慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	ロボットとの信頼関係と振る舞い
Sub Title	Trust relationship with robot and its behavior
Author	今井, 倫太(Imai, Michita) 小野, 哲雄(Ono, Tetsuo) 小嶋, 秀樹(Kojima, Hideki) 野村, 竜也(Nomura, Tatsuya) 大村, 廉(Omura, Ren)
Publisher	
Publication year	2014
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2013.)
JaLC DOI	
Abstract	ロボットが、人と信頼関係を結び人とコミュニケーションするために必要な振る舞いについて明らかにした。具体的には、ロボットの視線の振る舞いの効果、人の振る舞いの予測、ロボットに対する人の心理指標に関する研究を行った。ロボットの視線の振る舞いに関しては、人が手の動きを予測し、ロボットが視線を向けると、人がロボットに対してコミュニケーションを取る姿勢を示すことが明らかになった。また、ロボットの体全体での覗き込む動作でも、同様の姿勢を引き出せることが明らかになった。さらに、ロボット2体の視線の効果も検証した。心理指標に関しては、ロボットに対して人が持つ不安を指標化し、信頼関係の心理指標を確立した。 We investigated behaviors of a robot which establish relationships with people for a communication. The researches are the effect of a gaze behaviors of a robot, the estimation of human's pointing, and developing a psychological scale of people toward a robot. We found that simultaneous gaze behaviors of a robot is important to induce the communication stance of a people toward a robot. To achieve simultaneous gaze behaviors, we also develop a method to expect where a person points. Moreover, we found that people also takes the communication stance if the robot looks at an object with its whole body. We also investigated the effect of gazes of two robot where two robots look at the same thing simultaneously. For the investigation of the psychological scale, we develops a scale related to human's fear toward a robot.
Notes	研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型) 研究期間：2009～2013 課題番号：21118006 研究分野：総合領域 科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理・知能ロボティクス 本文研究者番号に間違いあり
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_21118006seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成　２６　年　　５　月　２９　日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）
研究期間：2009～2013
課題番号：２１１１８００６

研究課題名（和文）ロボットとの信頼関係と振る舞い

研究課題名（英文）Trust Relationship with Robot and its Behaviro

研究代表者
今井　倫太（Imai, Michita）

慶應義塾大学・理工学部・教授

研究者番号：６０３４８８２８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　53,400,000円、（間接経費）　　16,020,000円

研究成果の概要（和文）：ロボットが、人と信頼関係を結び人とコミュニケーションするために必要な振る舞いについて明らかにした。具体的には、ロボットの視線の振る舞いの効果、人の振る舞いの予測、ロボットに対する人の心理指標に関する研究を行った。ロボットの視線の振る舞いに関しては、人が手の動きを予測し、ロボットが視線を向けると、人がロボットに対してコミュニケーションを取る姿勢を示すことが明らかになった。また、ロボットの体全体での覗き込む動作でも、同様の姿勢を引き出せることが明らかになった。さらに、ロボット２体の視線の効果も検証した。心理指標に関しては、ロボットに対して人が持つ不安を指標化し、信頼関係の心理指標を確立した。

研究成果の概要（英文）：We investigated behaviors of a robot which establish relationships with people for a communication. The researches are the effect of a gaze behaviors of a robot, the estimation of human's pointing, and developing a psychological scale of people toward a robot. We found that simultaneous gaze behaviors of a robot is important to induce the communication stance of a people toward a robot. To achieve simultaneous gaze behaviors, we also develop a method to expect where a person points. Moreover, we found that people also takes the communication stance if the robot looks at an object with its whole body. We also investigated the effect of gazes of two robot where two robots look at the same thing simultaneously. For the investigation of the psychological scale, we develops a scale related to human's fear toward a robot.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理・知能ロボティクス

キーワード：ヒューマンロボットインタラクション　振る舞い　信頼関係　視線の動き　心理指標

１．研究開始当初の背景

従来の人間とロボットの関係形成の研究では，ある一場面（例えば指差し説明，道案内といった場面）を実験室内で再現し，固定された状況を対象としてきた．研究開始当初より，本研究課題では，実験室の外であるフィールドでの人とロボットの共生に焦点を当て，人と信頼関係を動的に形成するロボットの振る舞いの設計論を体系化することを目的として研究してきた．

本研究に関連する国内外の研究動向を，コミュニケーションにおける志向スタンス，関係形成のためのロボットの振る舞い，心理指標を用いたロボットの評価に分けて説明する．

志向スタンスとは，人がロボットに心があることを想定する心理的な視点であり，対話相手として人がロボットと向き合うために取るべき必要不可欠な視点である．志向スタンスと関連の深い研究に，対話の相手の意図を読むという人間の心理的な特徴に関する研究がある(Dennett DC ’87, Baron-Cohen S ’95, Tomasello M ‘99)．さらに，人が持つこの特徴の研究から発展し，ロボットの意図を人に気づかせる研究が，本研究領域が開始される前に，領域の構成メンバを含め国内外で盛んに行われてきた(例:Scassellati B. (2000)：ロボット COG を用いた心の理論研究)．

人と関係を形成するためのロボットの振る舞いは，ヒューマンロボットインタラクションの研究で最も広く行われている研究課題である．特に，子供が大人と関係を形成し発育する点に注目し，子供に近い振る舞いをロボットにさせる研究が盛んに行われている(Breazeal C. (2004)によるロボット KISMET の研究，Dautenhahn K. (1999)によるロボットと自閉症児のインタラクション研究)．これらの研究は，比較的短い時間スケールでの関係の形成を扱っている．一方，Sony 株式会社の人型ロボット QLIO を幼稚園へ持ち込み，園児と QLIO のインタラクション頻度に関して長期的な時間スケールでの調査研究が行われている(Tanaka F. (2007), PNAS, 104 / 46 , 17954-17958)．

心理指標を用いたロボットの評価研究は，ヒューマンロボットインタラクション研究の評価法として広く取り入れられている．特に，国際会議 HRI では，本格的に人とロボットのインタラクションの心理評価の研究が取り上げられ，一つの分野を形成しつつある．

以上で紹介した通り従来の研究では，ロボットの振る舞いの種類や，インタラクションの時間スケールの違いに応じて，様々なアプローチが個別に試みられてきた．しかし，人とロボットが関わる時間スケールの違いを横断的に見た振る舞いの設計論が扱われていない．時間的な要素を勘案した振る舞いの設計論は，人とロボットの関係形成をロボット共生学で体系化する上で欠かす事のできない知見である．そこで、本研究課題では，様々な時間スケールで信頼関係の形成および維持ができるロボットの振る舞いの設計論の体系化を扱うことを当初の目的とした．

本研究課題は，研究代表者および分担者が取り組んできた人とロボットのコミュニケーションに関する研究の知見および経験を基に発案したものである．研究代表者の今井は，同一の対象へと注意を向け注意対象を共有する共同注意が人間とロボットの間でも成立することを世界に先駆けて見いだすとともに，ロボットとの共同注意を基盤とした共感や振る舞いが高次の関係性を創出すメカニズムの基盤であることを明らかにしてきた．さらに研究分担者の小嶋は，関係形成が困難な自閉症児を対象とすることで，ロボットが人と長期的な関係を形成する方法について明らかにしつつある．また，研究分担者の野村は，社会学の側面から人間の不安に繋がるロボットの要素を詳細に分析し，人間とロボットの共生の基盤となる知見を積み上げつつある．各担当者の研究の知見と経験に基づくことで，関係を創出するメカニズムの基礎的知見を踏まえながら，様々な時間スケールでの信頼関係の形成および維持に関する実験が可能な状況であり，実験とロボットの改良を通してロボットの振る舞いの設計論の体系化が可能であるとの着想に至った．

２．研究の目的

本研究では，人と信頼関係を形成し，コミュニケーションできるロボットを実現するにあたって次の三つの目標を立て研究を行った．

[目標 1] 信頼関係を形成するロボットの振る舞いの設計論を確立

[目標 2] ロボットとインタラクション中の人の振る舞いを計測する手法を確立

[目標 3] ロボットとの信頼関係を評価する心理指標の確立

目標１では，ロボットをコミュニケーションのパートナとして人が見なす志向的スタンスを引き出すことのできるロボットの振る舞いについて研究を行う．目標２では，目標１のロボットの振る舞いを生成する上で必要となる認識技術について研究を行う．特に，インタラクション中の人の振る舞いを予測し，より自然なロボットの振る舞いを生成する方法を検討する．目標３では，ロボットに対して人が持つ不安に着目して，人とロボットの信頼関係を計る方法を検討する．

３．研究の方法

各目標に対しての研究の方法について述べる．

[目標１]に関しては，ロボットの視線の振る舞いに特に注目して，人とロボットの関係性の形成および，人から志向スタンスを引き出す方法について検討を行う．視線は，意図的

にある情報に注目したり，相手の目を見て，相手の意図を確認したりと，コミュニケーションにおいて重要な要素である．適切な状況で適切に視線を用いる事で，人がロボットをコミュニケーションの相手と見なし，志向スタンスを取るようになることが期待できる．本研究では，以下の三つの観点より，ロボットの視線の振る舞いの効果を検証した．

a) 人の動作とロボットの視線の動きの同時性の効果
b) ロボットの覗き込み動作の検証
c) 複数台（2 対）のロボットの視線の振る舞いの効果

a)の視線の同時性の効果の研究では，人が物を取る動作に応じて，視線を向けるロボットを構築した．人が手にとる物体を予測して，ロボットが視線を同時に向ける事で，ロボットが，人の意図を読んで行動していることを，人に感じさせる効果を狙っている．ロボットが，人の動作を予測する場合(同時性行動)と，人が手を延ばしてから対象物へ視線を向ける場合(反応型行動)を比較することで，人がロボットに対してとる志向スタンスを検証した．

b)の覗き込み動作の検証では，複数人の人とロボットが，机に置かれた資料について議論する場面を想定して行った研究である．A03 班の学習場面を想定し，実状況でも通用する効果的な振る舞いに関する知見を得ることが狙いである．人とロボットが，机の上の資料について語り合う場合，単純に頭部だけで視線を向ける場合と，体全体で覗き込み視線を向ける場合が考えられる．以上の条件に加え，ロボットが視線を資料に向けない場合も用意し，複数の人との議論場面において，ロボットの振る舞いが，人から志向スタンスを引き出す要因を調査した．

c)の複数台のロボットの視線の効果の研究では，２台のロボットが同時にある対象に視線を向ける効果を検証した．従来研究では，一台のロボットの視線の振る舞いの知見のみであり，複数台のロボットが視線を向ける知見はほぼ皆無である．別々のロボットが同時にある対象に注目することは，その対象にたいしてお互いが相手の意図を読みながら注意を向けていると人に印象づけるので，より強く志向スタンスを人から引き出すと予想される．本研究では，２台のロボットの視線を例にとり，この観点からも視線の振る舞いの効果を検証した．

[目標 2]に関しては，Jerk 最小モデルを用いた，人の指差し対象の予測に関する研究を行った．Jerk 最小モデルとは，人が手を動かすときの手首の動きを表した数学モデルであり，人が指差す際の人の腕の動きの予測の精度を向上させることができる．研究目標１で行う同時性行動では，人の動きを予測し，人の動きと同時に行動することが重要である．目標 2 では，本手法を同時性行動の生成に組み込み，コミュニケーションにおいて人にあたえる印象の観点から評価をおこなう．

[目標 3]では，ロボットに対する不安の変化を定量的に計るために，ロボットとのインタラクションの前後での人がロボットに対して持つ不安の心理量を質問紙で計る実験を行った．具体的には，不安を緩和すると言われている自己開示対話を，ロボットが人に対して行うことによって，対ロボット不安がどのように変化するかを検証した．

４．研究成果

[目的 1]の研究成果についてそれぞれ述べる．

a)のロボットの視線の同時性の研究では，人が商品を手に取る際に，商品棚の上に取り付けられた首ロボットが商品の説明を行う．人の手の動きに対して，同時に商品へ首ロボットが視線を向ける場合と，人が商品を手に取ってから視線を向ける場合の条件を比較した．商品が三つあり，首ロボットは，最後の商品に対して，商品説明をする代わりに「それ見せて」と実験参加者に話しかかける．実験では，首ロボットからの最後の問いかけに対する参加者の反応を調べた．

実験結果では，首ロボットが同時性行動を示した場合，より多くの参加者が商品を首ロボットに見せるという動作が確認された．

ロボットの「それ見せて」という話しかけに対して，ロボットが同時性行動を示した場合は，参加者が素直に応じている事が分かる．この結果は，ロボットの同時性行動によって，ロボットに対する志向スタンスを人に持たせることができたことを示しており，同時性行動が，人とロボットのコミュニケーションを成立させる一つの振る舞いであることを明らかにすることができた．

b)のロボットの覗き込み動作の研究では，机に置かれた資料を取り囲む形で，二人の人とロボットがコミュニケーションする場面を想定し，実験環境を構築した．

議論の際に，人が資料を覗き込む動作をセンシングすると，ロボットも資料を覗き込む動作を行うシステムを構築し，覗き込み動作が人とロボットの議論に与える効果について検証した．

実験に際して，三種類のロボットの動きを用意した．一つ目は，体全体で資料を覗き込む動作(実験条件 A)，二つ目は，首だけで資料を見る動作(実験条件 B)，三つ目は，資料を見ない動作(実験条件 C)である．この三種類の動作を実験条件として，「ロボットが一緒に議論しているように感じたか？」，「ロボットと一緒に議論して楽しかったか？」という項目についてアンケートをおこなった．

実験の結果，体全体でロボットが資料を覗き込む場合，被験者は，ロボットも議論に参加していると感じることが明らかとなった．また，ロボットが体全体で覗き込み動作を行った方が，人は，ロボットとの議論を楽しめるという結果も得られた．

c)の２体のロボットの視線の効果の研究では，二体のロボットが視線を向けるタイミングに関して研究をおこなった．二体のロボットが同時に，物体や人に対して視線を向ける場合と，一体づつ視線を向ける場合を比較し，二体のロボットの視線の振る舞いが，人の認知に与える影響に関して調べた．

実験では，二体のロボットは人工言語で話しており，対象の物体を見るためには，実験参加者は，ロボットの視線を頼りする必要がある．

実験の結果，２体のロボットが同時に同じ物体に視線を向けた場合の方が，個別に視線を向けた場合に比べて正答率が上がることを示している．また，実験参加者が，間違った物体を解答した場合の正解からのずれを比較すると，同時に視線を向ける方が正解とのずれが少ないことが分かった． 一方，実験参加者が，どちらの視線の動かし方が分かりやすかったについて解答した結果では，２体のロボットが順番に視線を向ける方が分かりやすかったとの解答を得た．物体を当てる正確さに対しては，２体のロボットの同期した視線の動きが，正答率の向上に繋がるという結果を示している．一方で，実験参加者の主観では，個別にロボットが視線を動かす方が，分かりやすいと参加者は解答している．

これらの実験結果は，二体のロボットの視線に対する人の無意識の行動と，意識的な判断の違いを表している．複数台のロボットが人とインタラクションする際の振る舞いには，さらに別の理論を構築することを実験結果は示しており，今後，さらなる研究の必要性を示唆している．

[目的 2]の研究では，Jerk 最小モデルを用いたロボットの振る舞い生成の効果を検証するために，３種類のロボットを用意した．それぞれ，Jerk 最小モデルを用いた指差し予測をするロボット，0.3 秒後に人が指差す先を予測するロボット，人の指先を追うロボットの三種類である．それぞれのロボットは，処理結果を基に，ロボットの頭部を動かし，人が指差す対象物体を見る．

実験は，三種類のロボットの視線の動きに対して，人が持つ印象を調べた．図４の左側のグラフは，ロボットが正しく指差し対象を見ていたかという質問に対する実験参加者の回答である．Jerk 最小モデルや，0.3 秒後の予測値を用いた視線制御では，予測間違えが発生するために，視線の動きの正確さに関しては返って評価が悪くなってしまっている．

一方，自分の行動が予測されていたと思たかという質問にたいしては，Jerk 最小モデルが最も高い評価を得ている（図４右側のグラフ）．精度向上の必要性があるが，同時性行動を生成する上で Jerk 最小モデルの有用性が概ね示されたと考える．

[目的 3]の研究では，ロボットに対する人間の不安を測る実験を行った．実験では，ロボットが自己開示を行い，人がロボットに対して持つ心理的な不安因子が変化するかを検証した．

実験では，ロボットとのインタラクションを行う前後で，人の心理的な不安因子がどのように変化するかを調べた．実験結果は，良い内容の自己開示をロボットから受けた実験参加者の不安因子が，ロボットとのインタラクションの前後で変化を示さなかったことを示している．一方，インタラクション中にロボットが自己開示をしない場合や，否定的な内容の自己開示をロボットがした場合には，ロボットに対する人の不安が有意に高まることを示していた．

さらに，人がロボットに対して行った自己開示の内容と，ロボットに対して持つ不安因子の関係も調べた．実験結果は，ロボットに対して否定的な自己開示をする人ほど，ロボットに対して高い不安感を持っていることが明らかになった．

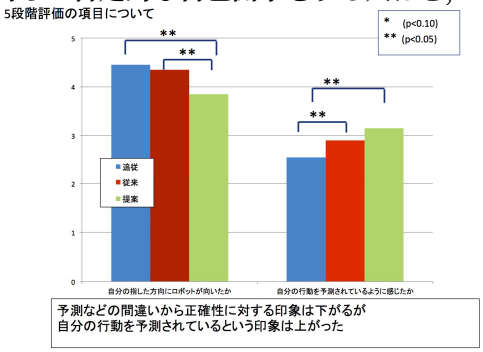

図 4．指差しモデルに従ってロボットの視線を動かしたときのロボットの印象評価

以上の不安因子の研究により，ロボットに対する人の不安感を軽減し，信頼関係を構築するための一つの指針が得られたと考える．

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計　28 件）

① 大隅　俊宏, 大澤　博隆, 今井　倫太, ソシオン理論に基づいたクラス内のいじめと同調方略のモデル化, 電気学会論文誌 C, Vol.134 No.4 , pp.560-570, 2014, 査読有

② 石井 健太郎, 谷口 祐司, 大澤 博隆, 中臺 一博, 今井 倫太, 投影型遠隔コミュニケーションにおけるユーザとアバタの視点の一致, 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.4, pp. 1413-1421, 2013, 査読有

③ 石井　健太郎, 今井　倫太, Collaborative Task Casting: A Task Selection Technique for Multi-Task Autonomous Robots, SICE JCMSI, Vol.6, No.2, pp. 157-165, 2013, 査読有

④ Hideki Kozima, Cognitive granularity: A new perspective over autistic and non-autistic styles of development, Japanese Psychological Research, Vol.55, issue 2, pp. 68-174, DOI 10.1111/jpr.12006, 2013, 査読有
⑤ 石井 健太郎, 谷口 祐司,大澤 博隆, 中臺 一博, 今井 倫太, 投影型遠隔コミュニケーションにおけるユーザとアバタの視点の一致情報処理学会論文誌, Vol.54, No.4, pp.1413-1421, 2013, 査読有
⑥ 志和 敏之, 奥野 佑将, 神田 崇行, 今井 倫太, 石 黒 浩, 萩田 紀博, コミュニケーションロボットによる道案内 -ジェスチャの有用性と発話タイミングのモデル化, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J95-D,No.10, pp. 1818-1828, 2012, 査読有
⑦ 白水始, 今井倫太, 神田崇行, 「ヒューマン・ロボット・ラーニング」編集にあたって, 認知科学, Vol.19 No.3, pp. 267-268, 2012, 査読無
⑧ 白水始, 大島純, 今井倫太, 神田崇行, 座談会「これからの HRL」, 認知科学, Vol.19 No.3, pp. 305-313, 2012, 査読無
⑨ 野村竜也, ロボットの発話様式と姿勢の矛盾が人の記憶想起および印象に与える影響, 認知科学, Vol.8, No.3, pp. 462-469, 2011,査読有
⑩ 小嶋 秀樹, ミクロな予測性とマクロな予測性, 心理学評論, Vol.54, No.1, pp.25-28, 2011, 査読有
⑪ T. Nomura and K. Saeki, Effects of Polite Behaviors Expressed by Robots: A Psychological Experiment in Japan, International Journal of Synthetic Emotions, Vol. 1, pp. 38-52, 2010, 査読有
⑫ Tetsuya Ogata, Shun Nishide, Hideki Kozima, Kazunori Komatani, Hiroshi G. Okuno, Inter-modality mapping in robot with recurrent neural network, Pattern Recognition Letters, Vo.31, pp. 1560-1569, 2010, 査読有
⑬ Bin Guo, Daqing Zhang, Michita Imai, Enabling User-Oriented Management for Ubiquitous Computing: The Meta-Design Approach, Computer Networks, Vol.54, pp. 2840-2855, 2010, 査読有
⑭ Bin Guo, Daqing Zhang, Michita Imai, Toward a cooperative programming framework for context-aware applications, Personal and Ubiquitous Computing, Vol.15, pp. 221-233, 2010, 査読有
⑮ Toshiyuki Shiwa, Takayuki Kanda, Michita Imai, Hiroshi Ishiguro, Norihiro Hagita, How quickly should a communication robot respond?, International Journal of Social Robotics, Vol.1,No.2, pp. 141-155, 2009, 査読有
⑯ Kentaro Ishii, Michita Imai, Environmental sensor bridge system for communication robots, Journal of Ambient Intelligence and Smart, Vol.1,No.3, pp. 211-221, 2009, 査読有
⑰ 石井健太郎, 鳩康彦, Thomas Kanold, 今井倫太, 自発的に話しかける対話ロボットの話しかけの一手法, 知能と情報, Vol.21,No.5, pp. 693-700, 2009, 査読有
⑱ 松田 祐児, 大澤 博隆, 大村 廉, 今井倫太, SRT を用いた擬人化ロボットの表出要素の組合せの評価, 電子情報通信学会和文論文誌 A , Vol.J92-A, No.11, pp. 806-817, 2009, 査読有
⑲ 駒込大輔, 小野哲雄, Practical Magic: スマート情報環境との間に因果性を形成するインタフェースロボットの動作設計モデル, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J92-A, No.11, pp. 828-839, 2009, 査読有
⑳ Kentaro Yamamoto, Saori Tanaka, Hiromi Kobayashi, Hideki Kozima, Kazuhide Hashiya, A non-humanoid robot in the "uncanny valley": Experimental analysis of the reaction to behavioral contingency in 2-3 year old children, PLoS ONE, Vol.4, No.9, 2009, 査読有

〔学会発表〕(計 98 件)
① Satoru Satake, Hajime Iba, Takayuki Kanda, Michita Imai, Yoichi Morales Saiki, May i talk about other shops here?: modeling territory and invasion in front of shops, Proceedings of HRI2014, Pages 487-494 , 2014.3.3-6,Bielefeld,ドイツ, 査読有
② Takashi Ichijo, Nagisa Munekata, Kazuo Hiraki, Tetsuo Ono , Entrainment Effect Caused by Joint Attention of Two Robots, Proceedings of HRI2014, Pages 487-494 , 2014.3.3-6,Bielefeld,ドイツ, 査読無
③ Minoru Yoshizawa, Wataru Takasaki, Ren Ohmura, Parameter Exploration for Response Time Reduction in Accelerometer-based Activity Recognition, Proceedings of HASCA2013, 2013.9.10,チューリッヒ, スイス, 査読無
④ 柏原 忠和, 大澤 博隆, 篠沢 一彦, 今井 倫太, ウェアラブル・アバタ TEROOS を用いたフィールドテストとその分析, インタラクション 2012, 2012.3.15-17, 東京, 査読有
⑤ 柏原 忠和, 大澤 博隆,篠沢 一彦, 今井倫太, TEROOS: A Wearable Avatar to

Enhance Joint Activities, Proc. Of CHI 2012, 2012.5.5-10, Austin,米国,査読有

⑥ Michita Imai, Interaction Style for Autonomous Agents, MiMI2012(招待講演), 宮崎, 2012.11.30-12.1

⑦ Kiyohiko Yoshisaku, Ren Ohmura, An annotation tool of layered activity for continuous improvement of activity recognition, Proc. Of INSS2012, 2012.6.11-14,Antwerp,ベルギー,査読有

⑧ Michita Imai, Human-Robot Interaction and Social Relation, Proc. Of AROB 2011, 2011.1.27-29, 大分, 招待講演

⑨ Michita Imai, Gaze, Gesture, and Relation to Induce Human's Social Response, Aalborg University Workshop on "Social Robots for Assisted Living - Challenges and Responsibilities (招待講演), Aalborg, デンマーク, 2011.11.28-12.1

⑩ Hideki Kozima, Social robotics for children with developmental disorders, Aalborg University Workshop on "Social Robots for Assisted Living - Challenges and Responsibilities (招待講演), Aalborg, デンマーク, 2011.11.28-12.1

⑪ Yasuhiko Hato, Satoru Satake, Takayuki Kanda, Michita Imai, Norihiro Hagita, Pointing to Space: Modeling of Deictic Interaction Referring to Regions, Proc. of HRI2010, 2010.3.2-5, 大阪, 査読有

⑫ Ryota Fujimura, Kazuhiro Nakadai, Michita Imai and Ren Ohmura, PROT – An Embodied Agent for Intelligible and User-Friendly Human-Robot Interaction, Proc. of IROS2010, 2010.10.18-22, 台北,査読有

⑬ Hirotaka Osawa, Kentaro Ishii, Toshihiro Osumi, Ren Ohmura, Michita Imai, Anthropomorphization of a Space with Implemented Human-like Features, ACM SIGGRAPH 2009, 2009.8.3-7, New Orlean, 米国, 査読有

⑭ Hinoshita, W., Ogata, T., Kozima, H., Kanda, H., Takahashi, T., Okuno, H.G., Emergence of evolutionary interaction with voice and motion between two robots using RNN, Proc. of IROS-2009, 2009.10.11-15,St.Louis, 米国, 査読有

〔図書〕(計 6件)

① 今井 倫太, ロボット情報学ハンドブック 10.1 節「概論」10.4.2(3)節「ロボットと人間のインタラクションからインタラクション自体の原理を探る:まとめ」, ナノオプトニクスエナジー, 943(639-640, 674), 2010

② 小野哲雄, ロボット情報学ハンドブック 10.4.1(2)節「ロボットの身体性と引き込み」10.4.1(4)節「まとめ」, ナノオプトニクスエナジー, 943(660-663, 667-668), 2010

③ 小嶋 秀樹, 認知ロボティクスにおける「学び」, 渡部信一 (編),「『学び』の認知科学事典」, 607(509-524), 2010

〔産業財産権〕

○出願状況(計 1件)

名称:自動制御装置
発明者:大村廉
権利者:同上
種類:特許
番号:特開 2013-10944
出願年月日:2011-11-18
国内外の別:国内

〔その他〕

ホームページ等

① 人ロボット共生学 A02-02 班, http://www.irc.atr.jp/human-robot-symbiosis/category/plan#a022

② IEEE/RSJ IROS 2010 Workshop: Human-Robot Symbiosis: Synergistic creation of human-robot relationships, http://www.ayu.ics.keio.ac.jp/H-R-Symbiosis/

6. 研究組織

(1)研究代表者

今井 倫太 (Michita Imai)
慶應義塾大学·理工学部·教授
研究者番号:60348828

(2)研究分担者

小野 哲雄 (Tetsuo Ono)
北海道大学·情報科学研究科·教授
研究者番号: 40343398

(3) 研究分担者

小嶋 秀樹 (Hideki Kozima)
宮城大学·事業構想学部·教授
研究者番号:70358894

(4) 研究分担者

野村 竜也 (Tatsuya Nomura)
龍谷大学·理工学部·教授
研究者番号:30330343

(5) 研究分担者

大村 廉 (Ren Ohmura)
豊橋技術科学大学·工学(系)研究科·講師
研究者番号:10395163