

# 肢体不自由者のための自立活動支援アプリケーション開発

春日 源太郎<sup>\*1</sup>, 畑中正介<sup>\*1</sup>, 吉本 定伸<sup>\*1</sup>, 谷本式慶<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 東京工業高等専門学校, <sup>\*2</sup> 東京都立小平特別支援学校

## Development of Self Reliance Activity Support Applications for Physically Handicapped People

Gentaro Kasuga<sup>\*1</sup>, Shousuke Hatanaka<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> Tokyo Metropolitan Kodaira School for Special Needs Education

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が、児童生徒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。本研究では自立活動における様々な教育的ニーズへの対応を目指し、Kinect センサー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。本稿ではアプリケーションの UI や機能の変更による改良と、骨格認識の精度向上を目的に Azure Kinect 導入による開発状況について述べる。

キーワード: Kinect 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、肢体不自由のある児童生徒に対して、身体を動かすといった自立活動の指導が行われている<sup>(1)</sup>。自立活動とは個々の児童生徒が自立を目指し、障害による学習上又は生活上の困難を主体的に改善・克服しようとする取組を促す教育活動である<sup>(2)</sup>。その内容としては、(1)健康の保持、(2)心理的な安定、(3)人間関係の形成、(4)環境の把握、(5)身体の動き、(6)コミュニケーションの6つの区分が示されており、児童生徒の実態に応じて必要な項目を選定して取り扱うとされている<sup>(2)</sup>。

このような背景から、特別支援学校では AT (アシステッドテクノロジー) という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機器が利用されている<sup>(3)</sup>。しかし、児童によって興味持つものや肢体不自由の度合いといった教育的ニーズが違うため、それぞれに対応した機器を用意する必要があり、教員や介護職員の負担にもなっている。

そこで、本研究室ではマイクロソフト社の Kinect センサーに着目し、ゲームを題材とした身体を動かす自立活動を支援するアプリケーションの開発を行ってきた<sup>(4)</sup>。Kinect 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と考えられる。

本稿では、これまでに開発が進められてきた肢体不自由者向け自立活動支援アプリケーションをもとに、特別支援学校の教諭や介護職員、児童生徒からのフィードバックを元に行ってきた検討と改良内容について述べる。

### 2. 昨年度までの開発状況

#### 2.1 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<sup>(4)</sup>は Kinect V2 (Kinect for Windows V2) 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い、児童生徒の活動状況が分かるようになっている。

## 2.2 ゲームを行う流れ



図 1 メニュー画面

図 1 にはメニュー画面を示す。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。

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、画像が画面に表示され、「ゲームへ」ボタンを押すことで図 2 のようなゲーム画面へと移動する。これによって次に行うゲームがどのようなゲームかを児童生徒に暗示している。ゲームモードは「もぐらたたき」、「虫取り」、「フルーツキャッチ」、「テニス」、「ふきふきぞうきん」の 5 種類を用意している。ここでは「もぐらたたき」を例として説明を行う。



図 2 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。残りターゲット数が 0 になるとゲームクリアとなる。また、ゲーム中の腕の可動範囲は記録をとつ

ており、後でグラフやイラストで活動状況を確認することができる。

## 2.3 ゲームに使用する画像や音声の編集

ゲームに使用する画像や音声を児童生徒の好みに合わせて変更することができる。また、ゲームの変更状況を保存し、児童生徒に合わせた組合せを適用することができる。例として図 3 に画像を編集する画面について示す。



図 3 画像編集画面

## 3. アプリケーションの開発概要

### 3.1 改良点の検討

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について、特別支援学校で得られたフィードバックから、

- (1) アプリケーションの UI 変更
- (2) 補助具や利用状況による認識精度の向上

が主な課題として挙げられた。以下にこれらを踏まえた開発状況を示す。

### 3.2 UI と機能の改良

フィードバックから「文字の見やすさ」、「アプリケーション機能の分かりやすさ」の改良が必要であることが分かった。そこで、より利用者の見やすさの向上を考え、アプリケーションのコントロール（ボタンやリストなど）や文字のリサイズを行った。さらに、視力の低い児童生徒のことを考え、文字については書体をボード体に変更し、文字を太く表示するようにした。また、画像や音声を編集する機能についても UI の変更を行った。UI の改良例として新しい画像編集画面について図 5 に示す。

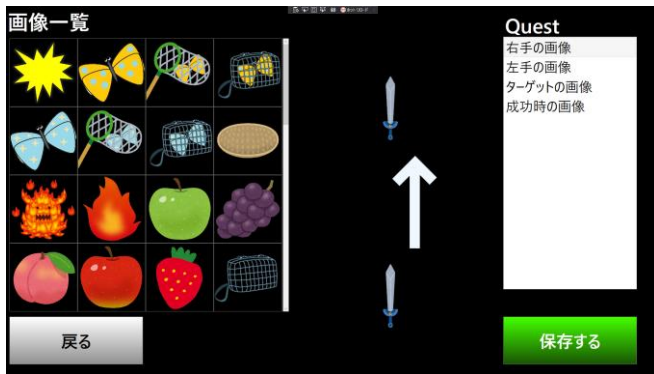


図 4 新しい画像編集画面

また、実際の場合ではアプリケーションを利用する児童生徒の変動が想定されるためプレイヤーを削除する機能追加した。それに伴いプレイヤー名に使用できる文字を半角のみから半角、全角両方に対応するように変更した。これら UI や機能の改良について肯定的な評価だった。

### 3.3 Azure Kinect についての検討と導入

先述した骨格認識による課題は、Kinect V2 による骨格認識は全身が写っていない場合に認識精度が低下するという点が要因であると考え、新しく発表された Azure Kinect (Kinect for Azure DK) の導入を検討した。Azure Kinect と Kinect V2 の性能比較について表 1 に示す<sup>5)</sup>。色情報、深度情報の解像度の向上と、筐体のサイズ、重量が半減し、コンパクトになっていることが分かる。

表 1 Azure Kinect と Kinect V2 の性能比較

	Azure Kinect	Kinect V2
RGB (解像度)	3840×2160px 4096×3072px	1920×1080px
深度/IR (解像度)	640×576px 1024×1024px	512×424px
筐体 (重量/サイズ)	440g	970g
	103×39×126mm	249×66×67mm

新たに Azure Kinect を利用した検証用ゲームを作成し、確認を行った。Kinect V2 を利用した場合と比較して、ゲームを行う環境の影響を受けにくく、人物を認識するまでの時間が短い、対象人物の特定が正確であるといった性能の向上が見られた。

## 4. おわりに

以前までに開発が進められている Kinect センサーを利用した肢体不自由者向け自立活動支援アプリケーションの改良を行った。特別支援学校での試用から、実装した UI や機能の改良について多くの肯定的な意見を得ることができた。また、Azure Kinect の導入によって人物を認識するまでの速度や骨格認識の安定性について性能の向上を確認し、アプリケーションの改良を行うことができた。

今後は特別支援学校でのフィードバックから、さらなる改良を行っていく。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、協力いただいた東京都立小平特別支援学校ならびに東京都八王子東特別支援学校の教員・介護職員、児童、生徒の皆様に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 (1)”, 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)”, 文部科学省 (online)[https://www.mext.go.jp/content/20200407-mxt\\_tokubetu01-100002983\\_02.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200407-mxt_tokubetu01-100002983_02.pdf), pp.135-136 (参照 2021 年 2 月 3 日)
- (3) ジアース新教育新社, 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, ジアース新教育新社, 2012.4, p.6
- (4) 中田青葉, 春日源太郎, 吉本定伸, 谷本式慶: “肢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改良”, 教育システム情報学会研究報告, vol.34 no.5, pp.65-67 (2020)
- (5) 千葉慎二. “Azure Kinect DK 徹底解説～進化したテクノロジーとその実装～”, de:cord2019, CM04, (online)[https://eventmarketing.blob.core.windows.net/decode2019-aafter/decode19\\_PDF\\_CM04.pdf](https://eventmarketing.blob.core.windows.net/decode2019-aafter/decode19_PDF_CM04.pdf) (参照 2021 年 2 月 3 日)