

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：82401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11915

研究課題名(和文) ソーシャルサポートを受領することでユーザ支援を行う対話ロボットの研究開発

研究課題名(英文) Studies on a communication robot that supports users through receiving their social supports

研究代表者

港 隆史 (Minato, Takashi)

国立研究開発法人理化学研究所・情報統合本部・チームリーダー

研究者番号：50359858

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ユーザからサポートを受領することで、ユーザに満足感や達成感を与えることができるロボットの実現を目指し、ロボットが主体性をもって(ロボット自身の価値基準に従って)振る舞っているとユーザが感じる要因を明らかにすることに取り組んだ。ユーザが運動(筋トレ)中に、ロボットが声かけ(褒め、励まし、奮起など)して運動を継続させるという状況(ロボットの主体性が感じられないと声かけの効果が期待できない)を対象とした実験で、ユーザの感情をよい状態に変化させると推測される声かけを行うことで、より運動を継続させられることを確かめた。これにより、ユーザの感情変化を推定できることが重要であることの示唆を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでのロボットは、ユーザにサポートを提供することでユーザ支援を行うことに主眼を置かれていた。それに対して本研究では、ロボットが主体性をもって振る舞っているとユーザが感じる要因を明らかにすることで、逆にロボットがサポートを受領することで、ユーザに満足感や達成感を与えられるロボットを実現できるようになる。ロボットがユーザに対話を通してサポートを提供する場合は、ユーザが必要とするサポートを適切に推定し、そのために必要な発話を生成することが難しいという課題がある。ロボットがサポートを受領する場合、ロボットが必要とするサポートを設計しておくことは比較的容易であり、実現性の上でも有望な手段となる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aimed to realize a robot that can give the user a sense of satisfaction and accomplishment by receiving support from the user, and investigated the factors that make the user feel that the robot is behaving independently (according to the robot's own value criteria). In an experiment in which a user was exercising (muscle training) and a robot was giving admiration, encouragement, and disappointment to the user to keep the exercise going (if the user did not feel the robot's agency, the robot's voice messages could not be effective), we confirmed that the user was more likely to keep exercising if the robot gave voice message to the user in a way that was expected to change the user's emotional state to a positive one. This suggests that it is important to be able to estimate the user's emotional change.

研究分野：ヒューマンロボットインタラクション

キーワード：ヒューマンロボットインタラクション コミュニケーションロボット ロボットの主体性

### 1. 研究開始当初の背景

高齢者の心身の健康をいかに維持するかという課題において、高齢者の主観的 well-being の維持向上を目指した研究や活動が注目されてきている。主観的 well-being に関わる一要因として、ソーシャルサポートの授受が関わっていることが老年学の研究分野において指摘されている。ロボット工学の分野においても、高齢者にソーシャルサポートを提供するための研究開発が増えてきている。一方で、被支援者がソーシャルサポートを提供すること、すなわち高齢者自身が他者を援助していると認識することでも主観的 well-being の維持向上に貢献することが明らかにされてきている。他者へのソーシャルサポートの提供には、他者への気遣いや他者に介入することへの抵抗感などのネガティブな側面があるが、ロボットであればそのような抵抗感を軽減することができる。

しかしながら、これまでに開発されている日常対話エージェントやロボットでは、スマートスピーカーのような情報提供者としての存在以上のものにはなっていない。例えば、ユーザがロボットに何かをしてあげて、ロボットに「ありがとう」と感謝されたとしても、本当にロボットがありがたいと感じているのかと疑問を持つ、すなわち、その感謝にリアリティを感じられないのが現状である。リアリティを感じられなければ、そのロボットにサポートを提供することの満足感、達成感を感じられなくなる。この問題は、提供してあげたサポートに対して、ロボットがそれに関する価値観や、価値観に基づく社会的な心情(心理状態)を持つという信念をユーザが持てないことが原因である。対話を通して人々の日常社会を支援するロボットを実現していく上で、これは重要な問題であり、対話ロボットの有用性を広げる上で解決しなければならない問題である。

### 2. 研究の目的

ロボットの発話にリアリティを感じるためには、ロボットが価値観等を持つという信念をユーザが持つ必要があるが、人工物であるロボットが人と同じ価値判断機構や心理状態発生機構を持つことは困難である。一方で Human Robot Interaction や Human Agent Interaction の研究では、人はインタラクションを通してロボットやエージェントに様々な心的状態を帰属してしまうことが明らかにされている。上述の問題を解決するためには、インタラクションを通してユーザにロボットが価値観や心理状態を有していると感じさせればよい。そのためには、ユーザが主観的にロボットの価値観や心理状態を感じるための要因を明らかにしなければならない。

本研究では、ロボットがユーザからサポートを受領することで、ユーザに満足感や達成感を与えることができるロボットの実現を目指し、ロボットがユーザとは独立した主体性をもって(ロボット自身の価値基準に従って)振る舞っているとユーザが感じる要因やメカニズムを明らかにする研究に取り組む。ここでは、ユーザのロボットへの共感インタラクションや、ロボットの自発的な感情的振る舞いによって、ロボットへ主体性や心理状態を帰属させることができるかどうかを確かめる。

### 3. 研究の方法

ロボットへ主体性や心理状態を帰属させる要因、さらにはロボットのサポートにリアリティを感じる要因は様々に考えられるが、本研究では、ロボットが自身の行動によってユーザの心理状態がどのように変化するかを予測できるかどうか、に着目する。人が何らかの困難な作業を行っている際に、その人の心理状態をよい方向に向かわせるために声を掛ける場合、どのような声かけ(褒める、励ます、奮起させるなど)が適切かは、その人の身体的・心理的状态に依存する。我々人間であれば、どのような場合に、どのような声かけをすると、相手がどのような心理的变化を起こしそうかを予測して、声かけの言葉を選ぶ。ロボットにもそのような機能を持たせた場合に、ロボットの発話にリアリティを感じ、ユーザが印象や行動を変えるかどうかを確かめる、という方法をとる。

具体的な状況として、ユーザが運動(筋トレ)をしている際に、ユーザとのインタラクション(声かけ)を通してできるだけ運動を継続させるという状況(図1)を想定し、人型ロボットの声かけが、ユーザのどのような状況でモチベーションの変化をもたらすかを実験的に調べる。このような状況を設定した理由は、ユーザがロボットの発言にリアリティを感じなければ、ロボットの説得や励ましがあってもユーザのモチベーションは上がらないと考えられるためである。また、主体性を感じるための要因を探りつつ、実際にユーザのタスクパフォーマンスが維持・向上すること示すことで、本研究の工学的な有用

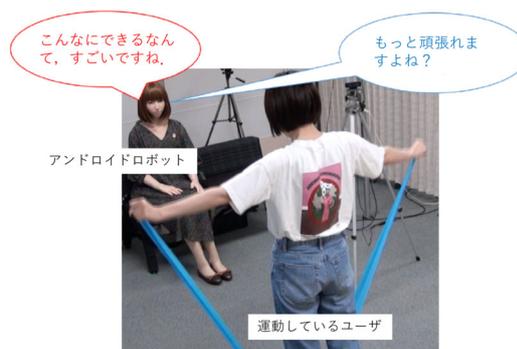


図1 運動中の声かけ実験の状況

性・意義を明らかにすることができる。

#### 4. 研究成果

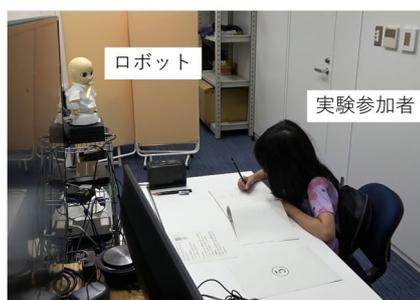
ロボットの声かけによって、ユーザの心理状態がどのように変化するかをモデル化するため、実際に実験参加者に運動させ、ロボットが声をかけた前後の心理状態を被験者に告（感情価と覚醒度の点数を回答させる）させることによって、データを収集した。ロボットの声かけは、褒める内容の声かけや励ます内容の声かけなど、様々な種類の声かけをランダムに選択する。また、声を掛けるタイミングは、基本的に、実験参加者が運動状態を変える（運動→休憩、休憩→運動など）時とする。このようにして、実験参加者の様々な心理状態における様々な種類の声かけが、被験者のどのような心理状態変化をもたらすかのデータを収集した。

このデータに基づいて、(1) あるクラスの利用者の心理状態において、あるクラスの声かけが、心理状態をどの方向に変化させるかのモデル、および、(2) ユーザの運動状態（および自発的な発話内容や表情）に基づいてユーザの心理状態を推定するモデル、を構築した。これらのモデルを用いることで、ユーザの運動状態から心理状態を推定し、その心理状態を向上（感情価と覚醒度を上げる）声かけ内容を選ぶことができる。

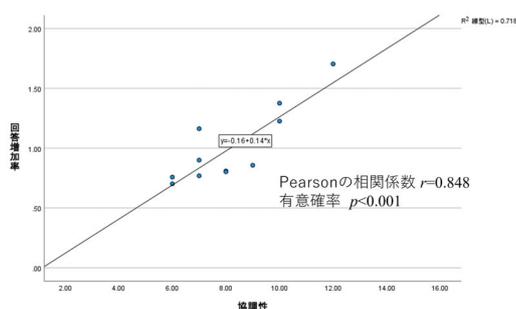
このモデルを評価するため、実験参加者が運動している際に、そばにいるロボットが上記のモデルを用いて声かけする場合と、一定時間間隔でランダムに選んだ声かけを行う場合において、実験参加者の運動時間や運動回数（力を使う動きを行う回数）を比較したところ、提案モデルの方が、有意に運動時間・運動回数が増えることが示された。提案モデルの振る舞いを行うロボットに、より運動を促された結果となったが、この背景には、実験参加者は、実験参加者の感情変化を推定しながら振る舞っているように見えるロボットの発言にリアリティを感じていることが考えられる。

本研究では、ロボットが主体的にユーザに働きかける際に、ユーザに影響を与えるためには、ロボットの振る舞いをどのように設計すべきか、ロボットの発言にリアリティを感じさせるには、どのように振る舞わせるかの問題に取り組んだ。上記で調べた効果は、ユーザの個性にも依存することが考えられる。そこで、ロボットの働きかけ効果が、ユーザの個性に依存するかどうかを確かめる実験を行った。具体的には、ユーザが勉強を行っているときにロボットが声かけによってユーザの勉強モチベーションを維持・向上させるという状況（図2）を設定し、声かけ効果がユーザ個性とどのように関係するかを調べた。

実験では、実験参加者（小学生）が勉強（算数ドリル）を30分行う状況で、そばにいる小型の自律ロボットが、途中で一度励まし声かけを行う。モチベーションの変化として、問題への回答速度が、声かけ前後でどれだけ変化したか（回答増加率）を測ったところ、実験参加者の性格特性、特に協調性のスコアと回答増加率に強い相関（ $r>0.8$ ）が見られた（図2）。他者からの励ましの受け入れ方が個性によって変わる、という結果ではあるが、ユーザの個性によってロボット発言のリアリティの感じ方が変わる、ということも考えられる。この点についてはさらなる調査が必要である。



実験状況



実験参加者の協調性スコアと回答増加率の関係

図2 ユーザの個性依存性を調べる実験

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Wataru Sato, Shushi Namba, Dongsheng Yang, Shin'ya Nishida, Carlos Toshinori Ishi, Takashi Minato	4. 巻 12
2. 論文標題 An Android for Emotional Interaction: Spatiotemporal Validation of Its Facial Expressions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	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) 10.3389/fpsyg.2021.800657	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 Masahiro Shiomi, Xiqian Zheng, Takashi Minato, Hiroshi Ishiguro	4. 巻 8
2. 論文標題 Implementation and Evaluation of a Grip Behavior Model to Express Emotions for an Android Robot	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Robotics and AI	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) 10.3389/frobt.2021.755150	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 Takahisa Uchida, Takashi Minato, Yutaka Nakamura, Yuichiro Yoshikawa, Hiroshi Ishiguro	4. 巻 13
2. 論文標題 Female-type Android's Drive to Quickly Understand a User's Concept of Preferences Stimulates Dialogue Satisfaction -Dialogue Strategies for Modeling User's Concept of Preferences-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Social Robotics	6. 最初と最後の頁 1499-1516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12369-020-00731-z	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 東中竜一郎, 港隆史, 境くりま, 船山智, 西崎博光, 長井隆行	4. 巻 77
2. 論文標題 対話ロボットコンペティションにおける音声対話システム構築	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本音響学会誌	6. 最初と最後の頁 512-520
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20697/jasj.77.8_512	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 Xiqian Zheng, Masahiro Shiomi, Takashi Minato, Hiroshi Ishiguro	4. 巻 6
2. 論文標題 Modeling the Timing and Duration of Grip Behavior to Express Emotions for a Social Robot	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	6. 最初と最後の頁 159 ~ 166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LRA.2020.3036372	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 Masahiro Shiomi, Takashi Minato, Hiroshi Ishiguro	4. 巻 32
2. 論文標題 Effects of Robot 's Awareness and its Subtle Reactions Toward People 's Perceived Feelings in Touch Interaction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 43 ~ 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2020.p0043	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 内田貴久, 港隆史, 石黒浩	4. 巻 39
2. 論文標題 コミュニケーションロボットは人間と同等な主観を持つ べきか	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 34 ~ 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.39.34	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 Ohira Yoshiki, Uchida Takahisa, Minato Takashi, Ishiguro Hiroshi	4. 巻 6
2. 論文標題 A Dialogue System That Models User Opinions Based on Information Content	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Multimodal Technologies and Interaction	6. 最初と最後の頁 91 ~ 91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/mti6100091	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 Minato Takashi, Sakai Kurima, Uchida Takahisa, Ishiguro Hiroshi	4. 巻 9
2. 論文標題 A study of interactive robot architecture through the practical implementation of conversational android	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Robotics and AI	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) 10.3389/frobt.2022.905030	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 内田 貴久, 船山 智, 境 くりま, 港 隆史, 石黒 浩	4. 巻 24
2. 論文標題 他者視点取得の誘発による人間同士の関係構築促進: 3者対話におけるロボットの対話戦略	5. 発行年 2022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 167 ~ 180
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.24.3_167	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 湯口彰重, 河野誠也, 石井カルロス寿憲, 吉野幸一郎, 川西康友, 中村泰, 港隆史, 斉藤康己, 美濃導彦	4. 巻 40
2. 論文標題 ぶつくさ君: 自身の外界認識と内部状態を言語化するロボット	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 932 ~ 935
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.40.932	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 Uchida Takahisa, Minato Takashi, Ishiguro Hiroshi	4. 巻 1261
2. 論文標題 Embodiment in Dialogue: Daily Dialogue Android Based on Multimodal Information	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 012016 ~ 012016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/1261/1/012016	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 -

[学会発表] 計23件(うち招待講演 0件/うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Akishige Yuguchi, Seiya Kawano, Koichiro Yoshino, Carlos Toshinori Ishi, Yasutomo Kawanishi, Yutaka Nakamura, Takashi Minato, Yasuki Saito, Michihiko Minoh
2. 発表標題 Butsukusa: A Conversational Mobile Robot Describing Its Own Observations and Internal States
3. 学会等名 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takashi Takuma, Koki Haruno, Kosuke Yamada, Hidenobu Sumioka, Takashi Minato, Masahiro Shiomi
2. 発表標題 Stretchable Multi-modal Sensor using Capacitive Cloth for Soft Mobile Robot Passing through Gap
3. 学会等名 2021 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 港隆史, 境くりま, 船山智
2. 発表標題 対話ロボットとのオンライン対話を遠隔制御するシステムによる実験の取り組み
3. 学会等名 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会 SIG-SLUD-093
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 湯口彰重, 河野誠也, 石井カルロス寿憲, 吉野幸一郎, 川西康友, 中村泰, 港隆史, 斉藤康己, 美濃導彦
2. 発表標題 ぶつくさ君: 自身の外界認識と内部状態を言語化するロボット
3. 学会等名 The 5th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hidenobu Sumioka, Kohei Nakajima, Kurima Sakai, Takashi Minato, Mashiro Shiomi
2. 発表標題 Wearable Tactile Sensor Suit for Natural Body Dynamics Extraction: Case Study on Posture Prediction Based on Physical Reservoir Computing
3. 学会等名 2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井カルロス寿憲, 港隆史, 佐藤弥, 難波修史
2. 発表標題 表情豊かなアンドロイドを用いた感情音声に伴う表情の動的特徴の制御に向けて
3. 学会等名 日本ロボット学会第39回学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 湯口彰重, 河野誠也, 石井カルロス寿憲, 吉野幸一郎, 川西康友, 中村泰, 港隆史, 斉藤康己, 美濃導彦
2. 発表標題 ぶつくさ君: 自身の外界認識と内部状態を言語化するロボット
3. 学会等名 日本ロボット学会第39回学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大平義輝, 内田貴久, 港隆史, 石黒浩
2. 発表標題 日常対話のユーザ情報取得におけるエラーリカバリ手法の検討
3. 学会等名 人工知能学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩見昌裕, 住岡英信, 港隆史, 大西裕也, 坂本大介
2. 発表標題 類動作を検出するマスク型デバイスの開発
3. 学会等名 インタラクシオン2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 住岡英信, 港隆史, 塩見昌裕
2. 発表標題 ユーザと触れ合い体験を共有する着用型エージェントの開発
3. 学会等名 日本ロボット学会第38回学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 草野翔悟, 住岡英信, 港隆史, 塩見昌裕, 田熊隆史
2. 発表標題 導電性を有する布を用いた触覚センサの開発と評価
3. 学会等名 日本機会学会ロボティクス・メカトロニクス講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小谷尚輝, 内田貴久, 境くりま, 船山智, 港隆史, 菊地あかね, 石黒浩
2. 発表標題 操作者の言語情報と予測に基づくアバター動作生成システムの開発
3. 学会等名 ヒューマンコンピュータインタラクシオン研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 春野幸輝, 田熊隆史, 住岡英信, 港隆史, 塩見昌裕
2. 発表標題 導電性布を有するソフトロボットフィンガーによる把持対象物の非接触位置推定
3. 学会等名 計測自動制御学会関西支部・システム制御情報学会シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 東中竜一郎, 高橋哲朗, 堀内颯太, 稲葉通将, 佐藤志貴, 船越孝太郎, 小室允人, 西川寛之, 宇佐美まゆみ, 港隆史, 境くりま, 船山智
2. 発表標題 対話システムライブコンペティション5
3. 学会等名 言語・音声理解と対話処理研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dongsheng Yang, Wataru Sato, Qianying Liu, Takashi Minato, Shushi Namba, and Shin'ya Nishida
2. 発表標題 Optimizing Facial Expressions of an Android Robot Effectively: a Bayesian Optimization Approach
3. 学会等名 2022 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takashi Minato
2. 発表標題 Study of an Autonomous Robot Living Together with Humans in Daily Environments
3. 学会等名 EJEA International Conference 2022 on Innovation and Action for Managing Urgent Future Local and Global Issues and Domains in Japan and Europe (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shudai Deguchi, Takashi Minato, and Takamasa Iio
2. 発表標題 Analysis of Human Gaze Behavior in Conversation while Walking: Toward Application to Mobile Social Robots
3. 学会等名 2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robot and Systems (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuguchi Akishige, Kawano Seiya, Minato Takashi, and Yoshino Koichiro
2. 発表標題 Conveying Intentions for Attentive Listening by Facial Motions using an Android
3. 学会等名 Conveying Intentions for Attentive Listening by Facial Motions using an Android (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryuichiro Higashinaka, Takashi Minato, Kurima Sakai, Tomo Funayama, Hiromitsu Nishizaki, Takayuki Nagai
2. 発表標題 The Dialogue Robot Competition for the Development of an Android Robot with Hospitality
3. 学会等名 2022 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 出口修大, 港隆史, 飯尾尊優
2. 発表標題 歩行しながら会話する際の視線の動きの分析
3. 学会等名 情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小谷尚輝, 内田貴久, 亀尾菜保子, 境くりま, 船山智, 港隆史, 菊地あかね, 石黒浩
2. 発表標題 遠隔操作アンドロイドアバターを用いた講演会システムの印象と教育的効果の検討
3. 学会等名 ヒューマンコンピュータインタラクション研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川西康友, 吉野幸一郎, 岡留有哉, 中村泰, 石井カルロス寿憲, 港隆史, 斉藤康己, 美濃導彦
2. 発表標題 ぶつくさ君2号: 自律移動ロボットによる生活環境の認識
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大平義輝, 内田貴久, 港隆史, 石黒浩
2. 発表標題 ユーザをモデル化するための社会モデルを用いた意見対話システム
3. 学会等名 人工知能学会全国大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 対話における失敗からの回復方法及びコンピュータプログラム	発明者 山崎信一郎, 港隆史, 石黒浩	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2022-057831	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 人物間の関係構築を促進する方法及びコンピュータプログラム	発明者 船山智, 港隆史, 境 くりま, 内田貴久	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2022-027523	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----

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