

第9回 西日本インカレ（合同研究会）専用企画シート

必ず「企画シート作成上の注意」をご確認いただき、ご記入をお願いいたします。

大学名（フリガナ）	学部名（フリガナ）	所属ゼミナール名（フリガナ）
フリガナ オオサカケイザイダイガク	フリガナ ジョウホウシャカイガクブ	フリガナ ナカムラ ケンジ
大阪経済大学	情報社会学部	中村健二ゼミナール

チーム名（フリガナ）	代表者名（フリガナ）	チーム人数（代表者含む）
フリガナ エヌキティー	フリガナ ヨシダ ユウヤ	6人
N'kitty	吉田祐也	

研究テーマ（発表タイトル）

機械学習と AR デバイスを用いた農業技術継承サービス「Smart picking-スマートピッキング-」

1. 研究概要（目的・狙いなど）

日本の農業分野は農家の高齢化を始めとして、果実の卸売数量の減少など、複数の問題を抱えている。このような農業の問題を解決するために、私達は機械学習と AR デバイスを用いた農業技術継承サービス Smart picking を提案する。

サービス内容としては農作業を AR デバイスと e ラーニングの 2 つを用いて、作業中と学習面のサポートを行うことが主な内容である。本サービスで経験の浅い農家や農業初心者をサポートすることで、現在の日本の農業問題を解決することができる。

2. 研究テーマの現状分析（歴史的背景、マーケット環境など）

日本の農業分野が抱える課題として、農家の高齢化や、若手農業従事者への技術継承などの課題がある。さらに、農林水産省の調べによると新規農業従事者が約 6 万人であるが、その 3 割は収入が安定せず 5 年以内に離農している。（参考文献①）私たちは林檎や蜜柑などの果樹農家へのヒアリングを通じ、離農率の一因である「**農業技術の習熟の壁**」に着目した。果実の育成には摘果や剪定などの重要な工程があり、それらは長年の勘と経験により実施され、高い技術力が必要とされている。

農業分野における既存サービスとして、「e ラーニングを用いた農業技術学習支援システム」（参考文献②）などがあげられる。このサービスは熟練農家が気づきポイントをカメラで記録し、簡単な Q&A を書き留めることで一問一答型の学習コンテンツを作成。学習者がタブレットや PC で自習を行えるサービスである。

上記の NEC の農業技術学習支援システムを始めとし、作物の自動選別機械など、農業と IT の組み合わせは多く模索されている。スマート農業の実現が推進されている現状と、農業の抱える問題を加味し、参入の余地はあると考える。

3. 研究テーマの課題

既存の e ラーニングを用いた学習支援サービスでは、実地での農業作業の事前学習が可能であるが、経験を通じた知識を得ることができない。また学習率にも差があり、すべての農業従事者が一様のスキルを保持することは難しい。

既存サービスで解決できないものを含め、私達が提案するサービスで解決する農業課題を以下に挙げる。

課題 1 農業技術は暗黙知であるため継承が難しく、農業参画のハードルが高い点

農作業の各工程での作業精度は出来栄に大きく関わる。しかし、農業技術は経験に基づく暗黙知であることが多く、技術を短期間で身につけるのは難しい。加えて 1 年の限られた期間にのみ行う農作業も多く、翌年までの期間が空いてしまい、技術定

着が困難な一因となっている。

課題 2 農作物の品質が収益に直結し新規参入が難しい点

近年は果実の品質が重視される傾向（参考文献①）があるが、新規就農者には技術知識の壁が存在し、すぐに高品質な果実を作成するには難しい。また、農業従業者の高齢化もあり、熟練の農人も少人数で広範囲の果樹を手間暇かけて育てることは難しい。

4. 課題解決策（新たなビジネスモデル・理論など）

本サービスは技術知識に乏しい経験の浅い農家に対するサポートを目的としている。サポートする作業の一例として摘果を例に説明を行う。

本サービスの基本的機能は以下の 2 つであり、AR によるリアルタイムの作業面でのサポートと、アプリケーションによる e ラーニングを用いた学習面のサポートがある。これらを用いて新規就農者のサポートを行う。

- AR ゴーグルの機能として、熟練農家の摘果知識を学習した AI が枝についた果実の位置や数、形を認識し、摘果すべき実を示す。それにより、使用者の摘果作業をリアルタイムでサポートし、技術に乏しい状態でも高度な作業精度を可能とする。AR デバイスによる支援の利用イメージを図 1 に示す。

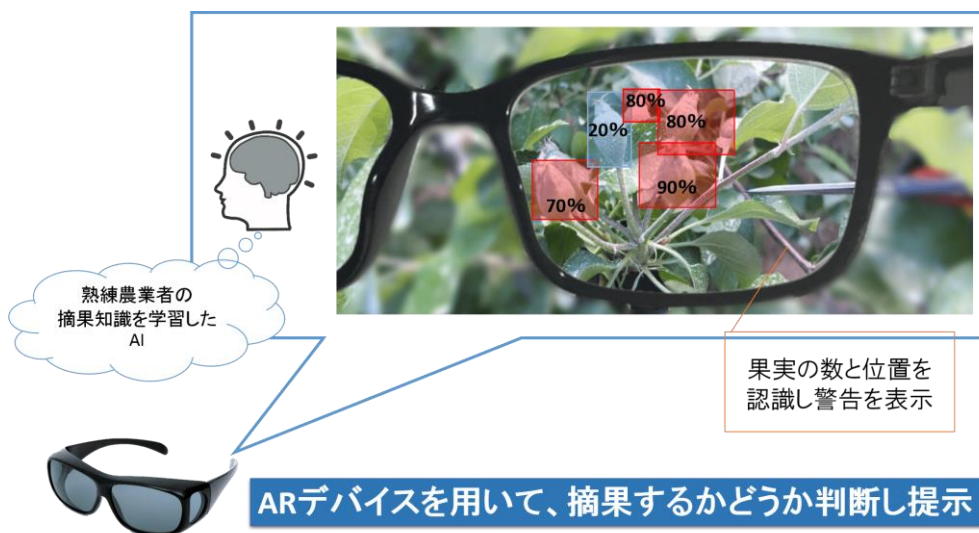


図 1 AR でのサポート利用イメージ

- アプリケーションの機能として、AR ゴーグルと同様の機能及び、e ラーニングでの学習支援を行う。各農作業シーズン以外でも学習が行えるため、1 年のうち数か月しか行わない作業でも継続的な学習を行うことで、短期間で知識定着を狙う。

e ラーニングの利用イメージを右図 2 に示す。



図 2 アプリケーションによる e ラーニング

e ラーニングでの学習と復習に加え、AR デバイスのサポートによる正しい判断の作業を行うことにより、素早い知識と技術の定着が可能であると考えます。本サービスの作成までの流れ及びビジネスモデルを以下に記す。

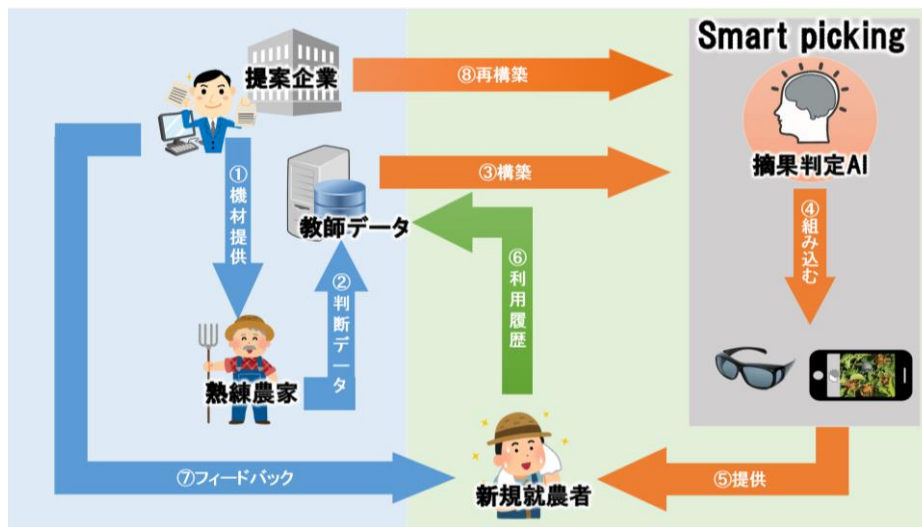


図 3 スマートピッキングのビジネスモデル

はじめに、熟練の農家に報酬を支払い（図 3①）、「果実のデータ」「摘果を行う前後の差分データ」などのデータ及び農業に関する知識を収集（図 3②）。そして収集したデータを元に画像処理、機械学習を行い、果実を認識する判定モデル及び、摘果条件を学習した判定モデルを作成する。加えて収集したデータと農業知識などを活用し、e ラーニング教材を作成(図 3③)。

作成した判定モデルを元に、デバイスにて画像を取り込むと「どこに果実があるか」を判定し、実際に作業をしつつ、「どの果実を取り除くべきかをリアルタイムで示す」ことができるように AR デバイスやアプリケーションに組み込む（図 3④）。

スマートピッキングを農業初心者へと提供（図 3⑤）し、使用後に利用履歴を収集（図 3⑥）する。利用履歴をもとに農業初心者へとフィードバックを行いつつ（図 3⑦）、同時に摘果判定 AI の再構築（図 3⑧）することで、サービスの充実及び精度向上を図る。

判定モデルは Deep Learning を用いて作成するため、大量の教師データが必要となる。教師データは主に目線カメラを用いて収集し、摘果判定モデルに用いる教師データは摘果前と摘果後の差分を抽出し作成する。効率的にデータを収集するために、目線カメラとリンクした剪定バサミを用意し、ハサミが閉じられた前後数秒を記録することでスムーズな差分抽出を想定している。

本サービスによって解決する課題との対応を以下に記す。

・1 つ目の農業技術は暗黙知であるため継承が難しく、農業参画のハードルが高い点について

本サービスは既存サービスと違い実際の作業中にリアルタイムでの支援を受けることができるため、初学者でも高度な判断を行うことができ、農業技術による参入のハードルを下げるができる。また、e ラーニングを用いて知識の蓄積、復習を行い、AR デバイスでのサポートと組み合わせ技術の早期定着を目指す。

・2 つ目の農作物の品質が収益に直結し新規参入が難しい点について

品質は収入に直結するが、技術の乏しい新規農業従事者が高品質な果実を作成し、安定した収益を得ることは難しい。しかし AR デバイスのサポートを受けることにより、新規就農者でも高精度の作業が行える。そのため高品質な作物を作ることができ、収入の安定を図り、新規農業従業者の収益安定と離農率の低下を目指す。

また、AR デバイスを用いて熟練農家の高度な判定を誰でも行えるようにすることで、作業の多い繁忙期でもアルバイトなどを雇い一時的な人手の増加を行うことができる。

5. 研究・活動内容（アンケート調査、商品開発など）

1 ビジネスプランの立案

機械学習と AR デバイスを用いた農業技術継承サービス「Smart picking-スマートピッキング-」のビジネスモデルを考案し、マーケティング方策、他の類似ビジネスとの差別化ポイントの整理、および 5 年の収支計画を立案した。

本サービスの有用性を評価するため、6 つのビジネスプランコンテストに本案を提出した。そのうち「ビジコン奈良 2019」については、一次審査を通過している状況であり、今後 3 件のコンテストに応募する予定である。

2 摘果時の判断ポイントを3件の農家へ訪れヒアリング

農作業は、熟練農家の知識と経験である暗黙知に依拠して行われる。その詳細を把握するため、3件の農家へのヒアリングと、実際の摘果現場の視察を行った。ヒアリング調査により農業の抱える問題の再認識と、現場の意見等を知ることができた。

3 AIを用いた動画における林檎の自動認識技術の試作

Smart picking-スマートピッキング-のコア技術の試作可能性を明らかにするため、AIを用いて動画からの果実の自動認識を行うシステムを試作した。そのシステムでは、Deep Learningの一手法である、物体のリアルタイム認識を高精度で行えるYOLOというモデルを用いて実装した。

4 摘果における判断アルゴリズム作成案の検討

YOLOを用いて対象果実の認識は可能である為、その先である判定モデルの作成方法の検討を行った。現在、熟練農家がどの幼果を間引いたかのデータを学習させることで、熟練農家の技術を再現した摘果判定モデルを作成できると考えている。

6. 結果や今後の取り組み

1 AIで認識した果実の位置関係から摘果対象を自動判定する技術の開発

動画での実験にてリアルタイムでの認識技術が完成したため、今後は画像内の位置関係、果実奥行き判定のための深度マップを解決することで、摘果対象を自動判別するAIの試作に取り組む予定である。

2 ビジネスプランコンテストへの申請

引き続き、本提案ビジネスモデルのブラッシュアップと、活動資金獲得のため、ビジネスプランコンテストへ申請予定である。申請対象には「freebit biz challenge COMPETE 2018」「東三河ビジネスプランコンテスト」等がある。

7. 参考文献

参考文献①農林水産省

2018年8月7日：<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sinki>)

2016年7月21日：<http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/fruits/pdf/20160706.pdf>

2018年11月8日：http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/

参考文献②NECソリューションイノベータ-農業技術学習支援システム

2018年6月14日：<https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/sl/nougaku/>)

●パワーポイント内に動画を使用されている場合、動画を使用しているスライドのページをご記入ください。

29ページ

●発表時に使用する成果物（例、商品化した●●、店舗で配布したパンフレット、調査に使用したアンケート）

なし

【企画シート作成上の注意】※「第9回 西日本インカレ（合同研究会）大会参加要項」も合わせてご確認のうえ、企画シートの作成を行ってください。

- ・本企画シートは審査の対象となり、予選会・本選の前に、審査を行っていただく大学教員・企業の方々に事前にお渡しいたします。
- ・本企画シートは、「日本語」で書かれたものとし、1チーム・1点提出してください。また、翌年3月に公開予定の「大会結果 Web ページ」に掲載されます。
- ・本企画シートの項目に沿って、ご記入をお願いいたします。各項目に文字数制限はありませんが、1～7以外の項目を追加することは「不可」とさせていただきます。
- ・本企画シートは、作成上の注意を含め、4ページ以内に収めてください。事務局から審査員に渡す際は、A4サイズでプリントし、4ページ目までをお渡しします。
- ・大会参加申込み時点から、チーム編成の変更（チームの人数・交代など）は、「不可」とさせていただきます。ただし、チームメンバーの留学等やむを得ない事情でチーム編成に変更が生じる場合は、西日本インカレ事務局にご連絡ください。事務局より手続きについてご連絡をさせていただきます。なお、参加申込書提出時からのチーム名変更は「不可」とさせていただきます。
- ・企画内容は、未発表の（過去に他誌・HPなどに発表されていない）ものに限りです。ただし、学校内での発表作品は未発表扱いとなります。
- ・商品写真、人物写真、音楽などを掲載・利用する場合、必ず著作権、版権の使用許諾を得てください。日経 BP 社・日経 BP マーケティング社は一切の責任を負いません。
- ・書籍や新聞等の文献から引用した場合は、出典先（使用した文献のタイトル・著者名・発行所名・発行年月など）を明記してください。統計・図表・文書等を引用した場合も同様に明記してください。また、Web サイト上の資料を利用した場合は、URL とアクセスした日付を明記してください。
- ・発表時に使用する成果物がありましたらご記入ください。記入がない成果物は大会当日使用することができません。また記入いただいた内容について、事務局から代表者の方に確認をさせていただきます。
- ・電話番号や住所などの個人情報は記載しないでください。