

令和 3 年 5 月 25 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H00878

研究課題名(和文) 日常生活下の行動・状態連続推定に基づくジャストインタイムな行動変容介入手法の開発

研究課題名(英文) Development of just-in-time adaptive intervention for behavioral modification based on continuous psycho-behavioral monitoring under daily life

研究代表者

山本 義春 (Yamamoto, Yoshiharu)

東京大学・大学院教育学研究科(教育学部)・教授

研究者番号：60251427

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,100,000円

研究成果の概要(和文)：ジャストインタイムな介入(Just-in-Time Adaptive Intervention: JITAI)を行うための専用アプリと実時間睡眠活動計測装置を開発した。また、計測装置から得られる加速度データを基に睡眠覚醒の判定や睡眠の乱れ等を検知する指標を開発した。世界に先駆けて開発したJITAIの技術を用いて勤労者を対象とした実証実験を行ったところ、睡眠衛生改善の効果が確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

JITAIの成功例は、主として実時間介入技術の欠如により国内外ともにほとんど存在しなかった。本研究では専用アプリや実時間睡眠活動計測装置を新規に開発し、大規模データ収集および実時間解析・介入のためのシステムを構築するとともに、フィールドにおける実証実験でJITAIの効果について一定の成果を得た。本研究の取り組みは、JITAI関連研究を進める上での大きなブレイクスルーとなったと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we newly developed (1) a research-grade wrist-worn activity/sleep monitor with Bluetooth, (2) an app which can be used for surveys which use ecological momentary assessment and (3) an integrated IoT platform which enables data collection, analysis and feedback using wearable/mobile devices in real time in daily life. Using these innovative technologies, we conducted a proof-of-concept study to evaluate the feasibility and the effectiveness of a JITAI aimed at fixing sleep pattern of working people. Over two-week study period, participants in intervention group received a text message that informed their sleep debt status every morning. Our preliminary analysis showed that intra-individual variation of the sleep state was smaller in the intervention group than in the control group. The results showed the feasibility of a JITAI in a field study and suggest the effectiveness of a JITAI in improvement of sleep hygiene of working people.

研究分野：健康情報学

キーワード：身体活動 行動・状態推定 介入指導

## 1. 研究開始当初の背景

モノのインターネット (IoT) をはじめとする情報通信技術 (ICT) の発展が、健康・医療分野に与える影響について国際的関心が高まっている。特に、ウェアラブルデバイスの発展・普及や日常生活環境へのセンサーの浸透により、生理・心理・行動等に関するデータを多次元かつ長期にわたって日常生活下で取得できるようになってきた。しかしながら、そのデータの多くは従来の臨床診断の枠組みにはない非医療情報であり、データの有効な活用方法は確立されていない。健康状態の個別推定・予測 (リスクの初期検知を含む) や適応的な処方・介入手法等のシステム化技術の研究開発が急速に進められているものの、成功例は未だ存在しないのが現状である。

この課題に対し、我々がこれまでに行ってきた身体活動量と心理、疾病とを関連づける研究の成果を活かせるのではないかと考えた。加速度センサーを用いて日常生活下での身体活動を計測した研究では、日常生活行動に関する普遍的統計則 (休息・活動状態の維持に関する統計則) が存在することや、様々な精神疾患 (大うつ病性障害、双極性障害等) において特徴的な統計量の変化が認められることを報告した [1-4]。また、日内の抑うつ気分の変化を Ecological Momentary Assessment (EMA: スマートフォン等を電子日記として用いて日常生活下での自覚症状を実時間の問診により記録する手法) により測定し、EMA 記録時前後の局所的な身体活動パターンとの統計的関係をモデル化することによって、日内の抑うつ気分の変化を身体活動データから連続的に高精度で推定できることを明らかにした [5, 6]。さらに、リスク検知に関わる重要な知見として、双極性障害の病相遷移時期に、遷移兆候と考えられる自覚症状と行動指標の長周期変動 (臨界減速と呼ばれるシステムの分岐点近傍での普遍的変動特性 [7]) が存在することを明らかにするとともに、病態変化に関わる背後の生体システムの動力的構造の変化を確認した [1]。加えて、アルコール依存症ラットモデルの長期連続飲酒行動および自発活動データにおいても、依存が成立する直前に、ヒト双極性障害での病相転移時期と同様な臨界減速現象が見られることを報告した [8]。

従来、健康関連の介入を行うにあたっては、行動変容を目的とした対面による生活習慣改善指導等が行われてきた。しかしながらこの方法は、指導の直近以外の日々の行動・状態がどうであるかを把握するのが難しく、十分な効果を上げていない。これに対し、ICT/IoT の技術を用いて健康リスクを提示・予測し、状況に応じてタイムリーに行う介入 (JITAI: Just-in-Time Adaptive Intervention) の手法は革新的な解決策となり得ると考えられており、国際的にも研究開発が盛んになってきている [9]。

ICT/IoT 等の健康・医療分野への応用に際しては大量のデータが必要となることが多いが、この点に関して、我々の研究グループが取り組んできたことを活かせるのではないかと考えた。これまでに、ホルター心電図計による約 25 万件の 24 時間体幹 3 軸加速度データベースの整備・運営と機械学習・クラスタリングなどによる行動推定技術の開発、そして、日常生活下での行動・状態データコレクターの開発とそれを用いた大規模データの収集と分析等の実績がある。

## 2. 研究の目的

JITAI への期待が高まる一方で、その成功例は主として実時間介入技術の欠如によりほとんど存在しない。本研究では、我々がこれまでに蓄積してきた基盤技術や知見を応用・発展させ、日常生活下の行動・状態連続推定 (異常・リスク検知) に基づく JITAI の手法を開発し、臨床応用への可能性を検証することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) Just-in-Time Adaptive Intervention 技術の開発

我々が行ってきた研究では、EMA 記録用のアプリがインストールされた専用端末 (Android) および加速度センサーの貸し出しと回収を繰り返すことでデータを収集してきたが、JITAI を行うためには必要なデータを実時間で処理する仕組みが必要である。そこで本研究ではアプリを改良し、Android と iOS の両 OS に対応させることで被検者個人のスマートフォンにインストールできるよう汎用化した。また、Bluetooth により通信可能なリストバンド型の実時間睡眠活動計測装置 (加速度センサー) を開発し、センサーから得られる身体活動データを、EMA のデータとともにスマートフォン経由でサーバへ実時間送信することで、データを連続かつ自動的に取得できるようにした。さらに、サーバ上での実時間解析に基づき、必要に応じて被検者のスマートフォンに介入通知を実時間送信できる仕組みを整えた。

### (2) 日常生活下での行動・状態の連続推定技術の開発

健全な勤労者のべ 109 名 (43.5 ± 9.0 歳、男性 60 名、女性 36 名) を対象として、日常生活下での気分・身体症状と労働生産性の繰り返し調査と、身体活動・睡眠の連続計測を約 2 週間にわたって実施した。この調査は 2020 年 2 月から 12 月にかけて行なわれ、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により対象者の中には在宅勤務をする者が含まれた。心身の状態や生活習慣等の実態を把握するとともに、生活関連行動の乱れを表す指標の一つとして、実時間睡眠活動計測装置から得られるデータをもとに睡眠負債の状況を日々自動的に評価するアルゴリズムを開発し、解析用サーバに実装した。

### (3) フィールド調査による JITAI の実証実験

健康な勤労者 45 名 (42.1±8.1 歳、男性 28 名、女性 17 名) を対象とした JITAI の実証実験を行った。(2) で述べたアルゴリズムを用いて睡眠負債の状況を客観的に評価し、健康上のリスクの大小に応じた介入を行った。介入により睡眠衛生が改善するのかを検討した。

#### 4. 研究成果

(1) については、Android と iOS の両 OS に対応したアプリと、Bluetooth により通信可能な実時間睡眠活動計測装置 (図 1) の開発が完了した。実時間睡眠活動計測装置については、AMI 社製のアクチグラフ (加速度センサー) と同等の出力を持ち、既存の睡眠覚醒判定アルゴリズム [10] を適用可能であることを確認した。データの実時間送信とサーバ上での実時間解析、それに基づく介入通知の実時間送信ができる、JITAI 実現に必要な一連の仕組みを備えたシステムの開発が完了した (図 2)。

(2) については、在宅勤務を行った日には起床時刻の後退 (出勤日に比べ約 25 分後退、 $p < 0.01$ ) に伴う睡眠時間の増加 (出勤日に比べ約 24 分増加、 $p < 0.01$ ) や、身体活動の低下 (積分値で約 221 カウント/分の減少、 $p < 0.01$ ) が見られたことが明らかになった。また、出勤の有無を調整した上で分析したところ、睡眠不足 ( $p < 0.05$ ) や日中の抑うつ気分 ( $p < 0.01$ )・首肩こり ( $p < 0.05$ ) の増大が労働生産性の低下と関連していたこと、身体活動データから労働生産性を予測可能であること ( $p < 0.01$ ) が明らかになった。

(3) については、介入群において、睡眠中間点の個人内分散が有意に小さくなる傾向が見られた (図 3)。この結果は睡眠相に対する安定化効果を示唆するもので、睡眠衛生改善を目的とした JITAI の臨床応用の可能性が示された。

今回行った JITAI は睡眠に関するものであったため 1 日に何度も介入を行う必要は無く、介入群と非介入群に分けるといった形で行なった。しかしながら、1 日に複数回介入を行う JITAI を実施する場合、介入の効果を調べるためには個人間だけでなく個人内でも「微細にランダム化された試行」[11]を行う必要がある。これについては、1 時間ごとの平均活動量の値に応じて確率をランダム化して専用アプリを立ち上げ介入を行う (通知を送る) アルゴリズムを開発し、実験による動作確認を行った。

JITAI の成功例は、主として実時間介入技術の欠如により国内外ともにほとんど存在しなかった。本研究では専用アプリや実時間睡眠活動計測装置を新規に開発し、大規模データ収集および実時間解析・介入のためのシステムを構築するとともに、フィールドにおける実証実験で JITAI の効果について一定の成果を得た。本研究の取り組みは、JITAI 関連研究を進める上での大きなブレイクスルーとなったと考えられる。

なお、本研究ではうつ病患者を対象とした JITAI を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染症の影響で被検者のリクルートが中断している。倫理委員会の承認は得られており、新型コロナウイルス感染症の状況が改善したら直ちにリクルートを再開し、調査を実施する予定である。



図 1. 実時間睡眠活動計測装置  
リストバンド型の加速度センサー。Bluetooth による通信が可能である。

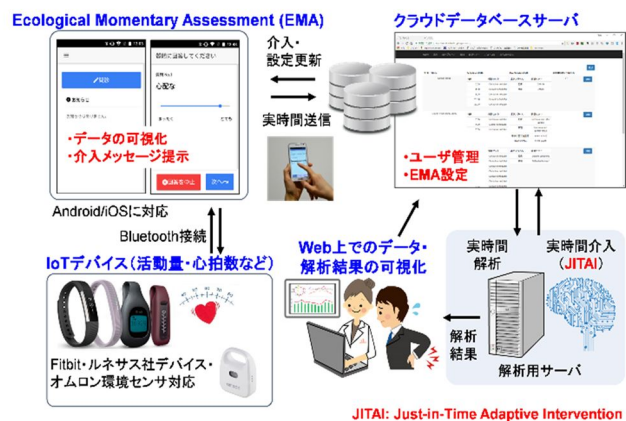


図 2. JITAI システム概要  
スマートフォンを基盤としたシステムで、実時間 IoT 計測と個別介入 (JITAI) が可能である。

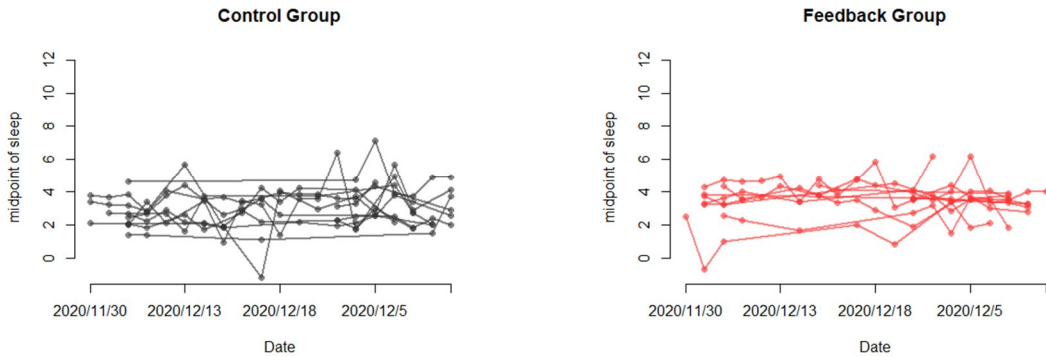


図3. 睡眠負債フィードバックの効果

非介入群（左図）に比べると、介入群（右図）においては睡眠中間点の個人内分散が有意に小さかった。日数の経過に対する睡眠中間点のトレンドを求め、その回帰直線周りでのばらつきの大きさを求めたところ介入群のほうが15分小さかった。

(95% CI = -25分 to -4分)

<文献>

- [1] Nakamura T, Yamamoto Y. Proceedings of the IEEE 104: 242-261, 2016.
- [2] Sano W, Nakamura T., Yoshiuchi K., Kitajima T., Yamamoto Y. PLoS ONE 7: e43539-1-7, 2012.
- [3] Nakamura T, Yoshiuchi K, Yamamoto Y. PLoS ONE, 3(4), e2050-1-8, 2008.
- [4] Nakamura T, Yoshiuchi K, Yamamoto Y. Phys. Rev. Lett., 99, 138103-1-4, 2007.
- [5] Kim J, Nakamura T, Yamamoto Y. In Silico Pharmacol 4: 4-1-6, 2016.
- [6] Kim J, Nakamura T, Yoshiuchi K, Yamamoto Y. IEEE J Biomed Health 19: 1347-1355, 2015.
- [7] Scheffer M, Bascompte J, Brock W. et al. Nature 461: 53-59, 2009.
- [8] Foo JC, Noori HR, Yamaguchi I, Vengeliene V, Cosa-Linan A, Nakamura T, Morita K, Spanagel R, Yamamoto Y. Proc Biol Sci. 284(1860): 20170882, 2017.
- [9] Martin CK, Miller AC, Thomas DM, Champagne CM, Han H, Church T. Obesity 23(5): 935-942, 2015.
- [10] Cole RJ, Kripke DF, Gruen W, Mullaney DJ, Gillin JC. Sleep 15(5):461-469, 1992.
- [11] Klasnja P, Hekler EB, Shiffman S, Boruvka A, Almirall D, Tewari A, Murphy SA. Health Psychol 34(suppl):1220-1228, 2015.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Ogino Kazuo, Takahashi Hidetoshi, Nakamura Toru, Kim Jinhyuk, Kikuchi Hiroe, Nakahachi Takayuki, Ebishima Ken, Yoshiuchi Kazuhiro, Ando Tetsuya, Sumiyoshi Tomiki, Stickley Andrew, Yamamoto Yoshiharu, Kamio Yoko	4. 巻 12
2. 論文標題 Negatively Skewed Locomotor Activity Is Related to Autistic Traits and Behavioral Problems in Typically Developing Children and Those With Autism Spectrum Disorders	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2018.00518	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 Takahashi Hidetoshi, Nakamura Toru, Kim Jinhyuk, Kikuchi Hiroe, Nakahachi Takayuki, Ishitobi Makoto, Ebishima Ken, Yoshiuchi Kazuhiro, Ando Tetsuya, Stickley Andrew, Yamamoto Yoshiharu, Kamio Yoko	4. 巻 9
2. 論文標題 Acoustic Hyper-Reactivity and Negatively Skewed Locomotor Activity in Children With Autism Spectrum Disorders: An Exploratory Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry	6. 最初と最後の頁 355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyt.2018.00355	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 Shimizu Etsuko, Kim Jinhyuk, Yoshiuchi Kazuhiro, Yamamoto Yoshiharu, Nakamura Toru	4. 巻 57
2. 論文標題 Application of Empirical Mode Decomposition to Mother and Infant Physical Activity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Methods of Information in Medicine	6. 最初と最後の頁 152 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3414/ME18-02-0001	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 志村 広子、中村 亨、山口 郁博、山本 義春	4. 巻 58
2. 論文標題 心理・行動の強縦断データにみられる精神疾患の発症・病態遷移兆候信号と超早期介入への応用可能性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 計測と制御	6. 最初と最後の頁 102 ~ 108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11499/sicejl.58.102	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 中村 亨、山本 義春	4. 巻 58
2. 論文標題 ヘルスケアIoTセンシングと健康リスクの予測と制御	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 計測と制御	6. 最初と最後の頁 82 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11499/sicejl.58.82	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 Foo Jerome Clifford, Noori Hamid Reza, Yamaguchi Ikuhiro, Vengeliene Valentina, Cosa-Linan Alejandro, Nakamura Toru, Morita Kenji, Spanagel Rainer, Yamamoto Yoshiharu	4. 巻 284
2. 論文標題 Dynamical state transitions into addictive behaviour and their early-warning signals	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences	6. 最初と最後の頁 20170882
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rspb.2017.0882	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 Isobe-Sasaki Yukako, Fukuda Michio, Ogiyama Yoshiaki, Sato Ryo, Miura Toshiyuki, Fuwa Daisuke, Mizuno Masashi, Matsuoka Tetsuhei, Shibata Hiroko, Ito Hiroyuki, Ono Minamo, Abe-Dohmae Sumiko, Kiyono Ken, Yamamoto Yoshiharu, Kobori Hiroyuki, Michikawa Makoto, Hayano Junichiro, Ohte Nobuyuki	4. 巻 5
2. 論文標題 Sodium balance, circadian BP rhythm, heart rate variability, and intrarenal renin-angiotensin-aldosterone and dopaminergic systems in acute phase of ARB therapy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physiological Reports	6. 最初と最後の頁 e13309 ~ e13309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14814/phy2.13309	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 Iwasaki Shinichi, Karino Shotaro, Kamogashira Teru, Togo Fumiharuru, Fujimoto Chisato, Yamamoto Yoshiharu, Yamasoba Tatsuya	4. 巻 8
2. 論文標題 Effect of Noisy Galvanic Vestibular Stimulation on Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials to Bone-Conducted Vibration	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	6. 最初と最後の頁 26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fneur.2017.00026	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 Foo Jerome C., Nagase Kohei, Naramura-Ohno Sawako, Yoshiuchi Kazuhiro, Yamamoto Yoshiharu, Morita Kenji	4. 巻 8
2. 論文標題 Rank among Peers during Game Competition Affects the Tendency to Make Risky Choices in Adolescent Males	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2017.00016	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 志村広子, 中村 亨, 金 鎮赫, 菊地裕絵, 吉内一浩, 山本義春.	4. 巻 19
2. 論文標題 勤労者の日常生活下における行動、心理、生理、環境情報の統合連続 モニタリングと大規模データベースの利活用.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ヒューマンインターフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 163-174
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 Foo Jerome Clifford, Vengeliene Valentina, Noori Hamid Reza, Yamaguchi Ikuhiro, Morita Kenji, Nakamura Toru, Yamamoto Yoshiharu, Spanagel Rainer	4. 巻 10
2. 論文標題 Drinking Levels and Profiles of Alcohol Addicted Rats Predict Response to Nalmefene	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Pharmacology	6. 最初と最後の頁 471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphar.2019.00471	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 Foo Jerome Clifford, Sirignano Lea, Trautmann Nina, Kim Jinhyuk, Witt Stephanie H., Streit Fabian, Frank Josef, Zillich Lea, Meyer-Lindenberg Andreas, Ebner-Priemer Ulrich, Schilling Claudia, Schredl Michael, Yamamoto Yoshiharu, Gilles Maria, Deuschle Michael, Rietschel Marcella	4. 巻 11
2. 論文標題 Association of Locomotor Activity During Sleep Deprivation Treatment With Response	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry	6. 最初と最後の頁 688
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsy.2020.00688	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 Qian Kun, Koike Tomoya, Yoshiuchi Kazuhiro, Schuller Bjorn W., Yamamoto Yoshiharu	4. 巻 8
2. 論文標題 Can Appliances Understand the Behavior of Elderly Via Machine Learning? A Feasibility Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 8343 ~ 8355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2020.3045009	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 Fujimoto Chisato, Kinoshita Makoto, Kamogashira Teru, Egami Naoya, Kawahara Takuya, Uemura Yukari, Yamamoto Yoshiharu, Yamasoba Tatsuya, Iwasaki Shinichi	4. 巻 9
2. 論文標題 Noisy galvanic vestibular stimulation has a greater ameliorating effect on posture in unstable subjects: a feasibility study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 17189
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-53834-7	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 Wendt Herwig, Abry Patrice, Kiyono Ken, Hayano Junichiro, Watanabe Eiichi, Yamamoto Yoshiharu	4. 巻 66
2. 論文標題 Wavelet $\Psi$ -Leader Non Gaussian Multiscale Expansions for Heart Rate Variability Analysis in Congestive Heart Failure Patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 80 ~ 88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TBME.2018.2825500	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 該当する

1. 著者名 Qian Kun, Li Xiao, Li Haifeng, Li Shengchen, Li Wei, Ning Zuoliang, Yu Shuai, Hou Limin, Tang Gang, Lu Jing, Li Feng, Duan Shufei, Du Chengcheng, Cheng Yao, Wang Yujun, Gan Lin, Yamamoto Yoshiharu, Schuller Bjorn W.	4. 巻 2
2. 論文標題 Computer Audition for Healthcare: Opportunities and Challenges	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Digital Health	6. 最初と最後の頁 5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fdgth.2020.00005	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 Dong Fengquan, Qian Kun, Ren Zhao, Baird Alice, Li Xinjian, Dai Zhenyu, Dong Bo, Metze Florian, Yamamoto Yoshiharu, Schuller Bjorn W.	4. 巻 24
2. 論文標題 Machine Listening for Heart Status Monitoring: Introducing and Benchmarking HSS?The Heart Sounds Shenzhen Corpus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics	6. 最初と最後の頁 2082 ~ 2092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JBHI.2019.2955281	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 該当する

1. 著者名 Qian Kun, Janott Christoph, Schmitt Maximilian, Zhang Zixing, Heiser Clemens, Hemmert Werner, Yamamoto Yoshiharu, Schuller Bjorn W.	4. 巻 25
2. 論文標題 Can Machine Learning Assist Locating the Excitation of Snore Sound? A Review	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics	6. 最初と最後の頁 1233 ~ 1246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JBHI.2020.3012666	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 該当する

1. 著者名 Li Li, Nakamura Toru, Hayano Junichiro, Yamamoto Yoshiharu	4. 巻 11
2. 論文標題 Age and gender differences in objective sleep properties using large-scale body acceleration data in a Japanese population	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9970
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-89341-x	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 Qian Kun, Schmitt Maximilian, Zheng Huaiyuan, Koike Tomoya, Han Jing, Liu Juan, Ji Wei, Duan Junjun, Song Meishu, Yang Zijiang, Ren Zhao, Liu Shuo, Zhang Zixing, Yamamoto Yoshiharu, Schuller Bjorn W.	4. 巻 -
2. 論文標題 Computer Audition for Fighting the SARS-CoV-2 Corona Crisis ? Introducing the Multi-task Speech Corpus for COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2021.3067605	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 該当する

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 山本義春
2. 発表標題 IoTが拓くヘルスケアの近未来～慢性疼痛管理の可能性～
3. 学会等名 第11回日本運動器疼痛学会・特別講演（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本義春
2. 発表標題 IoTが拓くヘルスケアの近未来～ヘルスケアIoTコンソーシアムの挑戦～
3. 学会等名 第26回日本産業ストレス学会・シンポジウム「産業ストレス分野におけるIoTの活用」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村亨
2. 発表標題 健康関連情報の流通促進・ビッグデータ化のためのIoTオープンプラットフォームの構築
3. 学会等名 第26回日本産業ストレス学会・シンポジウム「産業ストレス分野におけるIoTの活用」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村亨
2. 発表標題 ヘルスケア情報のビッグデータ化とその利活用への取り組み
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村亨
2. 発表標題 日常生活下における身体活動と心身の健康
3. 学会等名 第2回スポーツニューロサイエンス研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本義春
2. 発表標題 IoTが拓くヘルスケアの近未来～慢性疼痛管理の可能性～
3. 学会等名 第11回日本線維筋痛症学会・シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	北島 剛司  (Kitajima Tsuyoshi)  (40360234)	藤田医科大学・医学部・准教授   (33916)	
研究分担者	吉内 一浩  (Yoshiuchi Kazuhiro)  (70313153)	東京大学・医学部附属病院・准教授   (12601)	
研究分担者	早野 順一郎  (Hayano Junichiro)  (90173054)	名古屋市立大学・大学院医学研究科・教授   (23903)	

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
連携研究者	中村 亨  (Nakamura Toru)  (80419473)	大阪大学・基礎工学研究科・特任教授（常勤）    (14401)	

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