

(様式 1)

平成 15 年度 新潟大学超域研究機構プロジェクト研究計画調書

1. 申請部門	a. 創生科学研究部門 b. 社会貢献研究部門		
2. 関連学系	・人文社会科学系 ・自然科学系 ・医歯学系 (複数○可能)		
3. プロジェクト名称	リアルとバーチャルな運動における感覚刺激が生体に対する影響に関する研究		
4. 研究グループ構成者数 計 8 名			
氏名 (年齢)	所属部局 (専攻等)・職名	現在の専門学位	役割分担 (初年度における分担事項)
(プロジェクトリーダー)			
木竜 徹 (50)	大学院自然科学研究科 (情報理工学専攻)・教授	生体信号処理 工学博士	フィールド実験と生体影響予測モデル式の提案及び総括 (シミュレーション映像による映像酔いの解析)
田中 環 (42)	大学院自然科学研究科 (情報理工学専攻)・教授	最適化理論 博士 (理学)	履歴データベースによるデータマイニング (既存データに対する手法の検討)
岩城 護 (36)	大学院自然科学研究科 (情報理工学専攻)・助教授	音声・聴覚 博士 (工学)	聴覚刺激が自律神経系に与える影響の解析 (聴覚ストレス評価実験)
松戸隆之 (48)	大学院医歯学総合研究科 (地域疾病制御医学専攻)・助教授	自律神経解析 医学博士	視聴覚刺激、運動刺激に対する自律神経系モデルの評価 (既存データに対する生理的評価)
鈴木清隆 (35)	脳研究所附属統合脳機能研究センター・助教授	脳機能解析 博士 (工学)	機能的 MRI によるバーチャルとリアルな運動による脳機能の評価 (評価用映像及びプロトコルの作成)
村上 肇 (39)	新潟工科大学 (情報電子工学科)・教授	生体情報工学 博士 (工学)	酔いにおける身体動揺の生体機能モデル解析 (筋活動からの自転車運動時運動機能推定)
田中 明 (34)	東北大学大学院工学研究科 (電気・通信工学専攻)・助手	生体モデル解析 博士 (工学)	酔いにおける循環器系のモデル解析 (既存データに対するシステム関数推定)
小池康晴 (38)	東京工業大学 (精密工学研究所)・助教授	生体工学・ ヒューマンインタフェース 博士 (工学)	視覚における予測と強化学習による酔いの解析 (既存データに対する予測要因の評価)

- ※ 1 学外研究者が参加する場合は、所属部局名欄は組織名を正確に記入してください。
- ※ 2 大学院博士課程在籍学生の場合は、所属部局名欄は専攻名及び学年まで記入し、現在の専門学位の欄は空白としてください。
- ※ 3 ポストドクトラル・フェローの場合は、所属部局名欄は空白としてください。

研究の概要

現在、大画面高精細で臨場感のある映像、小画面で注視する携帯電話の映像、インターネットで配信される低レートのストリーミング映像など様々な刺激が氾濫している。また、ゲームや SFX 映画では自己運動感のあるシーンが多用され、その一方で、実用化をめざす仮想現実感 (VR: Virtual Reality) では映像酔い (Motion Sickness) への解決策を見いだせていない。

一般に、映像酔いは目に見えているシーンと身体で感じる傾きとの不調和が原因であると言われている。しかし、バーチャルな環境で受ける運動感 (自己運動感と呼ばれる) は実際のリアルな運動とどこが違うのだろうか？また、バーチャルな運動では酔いやすいが、なぜだろうか？映像酔いを抑える (ブロックする) 方法はないのか？この様な疑問点に対して、様々な方向から研究が進められてきたが、どれも明確な成果がなく、傍証的なアプローチが多い。

申請する研究課題では、超域的な若手研究者グループと情報を共有し、互いに専門とする立場から、最終的に、個人個人の特徴に基づく感覚系への様々な刺激が与える生体影響予測式を提案することをめざす。そして、その成果のひとつとして、映像酔いをブロックする方法への手がかりを探す。

この様な超域的な研究を進めるには、VR や生体計測の設備が必要であり、さらに運動や循環器系の多変量生体信号を同時計測する技術が必要である。また、医工学系の若手研究者の新たな発想と情熱が必要である。その様な研究の場を、提案する研究課題に対して提供し、映像酔いの問題を解決したいと考えている。

申請する研究課題では、リアルな環境下での運動とバーチャルな環境下で自己運動感をともなう場面との比較を手がかりに研究を進める。その際、映像や音響の定量化、生体信号や移動体の物理量の計測、感覚系・運動系と自律神経系の解析、総合的な生体モデルの構築とシステム関数の推定、予測や強化学習等の脳機能からの考察、さらに多変量データからのデータマイニングによる個人性のクラスタリングをサブテーマとして実施し、最終的な目的達成をめざす。

研究の目的、必要性及び期待される成果

従来、技術開発は生体機能との関わりに十分な対策を講じてこなかった。映像酔いを例にとれば、ここ 10 年ほど工学系は映像データ圧縮や高精細画像、3D 画像に専念し、医学系は脳波や自律神経系の診断法に終始してしまった。最近の映像を取り巻く情勢によると、映像酔いの問題が顕著化する可能性が高く、早急に感覚系への様々な刺激が生体に与える影響を解明する必要性がある。

そこで、リアルとバーチャルな環境下で、運動時に視覚などの感覚系への刺激が自律神経系へ影響を与えるプロセスをシステム論的にできるだけ正確にモデル化することから始める。つまり、感覚系への入力信号として映像や音響 (リアルな運動の場合は筋活動と移動体の物理量を加える) 等を定量化し、多変量生体信号から抽出した自律神経系関連情報を出力とする総合的な生体モデルを推定する。これによって、個人個人の特徴に基づき感覚系に与えられた様々な刺激が生体にどのような影響を及ぼすのかを予測できるモデル式の提案めざす。

その結果、映像酔いブロック法への手がかりが得られると考える。さらに、様々な感覚刺激が人間に与える影響の解明、生体機能との親和性の高い技術開発など、超域的な研究分野が発展すると期待している。

研究計画・方法（年度毎に詳細に記入）※若手研究者の育成方法も記載する。

平成 15～17 年度にかけて、「フィールド実験」→「解析」→「生体影響予測モデル式の提案と評価」の順番で行う。最初、研究プロジェクト推進に必要な実験データをそれぞれ専門の分野で計測し、その後、計測データをグループ内で共有する。解析を担う研究者は、感覚系、運動系、循環器系からの様々な方法で生体影響予測モデル式を提案し、理工学的、神経科学的な評価をめざす。なお、映像酔いには個人性が関係する。そこで、運動や視聴覚等への刺激に対する自律神経系の機能をデータマイニングすることで、個人性を分類する。以上の様に研究プロジェクトを進めることで、最終年度には、映像酔いブロック法の手がかりを探る。これらの成果によって、個人個人の特徴に応じて躍動感のある映像を安全に視聴できるようになり、また、VR 技術による遠隔手術や操作法を安全に利用できるようなものと考えている。

研究計画（リアルな運動とバーチャルな運動との比較と解析・解釈）

・平成 15 年度

1. リアルな運動として、フィールドにおける自転車走行テストを行う。この際、視線、筋電図、心電図、呼吸、関節角、そしてペダルトルク、スピード、ケイダンスなどの車両情報を計測する。被験者数は 10～20 名を目標とする。

2. バーチャルな運動として、リアルな運動時に撮影した映像を視聴した際の心電図、血圧、呼吸、発汗、眼球運動、瞳孔反射を計測する。被験者はリアルな運動と同一とする。

3. 次年度に行う解析の準備として、計測データをデータベース化する。なお、データ圧縮の技術である動きベクトルで映像を定量化する。また、音響を統計的に独立な成分に分割しておく。これらの前処理によって感覚刺激のどの様な要因が生体に影響を与えているのかを特定できるように準備する。

・平成 16 年度

4. 自転車走行テストで計測した視線、身体性データ、車両情報の様々な多変量データ、さらに筋疲労と自律神経活動からの評価指標を抽出する。また、バーチャルな運動時の視線、頭部動揺、眼球運動、自律神経活動関連評価指標を求める。これらの計測データを共有し、それぞれ専門とする立場で生体影響予測モデルを試みる。

5. 例えば、動きベクトルを入力、自律神経関連の生体信号を出力とするモデルを試みているので、動きベクトルから映像酔いが予測できているか検討しながら、研究を進める。また、映像要素（動きベクトル）や音響要素をもとにシミュレーション映像を制作し、生体影響を与える要因を特定するための実験を行う。この際、従来のオペティカルフローでの研究と比較する。

6. シミュレーション映像に対しては、fMRI の実験プロトコルを設定し、バーチャルな運動時での予測性のレベルと視覚野と運動野での脳機能活動に関する評価も行う。

7. ここまでで得られたデータに対してデータマイニングの手法をあてはめ、神経生理学的知見を参照した自律神経系反応に関する個人性のクラスタリングを行う。

・平成 17 年度

8. 自己運動感のある映像の予測要求レベル、視聴覚刺激に対する自律神経系の反応の個人性を含めた総合的な生体影響予測モデル式を提案する。

9. 生体影響予測モデル式から映像酔いをブロックする方法を探る。例えば、予測能力を高める訓練や予測し易くした映像は効果があるのか？あるいは、自律神経系に酔い以上に強い影響、例えば運動によって心拍数を増加させる事は役立つのか？

これらの仮説に関して、準備が整えば VR 実験を行う。

10. これまでの研究成果を共同研究者それぞれの立場で評価し、研究成果と課題を明らかにする。

研究の進め方

年に 2 回、新潟大学で会合を持ち研究成果報告会をグループ内で行う。また、年に 1 回、適当な時期に公開のシンポジウムを行う。あるいは、学会等のオーガナイズドセッションを積極的に活用する。これによって、意見交換を行うと同時に研究成果を

共有しながら、効率よく、研究を進める。

なお、Website は学外研究者との計測データ共有、参考文献や関連する成果の情報共有、意見交換の場として積極的に活用する。この点でも、情報理工学専攻は情報インフラが整っており、中心的な役割を果たせる。さらに、研究成果については、Website を通じて外部へ情報発信する。なお、当面、研究期間は平成 15～17 年度とする。

若手研究者の育成方法

申請する研究課題では、リアルな運動とバーチャルな運動を比較しながら感覚刺激の生体影響を解明する。このような複数の分野にまたがる研究課題を達成するには視聴覚、筋活動、自律神経系、脳機能、そして VR での予測と強化学習を専門とする医工学の複数の研究者が参加する必要がある。特に、若手研究者がその専門とする立場から興味を抱いても、ひとりでは対応しきれず、十分な研究に達するまでにはかなりの時間を要する。

国内には VR の拠点は既にある（小池の所属する研究室はそのひとつである）。しかし、VR で発生する生体影響を探る拠点は無い。研究代表者は、映像酔いに関して先進的なアプローチを進めており、すでに基礎的な計測データやアプローチ方法を所有し、生体モデルの推定を始めている。したがって、この時期に、映像酔いに関して医工学分野のアクティブな若手研究者に計測データや情報交換の場を提供することができる。そこで、この様な研究テーマに対して新潟大学の先進性を生かしつつ、国内の若手研究者を統合し、国際的にも急務な映像酔いの研究を実施する。また、大学院生を互いの実験に参加させるなど、大学院生と比較的年齢の近い 30 代前後の若手研究者と共同研究を行うことで、相互の交流を積極的に実施する。この様に、新潟大学のリソースを中心に関連する学内外の若手研究者や大学院生に研究の場を提供し、感覚刺激と生体影響に関する新たな研究分野の創出をめざす。

これまでの研究経過・研究成果

リアルな運動に関して（平成 12-14 年度）：アシスト付き自転車運動時の生体信号と車両情報を計測し、13 名 111 トライアルのデータ処理を完了した。最初の解析例としては、自律神経系の特徴が筋疲労と関係があることを明らかにした。計測データには、視線情報を加えた車載カメラからの映像があり、今後、バーチャルな運動時での運動の予測に関する調査映像として利用できる。

映像生体影響に関して（平成 13-14 年度）：（財）機械システム振興協会からの委託により被験者 21 名に対して実施。ここでは映像を動きベクトルで定量化し、自律神経関連成分との相関関係を明らかにした。特に、動きベクトルからシミュレーション映像としてランダムドットパターンを制作し、生体に影響を与えている映像要素を探った。その結果、ズームやパンの動きが強い影響を与えていた。これらの点に関して、小池は運動学習を視覚における予測を用いた強化学習の観点からモデル化している。また、岩城は音声合成や聴覚特性の観点から音響とストレスに関する研究を進めている。申請課題により、以上の成果を総合した解析が可能となる。

生体モデルに関して（平成 14-）：生体影響に関するモデルとして、田中（明）は循環器系からのシステム解析を試みている。また、運動を筋活動（リアルとバーチャルの違いはここにある）とトルクとの関係から定量化することは重要であり、村上と小池はこの分野で研究実績を持つ。

生体影響予測式に関して（平成 14-）：動きベクトルを入力、自律神経関連成分を出力とするシステム関数を推定した。これによって、生体影響を予測できそうであるが、限定した範囲での試みであり、今後、詳しく調査する必要がある。

評価法やデータマイニングに関して：運動に関して運動野、視覚野、大脳基底核での脳機能評価は鈴木と小池が進めてきている。生体影響を探る上で神経生理学的な評価は欠かせない。しかし個人差もあり、何らかの方法で個人性を事前に評価する必要がある。これに関して、自律神経活動の臨床的評価法は松戸が実績を持つ。田中（環）は数理的なアイディアでデータマイニングに関する研究実績がある。

研究業績：（1人10件以内とし、過去5年間のものとする。）

主な発表論文名・著書名（論文名、著書名、学会誌名、巻、号、最初と最後のページ、発表年（西暦）の各項目を必ず記載すること。本人に下線を引くこと

木 竜 徹

1. 南保洋子, 木竜 徹, 板東武彦, 小林直樹, 自己運動感を伴う映像の動きベクトルによる生体影響, 第17回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp. 143-144, 2002.
2. T. Kiryu, Y. Nanbo, N. Kobayasi, and T. Bando, Relationship between Motion Vectors of Vection-Induced Image and Multivariate Biosignals under Visual Tasks, in Proc. 4th International Workshop on Biosignal Interpretation, Como, Italy, pp. 517-520, 2002.
3. T. Kiryu, K. Irishima, T. Moriya, and Y. Mizuno, Changes in Functional Activity with Prediction during Cycling Exercise, in Proc. Congress of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology, Vienna, Austria, pp. 197-198, 2002.
4. 佐々木 績, 木竜 徹, 林 容市, 田中喜代次, 個人の運動体力にあわせた中高年者向け自転車エルゴメータのインテリジェント負荷制御法, 電子情報通信学会論文誌(D-II), J85-D-II, 2, pp.329-336, 2002.
5. 小林直樹, 木竜 徹, 齊藤義明, 多変量生体信号処理による視覚探索課題下でのストレス評価法, 電子情報通信学会論文誌(D-II), J84-D-II, 1, pp.203-210, 2001.
6. T. Kiryu, I. Sasaki, K. Shibai, and K. Tanaka, Providing Appropriate Exercise Levels for the Elderly, IEEE EMB Magazine, 20, 6, pp.125-132, 2001.
7. T. Kiryu, Y. Ushiyama, K. Tanaka, and M. Okada, Fatigue Assessment during Exercise using Myoelectric Signals and Heart Rate Variability, in Proc. 22th Annu. Int. Conf. IEEE/EMBS, Chicago, IL, 4778-31694.pdf in CD-ROM, 2000.
8. 山口謙一郎, 木竜 徹, 田中喜代次, 齊藤義明, 中高年者向け自転車エルゴメータのリモート負荷制御システム, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), J83-D-II, 2, pp.840-847, 2000.
9. T. Kiryu, M. Morishita, H. Yamada, and M. Okada, A Muscular Fatigue Index Based on the Relationships between Superimposed M Wave and Preceding Background Activity, IEEE Trans. on BME, BME45, 10, pp.1194-1204, 1998.
10. 大谷和則, 木竜 徹, 齊藤義明, 時間周波数解析による周期的運動時心拍変動の自律神経系成分の抽出, 電子情報通信学会論文誌(D-II), J81-D-II, 2, pp.429-436, 1998.

田 中 環

1. E.M.KALMOUN, H.RIAHI, and T.TANAKA, On Vector Equilibrium Problems, Remarks on a General Existence Theorem and Applications, Nihonkai Mathematical Journal, 12, 2, pp.149-164, 2001.
2. P.G.GEORGIEV and T.TANAKA, Fan's Inequality for Set-Valued Maps, Nonlinear Analysis Theory, Methods and Applications, 47, 1, pp.607-618, 2001.
3. N.HORIKIRI and T.TANAKA, AHPを用いた介護用品市場における意思決定, 京都大学数理解析研究所講究録, 1194, pp.33-41, 2001.
4. T.TANAKA and M.HIGUCHI, Classification of Matrix Types for Multicriteria Two-Person Zero-Sum Matrix Games, in Control Applications of Optimization 2000 Pergamon, pp.659-668, edited by V.Zakharov, 2000.
5. P.G.GEORGIEV and T.TANAKA, Vector-Valued Set-Valued Variants of Ky Fan's Inequality, Journal of Nonlinear and Convex Analysis, 1, 3, pp.245-254, 2000.
6. T.TANAKA, Vector-Valued Minimax Theorems in Multicriteria Games, in New Frontiers of Decision Making for the Information Technology Era, World Scientific, pp.75-99 (Chapter~5), edited by Yong Shi and Milan Zeleny, 2000.
7. D.A.AECHINE and T.TANAKA, The Shapley Value in Totally Convex Multichoice Games, Applied Mathematics Letters, 13, 4, pp.95-98, 2000.
8. Y.KIMURA, K.TANAKA, T.TANAKA, On Semicontinuity of Set-Valued Maps and Marginal Functions, in Nonlinear Analysis and Convex Analysis, Proceedings of the International Conference, World Scientific, Singapore, pp.181-188, edited by

W.TAKAHASHI and T.TANAKA, 1999.

9. D.A.AECHINE, T.TANAKA, The Core and the Dominance Core in Multichoice Multistage Games with Coalitions in Matrix Form, in Nonlinear Analysis and Convex Analysis, Proceedings of the International Conference, World Scientific, Singapore, pp.110-117, edited by W.TAKAHASHI and T.TANAKA, 1999.

10. S.YAMADA and T.TANAKA, An Outer Approximation Algorithm Guaranteeing Feasibility of Solutions and Approximate Accuracy of Optimality, Journal of Global Optimization, 14, 3, pp.267-281, 1999.

岩城 護

1. M. Iwaki and H. Seki, An Effect of Amplitude Modulation on Perceptual Segregation of Tone Sequences, 7th International Conference on Spoken Language Processing, pp.657-660, 2002.

2. K. Ichige, M. Iwaki and R. Ishii, Accurate Estimation of Minimum Filter Length for Optimum FIR Digital Filters, IEEE Trans on Circuits and Systems II, Analog and Digital Signal Processing, 47, 10, pp.1008-1016, 2000.

3. M. Iwaki, Auditory Perception of Amplitude Modulated Sinusoid Using a Pure Tone and Band-limited Noises as Modulation Signals, 6th International Conference on Spoken Language Processing, Beijing, III, pp.610-613, 2000.

4. M. Iwaki, A Vocal Tract Area Ratio Estimation From Spectral Parameter Extracted by STRAIGHT, 6th International Conference on Spoken Language Processing, Beijing, IV, pp.596-599, 2000.

5. 飯島泰蔵, 岩城 護, 正規型自然観測法理論における不確定性と時定数パラメータの最適値について, 電子情報通信学会論文誌, J81-A, 4, pp.743-750, 1998.

6. 飯島泰蔵, 岩城 護, 正規型自然観測変換の瞬時特性について, 電子情報通信学会論文誌, J81-A, 11, pp.1575-1582, 1998.

7. M. Iwaki, A Simple Design Method of FIR Digital Filters Based on Linear Phase Decomposition, Proc of the IASTED International Conference on Signal and Image Processing, Las Vegas, pp.693-697, 1998.

8. K. Ichige, M. Iwaki and R. Ishii, A New Estimation Formula for Minimum Filter Length of Optimum FIR Digital Filters, 4th International Conference on Signal Processing, Beijing, pp.89-92, 1998.

9. M. Akagi, M. Iwaki and T. Minakawa, Fundamental Frequency Fluctuation in Continuous Vowel Utterance and its Perception, 5th International Conference on Spoken Language Processing, paper no.27, 1998.

10. M. Akagi, M. Iwaki and N. Sakaguchi, Spectral Sequence Compensation Based on Continuity of Spectral Sequence, 5th International Conference on Spoken Language Processing, paper no.28, 1998.

松戸隆之

1. 松戸隆之, IT による遠隔治療. 日本歯科産業学会誌, 15(2), 60-65, 2001

2. M. Kimura, Y. Tomita, T. Imai, T. Saito, A. Katagiri, Y. O-hara-Mikami, T. Matsuto, K. Takahashi: Significance of serum amyloid A on the prognosis in patients with renal cell carcinoma. Cancer, 92(8), 2072-2075, 2001.

3. Masao Hashiba, Takayuki Matsuto, Futoshi Arai, Tomoko Yamakawa, Kouhei Akazawa: Accessing endoscopic images for remote conference and diagnosis using WWW server with a secure socket layer. J. Med. Sys. , 24(6), 333-338, 2000.

4. 松戸隆之, 非線形モデリングによる心拍変動の予測可能性. 日本臨床生理学会雑誌 30, 5, pp. 251-253, 2000.

5. 松戸隆之, 複雑系の科学. Lab. Clin. Pract. 16, 2, 83-86, 1999.

6. 松戸隆之, 診療支援システムの効率化を目指した臨床検査データベース構築の方法論. 日本臨床 57, 31-34, 1999.

7. 松戸隆之, 稲野浩一, 三井田孝, 岡田正彦, 心拍数変動および脈波伝播速度によ

る糖尿病性自律神経障害の評価. 臨床病理, 46, pp. 1037-1042, 1998.

8. Masahiko Okada, Takayuki Matsuto, Shuuichi Satoh, Shuuichi Igarashi, Miyako Baba, Osamu Sugita, and Mihoko Okada, Role of pulse wave velocity for assessing autonomic nervous system activities in reference to heart rate variability, Med. Inf., 21, 1, pp. 81-90, 1996.

9. 五十嵐秀一, 長場 章, 関 聡, 中野雄一, 岡田正彦, 松戸隆之, めまい患者の自律神経機能一心電図RR間隔の動的評価について. 耳鼻臨床, 87, 5, pp.611~617, 1994.

10. 岡田正彦, 松戸隆之, 杉田 収, 山田俊幸, 心拍数および脈波伝播速度による心血管系自律神経機能の診断、臨床病理、40、6、pp.655~659、1992.

鈴木清隆

1. 鈴木清隆, 木竜 徹, 中田 力, ブラインド信号分離と fMRI 画像解析への応用, BME 誌 vol.16, pp.24-31, 2002

2. Suzuki K., Kiryu T., Nakada T., Fast and precise independent component analysis for high field fMRI time series tailored using prior information on spatiotemporal structure, Human Brain Mapping 15: 54-66, 2001

3. Itoh K., Fujii Y., Suzuki K., Nakada T., Asymmetry of parietal lobe activation during piano performance: a high-field functional magnetic resonance imaging study” NeuroSci.Let.309, pp.41-44, 2001

4. Suzuki K., Kiryu T., Nakada T., An efficient method for independent component – cross correlation – sequential epoch analysis of functional magnetic resonance imaging” Proceedings of Second International Workshop on Independent Component Analysis and Blind Signal Separation (ICA2000). Helsinki, Finland, pp. 309-314, 2000

5. Nakada T., Suzuki K., Fujii Y., Matsuzawa H., Kwee I.L., Independent component – cross correlation – sequential epoch (ICS) analysis of high-field fMRI time series: direct visualization of dual representation of the primary motor cortex in human” Neuroscience Research 37, pp. 237-244, 2000

6. Itoh N., Kiryu T., Kobayashi N., Suzuki K., Nakada T., Interpretation of biophysiological noise in functional MRI time-series using Wavelet analysis” Proc. of the 3rd int. workshop on biosignal interpretation, no. P.7.1: 288-291, 1999

7. 鈴木清隆, Echo Planar Imaging, 日本磁気共鳴医学会誌第 19 巻 1 号, pp. 7-18, 1999

8. Nakada T., Fujii Y., Suzuki K., Kwee I.L., High-field (3.0 T) functional MRI sequential epoch analysis: an example for motion control analysis, Neuroscience Research 32, pp. 355-362, 1998

9. Nakada T., Fujii Y., Suzuki K., Kwee I.L., ‘Musical Brain’ revealed by high-field(3 tesla) functional MRI”, NeuroReport 9, pp.3853-3856, 1998

10. 伊藤尚人, 木竜 徹, 鈴木清隆, MRI 時系列の時間周波数解析による事象関連反応の抽出“, 第 13 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.221-224, 1998.

村上 肇

1. 村上 肇, 日常生活動作の抑制に着目した独居高齢者の体調不良の推定, 電子情報通信学会技術研究報告, ME とバイオサイバネティックス, 102, 726, MBE2002-126, pp.57-60, 2003. (高齢者在宅データ解析アルゴリズム開発コンテスト優秀賞受賞)

2. 渡邊高志, 山岸史歩, 村上 肇, 古瀬則夫, 星宮望, FES を使用する片麻痺者のための下肢動作からの人工神経回路による制御命令検出, 電子情報通信学会論文誌 D-II, J86-D-II, 2, pp.371-375, 2003.

3. 橋本圭子, 村上 肇, 伊藤建一, 課題遂行における処理手続きの増加が脳波相関次元に及ぼす効果, 心理学研究, 73, 2, pp.186-191, 2002.

4. T.Watanabe, S.Yamagishi, H.Murakami, N.Furuse, N.Hoshimiya, Y.Handa: Recognition of lower limb movement by artificial neural network for restoring gait of hemiplegic patients by functional electrical stimulation, 23rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, CD-ROM, 2001.

5.村上 肇, 星宮 望, 生体電気刺激入門, クリニカルエンジニアリング, 12, 1, 3-9, 2001.

6.H.Murakami, R.Masuda, A.Ishizaka, K.Itoh, T.Watanabe, N.Hoshimiya, and Y.Handa,Amplitude Integration Method for the Command of the FES System, International Workshop on FES, 8-9 , 2000.

田中 明

1. A. Tanaka, M. Yoshizawa, K. Abe, H. Takeda, T. Yambe, S. Nitta, Y. Abe, T. Chinzei, K. Imachi, Open-Loop Analysis of Transfer Characteristics from Blood Pressure to Heart Rate Using an Effectively Total Artificial Heart, Artificial Organs, in press.

2. A. Tanaka, M. Yoshizawa, K. Abe, H. Takeda, T. Yambe, S. Nitta, In vivo test of pressure head and flow rate estimation in a continuous-flow artificial heart, Artificial Organs, 27, 1, pp.99-103, 2003.

3. M. Yoshizawa, A. Tanaka, K. Abe, H. Takeda, T. Yambe, S. Nitta, Outflow control for avoiding atrial suction in a continuous flow total artificial heart, P.S. Olegario, Artificial Organs, 27, 1, pp.92-98, 2003.

4. T. Yambe, M. Yoshizawa, S. Nanka, A. Tanaka, K. Abe, K. Tabayashi, H. Takeda, S. Nitta, Development of new diagnosis tool for evaluating autonomic function during virtual reality immersion, Jap. J. Appl. Physiology, 32, 5, pp.255-258, 2002.

5. T. Ando, A. Tanaka, S. Fukasaku, R. Takada, M. Okada, K. Ukai, K. Shizuka, H. Oyamada, H. Toda, T. Taniyama, T. Usui, M. Yoshizawa, T. Kiryu, M. Takagi, S. Saida, T. Bando, Pupillary and cardiovascular responses to a video movie in senior human subjects, Automatic Neurosciences, Basic and Clinical, 97, pp.129-135, 2002.

6. 杉田典大, 吉澤 誠, 田中 明, 阿部健一, 山家智之, 仁田新一, 血圧-心拍数間の最大相互相関係数を用いた映像刺激の生体影響評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 4, 4, pp.227-234, 2002.

7. M. Yoshizawa, T. Sato, A. Tanaka, K. Abe, H. Takeda, T. Yambe, S. Nitta, Y. Nose, Sensor-less estimation of pressure head and flow of a continuous-flow artificial heart based on input power and rotational speed, ASAIO Journal, 48, 4, pp.443-448, 2002.

8. M. Yoshizawa, A. Tanaka, K. Abe, T. Yambe, S. Nitta, T. Chinzei, Y. Abe, K. Imachi, An automatic monitoring system for artificial hearts using self-organizing Map, X.Z. Wang, ASAIO Journal, 47, pp.686-691, 2001.

9. M. Yoshizawa, T. Sato, A. Tanaka, K. Abe, H. Takeda, T. Yambe, S. Nitta, Y. Nose, Sensor-less estimation of pressure head and flow of a continuous-flow artificial heart, Journal of Congestive Heart Failure and Circulatory Support, 1, 4, pp.259-262, 2001.

10. T. Yambe, S. Nanka, S. Kobayashi, A. Tanaka, N. Owada, M. Yoshizawa, K. Abe, K. Tabayashi, H. Takeda, T. Nishihira, S. Nitta, Detection of the cardiac function by fractal dimension analysis , Artificial Organs, 23, 8, pp.751-756, 1999.

小池康晴

1. Jaehyo Kim, Makoto Sato, Yasuharu Koike; Human Arm Posture Control Using the Impedance Controllability of the Musculo-Skeletal System Against the Alteration of the Environments, The Institute of Control, Automation and Systems Engineers, 4, 1, pp.43-48, 2002.

2.金 載然, 洪 性寛, 佐藤 誠, 小池康晴, SPIDAR を用いた size-weight illusion の検証, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 7, 3 , pp. 347-345, 2002.

3.Keita YAMADA, Shoichi HASEGAWA, Yasuharu KOIKE and Makoto SATO, 4+4 Fingers Manipulating Virtual Objects in Mixed-Reality Environment, Somsak WALAIRACHT, PRESENCE(Teleoperators and Virtual Environments), 11, 2, pp.134-143, 2002.

4. 白井暁彦, 長谷川 晶一, 小池康晴, 佐藤 誠, タンジブル・プレイルー, ペンギンホッケー, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, pp.435-443, 2002.

5. 金 時学, 長谷川 晶一, 小池康晴, 佐藤 誠, 7 自由度力覚ディスプレイ SPIDAR-G の提案, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, TVRSJ, 7, k, 3, pp.403-412, 2002.

6. 小池康晴, 銅谷賢司, マルチステップ状態予測を用いた強化学習によるドライバ

ーモデル, 電子情報通信学会論文誌, D-II J84-D-II, 2, pp.370-379, 2001.

7. Masahiro ISHII, Yasuharu KOIKE, SATO Makoto, Two-Handed Multi-Fingers String-Based Haptic Interface Device, Somsak WALAIRACHT, IEICE Trans on Information and Systems, E84-D, 3, pp.365-373, 2001.

8. 吉田直樹, 道免和久, 小池康晴, 川人光男, 表面筋電に基づく肩周囲筋トルクベクトル方向の推定方法, 電子情報通信学会論文誌, D-II, J83-D-II, 10, pp.2040-2049, 2000.

9. 河野芳郎, 石井雅博, 小池康晴, 佐藤 誠, 不可触世界の実時間可触化システムの提案, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 4, 4, pp.679-684, 1999.

10. 長谷川晶一, 石井雅博, 小池康晴, 佐藤誠, 動的な仮想世界の力覚提示のためのプロセス間通信, 電子情報通信学会論文誌 D-II, J82-D-II-10, pp.1758-1765, 1999.