

令和 3 年 5 月 21 日現在

機関番号： 5 7 1 0 3

研究種目： 奨励研究

研究期間： 2020 ～ 2020

課題番号： 2 0 H 0 0 8 6 2

研究課題名 酔わないVRキューバラ溶解体験教材の開発

研究代表者

吉武 靖生 (Yoshitake, Yasuo)

北九州工業高等専門学校・生産デザイン工学科 機械創造システムコース・助教

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000 円

研究成果の概要：VR上で実習を体験できるようにするために、VRの酔いを低減することを研究目的とした。今回最も効果があったのは視野を狭める方法であった。特に作業者が移動するシーンが酔うため、移動時に限り、画面上に円筒形状のオブジェクトを設置し、オブジェクトを通して再生動画を見るようにすることで視野を狭めた。結果、明瞭に酔いが低減された。視野は狭いほど効果がある。本研究の結果、VR動画の酔いを低減する方法として、視野を狭める方法が活用できることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、久留米高専において行われる鋳造実習について、体験できるクラス、できないクラスがあることから、いかに全クラスが体験できるようになるかを考えたことから始まったものである。VRが酔い易いのは以前から言われており、酔い易いままでは動画を見たい者はいなくなってしまう。そのため、酔いの低減を本研究の目的とした。この研究や今後の研究によって、あらゆる学生が鋳造実習を体験できるようになれば、鋳造実習に限らずあらゆる実験実習などの教育に用いることができるようになるため、社会的、教育的に非常に意義がある。

研究分野： 鋳造工学

キーワード： VR 酔い キューバラ溶解

1. 研究の目的

久留米高専の機械加工実習では、古くからの伝統であるキューボラ（溶解炉）を用いた鑄造実習が行われている。キューボラ溶解は昔からの溶解法である為、高い炎をあげながら鉄を溶解する様子はインパクトが大きく（図1）、学生からは「おお～っ！」と感嘆の声があがる。この溶解法は大手鉄鋼メーカーで行われる溶解法と原理が同じため、学生への教育に非常に良いと言える。しかし、キューボラ操業は後継者不足や高コストが原因で、現在、大学・高専では殆ど行われなくなった。そこで、この伝統を守り、かつ、少しでも多くの人にキューボラ溶解を体験してもらうために、VR(バーチャルリアリティ)を用いた鑄造体験教材の開発を行っている。しかしながら、製作したVR動画をヘッドセットで視聴すると、非常に酔うことが判明した。このままではどれだけ素晴らしいVR動画を撮影・編集しても、酔ってしまうのでは誰も視聴しない。

そこで、VRによる鑄造体験の教材を酔わないよう工夫を凝らすことを本研究の目的とした。酔わない工夫を凝らすことにより、視聴者（主に学生）は今まで以上にVR動画の立体的な世界に没入することができるようになり、キューボラ溶解の迫力や醍醐味に触れることができる。また、このVR教材を開発することで、時間に制約がある学生もキューボラ溶解を体験でき、多くの人にリアルなキューボラ溶解を知ってもらうことが可能になる。

2. 研究成果

まず、酔いの原因の一つに「画面の揺れ」が挙げられる。そこでスタビライザを用いて撮影時の揺れ軽減を試みた。カメラによっては「揺れ」や「ブレ」に対して、ソフト上で加工する方法（揺れやブレの分だけ画面の端を除去し、あたかも揺れないかのように見せる技術）があるが、この方法では動画全体の視野が狭くなってしまう。そこで今回はスタビライザを用いて揺れ自体の防止を試みた。VRで立体的な動画とするためには、右目、左目の視点が必要となるため、カメラを2台用いて、それぞれを各スタビライザに取り付けた。その結果、スタビライザが個々で揺れを検知し、各々修正をかけるため、誤差が大きく、また、2台のスタビライザも同期しないため、視点のずれやカメラ同士の接触が発生した。このような接触などが発生したため、それを防ぐ方法として、スタビライザの動作を一つにまとめることとした。つまり、2台のカメラがずれないように、スタビライザを1台とし、カメラを2台とも取り付ける方法である。しかしながら本方法では、カメラ2台分の重量にスタビライザのトルクが足りず、スタビライザの機能が發揮できない結果となった。

以上より、本研究の範囲ではスタビライザの機能で揺れを抑制することが困難であることが明らかになった。そこで、スタビライザのような揺れの抑制ではなく、ソフト上で「酔い」を抑制することとした。酔いに関しては、視界の広さそのものが酔いにつながる事が挙げられるため、視野を狭くすることとした。ゲームエンジン(Unity)上で、動画を映し出す視線カメラの前に円筒形状のオブジェクトを設置し、その動作を視線の動作と同期させる。つまり視聴者はオブジェクトの内径側を通して動画を視聴するようにした（図2）。本方法により、視野を狭めることが可能となった。また、動画全体を通して視野が狭いままではVRとしての利点を失っているため、酔いの酷い箇所のみに対して円筒形のオブジェクトを用いることとした。酔いの酷い箇所とはカメラが移動する場面である。これは、VRのような仮想空間では特に、視聴者本人は動作していないが、撮影時のカメラが移動することで、視覚情報と身体の情報不一致となるためだと考えられる。そこで、動画中でのカメラの移動場面でのみ、円筒形オブジェクトを用いたところ、酔いが劇的に改善された。本方法では、酔いの酷い場面のみ適用することが可能で、円筒形のオブジェクトの内径も変えることができるため、酔いの酷さに合わせた内径とすることができる。

本研究では、VR教材を製作するにあたり、酔いの改善に努めた。スタビライザを有用に活用することは困難であったが、ゲームエンジン上でオブジェクトを視線の前に設置することで酔いが改善することが可能となった。本研究が進み、さらに実用に耐えうる教材とすることで、鑄造実習のみではなく、旋盤・仕上げなどの工程や、機械系以外の分野へも拡大することができるため、非常に意義のある研究であった。



図1 キューボラ溶解



図2 酔いの対策

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------