HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Study on Effects of Small FOV Telescope Environment in Virtual Reality Headset [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	山口, 征浩
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(情報科学)
Dissertation Number	甲第13731号
Issue Date	2019-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/75951
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Masahiro_Yamaguchi_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (情報科学)　　氏名　山口　征浩

審査担当者　主　査　教　授　荒木 健治
副　査　教　授　坂本 雄児
副　査　教　授　長谷山 美紀

学位論文題名

Study on Effects of Small FOV Telescope Environment in Virtual Reality Headset
（バーチャルリアリティヘッドセットを用いた視野角縮小による仮想望遠環境の影響に関する研究）

バーチャルリアリティ (以下,VR と表記する) を用いた疼痛軽減は、VR の活用領域として期待されている医療分野での応用の一つである. 人間が注意を向けることのできる能力は限られており,VR コンテンツに集中している間は他の外的刺激を処理する能力が減少するため, 鎮痛の効果があると言われている.

VR ヘッドマウントディスプレイ (以下,VR-HMD と表記する) を用いてコンテンツを表示する際に仮想カメラの視野角を極端に小さくすると, コンテンツが被験者へ及ぼす心理的影響が大きくなることを発見した.VR 内の仮想カメラの視野角を小さくした状態で表示されるコンテンツは, 望遠鏡を利用して遠方にあるコンテンツを覗き込んだのと同じように表示され,VR-HDM の小さな動きでも視界が大きく変化する. そのため, コンテンツの閲覧には VR-HMD が動かないようする必要がある.VR-HMD の固定が被験者に多くの集中力を必要とさせることに注目し,VR を用いた鎮痛効果向上を医療応用することを念頭に研究を行った. 本研究で提案する手法は我々の研究以前に先行事例がない。既に世の中に多く存在する画像や映像など二次元の素材をコンテンツとして提示する手法であるため,VR 専用のコンテンツを用意する必要がないことも特徴である.

本学位論文は 6 章からなる. 第 1 章では本学位論文の背景と目的について述べるとともに, 本研究において提案する仮想カメラの視野角を極端に小さくした環境で VR-HMD を用いてコンテンツを表示する手法 (以下, 仮想望遠手法と呼ぶ) について述べる. 第 2 章では, 仮想望遠手法の心理影響を評価した. 横 8m 縦 6m のスクリーンを 1,200m 先の遠方に設置し視野角 2 度の望遠鏡でスクリーン上に表示されたコンテンツを閲覧するシステムを構築し, 視野角 108 度でコンテンツを表示した場合との心理影響を比較した. 表示するコンテンツは心理実験で広く使われる画像セットである International Affective Picture System(以下,IAPS と表記する) を用いた. 心理影響の評価手法として Self-Assessment Manikin を用い, 画像提示による心理変化を 12 名の被験者が主観的に 9 段階で評価した. 実験の結果, 仮想望遠手法を用いたコンテンツ提示が被験者の覚醒度合いを強めることが確認された.

第 3 章では, 仮想望遠手法を用いた際にどれだけ VR-HMD が安定した状態で利用されているかを調査した. 動画コンテンツを提示している間に,VR-HMD の縦方向及び横方向の回転角度を記録し, 仮想望遠手法を用いた場合とそうでない場合を比較した. 実験の結果, 仮想望遠手法を用いてコンテンツを表示した場合,VR-HMD の移動量の平均は仮想望遠手法を用いていない場合の 50.1% であった. 固定のためにより多くの集中力を要していると考えられ, そのことが被験者の心理状態に影

響を及ぼしていると考えられる.

第 4 章では, 仮想望遠手法を用いた場合の被験者の痛み耐性への影響を調査した. 氷水の中に手を浸し, 耐えられなくなり手を氷水から上げるまでの時間を痛み耐性の指標するコールドプレッサーテストを行った. 実験の結果, 仮想望遠手法を用いた場合に平均 1.66 倍コールドプレッサーテストの値が高く, より長い時間痛みに耐えることができることが示された. 最も痛み耐性の変化が見られた被験者では 5.54 倍の変化が見られた. 仮想望遠手法の影響を顕著に受ける被験者がいる一方, 約 3 分の 1 の被験者の痛み耐性に変化を認められなかった.

第 5 章では, コールドプレッサーテストと催眠感受性の相関を調査した. 催眠感受性は催眠誘導への反応性や親和性を示す指標で, その計測には, スタンフォード催眠感受性スケールの日本語版を用いた. 日本催眠医学心理学会認定催眠士の有資格者が被験者あたり約 60 分をかけて 12 項目を評価した. コールドプレッサーテストの値と催眠感受性は相関係数 0.344 の弱い相関を示した.

第 6 章では, 本研究を総括し結論を述べた. 本研究で提案する仮想望遠手法はコンテンツの被験者への心理影響を強めること及び被験者の痛み耐性を高めることが示された. 引き続き研究を重ねることで VR の鎮痛作用や心理影響を効果的に高める手法を確立するとともにその有効活用を推し進める予定である.

これを要するに, 著者は, バーチャルリアリティを用いて心理的影響を強める新たな情報提示手法を提案し, 仮想望遠手法を用いた実験システムを開発することにより, その有効性を心理実験により示したものであり, バーチャルリアリティの工学的発展に貢献するところ大なるものがある. よって著者は, 北海道大学博士 (情報科学) の学位を授与される資格あるものと認める.