

PoseNet を利用した農業ゲームの提案

広瀬研究室

C1231470 辻啓太

2025 年 6 月 7 日

概要

近年日本の農業を支える個人経営の農業従事者が少子高齢化などにより減少傾向にある。また、若年層における農業体験や学校等における農業学習の実施状況も衰退し、若者が農業に携われる機会が減少している。そこで、本研究では PoseNet を用い、体を動かし農業体験ができるゲームを開発し、農業バイト募集アプリなど実用的なサービスへの移行を円滑にする。

1 背景

日本の農業を支える個人経営の農業従事者は長期的に減少傾向にある。農林水産省によると、図 1 のように農業従事者のうち個人経営者の世帯員である機能的農業従事者は平成 12 年の 240 万人と比べると令和 2 年は 136 万人と 4 割ほど減少している。しかし、その平均年齢は 67.8 歳と年々上昇傾向にある [1]。また、同時に農家と学校を結ぶ農林漁業体験学習の実施件数も近年では減少傾向にあり、若年層が実際に農業に携われる機会はさらに乏しくなっている [2]。これらの背景をうけ、農業バイトアプリなど、スマートフォンを通じて若者と農業をつなぐシステムの開発が進められている。しかし、実際に農業の経験がない若年層や農業の実態を知らない人々にとっては、農業は心理的に距離のある存在となっており、アプリの情報だけでは参加の動機に限界があることが課題である。

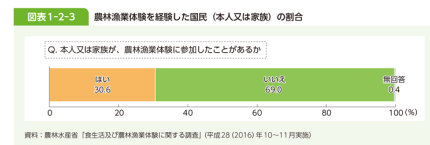


図 1: 農林水産省による農林漁業体験実施状況

[3]

2 研究目的

本研究では、Web カメラと AI ポーズ認識を活用して、身体を動かして農業体験ができるゲームを開発する。これは、農業に対する興味や親しみを促進する導

入的なコンテンツとして位置づけられる。本作品を通して、農作業に対し関心や興味などの感情を引き出し、農業バイト募集アプリなどの実用的なサービスへの接続をなめらかにすることを目的としている。

3 システム

3.1 提案

システムとして PoseNet を活用した農業体験ゲームを提案する。以下の図 2 は本研究の概念図である。

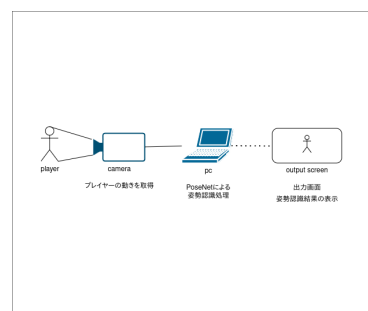


図 2: システム概念図

3.2 構成

- 使用技術
 - － HTML
 - － JavaScript
 - － TensorFlow.js(PoseNet)

- デバイス

- ノート PC : Lenovo ThinkPad
- カメラ : Lenovo パフォーマンス FHD Web カメラ

- 動作環境

- Web ブラウザ : Firefox v133.0
- JavaScript 実行環境 : ブラウザ上で実行
- インターネット接続 : 不要

本システムは、カメラから取得した映像を用い、TensorFlow.js の PoseNet モデルにより、ユーザーの右手首をリアルタイムで検出する。ホーム画面ではユーザーが特定の範囲に一定時間留まることによりゲーム画面への遷移を行う。図?? は実際のスタート画面である。ゲーム画面では画面上に畑と水場の2箇所の範囲を作成し、ユーザーが水場、畑の順に右手を動かすことで画面中央の画像が変更される。これにより、簡易的な水やり体験を実現している。図3 は実際のゲーム画面である。

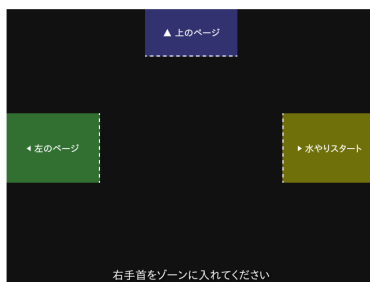


図 3: スタート画面



図 4: ゲーム画面

3.3 画面設計

3.3.1 スタート画面

画面は 640*480 ピクセルのビデオ映像上に 3 つのゾーンを上部と左右に配置している。それぞれ、ZoneRight, ZoneLeft, ZoneTop とし、それぞれの範囲に一定時間留まることによりゲーム画面への遷移が行われる。画面上には遷移がユーザーに伝わるように待機時に時間を出力している。

3.3.2 ゲーム画面

画面はスタート画面と同じくビデオ映像上に 3 つの半透明なゾーンを左右と下部に配置し、重ねて表示している。左側を ZoneA 右側を ZoneB、下部を ZoneC とし、画面中央には状況に応じてじょうろや野菜の画像が表示される。また、テキストの表示も行いユーザーの動きが正しく認識されたかリアルタイムで伝える。ZoneC については一定時間待機することでメニュー画面へ移動するようになっている。

3.4 動作の流れ

ユーザーの右手が ZoneB に入ると、じょうろを取ったと認識され、次に ZoneA に移動した際に水やりがカウントされる。以上の行動を 5 回達成されると、「野菜が育った」と表示され野菜の画像に変更される。一連の体験を通し、農作業の一部を模倣した間隔が楽しみながら体験できる。

3.5 PoseNet

PoseNet とは、Google の機械学習ライブラリ TensorFlow.js を用いた Web ブラウザ上でリアルタイムに人間の姿勢を推定できる機械学習モデルである [4]。モデルは、カメラからの画像や映像を入力として受取り、キーポイントとして情報を出力する。検出されたキーポイントは信頼度スコアによって各パーツに振り分けられる。表 1 に示すよう、PoseNet は 17 個のキーポイントを検出する。

3.6 先行事例

筑波大学では、農業従事者の高齢化問題に対し農作業支援ロボットを開発した。PoseNet を用い、RGB-D カメラで画像を取得し、作業者と畝を検出し一定間隔の距離を保ちながら追従する。これを活用することで狭い畝の間においても人を追従し、畝の上に乗ることがなく収穫作業の運搬支援を行うことが可能である [5]。

表 1: PoseNet で検出可能な部位一覧

| ID | 部位 | ID | 部位 |
|----|----|----|-----|
| 0 | 鼻 | 9 | 左手首 |
| 1 | 左目 | 10 | 右手首 |
| 2 | 右目 | 11 | 左腰 |
| 3 | 左耳 | 12 | 右腰 |
| 4 | 右耳 | 13 | 左膝 |
| 5 | 左肩 | 14 | 右膝 |
| 6 | 右肩 | 15 | 左足首 |
| 7 | 左肘 | 16 | 右足首 |
| 8 | 右肘 | | |

カメラと PoseNet を用いた人の重心部の認識」,2021,<http://www.cs.tsukuba.ac.jp/~ohya/pdf/Robomech2021-ARA.pdf>(2025 年 6 月 2 日参照)

4 課題

現在、PC の内部カメラでも動くことは確認している。しかし、画質の問題により正確なキーポイントの取得が不能である。そのため、USB カメラに限定した設計となっている。今回の作成段階ではイラストを使用しているが実際に写真や画像を使用することでより現実感のある作品になると考える。また、現在は水やり体験ゲームだけの作成であるが、種まきや収穫など様々なゲームを作成することが重要な課題である。また、ゲームを起動した際にカメラの起動や手首の検出が正しく動作しないことも課題の一つである。

参考文献

- [1] 農林水産省. 「農業経営をめぐる情勢について」,2024 年 4 月,https://www.maff.go.jp/j/kobetu_ninaite/nougyoukeiei_jousei_r6apr_set.pdf(2025 年 6 月 2 日参照)
- [2] 農林水産省. 「農林漁業に関する理解増進や生産者と消費者との交流の促進等の状況」 https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/wpaper/h28/h28_h/book/part1/chap1/b1_c1_2_02.html (2025 年 5 月 20 日参照)
- [3] 農林水産省. 「食生活及び農林業体験に関する調査・データ」 https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/taiken_tyosa/jissen-datesyu.html(2025 年 6 月 2 日参照)
- [4] TensorFlow. 「ポーズ推定」 https://www.tensorflow.org/lite/examples/pose_estimation/overview?hl=ja(2025 年 6 月 2 日参照)
- [5] 筑波大学. 荒井ルシア・萬 礼応・大矢 晃久・坪内 孝司,「農作業支援ロボットの狭い畝間での追従のための作業者認識—RGB-D