

令和 2 年 5 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：国際共同研究加速基金（国際活動支援班）

研究期間：2015～2019

課題番号：15K21754

研究課題名（和文）脳内身体表現の変容機構の理解と制御

研究課題名（英文）Understanding brain plasticity on body representations to promote their adaptive functions

研究代表者

太田 順（Ota, Jun）

東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・教授

研究者番号：50233127

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 44,800,000円

研究成果の概要（和文）：平成27年度には、国際活動支援班の支援体制の整備と、海外研究協力者との意見交換を行った。平成28年度以降は、領域内公募に基づいた若手研究者の海外派遣と著名研究者の招聘・セミナー開催を実施した。平成28年度からの4年間で約16人の若手研究者を英国、米国、イタリア等、脳神経科学とリハビリテーション医学、ロボット工学の学際的研究が盛んな欧米諸国の主要研究室に派遣し、国際共同研究を推進するとともに研究者の国際的ネットワーク構築を支援した。また、約23名の著名研究者の招聘・セミナー開催を支援し、本領域活動の国際化を図った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、超高齢社会で顕在化する運動器障害や脳障害による認知・運動機能低下の問題が脳内身体表現の異常に起因すると考え、これに対処するリハビリテーションのメカニズムをシステム工学的に明らかにすることを目指した。そして「脳内身体表現」に関する神経科学、リハビリテーション医学の最新の知見を反映したモデルベースリハビリテーションの実現を目指した。当該分野の世界的研究者との議論、国際共同研究を推進することで、脳内身体表現の変容と関連する身体意識やシナジー制御に関する新しい知見が得られるとともに、当該学際研究領域の将来を担う国際的に活躍できる若手研究者を育成した。

研究成果の概要（英文）：In FY2015, we prepared the system on how to support international activities and started the discussion with overseas research collaborators. Since 2016, we have dispatched young researchers to overseas, invited well-known researchers, and held international seminars/workshops, based on open recruitment within the Embodied-Brain Systems Science program. In the four years since 2016, 16 young researchers dispatched to important laboratories in the United States, United Kingdom, Italy, etc., where neuroscience, rehabilitation medicine and robotics are actively studied as interdisciplinary research. We promoted joint research and supported the construction of an international network of these researchers. In addition, we supported the invitation and held seminars/workshops of a total of 23 well-known researchers, and aimed at internationalization of our Embodied-Brain Systems Science program in this area.

研究分野：ロボット工学

キーワード：シナジー制御 身体意識

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本領域は、「身体性システム科学」と呼ぶ融合学問領域を構築し、超高齢社会で顕在化する運動器障害や脳障害による運動機能低下の問題に対処することを目指して発足した。脳内身体表現の解明には、分析的な脳科学と、総合的なリハビリ医学が関与する。しかしながら、本領域の開始以前には、脳科学の知見の十分な統合によるリハビリ効果の解明には至っていなかった。これに対し本領域では、システム工学における数理モデル化により、知見を統合的に記述することで脳内身体表現の変容を扱う新しい学問分野の確立を試みた。

研究開始当初の本領域に関連する国際的な研究動向について述べる。当時よりすでに、スイスを始め欧州諸国は、認知ロボティクスや神経科学などの研究者がニューロリハビリテーション研究に着手していた (MIMICS プロジェクト, Human Brain Project (HBP))。また米国では、University of Washington を中心に NSF の Engineering Research Center の一つとして、The Center for Sensorimotor Neural Engineering が作られていた。これらのプロジェクトでは、仮想現実感システムや運動機能支援ロボットなどを積極的に現場に導入するリハビリを目指していた。これらのプロジェクトは、脳内身体表現に介入することでリハビリ効果の向上を図る点では本領域と共通のアプローチを採用していたが、研究組織は個人型研究の単なる集合体であって、脳科学者、システム工学者、リハビリ医学者が密に連携しているとは言い難い状況にあった。一方、わが国の強みとして、超高齢社会を迎えた課題先進国として、研究成果を実践できる場が多く提供されている点にあった。また、身体性システム科学に関連する脳科学、システム工学、リハビリ医学のいずれの研究も世界のトップクラスに位置づけられていた。さらに「身体性システム科学」領域において、「身体認知」と「運動制御」の二つの観点に着目している点も、焦点の絞り方という観点からの強みといえた。一方、当時のわが国ならびに本領域の弱みは、学際的成果の国際的な発信が必ずしも十分ではなく、世界において抜きん出た状態とはいえない状況にあった。この分野は、リハビリに関するさまざまな新しい試みが世界各国で同時多発的に取り込まれ始めており、国際連携と情報発信をするタイミングとしてベストと考え、国際活動支援班の支援の下、国際共同研究の推進を試みた。

2. 研究の目的

「身体性システム」領域に参画する研究者は、それぞれが国際共同研究を推進しているが、個別レベルにとどまっており、その国際的な活動は必ずしも領域全体としてのものとはなっていない。「身体性システム」領域が扱うリハビリの特徴は、全体概念のみならず個々の疾患への個別のリハビリ方策の開発も重要である点にある。これより個々の研究者レベルの共同研究計画では、個別疾患に対応したリハビリ方策の提案を目指す傾向が高まる。結果的に、身体性システム科学・リハビリに関する、汎用的な基本概念の提案という観点からの情報発信力が弱い。

本領域において我々が目指している点は、従来のエビデンスベーストリハビリテーションの概念を超え、個別疾患のリハビリを包括した、脳内身体表現マーカー、モデルの概念による新しいモデルベーストリハビリテーションの深化である。個々の疾患の治療を目指す個別性と基本概念の提案を目指す汎用性の両立が「身体性システム」領域の特徴である。この領域では、領域全体としての国際活動支援が、包括的な知見獲得のために不可欠であると言える。

ここでは、「身体性システム」領域の核となるプロジェクト (コアプロジェクトと呼ぶ) を二つ設定し、そのプロジェクトを重点的に展開する方策を採用する。具体的には、身体認知、運動制御の観点から脳内身体表現の変容機構の解明にせまる 01・02 項目群が、それぞれ A 班 (脳科学)、B 班 (システム工学)、C 班 (リハビリ医学) を横断し分野融合研究として実施するプロジェクトをコアとして設定し、その国際共同研究への展開を重点的に支援する。

具体的には、01 項目群を中心とする「身体意識に着目した幻肢・麻痺のリハビリテーション (身体意識コア)」と、02 項目群を中心とする「シナジー制御器に着目した上下肢のリハビリテーション (シナジー制御コア)」という二つのコアプロジェクトを設定する。身体意識コアは、脳科学者が前頭-頭頂ネットワークを解析し脳内身体表現マーカーを探索し、システム工学者が認知身体マッピング器と呼ぶ、身体意識に影響を受ける脳内身体表現のモデル化を行う。それらの知見を用いてリハビリ医学者が、麻痺・幻肢痛患者を対象に、患者の感覚情報に働きかける新しいリハビリ手法を提案する。シナジー制御コアは、脳科学者が運動領野ネットワークの解析によりマーカーを探索し、システム工学者が筋シナジーと呼ぶ、筋活動の少数の典型的な時空間パターンを考える。筋活動は、fast dynamics として、複数の筋シナジーの和の形式で表現し、slow dynamics としては、各パタンの寄与率を変数としたモデルを想定する。リハビリ医学者がそれらの知見を検証利用しつつ、筋シナジーベースの新しいリハビリを提案する。

「身体性システム」領域が提案している基本概念、すなわち脳内身体表現のシステムモデルに基づく新たなモデルベーストリハビリテーションを国際連携により強化しつつ、その概念を国際連携により展開する方策を採るため、当該研究コミュニティを世界的に牽引するフラッグシップ研究 (被引用数が高い国際共著論文) を実現し、本領域での提案を広く国際的に認知させることが可能となる。なお、上記コアプロジェクトは、計画・公募研究者らで構成されるメンバーが遂行する。また、将来、本融合領域研究の分野で国際的に活躍する若手研究者育成の観点から、融合領域研究を国際共同研究として主体的かつ実質的に担当することが可能な若手研究者を選抜し、海外派遣する。

3. 研究の方法

国際活動支援班の主たる活動として、(1) 領域内の若手研究者を対象とした国際共同研究・研究者ネットワークの構築を目的とした長期海外派遣支援と、(2) 国際的に活躍する著名研究者の招聘およびセミナー開催による研究者交流・領域の国際的プレゼンスの向上、を設定した。具体的には、支援年度の前年度末までに、申請書ベースの領域内公募を行い、領域代表と 01・項目(身体意識コア)・02 項目(シナジー制御コア)プロジェクトの代表者を中心とするコアプロジェクト推進会議にて審査の上、当該年度の海外派遣支援を実施した。申請書には、各コアプロジェクトの観点から考えた実施計画の具体的内容に加えて、1) 共同研究の推進、研究者ネットワークの構築、国際共著論文執筆の見通し、2) 支援終了後の領域への成果還元の具体的な内容、3) 身体性システム領域の国際的なプレゼンス向上に資する計画、の観点について記述することを求め、本研究の支援目的が達せられるように努めた。

4. 研究成果

平成 27 年度には、国際活動支援班の支援体制の整備と、海外研究協力者との連携に関する意見交換を行った。平成 28 年度以降は、研究方法に述べた領域内公募に基づいた若手研究者の海外派遣と著名研究者の招聘・セミナー開催を実施した。平成 28 年度からの 4 年間でのべ 16 人の若手研究者を英国、米国、イタリア等、脳神経科学とリハビリテーション医学、ロボット工学の学際的研究が盛んな欧米諸国の主要研究室に派遣し、国際共同研究を推進するとともに研究者の国際的ネットワーク構築を支援した。また、のべ 23 名の著名研究者の招聘・セミナー開催を支援し、本領域活動の国際化を図った。

以下に各年度の代表的な支援の概要と成果を述べる。

【平成 28 年度】

身体意識コアの近藤は、2016 年 5 月、身体意識コア海外共同研究者の英国・Reading 大学 Yoshikatsu Hayashi 博士を招聘し、運動主体感の脳内身体表現マーカーとして有望視される脳波ミューリズムの同期・脱同期特徴量(mu-ERD/S)について、その発現機序に関するセミナーを開催するとともに、BCI と没入型 VR と組み合わせたニューロリハビリテーションの国際共同研究について議論した。

身体意識コアの内藤・雨宮は、2016 年 7 月、身体意識コア海外共同研究者のフランス・Institut du Cerveau et de la Moelle Epinière の Michel Thiebaut de Schotten 博士を招聘し、白質繊維束再構築後の大脳小脳および脊髄小脳について解剖学的な所見に基づく確認作業を行った。また、自己の身体意識の発達過程を抽出するための最良な撮像プロトコルや再構築法について議論することができ、かつ今後の共同研究についての方向性を議論し確認することができた。

身体意識コアの村田・今水・井澤は、2016 年 7 月、米国・University of South California の Schweighofer 教授を招聘し、脳内身体表現形成における感覚予測誤差と報酬予測誤差の脳内相関に関するセミナーを開催するとともに、共同研究の議論を行った。

身体意識コアの近藤は、2016 年 11 月、米国ジョージア工科大学の Jun Ueda 博士を招聘し、ロボットを活用したリハビリテーションに関する講演会を開催した(IEEE 国際会議 MHS2016 の Plenary 講演を兼ねて開催)。講演後、Ueda 博士は身体意識コアの出江(東北大学)の研究室を訪問し、磁気刺激装置を利用したニューロリハビリテーションの検証実験に関する共同研究について議論を行った。

シナジー制御コアの太田、関、青井ら 9 名(うち若手研究者 5 名分を支援)は、2016 年 5 月、筋シナジー研究の世界的研究者である、シナジー制御コア海外共同研究者のイタリア・ローマ Fondazione Santa Lucia の Andrea d'Avella 教授、Yuri Ivanenko 教授の研究室を訪問し、最新の脳神経科学、リハビリ工学に関するセミナーを実施、議論を行った。また、イタリア・パドヴァの University of Padova を訪問し、シナジー制御コア海外共同研究者であり、ロボット工学の著名研究者である Enrico Pagello 教授らとモデルベーストリハビリテーションに関する共同研究の道筋について議論を行った。その後、イタリア・メッシーナ大学のリハビリテーション施設を見学し、VR を用いた最新のロボットリハビリテーション装置について意見交換を行った。翌日にはシチリア・タオルミーナに移動し、欧州の当該分野の主要研究者と本領域メンバーで Japan-Europe international meeting on Embodied-brain System Sciences 2016 を開催し、研究交流を行った。

シナジー制御コアの島は、2017 年 1 月から 1 ヶ月間および同 3 月から 2 週間、イタリア・Italian Institute Technology の Pietro G Morasso 教授の研究室へ滞在し、リハビリテーションと姿勢制御に関する共同研究を進めた。

シナジー制御コアの高橋は、2017 年 1 月から 2 ヶ月間、シナジー制御コア海外共同研究者のカナダ・モントリオール大学の T.Drew 教授の研究室に滞在し、予期的姿勢調節に関する国際共同研究を実施した。

【平成 29 年度】

身体意識コアの内藤は、2018 年 1 月に 9 日間、身体意識コア海外共同研究者のスウェーデン・カロリンスカ研究所の H.Ehrsson 教授を招聘し、東京と大阪で二回に分けて講演会を行い領域の国際的プレゼンス向上に務めるとともに、fMRI を用いた共同研究に関する打ち合わせを行った。

身体意識コアの出江・大内田・大木・稲邑は、身体意識コア海外共同研究者のスウェーデン・チャルマース工科大学の Ortiz 博士が開発した幻肢痛用 EMG ベース VR リハビリテーションシステムを、稲邑が開発した SIGVerse を統合し、脳卒中片麻痺患者のリハビリテーションに適用

する共同研究を遂行した。

身体意識コアの井澤は、2017年、身体意識コア海外共同研究者の南カリフォルニア大学のN.Schweighofer博士を招聘し、計算論的神経リハビリテーションに関する共同研究を遂行した。

身体意識コアの近藤は、2017年10月から2ヶ月間、大学院博士学生をレディング大学のY.Hayashi博士のもとに派遣し、脳波型BCIリハビリテーションシステムに関する国際共同研究を遂行した。

シナジー制御コアの船戸は、2017年3月に約1ヶ月間、シナジー制御コア海外共同研究者のイタリア・サンタルシア研究所のY.Ivanenko博士のもとに滞在し、小脳疾患患者の歩行運動・筋活動解析に関する最新の技術を実践的に習得し、領域内に還元した。

シナジー制御コアの太田は、2017年4月より約半年間、シナジー制御コア海外共同研究者のイタリア・パドバ大学のE.Piovanelli研究員を招聘し、上肢運動制御機構に関する共同研究を実施した。また、2017年7月末に約二週間、シナジー制御コア海外共同研究者のイタリア・パドバ大学のE.Pagello教授を招聘し、上肢運動制御機構に関する共同研究結果の知能ロボット設計への応用可能性について議論した。

シナジー制御コアの大脇は、2017年6月末にNortheastern大学のD.Sternad教授を招聘し、国際会議AMAM2017で身体性システムのSpecial Sessionを実施した。

シナジー制御コアの関は、2017年7月末から約二週間、シナジー制御コア海外共同研究者のイタリア・メッシーナ大学のA.D'Avella博士を招聘し、協調運動の神経表現に関するシンポジウムを日本神経科学学会大会にて開催した。

シナジー制御コアの中俣は、2017年5月から約2ヶ月間、フランス・パリ第5大学のM.A.Maier教授を招聘し、姿勢・歩行制御における多種感覚統合の大脳皮質機序解明に向けた共同研究を実施した。

シナジー制御コアの花川は、2017年7月末から1ヶ月間、イタリア・パドバ大学のG.Cisotto研究員を招聘し、局所性ジストニアに関する共同研究を実施した。

シナジー制御コアの高橋は、2017年8月から2ヶ月間、シナジー制御コア海外共同研究者のモンテリオール大学のT.Drew教授の研究室に滞在し、予期的姿勢調節に関する国際共同研究を実施した。シナジー制御コアの花川は、2018年1月から1ヶ月間、千葉大学の北博士をジョーンズ・ホプキンス大学に派遣し、局所性ジストニアの脳内神経基盤解明に関する共同研究を実施した。

2017年9月、IEEE国際会議IROS2017においてワークショップEmbodied Brain Systems Science—from Body Representation in Human Brain toward Rehabilitation Technology—を実施した。領域からは5名の研究者（太田、浅間、長谷川、島、安）が講演した。招聘したIstituto Italiano di TecnologiaのGiulio Sandini教授にはヒトの認知とロボティクスに関する講演、Universitat Pompeu FabraのPaul Vershure教授にはリハビリテーションの現状と最新のVRを利用したシステムに関する講演をして頂いた。すべての講演に関して議論が活発に行われ、国際共同研究の可能性について意見交換が行われた。

【平成30年度】

身体意識コアの稲邑・大木・出江らは、2018年、身体意識コア海外共同研究者のスウェーデン・チャルマース工科大学のOrtiz博士を招聘し、稲邑が開発したSIGVerseとOrtiz博士が開発した幻肢痛用EMG-VRリハビリテーションシステムを統合したシステムを用いた国際共同研究の実験を実施した。

身体意識コアの近藤は、2018年12月、身体意識コア海外共同研究者の英国・Reading大学Yoshikatsu Hayashi博士を招聘し、BCIニューロリハビリテーションに関する国際共同研究の共著論文作成と協調運動学習のパラダイムを用いた運動学習および脳波機能的ネットワーク解析による身体意識の生理マーカー同定について議論した。Hayashi博士は身体性システムの国際シンポジウムEmboSS2018にも参加し、領域の研究者と活発な議論を行った。

シナジー制御コアの高橋は、2018年5月からの2ヶ月間、シナジー制御コア海外共同研究者のモンテリオール大学のT.Drew教授の研究室に滞在し、予期的姿勢調節に関する国際共同研究を実施した。

シナジー制御コアの中俣は、2018年5月に、フランス・パリ第5大学のM.A.Maier教授を招聘し、姿勢・歩行制御における多種感覚統合の大脳皮質機序解明に向けた共同研究を実施した。

シナジー制御コアの花川は、2019年1月に、米国・Johns Hopkins Universityにてジストニア研究を推進している新進気鋭の若手研究者Kahori Kita博士を招聘し、音楽家のジストニアに関する国際共同研究について議論を行い、論文執筆について打合せを行った。

【令和元年度】（研究期間の延長）

身体認知コアの矢野、シナジー制御コアの太田、関、四津らは、2019年4月に、イタリア・パドバ大学を訪問し、E.Pagello教授らと共催で身体性システムの国際ワークショップを行い、国際共同研究の成果の国際的プレゼンスの向上に努めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Aoi Shinya, Ohashi Tomohiro, Bamba Ryoko, Fujiki Soichiro, Tamura Daiki, Funato Tetsuro, Senda Kei, Ivanenko Yury, Tsuchiya Kazuo	4. 巻 9
2. 論文標題 Neuromusculoskeletal model that walks and runs across a speed range with a few motor control parameter changes based on the muscle synergy hypothesis	5. 発行年 2019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/s41598-018-37460-3	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 該当する
1. 著者名 Tanaka Hirokazu, Miyakoshi Makoto, Makeig Scott	4. 巻 8
2. 論文標題 Dynamics of directional tuning and reference frames in humans: A high-density EEG study	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/s41598-018-26609-9	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 Kitahara Kosuke, Hayashi Yoshikatsu, Yano Shiro, Kondo Toshiyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Target-directed motor imagery of the lower limb enhances event-related desynchronization	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0184245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0184245	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 Takei Tomohiko, Confais Joachim, Tomatsu Saeka, Oya Tomomichi, Seki Kazuhiko	4. 巻 114
2. 論文標題 Neural basis for hand muscle synergies in the primate spinal cord	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 8643 ~ 8648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1704328114	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 Takakusaki Kaoru, Mirai Takahashi, Toshi Nakajima, Ryosuke Chiba, Kazuhiro Obara, Tsukasa Nozu, Toshikatsu Okumura	4. 巻 2
2. 論文標題 A hypothesis for understanding mechanisms of normal and abnormal behavior states based on operation hypothesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sleep Medicine and Disorders: International Journal	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) 10.15406/smdij.2018.02.00031	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 Lee Kangwoo, Oh Youngmin, Izawa Jun, Schweighofer Nicolas	4. 巻 8
2. 論文標題 Sensory prediction errors, not performance errors, update memories in visuomotor adaptation	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/s41598-018-34598-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 該当する

1. 著者名 Funato Tetsuro, Sato Yota, Fujiki Soichiro, Sato Yamato, Aoi Shinya, Tsuchiya Kazuo, Yanagihara Dai	4. 巻 12
2. 論文標題 Postural control during quiet bipedal standing in rats	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0189248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0189248	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 Kita Kahori, Rokicki Jaroslav, Furuya Shinichi, Sakamoto Takashi, Hanakawa Takashi	4. 巻 33
2. 論文標題 Resting-state basal ganglia network codes a motor musical skill and its disruption From dystonia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 1472 ~ 1480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.27448	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 Naito Eiichi, Morita Tomoyo, Saito Daisuke N, Ban Midori, Shimada Koji, Okamoto Yuko, Kosaka Hirota, Okazawa Hidehiko, Asada Minoru	4. 巻 27
2. 論文標題 Development of Right-hemispheric Dominance of Inferior Parietal Lobule in Proprioceptive Illusion Task	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 5385 ~ 5397
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cercor/bhx223	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 Aizu Naoki, Oouchida Yutaka, Izumi Shin-ichi	4. 巻 91
2. 論文標題 Time-dependent decline of body-specific attention to the paretic limb in chronic stroke patients	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neurology	6. 最初と最後の頁 e751 ~ e758
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1212/WNL.0000000000006030	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5件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Jun Ota
2. 発表標題 Introduction and Overview of Embodied-Brain Systems Science
3. 学会等名 中国華南理工大学講演 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jun Ota
2. 発表標題 Robotics and human research in mobile robotics lab
3. 学会等名 中国広州工業大学招待講演 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jun Ota
2. 発表標題 Overview of embodied-brain systems science
3. 学会等名 The 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017), Workshop: Embodied-Brain Systems Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jun Ota
2. 発表標題 Robotics and Information Technologies to Assist Human Lives
3. 学会等名 中国石油大学(北京)講演(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jun Ota 他10名
2. 発表標題 Embodied-Brain Systems Science and Neurorehabilitation
3. 学会等名 IEEE EMBC2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

身体性システム領域英語ホームページ
<http://embodied-brain.org/eng/>
 身体性システム領域ホームページ
<http://embodied-brain.org/>

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	内藤 栄一 (Naito Eiichi) (10283293)	国立研究開発法人情報通信研究機構・脳情報通信融合研究センター脳情報通信融合研究室・研究マネージャー (82636)	
研究分担者	今水 寛 (Imamizu Hiroshi) (30395123)	東京大学・大学院人文社会系研究科(文学部)・教授 (12601)	
研究分担者	高草木 薫 (Takakusaki Kaoru) (10206732)	旭川医科大学・医学部・教授 (10107)	
研究分担者	大木 紫 (Ohki Yukari) (40223755)	杏林大学・医学部・教授 (32610)	
研究分担者	近藤 敏之 (Kondo Toshiyuki) (60323820)	東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (12605)	
研究分担者	関 和彦 (Seki Kazuhiko) (00226630)	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・神経研究所 モデル動物開発研究部・部長 (82611)	
研究分担者	中嶋 克己 (Nakajima Katsumi) (60270485)	岩手医科大学・医学部・教授 (31201)	
研究分担者	花川 隆 (Hanakawa Takashi) (30359830)	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・脳病態統合イメージングセンター・部長 (82611)	

6. 研究組織（つづき）

	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	出江 紳一 (Izumi Shinichi) (80176239)	東北大学・医工学研究科・教授 (11301)	
研究分担者	井澤 淳 (Izawa Jun) (20582349)	筑波大学・システム情報系・准教授 (12102)	
研究分担者	大脇 大 (Owaki Dai) (40551908)	東北大学・工学研究科・助教 (11301)	
研究分担者	稲邑 哲也 (Inamura Tetsunari) (20361545)	国立情報学研究所・情報プリンシプル研究系・准教授 (62615)	