

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：11301
研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）
研究期間：2016～2020
課題番号：16H06535
研究課題名（和文）生物ナビゲーションのシステム科学（総括班）

研究課題名（英文）Systems Science of Bio-Navigation

研究代表者

橋本 浩一（Hashimoto, Koichi）

東北大学・情報科学研究科・教授

研究者番号：80228410

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 33,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本領域では「ヒトや動物の移動行動を計測し、分析し、モデルとして理解し、検証する」という新たな学問分野を創設することを目指した。積極的な異分野融合研究の成果として、最先端の小型多次元センサデバイスであるログボット（ロギングロボット）のハードウェア開発、および計測された多次元移動情報からのデータ駆動型分析プラットフォーム群を開発した。さらに本領域で得られた様々な動物種のデータに適用することによる、動物のこれまでに知られていなかった生態の解明や、生物ナビゲーションの数理モデル化などに成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本領域の研究活動により、動物のナビゲーションに関するデータ計測のためのハードウェアや取得したデータの分析の方法に関する必要な要件、現状で可能なこと、将来に解決されるべきこと、などが明らかになってきた。またこれまで個別に行われていた研究が統合されることにより、スケールや動物種を越えた普遍性なども明らかになりつつある。すなわち、「なぜ・どのように目的地に辿りつけるのか」という動物ナビゲーションに関するハードおよびソフトを学問分野として体系化し、理解するための基盤は確立することができたと考えられる。

研究成果の概要（英文）：In the "Systems Science of Bio-navigation", we aimed to establish a new academic field to measure, analyze, model and verify human and animal movement behavior. As a result of active interdisciplinary research, we have developed a series of state-of-the-art small multidimensional sensor devices called "Logbot" (logging robot). We have also developed a set of softwares for data-driven analysis of the measured multidimensional movement data. By using these methods, we have succeeded in elucidating novel behavior of wild animals and in mathematical modeling of navigation of various animal species.

研究分野：ロボティクス

キーワード：システム科学 情報学 生態学 神経科学 ナビゲーション

1. 研究開始当初の背景

ヒトや動物が自分自身を目的地へ導く「ナビゲーション」は、ヒトや動物の生命活動にとって本質的な機能である。ナビゲーションを理解・解明し、その予測・制御が可能になれば、生物資源の有効活用、生物多様性の保全、鳥インフルエンザや蚊が媒介するデング熱など伝染病の拡散防止、害獣の都市への侵入予防、さらには高齢者徘徊や幼児迷子の行動予測(「見守り」)、車やロボットの効率的な走行制御など、重要かつ広範な社会問題の解決への可能性も見込まれる。

ヒトおよび動物のナビゲーション研究を行うためには、ナビゲーションの計測、分析、理解(モデル化)、検証、という4つのプロセスを行う必要がある(図1)。このためには、制御工学・データ科学・生態学・神経科学という異なる4分野の実質的かつ緊密な連携が極めて重要である。

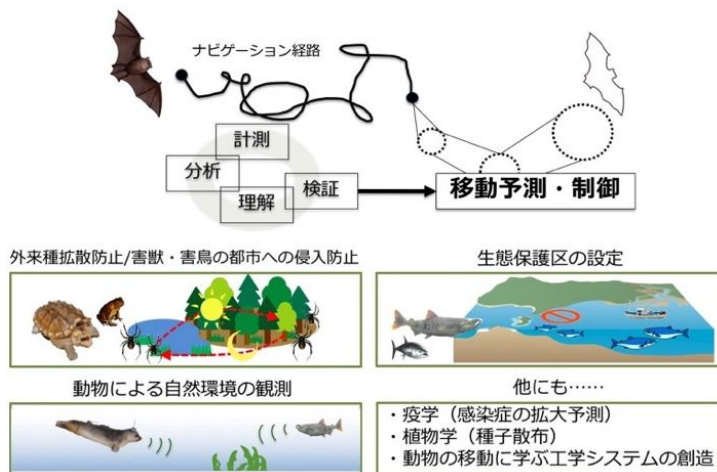


図1 ナビゲーション研究の概要

しかし、野外動物を扱う「生態学」と脳活動を研究する「神経科学」ですらその交流は希薄である。また、これら生物学分野がさらに制御工学やデータ科学の先進的な研究成果を活用するには、共同研究の規模が極めて限定的であった。

2. 研究の目的

本領域では「ヒトや動物の移動行動を計測し、分析し、モデルとして理解し、検証する」という新たな学問分野の創設を行い、本領域研究終了後には「移動情報科学」という新たな学問分野の確立に到ることを目標とする(図2)。これは、制御工学、データ科学、生態学、神経科学という既存学問分野だけでの発展は困難であり、これら4分野が深く融合する事で初めて成立し、発展する。

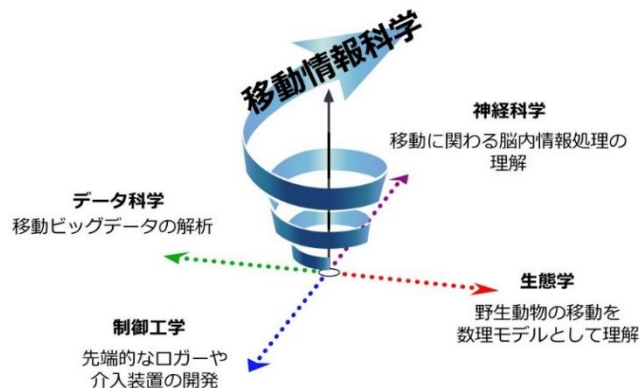


図2 本領域による新たな融合領域の創成と発展

3. 研究の方法

(1) 領域運営会議および領域会議の開催

領域運営会議は、計画班代表者が中心となって年複数回開催し、領域の運営、異分野融合研究促進のための議論、計画班と公募班の共同研究促進のための議論、若手合宿や勉強会のための議論などが行われた。領域会議、若手合宿、勉強会と共に開催した場合があるが、単独で開催した場合も多い。詳細は以下である

2016年度：8月(東京)、9月(山形)、12月(京都)

2017年度：5月(福島)、6月(仙台)、8月(香川)、8月(東京)、1月(東京)、3月(東京)

2018年度：4月(東京)、6月(名古屋)、9月(京都)、3月(東京、2回)

2019年度：6月(仙台)、9月(蒲都市)、12月(東京)、3月(東京)

2020年度は、新型コロナウイルス拡散防止対策のため、会議は開かず必要に応じてメールなどで議論を行った。

領域会議は、計画班と公募班の代表者、研究分担者、研究協力者、アドバイザーらが集まって

研究発表および共同研究打ち合わせなどを行うために開催した。年度ごとに1回開催し、毎回100人程度の参加があった。詳細は以下の通りである。

2017年6月(仙台) 2018年6月(名古屋) 2019年6月(仙台) 2020年6月(Zoom会議)

(2)技術的支援

主にA01 制御工学、A02 データ科学チームの計画・公募班が技術支援班を設けて、B01 生態学、B02 神経科学チームに属する計画・公募班に対して技術支援を行った。特に、領域会議や若手合宿と勉強会(次項)においては、計画班を中心として「現時点でどのような技術が利用可能か」を紹介するとともに、事前に相談を募集し、数名程度のA01、A02班メンバーが会場の場において本格的な相談に応ずる態勢を取った。

(3)融合的研究者育成支援

本領域は「移動情報科学」という新しい学問分野創出を目的とするが、それを学問として継続させていくためには、制御工学・データ科学・生態学・神経科学の複数分野を横断する真の融合研究を推進できる若手研究者を育成する必要がある。そのために、融合的研究者育成支援班を設けて、以下の取り組みを実施した。

異分野弟子入り：実質的な融合研究を促進するため、異分野の共同研究先に1-3ヶ月滞在して、その技術や考え方を学ぶ「弟子入り」を、期間を通じて49件行った。この「弟子入り」では自らの専門とは異なる技術や視点を新たに習得し、また自らの専門も新たな分野で活かすことで、異分野融合型ナビゲーション研究を促進させることができた。

若手横断合宿：ツール・シーズ・ニーズの情報交換などを目的とした若手合宿を、第1回は大阪大学(2016年11月25-26日、参加者33名) 第2回は北海道大学セミナーハウス(2017年9月9-10日、参加者56名) 第3回は蔵王アストリアホテル(2018年9月27-28日、参加者55名) 第4回はホテル竹島(2019年9月25日-26日、参加者63名)で開催し、若手参加者によるショートプレゼンテーションやポスター、異分野横断の若手チームで研究のシーズ・ニーズの議論、共同研究提案を発表するグループワーク、異分野間での問題共有を行うポスター発表、技術相談会などを実施した。年度を追うごとに本領域が目指す「融合的人材」が育っていることを実感できた。第5回は北海道での開催を企画したが、新型コロナウイルス感染拡大防止のために残念ながら中止となった。

基礎知識講習会(勉強会・相談会)：各分野の基礎知識理解のための講習会や技術相談会を開催した。例えば、若手合宿期間中にデータ科学班による相談会を実施することで、若手を中心とした生態班×データ科学班によるその後の共同研究展開への重要な布石となった。他にも、統計解析相談会、イベント駆動型ログボット講習会、深層学習による軌跡分析ツール講習会、無線マイコン講習会などを実施した。単独行事としても「Trajectory mining 勉強会」(2017年12月19日東北大学)、「ナビゲーション共同勉強会」(2018年1月6日東大理学部)、「画像処理・データ解析勉強会・相談会」(2018年3月16日東北大学東京分室)、「技術相談会」(2019年12月7日理研日本橋オフィス)、「ちょっと長めの話をする・聞く会」(2019年11月11日長崎大学)などを実施した。

各分野の学会への組織的な展開：本領域の融合研究のための体制を領域外の関連分野研究者にも広げるため、JSME ロボメカ講演会、SICE SI 部門講演会、RSJ 学術講演会、IEEE ICMA 等にて生物移動情報学関連のOS やWS を12回開催し、多くの若手研究者、学生が発表を行った。また、動物や人の軌跡データセットを公開し、そこから正しい行動を類推するアルゴリズムを競わせる国際的なCompetitionを4回実施し、海外を含む多くの若手研究者、学生が参加した。さらに、領域会議、国際シンポジウムや若手合宿ではポスター発表による研究紹介の場を設け、若手研究者、学生が発表・交流できる場を提供した。

広報活動：広報活動(ウェブ、マガジン、ニュース、アウトリーチ講演など)を行う。本領域からの研究成果および上項目での分野融合的な取り組みの成果を、領域ウェブ、オンラインマガジン、ニュースレター、中・高校生向けオープン講義、サイエンスカフェなどの媒体を用いて定期的に発信し、一般社会へのアウトリーチを積極的に行った。結果として、本領域の研究内容に関して、国内新聞報道42件、海外新聞報道2件、国内テレビ報道3件などがあった。

4. 研究成果

A01 制御工学班は、最先端の小型多次元センサデバイスであるログボット(ロギングロボット)のハードウェア開発を行い、A02 や B01 班との共同研究により、海鳥やクマなどへの適用を実現した(図3上)。ログボットはカメラやGPSなどのマルチモーダルセンサに加えて省電力なマイコンを備え、デバイス上での高度なセンサ処理によるイベント駆動を可能とする世界で初めてのデバイスである。*Nature Ecology & Evolution Community*に、紹介記事「AI-assisted Bio-logging」(<https://natureecoevocommunity.nature.com/posts/ai-assisted-bio-logging>)が掲載されたことは、本領域の代表的な活動に関する国際的な注目度を表している。また、ドローンを用いたロガー装着システムとクジラ用ローバーを開発した。さらに海鳥用に火薬を用いない 10g 以下の無線式ロガー分離装置を開発した。以上の取り組みにより、Journal of Robotics and Mechatronics や Advanced Robotics などの成果に繋がった。



ログボットにより撮影された探餌行動

深層学習駆動型ナビゲーション分析手法を開拓(6種の動物研究者らと共同)
Nature Communications 2020



開発した分析プラットフォームDeepHL

図3 本領域で開発したログボット(上)と深層学習による軌跡の解析(下)

A02 データ科学班は、計測された多次元移動情報からのデータ駆動型分析プラットフォーム群を開発し、本領域で得られた様々な動物種のデータに適用し、動物のこれまでに知られていなかった生態を次々と明らかにした。移動に関する単純なイベントの検出手法に加え、統計的信頼度を保証した軌跡データからのデータマイニング手法、説明可能な深層学習を用いた軌跡データの分析支援技術、逆強化学習を用いた動物の内的な報酬関数推定手法など、高度な知識発見に繋がる手法を生み出し、様々な観点から動物のナビゲーション能力の謎に迫った。以上の取り組みにより、NeuIPS、IEEE TKDE、Nature Communications などの成果に繋がった。

B01 生態学班は、A01、A02 班による最先端の技術開発と連携することで、昆虫、魚類、鳥類、哺乳類(コウモリ、イヌ、クマ)など数十にわたる多様なナビゲーション行動を大規模に計測、分析し、その結果、生態学的に重要な新たな発見を数多く得ることができた。A01 班で開発されたログボットが、潜水する海鳥から山林の熊、また飛行するコウモリなど、動物種固有の幅広いニーズに対応した計測に展開可能であることを実証し、バイオリギング研究に大きなインパクトを与えた。一方、A02 班と共同した逆強化学習による動物の移動経路予測や、捕食者-被食者間にみられる追跡・逃避戦術など数理モデルとして生物ナビゲーションを理解する取り組みにも成功し、野外から実験室内の動物のナビゲーションデータの取得からモデル化まで、その方法論を実践と共に確立することができた。以上の取り組みにより、Current Biology や Communications Biology などの成果に繋がった。

B02 神経科学班は、A01、A02、B01 班との協力などのもと、行動と神経活動の同時計測のための実験系および介入のための実験系を多数開発した。これによる線虫ナビゲーション中の意思決定のための遺伝子の解明や遊泳中のサケ科魚類の神経活動計測などは画期的な成果である。さらに、機械学習を用いた軌跡の比較分析手法などを多数開発し、従来では得られなかったさまざまな「ナビゲーションのための行動の特徴」が容易に解明できるようになった。以上の取り組みにより、Nature Neuroscience, Nature Methods, Science Advances, PNAS, eLife, Animal Biotelemetry などの成果に繋がった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計103件（うち査読付論文 98件 / うち国際共著 13件 / うちオープンアクセス 45件）

| | |
|--|-------------------|
| 1. 著者名 Takahashi Susumu, Hombe Takumi, Takahashi Riku, Ide Kaoru, Okamoto Shinichiro, Yoda Ken, Kitagawa Takashi, Makiguchi Yuya | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Wireless logging of extracellular neuronal activity in the telencephalon of free-swimming salmonids | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Animal Biotelemetry | 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） 10.1186/s40317-021-00232-4 | 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 Maekawa Takuya, Ohara Kazuya, Zhang Yizhe, Fukutomi Matasaburo, Matsumoto Sakiko, Matsumura Kentarou, Shidara Hisashi, Yamazaki Shuhei J., Fujisawa Ryusuke, Ide Kaoru, Nagaya Naohisa, Yamazaki Koji, Koike Shinsuke, Miyatake Takahisa, Kimura Koutarou D., Ogawa Hiroto, Takahashi Susumu, Yoda Ken | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Deep learning-assisted comparative analysis of animal trajectories with DeepHL | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Nature Communications | 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） 10.1038/s41467-020-19105-0 | 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 Korpela Joseph, Suzuki Hirokazu, Matsumoto Sakiko, Mizutani Yuichi, Samejima Masaki, Maekawa Takuya, Nakai Junichi, Yoda Ken | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Machine learning enables improved runtime and precision for bio-loggers on seabirds | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Communications Biology | 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） 10.1038/s42003-020-01356-8 | 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 Yamazaki Shuhei J., Ohara Kazuya, Ito Kentaro, Kokubun Nobuo, Kitanishi Takuma, Takaichi Daisuke, Yamada Yasufumi, Ikejiri Yosuke, Hiramatsu Fumie, Fujita Kosuke, Tanimoto Yuki, Yamazoe-Umemoto Akiko, Hashimoto Koichi, Sato Katsufumi, Yoda Ken, Takahashi Akinori, Ishikawa Yuki, Kamikouchi Azusa, Hiryu Shizuko | 4. 巻 13 |
| 2. 論文標題 STEFTR: A Hybrid Versatile Method for State Estimation and Feature Extraction From the Trajectory of Animal Behavior | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Neuroscience | 6. 最初と最後の頁 970 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnins.2019.00626 | 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 Voleti Venkatakaushik, Patel Kripa B., Li Wenze, Perez Campos Citlali, Bharadwaj Srinidhi, Yu Hang, Ford Caitlin, Casper Malte J., Yan Richard Wenwei, Liang Wenxuan, Wen Chentao, Kimura Koutarou D., Targoff Kimara L., Hillman Elizabeth M. C. | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 Real-time volumetric microscopy of in vivo dynamics and large-scale samples with SCAPE 2.0 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Nature Methods | 6. 最初と最後の頁 1054 ~ 1062 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41592-019-0579-4 | 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 Toyoshima Yu, Wu Stephen, Kanamori Manami, Sato Hirofumi, Jang Moon Sun, Oe Suzu, Murakami Yuko, Teramoto Takayuki, Park Chanhyun, Iwasaki Yuishi, Ishihara Takeshi, Yoshida Ryo, Iino Yuichi | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Neuron ID dataset facilitates neuronal annotation for whole-brain activity imaging of <i>C. elegans</i> | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 BMC Biology | 6. 最初と最後の頁 30 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12915-020-0745-2 | 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 Qingxin Xia, Wada Atsushi, Korpela Joseph, Maekawa Takuya, Namioka Yasuo | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Unsupervised Factory Activity Recognition with Wearable Sensors Using Process Instruction Information | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 23 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3328931 | 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 Heim Olga, Puisto Anna I. E., Fukui Dai, Vesterinen Eero J. | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Molecular evidence of bird-eating behavior in <i>Nyctalus aviator</i> | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 acta ethologica | 6. 最初と最後の頁 223 ~ 226 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10211-019-00319-5 | 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 Sumiya Miwa, Ashihara Kaoru, Yoshino Kazuki, Gogami Masaki, Nagatani Yoshiki, Kobayasi Kohta I., Watanabe Yoshiaki, Hiryu Shizuko | 4. 巻 145 |
| 2. 論文標題 Bat-inspired signal design for target discrimination in human echolocation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of the Acoustical Society of America | 6. 最初と最後の頁 2221 ~ 2236 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1121/1.5097166 | 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 Ndiaye E., Takeuchi I. | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Computing Full Conformal Prediction Set with Approximate Homotopy | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of 33rd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS2019) | 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) なし | 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 Yoshida Tomoki, Takeuchi Ichiro, Karasuyama Masayuki | 4. 巻 31 |
| 2. 論文標題 Safe Triplet Screening for Distance Metric Learning | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Neural Computation | 6. 最初と最後の頁 2432 ~ 2491 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1162/neco_a_01240 | 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 Le Duy Vo Nguyen, Sakuma Takuto, Ishiyama Taiju, Toda Hiroki, Arai Kazuya, Karasuyama Masayuki, Okubo Yuta, Sunaga Masayuki, Tabei Yasuo, Takeuchi Ichiro | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Statistically Discriminative Sub-trajectory Mining with Multiple Testing Correction | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of International Conference on Advances in Geographic Information Systems (ACM SIGSPATIAL 2019) | 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) 10.1145/3347146.3359379 | 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 Hoshino Satoshi, Takahashi Riku, Mieno Kana, Tamatsu Yuta, Azechi Hirotsugu, Ide Kaoru, Takahashi Susumu | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 The Reconfigurable Maze Provides Flexible, Scalable, Reproducible, and Repeatable Tests | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 iScience | 6. 最初と最後の頁 100787 ~ 100787 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2019.100787 | 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 Karube Fuyuki, Takahashi Susumu, Kobayashi Kenta, Fujiyama Fumino | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Motor cortex can directly drive the globus pallidus neurons in a projection neuron type-dependent manner in the rat | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 eLife | 6. 最初と最後の頁 e49511 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.49511 | 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 Nakazono Tomoaki, Takahashi Susumu, Sakurai Yoshio | 4. 巻 412 |
| 2. 論文標題 Enhanced Theta and High-Gamma Coupling during Late Stage of Rule Switching Task in Rat Hippocampus | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Neuroscience | 6. 最初と最後の頁 216 ~ 232 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroscience.2019.05.053 | 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 Song Kichan, Takahashi Susumu, Sakurai Yoshio | 4. 巻 153 |
| 2. 論文標題 Reinforcement schedules differentially affect learning in neuronal operant conditioning in rats | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Neuroscience Research | 6. 最初と最後の頁 62 ~ 67 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2019.04.003 | 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 Yamamoto Takashi, Yoda Ken, Blanco Gabriela S., Quintana Flavio | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 Female-biased stranding in Magellanic penguins | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Current Biology | 6. 最初と最後の頁 R12 ~ R13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2018.11.023 | 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 A. L. Fayet, M. Shirai, S. Matsumoto, A. V. Tatenhove, K. Yoda, A. Shoji | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Differences in breeding success among neighbouring subcolonies correlate with egg size and quality of parental care | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Ornithological Science | 6. 最初と最後の頁 189 ~ 195 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2326/osj.18.189 | 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 Sato Nodoka, Shidara Hisashi, Ogawa Hiroto | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Trade-off between motor performance and behavioural flexibility in the action selection of cricket escape behaviour | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 18112 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-54555-7 | 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 Makino Koki, Ando Noriyasu, Shidara Hisashi, Hommaru Naoto, Kanzaki Ryohei, Ogawa Hiroto | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Auditory-Visual Virtual Reality for the Study of Multisensory Integration in Insect Navigation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Biomimetic and Biohybrid Systems | 6. 最初と最後の頁 325 ~ 328 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-24741-6_30 | 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 Su Jingxin, Miyazaki Ryuji, Tamaki Toru, Kaneda Kazufumi | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 High-Resolution Representation for Mobile Mapping Data in Curved Regular Grid Model | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 6. 最初と最後の頁 5373 ~ 5373 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s19245373 | 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 Babariya Rushi J., Tamaki Toru | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Meaning Guided Video Captioning | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science | 6. 最初と最後の頁 478 ~ 488 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-41299-9_37 | 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 Kobayashi Takuma, Islam Tanvir, Sato Masaaki, Ohkura Masamichi, Nakai Junichi, Hayashi Yasunori, Okamoto Hitoshi | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Wide and Deep Imaging of Neuronal Activities by a Wearable NeuroImager Reveals Premotor Activity in the Whole Motor Cortex | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 8366 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-44146-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 Akama Kagari, Ebata Kanami, Maeno Akiteru, Taminato Tomohito, Otosaka Shiori, Gengyo Ando Keiko, Nakai Junichi, Yamasu Kyo, Kawamura Akinori | 4. 巻 236 |
| 2. 論文標題 Role of somite patterning in the formation of Weberian apparatus and pleural rib in zebrafish | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Anatomy | 6. 最初と最後の頁 622 ~ 629 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joa.13135 | 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 Ghandour Khaled, Ohkawa Noriaki, Fung Chi Chung Alan, Asai Hirota, Saitoh Yoshito, Takekawa Takashi, Okubo-Suzuki Reiko, Soya Shingo, Nishizono Hirofumi, Matsuo Mina, Osanai Makoto, Sato Masaaki, Ohkura Masamichi, Nakai Junichi, Hayashi Yasunori, Sakurai Takeshi, Kitamura Takashi, Fukai Tomoki, Inokuchi Kaoru | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Orchestrated ensemble activities constitute a hippocampal memory engram | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Nature Communications | 6. 最初と最後の頁 2637 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-10683-2 | 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 Chiba Kyoko, Takahashi Hironori, Chen Min, Obinata Hiroyuki, Arai Shogo, Hashimoto Koichi, Oda Toshiyuki, McKenney Richard J., Niwa Shinsuke | 4. 巻 116 |
| 2. 論文標題 Disease-associated mutations hyperactivate KIF1A motility and anterograde axonal transport of synaptic vesicle precursors | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences | 6. 最初と最後の頁 18429 ~ 18434 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1905690116 | 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 Oshiro Wakana, Kagami Shingo, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Perception of Motion-Adaptive Color Images Displayed by a High-Speed DMD Projector | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proc. 2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (IEEE VR 2019 Workshop on Perception-driven Graphics and Displays) | 6. 最初と最後の頁 1790-1793 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/VR.2019.8797850 | 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 Kagami Shingo, Higuchi Kotone, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Puppeteered rain | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proc. ACM SIGGRAPH Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH 2019 Posters) | 6. 最初と最後の頁 48 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3306214.3338603 | 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 Kagami Shingo, Hashimoto Koichi | 4. 巻 25 |
| 2. 論文標題 Animated Stickies: Fast Video Projection Mapping onto a Markerless Plane through a Direct Closed-Loop Alignment | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics | 6. 最初と最後の頁 3094 ~ 3104 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TVCG.2019.2932248 | 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 Ardakani Ilya, Hashimoto Koichi, Yoda Ken | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Context-based semantical vector representations for animal trajectories | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 118 ~ 133 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1573704 | 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 Nishida Ryo, Onishi Masaki, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Construction of A Route Choice Model for Application to A Pedestrian Flow Simulation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proc. 2019 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, PerCom Workshops | 6. 最初と最後の頁 614-619 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/PERCOMW.2019.8730657 | 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 Okuno Takuto, Hashimoto Koichi, Tanimoto Hiromu | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Quantification of Aggregation and Associated Brain Areas in Drosophila Melanogaster | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proc. 2019 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, PerCom Workshops | 6. 最初と最後の頁 759-764 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/PERCOMW.2019.8730594 | 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 Hirakawa Tsubasa, Yamashita Takayoshi, Tamaki Toru, Fujiyoshi Hironobu, Umezu Yuta, Takeuchi Ichiro, Matsumoto Sakiko, Yoda Ken | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Can AI predict animal movements? Filling gaps in animal trajectories using inverse reinforcement learning | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Ecosphere | 6. 最初と最後の頁 e02447 ~ e02447 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecs2.2447 | 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 Ardakani Ilya, Hashimoto Koichi, Yoda Ken | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Context-based semantical vector representations for animal trajectories | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 118 ~ 133 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1573704 | 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 Owoyemi Joshua, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Spatiotemporal Learning of Dynamic Gestures from 3D Point Cloud Data | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation | 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/ICRA.2018.8460910 | 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 Kagami Shingo, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 A full-color single-chip-DLP projector with an embedded 2400-fps homography warping engine | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 ACM SIGGRAPH 2018 Emerging Technologies, SIGGRAPH 2018 | 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) 10.1145/3214907.3214927 | 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 Li Mingyu, Hashimoto Koichi | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Accurate Object Pose Estimation Using Depth Only | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 6. 最初と最後の頁 1045 ~ 1045 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s18041045 | 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 Chiba Naoya, Hashimoto Koichi | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 Homogeneous light transport matrix estimation based 3D shape measurement | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Mechatronics and Automation | 6. 最初と最後の頁 63 ~ 63 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJMA.2018.094476 | 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 Ardakani Ilya, Hashimoto Koichi, Yoda Ken | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Understanding Animal Behavior Using Their Trajectories | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) | 6. 最初と最後の頁 3 ~ 22 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-91131-1_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 Sakuma Takuto, Nishi Kazuya, Kishimoto Kaoru, Nakagawa Kazuya, Karasuyama Masayuki, Umezu Yuta, Kajioka Shinsuke, Yamazaki Shuhei J., Kimura Koutarou D., Matsumoto Sakiko, Yoda Ken, Fukutomi Matasaburo, Shidara Hisashi, Ogawa Hiroto, Takeuchi Ichiro | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Efficient learning algorithm for sparse subsequence pattern-based classification and applications to comparative animal trajectory data analysis | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 134 ~ 152 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1571438 | 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 Karasuyama Masayuki, Inoue Keiichi, Nakamura Ryoko, Kandori Hideki, Takeuchi Ichiro | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Understanding Colour Tuning Rules and Predicting Absorption Wavelengths of Microbial Rhodopsins by Data-Driven Machine-Learning Approach | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 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) 10.1038/s41598-018-33984-w | 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 Jalem Randy, Kanamori Kenta, Takeuchi Ichiro, Nakayama Masanobu, Yamasaki Hisatsugu, Saito Toshiya | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Bayesian-Driven First-Principles Calculations for Accelerating Exploration of Fast Ion Conductors for Rechargeable Battery Application | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 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) 10.1038/s41598-018-23852-y | 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 YODA KEN | 4. 巻 68 |
| 2. 論文標題 Bio-logging and navigation of marine animals | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Japanese Journal of Animal Psychology | 6. 最初と最後の頁 49 ~ 56 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2502/janip.68.1.3 | 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 Gomez-Laich Agustina, Yoda Ken, Quintana Flavio | 4. 巻 41 |
| 2. 論文標題 Insights into the Foraging Behavior of Magellanic Penguins (<i>Spheniscus magellanicus</i>) | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Waterbirds | 6. 最初と最後の頁 332 ~ 336 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1675/063.041.0315 | 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 Muller Martina S., Vyssotski Alexei L., Yamamoto Maki, Yoda Ken | 4. 巻 221 |
| 2. 論文標題 Individual differences in heart rate reveal a broad range of autonomic phenotypes in a free-living seabird population | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Experimental Biology | 6. 最初と最後の頁 jeb182758 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/jeb.182758 | 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 Yamamoto Takashi, Yoda Ken, Blanco Gabriela S., Quintana Flavio | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 Female-biased stranding in Magellanic penguins | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Current Biology | 6. 最初と最後の頁 R12 ~ R13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2018.11.023 | 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 Yoda Ken | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Advances in bio-logging techniques and their application to study navigation in wild seabirds | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 108 ~ 117 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2018.1553686 | 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 Someya Makoto, Ogawa Hiroto | 4. 巻 120 |
| 2. 論文標題 Multisensory enhancement of burst activity in an insect auditory neuron | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Neurophysiology | 6. 最初と最後の頁 139 ~ 148 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/jn.00798.2017 | 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 Iwatani Yasushi, Ogawa Hiroto, Shidara Hisashi, Sakura Midori, Sato Takuya, Hojo Masaru K., Honma Atsushi, Tsurui-Sato Kaori | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Markerless visual servo control of a servosphere for behavior observation of a variety of wandering animals | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 183 ~ 194 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1570334 | 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 Dissanayake Thilina, Maekawa Takuya, Amagata Daichi, Hara Takahiro | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Detecting Door Events Using a Smartphone via Active Sound Sensing | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 26 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3287038 | 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 Nakatani Tomoya, Maekawa Takuya, Shirakawa Masumi, Hara Takahiro | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Estimating the Physical Distance between Two Locations with Wi-Fi Received Signal Strength Information Using Obstacle-aware Approach | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 26 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3264940 | 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 Hase Kazuma, Kadoya Yukimi, Maitani Yosuke, Miyamoto Takara, Kobayasi Kohta I, Hiryu Shizuko | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Bats enhance their call identities to solve the cocktail party problem | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Communications Biology | 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) 10.1038/s42003-018-0045-3 | 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 Ito Tetsufumi, Furuyama Takafumi, Hase Kazuma, Kobayasi Kohta I., Hiryu Shizuko | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Organization of projection from brainstem auditory nuclei to the inferior colliculus of Japanese house bat (<i>Pipistrellus abramus</i>) | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Brain and Behavior | 6. 最初と最後の頁 e01059 ~ e01059 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/brb3.1059 | 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 Maitani Yosuke, Hase Kazuma, Kobayasi Kohta I., Hiryu Shizuko | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Adaptive frequency shifts of echolocation sounds in <i>Miniopterus fuliginosus</i> according to the frequency-modulated pattern of jamming sounds | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Experimental Biology | 6. 最初と最後の頁 jeb.188565 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/jeb.188565 | 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 Yamada Yasufumi, Ito Kentaro, Tsuji Takumi, Otani Kohei, Kobayashi Ryo, Watanabe Yoshiaki, Hiryu Shizuko | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Ultrasound navigation based on minimally designed vehicle inspired by the bio-sonar strategy of bats | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 169 ~ 182 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1573470 | 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 Takahashi Susumu | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 The Hippocampal Ensemble Code for Spatial Navigation and Episodic Memory | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Advances in Neurobiology | 6. 最初と最後の頁 49 ~ 70 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-94593-4_3 | 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 Tsuchiya Kosuke, Tsumaki Yuichi, Mori Kyoichi, Okamoto Ryosuke | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Whale rover moving along the surface of sperm whale | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 195 ~ 206 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2018.1555058 | 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 Kimura Koutarou D., Sato Masaaki, Sakura Midori | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Neural Mechanisms of Animal Navigation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) | 6. 最初と最後の頁 65 ~ 81 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-91131-1_5 | 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 Tanimoto Yuki, Kimura Koutarou D. | 4. 巻 140 |
| 2. 論文標題 Neuronal, mathematical, and molecular bases of perceptual decision-making in <i>C. elegans</i> | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Neuroscience Research | 6. 最初と最後の頁 3 ~ 13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2018.10.010 | 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 Li Mingyu, Hashimoto Koichi | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Accurate Object Pose Estimation Using Depth Only | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 6. 最初と最後の頁 1045 ~ 1045 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s18041045 | 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 Chen Min, Hashimoto Koichi | 4. 巻 17 |
| 2. 論文標題 Vision System for Coarsely Estimating Motion Parameters for Unknown Fast Moving Objects in Space | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 6. 最初と最後の頁 2820 ~ 2820 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s17122820 | 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 Sirigrivatanawong Pudith, Arai Shogo, Thoma Vladimirov, Hashimoto Koichi | 4. 巻 17 |
| 2. 論文標題 Multiple Drosophila Tracking System with Heading Direction | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 6. 最初と最後の頁 96 ~ 96 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s17010096 | 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 Ohara Kazuya, Maekawa Takuya, Matsushita Yasuyuki | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Detecting State Changes of Indoor Everyday Objects using Wi-Fi Channel State Information | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 28 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3131898 | 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 Takashi Yamamoto, Hiroyoshi Kohno, Akira Mizutani, Hanako Sato, Hiroki Yamagishi, Yutaka Fujii, Miku Murakoshi and Ken Yoda | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 Effect of Wind on the Flight of Brown Booby Fledglings | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Ornithological Science | 6. 最初と最後の頁 17-22 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2326/osj.16.17 | 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 Muller Martina S., Vyssotski Alexei L., Yamamoto Maki, Yoda Ken | 4. 巻 212 |
| 2. 論文標題 Heart rate variability reveals that a decrease in parasympathetic (' rest-and-digest ') activity dominates autonomic stress responses in a free-living seabird | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology | 6. 最初と最後の頁 117 ~ 126 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cbpa.2017.07.007 | 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 Goto Yusuke, Yoda Ken, Sato Katsufumi | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Asymmetry hidden in birds ' tracks reveals wind, heading, and orientation ability over the ocean | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Science Advances | 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) 10.1126/sciadv.1700097 | 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 Yoda Ken, Yamamoto Takashi, Suzuki Hirokazu, Matsumoto Sakiko, Muller Martina, Yamamoto Maki | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Compass orientation drives naive pelagic seabirds to cross mountain ranges | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Current Biology | 6. 最初と最後の頁 R1152 ~ R1153 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2017.09.009 | 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 Motoi Kazuya, Sumiya Miwa, Fujioka Emyo, Hiryu Shizuko | 4. 巻 141 |
| 2. 論文標題 Three-dimensional sonar beam-width expansion by Japanese house bats (Pipistrellus abramus) during natural foraging | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of the Acoustical Society of America | 6. 最初と最後の頁 EL439 ~ EL444 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1121/1.4981934 | 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 Sumiya Miwa, Fujioka Emyo, Motoi Kazuya, Kondo Masaru, Hiryu Shizuko | 4. 巻 12 |
| 2. 論文標題 Coordinated Control of Acoustical Field of View and Flight in Three-Dimensional Space for Consecutive Capture by Echolocating Bats during Natural Foraging | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 PLOS ONE | 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) 10.1371/journal.pone.0169995 | 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 Mizutani Kazuko, Takahashi Susumu, Okamoto Shinichiro, Karube Fuyuki, Fujiyama Fumino | 4. 巻 222 |
| 2. 論文標題 Substance P effects exclusively on prototypic neurons in mouse globus pallidus | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Brain Structure and Function | 6. 最初と最後の頁 4089 ~ 4110 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00429-017-1453-8 | 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 Ishino Seiya, Takahashi Susumu, Ogawa Masaaki, Sakurai Yoshio | 4. 巻 45 |
| 2. 論文標題 Hippocampal-prefrontal theta phase synchrony in planning of multi-step actions based on memory retrieval | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience | 6. 最初と最後の頁 1313 ~ 1324 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.13547 | 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 Someya Makoto, Ogawa Hiroto | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Multisensory enhancement of burst activity in an insect auditory neuron | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Neurophysiology | 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) 10.1152/jn.00798.2017 | 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 Fukutomi Matasaburo, Ogawa Hiroto | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 Crickets alter wind-elicited escape strategies depending on acoustic context | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 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) 10.1038/s41598-017-15276-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 Sato Nodoka, Shidara Hisashi, Ogawa Hiroto | 4. 巻 103 |
| 2. 論文標題 Post-molting development of wind-elicited escape behavior in the cricket | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Insect Physiology | 6. 最初と最後の頁 36 ~ 46 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jinsphys.2017.10.003 | 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 Tanimoto Yuki, Yamazoe-Umemoto Akiko, Fujita Kosuke, Kawazoe Yuya, Miyanishi Yosuke, Yamazaki Shuhei J, Fei Xianfeng, Busch Karl Emanuel, Gengyo-Ando Keiko, Nakai Junichi, Iino Yuichi, Iwasaki Yuishi, Hashimoto Koichi, Kimura Koutarou D | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 Calcium dynamics regulating the timing of decision-making in <i>C. elegans</i> | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 eLife | 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) 10.7554/eLife.21629 | 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 Yamazaki Shuhei J., Ikejiri Yosuke, Hiramatsu Fumie, Fujita Kosuke, Tanimoto Yuki, Yamazoe-Umemoto Akiko, Yamada Yasufumi, Hashimoto Koichi, Hiryu Shizuko, Maekawa Takuya, Kimura Koutarou D. | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Experience-dependent modulation of behavioral features in sensory navigation of nematodes and bats revealed by machine learning | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 bioRxiv | 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) 10.1101/198879 | 査読の有無 無 |
| 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 Sirigrivatanawong Pudith, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Multiple Drosophila tracking with behavior classification | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Mechatronics and Automation (ICMA), 2017 IEEE International Conference on | 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/ICMA.2017.8015960 | 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 Ardakani Ilya S., Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Encoding bird's trajectory using Recurrent Neural Networks | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Mechatronics and Automation (ICMA), 2017 IEEE International Conference on | 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/ICMA.2017.8016063 | 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 Owoyemi Joshua, Hashimoto Koichi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Learning human motion intention with 3D Convolutional Neural Network | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Mechatronics and Automation (ICMA), 2017 IEEE International Conference on | 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/ICMA.2017.8016092 | 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 Maekawa Takuya, Sakumichi Yuki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Easy to Install Indoor Positioning System that Parasitizes Home Lighting | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Ambient Intelligence 2017 | 6. 最初と最後の頁 124 ~ 129 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-56997-0_9 | 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 Ohara Kazuya, Hayashi Taisei, Maekawa Takuya, Matsushita Yasuyuki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Metric structure from motion by indoor localization using Wi-Fi channel state information | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Mechatronics and Automation (ICMA), 2017 IEEE International Conference on | 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/ICMA.2017.8015842 | 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 玉木 徹、平川 翼、山下 隆義、藤吉 弘巨 | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 映像中の人物行動の解析と予測 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本ロボット学会誌 | 6. 最初と最後の頁 610 ~ 615 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.35.610 | 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 前川 卓也、鯨島 正樹 | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 ウェアラブルデバイスを用いた日常行動センシングと生物行動認識への応用 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本ロボット学会誌 | 6. 最初と最後の頁 105 ~ 109 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.35.105 | 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 Kenji MATSUI, Toru TAMAKI, Bisser RAYTCHEV, Kazufumi KANEDA | 4. 巻 E100.D |
| 2. 論文標題 Trajectory-Set Feature for Action Recognition | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems | 6. 最初と最後の頁 1922-1924 |
| 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 谷本 悠生、木村 幸太郎 | 4. 巻 58 |
| 2. 論文標題 感覚情報の微分・積分による線虫の意思決定 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 生物物理 | 6. 最初と最後の頁 083 ~ 085 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2142/biophys.58.083 | 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 Vladimiro Thoma, Stephan Knapek, Shogo Arai, Marion Hartl, Hiroshi Kohsaka, Pudith Sirigrivatanawong, Ayako Abe, Koichi Hashimoto and Hiromu Tanimoto | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 Functional dissociation in sweet taste receptor neurons between and within taste organs of <i>Drosophila</i> | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Nature Communications | 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) 10.1038/ncomms10678 | 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 Tanimoto, Yuki, Zheng, Ying Grace, Fei, Xianfeng, Fujie, Yukako, Hashimoto, Koichi and Kimura, Koutarou D. | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 In actio optophysiological analyses reveal functional diversification of dopaminergic neurons in the nematode <i>C. elegans</i> | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 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) 10.1038/srep26297 | 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 Cherdsak Kingkan, Shogo Ito, Shogo Arai, Takashi Nammoto and Koichi Hashimoto | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Model-Based Virtual Visual Servoing with Point Cloud Data | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Proc. Int. Conf. Intelligent Robots and Systems (IROS2016) | 6. 最初と最後の頁 5549-5555 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IROS.2016.7759816 | 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 Pudith Sirigrivatanawong, Shogo Arai, Vladimiro Thoma1 and Koichi Hashimoto | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Multiple Drosophila Tracking System with Heading Direction | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Sensors | 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) 10.3390/s17010096 | 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 Naoya Chiba, Shogo Arai, Koichi Hashimoto | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Feedback Projection for 3D Measurements Under Complex Lighting Conditions | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Proc. American Control Conference (ACC2017) | 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) 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 Ishino, S., Takahashi, S., Ogawa, M., Sakurai, Y. | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Hippocampal-prefrontal theta phase synchrony in planning of multi-step actions based on memory retrieval | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience | 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) 10.1111/ejn.13547 | 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 Oh, Y.M., Karube, Y., Takahashi, S., Kobayashi, K., Takada M., Uchigashima, M., Watanabe, M., Nishizawa, K., Kobayashi, K., Fujiyama, F. | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Using a novel PV-Cre rat model to characterize pallidonigral cells and their terminations | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Brain Structure and Function | 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) 10.1007/s00429-016-1346-2 | 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 Mochizuki, Y., Takahashi, S., Richmond, B.J., Shinomoto, S. 他50名 | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Similarity in Neuronal Firing Regimes across Mammalian Species | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Neuroscience | 6. 最初と最後の頁 5736-5747 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.0230-16.2016 | 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 木村 幸太郎, 谷本 悠生 | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 ロボット顕微鏡が解析する線虫の行動とドーパミンの関係 | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 ロボット顕微鏡が解析する線虫の行動とドーパミンの関係 | 6. 最初と最後の頁 609-613 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.34.609 | 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 Emyo, F, Aihara, I., Sumiya, M., Aihara, K., Hiryu, S. | 4. 巻 113 |
| 2. 論文標題 Echolocating bats use future-target information for optimal foraging | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences | 6. 最初と最後の頁 4848-4852 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1515091113 | 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 Hase, K., Miyamoto, T., Kobayasi, K. I., Hiryu, S. | 4. 巻 128 |
| 2. 論文標題 Rapid frequency control of sonar sounds by the FM bat, <i>Miniopterus fuliginosus</i> , in response to spectral overlap | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Behavioural Processes | 6. 最初と最後の頁 126-133 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.beproc.2016.04.017 | 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 Sumiya, M., Fujioka, E., Hiryu, S. | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Coordinated control of acoustical field of view and flight in three-dimensional space for consecutive capture by echolocating bats during natural foraging | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 PLOS ONE | 6. 最初と最後の頁 e0169995 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0169995 | 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 Y. Yonehara, Y. Goto, K. Yoda, Y. Watanuki, L.C. Young, H. Weimerskirch, C. A. Bost, K. Sato | 4. 巻 113 |
| 2. 論文標題 Flight paths of seabirds soaring over the ocean surface enable measurement of fine-scale wind speed and direction | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America | 6. 最初と最後の頁 9039-9044 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1523853113 | 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 S. Matsumoto, T. Yamamoto, M. Yamamoto, K. Yoda | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 Sex-related differences in the foraging movement of Streaked Shearwaters <i>Calonectris leucomelas</i> breeding on Awashima Island in the Sea of Japan | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Ornithological Science | 6. 最初と最後の頁 23-32 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2326/osj.16.23 | 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 K. Yoda, T. Shiozaki, M. Shirai, S. Matsumoto, M. Yamamoto | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Preparation for flight: pre-fledging exercise time is correlated with growth and fledging age in burrow-nesting seabirds | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Avian Biology | 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) 10.1111/jav.01186 | 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 S. Suzumura, K. Ogawa, M. Karasuyama, M. Sugiyama, I. Takeuchi | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Homotopy continuation approaches for robust SV classification and regression | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Machine Learning | 6. 最初と最後の頁 1-30 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10994-017-5627-7 | 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 前川 卓也, 鯨島正樹 | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 ウェアラブルデバイスを用いた日常行動センシングと生物行動認識への応用 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本ロボット学会誌 | 6. 最初と最後の頁 105-109 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.35.105 | 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 小川宏人 | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 昆虫の短中距離ナビゲーションを支える神経基盤 | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 日本ロボット学会誌 | 6. 最初と最後の頁 685-689 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.34.685 | 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20件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 Tsubasa Hirakawa, Takayoshi Yamasita, Ken Yoda, Toru Tamaki, Hironobu Fujiyoshi |
| 2. 発表標題 Travel Time-dependent Maximum Entropy Inverse Reinforcement Learning for Seabird Trajectory Prediction |
| 3. 学会等名 Proc. of Asian Conference on Pattern Recognition (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 平川翼, 山下隆義, 玉木徹, 藤吉弘巨 |
| 2. 発表標題 動画像を用いた経路予測手法の分類 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解研究会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 土屋晃佑, 鈴木朗史, 妻木勇一 |
| 2. 発表標題 クジラ用ローバーの開発 |
| 3. 学会等名 第34回日本ロボット学会学術講演会予稿集 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Nakazono, T., Takahashi, S., Sakurai, Y. |
| 2. 発表標題 Learning stages in a rule switching task affects theta-gamma couplings in rat hippocampus |
| 3. 学会等名 Society for Neuroscience meeting |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Song, K., Takahashi, S., Sakurai, Y. |
| 2. 発表標題 Volitional modulation of neuronal activities among multiple neuron groups via neuronal operant conditioning |
| 3. 学会等名 Society for Neuroscience meeting |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 高橋晋, 小林 憲太, 苅部 冬紀, 藤山 文乃 |
| 2. 発表標題 パーキンソン病モデルマウスの一次運動野における光遺伝学を活用した神経細胞活動の操作 |
| 3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Tanimoto Y., Zheng Y.G., Fei X., Fujie Y., Hashimoto K., Kimura K. |
| 2. 発表標題 In actio optophysiological analyses reveal functional diversification of dopaminergic neurons in the nematode <i>C. elegans</i> . |
| 3. 学会等名 <i>C. elegans</i> topic meeting: neuronal development, synaptic function & behavior. |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hiryu. S. |
| 2. 発表標題 Tracking from small to large scale navigation of bats |
| 3. 学会等名 17th International Bat Research Conference 2016 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Fujioka, E., Aihara, I., Sumiya, M., Aihara, K., Hiryu, S. |
| 2. 発表標題 Wild echolocating bats plan their flight paths using future-target information |
| 3. 学会等名 17th International Bat Research Conference 2016 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 瀨井郁弥, 本居和也, 藤岡慧明, 福井大, 飛龍志津子 |
| 2. 発表標題 野生コウモリの最適採餌戦略の検討 ~ マイクロホンアレイを用いた3次元音響動態計測 ~ |
| 3. 学会等名 第64回日本生態学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 K.Nakagawa, S.Suzumura, M.Karasuyama, K. Tsuda, I. Takeuchi |
| 2. 発表標題 Safe Pattern Pruning: An Efficient Approach for Predictive Pattern Mining |
| 3. 学会等名 ACM SIGKDD International Conference on Knowledge discovery and data mining |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--------------------------------|
| 1. 発表者名 山本誉士・河野裕美・水谷晃・依田憲 |
| 2. 発表標題 カツオドリの繁殖開始時期に影響する要因 |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2016年度大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 鈴木宏和, 水谷友一, 依田憲 |
| 2. 発表標題 繰り返し同じ採餌場所を利用するウミネコは適応的吗 |
| 3. 学会等名 第12回日本バイオロギング研究会シンポジウム |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 玉木徹, 竹内一郎, 前川卓也, 依田憲 |
| 2. 発表標題 一人称鳥視点映像解析の試み |
| 3. 学会等名 情報処理学会 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア研究会(CVIM) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Ogawa, H., Mitani, R. |
| 2. 発表標題 Diversity of GABAergic inhibitory impacts on dendritic integration for directional tuning in insect mechanosensory projection neurons. |
| 3. 学会等名 46th Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Fukutomi, M., Ogawa, H. |
| 2. 発表標題 Acoustic stimulus impacts on directional variability of wind-elicited walking behavior in the cricket. |
| 3. 学会等名 46th Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小川宏人, 三谷瑠里子 |
| 2. 発表標題 昆虫の機械感覚性投射ニューロンにおける樹状突起カルシウムシグナルから予測される活動電位の空間動態 |
| 3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐藤和, 小川宏人 |
| 2. 発表標題 コオロギ気流誘発性逃避行動における成虫脱皮後の経時的变化 |
| 3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 染谷真琴, 小川宏人 |
| 2. 発表標題 コオロギの初期感覚情報処理における多感覚統合 |
| 3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 福富又三郎, 小川宏人 |
| 2. 発表標題 コオロギ気流誘導性歩行運動と下行性神経活動は先行する聴覚刺激によって修飾される |
| 3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

〔図書〕 計5件

| | |
|--|------------------|
| 1. 著者名 松野 文俊、大須賀 公一、松原 仁、野田 五十樹、稲見 昌彦 | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 近代科学社 | 5. 総ページ数 1024 |
| 3. 書名 ロボット制御学ハンドブック (第9章) | |

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 金森敬文、鈴木大慈、竹内一郎、佐藤一誠 | 4. 発行年 2016年 |
| 2. 出版社 講談社サイエンティフィック | 5. 総ページ数 431 |
| 3. 書名 機械学習のための連続最適化 | |

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 依田憲、飛龍志津子ら（分担執筆） | 4. 発行年 2016年 |
| 2. 出版社 京都通信社 | 5. 総ページ数 223 |
| 3. 書名 バイオロギング2 動物たちの知られざる世界を探る | |

| | |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名 Baba, Y and Ogawa, H. | 4. 発行年 2016年 |
| 2. 出版社 Springer Japan | 5. 総ページ数 373 (第14章18ページ) |
| 3. 書名 The cricket as a model Organism; Development, Regeneration, and Behavior. | |

| | |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名 Ogawa, H. and Miller, J.P. | 4. 発行年 2016年 |
| 2. 出版社 Springer Japan | 5. 総ページ数 373 (第18章18ページ) |
| 3. 書名 The cricket as a model Organism; Development, Regeneration, and Behavior. | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

新学術領域研究 生物移動情報学
<http://navi-science.jp>

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 | 木村 幸太郎 (Kimura Koutaro) (20370116) | 名古屋市立大学・大学院理学研究科・教授 (23903) | |
| 研究分担者 | 妻木 勇一 (Tsumaki Yuichi) (50270814) | 山形大学・大学院理工学研究科・教授 (11501) | |
| 研究分担者 | 竹内 一郎 (Takeuchi Ichiro) (40335146) | 名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (13903) | |
| 研究分担者 | 前川 卓也 (Maekawa Takuya) (50447025) | 大阪大学・情報科学研究科・准教授 (14401) | |
| 研究分担者 | 玉木 徹 (Tamaki Toru) (10333494) | 広島大学・工学研究科・准教授 (15401) | |

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 | 依田 憲 (Ken Yoda) (10378606) | 名古屋大学・環境学研究科・教授 (13901) | |
| 研究分担者 | 高橋 晋 (Takahashi Susumu) (20510960) | 同志社大学・脳科学研究科・教授 (34310) | |
| 研究分担者 | 飛龍 志津子 (Hiryu Shizuko) (70449510) | 同志社大学・生命医科学部・教授 (34310) | |
| 研究分担者 | 小川 宏人 (Hirotō Ogawa) (70301463) | 北海道大学・理学研究院・教授 (10101) | |

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1件

| | |
|---|--------------------|
| 国際研究集会 Symposium on Systems Science of Bio-Navigation 2018 | 開催年 2018年～2018年 |
|---|--------------------|

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 |
|---------|---------|