

2022 年度 調査研究助成 成果報告書

東海大学情報理工学部情報メディア学科
教授 柴田 隆史

調査研究テーマ「空間の理解を支援するための VR を用いた学習活動の提案」

研究の背景

文部科学省の「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策」では、学校教育におけるバーチャリアリティ（VR）の活用が議論されている。その方策では、VR の活用により、通常では経験できないことを擬似体験させることで、言葉や映像を通じた指導だけよりも、現実感をもった経験をすることでより効果的な学びを得ることができるとしている。

今後さらに VR が社会の様々な場面で活用されていくことを考えると、学校教育において、既存の VR コンテンツを体験するという受動的な利用だけではなく、VR のメディア特性を理解した上で学習支援と教育効果の向上のために、教員は VR の教材開発を行い、児童生徒は VR 技術を使って仮想空間を活かして学習するという積極的な活用が必要だと考えられる。そのためには、VR の主要技術である三次元空間の表現に着目して、学校教育における空間の活用方法及び学習者への効果について検討していくことが必要とされる。

主要な成果

VR の教育利用に関わる先行事例調査からは、小学校や中学校、高等学校における教育利用においては、大学などの研究の実践的な取り組み事例が多く、学校教員による VR の積極的活用はまだ少ない傾向にあった。それは学校教育の指導内容として VR の活用方法がまだ確立していないので必然とも言えるが、今後デジタル教科書の利用が進み、QR コードによる動画や音声へのアクセスが可能となることから、VR を活用しやすい状況になると考察された。

学校教育での実践的かつ実用的な VR 活用としては、教材や資料として用意された VR コンテンツの活用がこれからの段階となる。そしてその次の段階として、教員による VR の教材開発や児童生徒による VR 技術を使って仮想空間を活かした学習となる。そこで本調査研究では、理科教育を専門とする小学校教員と授業での VR の活用法に関して検討した。議論の過程においては、本調査研究の研究者が VR に関わる技術や映像表現の可能性などの専門知識を提供し、当該小学校教員からは学校教育の視点による専門知識や経験的知識の提供を受けた。また、小学校での VR 活用の選択肢の一つとして挙げられる Nintendo Labo: VR Kit (任天堂) を用いてそれぞれ検討や検証を行った。なお、当該機器は VR ゴグルを用い

ることで視野を覆うような没入型の VR 体験が可能である。その結果、主に 2 つの指針が出された。1 つは、VR のインタラクティブ性に着目して、学習者が VR コンテンツを実際に行うことである。VR コンテンツ内のオブジェクトに対する動作をプログラムし、その動作の結果を確認する。2020 年度から小学校で必修化されているプログラミング教育とも親和性が高い。もう 1 つは、教科を問わず、学んだことをまとめるために VR を用いることである。VR 教材が用意されている場合は学習の理解を深めるために VR を活用するが、この提案では分かったことを整理するために VR を活用する。空間的な位置関係が重要となる学習のまとめに有効であり、例えば、工場において効率的に機械が配置されていることで製品が生産されていることをまとめ、理解を深めることなどが挙げられた。

さらに、より高度な VR 活用として、立体視による三次元空間の再現とスタイラスによるオブジェクトの操作が可能なノート PC (zSpace, zSpace 社) を利用する方法について検討した (図 1)。VR ゴーグルを装着する必要がないため、学習者の顔をふさぐことがなく、教室での利用に適している。三次元空間では学習対象物をよく観察したいときに自分に近づけられるという特徴がある。しかし、現在の三次元表示技術ではその状態を長時間続けると視覚疲労が生じやすいことが知られている。そこで本調査研究では、VR 空間内で操作する学習対象 3D オブジェクトと観察者までの距離と画面から観察者までの距離を定量的に測定する方法を検討した。その結果、3D オブジェクトを表示する VR 空間において、実空間での距離に対応する長さをリアルタイムで測定する機能を実現した。それにより、学習者がどのように学習しているのかを定量化でき、また、視覚疲労の主な原因とされる輻湊と調節の不整合の程度を定量化できるようになった。



図 1 ノート PC タイプの VR システム

今後は、VR を用いた授業の実践や学習指導案の検討を通して、学習効果や学習者の行動特性について検討を進める予定である。