

VR を使った深視力向上トレーニング教材の開発と評価

Developing and Evaluation of Training Material for Increasing Depth Perception by VR

竹田 悠人^{*1}, 真嶋 由貴恵^{*2}

Yuto TAKEDA^{*1}, Yukie MAJIMA^{*2}

^{*1}大阪府立大学 現代システム科学域

^{*1}College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

Email: takeda0930takeda0930@outlook.jp

あらまし：視力には動体視力，静止視力などがあるが，それらは加齢とともに低下する傾向にある．特に運転に関する深視力の向上は交通事故の減少に効果的であると考えた．そこで本研究では深視力の向上において VR を活用した容易なトレーニング方法の確立を目的とする．本稿では，VR を用いたトレーニング方法と従来のトレーニング方法を比較し検証した結果について述べる．

キーワード：VR，深視力，トレーニング方法，仮想現実空間，交通事故防止

1. はじめに

視力には動体視力，静止視力などがあるが，それらは加齢とともに低下する傾向にある．それに関連して，50代以降の「視力低下」による事故割合の増加⁽¹⁾や，高齢者ドライバーの事故割合の増加⁽²⁾の報告がされている．そのため，運転や運動において重要な「深視力」の向上および強化が必要である．そこで本研究では，VR を活用して簡単に「深視力」のトレーニングを実施できるアプリケーションを開発し，その効果について検証を行うことを目的とする．



図2 VRの装着の様子

2. VRアプリケーションの概要

VR (Virtual Reality) はゲーム業界だけでなく，医療⁽³⁾，教育など幅広い分野で活用されている．今回 VR を用いて，使用者が簡単に「深視力」トレーニング (図1) を可能にすることを検討した．具体的には測定を行う空間をCGで再現し，音声ガイダンスを付加することにより，単独での実施を可能にする⁽⁴⁾．これにより，準備や手間を減らすこともできる．アプリケーション (以下アプリ) の開発は，音声ガイダンス作成のために CeVIO Creative Studio を使用した．HMD は HTC Vive (図2) を使用した．測定空間 (図3) は unity を用いて unit と呼ばれる単位を基に作成した．VR 酔いのリスクを避けるため，トレーニング時間が5分以内⁽⁵⁾になるよう設計した．

◆深視力向上トレーニング

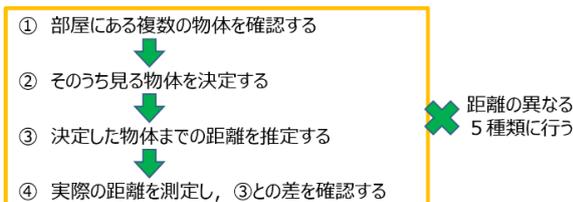


図1 深視力トレーニングの流れ



図3 VR と音声を使用したトレーニング

3. 実験

3.1 実験の概要

開発したアプリの有用性を確認するために，20代の大学生10名に対して，トレーニングをVR (以下VR群) と従来方法 (以下非VR群) の二群に分けて実験を行った (図4)．倫理的配慮として，VR酔いへの配慮 (乗物酔いの既往歴の確認と群分け) ならびに本学倫理委員会の承認を受けた．

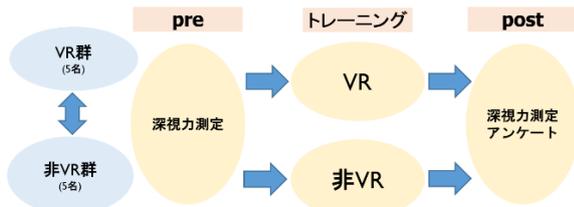


図4 実験全体のおおまかな流れ

3.2 評価方法

3.2.1. 深視力の向上

両群ともにトレーニング前後で興和株式会社の深視力計(図5)を用いて測定を行う。統計処理⁶⁾として測定値の平均値、標準偏差を算出する。トレーニング前後の測定値比較には対応のある t 検定を用いる。なお、統計的有意水準は5%とする。



図5 深視力計

3.2.2. 利便性評価

両群に対してトレーニング方法の理解度や継続性、VR 群に対してアプリの現実感についてアンケート(4段階)を行う。深視力測定の結果とアンケート調査の結果を比較し評価する。

4. 結果及び考察

4.1 深視力の向上

両群の深視力の測定結果を表1に示す。両群ともトレーニング後に深視力は改善していた。数値の「差」は深視力の改善度合いを意味する。例えば、VR 群 No.1 では pre と post の数値の差より 1.23cm 改善したと言える。各群の上位3名は pre の測定値が1より大きかった。このことから一定の深視力の低下が見られる人に対して有効度が高いと考えられる。t 検定に関しては、VR 群は 0.038 で、非 VR 群は 0.029 となる。よってこれらから有意 ($df=4, p<0.05$) に能力が改善したと言える。VR による疑似的な映像において、その距離感は見せかけであり、現実世界とのずれが生じていると考えられる。

表1:両群の深視力の測定結果 (cm)

VR 群				非 VR 群			
No.	Pre	Post	差	No.	Pre	Post	差
1	2.93	1.7	1.23	1	1.87	0.83	1.04
2	1.1	0.43	0.67	2	2.87	1.93	0.94
3	3.43	2.9	0.53	3	2.93	2.5	0.43
4	0.93	0.93	0	4	1	0.77	0.23
5	0.77	1.23	-0.5	5	2.13	2.07	0.06
平均	1.83	1.44	0.39	平均	2.16	1.62	0.54

4.2 利便性評価

利便性に関するアンケート結果を表2に示す。トレーニングの理解度や継続性については、VR 群の方が高く、「トレーニング方法が理解できた」では 0.6 ポイント、「次もトレーニングしたいと思った」では 1.1 ポイント高かった。これは VR の目新しさによる興味や手軽さが考えられる。被験者にインタビューを行ったところ、「(1人でトレーニングを行うことができるという意味で) 時間を気にする必要がないので良い」という意見が得られた。また VR 群における現実感の評価は半分以下と低かった。

表2:両群のアンケート調査結果 (4段階)

質問項目	VR 群	非 VR 群
トレーニング方法が理解できた	3.6	3
次もトレーニングしたいと思った	2.6	1.5
現実感	1.8	/

5. おわりに

本研究で VR を活用した深視力トレーニングの効果を検証した結果、深視力の向上がみられた。有意性や継続性に関しても一定の効果が得られたが、それらと現実感との関係性はあまり見られなかった。今後は VR のもつ現実感を活かした空間や機能を充実させ、今後は加齢などによる視力低下が見られる人を対象にした洗練されたアプリの開発を目指す。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K15805 の助成の一部を受けたものである。

参考文献

- (1) 自動車安全運転センター, 「平成 21 年加齢に伴う職業ドライバーの運転技能の変化に関する調査研究」(2010)
- (2) 警視庁交通総務課交通安全対策第一係: “防ごう! 高齢者の交通事故!”
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kotsu/jikoboshi/koreisha/koreijiko.html>
- (3) 武内一真, 泉正夫, 真嶋由貴恵: “屋内における高齢者の転倒を予防する VR システムの開発” 電子情報通信学会 2017 年総合大会講演論文集, pp.23-24(2017)
- (4) 竹田悠人, 真嶋由貴恵: “深視力向上トレーニングにおける VR の活用に関する検討”, 教育システム情報学会第 43 回全国大会, pp29-30(2018)
- (5) 萩原晨功, 安田和弘, 大平雅弘, 富山美咲, 齋地健太, 岩田浩康: “物体中心無視に対する没入型仮想現実による手がかり刺激呈示システムの使用経験”, 脳科学とリハビリテーション, 第 18 巻, pp.25-30(2018)
- (6) 河村剛光, 吉儀宏, 工藤大介, 大庭輝之, 森重梅: “三次元映像を用いたトレーニングシステムの使用が深視力に及ぼす影響”, 日本人間工学会, 第 42 巻, 1 号, pp.31-34 (2006)