

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 19 日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03142

研究課題名(和文)リアル脳と人工知能の融合による重度運動機能障がい者向け意思伝達支援技術の開発

研究課題名(英文) Development of communication support technology for people with severe motor dysfunction by fusion of real brain with artificial intelligence.

研究代表者

長谷川 良平 (Hasegawa, Ryohei, P.)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・上級主任研究員

研究者番号：00392647

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：研究代表者の技術シーズである重度運動機能障がい者向けの脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」と、近年めざましい発展を遂げている人工知能技術等を融合した、「ハイブリッド型BMI」の実現可能性について検討した。この目的の達成に向け、想定ユーザーのコミュニケーション場面におけるニーズ調査、音声認識等に基づいて対話者の意図(文脈)を把握するモジュールの開発、把握した文脈に応じてメッセージ候補を絞り込むモジュールを開発した。また、言語メッセージに付加する感情種も脳波で選ぶモジュールや、それをCGアバターの表情によって表出するモジュールを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

進行性の神経難病や脳卒中等が原因で運動機能に重度な障害を呈する障がい者が多数存在する。そのような方々の中には、たとえ感覚機能や認知機能が正常であったとしても運動機能が極度に低下したために書字や発話などによる意思伝達が困難な場合がある。そうすると日常生活動作だけでなく他者とのコミュニケーションも不自由となり、介護者への要求が伝わらなったり、家族との交流が断たれたりしてしまい、QOLが著しく低下する。本研究によって、脳波BMI技術とAI技術を効果的に融合した意思伝達装置を実用化することによって重度運動機能障がい者のQOLの向上に加えて社会活動への参加の機会を増やしていきたいと考えている。

研究成果の概要(英文)：We have been developing a brain-machine interface (BMI) system "Neurocommunicator" to support communication for people with severe motor dysfunction. In this study, we examined the feasibility of a hybrid BMI by fusion of real brain-based Neurocommunicator with artificial intelligence (AI). We worked on the following sub-themes to achieve this goal; (1) needs survey in communication situations of assumed users, (2) development of a module to grasp the context by voice recognition of talk from the helpers/family members to the users, (3) development of a module to propose message candidates according to the context, (4) development of a module to select an emotion for a selected message, and (5) development of a module to express the emotion by a facial expression of the CG avatar of the user.

研究分野：ニューロテクノロジー

キーワード：Brain-Machine Interface 脳波 事象関連電位 意思伝達 福祉機器 意思決定 人工知能 パターン識別

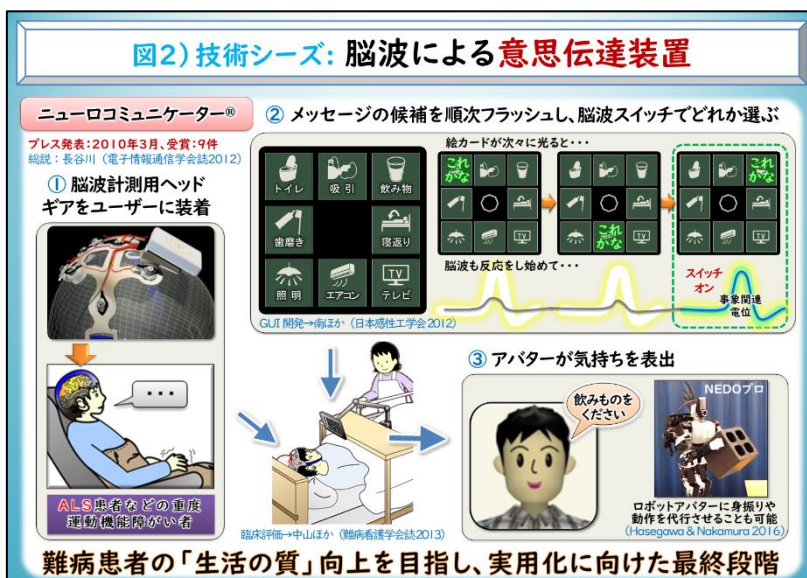
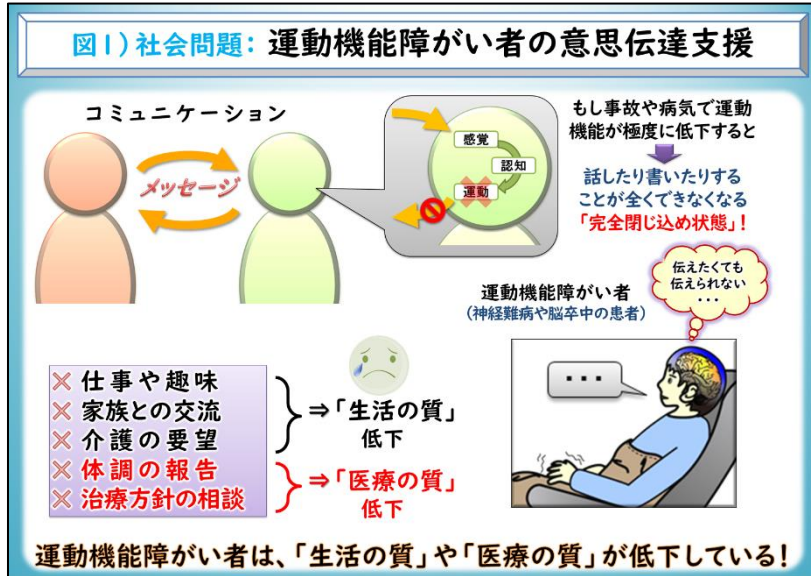
科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

進行性の神経難病や脳卒中等が原因で運動機能に重度な障害を呈する障がい者が多数存在する。そのような方々の中には、たとえ感覚機能や認知機能が正常であったとしても運動機能が極度に低下しまったために書字や発話などによる意思伝達が困難な場合がある。そうすると日常生活動作だけでなく他者とのコミュニケーションも不自由となり、介護者への要求が伝わらなかったり、家族との交流が断たれたりしてしまう(図1)。もちろん、医療関係者からの問診に返答できない。このように重度運動機能障がい者において低下した「生活の質」や「医療の質」の改善を目指し、これまでも運動機能障がい者の意思伝達を支援する試みとして、残存運動機能を用いた技術開発が世界的にも盛んに行われてきた。例えば、身体の一部の動きを筋電センサや歪みセンサで検出するワンボタンスイッチや、そのようなスイッチを介してパソコン上で動く専用ソフトウェアを操作して一文字ずつ入力するシステムも普及しつつある。一方、全身の運動機能が極度に低下して動かせる身体部位がほとんどない重度運動機能障がい者向けの装置の開発は遅れており、新技術開発が期待されている。

そのような状況において、研究代表者は上述した「ニューロコミュニケーター®」の試作機を開発し、臨床評価の実績によって社会的インパクトを与えてきた。この装置は、注意の高まりを反映する頭皮上脳波成分「事象関連電位」を「脳波スイッチ」してPC画面上に提示される絵カード(介護の要望等を描画)のうちからユーザーが希望するもの一つを選び、CGアバターのアニメーションを伴う人工音声によってわかりやすく表出することが可能である(図2)。これまで全国(約40件)の患者さんご家族からのお問い合わせに応じて一軒ずつ訪問し、装置の性能評価試験とそれに基づく改良を行ってきた。

これまでの試作では、独自に開発したコンパクトな無線脳波計や樹脂製ヘッドギアなどの基盤的なハードウェアと、高速・高精度で脳波を解釈するアルゴリズムなどの基盤的ソフトウェアに加え、コミュニケーションを効率的に行うことができるためのアプリケーションの開発も精力的に行ってきた(関連特許6件取得)。具体的には、本装置は一度の選択で画面上の絵カードによって提示される8種類のメッセージから一つを選ぶ方式をとっている。これだけでも、最重度患者用として一般的な二者択一の応答用スイッチに比べて選択肢は多いが、さらに多様な意思を表出できるようにするために、8択を繰り返す「階層的メッセージ生成システム」を導入した。このシステムでは、最初に大きなカテゴリーでどのようなタイプのメッセージが伝えたいか



を選ばせた後、残りの2回の選択でより詳細なメッセージを作れるようにした。例えば、最初の階層で「体のケア」を選んだ後、2番目の階層では体のケアに関する幾つかの候補の中で「姿勢の変更」を選ぶ。そして3番目の階層で姿勢の変更に関して幾つかの候補のなかから「左下への寝返り」を選ぶ。これによって、「左下に寝返りを打ちたせて下さい」という長いメッセージを短時間で生成できるのである。なおニューロコミュニケーターでは事象関連電位

難病患者の「生活の質」向上を目指し、実用化に向けた最終段階

のワンショット検出を行うための独自のパターン識別技術を用いていることによって、1階層ごとの選択に要する解読時間は3~5秒、3回の選択と途中移行時間を含めても約20秒ほどである。また、生成されたメッセージは、パソコン画面上のCGアニメの口パクに合わせた人工音声及び吹き出しのセリフによってフレンドリーに表出することが可能である。最近ではヒト型ロボットのアバターによってダイナミックなジェスチャーとともにメッセージを伝えるシステムの導入も実現した。

話を階層的メッセージ生成システムに戻すと、このような方式であれば、例えば8択の3階層のデータベースでは、8の3乗で合計512種類のメッセージを予め登録しておくので、日常的に必要な介護の要望や基本的な喜怒哀楽の感情などは十分カバーすることができる。さらに選択肢の数や階層数を増やせば、使用頻度の少ないセリフ(たまに訪問する外出先で話す場合)や、種類の多い選択肢(音楽が趣味の場合は誰のどの曲を聴きたいか指定する場合)なども含めることが可能になる。しかし、メッセージデータベースが肥大化すればするほど、そのなかから希望の一つを選ぶためには、複雑な階層構造をすべて把握している必要があり、認知機能の衰えがちな高齢者及び長期の「寝たきり」患者には記憶の負荷が大きくなったり、誤選択が増えたりすることが容易に想像できる。

2. 研究の目的

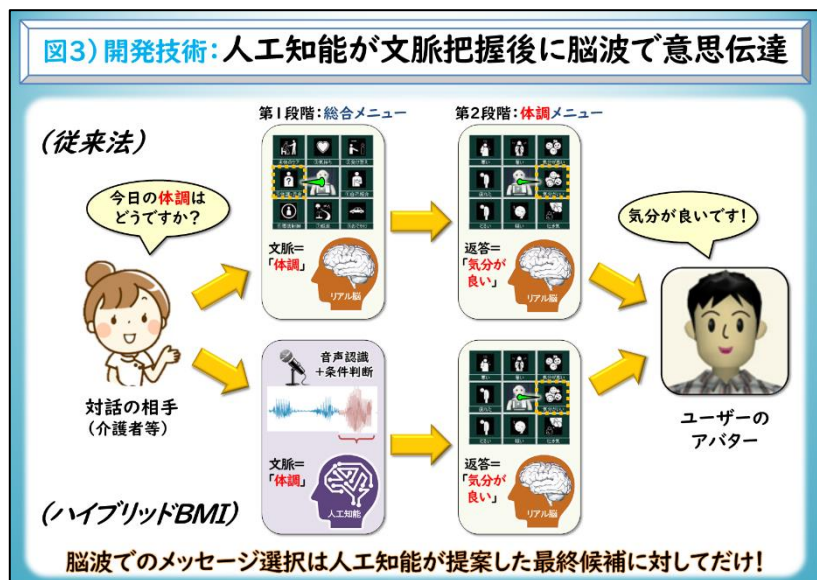
上述したように、メッセージの多様性確保に伴う脳波解読ステップの増加及び解読精度の低下の問題を解決するため、本研究ではニューロコミュニケーターの利用者である人間のリアル脳と、近年めざましい発展を遂げている人工知能を融合した脳波コミュニケーション技術の実現可能性について検討した。

我々は幼いころからの経験によってたとえ誰に教えてもらうということがなくとも対人コミュニケーション場面において「空気を読む」とか「行間を読む」ということが多かれ少なかれできるようになっている。それによって現在の会話の文脈を特定しつつ、その文脈のなかで有り得るメッセージ案の幾つかを思い浮かべたのち、自分のその時の気持ちに最もマッチしているものを選ぶというプロセスを踏んでいると想定される。もちろん、重度運動機能障がい者においても文脈把握能力が保持されていて、現在の会話の文脈が何かがわかっているのであれば、自ずとメッセージ案は限られているはずである。しかし、それが意思伝達支援システムに反映されない限り、そのメッセージにたどり着くためには手間がかかり、誤選択リスクもある脳波解読を何度も繰り返さないといけないことになる。一方、人工知能を搭載したロボットもしくはチャットボットに会話を完全にまかせてしまうと、たとえ会話の文脈に沿ったメッセージを選ぶことができたとしても、それが必ずしも自分の気持ちにマッチしているとは限らない。

その観点から考えると、理想となるのは、会話の文脈把握までは人工知能が行い、文脈に合うようにメッセージの候補を絞り込んだうえで最終的にユーザー(リアル脳)が自分自身の気持ちに沿ったものを選ぶことができるように「お膳立て」してくれることである。このような人工知能の働きによって、メッセージの多様性を保持したまま、脳波解読ステップを増加させたり、解読精度を低下させたりすることなく、脳波による意思伝達を行うことが可能となる。本研究ではそのようなシステムを「ハイブリッド型 BMI」と呼び、以下の方法によって試作開発を行った。

3. 研究の方法

上述した目的を達成するため、本研究では人工知能分野において目立った活躍をしている音声認識技術に着目した(図3)。具体的にはこの技術を重度運動機能障がい者に対して家族やその他の介護者が話しかけたメッセージに含まれるキーワード(文脈を特定する単語)を検出することによって、ニューロコミュニケーターの階層的メッセージデータベースにおいて最も返信用のメッセージとして選ばれそうな該当カテゴリーを選ぶことができるようにシステムを高度化した。例えば、介護者が「今日の体調はどうですか?」という質問をしてきたとする。従来法(介護場面用の2階層のメッセージデータベースをセットしたニューロコミュニケーター)では、ユーザーはまず、自分自身の脳波選択によって最初の「総合メニュー」から、「体調」の



カテゴリーを選び、さらに具体的な体調の種類（「気分が良い」とか「体がだるい」など）を選ばないといけない。この方式では選択を2回繰り返すので、もし1回あたり90%の解読精度で選択できるとしても、2回連続で解読に成功できる確率は81% (0.9×0.9) となってしまふ。これがもし3階層であれば、3回連続で解読に成功できる確率はさらに低下し、73% ($0.9 \times 0.9 \times 0.9$) となる。これに対し、ハイブリッド型BMIでは、介護者のセリフの中に含まれる「体調」というフレーズを音声データのなかから認識し、自動的に最終階層である「体調」カテゴリーを選ぶことができる。そうすれば、ユーザーがそのリアル脳で行う選択は、体調の種類を選ぶ1回きりで済むので解読精度は90%となり、メッセージ生成までに必要な時間や誤選択のリスクを大幅に減らすことができるのである。

本研究では、このようなハイブリッドBMI化を実現するために、主として想定ユーザーのコミュニケーション場面におけるニーズ調査や音声認識等に基づいて対話者の意図を把握する人工知能モジュールの開発、さらに文脈に応じた言語メッセージの候補を提案する人工知能モジュールの開発を実施した。また、そのようなハイブリッド型BMIのユーザビリティを向上させるアイデアとして、言語/非言語メッセージを独立に選択する脳波BMIモジュールの開発や非言語メッセージを表出可能なCGアバターアバターの動画DBの構築も行った。

4. 研究成果

本研究の目的達成に向けたサブテーマごとのに主要成果を記載する。

●介護現場に即したメッセージデータの収集とその発生文脈によるカテゴリー化

医療専門職（24名）及び想定ユーザー（重度運動機能障がい者）の家族（20名）を対象としたヒアリング（外注）において、使用頻度が高いメッセージ（潜在的であるが必要だと推定されるもの）の種類と、それらのメッセージが生成される文脈に関して調査を進めた。その結果、対話者が医療専門職か家族によって形成される文脈や必要となるメッセージのデータベースがある程度、異なっていることが明らかになった。ただし、両群で共通している文脈/メッセージの項目も多く、まずはそのような項目を中心にして、文脈視点からオリジナルの3階層メッセージデータベース（64文脈各8メッセージ、計512種類）の改変を行った。

●音声認識による文脈の把握とそれによる最終メッセージ候補の絞り込み

再構築した3階層的メッセージデータベースのうち、医療や介護に関する大カテゴリーに属する2階層分、つまり8つの中カテゴリー（文脈）に含まれる各8メッセージ（計64種類）に関しは、文脈を特定する手掛かりになるキーワードを数個ずつリストし、音声認識モジュール（㈱レイترون社製USB接続によるハードウェアタイプの「VoiceMagic USB」）によってメッセージ候補を絞り込めるようにシステムに実装した。

なお、今回使用した音声認識モジュールは、1台に関して登録可能なキーワード数が100語に限定されており、自由なキーワードのセットを電子回路基板上に登録するのは、レイترون社内の音声データベース（数百人の実験による発話データの取得済み）に含まれるリストから選んだうえでメーカーに登録作業依頼をしないとイケない（音声データにないフレーズの新規登録には発注者負担で大規模発話実験の依頼が必要）。その代わりにデータベースに登録されている音声に限るのであれば、その認識精度はかなり高い値となっている（「SNR20dBで認識率98%以上」引用http://www.raytron.co.jp/products/voice_module）。また、登録キーワードに事前にID番号を振り分けておくことが可能なため、システム稼働後、対話者の発話内容に特定キーワードが含まれていることが音声認識で検出されれば、そのID番号に基づいて（2階層中の）第1階層の文脈カテゴリーの特定が全自動で可能となる。対話者が文脈キーワードを発してから第2階層に進んで脳波解読が開始されるまでの所要時間も1~2秒である。

近年ではWindows OSベースでソフトウェア的にキーワードを設定できるものもあるが（ソフコバンク社製Pepperの制御に用いる開発用プログラム「Choregraphe」など）、柔軟性がある一方、音声認識率は低い印障がある（あくまで個人的経験+インターネット情報であり、今後改善の余地はあると思われる）。

●非言語情報による文脈の把握（予備的検討）

表情や声色に代表される非言語情報は、いわゆる「本音」に近い感情を知る手掛かりとして部会話の文脈を把握するために役立つと思われる。このうち、顔画像からその表情種を特定する技術に関してはすでに開発や実用化が進んでおり、上述した音声認識と同様に、対話者の情報に基づく文脈の特定が可能かも検討した（ソフトウェアタイプとしては上述したChoregraphe、ハードウェアタイプとしてはオムロン社製顔認識チップ「HVC-P2」、ともに「平常」以外に「喜び、驚き、怒り、悲しみ」の4種類の認識が可能）。いずれも一定の認識率でカメラ画像に移った対象者の顔画像から表情の認識が可能であった。今後、どのような表情に対してどのような返信メッセージが文脈に沿っているかについても調査を行い、メッセージ案の絞り込みに活用したいと考えている。

●今後の展開

今回の試作開発の成果は、本来、重度運動機能障がい者を対象とした実証実験によって性能やユーザビリティを評価する予定であったが、コロナ禍における感染防止の観点から実施を見送った。今後、ワクチン接種の普及などの状況を考慮しながら別の機会を探りたいと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 HASEGAWA Ryohei P., NAKAMURA Yoshiko	4. 巻 19
2. 論文標題 Properties of the Event-Related Potentials during the Target Selection Task	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 89 ~ 96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-19-00033	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 HASEGAWA Ryohei P., NAKAMURA Yoshiko, HASEGAWA Yukako T., SAWAHATA Hirohito	4. 巻 ISASE2019
2. 論文標題 Neural Prediction of the Target "to BUY" or "NOT to BUY" by the ERP- based Cognitive BMI.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Symposium on Affective Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 1 ~ 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/isase.2019-C000043	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 HASEGAWA Ryohei P., NAKAMURA Yoshiko, HASEGAWA Yukako T., SAWAHATA Hirohito	4. 巻 18
2. 論文標題 Modulation of Event-related Potential by Purchase Intention	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 105 ~ 111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-18-00047	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 HASEGAWA Ryohei P., NAKAMURA Yoshiko, ATOBE Yuumi, TAKEHARA Mayuko	4. 巻 20
2. 論文標題 Development of the Cognitive Training System by the Event-related Potential	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 49 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-20-00034	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 TAKEHARA Mayuko、YAMAMOTO Hiroto、HASEGAWA Ryohei P.	4. 巻 ISASE2021
2. 論文標題 Development of an EEG-based Cognitive Assessment System, "Neurodetector"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Symposium on Affective Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 1~4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/isase.2021-C000032	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 YAMAMOTO Hiroto S.、TAKEHARA Mayuko S.、MATSUMOTO Narihisa、HASEGAWA Ryohei P.	4. 巻 20
2. 論文標題 Construction of a Classical Music Database for Research Purposes in the Field of Kansei Evaluation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 205~212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-20-00070	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 HASEGAWA Ryohei P.、TAKEHARA Mayuko S.、YAMAMOTO Hiroto S.	4. 巻 in press
2. 論文標題 Feasibility of "bSports" as an EEG-based Cognitive Training; A Report on Competitive Fighting using the Robot Avatar –	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 1-11
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 Matsumoto Narihisa、Mototake Yoh-ichi、Kawano Kenji、Okada Masato、Sugase-Miyamoto Yasuko	4. 巻 17
2. 論文標題 Comparison of neuronal responses in primate inferior-temporal cortex and feed-forward deep neural network model with regard to information processing of faces	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Computational Neuroscience	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) 10.1007/s10827-021-00778-5	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 該当する

〔学会発表〕 計19件（うち招待講演 7件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 脳波テレバシー技術の開発とその臨床/産業応用 ～リアル脳と人工知能とロボットの融合～
3. 学会等名 東京理科大学脳学際研究部門 第3回公開シンポジウム 「脳の理科（サイエンス）～脳の謎に挑む」（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 小型無線脳波計を用いたBrain-Machine Interface技術の開発 ～意思伝達支援から認知機能/感性評価まで～
3. 学会等名 ナノエレクトロニクス計測分析技術研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 脳波BMIにもとづく医工学応用技術の開発 ～認知症の早期評価、改善、予防に向けて～
3. 学会等名 つくば医工連携フォーラム2020（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川良平、中村美子、長谷川由香子、跡部悠未
2. 発表標題 脳波スイッチによる認知課題の開発 - 健康脳維持に向けた“bスポーツ”への応用を目指して -
3. 学会等名 第15回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 脳波スイッチを用いた脳情報活用サービスの実用化に向けて
3. 学会等名 NEDOシンポジウム「AI & ROBOT NEXT」、革新的ロボット要素技術分野講演
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷川良平
2. 発表標題 宇宙飛行士の船外活動を支援する脳波/眼電スイッチの開発～ハンズフリーで意思伝達が可能なテレパシー装置の実用化に向けて～
3. 学会等名 いばらき宇宙ビジネスサミット2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 リアル脳と人工知能とロボットを融合させた新しいコミュニケーションスタイルの提案 ～ 重度運動機能障がい者向けの脳波テレパシー装置を出発点として ～
3. 学会等名 2018年電子情報通信学会 ソサイティ大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村 美子・長谷川 良平
2. 発表標題 脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」の開発 人工知能技術を利用したコミュニケーションの円滑化
3. 学会等名 第20回日本感性工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村 美子・長谷川 良平
2. 発表標題 脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」の開発 人工知能技術を利用したコミュニケーション支援
3. 学会等名 第4回産総研・人間情報研究部門シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 高速脳波技術を用いた脳情報活用産業の創出
3. 学会等名 諏訪圏工業メッセ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 高速脳波技術を用いた脳情報活用産業の創出
3. 学会等名 NEDO革新的ロボット要素技術マッチングイベント
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 脳波計測による人の意志推定とその産業応用
3. 学会等名 トリケップスセミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryohei P. Hasegawa, Nakamura Yoshiko and Mayuko Takehara
2. 発表標題 Development of an EEG-based biomarker for cognitive assessment.
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mayuko Takehara and Ryohei P. Hasegawa
2. 発表標題 Development of an EEG-based cognitive assessment system: using a spatial cognitive task.
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷川 良平, 中村 美子, 跡部 悠未, 竹原 繭子
2. 発表標題 事象関連電位による認知機能訓練システムの開発 - 高齢者の認知症予防向けアクティビティへの応用を目指して -
3. 学会等名 第22回日本感性工学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryohei P. Hasegawa, Mayuko Takehara and Hiroto Yamamoto
2. 発表標題 Neurodetector as a Mind Switch to Find Mind
3. 学会等名 Research Studio powered by SPARK 2020 International Symposium Online. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷川 良平、竹原 繭子、山本 泰豊
2. 発表標題 脳波による脳トレ競技「bスポーツ」の可能性について - ロボットアバターを用いた対戦競技の実施報告 -
3. 学会等名 第16回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川 良平
2. 発表標題 脳波スイッチを用いた脳情報活用サービスの実用化に向けて
3. 学会等名 第15回つくばビジネスマッチング会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mayuko Takehara, Hiroto Yamamoto and Ryohei P. Hasegawa
2. 発表標題 Development of an EEG-based cognitive assessment system, "Neurodetector," using a pattern recognition for detection of event-related potentials.
3. 学会等名 The 7th International Society of Affective Science and Engineering (ISASE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 長谷川良平ほか共著	4. 発行年 2020年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 391
3. 書名 生体情報計測による感情の可視化技術	

1. 著者名 Hasegawa et al. In: Takada H., Yokoyama K. (eds)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 169
3. 書名 Bio-information for Hygiene	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 入力装置、入力方法及び入力システム	発明者 長谷川 良平	権利者 産業技術総合研究所
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-136723	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>=== <<< メディア報道 >>> ===</p> <p>WEBマガジン『未来コトハジメ』(2020/11/24) 「人間の意思でロボットを動かす脳から情報を取り出して活用するBMI」 https://project.nikkeibp.co.jp/mirakoto/atcl/robotics/h_vol14/ ロシアの公共メディア『スプートニク』(2020/07/09) 「日本の研究者が通信社スプートニクに解説 重度運動機能障がい者が思考を言語化する機器について」 https://jp.sputniknews.com/reportage/202007097597278/ WEBマガジン『ロボスタ』(2020/01/18) 「【テレパシーはSFではない】脳波で意思を伝達、ロボットを操作！つくば市が採択した産総研のニューロテクノロジー「BMI」最新技術」 https://robotstart.info/2020/01/18/nurotech-nedo.html 読売新聞・夕刊(2019/08/08) 「脳波で機械操作 実用化へ」</p> <p>=== <<< 受賞 >>> ===</p> <p>国際シンポジウム ISASE 2021にて「The Presentation Encouragement Award」を受賞 https://www.isase-ke.org/conference/isase2021/award 筑波大学による医療アントレプレナー育成事業Research Studio 2020 powered by SPARK最終発表会にて「Grand Prize」を受賞 https://www.s.hosp.tsukuba.ac.jp/t-credo/tr/research_2020.html Global Tech EDGE NEXT筑波大学プログラム【発展篇】アントレプレナーシップデベロップメント最終発表会にて「最優秀賞」を受賞(2020/01/07) https://www.sanrenhonbu.tsukuba.ac.jp/edge2-1-7/ つくば市主催令和元年度つくばSociety 5.0社会実装トライアル支援事業の最終審査会における「インターネット投票特別賞」を受賞(2019/07/25) https://www.city.tsukuba.lg.jp/shisei/oshirase/1008320.html</p>
--

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	松本 有央 (Matsumoto Narihisa) (00392663)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員 (82626)	
研究分担者	稗田 一郎 (Hieda Ichiro) (10357832)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員 (82626)	

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
---------	---------