

# キネクト v2 による肢体不自由者向け

## 腕トレーニングシステムの改善

佐藤 万里樹<sup>\*1</sup>, 吉本 定伸<sup>\*1</sup>, 谷本 式慶<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 国立東京工業高等専門学校, <sup>\*2</sup> 東京都立八王子東特別支援学校

## Improvement of Arm Training System by Kinect v2 for Physically Handicapped Persons

Mariki Satou<sup>\*1</sup>, Sadanobu Yoshimoto<sup>\*1</sup>, Tsuneyoshi Tanimoto<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> National Institute of Technology, Tokyo College,

<sup>\*2</sup> Hachioji-Higashi Special School for the Physically Disabled, Tokyo

現在, 特別支援学校において, 理学療法士のサポートにより, 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を使って肢体不自由者をサポートするための支援法が行われている. その際に問題となっているのは, 児童によって興味を持つものや肢体不自由の度合いが異なるため, それぞれ個別の機器を使用する必要があるということである. そこで, 本研究では, 昨年度までのキネクトセンサを用いた腕トレーニングシステムを参考に, まず同様のシステムを, キネクト v2 を用いて開発を行った. さらに, 特別支援学校における授業を通じ, その状況からさらなる改善を図る.

キーワード: キネクトセンサ, キネクト v2 センサ, 肢体不自由者, 気づき, AT

### 1. はじめに

特別支援学校では, 理学療法士のサポートにより, AT と呼ばれる現代のテクノロジーによって障害者を支援する技術が使われている<sup>(1)</sup>. タブレット端末を使った支援アプリなどが代表的な例である. AT を使う際, 「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異なる」といった, それぞれの教育のニーズに合わせた別々の機器を用いる必要がある<sup>(2)</sup>. このため, 機器の用意やその使用方法の学習などで支援学校の教員の負担が大きくなる.

そこで, キネクトセンサに着目した. キネクトセンサは, マイクロソフト社が開発したセンサであり, 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 技術を用いれば, 児童の肢体不自由の状況に関わらず, 児童の好みに合わせたよりアダプティブな腕トレーニングシステムを開発できると考えられる.

今現在では, キネクト v2 センサが発表され, これは従来のキネクト v1 センサに比べて, 認識のしやすさ

や解像度, 視野角などが向上している. 本研究では, 昨年までのシステム<sup>(3)(4)</sup>をベースにキネクト v2 を使用し, 腕トレーニングシステムの改良を図る.

### 2. 昨年度までのシステム

#### 2.1 概要

昨年度までに開発されているキネクト v1 センサを用いた腕トレーニングシステムでは, 図1のようなメニュー画面から虫取りゲームと図2のようなもぐら叩きゲームを選択し, 行うことができる.



図1 昨年度までのシステム: メニュー画面



図2 昨年度までのシステム：もぐらたたき

また、図3のように登録したプレイヤーの腕の可動範囲を見ることが可能になっている。プレイヤーの登録機能により、プレイヤーの情報から前回行ったゲームの設定などを引き継げるようになっている。

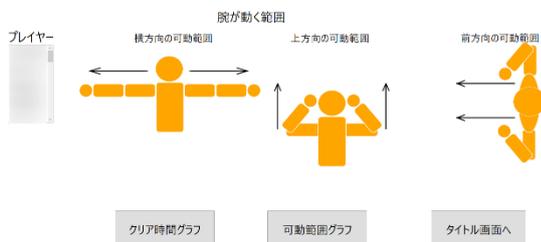


図3 昨年度までのシステム：データ確認画面

ゲーム中に、画面上で右クリックをすると、強制的にターゲットを触ったことにする「強制成功機能」がついており、システムを使用する際に教員が押し、強制的に成功とすることにより児童をサポートするために実装されている。

## 2.2 改善点の検討

昨年度までに開発されている腕トレーニングシステムは、八王子東特別支援学校にて週1回のペースで使用している。今年当初、改善点として、「トレーニングの対象者以外の認識」、「車椅子を使っている児童の体が認識されづらい」、「画面遷移時の読み込みが長い」、「Kinectを使って撮影したものをオブジェクトとしてゲームに使用したい」が挙げられた。

## 2.3 システム利用のねらい

本研究は、ゲームを行う児童が、画面上に映ってい

る自分に気づき、自ら身体を動かして、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をねらっている。また、身体については、児童一人ひとりで状態が異なることから、足など、腕に限らない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をねらっている。

そのため、自ら画面上でターゲットに触ることができなくても、手を伸ばしたり、足を動かしたりする動きで「強制成功機能」を用いて動いたことへのフィードバックを行い、児童の意欲を高めて動かす力を高めようとねらっている。また、昨年までのシステムにおいては、図4のようにゲーム開始前の画面でもぐらたたきの説明をわかりやすく画面に表示して、児童がゲームを理解して、自らアクションを起こしやすいようにしたり、図5のようにクリア画面にたたいたモグラを表示してストーリー性を高め、より児童の興味を引くようにしたりしている。



図4 昨年度までのシステム：ゲーム開始前



図5 昨年度までのシステム：ゲームクリア後

### 3. 今年度のシステム

#### 3.1 概要

今年度開発した腕トレーニングシステムは、キネクト v2 センサを使用しており、キネクト v1 センサに比べて、解像度、視野角、認識のしやすさなどが向上している。今回実装したゲームは昨年度と同様、もぐらたたきゲームと虫取りゲームである。

#### 3.2 メニュー画面

ゲームの種類、ターゲットの数、モードを選択するメニュー画面は、図6のとおり昨年度同様に実装した。昨年度と同じように、ゲームの時使用する画像を表示することで、ゲームをイメージしやすくし、また、ゲームの種類を選択するまでは、その他の選択肢やボタンを半透明にし、選択できないようにすることで、設定の流れを分かりやすくした。



図6 今年度のシステム：メニュー画面

#### 3.3 ゲーム前画面

メニュー画面でゲームを選択後、ゲーム画面に遷移する前に、図7のような昨年度同様ゲームの説明をする画面に遷移する。この際、昨年度と同様に、ゲーム中のBGMをすでに流しておくようにしている。これは、昨年度までのシステムを使っている際に児童が、BGMが流れ始めることでゲームが始まったことを認識する傾向にあることから、知っているBGMが流れ始めることで画面に注目してもらうために実装した機能である。



図7 今年度のシステム：ゲーム前画面

#### 3.4 ゲーム画面

##### 3.4.1 もぐらたたき

もぐらたたきゲームの画面は図8のようになっており、右上に残りのモグラの数、右下に終了ボタンが配置されている。両手モードの場合、両手の掌に判定があるので、両手のどちらかがモグラの画像にふれればモグラをたたいたという判定になる。モグラが表示される位置は、右寄りと左寄りの位置が交互に選択されるようになっており、これはモグラの位置が明確に変え、画面上の変化を大きくすることで、モグラをたたいたという事実をわかりやすくするためである。

画面上で右クリックすることで行うことができる強制成功機能は、終了ボタンの上、モグラの残りの数表示の上、表示された体の上、モグラの上のどこであってもクリックした場合に強制的に成功判定になるようになっている。



図8 今年度のシステム：もぐらたたき

##### 3.4.2 虫取り

虫取りゲームの画面は図9のようになっており、右上に残りの虫の数、右下に終了ボタンを配置している。強制成功機能など、基本的にはもぐらたたきと同じで

ある。



図9 今年度のシステム：虫取り

### 3.4.3 ゲームクリア画面

ゲーム終了後のクリア画面は図10のようになっており、昨年度同様、ゲーム中たいたモグラか虫かごに入った虫が表示されるようになっている。

この部分の昨年度との違いはなく、クリア時のメッセージも昨年度と同様に、4つのメッセージからランダムで選択することで変化をつけている。



図10 今年度のシステム：ゲームクリア画面

## 4. 昨年度からの改善点と動作状況

主な改善点としては、昨年度よりも解像度が向上しており、顔が見やすくなっている点、USB3.0への移行によりキネクトとの連携の時間が早く、ゲーム開始までの時間が短くなった点が挙げられる。

実際の授業での動作確認の結果、画面の解像度の向上により、より児童が画面に映っている自分に気づくということを促進できていた。

一方、認識の速度については、昨年度のシステムと

ほぼ変わりがない速度であった。原因として考えられるのは、キネクト v1 センサでは、キネクト自体の角度をセンサに内蔵されているモーターで変更ことができ、車いすを使用している児童の高さが個人で違うという問題をカバーできていたのに比べ、キネクト v2 センサでは視野角が広くなった代わりに角度を変更できる機能がなくなり、固定された角度でしか認識を行うことができなくなってしまったということである。

今後、キネクト v2 をモニターの上下どちらに設置するのが最適に認識を行うことができるのか、場所を検証することや、より見やすい UI への変更などの改善の余地がある。

## 5. おわりに

本研究では、キネクト v1 センサを用いた腕トレーニングシステムをキネクト v2 センサへ移行を行い、実際に授業で動作状況の確認を行った。教職員の方々にアンケートを行った結果、解像度の向上で気づきのサポートはできていたが、認識速度については改善の余地があることが分かった。

今後は、認識速度の部分の改善、また、昨年度実装されていたユーザー登録機能の実装、ターゲットが自動的にプレイヤーに近づいてくる位置調節機能の実装を行う必要がある。

## 参考文献

- (1) 金森克浩, “[実践]特別支援教育と AT (アシスティブテクノロジー) 第1集”, 中央美版, pp.6-9 (2012).
- (2) 銭谷眞美, “特別支援教育の推進について (通知)”, 文部科学省 (2007).
- (3) 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. 28, no.6, p. 27-32 (2013)
- (4) 野島幸大, 吉本定伸, 谷本式慶, 野口健太郎, “Kinect センサを用いた肢体不自由者向け腕トレーニングシステムの改良”, 教育システム情報学会 研究報告, vol. 29, no.5, p. 63-68 (2014)