VR学習システムによる技術継承

●摘粒、摘房、剪定作業のVR学習システム（学習モード、実践モード）が完成し、新規就農者、アグリビジネススクール、出雲農林高校、農林大学校での研修を4回（延べ57名）実施した。



3 事業終了後の普及のための取組

- ハウスモニタリングと連動した自動換気システム及び養液土耕システムについては、自動化のメリットや経営的效果など現地学習会を開催するとともに、導入にあたっては、市等の補助事業で生産者を支援していく。
- 栽培技術継承VR学習システムについては、次世代を担う農業者の育成に向けて、出雲市農業再生協議会が開校しているアグリビジネススクールのぶどうチャレンジ講座や、県内外で実施している就農フェアでの活用、出雲農林高校、農林大学校での積極的な活用等により、普及を図っていく。

問い合わせ先 出雲市役所農林水産部農業振興課

電話:0853-21-6582 FAX:0853-21-6998  
 (e-mail:nougyou-shinkou@city.izumo.shimane.jp)

## 実証成果 (有) エーアンドエス (岡山県笠岡市)

**実証課題名** 加工・業務用野菜の省力・精密化で国内需要に応えるスマート農業一貫体系の確立

**経営概要** 72ha(キャベツ44ha、タマネギ26ha、カボチャ2ha)すべて実証面積



**導入技術** ①堆肥発酵温度モニタリング②キャベツスーパーセル育苗・利用技術③ロボットトラクタ利用体系④キャベツ高速高精度移植⑤ドローン防除⑥キャベツ選果補助装置の利用による農福連携ほか



**目標** ○単位面積当たり労働時間 キャベツ3割削減、タマネギ2割削減  
○単位面積当たり収量 キャベツ3割向上、タマネギ2割向上

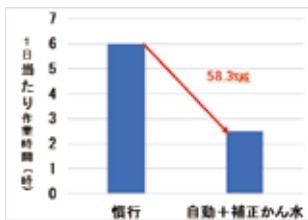
### 1 目標に対する達成状況

- 育苗かん水の自動化により1日当たり作業時間が約58%削減した(6時間/日→2.5時間/日)。
- ロボットトラクタを近距離監視する有人機と協調作業し、投下労働力の削減は図られたが、実証面積や作業機の組合せによっては、目標(30%削減)は未達成であった。
- 直進キープトラクタに直装したキャベツ4条移植機で、慣行の「カラス口式」移植機に対して投下労働力が約3~4割削減できた。
- 防除ドローンで、慣行のブームスプレーヤーより投下労働力が防除面積が1.6ha以上では50%以上削減できたが、0.5ha未満では設定等の準備時間が多く掛かるため、慣行より増加した。

### 2 導入技術の効果

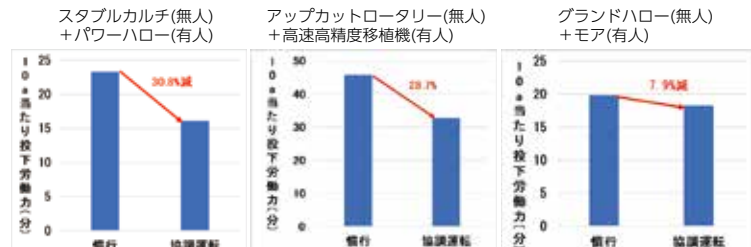
#### キャベツ育苗かん水自動化

- 自動底面給水(一部ホースでの補正かん水)により、作業時間は58.3%減。



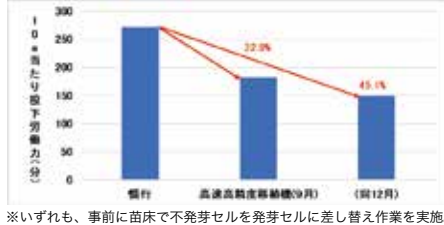
#### ロボットトラクタ

- ロボットトラクタの活用により31~8%の労働力削減。



#### 高速高精度移植機

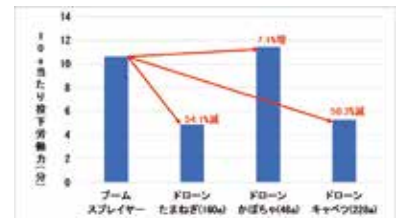
- 高速高精度移植機の導入により、45~33%の労働力削減。



※いずれも、事前に苗床で不発芽セルを発芽セルに差し替え作業を実施。

#### 防除ドローン

- 慣行(ブームスプレーヤー)と比べ、たまねぎ、キャベツ栽培において50%程度労働力削減。



○ドローンは、RTK-GNSSの設定・搬入等の準備作業を含む。

### 3 事業終了後の普及のための取組

- スマート農機の普及については、価格が高いため負担率の低減のためシェアリングなどを一層支援する。
- 育苗省力化について、底面給水による育苗方法の導入を一層推進する。

**問い合わせ先** 笠岡スマート農業コンソーシアム (電話:0865-69-1653)

## 実証成果 仲須農園 (徳島県鳴門市)

**実証課題名** 小規模分散ほ場の集積で産地を守る。一括ほ場管理と作業分担で「もうかるレンコン」スマート栽培体系の実証

**経営概要** 16ha(レンコン16ha) うち実証面積:レンコン16ha



**導入技術** ①直進アシスト機能付きトラクタ②GPS 車速連動肥料散布機③ドローン農薬散布④水位センサー⑤経営・栽培管理システム「アグリノート」



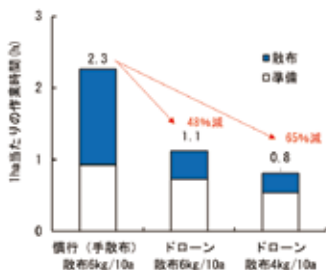
- 目標**
- ドローンによるレンコン地帯一斉防除や遠隔水位監視により個々のほ場を一括管理
  - 直進アシスト機能付トラクターとGPS肥料散布機で熟練者から非熟練者への作業分担
  - これらによりほ場管理に係る全作業時間の20%削減と収量を10%向上

### 1 目標に対する達成状況

- 収穫作業を除くほ場管理に係る労働時間が、遠隔監視による省力水管理、ドローン農薬散布の作業委託、及び非熟練者の直進アシスト作業の従事等と併せて24%削減。
- 管理の省力化で総掘り面積の割合が増え、太陽熱消毒の実施で生産性の悪いほ場の再生が進んだ。収量10%向上の目標は達成できていないが、腐敗病による収量減少を低く抑え、収益は増えた。

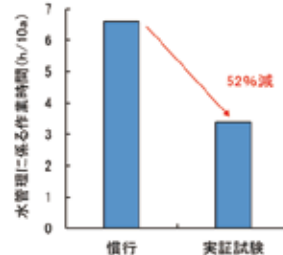
### 2 導入技術の効果

#### 完全自動飛行ドローン



- 作業時間は慣行(手散布)より48%削減し、アブラムシの防除効果も、差がなかった。
- ドローンは、少量散布が可能であり、手散布では難しかった農薬散布量の削減が可能。

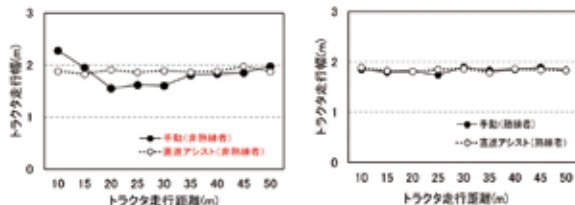
#### 遠隔水位監視



- 水管理作業は、作業時間を導入前より52%効率化。
- 見回りだけを行う作業時間が削減した。

#### 直進アシスト機能付きトラクタ

- 非熟練者の代かき作業は、直進アシスト機能の効果で走行幅が一定になり、作業時間が23%削減した。また、熟練者と同等の作業ができて効果が高かった。

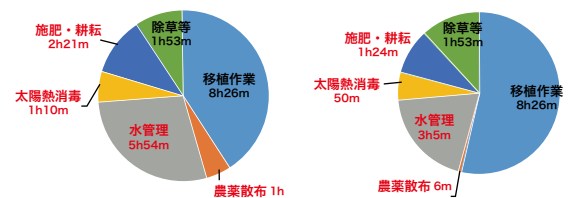


#### 作業時間

- 収穫作業を除くほ場管理に係る全作業時間は24%削減した。

慣行: 20h44m

スマート栽培体系: 15h44m



### 3 事業終了後の普及のための取組

- 本事業で実施したスマート農業技術体系は、他の露地野菜への展開も可能であり、生産者を対象に成果を周知する。
- スマート農業の確立・普及には高額な機材の導入・利用にかかるコストの低減化が必要であり、そのための方策(ほ場の集積、共同利用組織の育成、作業委託など)を施策に反映できるよう提案していく。

問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課  
(e-mail:nousanengeikenkyuuka@pref.tokushima.jp)

実証成果 (株)サンライズファーム西条 (愛媛県西条市)

実証課題名 スマートフードチェーンによる野菜生産強靱化の実証

経営概要 12.0ha(タマネギ1.5ha、レタス2.8ha、キャベツ7.2ha、サトイモ0.5ha)  
うち実証面積:タマネギ1.5ha、レタス2.8ha、キャベツ7.2ha



導入技術 ①植物生体情報・環境情報センシングシステム②自動運転トラクタ③人工知能による最適化システム等



目標 スマートフードチェーンの構築により、コストを2割以上削減し、売り上げを約1.5倍、それによる収益を1.5倍

1 目標に対する達成状況

- 自動運転トラクタの導入により、約23% (26分/10a→20分/10a) の時間短縮が可能となった。また、施肥・畝立てマルチャーの導入により、作業時間は約53%削減 (73分/10a→34.5分/10a) するなど労働時間が短縮できた。
- 加工工程の変更により6日保証を達成し鮮度保持日数を延長できた (キャベツ1.2倍)。また、タマネギの大型乾燥施設において、コンテナ内の通気性が不十分で、また雨天日が多かったが、最適な乾燥温度制御の適用により、乾燥3ヶ月後の腐敗率は80%から20%に低減できた。
- ドローン技術を用いた追肥診断により、12時間以内に各ほ場の追肥要否を判定する仕組み (追肥マップ) を確立し、慣行ほ場と比較してキャベツの単収が16%向上した。
- 過去の収量や作業時間、価格等のデータをもとに生産計画を最適化するWebアプリを開発・実装した。当該生産計画に基づく栽培を開始した結果、慣行の生産計画と比較してシミュレーションベースで売上高6.8%の増加が見込まれている。

2 導入技術の効果

自動運転トラクタなど機械化

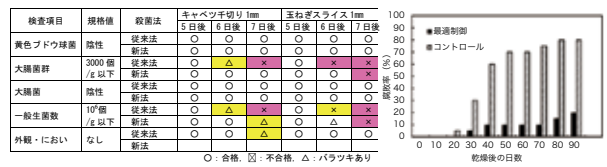
- 自動運転トラクタ協調耕耘により作業時間は23%削減 (26→20分/10a)
- 畝立て、施肥、マルチ張り作業は自動機器の導入により作業時間は約53%削減 (73→34.5分/10a)
- 自動くち打ち機導入により作業時間は約26%削減 (38→28分/畝)

慣行耕耘と自動運転トラクター協調耕耘の比較

項目	慣行耕耘	自動運転トラクター協調耕耘
作業面積	139.4a	161.0a
筆数	3筆	3筆
作業時間計	6時間12分	5時間27分
10a当り作業時間	26分	20分

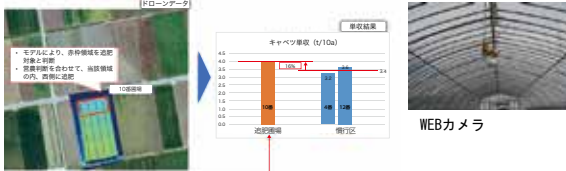
鮮度延長と乾燥工程の最適化

- キャベツについて、スライサー加工時の流水殺菌導入により、難易度が高かった大腸菌群の規格 (3000個以下) も含め、全検査項目で規格値を満足、6日保証を達成した。しかし、タマネギについてはパラツキがあり、6日保証は困難な状況であった。ただ、原料による依存も大きいことが確認された。
- タマネギの最適な乾燥温度制御により腐敗率低減の効果が示された。



各種センシングシステム

- ドローンによるほ場のSPAD値 (葉緑素量) の推定に基づく施肥マップを作成し、追肥を行った結果、キャベツにおいて16%単収が向上した。
- 環境センサーや画像センサーのモニタリングにより土日の育苗施設の作業工数が昨年度に比べておよそ20%削減できた。



データに基づく生産計画作成

- 人工知能を用いて生産計画 (いつどこに何を植えるか) の最適化を行った。慣行の生産計画と比較して売上高6.8%増が見込まれている。作成した生産計画に基づいて実際に栽培を開始したところ、計画の途中ではあるが前年同時期比で売上高30%増となった。



3 事業終了後の普及のための取組

- ドローンによる生育診断については、今後生産者に小型ドローンを導入してもらうことやドローンの資格取得を推奨するとともに、愛媛大学では企業と共同で実用化に向けた調整を行うなど、短時間で正確な生育状況の把握が可能となる体制を確立する。
- 生産計画最適化で実装したWebアプリについては、今後データを蓄積することで、更なる精度の向上や高度化を図る。
- タマネギ乾燥については、最適な乾燥温度制御法が効果的に適用できるように、大型乾燥施設の改善を目指す。

問い合わせ先 西条市農林水産部農水振興課 農業振興係 (e-mail:nosuishinko@saiji-city.jp)

実証成果 (株)土佐北川農園 (高知県北川村)

実証課題名 柑橘類の超省力・早期成園化実証を通じた持続的中山間農業構築モデル事業

経営概要 7ha(ユズ)うち実証面積:1.4ha(ユズ)



導入技術 ①農薬散布用ドローン②撮影用ドローン③遠隔操作型収穫ロボット(試作機)④林道用索道システム  
⑤屋外用搬送台車⑥苗木・幼木省力的栽培装置⑦安全見守りシステム⑧5面選果センサー



目標 ○労働生産性の向上(成園管理時間25%減、苗木幼木管理時間50%減)、労働安全向上・労働負荷低減  
○高品質果実に対する供給不足の解消(青果出荷比率10%向上)、新規就農者が早く効率的な農業生産を実現できる教育ツールを整備

1 目標に対する達成状況

○労働生産性の向上:年間成園管理時間削減の目標は達成できなかったが、ドローン、選果センサー利用で約6%削減(現行235時間/10a→221時間/10a)でき、また管理作業の労働安全・労働負荷の把握が行えるようになった。苗木幼木管理時間は削減に至らなかった。  
○高品質果実に対する供給不足の解消:青果出荷比率や輸出果実出荷割合の向上の実証まで至らず、目標は達成できなかった。摘果(葉果比)判断および剪定技術の教育ツールを作成した。

2 導入技術の効果

**農薬散布用ドローン**

- 条件不利地(急傾斜地)において、農薬散布用ドローンでは慣行と比較して、1回あたり平均散布時間が約40%削減(右図)。
- ドローン散布できる登録農薬が限られており、登録農薬以外は慣行と同じ手散布で散布すると年間防除時間は約15%削減。

図 ドローンによる1回あたり農薬散布時間(単位:時間、穂数本数83本/10a当たり)比較。グラフ中の数値は慣行に対する割合

**安全見守りシステム**

- 作業者のスマートフォン、スマートウォッチ内蔵センサーからの情報で、位置や歩行・転倒・転落・不動などの動態や労働負荷を記録し、危険動作時にはシステム利用者全員へ通知、また農園事務室のモニターへ作業者の異常を表示するシステムを構築。
- 管理作業記録のインプット時間を手動の日誌記録と、安全見守りシステムで取得できるデータによる自動記録を比較すると、インプット時間を88%削減(右図)。

図 管理作業インプット時間(単位:秒、1日平均6回移動記録の時間数)

**5面選果センサー**

- 慣行の全量手選別(方法4)と比較すると、選果センサー利用で25%(方法2)の選果時間削減となった。

表 選果作業時間 単位:分秒/人・1,000果実

選果方法	選果機	手選別	計	慣行比
1 全量選果機	15'02"	0'00"	15'02"	78
2 粗選別後選果機	2'48"	11'42"	14'30"	75
3 全選果機後全手選別	15'02"	15'14"	30'16"	157
4 全手選別(慣行)	0'00"	19'15"	19'15"	100

**技術伝承・教育ツール**

- 果実数、葉数のセンシングデータにより樹体の葉果比推定法、収穫量予測法を作成。
- 摘果および剪定についての教育ツールを開発。

図 摘果(葉果比)に関する教育ツールの画面例

3 事業終了後の普及のための取組

○一定の成果が見られたドローンや選果センサー、安全見守りシステムを主体として、地元ユズ農家はじめ、地域の普及組織、自治体、JAと協力して、シェアリングも視野に入れた利用、普及を進めていく。  
○葉果比などのセンシングシステムや教育ツールについても地域での活用を進めていく。

問い合わせ先 (一社)北川村振興公社 (e-mail:kitagawa.kousha@gmail.com)