

肢体不自由者のための Kinect V2 センサーを用いた 自立活動支援アプリケーションの開発

春日 源太郎^{*1}, 吉本 定伸^{*1}, 谷本式慶^{*2}

^{*1} 国立東京工業高等専門学校, ^{*2} 東京都立八王子東特別支援学校

Development of Independent Activities Support Application using Kinect V2 Sensor for Physically Disabled Persons

Gentaro Kasuga^{*1}, Sadanobu Yoshimoto^{*1}, Tsuneyoshi Tanimoto^{*2}

^{*1} National Institute of Technology, Tokyo College,

^{*2} Hachioji-Higashi Special School for the Physically Disabled, Tokyo

特別支援教育の場において肢体不自由のある児童生徒に対して自立活動が行われている。また、その自立活動を支援するために様々な機器が利用されている。しかし、児童によって肢体不自由の度合いや興味を持つものが異なるため、それぞれに対応した機器を用意し、さらにその使用方法を理解することが必要になってくる。そのことは教員や介護職員の大きな負担にもつながる。本研究では Kinect を利用した腕や上体を動かす自立活動の支援を行うアプリケーションの開発を行っている。現在、より多様な教育的ニーズに対応できるようにアプリケーションの改善を進めており、その報告を行う。

キーワード: Kinect V2 センサー, 肢体不自由者, 自立活動, アプリケーション

1. はじめに

特別支援学校では、肢体不自由を持つ児童生徒に対して、体を動かすといった自立活動の指導が行われている⁽¹⁾。自立活動とは、健康の保持、心理的な安定、人間関係の形成、環境の把握、身体の動き、コミュニケーションの6つの区分から、障害による学習上又は生活上の困難の改善・克服を目的とした指導である⁽²⁾。そのような指導ではAT(アシスティブテクノロジー)と呼ばれる現代のテクノロジーで障害者のサポートを行う技術が利用されている⁽³⁾。しかし、ATを使う際に、「児童によって興味を持つものが異なる」、「肢体不自由の度合いが児童によって異なる」、「併発している障害の有無が異なる」といった、それぞれの教育的ニーズに合わせた別々の機器やその利用方法の学習などの準備が必要になる。これは支援学校の教員、介護職員にとって大きな負担となる。

そこで、本研究ではマイクロソフト社の Kinect V2 センサーに着目して研究を行っている。Kinect V2 センサーは、2種類のカメラとマイクを使って物体までの距離、人物の骨格情報、音声情報などを認識できるという特徴を持つ。このような、ICT技術を活用することによって、よりアダプティブに児童生徒の教育的ニーズへの対応が可能なアプリケーションを開発することができる。

本研究では Kinect V2 センサーを用いた肢体不自由者向け自立活動支援アプリケーションの開発を行っている。本アプリケーションは腕や上体を動かす自立活動の支援を行うもので、主に環境の把握や身体の動きを観点とした開発を行っている。本稿では昨年度までに開発されたアプリケーション⁽⁴⁾を基礎として、より多くのユーザーに対応できるよう機能の追加・改善を行う。

2. 昨年度までの開発状況

2.1 アプリケーションの概要

2.1.1 アプリケーションの概要

昨年度までに開発されたアプリケーション⁽⁴⁾は

Kinect V2 センサーから得られた骨格情報を利用し、児童の腕に表示された物体をターゲットまで移動するゲームである。また、ゲームを通じて腕の可動範囲の記録を行う。

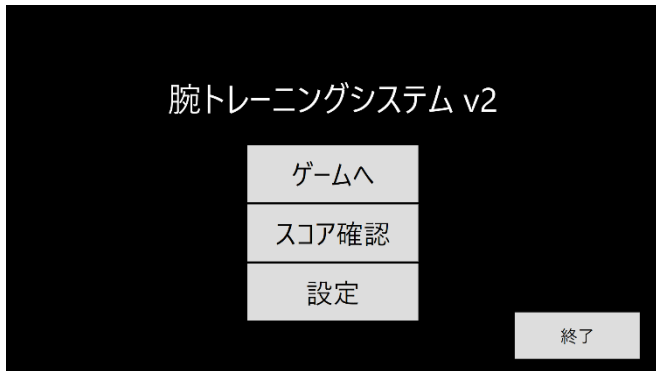


図 1 タイトル画面



図 2 メニュー画面

ゲームを起動すると図 1 のようなタイトル画面が表示される。「ゲームへ」ボタンを押すと図 2 のようなメニュー画面へと移動する。この画面ではプレイヤー、ゲームの種類、ターゲットまでの移動回数、ゲームを行う手、BGM の有無を設定して「ゲームスタート」ボタンを押すことでゲームを行う前の画面に移動する。

プレイヤーの登録はメニュー画面（図 2）の「プレイヤー登録」ボタンを押すことでプレイヤー登録画面へと移動する。この画面ではテキストボックスにプレイヤーの名前を入力し、「登録します」ボタンを押すことでプレイヤーの登録を行う。

ゲームを行う前の画面では、選択したゲームに対応したテキスト、アニメーションが画面に表示され、「ゲームへ」ボタンを押すことで図 3 のようなゲーム画面へと移動する。ゲームモードは「もぐらたたき」、「虫取り」、「フルーツキャッチ」の 3 種類がある。ここでは「もぐらたたき」を例として説明を行う。

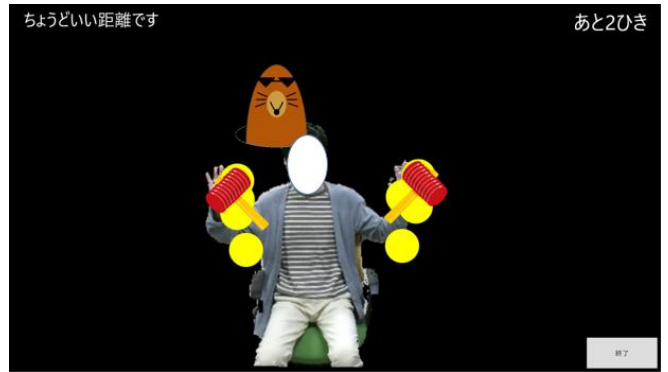


図 3 ゲーム画面:もぐらたたき

ゲーム画面では、手の近くに表示されたハンマーの画像をもぐらの画像まで移動させると、成功を示す別のもぐらの画像を表示する。ターゲットであるもぐらの画像は画面上部から少しずつプレイヤーへと近づいていく。画面左上には Kinect V2 センサーとプレイヤーの距離の状態を表示する。近すぎる場合には「近すぎます」となり、ゲームが進行せず、距離が適切な場合には「ちょうどいい距離です」と表示されゲームを行うことができ、画面右上には残りのターゲット数が表示されている。残りターゲット数が 0 になるとゲームクリアとなり、ゲームクリア画面に移動し、「おめでとう」、「やったね」といった 4 種類のテキストの中からランダムに表示されるとともに、ターゲット数に応じたもぐらの画像が表示される。

タイトル画面（図 1）の「スコア確認」ボタンを押すと図 4 のようなスコア確認画面へ移動する。登録したプレイヤーを選択することで、腕の最大可動範囲をイラストで表示することができる。

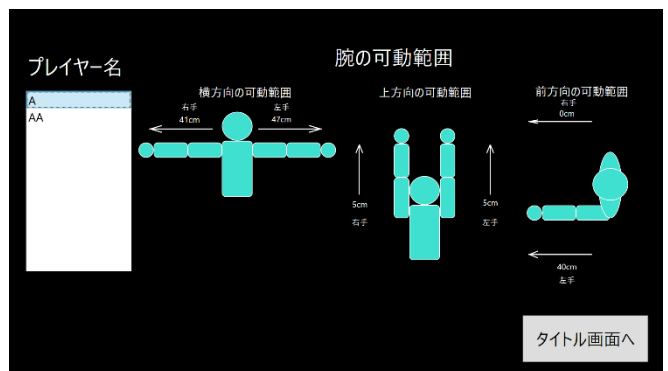


図 4 スコア確認画面

2.2 アプリケーションのねらい

本アプリケーションは、

- ・ゲームを行う児童が、画面上に映っている自分に気づき、自ら体を動かして画面上のターゲットに向か

って変化を起こそうとすること

- ・腕以外の足など自ら動かすことのできる身体の部位を意識して動かすこと
- ・画面上でターゲットに触れることができなくても、手を伸ばす、足を動かすという動きに対して、強制的に成功とする機能による動いたことへのフィードバックを行い、児童の意欲を向上させ動かす力を高めること
- ・ゲームを行う前の画面でゲームに利用する画像をあらかじめ表示することで、児童がゲームを理解して自らアクションを起こしやすくする、ゲームにストーリー性を持たせ、より児童の興味を引くことをねらいとして開発を行っている。

2.3 Kinect センサーを用いたアプリケーション

アプリケーションは、Kinect V2 センサー以前のバージョンとなる Kinect センサーを利用した開発からスタートしている。そのため、現在のアプリケーションには移行すべき下記の機能もある⁽⁵⁾。

2.3.1 ゲーム編集機能

ゲームに使用する画像や音声ファイルを変更することができる機能で、より児童生徒の興味を引くゲームとして利用することができる。

2.3.2 グラフ機能

ゲームを行った活動の結果を表示する機能であり、腕の最大可動範囲、ゲームのクリア時間をグラフとして確認することができ、教員、介護職員、児童生徒、保護者間での活動状況の確認も可能になる。

3. アプリケーションの開発状況

3.1 改善点の検討

昨年度までに開発された Kinect V2 センサーを用いたアプリケーションをもとに検討を行い、

- i) ゲーム編集機能の実装
- ii) グラフ機能の実装
- iii) 軽度の肢体不自由者用への対応
- iv) 車椅子を利用している児童の認識率の向上

についてが、主な改善項目として挙げた。以下にこれらをふまえた開発状況を示す。

3.2 ゲーム編集機能の実装

図5と図6に示すようなゲーム編集機能の追加を行った。この機能はゲームで用いる画像や音声ファイルを任意のものに変更でき、新たなゲームとして追加や追加したゲームの削除を行うことができる。図6の画面では、BGM、ターゲットに触れた際の音、ゲーム名、プレイ前に画面に表示されるテキストの変更を行えるようになっている。

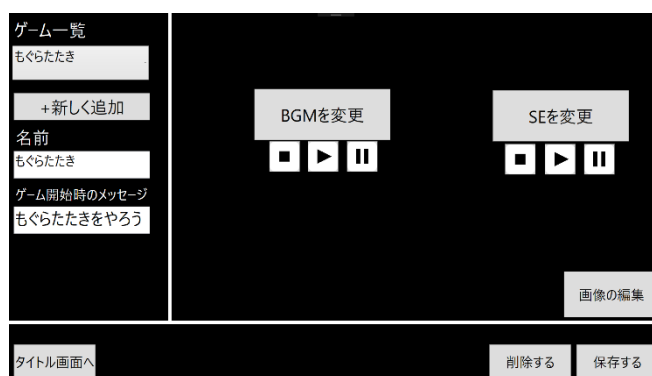


図 5 音声編集画面

この画面下部にある「画像の編集」ボタンを押すと、図6の画面に移動し、ターゲットに使用する画像や手に表示する画像を変更することができる。



図 6 画像編集画面

3.3 グラフ機能の実装

この機能はユーザーのゲームを行った活動の結果を確認することができる。現在はユーザー、日付を選択することでゲームごとの時間による両腕の可動範囲を閲覧することができる。

今後は過去のデータを利用し、比較できるように開発を進めている。

3.4 新たなゲームモードの追加

本アプリケーションは知的障害を併せ有するような

重度の肢体不自由者を想定して開発を進めていた。

より多くのユーザーに対応させるため、軽度の肢体不自由者向けに、新たによりゲーム性の高いゲームモードの追加を行った。実際のゲーム画面を図7に示す。



図7 追加したゲームモードの画面

追加したゲームモードは画面上に一定間隔でターゲットをランダムな位置に表示し、プレイヤーがターゲットに触れることで成功となる。また、このゲームには制限時間を設けており、制限時間を過ぎるとゲームは終了となる。ゲーム終了後には制限時間内にどれだけのターゲットに触れることができたかを表示するようにした。

4. おわりに

本研究では、昨年度の Kinect V2 センサーを用いたアプリケーションの改良及び機能の追加を行っており、ゲーム編集機能、ゲームごとのグラフ機能、軽度の肢体不自由者向けゲームモードの実装を行った。

今後は、新たに追加したゲーム編集機能、グラフ機能などのさらなる改善を行い、より児童生徒や教員、介護職員にとって使いやすいアプリケーションへと改善を行う。

謝辞

本研究を行うにあたり、協力いただいた東京都八王子東特別支援学校の教員・介護職員、児童生徒の皆様へ感謝の意を表します。本研究は JSPS 研究費 18K02947 の助成を受けたものです。

参考文献

(1) 中井滋, 高野清: “特別支援学校 (肢体不自由) における

自立活動の現状と課題(I)”, 宮崎教育大学紀要, 46, pp.173-183 (2011)

(2) 文部科学省: 特別支援学校教育要項・学習指導要項解説 総則編(幼稚園・小学部・中学部),

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/05/23/1399950_3_1.pdf, pp.135-136 (2018年12月11日確認)

(3) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所: “特別支援教育におけるアシスティブ・テクノロジー活用ケースブック”, ジアース教育新社, pp.6-9 (2012)

(4) NG XIN SHIEN: “肢体不自由者のための腕トレーニングシステムの開発—Kinect V2 センサーによるシステムの改善—”, 東京工業高等専門学校 卒業論文 (2017)

(5) 野島幸大, 吉本定伸, 谷本式慶, 野口健太郎: “Kinect を用いた肢体不自由者向け腕トレーニングシステムの開発”, 教育システム情報学会研究報告, Vol.29, No.5, pp.63-68 (2014)