

養護学校における VR 技術を用いた避難訓練システム A VR Technology Evacuation Drill System at a School for the Handicapped

0230114 田中舞 太田裕治

Mai TANAKA, Yuji OHTA

1. 研究背景

従来、認知障害や知的障害に関する技術支援はほとんど不可能であると考えられてきた。しかし情報社会から取り残されているこのような障害者に対し、当事者の自己選択と自己決定、自立的な行動を強化するための支援技術の開発が必要とされている。本研究は、文部科学省 科学技術振興調整費 平成 16 年度採択課題「障害者の安全で快適な生活の支援技術の開発—認知・知的障害者の理解特性に合わせた情報提示技術の開発」（平成 16 年度～18 年度）の中の、「自治体の緊急災害マニュアル、認知・障害者（児）等のための緊急避難訓練」の一環として行われている¹⁾。

わが国の養護学校では、障害の多様化、重度重複化が進んでいる²⁾ことから、災害時における避難・安全確保は難しい問題となりつつある。避難訓練の実施状況について調査したところ、普通校と同様に、消防署指導により年に数回実施されているものの、養護学校の児童生徒が災害を正しく理解したうえで訓練を行っているかは定かではない。さらに自閉症のケースでは避難訓練に参加することすら困難であることも分かった。従って養護学校生徒に対し、避難訓練への参加、災害時にとるべき行動、危険に対する正しい理解が求められる。

2. 研究目的

本研究では、従来の訓練をベースにした避難訓練支援のためのソフトウェアシステムを開発し、その有効性を評価することを目的とする。具体的には、中・軽度障害児童を対象に、ある程度自力で避難ができるよう、周囲状況や避難経路の判断能力を養うための、VR (Virtual Reality) 技術を利用した避難訓練システムの開発を進める。

3. システム構成

訓練システムの構成を Table 1 に示す。VR 空間内に構築したモデルデータは以下の手法に従

って作成した。

①3D モデリングソフトを用い、校舎本体を作成する。机・いすなどの什器を加え、テクスチャの貼り付けを行う。また、校舎のみならず、校庭、最寄りの地下鉄駅までの経路風景も表現し、避難訓練に供する。作成したモデルは、VRML (Virtual Reality Modeling Language) データとして出力する。

②VR 空間構築ソフトウェアを用いて上記のデータを読み込み、外部入力デバイスや訓練課題設定、タイマー、炎、煙、音等のイベント設定を行う。

Table 1 システム構成

パソコン本体	dynabook Qosmio F10/2WLDEW (東芝)
外部入力デバイス	アナログ12ボタン USBゲームパッド(ELECOM)
3Dモデリング ソフトウェア	discreet 3ds max 7 (オートデスク株式会社)
デジタル画像 編集ソフトウェア	Adobe Photoshop (Adobe Systems Incorporated)
VR空間構築 ソフトウェア	Omega Space (株式会社ソリッドレイ研究所)

4. 評価実験

評価実験は 12 月 6～9 日の 4 日間で行い、被験者は横浜国立大学附属養護学校の在籍者 47 名 (小学部 15 名, 中学部 19 名, 高等部 13 名) とした。訓練課題は、食堂において火災が発生した状況下で、教室から校庭に避難移動するものとした。具体的には、教室選択後、視点高さ設定のための身長を入力し、300 秒以内にコントローラ操作によりゴール地点に移動する。コントローラの操作説明は、1, 2 日目はスティックで、3, 4 日目はカーソルで行った。どちらを使用するかは被験者に任せた。Fig. 1 は校舎平面図を示し、図中に示した矢印は評価実験の際に設定した避難経路である。また、訓練直後にアンケートを実施した。

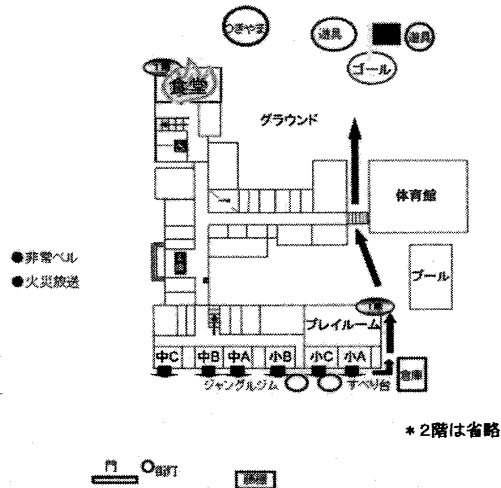


Fig. 1 校舎平面図 (参照：附属養護学校 HP3))

5. 結果

5-1 評価結果

教育課程別の達成時間を Fig. 2 に、ゲーム経験の有無による達成時間を Fig. 3 に示す。

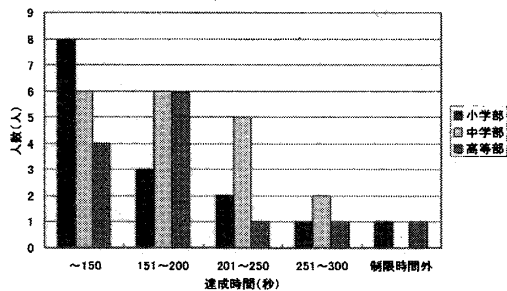


Fig. 2 教育課程別の達成時間

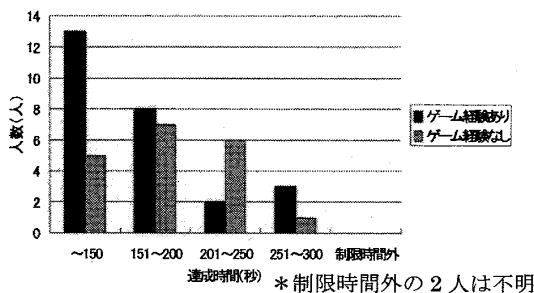


Fig. 3 達成時間とゲーム経験の有無

平均達成時間は、小学部 165±55 秒，中学部 183±43 秒，高等部 173±48 秒であった。中学部は教室が校庭から遠いため、また、高等部は階段を下りるために、小学部に比べて時間がかかったと考えられる (Fig. 2)。

また、テレビゲーム経験者の平均達成時間は 162±51 秒であるのに対し、ゲーム経験がない生徒では 192±43 秒であった (Fig. 3)。

以上より、訓練の達成時間は、学年よりもゲーム経験に依存していると考えられる。

5-2 アンケート結果

回答者は 45 名であった。アンケートでは訓練の感想や、システム内の炎や音について質問した。その結果、全員が訓練は楽しかったと回答した。難しかったと回答した被験者は 9 名であり、そのうち 5 名がコントローラ操作が難しかったと答えた。また、火事の炎が小さかったために、ほとんどの被験者が訓練を怖いと感じていなかった。環境音 (人のざわめき) を怖いと感じた被験者は 2 名いた。

6. 考察

今回の評価実験では、訓練の達成時間がゲーム経験の有無 (コントローラ操作) に依存していたため、今後は簡便な入力デバイスについて検討を行う。具体的には、スティックやボタンが省略されたカーソルのみの入力デバイスや、タッチパネルの導入である。また、火災表現を大きくし、火事だという緊張感を持つよう改良する。

今後は眼球運動検査の導入とより詳細なインタビューをすることで、経路判断の目印に対する注意や認知特性を調べる。避難マニュアルとの連携により、このシステムを養護学校の教育システムに組み込むことを念頭におく。

7. 結論

このシステムが養護学校校内を模したものであることを、全被験者が認知できた。VR システムを利用した訓練に、被験者は意欲的に取り組むということがわかり、教育ツールとして十分な機能を有することが分かった。システムを継続して作りこむこととする。

【参考文献】

- 1) 産業技術総合研究所 HP
http://unit.aist.go.jp/humanbiomed/projects/aist_rehab_joint/index.html
- 2) 障害者白書 平成 17 年度版, 内閣府
- 3) 横浜国立大学教育人間科学部附属養護学校 HP
<http://pm7505.yougo.ynu.ac.jp/>