

特別支援学校における IoT デバイスを活用した 教育補助アプリケーションの検討

佐々木 喜一郎†

岐阜経済大学 経営学部 情報メディア学科†

はじめに

特別支援教育は、将来の自立と社会参加に向けて一人一人の教育的ニーズに応じた適切な指導や支援を実現する事が求められている。そこで、障がいの状態や特性を踏まえた指導や支援を充実させるツールとして、ICT を活用したデジタル教材や学習支援システムに期待が寄せられている。そのような状況において、20 年ほど前から岐阜県の特別支援学校では、教育者が現場の実情に合わせたソフトウェア開発及び活用をしている。このソフトウェアは、国内外で評価され多くの利用者がある。また、利用者が増えるにつれて、機能の改善や新しい機能の要望、様々な課題が浮き彫りになった。そのため、先行研究では、機能の改善や新しい機能の要望に応え、様々な課題を解決する新しいソフトウェアの開発、ハードウェアオプションに対応した。

本研究では、先行研究において実現できなかった概念行動形成の学習、臨場感に溢れるデジタル学習コンテンツの実現を目的とした。本研究の意義は、目と肢体の協応を養うデジタル学習コンテンツによる視覚情報と微細協調運動を組み合わせる能力の向上である。

先行研究

先行研究[1][2][3]は、記号操作の学習の一種である言葉の学習、文字の学習、数の学習に関する学習支援システムを開発した。先行研究[1]は、様々な場所かつネットワーク環境でも、手軽に楽しく学べるタブレット端末向け学習コンテンツを制作した。先行研究[2]は、身近な風景や人物の問題を作成して出題可能なシステムを開発した。先行研究[3]は、タブレット端末の IC チップリーダー機能を拡張するタブレットケース PNEXTA と連動したシステムを開発した。また、学習の指針をコースとして提示し、問題と学習履歴の紐づけを実現した。

システムの要件定義

本研究の目的を実現するには、下記のシステム要件を満たす必要がある。概念行動形成の学習が可能なデジタル学習コンテンツが必要である。また、前述のコンテンツに連動して扱える IoT デバイスが必要である。

ハードウェア要件

本システムのハードウェアは、先行研究の成果を受け継がせるため、各種タブレット端末、オプション機器であるタブレット端末の IC チップリーダー機能を拡張するタブレットケース PNEXTA に対応させる事とした。また、直観的な操作を実現させるため、IoT デバイスのプロトタイプに活用できるコントローラーを採用する方針とした。そのコントローラー要件は、iOS と Android に対応している事、Bluetooth によるワイヤレス接続が簡単にできる事、物体の加速度や傾きや方向などを検出するモーションセンサーを搭載している事、様々な形状の容器に収納して利用できる事である。また、学習者の肢体状態にあわせて、様々な補装具に装着及び内蔵させる事を考慮する必要がある。そのため、システムの試作には、必要な機能とコストを考えて、VR リモコン JC-VRR02VBK を採用した。

ソフトウェア要件

本システムは、物体の形状などの概念的な学習を可能する臨場感に溢れるデジタル学習コンテンツを実現するため、3D モデリングを扱える物理エンジンの導入が可能なプラットフォームである事、コントローラーのモーションセンサーから得られるデータを集約してアニメーションを手軽に制作できるプラットフォームである事、デジタル学習コンテンツの制作に役立つ様々なデジタル素材が活用できるプラットフォームである事が求められる。ゆえに、従来の HTML, CSS, JavaScript によるウェブ開発プラットフォームから、Unity によるゲーム開発プラットフォームに移行する方針とした。また、従来のデジタル学習コンテンツは、順次、対応する方針とした。

Consideration of Learning Content Creation Support System using IoT Device for Special Support Education

†Kiichiro SASAKI, Faculty of Business

Administration, Department of Information and Media Studies, Gifu Keizai University

システムの概要

本システムは、iOS と Android に対応した学習アプリケーション、教材を管理するウェブシステムで構成される（図 1）。IoT を活用した学習アプリケーションは、問題モジュール、コースモジュール、Unity モジュール運用管理モジュールを内包しており、AppStore 経由で提供する。

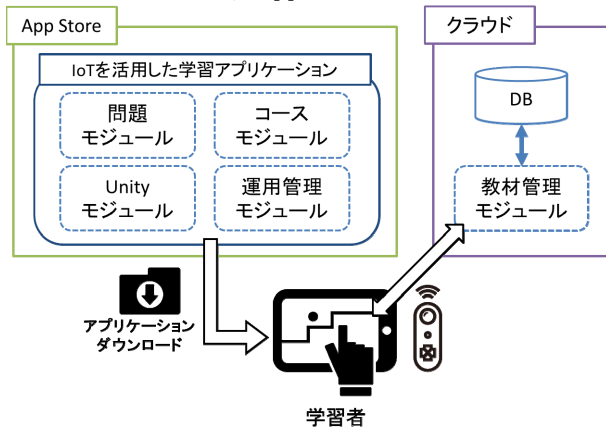


図 1. システム全体図

概念行動形成を実現する学習機能

成長に至る発達を通じて概念を獲得する過程である概念行動形成の学習は、知的障害を有する児童や生徒の自立につながるため重視されている。また、概念行動形成の学習は、位置、形物の概念の学習を基礎としており、刺激の位置づけ、方向づけ、順序づけによる操作的な組み立てが肝要である。ゆえに、本研究では、従来の 2D モデルやタッチパネル、IC チップや IC シールによる実際の物と連動する仕組みで得られなかった位置、形、物の概念を深く広く経験できる機能を試作した。試作した機能は、様々な 3D モデルとモーショントローラーを活用した見本合わせ学習の一種である型はめ学習である（図 2）。

各種デバイスを活用した学習機能

特別支援教育を対象にした学習支援システムは、学習者の障がいの状態や特性を踏まえた指導や支援を可能にする事が重要である。また、概念行動形成の学習機能において、デジタル学習コンテンツとの柔軟な連動性が大切である。ゆえに、本研究では、3D モデル、モーショントローラーの標準的に備えられているオプションだけでなく、カメラと連動できる機能を試作した。試作した機能は、3D モデル、モーショントローラー、カメラを連動させた構成の学習や系列化の学習である。

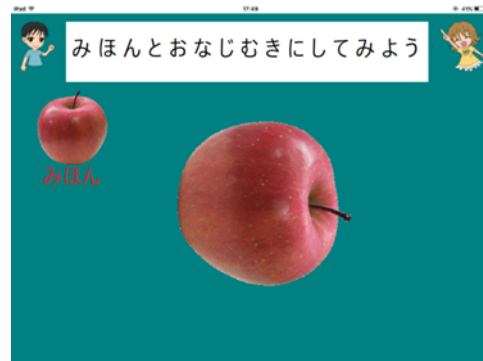


図 2. 新しいデジタル学習コンテンツ

明示的な学習の達成度を表現する機能

デジタル学習コンテンツは、学習者の興味を引き出し、学習の動機づけや目的意識を明確にできる要素が必要である。また、学習者の集中可能な時間を伸ばしていける要素も必要である。ゆえに、本研究では、途中で中断されても次回同じ進捗から再開可能であり、学習状況が詳しく把握できる機能を試作した。試作した機能は、アニメーションやグラフィカルエフェクトを活用した学習の到達度を表現するスキルマップである。

おわりに

今後、本システムの評価実験を実施し、有効性及び他のシステムと比べて、優位性を実証したい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、岐阜県立中濃特別支援学校平光紀彦先生には、多大なご協力を頂きました。ここに深謝する。本研究の一部は、公益財団法人ソフトピアジャパン平成 28 年度 IT ものづくり等推進支援事業費補助金による。また、本研究の一部は、JSPS 科研費 JP18K18169 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 江崎光治, 佐々木喜一郎, 安田孝美『特別支援教育におけるタブレット端末向け学習コンテンツ制作の取り組み』情報処理学会 第 76 回全国大会 講演論文集, 2015. 3
- [2] 佐々木喜一郎, 安田孝美『特別支援教育におけるタブレット端末を活用した学習コンテンツ制作支援システムの提案』情報処理学会 第 76 回全国大会 講演論文集, 2015. 3
- [3] 佐々木喜一郎『特別支援教育における IC チップリーダーを活用した学習コンテンツ制作支援システムの開発』情報処理学会 第 80 回全国大会 講演論文集, 2018. 3