

数の概念獲得のための支援ツールの開発

Development of the support tool for numerical concept acquisition

○ 香川裕紀 (沖縄工業高等専門学校) 神里志穂子 (沖縄工業高等専門学校)

野口健太郎 (東京工業高等専門学校) 佐竹卓彦 (沖縄工業高等専門学校)

Yuuki KAGAWA, Okinawa national college of technology
Shihoko KAMISATO, Okinawa national college of technology
Kentaro NOGUCHI, Tokyo national college of technology
Takuhiko SATAKE, Okinawa national college of technology

Abstract: We supported the activity of handicapped child using e-AT(electronic and information technology based Assistive Technology) in particular until now in cooperation with a special support school. However, the demand of the e-AT apparatus which plural children could use at the same time from a special support school appeared because e-AT which I developed was a thing for a target one student. This study was made to developed the electronic "sugoroku" game for the purpose of the numerical concept acquisition and handicapped children. Using electronic "sugoroku", I improve an apparatus and the understanding degree check in reference to an evaluation

Key Words: Numerical concept, e-AT, electronic "sugoroku"

1. はじめに

これまで、特別支援教育が必要な児童や生徒に対し、AT (Assistive Technology) を用いた様々な教材が開発されている(1)。特別支援教育とは、障がいのある幼児・児童・生徒の自立や社会参加を目的に身体障がい者などを対象に行う教育のことである。1人1人の教育的ニーズを把握し、その持てる力を高め、生活や学習上の困難を克服するため、適切な指導及び必要な支援を行うものである(2)。障がいのある幼児・児童・生徒に対する物理的な操作上の困難や障壁(バリア)を機器の工夫によって軽減しようとする考え方をATと呼ぶ(3)。

本校では、現在共同研究を行っている泡瀬特別支援学校に在学する重度重複障がい児に対し、赤外線タッチスイッチやジョイスティック型マウスなどのe-AT (electronic and information technology based Assistive Technology) を用いた教材の開発が行われている(4)。重度重複障がい児とは、重度の障がいを併せ持っている児童のことであり、彼らは可能な動作が限られていることが多い。そのため、e-AT 機器では細かな動作が苦手な児童を支援するために開発されたものである。しかし、これまでに開発されているe-AT 機器は個人での利用を前提としており、児童に対してグループワークを目的としての他児童との交流の場を設けることが困難であった。また、児童によって障がいの度合いや学習能力に個人差が大きいことも交流の場を設けることが困難な原因の1つであり、多くの児童に対して生活に必要な教育内容が必要である。それらの例として数概念獲得があり、これはすごろくを利用することでサイコロの目にあわせてコマを移動させるといった動作により数的概念の理解につなげる。また、すごろくを複数の児童で同時に利用することもできる。そこで本研究では、各児童の容易な動作に合わせて開発されたコントローラを利用することで、複数の児童が数概念について学習できる教材としてブロック型電子すごろくを開発する。

2. 肢体不自由児の数概念獲得について

本校では、1, 2, 3..., 10 といった記号を数字として認識することができ、実際にものと関連付けて数唱できる能

力のことを数概念獲得と定義している。実際に1から10までの数唱について、初等教育では絵とおはじきを1対1で対応させて個数を比較するといった方法を用いて指導している(5)。しかし、肢体不自由児の場合、上肢の麻痺の問題から、おはじきに限らず手で持つといった動作を必要とする指導をそのまま行うことは大変困難である。そのため、e-AT 教材であるスイッチ機器を利用することでものをつかみ動かすといった動作をe-AT を用いて個人に合った動作に置き換えることで支援することが出来る。

3. ブロック型電子すごろくの開発

3-1 ブロック型電子すごろくの概要

今回開発するブロック型電子すごろくの構成を Fig.1 に示す。肢体が不自由な児童は可能な動作が限られていることが多い。例えば、すごろくで遊ぶためのサイコロを振る、駒を進めるといった動作は車椅子に座った状態では困難な場合がある。そこで、本教材では児童に合わせて開発されたコントローラを利用することで、上記の困難な動作を児童自身が容易とする動作に代替する。また数概念獲得のためのアプローチとして、7セグメントLEDによる数詞表示や児童がスイッチの押下による点灯・消灯を行う。これにより、数詞の理解や対応した色のLEDが点灯・消灯により、児童が自分の動作と数の増減の関係を学習することができる。また、ブロックの数を増減することで児童の学習状況に応じて、数の大きさをコントロールすることができる。このとき、教員は教員用コントローラを用いることでゲームを管理する。教員用コントローラでは各コントローラに対応したスイッチを押下することで操作可能なコントローラを限定することができる。これにより、順番でない児童の操作を禁止し、操作する順番を管理することができる。また、教員用コントローラにも「進む」「戻る」に対応したスイッチがあるが、他のコントローラと違い常に操作可能である。この操作は順番の指定されたコントローラに対応したコマに反映する。これにより、指定したコントローラを利用している児童が操作を間違えた、あるいは操作自体が困難であるといった際に補助を行うことができる。

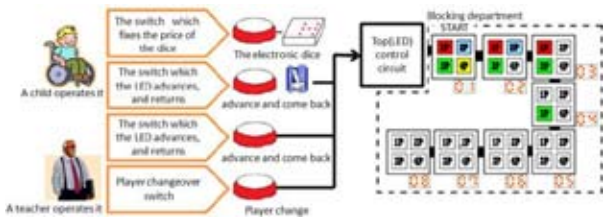


Fig.1 Figure of system implementation plan

3-2 ブロック型電子すごろくの動作検証

今回は動作検証を行うための簡易版として、Fig.2 に示す児童1人用のブロック型電子すごろくを作成した。コントローラにある2つのスイッチのうち、左側が「進む」、右側が「戻る」にそれぞれ対応している。実際に行った動作検証の様子を Fig.3 に示す。まず制御部の側面に設置した「RESET」スイッチの押下に伴い、各ブロックの7セグメントLEDが点灯した。制御部に接続している方のブロックを1マス目、その右に接続された方を2マス目と各ブロックの正しいマス番号を表記したことにより、制御部内の初期化処理が正しく行われたことを確認した。次にコントローラの「進む」スイッチの押下により2マス目のLEDが点灯することから、動作処理も正しく行われていることを確認した。この電子すごろくに対して特別支援学校の教員からは、LEDの発光による目への刺激が、注意が散漫になりがちな児童の注意を引くのに有効であるという評価を受けた。また、マス目を表示したり、LEDを順に発行させたりすることによる数える順序の提示も計数学習の支援として有効であるとの評価も受けた。今後の課題としては、現在1人用である簡易版のブロック型電子すごろくを4人まで対応させることで実用化することとその評価実験を行うことである。その他、ブロック同士を接続しているケーブルが長すぎる、ケースの中身が見えてしまうなどの児童に対

して関係のない刺激は最大限取り除いてほしいといった細かな指摘に対する改善も行う。

4. 初学者用ブロック型電子すごろくの開発

特別支援学校と連携を取る中で、コントローラを用いて操作することは、視野に手先の動作が入らないことから操作性に問題があるのではないかという指摘があった。そこで我々は、初学者向けの児童を対象にマス目にスイッチを設置し、スイッチを押下することによってLEDが点灯するすごろくを考案中である。これにより、視野の中に手先の動作を含むことによって、数概念の初学者に対して理解に繋げやすい教育支援ツールになると考える。

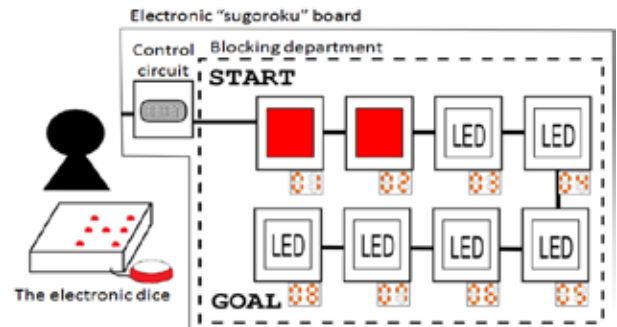


Fig.4 LED lighting circuit by the switch pressing of square

5. まとめ

本研究では、肢体不自由児を支援するブロック型電子すごろくと初学者に向け改良したブロック型電子すごろくの2つを提案し、数の概念獲得を行うことが可能なe-AT機器の開発を行った。肢体不自由児向けでは、電子すごろくの使用を繰り返すことで、コントローラの操作性改善や児童にあったコントローラの開発を行う必要がある。また、児童の集中力の妨げとなる、ブロック間で通信を行う際に利用するケーブルの削減に努める。初学者向けでは、児童が使用する際に視野の範囲内で手先が動作するように機器の範囲を考えての制作。初学者に向けた理解度チェックの指標の向上を図る予定である。

参考文献

- (1) 中邑賢龍, 塩田佳子, 奥山俊博, 高橋幸太郎, 阿部紗智子, 中野泰志, 福祉情報技術 (e-AT) 製品ガイド, 心リソースブック出版会, 2004.
- (2) 中邑賢龍, AAC入門: 拡大・代替コミュニケーションとは, 心リソースブック出版会, 2002.
- (3) 文部科学省, 教育の情報化に関する手引き, pp194-222, 2010.
- (4) 野口智徳, 国吉長賀, 山口邦子, 島袋由里子, 佐竹卓彦, 野口健太郎, ATを活用したリズム遊びから集団活動の場へ～沖縄高専とのATと呼ぶ機器の共同開発とその普及に向けて～, ATAC2010, pp153-154, 2010.
- (5) 東京都教育委員会, 就学前教育カリキュラム, pp100, 2011.
- (6) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所, 特別支援学校におけるアシスティブ・テクノロジー活用ケースブック-49例の活用事例を中心に学ぶ導入, 個別の指導計画, そして評価の方法-, 2011.

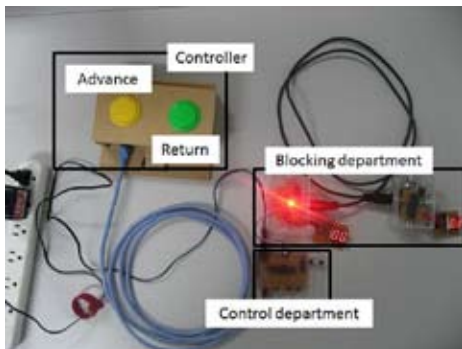


Fig.2 Block type electron "sugoroku" (two blocks)

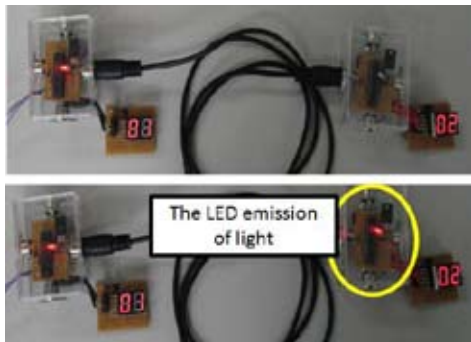


Fig.3 Movement by the switch pressing "to advance"