

## 論文内容の要旨

情報工学コース

学 生 番 号	35317002	氏 名	石橋雄大
研 究 室 名	瀬戸崎研究室		
研 究 題 名	高校物理「力と運動」を学ぶバーチャル公園の開発 ーパラメータ変更による物理シミュレーションを利用してー		
論文内容の要旨			
<p>VR (Virtual Reality) は、ゲーム業界を中心に医療や建築、不動産など様々な分野で応用されている。また、教育分野における VR の応用に注目すると、学習者の没入感や臨場感を高めるとともに、バーチャル環境での疑似体験を提供することができ、先端技術の利用によるあらたな学びを創出する上で注目を集めている。教育現場における実践的な事例として、理科の天文分野での授業実践や (矢野, 2008) , 中学校美術科の鑑賞での実践 (臼井ら, 2018) が報告されており、学習者の興味や意欲の向上、理解の促進を支援する上で学習効果が示されている。一方、高校における物理実験に関する調査では、入試対策に起因した物理実験のための時間不足や実験設備不足が原因で生徒実験及び演示実験が少ないという結果が示された (山崎ら, 2011) 。さらに、高等学校学習指導要領が公示され (文部科学省, 2018) , 「社会に開かれた教育課程」や「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に向けて、実験を通じた体験的な学びの重要性が強調されている。また、高等学校理科では、生徒が身の回りの自然の事物・現象に進んで関わるための工夫が求められている。</p> <p>物理実験における VR 技術の利用は 10 年以上前から取り組まれている。花房ら (2006) は力学場面を 3DCG で再現し、ゲーム要素を加えて体感的理解を図る VR シミュレーション教材を提案した。また、村上ら (2020) はシンプルな物理現象を表現した VR 物理実験支援システムを開発し、学習意欲向上や深い理解を促す新しい学習法になりうる可能性を示した。しかしながら、これまでに開発された VR シミュレーション教材は、学習者にとって身近な環境との接続には至っておらず、実社会と切り離された実験的環境におけるシミュレーションの提示に留まっている。そこで、本研究では学習者にとって身近な環境として、公園の遊具を用いた物理シミュレーションを実装した「バーチャル公園」を開発することを目的とした。</p> <p>本教材は、ゲーム開発用統合ソフトウェア (Unity) を用いて、高校物理「力と運動」を学ぶ教材として開発した。すべり台の角度や、シーソーの支点と落下する球体との位置、球体・立方体の質量に関するパラメータ変更にもなった物理シミュレーションを体験することで、力と運動についての思考を深めることをねらいとした。</p> <p>教育学部に所属する 12 名の大学生を対象に、本教材に対する興味・関心や有用性に関する主観評価を得た。その結果、本教材が学習者の興味を引き、主体的な学びを促すことが示唆された。また、パラメータを変更して試行錯誤ができるため、「力と運動」を学ぶ教材として有用であることが示された。一方、日常生活と「力と運動」の学習内容を関連付けるには、遊具の 3D モデルを詳細に設計して「バーチャル公園」を現実環境に存在する公園に近づけるための改善や工夫が必要であることが明らかになった。今後の課題は、本教材のインタフェースを改善するとともに、教育現場における実践によって本教材の有用性について検討することである。</p>			