

令和 2 年 6 月 22 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H02798

研究課題名(和文) デジタルゲームプレイ中の生理パラメータ非侵襲計測による新規ストレス評価法の開発

研究課題名(英文) Development of novel stress screening during digital game playing by using non-invasive physiological measurement

研究代表者

小川 充洋 (OGAWA, Mitsuhiro)

帝京大学・理工学部・准教授

研究者番号：30322085

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究テーマの最終目的は、ゲーム中のプレイヤーのストレス評価をゲームのデザインや調整に適合するシステム・体系を構築することである。目的を達成するために、デジタルゲームプレイ中に非侵襲・低拘束で生体計測を行い、取得したデータとゲームプレイ中のストレスの関連性の解析を試みた。また、プレイ時のストレスは、ゲーム中イベントなどのナラティブ的な認知と対応するものと仮定して解析を行った。非侵襲かつ安定した計測を行うために、ゲームデバイスに計測装置を埋設することが重要であるとの結論を得、ゲームデバイス統合型計測装置を開発した。結果、ゲームプレイ時のストレスに対応すると考えられる生体情報を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本邦はゲーム大国とも呼ばれ、エンターテインメントとしてのゲームやインタラクティブアートについては、世界でも最先端の水準にあると考えて差し支えない。デジタルゲームがヒトやヒト集団(例えば家族や友人関係)に与える影響については、社会学的・人文学的手法による研究が多く行われている。本研究は、自然科学的手法によってゲームとヒトの関連性を研究するものであり、そのために非侵襲生体計測(ヒトを傷つけない生体計測)とそのデータ解析から、ゲームプレイ中のストレス状態について研究するものである。

研究成果の概要(英文)：Psychological stress during digital game playing was attempted to be measured and analyzed by using non-invasive and less-constraint physiological measurement instruments and those analyses. For this purpose, physiological measurement instruments embedded onto game devices such as a game controller and a virtual reality display (VR display) has been developed and attempted. Finally, photoplethysmography embedded onto a VR display and dry electrodes setup on a game controller for electrocardiography measurement were both finally evaluated. Then, those provided physiological parameters change in non-invasive manner such as an autonomic nerve indices (LS, HF, LF/HF), heart rate / pulse rate change and pulse transit time that reflected with a mental stress status change without any invasion.

研究分野：医用生体工学、ゲームサイエンス

キーワード：非侵襲生体計測 デジタルゲーム ゲームデバイス 光電脈波 心電図 自律神経指標 ストレス ストレッサー

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、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 本邦はゲーム大国とも呼ばれ、エンターテインメントとしてのゲームやインタラクティブアートについては、世界でも最先端の水準にあると考えて差し支えない。本研究の代表研究者小川は、生理学や生体計測をこれまで主に研究してきた研究者であり、生体信号・生体情報から生体へのストレスを動的に評価・可視化する手法などを開発してきた(引用文献の[1]など)。近年、筆者は University of Washington の Mike Ambinder が行ったデジタルゲーム中に生理パラメータを収集する研究開発(引用文献[2])に着目し、生体計測および生体情報をエンターテインメントとしてのゲームやインタラクティブアートの評価や開発のために用いる手法について構想と研究を進めてきた。その結果、これまで学術的なゲーム研究分野で用いられてきた従来法を補完し、更に発展し得る生理パラメータと計測法として、非侵襲かつ低高速な生体計測法を用いることができるものと考えた。

(2) ストレスの定義は多様であるが、本研究では澤田幸展・札幌医科大学教授が提唱した「血圧目標値仮説」を基礎に置くこととした。この「血圧目標値仮説」によれば、ストレスとストレスサーに関しては、どのような場合においてもストレスがかかる(ストレスサーが与えられる)と、中心血圧は上昇するものとされる。したがって、血圧の上昇具合を知れば、負荷されたストレスの強度が分かる。この血圧目標値仮説に立てば、ストレス負荷(たとえば、スピーチ)時には、中枢側がそれに見合った血圧上昇を求めるはずである。(澤田, 引用文献[3]より引用)。これは、現象論だけに関しては非常に単純な仮説だが、有力な仮説である。

(3) 本研究においては、本研究開始当初より、この「血圧目標値仮説」に注目して、ゲーム中のストレス変化の計測、推定に着目した。すなわち、血圧変動と関連する生理パラメータの検討を行うという立場を採るものとした。

2. 研究の目的

(1) 本研究テーマの最終目的は、ゲーム中のプレイヤーのストレス評価をゲームのデザインや調整に適応するシステム・体系を構築することである。そのため、出来得る限り多くのプレイヤー(テストプレイヤー)を並行して計測できる手法を開発する。例えば光電容積脈波の計測は容易かつ非侵襲的であり、計測システムも各種脳計測や連続血圧計測装置などと比較して非常に安価に構築することが可能である。

(2) 研究期間内においては、ゲームプレイ中の基準化容積脈波計測法について検討し、手指部以外での安定した基準化容積脈波計測法を確立し、ゲーム中のイベントと基準化容積脈波に関連性があることを実証することを目的とした。また、基準化容積脈波の計測が困難であった場合もしくは、他により有効な生理パラメータ計測・解析法を発見できる可能性を考慮し、基準化容積脈波以外のパラメータの計測と解析も並行して進めるものとした。当初は、他の生理パラメータとして、呼吸数や皮膚電位反応などを想定していた。また、同時に複数人数の被験者においてゲーム中に基準化容積脈波を連続計測してストレスを評価するシステムの構築を行うことも目的とした。

3. 研究の方法

(1) 本研究においては、デジタルゲームをプレイ中のプレイヤーのストレスを客観的に計測・評価できるシステムの構築を目的とし、研究計画を立案した。具体的にはまず、計測すべき生理パラメータである基準化容積脈波をゲーム中に安定して計測するために、これまでに行われている手指部での計測に替わって、手指部同様に自律神経を通じてストレス状態に影響を受ける足指部での計測法を確立する。また、基準化容積脈波計測以外にも、他の生理パラメータと同時計測を行う装置群を開発し、複数の生体パラメータを計測しながらゲームをプレイできるシステムを構築することとした。

(2) 構築されたシステムによって計測された生理データは、ゲーム中のエピソードなどのナラティブなデータと併せて解析され、ゲーム中のストレス状態とプレイヤーのアクションおよびゲーム中のエピソードの相互の関連を解析するものとした。

4. 研究成果

(1) 当初計画通りの足指部からの光電脈波計測による基準化容積脈波計測の開発を、研究期間を通じて試行した。被験者に静止を要求した場合は脈波の安定計測は可能であった一方、デジタルゲームプレイ時には、モーションアーチファクトや、足部設地圧変動に伴うアーチファクトの重畳を認めた。当初想定よりも、デジタルゲームプレイ時の足部の力学状態は(足部は動作

しないで足部に力をこめるような状況に対応する) 静力学的にも(足部が動作する状況に対応する) 動力学的にも変動するものと考えられた。このアーチファクトを除くために、生体物質に関する計量化学的考察を行い、生体物質種の種類(例えば尿素やアルブミンなどのタンパク質など)においては、それらが溶存する水分子の減少を解析することで、より精密な計測が可能となるとの結果を得たが、動脈血の計測においてはヘモグロビンが依然として支配的であり、水分子の減少を想定することで良好な脈波を計測する方式は困難であった。ただし、多波長計測によって良好な脈波計測が可能となることが示唆された。また一方、静止時においては良好な計測を認める例もあった。このため、足部からの基準化容積脈波計測については、今後も検討を続ける予定である。

(2) 上記 (1) に示すように、これまで心理実験などで用いられている計測法では、デジタルゲームの自由なプレイ時において、安定した計測を行うことは困難であることが明らかとなった。このことから、デジタルゲームプレイ時の生体計測を連続的に行うために、ゲームコントローラーや、VR ディスプレイなどのゲームデバイスに生体計測装置を埋め込んで計測を遂行する方式を考案した。また、本方式を用いた計測装置の開発を進め、VR ディスプレイ埋設型の光電脈波計測装置を開発した。また、ゲームプレイ時の心電図計測のため、ゲームコントローラー埋め込み型の心電図電極(乾電極)と、当該電極を用いた 2 電極法による心電図計測増幅回路も開発した(図 1, 2)。一方、VR ディスプレイやゲームコントローラーに埋設した電極から皮膚電位反射の計測、マウスに埋設したプローブからの光電脈波計測なども試行したが、長期間安定した計測は困難であった。また、非接触で脈波計測を行うために、顔面動画像の

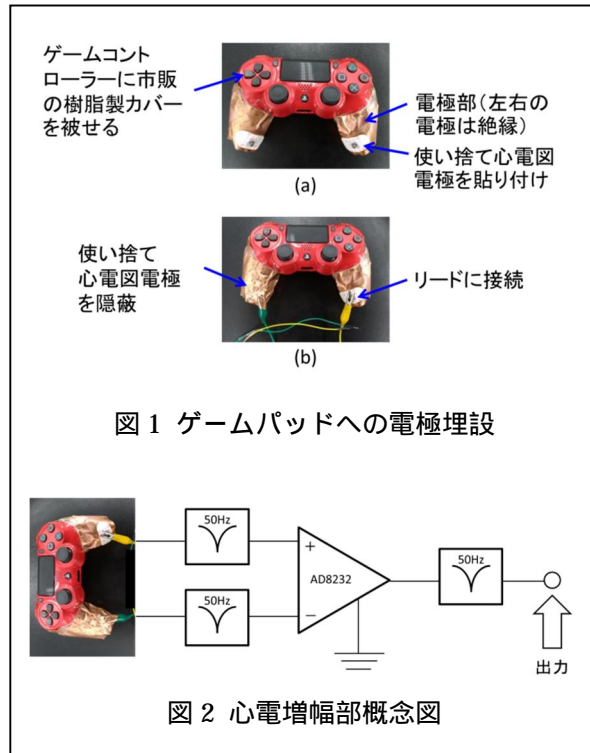


図 1 ゲームパッドへの電極埋設

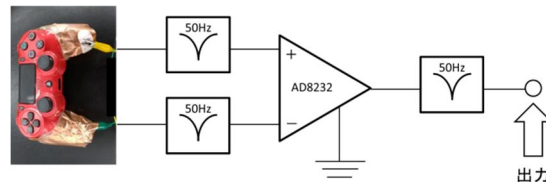
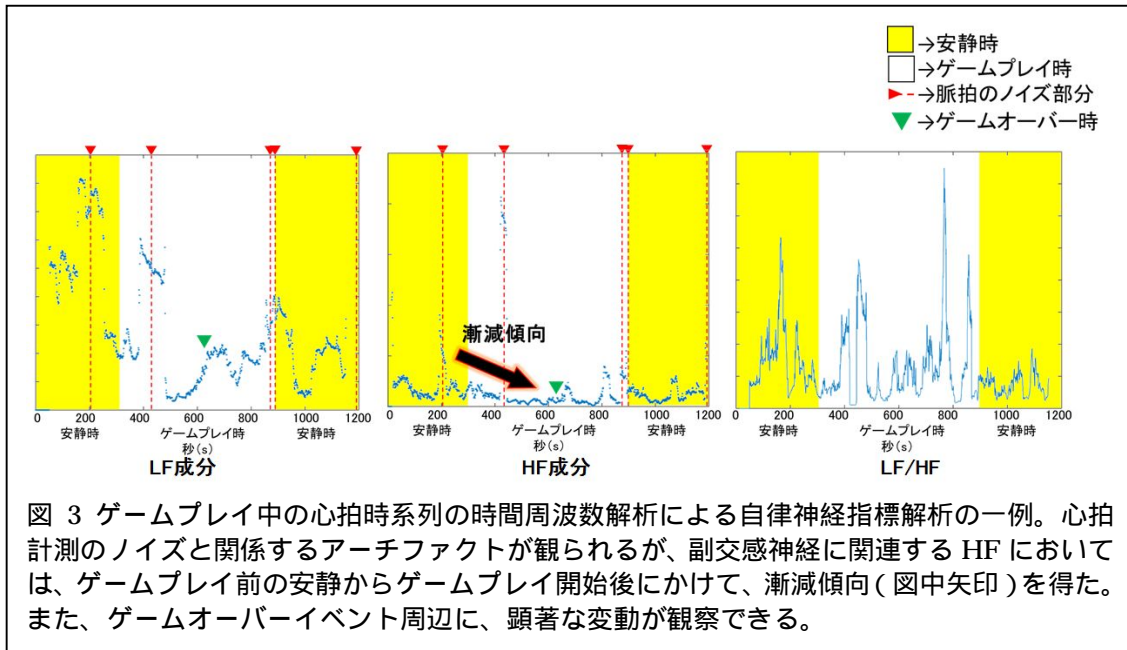


図 2 心電増幅部概念図

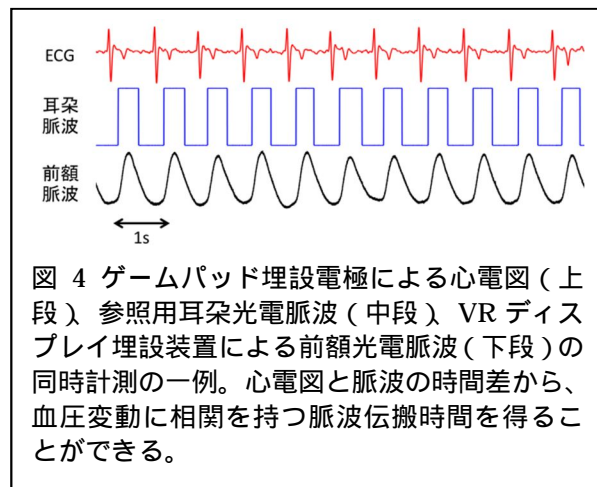
解析から脈波を得るいわゆる PPG imaging の計測も行ったが、瞬時心拍については既存の心電図計測や光電脈波計測に対して誤差が大きかった。この誤差についても検討を行い、誤差が動画圧縮法に依存する可能性を示唆する結果を得た。このように、デジタルゲームプレイ中に計測可能な計測装置の開発を行い、実験に供することが可能な計測システムを確立した。

(3) 上記 (2) で開発した計測装置を用いて、デジタルゲームプレイ中の生体計測を行った。また、プレイ中の状態と生体計測で得た生理パラメータとの関連の解析を試みた。結果、安静時と比較してデジタルゲームプレイ中には心拍数が上昇する傾向を認めた。これは、デジタルゲームプレイが心理的ないしは生理的にストレスであることを端的に示すものと考えられた。また、脈拍数変動の時間-周波数解析を試み、いわゆる LF, HF と呼ばれる自律神経指標をデジタルゲームプレイ中に得ることができた(図 3)。また、時間-周波数解析の時間窓を短くした場合、デジタルゲーム中のイベントに対応した自律神経状態の変動を得ることが可能であった。また、VR ディスプレイ埋設型の光電脈波と、ゲームコントローラー埋め込み型電極から導出された心電図波形から、血圧変動に相関を持つと考えられる脈波伝搬時間の計測を試みた。結果、両パラメータ共に安定して良好な波形を得られた区間においては、ゲームプレイ中に脈波伝搬時間の亢進(血圧上昇を示唆する)を得ることができた(図 4)。



(4) 生体計測においては一般的に個人差や同一個人でも経時変化が避けられず、統計的解釈の困難の原因となることがある。この問題を解決するために、サンプル数と母集団の関係について考察を行い、サンプル数の決定もしくはサンプル数の質的評価について、新たな指標を得た。

(5) 既存ゲームを用いた実験は、実際のゲームプレイを反映するという意味では有益ではあるが、データの解釈が困難である場合があることを認めた。この問題を解決するために、単純な構造をもった実験用のゲーム、すなわち疾病に関するモデル動物に相当するような「モデルゲーム」を用いて実験するというコンセプトを提案した。



(6) デジタルゲームデバイスに埋め込んだ生体計測が可能であることを示した。開発した生体計測装置は、電極貼付などを必要とせず、ゲームコントローラーを持つだけ、VR ディスプレイを被るだけで計測が可能であった。このことから、こうしたデジタルゲームデバイスに埋設・統合した生体計測装置を用いれば、生活空間中において長期間、非侵襲かつ被検査者の主観では無拘束で生体計測が行えるものと考えられた。なお、被検査者はデジタルゲーム用の装置付近に位置的には拘束されると言えるが、自発的にゲームプレイを行うのであれば被検査者の主観的には拘束されていないと考えることができる。このようなデジタルゲームと統合した生体計測を用いた新たな健康管理方式が可能となるものと考え、提案を行った。また、このような被検査者の主観的には拘束されない生体計測方式は、2017 年ノーベル経済学賞受賞者である Richard H. Thaler 教授の提唱する「ナッジ (Nudge) 理論」によって説明できるものと考え、ナッジ志向の生体計測 (Nudge-Oriented Physiological Measurement) を確立可能であるものと考え、ゲームデバイス利用型計測をその端的な一例であるとして提案を行った。

(7) 研究成果のアウトリーチ活動としては、CEDEC (Computer Entertainment Developers Conference) 2016 で講演を行った。また、研究期間中は毎年、医用生体工学や福祉工学に関連する機器・システムの展示会「メディカルクリエーションふくしま」に研究成果のアウトリーチのためにブースを出展した。

< 引用文献 >

[1] M. Ogawa, M. Nogawa, T. Yamakoshi, and K. Yamakoshi: Evaluation of Cardiovascular Stress

Reaction Using HPCD Method on a Beat-by-beat Basis, *Advances in Natural Science*, 3(2): 128-132, 2010

- [2] M. Ambinder, Biofeedback in Gameplay: How Valve Measures Physiology to Enhance Gaming Experience. Game Developer Conference 2011, 2011.
- [3] 澤田幸展, 血圧反応性再訪, *生理心理学と精神生理学*, **24**(3), pp. 257-271, 2006.
- [4] 澤田幸展, ケモノ道, 札幌医科大学医学部同窓会 Web ページ,
<http://web.sapmed.ac.jp/ma/ProfessorDetail/004.html>, 最終アクセス(2014/10/09)
- [5] Y. Sawada *et al.*, Normalized pulse volume (NPV) derived photo-plethysmographically as a more valid measure of the finger vascular tone, *International Journal of Psychophysiology*, **41**(1), pp. 1-10, 2001.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 孫延君, 小川充洋	4. 巻 vol. 119, no. 452, MBE2019-89
2. 論文標題 PPG imagingによる光電脈波抽出における動画像圧縮の影響に関する検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 45-49
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 無
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 SUN Yanjun, OGAWA Mitsuhiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Evaluation of Video Compression for Facial Image Photoplethysmography in Time Series Space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of IEEE 2nd Global Conference of Life Sciences and Technologies (IEEE LifeTech 2020)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LifeTech48969.2020.1570618935	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 Ogawa Mitsuhiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Digital Game Devices with Physiological Measurement; For Games as Future Healthcare Bases	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 2019 IEEE 7th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SeGAH.2019.8882449	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 Suzuki Ikuto, Ogawa Mitsuhiro, Seino Kimihiro, Nogawa Masamichi, Naito Hisashi, Yamakoshi Ken-ichi, Tanaka Shinobu	4. 巻 58
2. 論文標題 NIR spectroscopic determination of urine components in spot urine: preliminary investigation towards optical point-of-care test	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical & Biological Engineering & Computing	6. 最初と最後の頁 67 ~ 74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1007/s11517-019-02063-1	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 OHTSUKA Seiya, MAEDA Yuka, KUROSAKI Kanami, OGAWA Mitsuhiro	4. 巻 11
2. 論文標題 An attempt of forehead photoplethysmography by using sensor embedded in virtual reality headset	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Digital Games Research	6. 最初と最後の頁 15~28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.9762/digraj.11.0_15	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 Otsuka Seiya, Kurosaki Kanami, Ogawa Mitsuhiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Physiological measurements on a gaming virtual reality headset using photoplethysmography: A preliminary attempt at incorporating physiological measurement with gaming	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Procs. of TENCON 2017 - 2017 IEEE Region 10 Conference	6. 最初と最後の頁 1251-1256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TENCON.2017.8228049	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 Ikuto Suzuki, Mitsuhiro Ogawa, Kimihiro Seino, Masamichi Nogawa, Hisashi Naito, Ken-ichi Yamakoshi, Shinobu Tanaka	4. 巻 7
2. 論文標題 Reagentless Estimation of Urea and Creatinine Concentrations Using Near-Infrared Spectroscopy for Spot Urine Test of Urea-to-Creatinine Ratio	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 72-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.7.72	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 Yasuyuki Kobayashi	4. 巻 9948
2. 論文標題 A Corrector for the Sample Mahalanobis Distance Free from Estimating the Population Eigenvalues of Covariance Matrix	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Neural Information Processing. ICONIP 2016. Lecture Notes in Computer Science	6. 最初と最後の頁 224-232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1007/978-3-319-46672-9_26	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 該当する

1. 著者名 小林靖之	4. 巻 vol. 115, IBISML2015-52
2. 論文標題 Q統計量における0値の母固有値に当たる主成分項の従う近似分布	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 1-7
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 無
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 小川充洋	4. 巻 vol. 8, No1,2
2. 論文標題 生体計測のデジタルゲーム評価への応用と、ゲーム評価のための生体計測系の開発を目指して	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 デジタルゲーム学研究	6. 最初と最後の頁 9-13
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 無
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 -

〔学会発表〕 計31件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 小川充洋, 孫延君
2. 発表標題 動画像圧縮がPPG imaging による光電脈波抽出に与える影響に関する検討
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Nudge-Oriented Physiological Measurements Using Game Devices
3. 学会等名 u-helathcare 2019; Engineering in Circadian Rhythm and Ubiquitous Healthcare (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 広瀬達也、大塚誠也、孫延君、小川充洋
2. 発表標題 デジタルゲームプレイ中に使用可能な生体計測装置設計および製造技術の公開に関する検討
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会第9回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大塚誠也、孫延君、小川充洋
2. 発表標題 デジタルゲームデバイス融合型生体計測の開発とその未来型健康管理への応用の提案
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会第9回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Incorporating physiological measurement with gaming. As you know, it is easier to play digital game daily than to measure your blood pressure daily. A proposal of a novel future outlook of healthcare with digital gaming; "incorporating physiological measurement with gaming."
3. 学会等名 8th Games for Health Europe Conference (Games for Health Europe 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Physiological measurement in living spaces combining with digital games.
3. 学会等名 2018 International Conference for Top and Emerging Computer Scientists (IC-TECS 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Digital game devices using for basis of physiological measurements
3. 学会等名 2ND DIGITAL HEALTH & WELLBEING CONFERENCE (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小川充洋、大塚誠也
2. 発表標題 デジタルゲームと生体計測を融合した健康管理方式の提案
3. 学会等名 第3回黒潮カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚誠也、小川充洋
2. 発表標題 ゲームデバイス埋め込み型生体計測によるゲームプレイ時の脈波伝搬時間計測法開発の試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会夏季研究発表大会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Otsuka Seiya, Kurosaki Kanami, Ogawa Mitsuhiro
2. 発表標題 Digital game devices for physiological measurements
3. 学会等名 第57回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚誠也、黒崎奏澗、小川充洋
2. 発表標題 A novel attempt for Spontaneous PPG measurement for 3D-VR viewing
3. 学会等名 第56回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Seiya Otsuka, Kanami Kurosaki and Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Physiological Measurement in Virtual Reality Contents Watching; Photoplethysmograph Embedded in 3D VR Gaming Headset
3. 学会等名 The 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚誠也、黒崎奏澗、小川充洋
2. 発表標題 VR用ヘッドセット埋め込み型生体計測を目指した前額脈波計測によるゲーム中の心拍変動計測および自律神経指標推定の試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会2017年夏季研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 生体計測とデジタルゲーム
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会2017年夏季研究発表大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚誠也、黒崎奏澗、小川充洋
2. 発表標題 前額部光電脈波計測によるデジタルゲームプレイ中の心拍変動計測の試み
3. 学会等名 電子情報通信学会・MEとバイオサイバネティックス研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Seiya Otsuka, Kanami Kurosaki and Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 Physiological Measurements on a Gaming Virtual Reality Headset Using Photoplethysmography; A preliminary attempt at incorporating physiological measurement with gaming
3. 学会等名 The 2017 IEEE Region 10 Conference (TENCON2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小川充洋、大塚誠也、黒崎奏澗
2. 発表標題 デジタルゲームプレイ中の非侵襲生体計測による小ストレスへの生体反応情報計測と解釈
3. 学会等名 第2回黒潮カンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 「遊び」の観点からのロボット競技に関する考察の試み ゲームフィケーションとも関連して
3. 学会等名 第2回ロボット技術教育シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 A novel concept of combining VR gaming with physiological measurement aiming to long-term health monitoring; another potential of VR headset as physiological measurement basis
3. 学会等名 2017 International Symposium for Advanced Computing and Information Technology (ISACIT 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大塚誠也、黒崎奏澗、小川充洋
2. 発表標題 前額光電脈波計測によるゲーム中の心拍変動計測および自律神経指標解釈の試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会 第8回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 黒崎奏澗、大塚誠也、小川充洋
2. 発表標題 生体計測基盤としてのゲームデバイス利用の試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会 第8回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林靖之
2. 発表標題 母固有値の推定を必要としない標本マハラノビス距離補正法の改良
3. 学会等名 第20回情報論的学習理論ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山岡弥隼, 阿由葉拓希, 佐々木茂, 田中 誠一
2. 発表標題 ヘッドマウントディスプレイで閲覧するデジタルマンガコンテンツの開発
3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 ゲームプレイ中の生体情報計測のためのワークショップの試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会第5回夏季研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 生体光計測の目指す領域
3. 学会等名 第1回黒潮カンファレンス「異分野融合による創薬研究の前衛を目指して」(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大塚誠也、黒崎奏澗、小川充洋
2. 発表標題 ゲームデバイスと親和性の高い生体計測の試み
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会2016年度年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 非侵襲生体計測によるゲーム中のeustress (ユーストレス)評価システム構築のための基礎的検討
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会第4回夏季研究発表大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 小川充洋
2. 発表標題 非侵襲生体計測を用いたデジタルゲーム中のeustress評価システム構築の基礎的検討 - 特にゲーム中のイベントとストレス反応に関して -
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会2015年度年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yasuyuki Kobayashi
2. 発表標題 A simplified corrector for the sample Mahalanobis distance
3. 学会等名 u-Healthcare2015 (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 小林靖之
2. 発表標題 Q統計量における0値の母固有値に当たる主成分項の従う近似分布
3. 学会等名 第18回情報論的学習理論ワークショップ
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Mitsuhiro Ogawa
2. 発表標題 New application of physiological measurement and its interpretation; biosignal usage in amusement field
3. 学会等名 2016 International Conference on Computational Biology and Biological Engineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 小林靖之	4. 発行年 2017年
2. 出版社 帝京大学・博士論文	5. 総ページ数 145
3. 書名 標本マハラノビス距離の識別性能改善に関する研究	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 ヘッドマウントディスプレイ装置埋設型生体計測装置	発明者 小川充洋	権利者 帝京大学
産業財産権の種類、番号 特許、2017-023761	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>小川充洋研究室 https://www.teikyo-u.ac.jp/faculties/undergraduate/science_tech/human_info_sys_ogawa.html デジタルゲームの「面白さ」に科学で迫る https://talk.yumenavi.info/archives/2150?site=d とちぎテックプランングランプリ2019 https://techplanter.com/2020/02/09/tochigi_tp2019_result/ 本学大学院生が国際会議「IEEE TENCON 2017」で研究発表を行いました【理工学研究科】 http://www.teikyo-u.ac.jp/campus_news/utsunomiya/2017/1114_6936.html 小川研究室が「メディカルクリエーションふくしま2017」に出展しました【理工学部】 https://www.teikyo-u.ac.jp/campus_news/utsunomiya/2017/1031_6906.html 大塚誠也さんが国際会議「EMBC'17」で発表を行いました http://www.teikyo-u.ac.jp/campus_news/utsunomiya/2017/0721_6586.html 本学大学院生が「日本デジタルゲーム学会・2017年夏季研究発表大会」で学生奨励賞を受賞しました http://www.teikyo-u.ac.jp/campus_news/utsunomiya/2017/0914_6749.html 帝京大学・教員紹介 https://www.e-campus.gr.jp/staffinfo/public/staff/detail/1996/155 CEDEC2016で理工学部情報電子工学科小川充洋講師が講演を行いました https://www.teikyo-u.ac.jp/campus_news/utsunomiya/2016/0829_5608.html Biofeedback revisited? ゲームプレイ中の生体情報計測とその解釈への挑戦(+) http://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/search</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	小林 靖之 (KOBAYASHI Yasuyuki) (00604513)	帝京大学・理工学部・講師 (32643)	
研究分担者	佐々木 茂 (SASAKI Shigeru) (70328087)	帝京大学・理工学部・教授 (32643)	