

拡張現実技術を活用した物理教材の開発

Development of the Physical Teaching Materials by using an Augmented Reality Technology.

○林 和彦、福野 秀一、盛田 篤矢、正留 世紀人、馬越 達也 (呉高専)

°Kazuhiko Hayashi, Shuichi Fukuno, Atsuya Morita, Sekito Masaru, Tatsuya Umakoshi (NIT, Kure College)

E-mail: hayashi@kure-nct.ac.jp

拡張現実とは、カメラで撮影した現実の周囲の映像に、コンピュータグラフィック(CG)で描いたアニメーションを重ねた合成映像を作り出し、CGの映像を現実中存在しているかのように見せる手法である。本研究では、物理学の学習ハードルを下げるために、目に見えない物理量を拡張現実の手法によって可視化し、さらにその可視化された物理量が人の押す動作や投げる動作などと連動して変化するようにして、見えない物理量を体感的且つ直感的に理解できる物理学の学習教材の開発研究を行った。

本研究では、力とエネルギーについて、拡張現実の中で可視を試みた。システム構成は、頭部装着型のディスプレイ、カメラ、センサー、パソコンとした。図1に市販品の頭部装着型のディスプレイを装着した様子を示す。圧力センサーを取り付けた手袋を作成し、その手袋を手に装着して壁を押した時の力ベクトルを拡張世界の中で可視化する仕組みを開発した。図2に被験者の視点の映像を示す。手の押す力とその反作用がCGで示されている。力ベクトルの長さは圧力センサーで感知した圧力に比例しており、被験者は手で押す力に応じた力ベクトルを見ることができた。次に物体の高さに応じた位置エネルギーを視覚化する仕組みを開発した。図3に被験者の視点の映像を示す。手に持った物体の高さに応じた位置エネルギーを半透明な球で表現することで、被験者は高さに応じた位置エネルギーを見ることができた。この他にも運動エネルギーを可視化し、位置エネルギーと同時に可視化することで、力学的エネルギーを視覚する仕組みを開発した。発表では、これらの仕組みの詳細と教育効果についての考察を発表する。

なお、本研究は JKA 補助授業の援助を受けて実施した。



Fig1. A head mounted display.

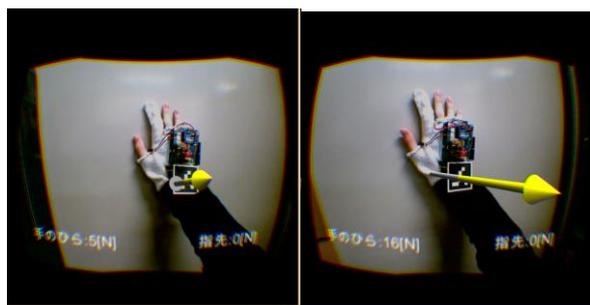


Fig2. Force vectors of an augmented reality.



Fig3. Potential energy of an augmented reality.