

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：13401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K12528

研究課題名（和文）高齢者のための立体映像デザイン及びその評価に関する研究

研究課題名（英文）A study of design for stereoscopic images and their evaluation for the elderly

研究代表者

高田 宗樹（Takada, Hiroki）

福井大学・学術研究院工学系部門・教授

研究者番号：40398855

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：先行研究により、3D映像視認に伴い大脳皮質における活性量が亢進することが分かっている。しかし、高齢者の場合、一般的に3D映像を認知できていないといった問題がある。そこで本研究では、高齢者の立体認知機能を低下させている視機能の要因を実験的に明らかにすることを目的として、複数の実証研究および統計解析を行った。その結果、加齢に伴う視野狭窄により、背側視覚路における機能低下がうかがえた。また、周辺視認時における高齢者が、代償的に追従視様の視線運動を行っていることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の研究成果は、超高精細映像やVR/ARに関するデザイン評価分析にとどまらず、広く衛生学・人間工学分野において貢献できる。立体映像視認時における視線運動と重心動揺を同時計測して数理解析した他、立体映像の視野領域のサイズや、視標の速度を変更することで、映像の要素の違いが生体に与える影響について詳細に検討し、快適・安全なHMDコンテンツ制作の手掛かりを得た。関連して、最新の数理科学的手法の考案や人工知能を利用した生体信号の解析を行ったことで、生体信号解析一般に対する一定のインパクトがある。

研究成果の概要（英文）：Previous studies have shown that the amount of activity in the cerebral cortex increases while viewing 3D video clips. However, there is a problem that the elderly are generally unable to recognize 3D images. In this study, several empirical studies and statistical analyses were conducted to experimentally clarify the factors of visual function that reduce the 3D cognitive function of the elderly. The results showed that age-related visual field narrowing causes functional decline in the dorsal visual tract. In addition, it was found that the elderly perform compensatory pursuit-like radial motions during the peripheral vision.

研究分野：知能システム工学

キーワード：仮想現実 ユニバーサルデザイン デザイン評価 数理モデル 応用数学 ヒューマンコンピュータインタラクション データサイエンス 衛生学

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

人間の感覚の90%は視覚情報であり[1]、脳機能の50%以上が視覚情報処理に使われているという知見がある[2]。また、視力障害はアルツハイマー病の初期症状として現れることがあり、米国ではアルツハイマー病などの認知機能の低下との関係を、高齢者625人を対象に8年以上も調べた先行研究がある。視力が良い群では、認知症を発症するリスクが63%も低くなった[3]。一方、研究代表者がこれまでに助成を受けた「立体映像による眼疲労と3D酔いの原因の特定と対策の確立」[4]や「立体映像視認時における周辺視が生体に及ぼす影響に関する実証研究」[5]では、高齢者は加齢に伴い、周辺視、奥行き知覚などの視機能が低下することが分かっており、これらに着想を得ている。すなわち、本研究は[3]および[4]を継承した研究として位置づけられる。

さらに、総務省やNHKなどの報告では、4K/8Kテレビによる超高精細な映像によって生まれる高臨場感や立体感を用いて、超高齢社会における日常生活での応用や利活用が展開されていく。高齢者などの行動変容を促すようなコンテンツの開発なども期待される。これらの展開の中で、高齢者の映像認知に関する詳細な検討を行うことで、より効果的な利活用が期待される。そのため、立体映像認知に関わる視機能および脳機能の加齢に伴う変容を学術的に調査・研究する必要がある。

3D映像による脳機能の活性化[5]や認知障害の視線運動による検出など、個々の研究は行われているものの、高齢者の立体認知、脳機能の活性化、そのメカニズムの解明といった複合的な視点から行われている研究はまだない[6,7]。そこで、視認方法の推定に関する観点から本研究を行った。まず、映像視認時における周辺視と中心視の所見を得た。次に、2D映像視認時と3D映像視認時における比較を行った。特に、視線運動計測をもとに、若年健康者にみられる固視微動(トレモア,ドリフト,マイクロサッケード等)成分と比較する数理学的手法や人工知能解析スキームの構築を行った。以上の視機能検査に加えて、脳機能検査による検討も行った。ここでは、脳機能計測から背側視覚路や腹側視覚路の亢進度合いに着目した。

これらの項目を複合的に行うことで、立体認知機能を低下させている視機能および脳機能の要因を明らかにすることを狙った。

2. 研究の目的

研究代表者らはこれまでに、内眼筋のうち毛様体筋群は3D映像視認により活動し、水晶体調節を行うことを立証した[8]。また、毛様体筋群の機能維持・回復に3D映像およびそのコンテンツが有効である[9]。他方、瞳孔筋は瞳孔括約筋と瞳孔散大筋がある。本研究では、以下の仮説の検証を行った。

仮説: 高齢者は、3D映像視認時において、瞳孔筋の機能低下をきたすとともに、周辺視とその視覚情報処理に関わる視機能および脳機能の低下により立体認知ができていない。

本研究における研究期限内での達成レベルは、低照度および高照度環境下にて、高齢者の2D/3D映像視認時における視機能の測定を行うことにより、加齢に伴う瞳孔筋の機能低下を証明することである。加えて、脳機能計測を行って仮説を検証して、高齢者の瞳孔筋の機能低下を維持・回復させるコンテンツデザインを開発し、高齢者の視機能の維持・回復を狙う。

高齢者の3D映像認知機能を低下させている視機能の要因を実験的に明らかにすることを目的として、主として、以下の3つの実証研究および統計解析を行った[10-12]。

視線運動の年齢間比較に関する研究: 若年者と高齢者における立体映像の認知に特有な視線運動の特徴を捉えることを目的とし、立体映像視認時における視線運動の計測を行った。

視線軌跡と重心動揺の関係性: 視覚入力と出力としての姿勢維持制御の關係に着目した。健康若年者を対象に、立体映像視認時における視線運動と重心動揺を同時計測することで、映像酔いの機序の詳細を解明することを目的とし、実験を行った。

脳機能検査: VR酔いは視覚誘導性自己運動感覚(Vection) [13-14]や視聴時における動作・画面内の移動に起因すると考えられている。しかし、先行研究では、周辺視野領域がVectionに対し大きな影響を及ぼすことを示している一方、周辺視野領域のみがVectionに与える影響については、検討が殆どされていない[15-18]。そこで、VR視聴において、立体映像の視野領域のサイズや、視標の速度を変更することで、映像の要素の違いが生体に与える影響について詳細に検討し、快適・安全なHMDコンテンツ制作の手掛かりを検討することを目的とし、研究を行った。

3. 研究の方法

視線運動の年齢間比較に関する研究: 健康者12名を対象として立体映像を周辺視/追従視させて、若年者および高齢者の視線運動を計測して比較した[10]。

視線軌跡と重心動揺の関係性: 被験者は、耳・神経系疾患既往歴のない若年男女11名(平

均年齢±標準偏差:22.7 ± 0.8歳)を対象として計測を行った[11]。55インチの3Dディスプレイ55UF8500(LG)に映像(図1a)を表示させ、映像の立体性2D/3Dが異なる映像を、それぞれ周辺視認または追従視認させた。計測は暗室で行い、実験姿勢は立位ロンベルグ姿勢とした。立位安静の後、上述の映像をそれぞれ周辺視または追従視で、各60秒間視認させ、この間の重心動揺と視線運動を同時計測した。視認する映像と視認方法の順序効果を考慮した。



図1. 視認映像。周辺視認時では、被験者には対象物を注視せず、画面全体を眺めるよう指示した。また、追従視認時では、被験者には対象物を注視するよう指示した(a)。視野狭窄を擬似的に再現した映像(b)。

脳機能検査: 視野領域のサイズや視標速度に着目した。健常若年者13名を対象として、背景映像を縮小することで高齢者にみられる視野狭窄を擬似的に再現した映像(図1b)を視認させた他、視野領域の広い映像を視認させた[12]。VR視聴時の身体状態を、重心動揺検査、心電図検査、NIRS検査を用いて多角的に評価した。fMRI検査では、若年者を対象として周辺視を指示し、これまでの研究で開発した2D映像視認時における脳血流動態を、fMRI(日立MRイメージング装置ECHELON Smart, 岐阜医療科学大学)で測定を行った。加算処理を行うため、ブロックデザインによる計測パラダイムに従って実験解析を行った。

4. 研究成果

計機の視線計測装置EMR-9の時間分解能を60 Hzサンプリングから240 Hzサンプリングに向上させた。また、「高齢者のための立体映像デザイン及びその評価に関する研究」を実施して応用させる上で必要な簡易脳波計(ニューロスカイ株式会社)の監修を行った。これにより、左右脳の活動バランスを記録できる。その上で、「高齢者のための立体映像デザイン及びその評価に関する研究」に関わる以下の題材について研究を行い、以下の事項を明らかにした。

視線運動の年齢間比較に関する研究: 年齢の違いにより、視線の運動量に変化がみられた[10]。視認方法間での比較では、若年者では、視線の動揺量に有意な差がみられたが、高齢者では、統計的な差異がみられなかった。高齢者が周辺視する際に、追従視様の視線運動がみられる。加齢に伴い、周辺視機能が低下していることを示すことができた。高齢者は、加齢に伴い周辺視の固視微動の振幅が大きくなるため、若年者の視線運動に比べ視線の動きが大きくなると考えられる。

この研究から人工知能を利用した視線運動判別の分析につながり[19]、高齢者の周辺視認時において消失した視線運動成分に関する議論を行っている[20]。関連して、最新の数理科学的手法の考案[21-22]や人工知能を利用した生体信号の解析[20, 23-25]を行った。

視線軌跡と重心動揺の関係性: コヒーレンス解析の結果から、3D映像視認時では、いずれの例においてもゲインの評価対象となった。次に、伝達関数解析の結果から、2D映像に比べ3D映像視認時にゲインが増大することが示された[11]。また、追従視に比べ周辺視のゲインが増大することが示された。周辺視の場合、HF成分の周波数帯におけるゲインが増大しており、副交感神経活動もゲインと連動して亢進していることがうかがえる。3D/周辺視の組み合わせは、映像酔いを引き起こしやすいことが知られており、映像酔い発症時にゲインが増大するものと推察される。

ここでは、vectionに付随する無意識の姿勢変化、視覚誘導性姿勢変化(Visually Evoked Postural Response(s): VEPRs)の発現とゲインの増大には関連があることが示唆された。視覚と平衡感覚の感覚不一致に対する身体的感度が高い場合にVEPRsが強く発現すると考えると、ゲインの増大は矛盾を解消するための自衛反応であり、ゲインを評価することで酔いの程度を判断できると推察される。

脳機能検査: 重心動揺検査の結果から、視野狭窄により動揺量が有意に減少することが示された。視野狭窄の影響により、周辺視野の情報量は制限される。これによって、脳内の情報処理が容易になることで姿勢が安定し、安全なVR視聴が可能になるものと期待される。

また、心電図検査の結果から、視標速度の大きさが高い映像視聴時に交感神経が亢進

したことが示された。交感神経の亢進は集中・興奮状態であることを表しており、視標速度の大きさが高い映像視聴時においては、安静状態とは異なり、映像酔いを引き起こす可能性が考えられた。

周辺視野における視覚情報量の多さに依存して、姿勢不安定性とそれに伴う交感神経優位が示された[12]。また、脳機能計測により、視野狭窄に伴い腹側視覚路の賦活化が認められた。同時に、前頭葉における脳血流量の増大がみられた一方で、視覚の認識を司る後頭葉で脳血流量の変化がみられなかった。

視野狭窄の影響あるいは、視標の速度の違いにより脳内の伝達経路あるいは、活性部位に変化などが見られた。特に、視野狭窄時の映像視聴が生体に与える影響は殆ど検討されておらず、ここで得られた結果は、今後研究を発展する上で、重要な方向性を得ることができた(図2)。

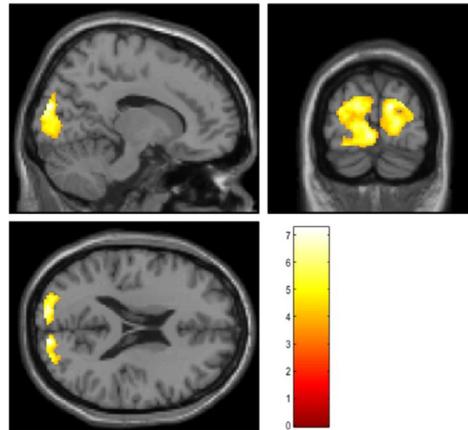


図2. 2ndレベル集団解析の結果。追従視認を基準として周辺視認時で有意な活動性の向上が認められた部位を示している。頭頂方向への活動性の向上が示唆される。

加えて、視認環境照度を変化させて、立体像の融像限界および瞳孔径を計測したデータについて分析を進めた。健常者148名(13-87歳)を対象に、視認環境照度を変化させて、立体像の融像限界および瞳孔径を計測した。照度条件に依存せずに高齢者の被写界深度は変化しないことから、立体映像を追従視する際にもこの影響を受けて、特に照度が高い場合における融像限界が低下することが考えられる。照度が低い場合は瞳孔括約筋の機能低下によらない要因(視野狭窄/背側視覚路の機能低下)が、高齢者の立体認知機能を低下させていると考えられた。

以上により、加齢に伴う視野狭窄により背側視覚路における機能低下がうかがえる他(図2)、代償的に追従視様の視線運動を行っていることが分かった。照度が低い場合は瞳孔括約筋の機能低下によらない要因(視野狭窄/背側視覚路の機能低下)が、高齢者の3D映像認知機能を低下させていると考えられた。

これらをふまえて、高齢者の3D映像認知機能を維持・回復させるためのコンテンツデザインを提案して、その実証研究を行うことが期待される。

<引用文献>

- [1] 照明学会: 屋内照明のガイド, 電気書院, 1980.
- [2] 池田文人, 徳永史生: 情報処理, Vol.50(1), 2009.
- [3] Rogers MAM, Langa KM: Untreated Poor Vision: A Contributing Factor to Late-life Dementia, Am J Epidemiol, Vol.171(6), pp.728-735, 2010.
- [4] 宮尾克(代表), 高田宗樹, 他5名: 立体映像による眼疲労と3D酔いの原因の特定と対策の確立, 基盤B(一般), 2012年4月-2016年3月.
- [5] 高田宗樹(代表), 横山清子, 宮尾克: 立体映像視聴時における周辺視が生体に及ぼす影響に関する実証研究, 基盤C(一般), 2014年4月-2018年3月.
- [6] 松浦康之, 高田宗樹: 立体映像刺激による映像酔いの生体影響, 日本衛生学雑誌, Vol.71(1): pp.2-11, 2016.
- [7] Takada, H., Miyao, M., Sina, F. (eds): Stereopsis and Hygiene, Springer, 2019.
- [8] Takada H. 他8名(6番目): Simultaneous Measurement of Lens Accommodation and Convergence in Natural and Artificial 3D Vision, Journal of the SID, 2013. DOI: 10.1002/jsid.156
- [9] Sugiura, A., Takada, H. 他2名(4番目): Effect of Strategic Accommodation Training by Wide Stereoscopic Movie Presentation on Myopic Young People of Visual Acuity and Asthenopia, Displays, Vol.32(4), pp.219-224, 2011.
- [10] 小野蓮太郎, 高田宗樹: 立体映像視聴時における視線運動の年齢間比較に関する研究, 電気学会論文誌C, Vol.141(6), pp.752-753, 2021.

- [11] 小野蓮太郎, 平田隆幸, 高田宗樹: 立体映像視認時における視線軌跡パターンと重心動揺パターンの関係性, 形の科学会誌, Vol.35(2), pp.101-110, 2021.
- [12] Ono, R., Matsuura, Y., Takada, H. 他1名(4番目): Physical Effects of Motion Sickness for Comfortable VR Viewing, Electron Comm Jpn., Vol.104(4), e12338, 2021.
- [13] Fischer, M. H, Kommuller, A. E: Optokinetisch Ausgeloste Bewegungs-Wahrnehmungen und Optokinetischer Nystagmus, Journal fur Psychologie und Neurologie, Vol.41, pp.273-308, 1930.
- [14] Brandt. T, Dichgans. J, Koenig. E: Differential Effects of Central Versus Peripheral Vision on Egocentric and Exocentric Motion Perception, Experimental Brain Research, Vol.16, pp.476-491, 1973.
- [15] 画像電子学会: 3次元画像用語辞典, 新技術コミュニケーションズ, pp.124, 2000.
- [16] 畑田豊彦, 坂田晴夫, 日下秀夫: 画面サイズに寄る方向感覚誘導効果 大画面による臨場感の基礎実験, テレビジョン学会誌, Vol.33, No. 5, pp.407-413, 1979.
- [17] 柳在鎬, 橋本直己, 佐藤誠: 没入型ディスプレイにおける視覚誘導自己運動の分析, 電子情報通信学会技術研究報告, マルチメディア・仮想環境基礎, Vol.103, pp.63-68, 2003.
- [18] 大西仁, 望月要, 杉本裕二: 重心動揺を指標としたサラウンド・ディスプレイの視覚的效果の測定, 電子情報通信学会論文誌B, 通信 J86-B (1), pp.45-56, 2003.
- [19] Itatsu, Y., Sugiura, A., Takada, H.: A Study for Statistical Machine Learning to Classify Radial Motions of the Elderly, Proc. 16th IEEE ICCSE, 2021. DOI: 10.1109/ICCSE51940.2021.9569478
- [20] Itatsu, Y., Takada, H., Shiozawa, T.: Comparison of Radial Motions in the Young with Those in the Elderly While Viewing 3D Video Clips Using Artificial Intelligence, In Shiozawa, T., Hiromi Hirata, H., Inoue, T., Kanikowska, D., Takada, H.(eds.) Gerontology as an Interdisciplinary Science (Current Topics in Environmental Health and Preventive Medicine), Springer, 2024. (In Press)
- [21] 中根滉稀, 平田隆幸, 高田宗樹: 誤り近傍法を用いた為替時系列における最小埋め込み次元推定に関する研究, 形の科学会誌, Vol.36(2): 75-87, 2022.
- [22] 高井英司, 中根滉稀, 高田宗樹: 嗅覚刺激時の胃電図を記述する数理モデルの最小埋め込み次元に関する推定, 形の科学会誌, Vol.37(2): 83-92, 2023.
- [23] Nakane, K., Ono, R., Takada H.: Numerical Analysis for Feature Extraction and Evaluation of 3D Sickness, Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J., Vol. 6(2): 949-955, 2021.
- [24] Itatu, Y., Matsuura, Y., Shiozawa, T., Takada, H.: A Study for Statistical Machine Learning to Classify Radial Motions, Forma, Vol.37(2): S17-S22, 2022.
- [25] 杉江倫太郎, 高田宗樹, 中山明峰, 岡崎涼: 変分オートエンコーダを用いた睡眠時脳波の特徴抽出に関する研究, 電気学会論文誌C, Vol.143(4): 510-514, 2023.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Yoshiki Itatu, Yasuyuki Matsuura, Tomoki Shiozawa, Hiroki Takada	4. 巻 37(2)
2. 論文標題 A Study for Statistical Machine Learning to Classify Radial Motions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 S17-S22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.55653/forma.2022.002.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 高井英司、中根滉稀、高田宗樹	4. 巻 37(2)
2. 論文標題 嗅覚刺激時の胃電図を記述する数理モデルの最小埋め込み次元に関する推定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 形の科学会誌	6. 最初と最後の頁 83-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 小野蓮太郎、松浦 康之、中根 滉稀、高田 宗樹	4. 巻 141(9)
2. 論文標題 快適・安全な VR 視聴に向けた HMD 映像の身体影響に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌)	6. 最初と最後の頁 940-947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Rentaro Ono, Yasuyuki Matsuura, Kohki Nakane, Hiroki Takada	4. 巻 104(4)
2. 論文標題 Physical effects of motion sickness for comfortable VR viewing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Electron Comm Jpn.	6. 最初と最後の頁 e12338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecj.12338	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小野蓮太郎, 松浦 康之, 宮尾 克, 高田 宗樹	4. 巻 77
2. 論文標題 加齢に伴う立体映像視認時の重心動揺パターン	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本衛生学雑誌	6. 最初と最後の頁 20009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1265/jjh.20009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小野蓮太郎, 高田 宗樹	4. 巻 141(6)
2. 論文標題 立体映像視認時における視線運動の年齢間比較に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌)	6. 最初と最後の頁 752-753
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejieiss.141.752	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kohki Nakane, Rentaro Ono, Hiroki Takada	4. 巻 6(2)
2. 論文標題 Numerical Analysis for Feature Extraction and Evaluation of 3D Sickness	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J.	6. 最初と最後の頁 949-955
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.25046/aj0602108	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 杉浦 明弘, 小野蓮太郎, 板津 佳希, 坂倉 響, 高田 宗樹	4. 巻 77
2. 論文標題 映像視認時の眼球運動の特徴解析とその応用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本衛生学雑誌	6. 最初と最後の頁 21004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1265/jjh.21004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小野蓮太郎, 平田隆幸, 高田宗樹	4. 巻 35(2)
2. 論文標題 立体映像視認時における視線軌跡パターンと重心動揺パターンの関係性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 形の科学会誌	6. 最初と最後の頁 101-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yusuke Jono, Toru Tanimura, Fumiya Kinoshita, Hiroki Takada	4. 巻 35
2. 論文標題 Evaluation of Numerical Solution of Stochastic Differential Equations Describing Body Sway Using Translation Error	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 27-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5047/forma.2020.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計25件(うち招待講演 12件/うち国際学会 12件)

1. 発表者名 Fumiya Kinoshita, Hiroki Takada
2. 発表標題 A Study on the Development of VR Content for Quantitative Evaluation of Impaired Visuospatial Ability
3. 学会等名 24TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION(HCI12022)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kohki Nakane, Tatsuki Kawai, Rintaro Sugie, Hiroki Takada
2. 発表標題 Simulation of ECG for Cardiac Diseases Using Generative Adversarial Networks
3. 学会等名 24TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION(HCI12022)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉浦明弘、早川彩季、榎田雄、丹羽政美、田中邦彦、高田宗樹
2. 発表標題 視認知の違いが後頭葉活動性に及ぼす影響
3. 学会等名 第 92 回 形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中嶋大祐、杉浦明弘、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 立体映像視認時における視線軌跡パターンと重心動揺に関する研究
3. 学会等名 第 92 回 形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 河合辰貴、中根滉稀、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 誤り近傍法を用いた重心動揺モデルの最小埋め込み次元推定に関する研究
3. 学会等名 第 92 回 形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菅井洋成、塚本圭祐、宇佐美雄也、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 VRを装用した歩行時のモーションキャプチャーに関する研究
3. 学会等名 第 92 回 形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷺見久遠、保谷太陽、中根滉稀、高田宗樹、伊藤菊男
2. 発表標題 認知機能評価時における律動脳波に関する研究
3. 学会等名 第 93回 形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiki Itatsu, Akihiro Sugiura, Hiroki Takada
2. 発表標題 A Study for Statistical Machine Learning to Classify Radial Motions of the Elderly
3. 学会等名 16th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fumiya Kinoshita, Honoka Okuno, Hideaki Touyama, Hiroki Takada
2. 発表標題 Effect of the Peripheral Visual Field Elements of 3D Video Clips on Body Sway
3. 学会等名 Human-Computer Interaction International (HCI)2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中根 滉稀、高田 宗樹
2. 発表標題 敵対的ニューラルネットワークを用いた生体システムに関するシミュレーションの可能性
3. 学会等名 第91回日本衛生学会学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 板津佳希、中根滉稀、小野蓮太郎、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 統計的機械学習を用いた視線運動の判別
3. 学会等名 令和2年度日本生体医工学会北陸支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塚本圭祐、高田宗樹、平田 隆幸、小野 廉太郎、前川 紘澄
2. 発表標題 重心動揺検査を利用した睡眠負債の定量的評価に関する研究
3. 学会等名 令和2年度日本生体医工学会北陸支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂倉響、前川紘澄、小野蓮太郎、杉浦明弘、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 追従時および自由視時における眼球運動計測のためのハイパスフィルターの数理設計に関する研究
3. 学会等名 第89回形の科学シンポジウム@オンライン
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉江倫太郎、前川紘澄、中根滉稀、中山明峰、岡崎涼、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 統計的機械学習を用いたメニエール病診断支援に関する研究
3. 学会等名 第89回形の科学シンポジウム@オンライン
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野 蓮太郎、平田 隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 立体映像視認時における視線運動と重心動揺の伝達関数解析
3. 学会等名 2020年度電気・通信関係学会北陸支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宇佐美雄也、中根滉稀、平田隆幸、高田宗樹
2. 発表標題 PoseNetを用いた立ち上がりテストにおける身体動揺評価について
3. 学会等名 2020年度電気・通信関係学会北陸支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fumiya Kinoshita, Rentaro Ono, Keita Ichikawa, Kosuke Hirayama, Masumi Takada, Hiroki Takada
2. 発表標題 Relationship between Patterns of the Eye Movement and the Body Sway While Viewing a 3D Video Clips
3. 学会等名 IEEE ICCSE 2020; 15th International Conference on Computer Science & Education (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kohki Nakane, Rentaro Ono, Shota Yamamoto, Masumi Takada, Fumiya Kinoshita, Akihiro Sugiura, Yasuyuki Matsuura, Kazuhiro Fujikake, Hiroki Takada
2. 発表標題 Evaluation of Numerical Solution of Stochastic Differential Equations Describing Body Sway Using Translation Error
3. 学会等名 IEEE ICCSE 2020; 15th International Conference on Computer Science & Education (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akihiro Sugiura, Kunihiko Tanaka, Hiroki Takada
2. 発表標題 Relationship between Eye Movements and Individual Differences in Motion Sickness Susceptibility While Viewing Stereoscopic Movies under Controlled Consciousness
3. 学会等名 Human-Computer Interaction International (HCII)2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Hiroki Takada, Kiyoko Yokoyama	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer Nature Singapore Pte Ltd.	5. 総ページ数 161
3. 書名 Bio-Information for Hygiene	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>福井大学学術研究院工学系部門知能システム工学講座非線形科学研究室 http://nonlinear.geo.jp/ 福井大学大学院工学研究科知能システム工学専攻 非線形科学研究室 http://nonlinear.geo.jp/</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	杉浦 明弘 (Sugiura Akihiro) (00528630)	岐阜医療科学大学・保健科学部・講師 (33708)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	木下 史也 (Kinoshita Fumiya) (20800907)	富山県立大学・工学部・准教授 (23201)	
研究分担者	松浦 康之 (Matsuura Yasuyuki) (30551212)	岐阜市立女子短期大学・その他部局等・講師 (43701)	
研究分担者	高田 真澄 (Takada Masumi) (50760998)	四日市看護医療大学・看護医療学部・講師 (34106)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関