

令和 3 年 5 月 17 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H04114

研究課題名（和文）対話支援のための遠隔操作ロボットシステムの研究開発

研究課題名（英文）Research and development of teleoperation robot systems for communication support

研究代表者

石黒 浩（Ishiguro, Hiroshi）

大阪大学・基礎工学研究科・教授

研究者番号：10232282

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,100,000円

研究成果の概要（和文）：人との関わりに焦点を当てるロボットの研究として、障がい者や対話を苦手とする者にとって最適な対話環境をロボット技術で実現することを課題とした。そのために、自己表現機能と感情・選好・認知モデル推定機能の実装を試みた。これらの機能については十分な研究成果が得られ、目指すロボットシステムの基本機能を確認できた。一方で、最終年度のコロナ禍の影響等により、目標に掲げた対話方式とシステムの組み合わせの全てにおいて、その効果を検証する実験を行うには至らなかった。しかし、ロボットシステムのいくつかの形態の確認や、自閉症児に対するロボット利用など、本研究において重要な取り組みについては着実に実行することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究代表者は人と関わるロボットの研究分野において、とりわけ、対話という目的を果たすための人間とロボットの最小限の情報共有を目指す遠隔操作アンドロイド・ロボットの研究において、世界を先導してきた。本研究はこの独自の研究を発展させ、単なる遠隔操作ロボットではなく、障がい者や対話を苦手とする者を多様に支援できるようなロボットシステムを実現する点において、社会的意義を有している。また、その対話システムの実現において核となる自己表現機能と感情・選好・認知モデル推定機能、特に後者の機能はこれまでの対話支援システムには導入されていないものであり、開発するシステムに学術的意義を与えている。

研究成果の概要（英文）：As part of our research on robots that focus on interaction with humans, we set ourselves the task of creating an optimal interactive environment for people with disabilities and those who have difficulty interacting in society. For this purpose, we attempted to implement a self-expression function and an emotion, preference, and cognitive model estimation function into several robots. We obtained sufficient research results for these functions and confirmed the basic functions of the robot system that were the aims of the project. However, due to the effects of the COVID-19 pandemic in the final year of the project, we were not able to conduct experiments to verify the effectiveness of all the combinations of dialogue methods and systems that we had set as our goals; nevertheless, we were able to steadily carry out important efforts in this research, such as confirming the functionality of several forms of the robot system and using the robots to help autistic children.

研究分野：ロボット学

キーワード：遠隔操作ロボット 対話ロボット 認知モデル 障がい者支援 選択式対話

1. 研究開始当初の背景

ロボットの研究は物理的作業を行うロボットの研究から、人との関わりを目的とするロボットの研究に徐々に焦点が移りつつある。従来のロボットの研究は、Navigation (誘導, いわゆる自動運転の技術) と Manipulation (操作, いわゆる産業用マニピュレータの技術) が主であったが、これらに加えて 2000 年頃から、人と関わるロボットの研究である Interaction が盛んになってきた。

その Interaction の研究として研究代表者は、2009 年には自らをモデルにした遠隔操作型アンドロイド (アンドロイド=人間酷似型ロボット), ジェミノイドを完成させた。ジェミノイドの研究はさらに、テレノイドやハグビーの研究へと発展した。テレノイドはジェミノイドの見かけから、特定個人の特徴をそぎ落とした遠隔操作型ロボットであり、その見かけは人間には見えるが、年齢や性別は判別不能である。このテレノイドは特に高齢者の対話促進に非常に高い効果を発揮する。人との対話をおっくうに感じる人や認知症の人でも、テレノイドであれば活発に対話できることが、日本国内外の様々な高齢者施設で取り組んできた実証実験により確かめられている。これらに加えて、コミュというアニメのキャラクターのような見かけを持ち、特に子供に好まれやすいロボットも開発してきた。コミュはいわゆる自閉症児や選択性緘黙などの発達障がいや不安障がい児の療育に利用されている。医師が遠隔操作でコミュに乗り移って話をする対話形態では、直接話をするよりも自閉症児が多くのこと話をすることに注目し、発達障がいの専門病院「どんぐりクリニック」でも実験的に利用されている。このように遠隔操作型の対話型ロボットの研究は、研究代表者を中心にして分野が開拓され、研究やその成果の実用化が進んできた。

こうした状況に対して本研究課題が投げかける最も根本的な学術的「問い」は、「対話とは何か?」である。対話とは自らの意図を、声や視線や身振りや表情などの様々なモダリティで表現しながら、相手にその意図を伝えるとともに、同時に相手の意図を理解し、互いを理解し合うことである。本研究では、相手の対話を不得意とする者を支援するシステムの開発を通して、対話において、自己表現することが、またそのために、相手の感情・選好 (例えば食べ物などの好み)・認知モデル (多様な物事に対する選好や主観的關係を基に表現される認知のモデル) を推定することが如何に重要かを明らかにする。そして、「対話が成立する条件」を明らかにし、効率的に対話支援を行える実用的なシステム開発の設計論を導く。

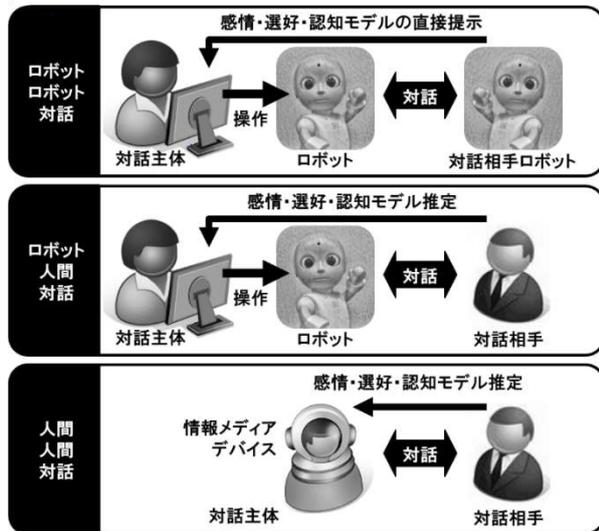
また、障がい者や対話を苦手とする者を支援することで、ロボットの対話支援における可能性を確認し、対話支援における新たな技術を提供する。すなわち、より具体的な 2 つの問い、「ロボット技術により、対話の苦手な人が人と人が円滑に話せるようになるか?」と、さらには、「ロボット技術により、人間が直接対話するよりも効果的な対話の実現できるか?」に答えることが本研究の目的である。ロボット研究において、Navigation, Manipulation に続く新しい分野である Interaction における基本問題は、人とロボットの関わりであり、本研究課題の核心をなす学術的問いは、その新しい分野の中核に位置する問いでもある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、障がい者や対話を苦手とする者にとって、最適な対話環境をロボット技術で実現することであるが、そのためには、障がい者や対話を苦手とする者の状態に応じて、簡易な対話システムからより日常に近い対話システムに至るまで、段階的に自然な対話に導けるシス

テムが必要となる。そのために、2つの対話方式と3つの対話システムを開発する（次頁上図）。2つの対話方式とは、システムが提示する発話内容に対話主体がタッチパネルで選択しながら、対話を進める選択式対話と、対話主体が直接発話して対話を進める発話式対話である。

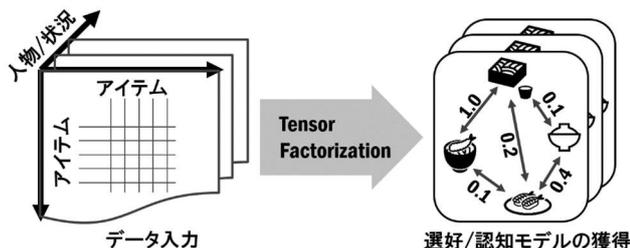
2つの対話方式とこの3つの対話システムを組み合わせることにより、様々な障がい者や対話を苦手とする者を支援するとともに、段階的な対話トレーニングを実現する。そしてこのシステム実現において、核となる技術が自己表現機能と感情・選好・認知モデル推定機能であるが、これらのコア技術を実現することが、システム開発に加えて本研究の重要な目的となる。



3. 研究の方法

本研究で明らかにすることは、大きくは「ロボット技術により、対話の苦手な人が人と人が円滑に話せるようになるか?」と、「ロボット技術により、人間が直接対話するよりも効果的な対話の実現できるか?」という問いである。そしてその問いに答えるためのシステム開発を通して、「対話が成立する条件」を明らかにし、効率的に対話支援を行える実用的なシステムの開発方法論を導く。

開発内容は、開発する対話システムそれぞれにおいて、自己表現機能と、感情・選好・認知モデル推定機能を実現することである。



自己表現機能とは、遠隔操作ロボットによって自分の情動表出を代行させる機能である。発話に応じた、明瞭な発話や、自然な視線制御、自然な頭部運動制御を自動的に生成する機能を、過去の研究を発展させて実現する。

感情・選好・認知モデル推定機能とは、対話相手の感情表現に応じて、自分（遠隔操作ロボット）の表情や動作制御を行う機能、対話内容から対話相手の選好を推定し、それに基づいて行動する機能、対話内容から対話相手の認知モデルを推定し、それに基づいて行動する機能である。ここで、感情表現の推定には画像情報に基づく、Deep Learning を用いる。また、選好・認知モデル推定には上図に示すように、すでに提案されている Tensor Factorization を改良・拡張して実現する。具体的には、人物や状況に応じて、アイテム間の関係配列を準備し、その選好モデルを得るとともに、それらを人物や状況に応じて多数準備することで、より一般的な認知モデルを得る。

4. 研究成果

成果の概要

自己表現機能や、感情・選好・認知モデル推定機能については、十分な研究成果が得られ、目指すロボットシステムの基本機能を確認できた。一方で、最終年度のコロナ禍の影響等により、目標に掲げた対話方式とシステムの組み合わせの全てにおいて、その効果を検証する実験を行うには至らなかった。しかし、ロボットシステムのいくつかの形態の確認や、自閉症児に対する

ロボット利用など、本研究において重要な取り組みについては着実に実行することができた。

自己表現機能の実装

自己表現機能に関わる研究開発として、自然な視線制御、自然な頭部運動制御等、人間と自然に対話できる遠隔操作機能実現、さらには、複数人の対話相手が存在する複雑な場面における自然な視線制御方法や、発話内容等に応じて自然な身体運動制御する方法等、日常的な場面で人間と自然に対話するための遠隔操作機能の研究開発に取り組んだ。幾つかの具体的研究について以下に説明する。

日常生活における会話にみられる非言語的情報を用いたコミュニケーション、とりわけ身振り手振り、いわゆるジェスチャーに注目し、それをロボットに実装することを試みた[1]。具体的には、実際に行われている三者対話の収録データから、ある特定の人物の動きをアンドロイドにマッピングさせることでジェスチャーの再現を行い、発話に応じて人間の肩、肘、手首に相当するアンドロイドのアクチュエータを作動させるシステムを構築した。また、これをオンライン化するシステムの実装を行った。

さらに、アンドロイドやロボットの目がどのようにその個性を表現するかを研究した。具体的には、2人の目の動きを模倣するようにプログラムしたアンドロイドに、被験者が個性を感じられるかどうかを実験した[2]。その結果としてアンドロイドは、一定の限界はあるものの、明確な個性を表現することができた。これらの研究には、発話に応じた自己表現の機能への寄与が期待される。

感情・選好・認知モデル推定機能

感情・選好・認知モデルに関しては、カジュアルな会話のような非タスク指向の対話を通じて、ユーザの主観的な概念（好みや興味など）を推定する方法を提案した。主観的な概念を推定することで、対話システムはユーザについての深い理解をユーザに対して表現することができる。

従来の概念推定手法では大量の学習データを必要とするため、ユーザは面倒なやりとりをしなければならず、会話へのモチベーションが低下する可能性があった。しかし他方で、人間は会話の中で少ない情報から相手の様々なことを推定することができる。より人間の会話に近づけるために[3]では、対話に先立って取得した相手の主観的な概念を参照することによって、ユーザの主観的な概念を素早く推定することができる対話システムを提案した。また、この研究を発展させ、さらなる手法も提案するに至っている。この手法では、選好に関するデータだけでなく類似性のデータも用意し、さらに少ない観測データから嗜好性や類似性を推定するためのルールを立てることによって、ユーザの選好に関する概念を、対話を通して獲得することが可能になっている[4]。

これらの技術は遠隔コミュニケーションをより円滑にするためのものでもあり、またそれだけでなく、教育や医療の現場において、教師や学生、障がい者等の対話を支援するためのものでもある。以下では主に教育現場で実践と、障がい者の支援にかんする成果を述べる（これら以外にも、対話機能を備えたアンドロイドの開発と実店舗での検証として、[5]などがある）。

教育現場におけるロボットシステムの開発と実証実験

教育現場において講義中の教師と生徒のコミュニケーションを促進するシステムとして、ロボット質問支援システム(RAQS)を開発した[6][7]。これはロボットの発話内容を複数人のユーザが協調的または非協調的に決定することを通じて、ロボットに発言させるためのシステムであり、操作画面、センサーシステム、人間型ロボット、ゲートキーパの4つの要素からなる。[7]では、RAQSの支援を受けた講義のフィールド実験を報告した。参加者の学生たちが実際に

RAQSによって発言を促されたことが確認でき、また学生たち自身が普段よりも積極的であるという自己評価をしていた。このように、このシステムは教師とのコミュニケーションを向上させるために一定の効果を持つと考えられる。

自閉症児療育におけるロボットシステムの開発と実証実験

相手の対話を不得意とする者を支援するシステムの開発として、社会的な交流に支障をきたすことが多い自閉症スペクトラム (ASD) の人を対象にした、介護者が遠隔操作するロボットによる生活指導を行った[8]。フィールド実験を通じて、遠隔操作ロボットによる生活指導を行うことで、ASD の人がこれまで介護者に開示していなかった話題に会話の焦点を合わせることができることが示唆された。また、遠隔操作ロボットを使用することで、彼らの人間関係の問題が解消されたり、少なくとも問題が開示されたりする可能性が示された。

またさらに、アンドロイドを用いた就職面接訓練プログラムを開発した[9]。教師による面接指導とアンドロイドによる面接トレーニングを組み合わせたトレーニングを受けた被験者は、教師による面接指導のみを受けた被験者に比べて、非言語的コミュニケーション能力と自信が向上し、唾液中のコルチゾールのレベル（これは被験者の自信を客観的に評価するための指標である）が有意に低下した。以上の研究から、ロボットを通じた対話システムは、教育にも医療にも有益である可能性があることがわかった。

<引用文献>

- [1] 三方瑠祐, 石井カルロス寿憲, 新谷太健, and 石黒浩, “アンドロイドの発話に伴うジェスチャー生成システムのオンライン化の検討,” in 第52回人工知能学会 AI チャレンジ研究会, 2018, pp. 33–39.
- [2] L. Luo, N. Koyama, K. Ogawa, and H. Ishiguro, “Robotic eyes that express personality,” *Adv. Robot.*, vol. 33, no. 7–8, pp. 350–359, 2019, doi: 10.1080/01691864.2019.1588164.
- [3] 内田貴久, 港隆史, 中村泰, and 石黒浩, “無限関係モデルを用いた対話における概念獲得し手法に関する検討—主観的意見のやり取りを行う自律対話アンドロイド,” 言語・音声理解と対話処理研究会 / 人工知能学会, vol. 83, pp. 13–18, 2018.
- [4] 内田貴久, 港隆史, 中村泰, 吉川雄一郎, and 石黒浩, “共感を目的とした対話におけるユーザの選考に対する概念獲得手法に関する検討,” in 人工知能学会全国大会 第33回全国大会, 2019, pp. 2–5.
- [5] 窪田智徳, 磯和隆道, 小川浩平, and 石黒浩, “人と共働する近接操作型アンドロイドロボットの開発と実店舗での検証,” *Trans. Hum. Interface Soc.*, vol. 22, no. 3, pp. 275–290, 2020, doi: 10.11184/his.22.3_275.
- [6] O. Palinko, J. Shimaya, N. Jinnai, K. Ogawa, Y. Yoshikawa, and H. Ishiguro, “Improving Teacher-Student Communication during Lectures Using a Robot and an Online Messaging/Voting System,” *RO-MAN 2018 - 27th IEEE Int. Symp. Robot Hum. Interact. Commun.*, pp. 1171–1177, 2018, doi: 10.1109/ROMAN.2018.8525691.
- [7] 島谷二郎, O. Palinko, 吉川雄一郎, 陣内寛大, 小川浩平, and 石黒浩, “ロボット質問支援システムによる発言促進：高校生・大学生を対象とした講義における実証実験,” *Trans. Hum. Interface Soc.*, vol. 22, no. 4, pp. 369–380, 2020, doi: 10.11184/his.22.4_369.
- [8] J. Shimaya, Y. Yoshikawa, H. Kumazaki, Y. Matsumoto, M. Miyao, and H. Ishiguro, “Communication Support via a Tele-Operated Robot for Easier Talking: Case/Laboratory Study of Individuals with/Without Autism Spectrum Disorder,” *Int. J. Soc. Robot.*, vol. 11, no. 1, pp. 171–184, 2019, doi: 10.1007/s12369-018-0497-0.
- [9] H. Kumazaki *et al.*, “Job interview training targeting nonverbal communication using an android robot for individuals with autism spectrum disorder,” *Autism*, vol. 23, no. 6, pp. 1586–1595, 2019, doi: 10.1177/1362361319827134.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 Luo Liangyi, Koyama Naoki, Ogawa Kohei, Ishiguro Hiroshi | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Robotic eyes that express personality | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Advanced Robotics | 6. 最初と最後の頁 350 ~ 359 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01691864.2019.1588164 | 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 Nishimura Yusuke, Nakamura Yutaka, Ishiguro Hiroshi | 4. 巻 37 |
| 2. 論文標題 Human Behavior Modeling During Dialogue by Using Generative Adversarial Networks | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan | 6. 最初と最後の頁 632 ~ 638 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.37.632 | 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 Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Yoshikawa Yuichiro, Matsumoto Yoshio, Ishiguro Hiroshi, Mimura Masaru, Kikuchi Mitsuru | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Role-Play-Based Guidance for Job Interviews Using an Android Robot for Individuals With Autism Spectrum Disorders | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry | 6. 最初と最後の頁 1 ~ 7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsy.2019.00239 | 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 Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Yoshikawa Yuichiro, Matsumoto Yoshio, Ishiguro Hiroshi, Sumiyoshi Tomiki, Mimura Masaru, Kikuchi Mitsuru | 4. 巻 73 |
| 2. 論文標題 Comedic experience with two robots aided a child with autism spectrum disorder to realize the importance of nonverbal communication | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Psychiatry and Clinical Neurosciences | 6. 最初と最後の頁 423 ~ 423 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pcn.12846 | 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 Yoshikawa Yuichiro, Kumazaki Hirokazu, Matsumoto Yoshio, Miyao Masutomo, Kikuchi Mitsuru, Ishiguro Hiroshi | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Relaxing Gaze Aversion of Adolescents With Autism Spectrum Disorder in Consecutive Conversations With Human and Android Robot?A Preliminary Study | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry | 6. 最初と最後の頁 1~9 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsy.2019.00370 | 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 Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Yoshikawa Yuichiro, Matsumoto Yoshio, Miyao Masutomo, Ishiguro Hiroshi, Mimura Masaru, Minabe Yoshio, Kikuchi Mitsuru | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 How the Realism of Robot Is Needed for Individuals With Autism Spectrum Disorders in an Interview Setting | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry | 6. 最初と最後の頁 1~6 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsy.2019.00486 | 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 Junya Nakanishi, Itaru Kuramoto, Jun Baba, Kohei Ogawa, Yuichiro Yoshikawa & Hiroshi Ishiguro | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Continuous Hospitality with Social Robots at a Hotel | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 applied sciences | 6. 最初と最後の頁 1~13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42452-020-2192-7 | 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 Iio Takamasa, Yoshikawa Yuichiro, Chiba Mariko, Asami Taichi, Isoda Yoshinori, Ishiguro Hiroshi | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Twin-Robot Dialogue System with Robustness against Speech Recognition Failure in Human-Robot Dialogue with Elderly People | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Applied Sciences | 6. 最初と最後の頁 1522~1522 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app10041522 | 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 Watanabe Tetsuyou, Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Mimura Masaru | 4. 巻 74 |
| 2. 論文標題 Specific aspects of operating an unfamiliar touchscreen for individuals with autism spectrum disorders | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Psychiatry and Clinical Neurosciences | 6. 最初と最後の頁 157 ~ 158 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pcn.12958 | 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 Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Yoshikawa Yuichiro, Corbett Blythe A, Matsumoto Yoshio, Higashida Haruhiro, Yuhi Teruko, Ishiguro Hiroshi, Mimura Masaru, Kikuchi Mitsuru | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 Job interview training targeting nonverbal communication using an android robot for individuals with autism spectrum disorder | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Autism | 6. 最初と最後の頁 1586 ~ 1595 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1362361319827134 | 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 Kumazaki H, Muramatsu T, Yoshikawa Y, Yoshimura Y, Ikeda T, Hasegawa C, Saito ND, Shimaya J, Ishiguro H, Mimura M, Kikuchi M. | 4. 巻 49 |
| 2. 論文標題 Brief report: A novel system to evaluate autism spectrum disorders using two humanoid robots. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Autism and Developmental Disorders. | 6. 最初と最後の頁 1709 ~ 1716 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10803-018-3848-7 | 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 Kumazaki H, Warren Z, Swanson A, Yoshikawa Y, Matsumoto Y, Yoshimura Y, Shimaya J, Ishiguro H, Sarkar N, Wade J, Mimura M, Minabe Y, Kikuchi M. | 4. 巻 49 |
| 2. 論文標題 Brief Report: Evaluating the Utility of Varied Technological Agents to Elicit Social Attention from Children with Autism Spectrum Disorders. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Autism and Developmental Disorders | 6. 最初と最後の頁 1700 ~ 1708 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10803-018-3841-1 | 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 熊崎博一, 吉川雄一郎 | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 ロボット技術の自閉スペクトラム症者への潜在性 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 分子精神医学 | 6. 最初と最後の頁 20~24 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 熊崎 博一 | 4. 巻 71 |
| 2. 論文標題 増大特集 人工知能と神経科学 自閉スペクトラム症者へのヒューマノイドロボット研究の現状 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 BRAIN and NERVE | 6. 最初と最後の頁 785~791 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416201350 | 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 熊崎博一 | 4. 巻 48 |
| 2. 論文標題 自閉スペクトラム症者へのロボットを用いた介入の潜在性 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 臨床精神医学 | 6. 最初と最後の頁 1093~1100 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|------------------|
| 1. 著者名 Kumazaki Hirokazu, Yoshikawa Yuichiro, Yoshimura Yuko, Ikeda Takashi, Hasegawa Chiaki, Saito Daisuke N., Tomiyama Sara, An Kyung-min, Shimaya Jiro, Ishiguro Hiroshi, Matsumoto Yoshio, Minabe Yoshio, Kikuchi Mitsuru | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 The impact of robotic intervention on joint attention in children with autism spectrum disorders | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Molecular Autism | 6. 最初と最後の頁 46 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13229-018-0230-8 | 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 Shimaya J, Yoshikawa Y, Kumazaki H, Matsumoto Y, Miyao M, Ishiguro H | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Communication support via a tele-operated robot for easier talking: Case/laboratorystudy of individuals with/without autism spectrum disorder. | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Social Robotics | 6. 最初と最後の頁 171 ~ 184 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12369-018-0497-0 | 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 熊崎博一, 吉川雄一郎 | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 ロボット技術の自閉スペクトラム症者への潜在性 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 分子精神医学 | 6. 最初と最後の頁 20 ~ 24 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 遠藤 拓弥, 西山 正志, 岩井 儀雄 | 4. 巻 J103-A |
| 2. 論文標題 低解像度に劣化した画像を用いた人物対応付けにおけるダウンサンプリング処理の効果検証 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌A 基礎・境界 | 6. 最初と最後の頁 289 ~ 298 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transfunj.2020BAP0004 | 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 KINOSHITA Ken, INOUE Michiko, NISHIYAMA Masashi, IWAI Yoshio | 4. 巻 86 |
| 2. 論文標題 Probability Representation of Gaze Distribution Measured When Judging Impression Words of Body Parts | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Japan Society for Precision Engineering | 6. 最初と最後の頁 989 ~ 996 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.86.989 | 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 福田 尚悟、森田 一成、西山 正志、岩井 儀雄 | 4. 巻 J103-D |
| 2. 論文標題 準同型暗号を用いた人物対応付けのための画像選択による通信量の削減 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム | 6. 最初と最後の頁 721 ~ 732 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2020IEP0004 | 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 神谷 卓也、山口 優太、西山 正志、岩井 儀雄 | 4. 巻 140 |
| 2. 論文標題 天井カメラを用いて観測された身体動揺における自己遮蔽の影響を考慮した人物対応付け | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 電気学会論文誌C | 6. 最初と最後の頁 629 ~ 637 |
| 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 宮内 翼、西山 正志、岩井 儀雄 | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 実写アバタ映像における動き表現を用いた対象者の指定 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 77 ~ 88 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.22.2_77 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計43件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 18件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kouki Ueno, Go Irie, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Weakly Supervised Triplet Learning of Canonical Plane Transformation for Joint Object Recognition and Pose Estimation, |
| 3. 学会等名 IEEE International Conference on Image Processing (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Naoto Kato, Michiko Inoue, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Comparing the Recognition Accuracy of Humans and Deep Learning on a Simple Visual Inspection Task |
| 3. 学会等名 5th Asian Conference on Pattern Recognition (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Takuya Kamitani, Yuta Yamaguchi, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Identifying People Using Body Sway in Case of Self-Occlusion |
| 3. 学会等名 International Workshop on Frontiers of Computer Vision (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Michiko Inoue, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Gender Classification using the Gaze Distributions of Observers on Privacy-Protected Training Images |
| 3. 学会等名 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 上原悠輝, 吉川雄一郎, 島谷二郎, 熊崎博一, 松本吉央, 宮尾益知, 石黒浩 |
| 2. 発表標題 対話ロボット操作のための発言推薦機能を持つインターフェースの開発 |
| 3. 学会等名 第37回日本ロボット学会学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 新谷 太健, 石井 カルロス寿憲, 劉 超然, 石黒 浩 |
| 2. 発表標題 三者対話における遠隔操作型ロボットへの半自律視線制御支援システムの提案 |
| 3. 学会等名 HAIシンポジウム2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Changzeng Fu, Chaoran Liu, Carlos Toshinori Ishi, Yuichiro Yoshikawa, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 SeMemNN: A Semantic Matrix-Based Memory Neural Network for Text Classification |
| 3. 学会等名 14th IEEE International Conference on SEMANTIC COMPUTING (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yusuke Nishimura, Yutaka Nakamura, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 Long-term Motion Generation for Interactive Humanoid Robots using GAN with Convolutional Network |
| 3. 学会等名 Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 アンドロイド技術が自閉スペクトラム症者にもたらす潜在性 |
| 3. 学会等名 第60回日本児童青年精神医学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 ロボット介入がもたらす自閉スペクトラム症の認知・行動変化 |
| 3. 学会等名 第24回認知神経科学学会学術集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 精神疾患患者へロボットを用いた介入の現状 アンドロイドの潜在性 |
| 3. 学会等名 第115回日本精神神経学会学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 ヒューマノイドロボットを用いた自閉スペクトラム症児への介入 |
| 3. 学会等名 第19回日本抗加齢医学会総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 石川大貴, 宮尾益知, 松本吉央, 吉川雄一郎, 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 ロボットを用いた自閉症支援が保障する未来 |
| 3. 学会等名 第60回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuichiro Yoshikawa |
| 2. 発表標題 Possibility of conversation robots for individuals with Autism Spectrum Disorder. |
| 3. 学会等名 iHAI Workshop on Clinical Use of Technology for Individuals with Autism Spectrum Disorder (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 人が話しやすいロボットCommUの開発 |
| 3. 学会等名 超臨場感コミュニケーション産官学フォーラムUltra Reality Interface WG セミナー「メディア&ロボティクス |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 自閉スペクトラム症療育の複数ロボットシステムを用いた挑戦 |
| 3. 学会等名 第60回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 複数体で連携して人と話すロボットCommU |
| 3. 学会等名 映像情報メディア学会 研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎、松本 吉央、熊崎 博一、宮尾 益知、石黒 浩 |
| 2. 発表標題 複数ロボットがもたらす精神科治療の可能性 |
| 3. 学会等名 第115回日本精神神経学会学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Carlos T. Ishi, Daichi Machiyashiki, Ryusuke Mikata, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 A speech-driven hand gesture generation method and evaluation in android robots |
| 3. 学会等名 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2018) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Oskar Palinko, Jiro Shimaya, Nobuhiro Jinnai, Kohei Ogawa, Yuichiro Yoshikawa, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 Improving Teacher Student Communication During Lectures Using a Robot and an Online Messaging/Voting System |
| 3. 学会等名 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Carlos Ishi, Ryusuke Mikata, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 Analysis of relations between hand gestures and dialogue act categories |
| 3. 学会等名 Speech Prosody 2018 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 西村 優佑、中村 泰、石黒 浩 |
| 2. 発表標題 GANを用いた対話中の人間の振る舞いのモデル化 |
| 3. 学会等名 第36回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2018) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 内田貴久, 港隆史, 中村泰, 石黒浩 |
| 2. 発表標題 無限関係モデルを用いた対話における概念獲得し手法に関する検討ー主観的意見のやり取りを行う自律対話アンドロイド |
| 3. 学会等名 人工知能学会 言語・音声理解と対話処理研究会 (SLUD) 第83回研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 三方瑠祐, 石井カルロス寿憲, 新谷太健, 石黒浩 |
| 2. 発表標題 アンドロイドの発話に伴うジェスチャー生成システムのオンライン化の検討 |
| 3. 学会等名 第52回人工知能学会 AI チャレンジ研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Takahiro Kondo, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai, Masayoshi Oguri, Yoshihiro Maegaki |
| 2. 発表標題 Correlation Histogram to Improve Classification of Acute Encephalopathy in Infants Using EEG |
| 3. 学会等名 International Symposium on Multimedia and Communication Technology (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazunari Morita, Hiroki Yoshimura, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai, |
| 2. 発表標題 Protecting Personal Information using Homomorphic Encryption for Person Re-identification |
| 3. 学会等名 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Sayaka Yamaguchi, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Weighted Random Forest using Gaze Distributions Measured from Observers for Gender Classification |
| 3. 学会等名 14th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Itaru Kuramoto, Jun Baba, Kohei Ogawa, Yuichiro Yoshikawa, Takayuki Kawabata, Hiroshi Ishiguro |
| 2. 発表標題 Conversational Agents to Suppress Customer Anger in Text-based Customer-support Conversations |
| 3. 学会等名 The 6th International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2018) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 人と関わるロボットの研究 |
| 3. 学会等名 日本機械学会 2018年度年次大会市民フォーラム「AIで機械はどう変わるか」(招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 人と関わるロボットの研究 |
| 3. 学会等名 日本機械学会 2018年度年次大会市民フォーラム「AIで機械はどう変わるか」(招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎 |
| 2. 発表標題 ロボットとの対話に人が見るもの |
| 3. 学会等名 臨床実践の現象学会第4回大会(招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川 雄一郎, 熊崎 博一, 松本 吉夫, 宮尾 益知 |
| 2. 発表標題 社会的コミュニケーションの療育における小型・人型ロボットの可能性 |
| 3. 学会等名 第114回日本精神神経学会学術総会(国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 精神疾患の病理に基づいたロボットインタラクションに向けて |
| 3. 学会等名 第114回日本精神神経学会学術総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 熊崎博一, 吉川雄一郎, 松本吉央, 宮尾益知, 石川大貴, 石黒浩, 菊知充 |
| 2. 発表標題 自閉スペクトラム症児のこころの理論障害の観点からのアンドロイドロボットを用いた支援法への挑戦 |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉川雄一郎, 島谷二郎, 熊崎博一, 松本吉央, 石川大貴, 菊知充, 宮尾益知, 石黒浩. |
| 2. 発表標題 卓上型ロボットを用いた複数者間コミュニケーション支援への期待:工学者の立場から. |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松本吉央, 熊崎博一, 吉川雄一郎, 石川大貴, 菊知充, 石黒浩, 宮尾益知 |
| 2. 発表標題 自閉症支援へのアンドロイドロボットへの期待:工学者の立場から |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 石川大貴, 熊崎博一, 吉川雄一郎, 松本吉央, 島谷二郎, 菊知充, 石黒浩, 宮尾益知 |
| 2. 発表標題 自閉症支援へのロボットへの期待:教育者の立場から |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 宮尾益知, 熊崎博一, 松本吉央, 吉川雄一郎, 石黒浩. |
| 2. 発表標題 自閉症支援への卓上型小型ロボットへの期待: 医学の立場から |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 熊崎博一, 菊知充, 吉川雄一郎, 松本吉央, 宮尾益知, 石黒浩, 村松太郎, 三村將, 三邊義雄 |
| 2. 発表標題 社交不安症者へのアンドロイドを用いた面接訓練の有効性についての検討 |
| 3. 学会等名 第59回日本児童青年精神医学会総会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shogo Fukuda, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Reduction in Communication via Image Selection for Homomorphic Encryption-based Privacy-Protected Person Re-identification |
| 3. 学会等名 Proceedings of 16th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP) (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Takuya Kamitani, Yuta Yamaguchi, Shintaro Nakatani, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai |
| 2. 発表標題 Gender Classification Using Video Sequences of Body Sway Recorded by Overhead Camera |
| 3. 学会等名 Proceedings of 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR) (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuta Yamaguchi, Takuya Kamitani, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai, Daisuke Kushida |
| 2. 発表標題 Extracting features of body sway for baggage weight classification |
| 3. 学会等名 Proceedings of IEEE 9th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 内田貴久, 港隆史, 中村泰, 吉川雄一郎, 石黒浩 |
| 2. 発表標題 共感を目的とした対話におけるユーザの選考に対する概念獲得手法に関する検討 |
| 3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会 |
| 4. 発表年 2019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 | 吉川 雄一郎 (yoshikawa yuichiro) (60418530) | 大阪大学・基礎工学研究科・准教授 (14401) | |
| 研究分担者 | 岩井 儀雄 (iwai yoshio) (70294163) | 鳥取大学・工学研究科・教授 (15101) | |
| 研究分担者 | 中村 泰 (nakamura yutaka) (70403334) | 大阪大学・基礎工学研究科・特任准教授(常勤) (14401) | |

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 | 熊崎 博一 (kumazaki hirokazu) (70445336) | 国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所 児童・予防精神医学研究部・室長 (82611) | |

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