

戦略的創造研究推進事業 CREST

研究領域

「共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築」

研究課題

「人の存在を伝達する
携帯型遠隔操作アンドロイドの研究開発」

研究終了報告書

研究期間 平成22年10月～平成27年3月

研究代表者：石黒 浩

((株)国際電気通信基礎技術研究所 社会メディア
総合研究所 石黒浩特別研究所、所長(客員))

§ 1 研究実施の概要

(1) 実施概要

人の存在を伝達する新たな情報メディアの実現に向け、人をミニマルにデザインするアプローチにより、人らしい存在を感じさせる要因、存在感を伝えるためのメディア技術、その実践的応用について研究を進めた。人がモノの存在を感じる際にはそのモノを見ているだけでなく、モノの触感や匂いを同時に感じている。このことから本プロジェクトでは、人がそこにいるとリアルに感じるには、少なくとも 2 つのモダリティによる人らしさの表現が必要と考え、人らしい存在を感じるために、どのような・どれだけの感覚器を通した情報があればよいのかを、人のミニマルデザインに基づくロボットメディアの開発を通して追究した。

存在感伝達要因を探るためのメディア開発について、ATR グループは、人の見かけや動きを単純化したアンドロイド「エルフォイド」「テレノイド」や、さらに機能を限定した「ハグビー」等のメディアを開発した。小型のエルフォイドについては、人々の携帯電話の使用スタイルに合わせて、携帯電話モジュールを内蔵したエルフォイドから、Bluetooth 版エルフォイドへの変更を行ったが、最終的に製品レベルの機能を持たせたエルフォイドのプロトタイプを完成させたことで、当初の目的を達成した。

大阪大学・ATR グループでは、開発したメディアを用いた存在感伝達要因の研究を行い、人の動きを伝達することが重要であること、さらにメディアが実体を持つとその効果が向上することを心理実験により明らかにした(大阪大学グループ)。さらに、メディアとの接触相互作用が対話に安心感をもたらす(存在感を増強する要因となる)ことを生理学的評価に基づく心理実験により明らかにした(ATR グループ)。また、存在感の客観的な評価指標に関して、ジェミノイド携帯のユーザの発話の途切れを評価する手法(大阪大学グループ)や、対話血中のホルモン分泌量を計測する手法(ATR グループ)を発見した。ロボットメディアの存在感の行動的指標、生理学的指標となり得るものであり、客観的な存在感評価指標を確立するという当初目的を達成した。ホルモン分泌量を計測する生理学的手法は、存在感を伝える対話メディアの評価だけでなく、広く人工物の使用感を評価する際に、客観的な評価手法となる期待が大きく、今後の研究展開において貢献度の高い成果である。

メディア技術に関して、存在感伝達の視点から、人らしい存在感に必要な認識・動作生成手法の構築に取り組んだ。遠隔操作に関する技術として、ATR グループでは、操作者の発話情報のみから、自然な対話を感じさせるロボット口唇動作・頭部動作生成手法を構築した。また、簡素なデバイスによる表出方法では、エルフォイドの動作や感情を LED 点灯パターンによって表現する手法を開発した(ATR・鳥取大学グループ)。操作者側への情報伝達システムとして、ATR グループは、音環境知能技術を利用して操作者に音響臨場感を伝達できる遠隔操作システムを開発した。ロボットメディアのための認識技術として、鳥取大学グループでは、顔の特徴点ごとに最適な特徴量・識別器を使用して、照明変化やモーションブレンダーにロバストな顔画像追跡手法を開発した。またそれを利用して、対話する双方向でロボットメディアを用いる対話システムを開発した。操作者の音声や顔画像に基づいて、操作者の状態(動きなど)を認識する手法を開発したことで、当初の目的を

達成した。

メディアの実証研究として、ATRグループはテレノイドを用いた遠隔対話の社会的受容性を探る数々の実証実験を行い、特に高齢者との対話に有効であることを明らかにした。この成果に基づいて、テレノイドを用いた介護試行を国内外のいくつかの高齢者施設で着手した。この取り組みは、福祉先進国であるデンマークでも高く評価され、デンマークの国家的研究プロジェクトにテレノイドを用いた介護取り組みが採用された。このプロジェクトもデンマーク王族がテレノイドを視察するなど、デンマークにおいて高く評価されている。また同グループは、ハグビーを用いた読み聞かせシステムを開発し、教育場面や、高齢者介護の場面において学習支援やコミュニケーション支援ができることを明らかにした。これらの実証実験結果は、テレノイドやハグビーなど存在感を伝える対話メディアの高い実用性を明らかにしたのもとして、本プロジェクトの重要な成果となった。

最終年度である 2014 年度には、本プロジェクト主催で成果報告シンポジウムを国内(日本科学未来館, 2015 年 2 月 14 日), および国外(デンマーク オールボー市, 2015 年 3 月 2 日)で開催した。それぞれ約 80 名, 約 100 名の参加者を集め, 成果を研究者だけでなく一般の人々にもアピールした。特にデンマークでは, 駐デンマーク大使の招待講演も行い, 日本の政策レベルでのロボット開発の取り組みについてアピールしたことは大きな意義があった。

(2) 顕著な成果

<優れた基礎研究としての成果>

1. 遠隔操作ロボットの存在感伝達要因の解明に関する成果

遠隔操作型ロボットの最大の特徴である身体動作の伝達能力を評価するため、コンピュータグラフィックスで生成されたアバタと、従来のコミュニケーションメディアを比較する心理学的統制実験を行った。その結果、アバタが伝える身体動作の効果として、離れた場所にいる人同士の音声会話において、発話中に含まれる途切れを減少させることを発見した。この結果は、遠隔操作ロボットなどのデバイスを通して相手の身体動作を眺めることができると、会話が滑らかになることを意味する。精緻な統制実験で検証された本結果は、国際会議で **Outstanding Paper Award** を受賞するなど国内外の会議で高く評価されている。

2. 遠隔操作ロボットのための音声に基づく発話者の動作推定手法

操作者の発話に伴う口唇動作および頭部動作を発話情報のみから生成するシステムを開発し、開発した動作生成システムの評価より、操作者の動作を遠隔ロボットに厳密に再現するよりも、音声情報からモデルを通して動作を生成した方がより自然な動きとして感じられる結果が得られた。これは操作者と遠隔ロボットは同じ空間を共有していないため、操作者の「無駄な」動き、あるいは操作者の動きの少なさが、ロボット側では不自然と捉えられてしまうことが大きな理由と考えられる。遠隔操作ロボットのみならず、様々なロボット動作の自動生成に有益な手法であり、広く応用できる手法である。

3. 存在感対話メディアのコミュニケーション支援効果の検証

人のミニマルデザイン(簡略化, 中立化した人の形状)が、高齢者支援場面における高齢者

の対話意欲を引き出し、その効果として認知証高齢者の周辺症状を緩和する効果をもたらすことを実証実験により明らかにした。また、メディアとの接触（抱擁）を伴う対話が、教育場面における児童の対話への集中力を引き出したり、対話相手との関係構築を促進したりする可能性を実証実験により明らかにした。現時点では現象の検証ではあるが、今後は脳活動計測などによってそのメカニズムが解明されれば、対話メディアやロボットによる様々な生活支援技術を生み出すと考えられる。

<科学技術イノベーションに大きく寄与する成果>

1. テレノイドを用いた高齢者コミュニケーション支援

国内外の高齢者施設でテレノイドを用いた対話による介護支援の試行を行い、テレノイドが高齢者コミュニケーション支援に実践的に役立つことを見いだした。この成果に基づいて、2015年7月には、テレノイドを介した要介護高齢者の会話促進など、新しいコミュニケーションサービスを企画・提供する事業を行う株式会社「テレノイド計画」が設立され、介護サービスにおけるテレノイドの実用化に大きく近づいた。ロボット・セラピーを導入しているデンマークがテレノイドの効果に注目し、在宅療養支援（病院での入院期間の短縮）を目的とする PATH プロジェクト（デンマーク）にテレノイドを採用するなど、複数のプロジェクトが ATR とテレノイドを用いた共同研究を始めており、福祉先進国にもその実用性が高く評価されている。

2. 存在感の生理的評価手法の確立とその研究拠点の形成に関する成果

ロボットメディアを用いた際の効果を、被験者の血液や唾液内のホルモンなどから生理的に調査した。実験からハグビーを使用することで、血液や唾液中のコルチゾールが有意に減少し、被験者がリラックスできることが医学的に示された。このようなホルモンによる製品の効果の客観的検証手法は、今後様々な製品開発においても必要になると考えられる有益な手法である。そこで、恒常的な組織の形成に向け、2013年10月に6社の企業とともに研究会を発足し、2014年8月には「快適健康実験プロジェクト」と名を変え、報告者が1領域の統括技術責任者を務める内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) 「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」を支援するプロジェクトとしてより発展を続けている。このような組織は対話メディアの開発に留まらず、人への効果を測る必要がある様々な製品開発に大きく貢献する。

3. 日本科学未来館での展示を通じた遠隔操作型アンドロイドの実証実験

日本科学未来館（東京都江東区）において、遠隔操作型アンドロイド（成人女性アンドロイドとテレノイド）を常設展示し、遠隔操作型アンドロイドを使用する人々の反応を観察するとともに、一般の人々に遠隔操作型アンドロイドの効果を理解する機会を設けた。遠隔操作型アンドロイドによる存在感伝達の効果を体験することなく理解することは難しいが、この展示によってその効果を一般の人々に実感させたことは、存在感メディアの実社会への導入に向けた社会的受容性の向上に大きく貢献した。さらに、日本で最大級の科学館で展示することで、本プロジェクトの成果を国内外に広く発信することができた点においても大きな意義があった。

§ 2 研究実施体制

(1) 研究チームの体制について

① ATR グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
石黒 浩	(株)国際電気通信基礎技術 研究所	室長, 所長(客 員)	H22.10~H27.3
西尾 修一	同上	主任研究員, 主幹研究員	H22.10~H27.3
石井 Carlos 寿 憲	同上	研究員	H22.10~H27.3
小川 浩平	同上	研究員	H22.10~H24.5
吉川 雄一郎	同上	客員研究員	H22.10
Christian Werner Becker-Asano	University of Friburg, (株)国際電気通信基礎技術 研究所	招聘研究員, 連携研究員	H22.10~H27.3
Balistreri Giuseppe	(株)国際電気通信基礎技術 研究所	研修研究員	H22.10~H22.12
渡辺 哲矢	同上	学外実習生	H22.10~H23.3
田浦 康一	同上	学外実習生	H22.10~H25.3
Maryam Alimardani	同上	学外実習生, 研修研究員	H22.10~H27.3
幸田 健介	同上	学外実習生	H22.10~H25.3
岡本 恵里奈	同上	学外実習生	H22.10~H23.3
劉 超然	同上	学外実習生, 研修研究員	H22.10~H27.3
新井 潤	同上	研修研究員	H22.10~H23.3
石 超	同上	学外実習生	H22.10
今村 由紀子	同上	研究補助員	H22.10~H27.3
中村 正恵	同上	研究補助員	H22.10~H27.3
小川 秀明	Ars Electronica GmbH, (株)国際電気通信基礎技術 研究所	招聘研究員, 連携研究員	H22.10~H27.3
山崎 竜二	北陸先端科学技術大学院大 学, (株)国際電気通信基礎 技術研究所	連携研究員, 研究員	H22.11~H27.3

Panikos Heracleous	(株)国際電気通信基礎技術 研究所	研究員	H22.11～H23.8
Martin Daniel Cooney	同上	研修研究員	H22.11～H26.3
港 隆史	同上	研究員	H23.1～H27.3
小川 絵美子	Ars Electronica GmbH, (株)国際電気通信基礎技術 研究所	招聘研究員, 連携研究員	H23.1～H27.3
石黒 暢	大阪大学世界言語研究セン ター	准教授	H23.2～H27.3
齋藤 達也	(株)国際電気通信基礎技術 研究所	研修研究員	H23.5～H27.3
境 くりま	同上	学外実習生, 研修研究員	H23.8～H27.3
桑村 海光	同上	学外実習生, 研修研究員	H23.9～H27.3
吉岡 由紀	同上	研究補助員	H23.9～H26.6
Theparit Peerasathien	同上	研修研究員	H23.11～H24.10
住岡 英信	同上	研究員	H24.1～H27.3
榎並 直子	同上	連携研究員	H24.1～H24.3
中道 大介	同上	学外実習生	H24.10～H27.3
中西 惇也	同上	学外実習生	H24.10～H27.3
大久保 正隆	同上	学外実習生	H25.7～H27.3
青木 祐佳	同上	学外実習生	H26.5～H27.3
谷口 愛	同上	研究補助員	H26.6～H27.3
戸木 良和	同上	研究補助員	H26.6～H26.9
陣内 寛大	同上	学外実習生	H26.9～H27.3
宮下 直子	同上	研究補助員	H26.9～H27.3
船山 智	同上	学外実習生	H26.11～H27.3

研究項目

- ・存在感対話メディア(遠隔操作型アンドロイド)の研究開発
- ・存在感対話メディアを用いた遠隔対話システムの研究開発
- ・遠隔操作型アンドロイドとの身体的相互作用に着目した存在感伝達要因の研究
- ・実証実験に基づいた遠隔操作型アンドロイドへの適応性評価

② 大阪大学グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
中西 英之	大阪大学 大学院工学研究科	准教授	H22.10～H27.3
岩井 儀雄	大阪大学 大学院基礎工学研究科	准教授	H22.10～H23.3
吉川 雄一郎	同上	講師, 准教授	H22.10～H27.3
田中 一晶	大阪大学 大学院工学研究科	特任助教	H22.10～H27.3
尾上 聡	同上	M1～M2	H22.10～H24.3
山本 健太	同上	M1～M2	H22.10～H24.3
堀 真理子	同上	研究補助員	H24.4～H25.1
山田 佳美	同上	研究補助員	H24.4～H27.3
和田 侑也	同上	M1～M2	H24.4～H26.3
塩崎 恭平	同上	B4～M2	H24.7～H27.3
宇野 弘晃	同上	B4～M2	H24.7～H27.3
片山 恵里	大阪大学 大学院基礎工学研究科	研究補助員	H25.2～H25.3
檜岡 真喜子	同上	研究補助員	H25.4～H27.3
大西 裕也	大阪大学 大学院工学研究科	M1～M2	H25.5～H27.3
加藤 良治	同上	M1～M2	H25.5～H27.3
山口 隆浩	同上	B4～M1	H25.5～H27.3
岡島 知也	同上	研究生	H25.5～H27.3
中江 文	大阪大学 大学院医学系研究科	特任准教授	H26.4～H27.3
木村 篤世	同上	研究補助員	H26.4～H27.3
耿 星	大阪大学 大学院工学研究科	M1	H26.5～H27.3
大城 健太郎	同上	B4	H26.5～H27.3
Nguyen Duy Tan	同上	B4	H26.5～H27.3

研究項目

- ・話者の身体動作に着目した存在感伝達要因の研究

③ 鳥取大学グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
岩井 儀雄	鳥取大学 大学院工学研究科	教授	H23.4～H27.3
堀 磨伊也	同上	プロジェクト研 究員	H23.7～H27.3
吉村 宏紀	同上	助教	H24.4～H27.3
河合 将吾	同上	M1～M2	H24.4～H26.3
藤江 祐平	同上	M1～M2	H24.4～H26.3
池田 明日美	同上	M2	H24.4～H25.3
衣笠 兼生	同上	B4～M2	H24.4～H26.3
村田 宙将	同上	B4～M2	H24.4～H26.3
有川 裕貴	同上	B4	H24.4～H25.3
尾九土 翼	同上	B4	H24.4～H25.3
鶴田 悠	同上	B4～M2	H24.4～H27.3
中田 光紀	同上	B4	H24.4～H25.3
前田 裕太	同上	B4	H24.4～H25.3
濱田 隆平	同上	M1～M2	H25.6～H27.3
江良 樹哉	同上	B4	H26.4～H27.3
大野 礼人	同上	B4	H26.4～H27.3
近藤 剛志	同上	B4	H26.4～H27.3
豊田 将志	同上	B4	H26.4～H27.3
升尾 一貴	同上	B4	H26.4～H27.3
守安 智久	同上	B4	H26.4～H27.3

研究項目

- ・クラウドコンピューティングによる人情報処理・情報提示技術の研究開発

(2) 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

- ・ 携帯型アンドロイドの研究開発は、携帯電話関係の企業と連携して行った。3G 版エルフォイドの研究開発、クラウドコンピューティングによる情報処理技術開発に関しては、株式会社エヌ・

ティ・ティ・ドコモと提携して行った。3G 版エルフォイドの携帯電話モジュールの開発は、クアルコムジャパン株式会社の協力下で行った。

- ・ 携帯型遠隔操作アンドロイド「テレノイド」の高齢者介護・コミュニケーション支援への応用は、大阪府社会福祉事業団「春日丘荘」など、複数の高齢者介護施設や、高齢者ボランティア団体の協力の下、大阪大学コミュニケーションデザイン・センター、北陸先端技術大学院大学らと行った。また、テレノイドを用いた認知症高齢者の認知機能の解明に関する研究を、大阪大学大学院人間科学研究科、神戸大学大学院人間発達環境学研究科らと行った。
- ・ 海外においても、テレノイドの高齢者介護・コミュニケーション支援への応用と、人の特性に関する認知的・哲学的観点からの基礎的研究をいくつかの研究機関・施設と共同で行った。デンマークでは、デンマーク技術研究所(DTI)、コペンハーゲン大学、オーフス大学、オールボー大学、SOSU Nord(公立の介護士教育機関)との共同研究を行った(図 2.1 参照)。ドイツではフランクフルト応用科学大学の研究者(Barbara Klein 氏)と協力して、テレノイドのヘルスケアセンターでの応用について調査した。イタリアにおいても、イタリアのパレルモ大の研究者(Rosario Sorbello 氏)と協力して、テレノイドの高齢者コミュニケーション支援への応用について調査した。アメリカ カリフォルニア大デービス校の研究者(Byung-Kwang Yoo)とは、人的コストや治療コストから見積もったテレノイドやハグビーの経済的効果を共同で調査した。
- ・ サセックス大学心理学リーダーの金井良太氏、大阪大学大学院医学系研究科中江文特任准教授と連携し、存在感対話メディアの効果を生理学的に明らかにする研究を行った。彼らとの連携によって、ハグビーを用いて会話した前後での血液や唾液内のコルチゾールの変化を携帯電話で会話した場合と比較する実験を行った。また、血液、唾液中のホルモンにより製品を評価する医学的効果検証センター設立に向け、NTT データ経営研究所の山川氏と連携し、応用脳科学コンソーシアムに新たな研究会「コンフォータブルブレイン研究会」を H25 年 10 月に発足し、6 社の企業と勉強会を開始した。さらに、この取り組みは、H26 年 8 月より、「快適健康実験プロジェクト」と名を変え、報告者が 1 領域の統括技術責任者を務める内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」(プログラムマネージャ:山川義徳)を支援するプロジェクトとしてより発展を続けている。
- ・ 研究成果の実用化は、ロボット開発ベンチャー企業ヴイストン株式会社(大阪市)と連携して行った。これまでに、テレノイド、エルフォイド、ハグビーに関する知財実施をヴイストン社に許諾し、存在感対話メディア等を商品化している。
- ・ 東洋紡 STC 株式会社、株式会社京都西川と連携し、存在感伝達に適したハグビーの素材等の研究開発を行った。研究期間終了後には、本連携研究によって開発したハグビーを京都西川より販売開始した(2015 年 9 月)。
- ・ 日本ベンチャーキャピタル株式会社(NVCC)が 2015 年 2 月に設立した「けいはんな学研都市 ATR ベンチャーNVCC 投資事業有限責任組合」の出資、高齢者向けコミュニケーション型見守りサービスを提供している株式会社ころみの協力の下、2015 年 7 月に株式会社「テレノイド計画」が設立された。テレノイド計画では、本プロジェクトで開発したテレノイドを介した要介護高齢者の会話促進など、新しいコミュニケーションサービスを企画・提供する事業を行う。

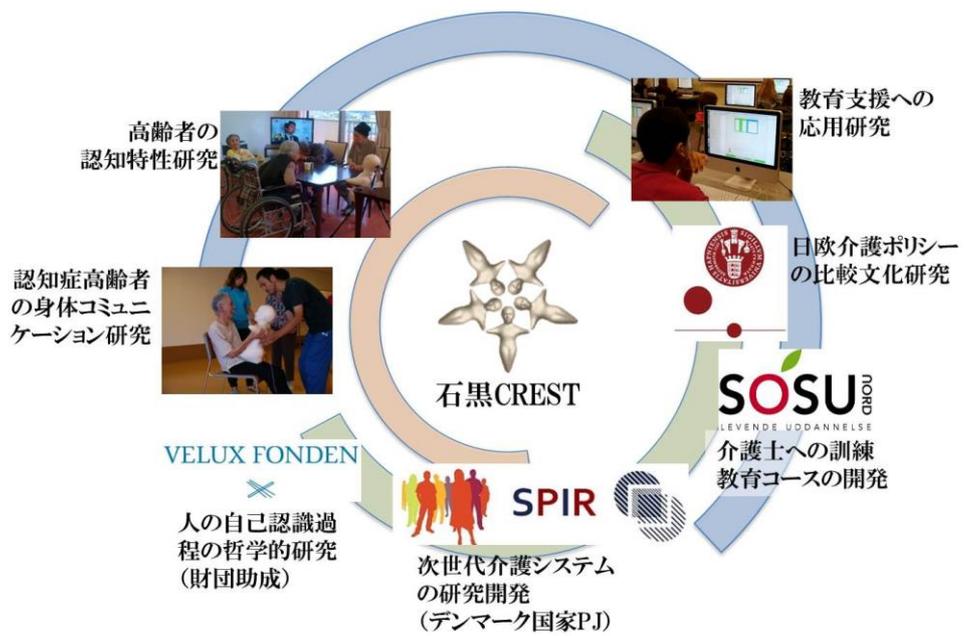


図 2.1 デンマークにおける研究ネットワーク

§ 3 研究実施内容及び成果

3.1 A1. 携帯電話機能の開発(ATRグループ)

(1) 研究実施内容及び成果

本項目では、「ジェミノイド」(見かけが実在の人間に酷似したアンドロイド)のような、人の存在を遠隔地に伝えることができる遠隔操作型アンドロイドを、携帯電話型サイズに小型化するための携帯電話機能を開発することが目的である。小型化し携帯可能とすることで、何時でも何処でも誰もが人の存在を伝えることができる新たなコミュニケーションメディア(ジェミノイド携帯)を実現する。視聴覚モダリティだけでなく触覚モダリティにおいても人の存在感を伝える機能の実現を目指した。

H22年度に、クアルコムジャパン株式会社の協力の下、3G 超小型通信ユニットを組み込んだ携帯型遠隔操作アンドロイド「エルフォイド P1」を完成させた(図 3.1)[口頭発表 国内 6]。本機は NTT DoCoMo の IOT(相互接続性試験)の承認を受けており、実際に FOMA 端末として使用可能で、外部 PC から登録した特定の相手に対して発信ができ、携帯電話機能に基づいた対話が可能である。外見は一目で人とわかるものでありながら、男性とも女性とも、幼

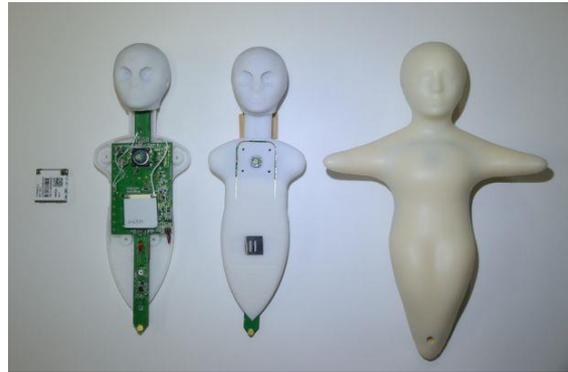


図 3.1 3G 版ジェミノイド携帯「エルフォイド P1」

い子とも高齢者とも見える人間のミニマルデザインを採用した。外装素材には人肌に近い柔らかさを有するウレタンゲル(超軟質のエラストマーゲル状物質)を採用し、触感においても人間を感じさせる機体を実現した。ユーザはエルフォイドから知人の声が聞こえれば、声の主の姿形を頭に思い浮かべるが、その頭に思い浮かべた姿形が、この誰にでも見える外見に精神的に投影される。また、人のミニマルデザインは人の想像力を引き出すデザインでもある。エルフォイドを用いて知らない人と対話する状況では、ユーザは声から相手を想像するしかない。簡略化した人のデザインは対話相手を想像させるが、中立的見かけであるためその想像を妨げることなく、ユーザに都合のよい想像を引き起こす。そのため、知人でない人との対話においても安心感をもたらす効果を持つ。2011年3月3日に日本科学未来館において報道発表を行い、人の存在を伝達する携帯型遠隔操作アンドロイドの研究開発の意義と、最初のプロトタイプであるエルフォイド P1 の成果を広くアピールした。この報道は数多くのメディアに取り上げられており、人々が存在感伝達メディアに大きな期待・関心を持っていることが示された。

上記の 3G 版エルフォイドの実用化を目指す一方で、H22 年度より携帯電話サイズではなく幼児程度の大きさのジェミノイド携帯「テレノイド」の開発も進めた。異なる大きさのメディアによって、存在感伝達の様々な要因、ジェミノイド携帯の様々な応用を探ることができる。ただしテレノイドは携帯電話としての機能を有していない。テレノイドの開発に関しては、3.3 章において説明する。

H24 年度からは携帯電話の無線ハンズフリーヘッドセットとして機能する Bluetooth 版エルフォ

イド、ならびに携帯電話に人型のカバーを取り付けることでジェミノイド携帯を実現する携帯カバー版エルフォイドの開発を進めた。プロジェクト開始当初は、電話機能を内蔵した携帯型の遠隔操作アンドロイド(エルフォイド)の開発を目標としていたが、スマートフォンが普及した現在では、一般のユーザがスマートフォンとエルフォイドという 2 つの携帯電話機器を使用する状況は考えにくい。そこで、ユーザ

所有の携帯電話との組み合わせでエルフォイドを構成できるメディアの開発を目指した。図 3.2 および図 3.3 は Bluetooth ヘッドセットを組み込んだ Bluetooth 版エルフォイド[口頭発表 国際 2]および、スマートフォンにカバーを装着することでエルフォイドを構成できる携帯カバー版エルフォイドのプロトタイプである。いずれにおいても外装素材には、人の存在感を伝える触感および素材の耐久性を重視して選定したエラストマー素材を用いた。これらは 3G 版エルフォイドと同様の形態でのコミュニケーションが可能である。携帯カバー版エルフォイドは、スマートフォンがそのままエルフォイドになるため、ユーザが簡単に使える。そのため、エルフォイドを用いた社会実験の実施に大きく貢献した(エルフォイドの社会実験については 3.7 章で説明する)。

Bluetooth 版については、実用化に向けて、小型化および種々のインタフェースを実装する改良を行い、H26 年度には製品レベルの Bluetooth 版エルフォイドのプロトタイプを完成させた(図 3.4)。ユーザが携帯するのに適したサイズを選定し、そのサイズの筐体に内蔵可能な Bluetooth 通話回路および充電回路を開発した。通話回路はエコーキャンセル、ノイズキャンセル機能を有しており、この小型エルフォイドの筐体に適したパラメータを選定することで、実用的な通話品質を実現した。また、エルフォイドの口部に取り付けた LED を対話相手音声に同期して点滅させる(輝度を音圧に比例させる)ことにより、ユーザにエルフォイドが発話しているように感じさせ、より相

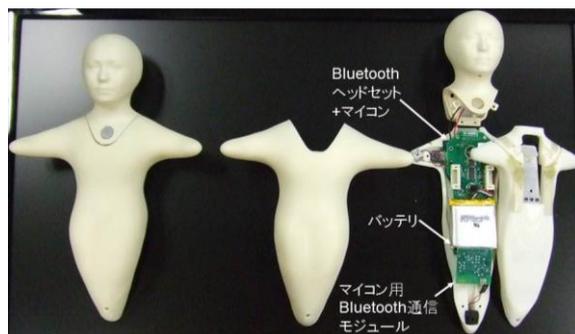


図 3.2 Bluetooth 版エルフォイド



スマートフォンを取り付けた状態 エルフォイドモックアップ(シリコン)



スマートフォンを取り付けた状態 エルフォイドモックアップ(発泡ウレタン)

図 3.3 携帯カバー版エルフォイド

Bluetooth 版については、実用化に向けて、小型化および種々のインタフェースを実装する改良を行い、H26 年度には製品レベルの Bluetooth 版エルフォイドのプロトタイプを完成させた(図 3.4)。ユーザが携帯するのに適したサイズを選定し、そのサイズの筐体に内蔵可能な Bluetooth 通話回路および充電回路を開発した。通話回路はエコーキャンセル、ノイズキャンセル機能

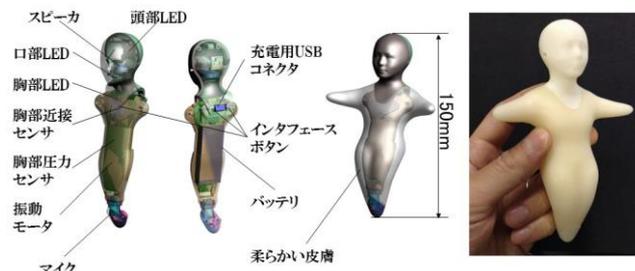


図 3.4 実用化に向け改良した Bluetooth 版エルフォイド

を有しており、この小型エルフォイドの筐体に適したパラメータを選定することで、実用的な通話品質を実現した。また、エルフォイドの口部に取り付けた LED を対話相手音声に同期して点滅させる(輝度を音圧に比例させる)ことにより、ユーザにエルフォイドが発話しているように感じさせ、より相

手の存在感を感じさせる工夫を行った。また、これまでのエルフォイドはハンズフリーの状態での対話のみを想定していたが、周囲に対話を聞かれたくない場合には従来の携帯電話のスタイルでの通話が望まれる。そこで胸部に近接センサを設け、エルフォイドを耳に近づけると自動的にスピーカ音量を下げ、従来の携帯電話のスタイルで通話できるようにした。さらに、対話相手の心的状態を表現する機能として、頭部内部に LED を、胴体内部に振動モータを取り付けた。より対話相手の存在感を感じるためには対話相手との触覚インタラクションが効果的である。そこで、内蔵した振動モータに加えて、ユーザの接触を対話相手に伝えるための圧力センサを胴体部に取り付けた。これらの機能は今後の開発によって使えるようにする予定である。

(2) 目標達成度

人々の携帯電話の使用スタイルに合わせて、携帯電話モジュールを内蔵したエルフォイドから、Bluetooth 版エルフォイドへの変更を行ったが、最終的に製品レベルのエルフォイドのプロトタイプを完成させたことで、当初の目的を達成した。

3.2 A2. ユーザ認識機能の研究開発(鳥取大学グループ)

(1) 研究実施内容及び成果

遠隔操作において重要な点は、ユーザの発話だけでなく、唇の動きや頭の動き、さらには表情等を伝えることである。そのためには、ジェミノイド携帯の頭部に取り付けられたカメラからの映像をもとに、それらを認識する機能を実現する必要がある。しかしながら、ジェミノイド携帯に取り付けられたカメラによる認識システムにおいては、カメラを固定することができないために映像にモーションブラーが発生すること、照明条件が変化しやすいことが問題となる。本項目では、近年実用化されている顔認識アルゴリズムに、鳥大グループのこれまでの研究成果を組み合わせることで上記問題を解決する認識手法を開発する。

顔認識手法として、まず顔の特徴点を用いる顔追跡手法である Point Distribution Model (PDM) の代表的なものとして Active Appearance Model (AAM) を用いる手法を試みた。AAM による顔追跡手法では、まず手動で顔画像に正しい特徴点位置を与え、顔の各部位の特徴点の位置情報やテクスチャ情報を学習する。次に主成分分析 (PCA) により次元圧縮を行い、少数のパラメータ変化で変形する顔モデルを作成する。この顔モデルを変形させ、入力顔画像にフィッティングすることで、顔追跡を行う。この

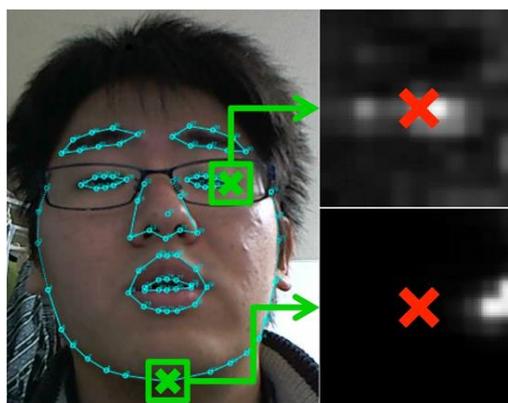


図 3.5 特徴点位置推定のためのレスポンスマップ

手法で追跡できた顔の特徴点の中で形状変化のしにくい特徴点を選択し、頭部姿勢推定を行った。実験では、顔の特徴点がすべてカメラに写っている場合、つまり顔の傾きが大きくない場合限り、精度の高い頭部姿勢推定が可能であった。しかしながら、AAM では入力画像と顔モデルとの間で特徴点の位置誤差を最小にする処理に計算時間がかかり、照明変動やオクルージョンに弱いといった欠点が生じた。

そこで、これらの欠点を改善するために Constrained Local Model (CLM) を用いた。AAM が顔全体を用いて顔追跡を行っていたのに対し、CLM では、以下の式(1)の誤差関数を最小化することで顔追跡を行う。

$$Q(\mathbf{p}) = R(\mathbf{p}) + \sum_{i=0}^n D_i(x_i; I). \quad (1)$$

ここで、 I は入力画像、 $R(\mathbf{p})$ は顔の変形の大きさに対するペナルティ(正則化項)、 $\sum_{i=0}^n D_i(x_i; I)$ は変形させたモデルの特徴点と実画像の特徴点との誤差を表す。ここでは CLM の誤差関数を最少にする項を Mean-Shift 法で算出する。この手法では特徴量をあらかじめ学習し、顔の各部位の特徴点の分布を作成する。次に Mean-Shift 量を計算し、各特徴点位置の次フレームの移動先を推定する。ここで、Mean-Shift 法を用いて次フレームの特徴点位置の候補を推定する際、図 3.5 に示すような出現尤度のマップ(レスポンスマップ)を作成する。このレスポンスマップは、対

象となる位置の特徴点がその特徴点である確率(尤度)を計算した図で, 使用する特徴量および識別器によって推定位置が変化する. そこで, 本手法では最も精度が高くなる特徴量と識別器の解析を行った.

実験では特徴量として Grayscale, Gradient, Local Binary Patterns (LBP), Local Directional Pattern (LDP), Local Phase Quantization (LPQ) の 5 種類, 識別器として Logistic 回帰と Support Vector Machine (SVM) の 2 種類を用いた. 評価方法としては Mean-Shift 法によって求められる特徴点位置とデータベースの特徴点位置(真値)との誤差の平均と標準偏差を使用する. ジェミノイド携帯使用環境で撮影された画像データベースの作成を行い, 顔の各部位で推定精度が高くなる特徴量・識別器の選定を行った. その結果, 表 3.1 の組み合わせの際に誤差が最も小さくなった. そこで, 特徴点ごとに最適な特徴量・識別器を使用して顔追跡を行う手法を開発し, 顔追跡評価を行った結果, 従来手法に対して顔追跡精度が向上することがわかった[原著論文発表 国際 53].

表 3.1 誤差が最小となった各顔器官の特徴量と識別器

	特徴量	識別器	誤差 [ピクセル]
輪郭	LPQ	SVM	2.00 (±2.42)
目	Grayscale	Logistic 回帰	1.18 (±1.52)
眉	LPQ	SVM	1.71 (±2.12)
鼻	Grayscale	Logistic 回帰	0.718 (±1.02)
口外側	Grayscale	Logistic 回帰	1.06 (±1.46)
口内側	Grayscale	SVM	1.16 (±1.67)

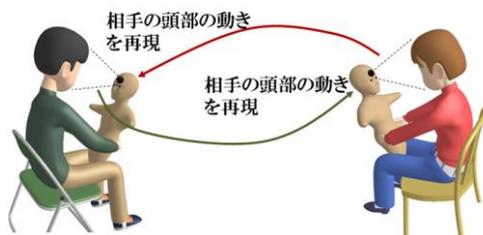


図 3.6 双方向遠隔操作システム

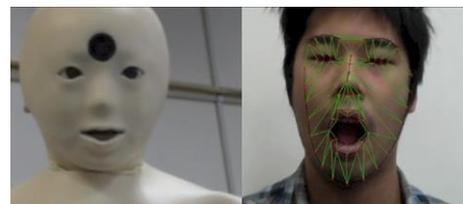


図 3.7 テレノイドを用いた遠隔コミュニケーションにおける話者の動作反映の様子

また, 双方向でテレノイドを用いた遠隔操作システム(図 3.6)の実現に向け, 話者の表情をテレノイド頭部に装着されたカメラで認識し, 遠隔地の対話相手が持つテレノイドに反映させてコミュニケーションを図るシステムの開発を行った. カメラがテレノイド頭部に搭載されているため相対的に話者の頭部姿勢が大きくなり, 顔追跡が失敗する可能性が高くなる. この問題を解決するために顔追跡が失敗した場合に顔の再検出を自動的にを行い, 顔追跡を再開する手法を開発した. また機械学習の技術により, 大量の画像データを用いて頭部姿勢に依存しない話者の視線方向と口の開閉度の推定を行った[ポスター発表 国内 11,14]. これらの結果を用いて対話相手が持つテレノイドに話者の動作を反映し, コミュニケーションを図った(図 3.7). コミュニケーション時において, テレノイドとユーザの位置関係により話者の動作を反映したとしてもテレノイドとユーザの視線が合わない問題が生じた. これに対しては, 話者の顔がカメラ画像の中央に映るようにテレノイドの首と

眼球を制御することにより常にテレノイドの視線が使用者に向く動作を実装した。

(2) 目標達成度

固定されていないカメラの画像処理は、上述したように、モーションブラーや追跡対象が計測範囲から外れやすい問題、照明変化が激しいという問題点を有するが、これらを解決する手法を開発したことで、当初目標を達成した。プロジェクト当初の計画では、携帯電話サイズのエルフォイドにカメラを搭載し、クラウドコンピューティングによりカメラ映像の画像処理を行う計画であったが、エルフォイドにはカメラを搭載せず、幼児サイズのテレノイドにこの機能を実装することとした。テレノイドは内蔵されたCPUに十分な計算能力を持たせることができるため、クラウド上の計算資源を使用することなく、ジェミノイド携帯自体に認識能力を持たせたシステムを実現することができ、開発した手法はテレノイドで即有効な手法となる。本プロジェクト期間ではクラウドコンピューティングによる認識システムは実現しなかったが、クラウド上の計算資源を有効に利用するために、ジェミノイド携帯上での前処理とクラウド計算機上での後処理をどのように分割すべきかなどについての検討を行い、クラウドコンピューティングにつなげる取り組みは行った。また、ユーザの画像情報以外でも、3.3章で述べる、ユーザの音声に基づく頭部動作の推定手法を組み合わせることにより、マルチモーダル情報に基づいて、ユーザの状態を認識する手法を実現することができた。

3.3 A3. ジェミノイド携帯の研究開発(ATRグループ, 鳥取大学グループ)

(1) 研究実施内容及び成果

本項目では、ジェミノイド携帯を実現する上で、携帯電話機能・ユーザ認識機能以外に必要な機能の研究開発を行うことが目的である。人のミナマルデザインをベースに、人の存在を効果的に伝えるメディアのデザインや動作の表出機能についての研究を行った。

人の存在を効果的に伝えるメディアのデザインにおいては、ATRグループは、人らしさを感じさせるモダリティを制約することで、コミュニケーション状況に応じて効果的に働くデザインをいくつか明らかにした。始めに、人のミナマルデザインに基づく大きさの異なる2つのメディアをデザインした。手持ちサイズのエルフォイドと幼児サイズのテレノイドである。幼児サイズであれば、メディアに抱きつくなどの様々な接触インタラクションが可能となる。また幼児サイズならば、存在感伝達に必要なメディアの動作機構やセンシング機能の実装が容易になる。

これまでの研究では人型の外見、言語やジェスチャーといった人間的なコミュニケーションを前提とし、人の存在を伝達するメディアの研究開発を進めてきたが、そういったコミュニケーションを前提としない、よりミニマムなコミュニケーションでも人の存在を伝達できる可能性がある。そこで、存在感に関わるモダリティの検証するべく、テレノイドやエルフォイドを更に省略化することを試みた。遠隔操作されたテレノイドとの対話実験を通して、ユーザはメディアを抱擁することにより操作者の存在を強く感じるようになってきた。そこで、ATRグループは抱擁感覚と聴覚(相手の声)だけに特化した存在感対話メディア「ハグビー」を開発した(図3.8)[ポスター発表 国際6]。これは言わばテレノイドのミナマルデザインである。3.4章で述べるように、声と抱擁感覚だけで対話の安心感や対話相手への関心が高まり、存在を強く感じていることを示唆する結果が得られている。最終的に素材等の改良を重ね、寝具メーカー(株式会社京都西川)より商品化された(<http://hugvie.jp>)。



図 3.8 抱擁型対話メディア「ハグビー」

メディアの動作機能・センシング機能・形状については、ATRグループがテレノイドで検証した。図3.9に示すように、実証実験を繰り返して、対話状況・使用者に適切な動作・センシング機能、形状を探った。その結果、高齢者が積極的に関わるテレノイドのデザインを見だし、3.7章で述べるように、テレノイドを用いた高齢者介護支援の実用化に大きく貢献した。

上述したように、メディアのデザインについては、計画通り人の存在を効果的に伝えるモダリティを見つけ出し、人のミナマルデザインの刷新や、より効率的なデザインの発見を達成した。人のミナマルな形状を持つメディアで

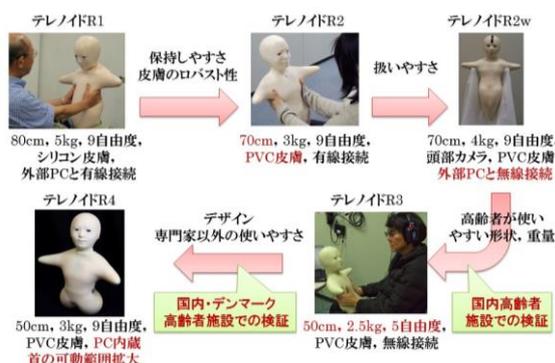


図 3.9 テレノイドの改良

は、形状から得られる対話相手の情報が少ないが故、ユーザは少ない情報をポジティブな想像で補おうとするものと考えられる。そのため、テレノイドやハグビーのデザインは、高齢者の積極的に関わりを引き出すのである。この点から、ポジティブな印象を与え対話を促進するためには、対話相手の同定に関して想像の余地を十分に残したデザインが適しているという設計指針が分かってきた[原著論文発表 国際 41,49].

動作の表出機能について、遠隔操作における動作の自動生成手法の開発、簡素なデバイスによる表出法の開発、人の存在を伝える形状要素の調査を行った。

遠隔操作における動作の自動生成に関しては、ATR グループが操作者の発話音声に伴うアンドロイドの口唇動作および頭部動作の生成に関して研究開発を進めた(図 3.10)。口唇動作生成においては、母音のフォルマント情報を唇の形状と対応付ける手法を提案し、実時間処理で操作者の音声からアンドロイドの唇を動かすシステムを開発した[原著論文発表 国内 9,国際 10,22,23]。遠隔操作システムへの組み込みを容易にするための

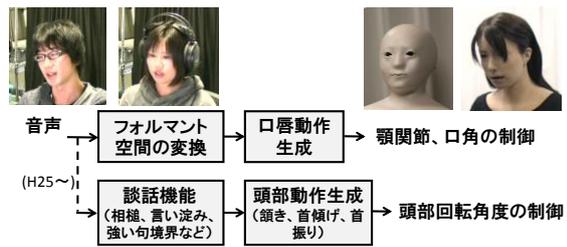


図 3.10 音声から発話者の動作生成モデル

ライブラリ化も行った。頭部動作生成においては、人対人の対話における話者の発話に伴う頭部動作の分析結果を基に、発話ごとに談話機能と頷きや首傾げなどの頭部動作を対応付けるモデルを構築した。首傾げに伴う視線の影響も考慮した分析とモデル化も行った[原著論文発表 国内 5,国際 13,28]。このモデルを用いてジェミノイドおよびテレノイドの頭部動作制御を行い、操作者の動きを再現したものと比較し、自然性を評価した。その結果、首傾げの制御、視線の制御、それぞれにおいて、自然性の向上における効果が得られた[原著論文発表 国内 16,国際 66]。

簡素なデバイスによる表出方法では、エルフォイドの動作や感情を LED 点灯パターンによって表現する手法を開発した。動作に関しては、ATR グループが LED 明滅光により頭部動作を表出する手法を開発した。本手法では、エルフォイド頭部に埋め込んだ LED の明滅光で、頭部頷きに伴い発生するはずの影の動きを表現することで、ユーザに頷き動作を錯覚させる。評価実験により、多くの被験者が頷きを錯覚すること、さらに単純な明滅パターンより自然に対話できることを明らかにした[原著論文発表 国内 6,17,国際 37]。また鳥取大学グループが、LED の色の提示によってどのような感情が伝達されるかを評価実験によって明らかにした(図 3.11)。実験では、エルフォイドのような人肌に近いアピアランスを持つデバイスに色効果を付加して目的の感情を伝達したい場合には、単純に色を提示して感情を生起される従来手法と異なり、点灯色・点灯場所・点灯パターンのすべてを考慮して発光させる必要があることがわか



図 3.11 LED による感情伝達実験

ら、LED の色の提示によってどのような感情が伝達されるかを評価実験によって明らかにした(図 3.11)。実験では、エルフォイドのような人肌に近いアピアランスを持つデバイスに色効果を付加して目的の感情を伝達したい場合には、単純に色を提示して感情を生起される従来手法と異なり、点灯色・点灯場所・点灯パターンのすべてを考慮して発光させる必要があることがわか



図 3.12 漫画効果を付与した感情伝達例

った[口頭発表 国内 31]. また色効果の付加では伝達が不十分な感情が存在したため, 漫画効果を付加して表情を疑似的に生成し, 感情が伝達可能であるかの検討を行った(図 3.12)[原著論文発表 国際 26,32,48,65]. これらは, エルフォイドの動きを低コスト, 低エネルギーで表出できるという点で, 実用化においても有益な手法である.

人の存在を伝える形状要素の研究に関しては, ATR グループが, 原始的な人型の表現方法に着目し, 古代の人型造形物の調査を行った.

その中で日本の土偶にエルフォイドと同じような頭部, 両腕, 胴体, 一本化した両脚で表現される人型形状が見つかったことは, エルフォイドの形状が日本人の根源的な人型表現になっているとも解釈できる興味深い発見である. さらに本調査では, 土偶が胴体だけの表現から始まり, 頭部, 四肢, 顔面と表現が増えていることが明らかになった. 人の

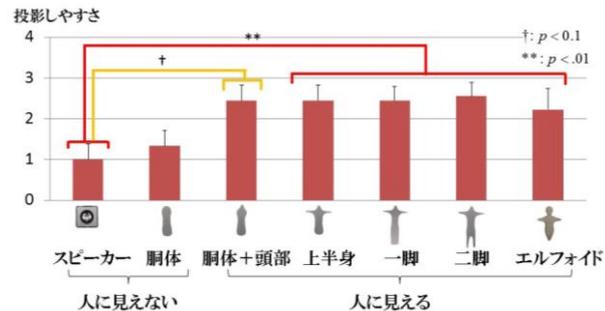


図 3.13 人を投影しやすい形状評価

身体を投影する対象としては, 胴体だけや, 頭部と胴体だけの表現でもよい可能性がある. このことを確かめる心理実験を行った結果, 胴体だけでは人を投影しにくい, それに頭部が追加されれば, 腕や脚部がなくても十分に投影しやすいことが明らかになった(図 3.13)[原著論文発表 国際 35].

遠隔操作インタフェースの開発として, ATR グループは, 音環境知能技術を利用して操作者に

音響臨場感を伝達できる遠隔操作システムに関する研究開発を行った. ロボット側では, 音源定位・分離において複数のマイクロホンアレイ技術および人位置検出技術を利用した. 操作者側では, 操作者の頭部回転をトラッキングし, 操作者の動きを補正して, 頭部伝達関数(HRTF)により両耳の信号を生成し, ロボット側の空間的音環境を再生した. 提案

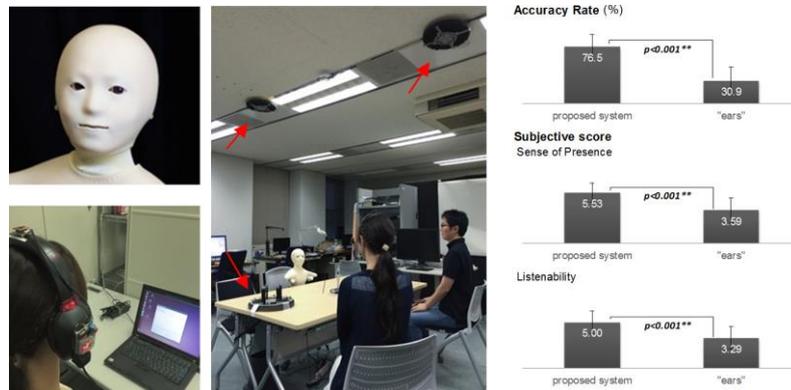


図 3.14 ロボットの外見(左上). 操作者(左下). ロボット側の環境センサ(中央). 音環境知能による提案システムとロボットの耳のマイクとの比較評価(右).

システムを用いることによって, 従来法よりも高い定位精度および高い臨場感・聞き取り安さが得られることを, テレノイドを用いた被験者実験にて確認した(図 3.14). また, 特定の人の声を強調させるなどの音量制御において 3 種類のユーザインタフェースも提案し, 効果的であることを検証した[原著論文発表 国際 61].

(2) 目標達成度

人の存在を効果的に伝える動作の表出機能として、音声から動作の自動生成手法は重要な成果である。本手法は遠隔操作型アンドロイドだけでなく、発話する様々な遠隔操作型／自律型ロボットに利用可能な技術である。また、人の存在を伝える動きを表現するための部位や、簡単なデバイスでの表現手法など、ジェミノイド携帯を実現する上で有益な成果が得られた。メディアのデザイン的设计指針としては、ポジティブな印象を与え対話を促進するためには、対話相手の同定に関して想像の余地を十分に残したデザインが適しているということが分かってきた。さらに、テレノイドのミニマルデザインとして開発したハグビーは、存在感伝達メディアとしての効果を検証し(3.4章以降で説明)、実際に商品化するに至ったことは、本プロジェクトにおける顕著な成果である。

3.4 B1. 遠隔対話における適応実験(大阪大学グループ, ATRグループ)

(1) 研究実施内容及び成果

本項目では、ジェミノイド携帯を用いた対話の評価を通して、存在感を伝達するために重要となる要因の解明ならびにジェミノイド携帯の効果の検証を行い、存在感対話メディアの設計に寄与する知見を得ることが目的である。また同時に人の存在を感じているかどうかを評価する客観的かつ不変的な指標を構築することを目指した。

テレノイドのような遠隔操作ロボットの特徴は、会話相手のプライバシー情報である外見を伝えずに、実体のあるロボットで身体動作を提示することができる点である。大阪大学グループでは、第一段階として、人らしさを感じさせる情報の1つと考えられる身体動作に着目し、身体動作の伝達能力とそれに実体が伴うことによる遠隔コミュニケーションへの有効性を下記の2つの実験で検証した。

まず、遠隔操作ロボットから身体動作のみの効果を抽出して検証するため、コンピュータグラフィックスで生成されたアバタを用いて心理学的統制実験を行った。この実験では、図 3.15 に示すように、外見の要因と身体動作の要因に分けてアバタチャットと従来の3つのコミュニケーションメディアを比較した。ビデオチャットは会話相手の外見と身体動作を伝達することができる。これに対し、アバタチャットは身体動作のみを伝達するメディアであり、ボイスチャットはそのどちらも伝達しないメディアとしてみなすことができる。また、外見のみを伝達するメディアとしてフォトチャットを設定した。これは、Skypeなどでアイコンに設定された相手の写真を見ながら対話する環境に相当する。



図 3.15 身体動作の有効性の検証実験

これら4つの条件において被験者の反応を観察した結果、ボイスチャットとフォトチャットに比べてアバタチャットとビデオチャットでは被験者の発話の途切れが減少することが観察された。つまり、外見の伝達の有無に関わらず、身体動作の伝達が被験者の発話を途切れの少ない滑らかなものにするのが分かった。この途切れの減少の効果は、身体動作を伝達することによって、相手が話を聞いてくれていることが分かり、話しやすくなることで生じたものと考えられる[原著論文発表 国内8,国際31]。この結果は、音声のみで会話する電話や、相手の写真アイコンが見えるだけのボイスチャットに比べて、遠隔操作ロボットを通して相手の身体動作を眺めることができると、外見というプライバシー情報を伝えることなく会話が滑らかになることを意味する。

次に、テレノイドとアバタとの違いである、実体を持つことの効果を検証する実験を行った。この実験では、身体動作や外見などの伝達情報の要因と、それらの情報をディスプレイ上の映像で伝達するか、実体を伴って伝達する

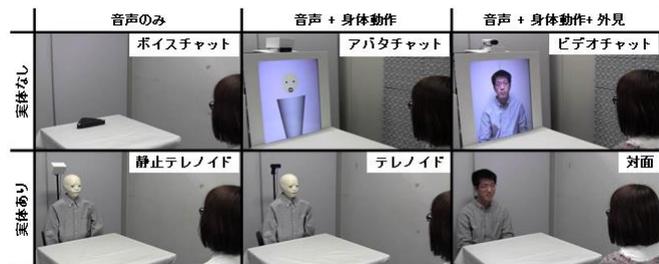


図 3.16 実体の有効性の検証実験

かという実体の要因が存在感伝達に及ぼす効果を調べた。この実験では、図 3.16 に示すように、実体を持たないコミュニケーションメディアとして、ボイスチャット、アバタチャット、ビデオチャットを設定した。そして、これらに実体を追加したメディアとして、静止テレノイド、テレノイド、対面会話を設定した。静止テレノイドとは、動かないテレノイドを通して音声のみで会話するものである。

これら 6 つの条件において被験者の感じる会話相手の存在感をアンケートで評価した結果、身体動作を伝達すると遠隔話者の存在感が増し、さらに外見を伝えることでも存在感が増すことが分かった。そして、それらの伝達に実体が伴うと、さらに存在感が増すことが判明した。テレノイドはビデオ会議と比べると、外見を伝えない分だけ不利だが、実体を伴った身体動作を提示できる点で有利である。実験では、テレノイドとビデオ会議においてほぼ同じレベルまで遠隔話者の存在感が増加した。これは、実体の効果によって外見を伝達しない不利を補ったためだと考えられる[原著論文発表 国内 7,19,国際 43,55,64]。この結果は、遠隔操作ロボットを通して身体動作を伝えることができる、外見というプライバシー情報を伝えることなくビデオ会議と同レベルにまで存在感を高められることを意味する。

大阪大学グループでは、これらの成果に基づいて、次の段階として、存在感を創出することが可能な身体動作の自動生成を試みた。身体動作を自動生成する場合においても、トラッキングによって身体動作を獲得する場合と同様の存在感を創出することができるようになれば、小型のロボットでトラッキング用のセンサの搭載が困難な場合や、極端に明るいまたは暗い環境などトラッキングが困難な場合であっても存在感伝達が可能になると考えられる。自動化する会話中の振る舞いとして、身体動作のみならず発話も含めて全てを自動化できる可能性がある相槌に着目した。全自動で相槌を打つロボットによって目の前にいる人間と同様の存在感を醸し出すことができるようになれば、携帯電話による遠隔インタラクションを対面インタラクションに近付けることが可能となるだけでなく、留守番電話のような非同期インタラクションを音声通話のような同期インタラクションに近付けることも可能となる。

まず自動相槌システムを開発し、それをを用いて図 3.17 に示すように、マイクに向かって話しかける場合と、テレノイドに向かって話しかける場合を比較する実験を実施した。被験者を 2 つのグループに分け、1 つのグループの被験者はまず、別の部屋にいる実験者が聞いているという説明を受けた上でマイク及びテレノイドに話しかける体験をし、その後、自動的に相槌を打ってくれるシステムであるという説明を受けた上で再びマイク及びテレノイドに話しかける体験をし、後半の自動的に相槌を打つマイクとテレノイドに関するアンケートに答えた。もう 1 つのグループの被験者は、自動であると説明された上で行う後半のみを体験し、同じアンケートに答えた。実際には前半も後半も全て、自動相槌システムが頷き動作と「ハイ」という返事の音声を再生していた。後半については両グループとも全

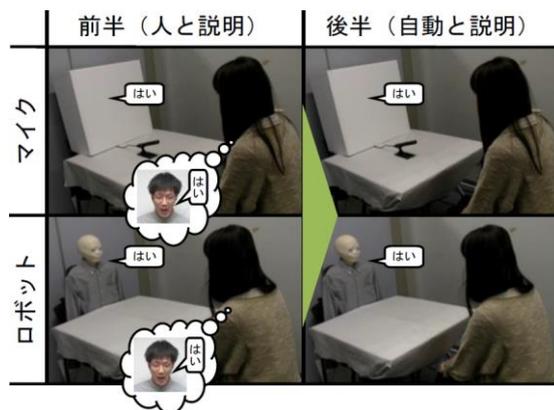


図 3.17 身体動作を自動化する実験

く同じ体験をしており、アンケートはその後半に関してのものであるにもかかわらず、結果は異なるものとなった。後半のみを体験したグループではマイクとテレノイドの印象に差は無かったが、前半の、遠隔にいる実験者に話しかける体験(実際には自動相槌システム)をしたグループでは差が生じ、テレノイドに話しかける状況がより、対面環境で人に話しかけている状況に近いという結果を得た[原著論文発表 国内 12,国際 62].

この結果は、振る舞いを自動生成するロボットをより人らしくするためには、振る舞いのリアリティを向上させるための技術的な仕掛けに加えて、遠隔操作状態で動作するロボットを事前に見せるという体験上の仕掛けも有効であることを意味する。この体験上の仕掛けによって生み出された存在感は、自動生成された相槌のリアリティによって遠隔操作状態での体験が想起されたことが起因していた可能性が考えられる。つまり、遠隔にいる人との対話を実際に体験した場合には、その体験の想起によってより高い存在感が感じられることが期待できる。この仮説を検証するため、

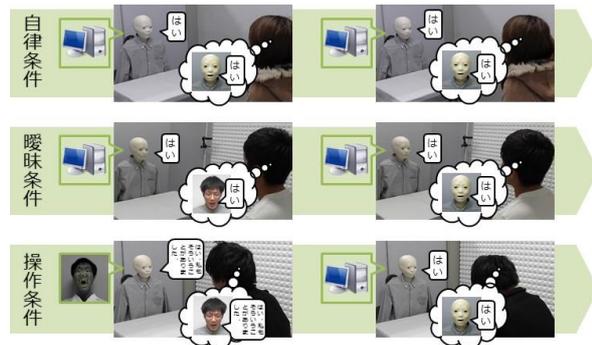


図 3.18 自動化された身体動作が存在感を創出する条件の検証実験

上記の実験と比較した 2 条件(事前の体験において別の部屋にいる実験者が聞いているという説明を行う条件(曖昧条件)と行わない条件(自律条件))に、事前の体験において遠隔にいる人(実験者)に実際に話しかける状況(操作条件)を追加し計 3 条件を比較する実験を実施した(図 3.18).

実験の結果、上記の実験と同様に、遠隔にいる実験者に話しかける体験(実際には自動相槌システム)をした曖昧条件のグループのほうが、自動相槌テレノイドに話しかける体験のみ行う自律条件のグループより、人に話しかけている状況に近い感覚を得ることができた。そして、この実験で追加した、実際に遠隔操作されているテレノイドに話しかける状況を事前に体験する操作条件のグループは、予想に反して、人に話しかけている状況に近い感覚を得ることはできなかった。操作条件では、事前の体験では高い存在感が得られるが、その後に体験する自動相槌テレノイドとの間で振る舞いのリアリティにおけるギャップを感じることになり、体験上の仕掛けが有効に働かなかったと考えられる[原著論文発表 国内 12,国際 62]. この結果は、振る舞いを自動生成するロボットをより人らしくするためには、遠隔操作状態で動作するロボットを事前に見せるという体験上の仕掛けが有効であるが、それは遠隔操作状態と自動生成状態の間のギャップが少ない場合に限ることを意味する。

ATR グループでは、ジェミノイド携帯の効果として、人のミニマルデザインである外見がコミュニケーションに及ぼす影響について調べた。また、H24 年度より、ハグビーを用いた対話において、相手の存在を感じているかどうかを生理学的に評価することを試みた。

遠隔操作ロボットと対面する者はロボットに操作者を投影して対話するが、ジェミノイド携帯の単純化された人型の見かけ(人のミニマルデザイン)は、個性的な特徴がないが故にどのような人をも投影しやすい。この効果を検証するために、ロボットの見かけが、ある個性を想像させるような特徴を持つと、操作者の投影が妨げられるという仮説を立て、テレノイドとぬいぐるみ型遠隔操作ロボットを比較する実験を行った。遠隔操作ロボットと対面する者に対話相手(操作者)の個性を推測させたところ(図 3.19)、ぬいぐるみ型ロボット条件では対話相手の個性が分かりづらくなるという結果が得られた。これは、ぬいぐるみの外見が想像させる個性が、対話から想像する相手の個性と混存したためと考えられる。このことから、ぬいぐるみのような見かけと比較して、人のミニマルデザインは、それを見る人の想像力を最大限に引き出す(想像を邪魔しない)効果があると言える。この効果が、相手がリアルにそこにいると感じることを増強するものと考えられる[原著論文発表 国際 20,67]。



図 3.19 外見の効果検証実験

ジェミノイド携帯と対面している者が相手の存在を感じていることを評価する手法として、生理学的手法により評価することを試みた。これまでメディアの評価はアンケート調査で行われることが主であったが、血液や唾液を使ったホルモン検査の技術や脳活動計測技術の発展により、被験者の心理状態をより定量的・医学的に評価することが可能となった。そこで、開発したハグビー

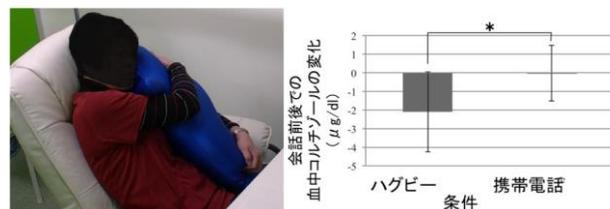


図 3.20 ハグビーによるリラックス効果

の効果を、唾液や血液中のホルモンの変化から調査した。実験では被験者に、ハグビーあるいは携帯電話のどちらかを用いて見知らぬ異性と 15 分間会話をしてもらい、その前後での血液と唾液中のコルチゾールの変化を調査した。その結果、ハグビーを用いた場合、コルチゾールが有意に減少し、被験者がリラックスできていることが医学的に示された(図 3.20)。これはハグビーを抱擁することで、人を抱擁したときのような安らぎを得られることを示している。この結果は相手の存在を身近に感じていることの表れだと考えられ、存在感の指標に、血中や唾液中のホルモン変化が使えることを示唆するものである[原著論文発表 国際 38]。

このようなホルモンによる製品の効果の客観的検証手法は、今後様々な製品開発においても必要になると考えられる有益な手法である。そこで、恒常的な組織の形成に向け、株式会社 NTT データ経営研究所の協力の下、H25年10月より、同社が事務局を務める応用脳科学コンソーシアムにおいて応用脳科学R&D研究会「コンフォータブルブレイン研究会」を発足し、6社の企業と勉強会を開始した。この組織の設立は、対話メディアの開発に留まらず、人への効果を測る必要がある様々な製品開発に大きく貢献する。実際、非公式ではあるがこれまで 2 社の製品評価を行ってきた。さらに、この取り組みは、H26年8月より、「快適健康実験プロジェクト」と名を変え、報告者が 1

領域の統括技術責任者を務める内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」(プログラムマネージャ:山川義徳)を支援するプロジェクトとしてより発展を続けている。

(2) 目標達成度

プロジェクトの期間を通じた研究で、ジェミノイド携帯を用いた対話において相手の存在を感じるための要因を、メディアの実体、動作、外見の点においていくつか明らかにした。これらの知見はジェミノイド携帯の設計や応用において指針を与えるものとなる。また、ジェミノイド携帯のユーザの発話の途切れを評価する手法や、対話血中のホルモン分泌量を計測する手法は、ジェミノイド携帯の存在感の行動的指標、生理学的指標となり得るものであり、客観的な存在感評価指標を確立するという当初目的を達成できた。ホルモン分泌量を計測する生理学的手法は、存在感を伝える対話メディアの評価だけでなく、広く人工物の使用感を評価する際に、客観的な評価手法となる期待が大きく、今後の研究展開において貢献度の高い成果と言える。

3.5 B2. 双方向でジェミノイド携帯を用いる適応実験(ATRグループ)

(1) 研究実施内容及び成果

これまでの遠隔操作用のインタフェースでは、モニタ上に表示された対話相手および自分が操作しているアンドロイドの映像を見ながら対話し、さらに、ジョイスティックなどのインタフェースを用いたり、自分の体を動かしたりする(センサによって動きが計測され、それがアンドロイドの動きに転写される)ことによってアンドロイドを制御する。しかし、双方がジェミノイド携帯を用いる対話では、3.2章で図示したように、ジェミノイド携帯に搭載されたセンサ(カメラ、マイクなど)を用いて、対話している互いの動作等を他方に伝えることとなる。しかしながら、従来の遠隔操作インタフェースほど十分に操作者の動きが計測できるとは限らないため、十分な動きをジェミノイド携帯で表出できるとは限らない。したがって、ジェミノイド携帯の動きモダリティが抑制された状況で、存在感伝達要因や、人々のジェミノイド携帯への適応性を明らかにすることが必要となる。

対話相手の存在感を向上するためには、動き以外のモダリティで存在感を向上させることが考えられる。H23年度に開発したハグビーは、抱擁感覚と相手の声のモダリティに特化した存在感対話メディアであり(4.3章参照)、身体的接触・抱擁感覚が、欠落した動きモダリティを補うと考えられる。すなわち、ハグビーを抱擁しながら相手と対話すれば、相手の動きが伝わってこずとも、相手の存在を感じながら対話できるという仮説である。この仮説は、次のような実験



図 3.21 メディアを抱擁する効果検証実験。

左:ハグビー条件, 右:ヘッドセット条件

で確かめることができた。男性被験者(主に大学生)がハグビーを抱擁しながら女性と対話する条件と、無線ヘッドセットを用いて女性と対話する条件における被験者の印象を比較した(図 3.21)。被験者と女性は互いに自己紹介したあと、別々の部屋にいながら同時に同じ映画を鑑賞する(鑑賞時には相手が動く音や咳などが聞こえるだけである)。あらかじめ録音した女性の音声や動作音を用いて対話をコントロールしたため、実際に双方向でジェミノイド携帯を用いてはいないが、被験者には相手が録音音声であるとは伝えず、また対話相手は被験者と同じメディアを使って対話すると伝えている。実験結果では、ヘッドセット条件と比較してハグビー条件において、被験者が無自覚的に相手がそばにいる感じをより強く感じていると解釈できる結果が得られた[原著論文発表 国際 34,40]。この結果から、身体的接触・抱擁感覚が存在感を高めることが明らかになった。そしてこのことから、双方でハグビーを用いる場合(ジェミノイド携帯で相手の動きが表現されない状況)においても、相手の存在を感じながら対話できることが示唆される。我々は、メディアへの能動的な働きかけ(この場合ハグビーを抱擁すること)が、足りないモダリティを補い、相手の存在感、さらには相手と一緒にいる感覚(共存在感)を高めたと考えている[原著論文発表 国際 41]。

ハグビーの開発を通して、メディアへの能動的な働きかけが、相手への感情に影響する可能性が見えてきた。このような効果があれば、他人との関係構築や関係維持の支援に存在感対話メディアが貢献できる。ここでは抱擁を伴うハグビーの効果として、相手への関心や好意を高める効果があることを検証する実験を行った。抱擁は好意を持った相手に行う

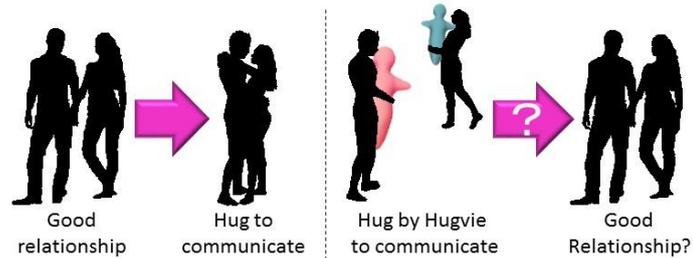


図 3.22 抱擁から生じる関心・好意の仮説

行為であるが、ハグビーを抱擁して相手と対話することが、逆に相手への関心や好意を生むという仮説である(図 3.22)。図 3.21 の実験と同様に、男性被験者(主に大学生)が女性実験者と遠隔対話する際に、(a)ハグビー抱擁する条件、(b)ハグビーを手で支える条件、(c)ヘッドセットを用いる条件を比較した。女性実験者は実際にはハグビーを用いていないが、先の実験同様、被験者には相手は同じメディアを使って対話していると伝えた。実験結果では、被験者が相手に無自覚的に関心や好意を持っていることを表すと解釈できる反応を示した。その関心や好意の度合いは(a)>(b)>(c)という結果であった。この結果から、抱擁を伴うメディアによる対話が、相手への関心を高めることが示唆された[原著論文発表 国内 15,国際 33]。このようなメディアの効用として、対話相手との親密度合いの維持・向上が期待される。

(2) 目標達成度

ハグビーを用いて双方が従来の遠隔操作インタフェースを使わずに対話していると想定した実験を行い、双方向でジェミノイド携帯を用いる場合でも、メディアを抱擁することで互いに相手の存在を感じながら対話できることを示す結果を得た。双方向対話に適したメディアデザインによって、存在感を互いに伝達し合う対話が可能であることを示したことで、目標を達成した。また、人型の対話メディアとの抱擁インタラクションが、対話相手への親近感を誘起する効果は、ジェミノイド携帯が人間関係の構築を支援することに役立つことを示しており、プロジェクト当初の目標になかった新たな成果である。

3.6 B3. 対面状況における対話実験(ATRグループ)

(1) 研究実施内容及び成果

ジェミノイドと異なり、ジェミノイド携帯は手で持てる大きさであるため、ジェミノイド携帯を持つもの同士が対面コミュニケーションを行うことができる。本研究項目では、対面している状況においても、存在感を伝えるメディアがコミュニケーションに役立つかどうかについて探る。

ここでは、ATRグループがハグビーの教育的応用について調査した。これまでの研究から、ハグビーはユーザに対話者を抱きしめている感覚をもたらすことで、人との抱擁時に感じるような安心感や親密なつながりを生み出せることが分かってきた。興味深いことに、このようなハグビーの効果は教育現場において教師や生徒に求められるものと類似している。「学級崩壊」や「小1プロブレム」など、授業中に立ち歩きや私語、自己中心的な行動をとり、学級全体の授業が成り立たない状態が問題化している昨今の教育現場にあっては、生徒が教師と親密な関係を構築し、授業に集中

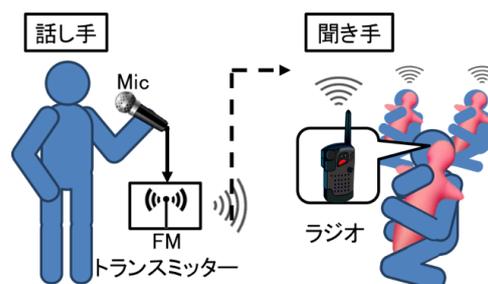


図 3.23 考案した読み聞かせシステム

できるリラックスした状態を維持する支援が重要であると考え。そこで、H26 年度に、ハグビーの教育支援ツールとしての可能性やハグビーに対する児童の社会的受容性を調査するため、絵本の読み聞かせの場面にハグビーを導入した実験を行った。通常、ジェミノイド携帯は遠隔対話の状況での使用を想定しているが、ここでは両者が互いに見える状況でハグビーを用いる。また、読み聞かせや授業は 1 人あるいは少数の話し手から聴衆である多数の児童への一方向のコミュニケーションであるため、ラジオ放送形式のシステムを採用した(図 3.23)。話者は FM ラジオ送信機に接続されたマイクを使用して同じ部屋にいる聞き手に語りかける。聞き手はハグビーを抱きながら内蔵されたラジオ受信機から話者の声を聞く。次年度に小学校入学予定の児童 35 名に対する読み聞かせを行った結果、常時半数以上の児童がハグビーからの声に耳を傾けていた(図 3.24)。



図 3.24 ハグビーを利用しない読み聞かせ群(左)とハグビーをした読み聞かせ群(右)。ハグビーを利用しない場合には 10 分程で後方のグループの集中力が途切れるのに対して、ハグビーを利用する場合にはグループ全員が 30 分以上も集中して話を聞く。

話者の声が直接前から聞こえる状況であるにも関わらず、ハグビーを利用し続けていたことを考えると、多くの児童がハグビーで話を聞くことを好んでいたと言える。興味深いことに、後方の児童は絵本が見えにくいにも関わらず、何も不満を述べずにハグビーを抱き、そこからの声に耳を傾け続

けていた。読み聞かせを行ったボランティアや見学していた教師は、通常の読み聞かせではこのような集中状態を作り出すことは難しいと述べており、ハグビーが教育現場において、児童に授業への集中を促進する可能性があることが明らかになった[口頭発表 国内 40]。

この効果は高齢者、特に認知症高齢者に対しても確認された。1つの高齢者住宅にて10名の高齢者に対し、約1時間のハグビーの体験会を行った(図 3.25)。まず、10分の絵本の読み聞かせを行い、その後、数名の方に学生とのハグビーを通した通話、クイズ、最後に再び10分の絵本の読み聞かせを行った。その結果、児童と同様、ハグビーでの読み聞かせにおいて絵本にじっと耳を傾ける態度が見られた。普段外部から人を招いたイベントにおいて、すぐに退席してしまう入居者が最後まで参加していたことに施設関係者が非常に驚いていた。実際に体験した入居者のハグビーに対する印象もよく、例えばある高齢者は体験会当初は「こんなのをつかわないであんた(話者)が声張ればいいねん(大きな声で話せばいいではないか)」とハグビーの使用に否定的な意見を述べていたが、体験会後には「非常によかった」と好意的な意見に変わっていた。



図 3.25 高齢者施設での読み聞かせ

別の高齢者住宅では4日間昼食前にハグビーでの読み聞かせを30分、希望者にのみ行った。1日約10名が参加し、その中には普段日中徘徊しているような認知症高齢者もいた。この施設でも同様に高齢者が話に集中する態度が見られた。また、ハグビーを抱いて「気持ちいい」と述べる方もいた。特に、日中の徘徊が見られる高齢者が30分の間ハグビーでの読み聞かせに集中していることに施設関係者は非常に驚いていた。最終日にはある高齢者から「また是非ともやって下さい」と言われ、ハグビーが高齢者に好意的に受け入れられていることが確認できた。

(2) 目標達成度

抱擁することで親密感や安心感を生み出すハグビーを対面状況下で用いることで、教育場面や、高齢者介護の場面において、コミュニケーション支援ができることを明らかにした。ハグビーを用いた教育支援や高齢者支援の研究は引き続き行うが、多くの教育関係者、高齢者介護関係者から、ハグビーが役立つと意見がでており、ジェミノイド携帯が実用性のあるメディアとして有望であることを示している。ジェミノイド携帯の実社会での有用性を明らかにしたことは、本プロジェクトの重要な成果である。プロジェクト当初に想定していた、ジェミノイド携帯同士をインタラクションさせる効果については検証できなかったが、対面状況下におけるジェミノイド携帯の有用性を明らかにしたことで、目標は達成できたと考える。

3.7 C. 社会実験(ATRグループ, 大阪大学グループ)

(1) 研究実施内容及び成果

本項での目的は、携帯型遠隔操作アンドロイドが、実社会の只中で人々にどのように受け入れられるのか、どのように利用されるべきなのかを調査・検討することである。人間調和型の新しい情報通信メディアとして、効力を最大限に発揮するための実現可能な利用形態を探り出し、より人に調和的なアンドロイドの開発につなげる。アンドロイドを介した人同士の関係への影響を探り、個人や社会にもたらされる新たな可能性の解明を目指した。

I.1 テレノイドを用いた社会実験

テレノイドを用いた研究では、日常生活の多様な場面、多様な年齢層・国籍の人々へとテレノイドの適用を図り、反応を探る社会実験を行い、その展開を図った(図 3.26)。国内外での展示やデモンストレーションを通じて、ターゲットと利用法を検討し、有効な用途へと焦点化した。子どもから高齢者まで幅広く適用範囲を設け、それぞれの生活場面において短期から長期の行動変容を観察するケーススタディの手法を用いた。人の適応過程を探るフィールド実験により、人間関係に及ぶ効果を検証するとともに、実社会において活用するケースのモデル構築を図った。テレノイドを用いたフィールド実験は主として ATR グループが大阪大学グループや協力機関と協力して行った。

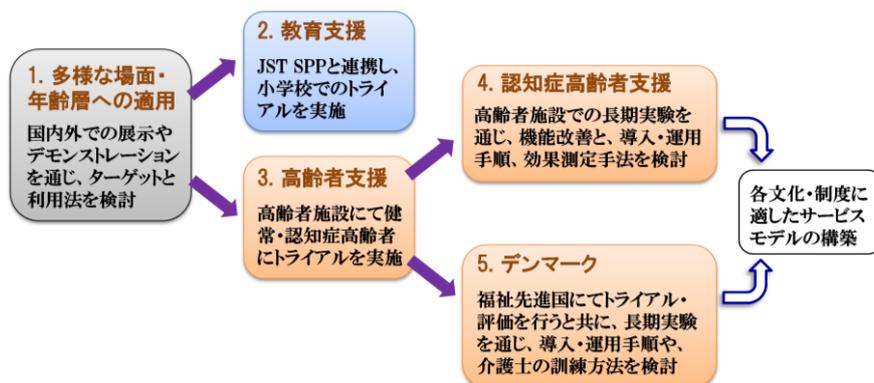


図 3.26 テレノイドを用いた実証実験の展開

I.2 ターゲットグループの焦点化(H24年度)

まず人々の日常生活の中で、どのような場面でテレノイドを介したコミュニケーションが効果的であるのかを探った。ショッピングモール、美術館、小学校、デイケアセンターなど、市井の様々な場面での利用を試みた結果、若年者では最初は外観に抵抗があり、触ることに躊躇するものの、テレノイドを使い始めると、急速に馴化し、熱中することがわかった。これに対して、高齢者は初見から躊躇せず、自発的に抱きしめる人が多い。テレノイドを介した会話の持続時間は、高齢者、児童、若者の順に長く、年齢層によって顕著な反応の違いが見られた[原著論文発表 国際6]。このことから、児童と高齢者にターゲットを絞り、より詳細な実験を行った。

I.2-1 子どもの態度変容

まず児童については、小学校における教育支援への応用を試みた(図 3.27)。授業のグループワークにテレノイドを導入し、各グループの1名がテレノイドを操作して参加した。平常のグループワークでは、集中できず、手持ち無沙汰になる、逆に一人で作業を進めてしまうなど、うまく協調作業ができない児童も多い。テレノイド導入前後を観察した結果、テレノイドを介して参加した児童が、自分でできないことを仲間に協力を求め、全体への指示も出すようになる。また、テレノイド側の児童が、自発的に操作者をサポートする仲介役を買って出るなど、テレノイドという制約のあるメディアを使うことで、他者との協力の仕方を学ぶ共同学習の効果が示され、担任教員からも高い評価を受けた[原著論文発表 国際 14,27]。遠隔通信メディアとして、入院などで通学できない児童の授業参加を支援するだけでなく、登校可能な児童にとっても、教育的効果が得られることがわかった。

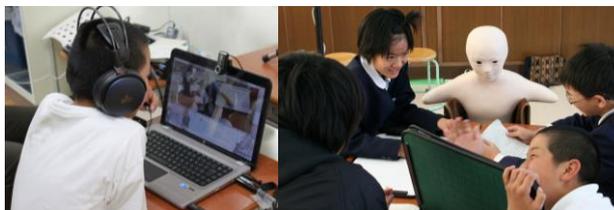


図 3.27 教育支援:児童のグループワークへの適用

I.2-2 健常高齢者・認知症者の反応

次に高齢者については、特にテレノイドへの高い順応性と親和性を示すことがわかってきた。テレノイドを体験した健常高齢者へのインタビューでは、子ども(孫、ひ孫など)とは電話よりテレノイドを介する方が良い、また大人とは電話や直接対面より、テレノイドの方が話しやすいという回答が得られた[原著論文発表 国際 6]。さらに認知症高齢者も、テレノイドに初見から強い関心を示し、抱きかかえて対話を行ううち、手放さなくなるほど愛着を増すことがわかってきた(図 3.28)[原著論文発表 国際 19]。



図 3.28 認知症高齢者を対象としたフィールド実験

特に認知症が軽度から中等度の人であれば、操作者との双方向の会話が活発に進行しうること、また重度の人でも次第にテレノイドと非言語的なコミュニケーションを開始することなどが確かめられてきた。テレノイドが認知症高齢者の関心を強く惹きつけ、対話や行動の意欲を活性化することがわかってきたことから、うつ傾向からの脱却や精神的安定をもたらし、徘徊、暴言、暴力など介護を妨げる認知症周辺症状(BPSD: Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia)の改善に至る効果も期待された。実際、うつ傾向で塞ぎ、介護士の対面での介入によっても無反応な人が、介護士が操作するテレノイドを前にした途端に自ら話しかけるようになる反応が見られた[原著論文発表 国際 46]。特別養護老人ホームでは介護士の他、高齢者ボランティアなどが操作

者となって傾聴、対話を行った。認知症高齢者のテレノイドに対する経時的変化を観察すると、短期的導入では目新しさの影響が考えられるが、関心を失う入居者はおらず、徐々にインタラクションを増加させ、テレノイドを愛で、手助けする愛他的・向社会的行動を呈示するとともに落ち着いていく様子も見られた[原著論文発表 国際 47]。さらに効果的な利用法と長期的な影響を検証するため、数ヶ月から半年単位の長期実験を特別養護老人ホームにて実施する準備を進めた。

1.2-3 海外での反応

国内に加え、国外でもデンマークを中心として社会実験を実施してきた。デンマークは福祉先進国と言われ、様々な先進的な福祉政策が導入されており、日本や欧州の近隣諸国の福祉政策の範ともなっている。デンマークでも社会の高齢化が進展しており、介護費用抑制のため、国家戦略として介護関連の先端技術積極的に検証・導入している。デンマークでテレノイドの検証を行うことで、成果の海外展開を行い、研究開発への多様なフィードバックが得られるとともに、実用化に向けたサービスモデル・ビジネスモデルの検討を迅速に進めることができる。

高齢者施設(5ヶ所, 3地域)、独居高齢者宅(2ヶ所)でトライアルを実施した。高齢者、認知症高齢者の反応は国内と同様で、テレノイドへの受容的・積極的態度が示され、言語的・非言語的コミュニケーションを活発化させる効果などが見られた。会話への強い欲求があり、独居者では1時間以上、話し続けることもあり、長時間の対話とともに演奏や詩の朗読、友人を招くなど様々な楽しみ方の工夫を始めるようになる。認知症高齢者にも同様の好反応が見られ、コミュニケーションの活性化による認知症状の改善や介護の質向上に期待が寄せられた[原著論文発表 国際 25,52]。

こういった成果から、テレノイドはデンマークの国家研究プロジェクト(PATH)に採択され、またテレノイドを用いた研究プロジェクトも複数立ち上がってきた(図 3.29)。高齢者介護施設での長期実験と実用化に向けて、主要4都市にテレノイド計9体を配備し、デンマーク技術研究所(DTI)や国内各地の大学、自治体とも連携した展開を図り、量産化と運用・サービスモデルの検討、介護士教育機関(SOSU Nord)と共同で



図 3.29 CREST から派生研究への発展

介護士の教育・トレーニングコースの開発などを進めてきた。これらの多数の研究機関、介護施設などの間での情報と成果の共有を図るため、テレノイド・コンソーシアムを結成している。基礎的・文化比較研究の観点からは、長期実験におけるテレノイド利用のエスノグラフィ研究(コペンハーゲン大学)、またテレノイドを用いた人間の自己認識過程の哲学的研究プロジェクト(オーフス大学: PENSOR)を開始し、新たに日丁のロボット介護の文化モデルについて比較研究プロジェクトについても検討を始めた[ポスター発表 国際 7]。こうしてテレノイドが高齢者のコミュニケーション支援に有望と見られることから、国内における研究はデンマークとの共同研究に発展し、福祉先進国と協力してサービスモデルの構築を目指す展開となり、様々な新領域の開拓へと発展してきた。

I.3 運用上の課題の克服(H25年度)

こうしてテレノイドを用いた遠隔対話が特に高齢者に容易に受け入れられることが明らかになってきた一方で、高齢者施設への導入には傾聴士がテレノイドを扱う訓練方法、施設へ導入後の活用方法・体制など、様々な問題点があることもわかってきた。そこで H25 年度には、以下 4 点を実施した:i) 高齢者施設への円滑な導入・運用方法の検討, ii) 高齢者施設での長期運用実験, iii) テレノイドのソフトウェアの改良, iv) 傾聴士の訓練方法の検討。

まず, i) については、高齢者施設のスタッフの協力を得て、テレノイドのような新規機器を導入し、運用する際の問題点を洗い出した。その結果、まず機器が容易に利用可能なものとなっていること、スタッフが機器の効果を理解した上で自発的に利用するような学習・訓練プロセスが必要なこと、また運用の指針となるような事例集、マニュアルが重要であることがわかったため、テレノイドの取り扱いが容易になるようなハードウェア・ソフトウェアの実装と、マニュアルの整備を進めると共に、説明会の実施手順の整備を進めた[口頭発表 国内 29]。これらをもとに、新規の高齢者施設へのテレノイドの導入を試みたところ、



図 3.30 特別養護老人ホームでの長期利用風景

円滑に利用を開始することができ, ii) の長期運用試験を開始した(図 3.30)。この長期試験では、半年間程度、研究実施者の介在無しに、施設スタッフのみでテレノイドを使用してもらい、高齢者への効果を継続的に観察するとともに、導入・運用手順の効果を検証することも目的とした。想定していなかった場面でのテレノイドの利用について報告されるなど、効果が現れてきた。

その一方、テレノイドのシステムとしての安定性が一般の家電と比べて低いことから、継続的に利用する上で難が生じていることも判ってきた。そのため, iii) テレノイドのソフトウェアの改良を実施した。国内の介護施設でこれまでに発生した問題点を解決すると共に、デンマークにて実施する長期試験への対応を目的として、デンマークの介護機関と連携した実績を有するソフトウェア会社にソフトウェアの安定性の向上(エラー処理、バグ対策など)を依頼した。その後、この改良ソフトウェアを国内の施設に導入中のテレノイドにも組み込んでいく。また、デンマークでは、デンマークの介護機関が引き続き同じソフトウェア会社に、デンマークでの介護手法にあわせたユーザインタフェースのカスタマイズを依頼し、この開発によりデンマークでの長期実験の実施の円滑化を図る。

iv) 傾聴士の訓練方法については、実験室での検討を実施した。前年度までの高齢者傾聴ボランティアによる遠隔操作の感想や、操作時の様子の観察から、遠隔操作の概念、すなわち対象者がみているのは自身ではなくテレノイドであること、を理解することが操作を通じた難しさの原因となっているのでは無いか、との仮説を立て、この理解を促進するための訓練プログラムの構築を試み、実験室実験を通じた初期的な評価を行った。その結果、遠隔操作に適した身体動作の向上などの効果を確認することができた[原著論文発表 国際 54]。この点を踏まえ、高齢者施設での遠隔操作を行う施設スタッフや高齢者ボランティアへ訓練を行い、実場面での効果を確認するための検討を進めた。

I.4 社会実験の発展:多様なニーズを抱えた人々への適用(H26 年度)

H26 年度には、高齢者を対象としたテレノイドの有効性の検証を、前年度に引き続いて国内の高齢者施設で進め、さらに海外においても行った。国内にとどまらず、福祉先進国として知られるデンマークの高齢者施設での実験を行うとともに、高齢者に加え、精神障害者施設でのテレノイドによる対話の有効性の検証も進めた。デンマークでは共同研究機関の DTI、コペンハーゲン大学、介護士養成学校 SOSU Nord、オーフス大学とともに以下の点についてテレノイドの社会実験を実施した。i) 高齢者施設及び精神障害者施設における実運用試験(図 3.31), ii) 高齢者施設における中長期的効果の検証, iii) 健常者を対象としたコンフリクトリサーチ。高齢者の他にも、成人の幅広い年代で多様なニーズを抱える人々にテレノイドがどのように受け入れられるのかを探り、実証に基づく利用のモデルケースをまとめた(図 3.32)。



図 3.31 精神障害者施設での利用風景

ユーザ	用途	使用例	効果例
高齢者	認知症ケア	高齢者施設に導入し、中高年ボランティア等が操作し、認知症状の緩和や対人交流の活性化に用いる。	特に軽度・中等度の人から発話が引き出される。うつ傾向で塞ぎ、無反応な人が、自ら話しかけるようになる。暴言や介護への抵抗を示す人が穏やかになる。
成人	精神障害者ケア	自制が効かない等の問題に対し、利用者の目標実現のため施設職員が操作し、聴き手となりサポートする。	利用者はテレノイドに対して普段スタッフに話さないことまで話し始め、打ち明けられない秘密、自らの内に抱える問題を語り出すことによって自己解決を図る。
	カウンセリング	様々な立場の間で悩みを抱える健常者(社会人学生等)に対し、調停の専門家が操作して相談役となる。	性別や年齢の違い等が取り除かれ、相談者は会話に集中しやすくなる。対面よりも落ち着いて自分の感情をコントロールすることができ、オープンに語るができる。
子ども	教育支援	授業で集中力のない児童のグループワークに用いる。入院して参加できない等の設定で児童が操作する。	他者との協調性を学ぶ。操作者は状況を俯瞰して仲間に指示を出し、協力を求める。対話者は操作者をサポートし、他の仲間との仲介役を自発的に行う。

図 3.32 テレノイド利用のモデルケース

まず i) DTI による高齢者施設での実験では、認知症高齢者を対象としたが、当初介護士がテレノイドの利用に懐疑的であり、その理由はスタッフの人手がロボットの機械的操作に置き換えられてしまい、人の共感や感情的な関わりが損なわれるのではないかというものであった。しかし、日本での反応と同様に認知症高齢者が好反応を示し、話せなくなっていた言語を話し始めるなど言語活動の活性化を示す事例が見られた。実際に運用を始めると、入居者の様子を見た介護士は態度変更し、日常業務の中に優先的にテレノイドを用いたセッションを取り入れるようになった。日本と比べて顕著な点としては、介護士の理解さえ深まれば、テレノイドを積極的に活用していく点が挙げられる。テレノイドが利用されていくためには、人に置き換わるものではなく、入居者の反応を引き出してスタッフや周囲の人が関わりを深めていくツールであることを周知することが重要にな

る。

精神障害者向けの施設では、被験者の症状は多様でありダウン症と自閉症以外は診断がないが、被験者は日常生活に支障をきたす何かしらの障害を持っている。かんしゃくを起こす施設利用者が自制を目標とするように、それぞれの目標を持って施設に通い、スタッフが問題解決のためにサポートして利用者とともに目標設定を行う。被験者はテレノイドに対して普段スタッフに話さないことも話し始め、打ち明けられない秘密、自らの内に抱える問題を語り出すことによって自己解決を図るに至る事例も見られた。テレノイドが被験者に自らをオープンに語らせ、問題の解決に導く有効性が示唆されている。被験者へのインタビューでは、生身のスタッフとは異なり、中性的な存在としてテレノイドに対しては気兼ねなく話せるとのことであった。スタッフからの聞き取りでは、現場で教育者－被教育者の力関係が働くことは否めず、スタッフの側からは普段聞き出せないことを話してもらうために役立つ利点があることがわかってきた。一方で、入手した情報をスタッフ間であっても共有してよいか、虐待に関する深刻なケースも想定してスタッフの間でも有効活用の手続きについて話し合いが行われるようになった。

ii) 介護士養成校 SOSU Nord の協力を得て、アルツハイマー型認知症の人を対象とした高齢者施設の実験では、テレノイドを用いた対話の促進により、徘徊、暴力、不安、抑うつなど、認知症高齢者の行動・心理症状 (BPSD) 改善の効果検証を目的とする。約 2 日に一度の頻度でテレノイドを用いた対話のセッションを設け、また人が相手となる直接対面のコントロール群も設け、2 ヶ月に及んで持続的に実験を実施した。期間を延長して継続し、各種の評価スケールや録画、日誌などの記録を基に分析を進めている。被験者が発話する語彙の増加が見られ、施設スタッフや家族から被験者の日常的なムードや社交性の向上が報告されている。日本でも同様に長期実験を進めてきた結果を基に、異文化間での比較検討が今後の検討課題となった。

iii) オーフス大学と SOSU Nord の協力により、社会人学生等を対象にコンフリクトリサーチに関するパイロットスタディを実施した。テレノイドが対話相手ないしは仲介役を果たし、その中性的な容姿が相手に対する否定的な感情を減らし、コンフリクトにより適切に対処できることが期待される。テレノイドは対話相手として認識されることで協力的な関係を促しつつも、中性的で余計な属性を帰属させない。こうした仮定で、コンフリクト解消のプロセスで働く社会的認知の特性を探る。今回は直接対面のコントロール群と比較検討までは行わなかったが、インタビュー調査の結果として、テレノイドとの相談について総じて肯定的な反応であった。中性的なデザインによって表現が制約されてネガティブな面が無くなり、被験者は会話に集中しやすくなり、しっかりと聴いてもらっている感覚も持つことができた。被験者がテレノイドとの対話に肯定的であり、現実に使っていくことで有益でありうると述べたことは、特に、対面よりも落ち着いて自分の感情をコントロールすることができ、より深くオープンに語ることができた点であった。今回の結果を受けて、さらにオーフス大学で直接対面や電話との比較実験から人とロボットの認知の差異・同一性に関する研究を実施する準備が進められている。また、実際にコンフリクトの問題は家族や地域、部族間の争いなど人の間のあらゆる場面で生じ、世界的に多くの調停の専門家が仲介する形で取り扱われる点で大きな需要が見込まれる。オーフス大学を中心に各国、各地の文化差の違いなども考慮に入れたコンフリクトリサーチの新領域開拓に向けたプロジェクトが立ち上がってきた。

II エルフォイドを用いた社会実験

携帯型のエルフォイドを用いた研究では、人の存在感を伝えるメディアが人々の関係構築に与える効果について調査した。これまで存在感メディアの効果を調査してきたが、その調査は 20～30 分程度の短期的なインタラクションによる効果にとどまっていた。今後、存在感メディアが社会に導入され、日常的に使用し続けた時に、人々にどのような効果を与えるのかについては未だ調査されていない。E メールや電話、テレビ会議システムなど様々なメディアを介したコミュニケーションが対人関係に与える影響が調査され、対面コミュニケーションより人間関係が希薄になると言われてきているが、存在感メディアは人の存在を伝達することで他のメディアに比べ、より対面コミュニケーションに近い、親密な人間関係を構築すると期待される。そこで H26 年度に、初めて会った他人同士に、携帯カバー版エルフォイド(図 3.3)あるいは携帯電話を用いて、約一ヶ月間定期的に同じ相手と 10 分間の通話を行ってもらい、存在感メディアを通じた対話が携帯電話に比べてどのような効果をもたらすのか調査した。携帯カバー版エルフォイドは、エルフォイドの形状をした柔らかい素材のカバーを被せた携帯電話であり、テレノイドのような動作は表出できない。そのため、使用するメディアの違いは、メディアが人らしい外装と肌触りを備えるかどうかだけである。そして、他人同士の両者がどのように親密になるかを、会話中に生じた自身に関する話題の回数(自己開示量)によって評価した。その結果、携帯カバー

版エルフォイドを用いて長期的に通話を行うことで、携帯電話を用いて通話を行った場合と比べて、自己開示が促進され、結果としてより親密で良好な対人関係が構築されることが明らかとなった(図 3.33)。また、対話中の無意識的な行動を分析すると、存在感メディアを用いることが、対話中における大きなジェスチャーや、存在感メディアを頻繁に触るといった行動を引き起こすことが分かる。本研究で使用した存在感メディアの持つ

「人のような実体を呈示することで通話相手の存在を伝達すること」や「人の肌のような柔らかさ」、通話相手の代わりであるエルフォイドを手を持って通話することで無自覚的に実現される「親密な間柄とコミュニケーションしているような状況」が自己開示を促したのではないかと考えられる[口頭発表 国内 46]。

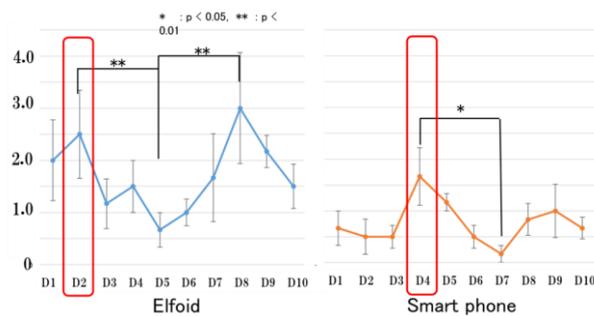


図 3.33 自己開示量(縦軸)の時間的変遷。

エルフォイドの方が自己開示のピークが早く、心理学で言われているような増加、減少のサイクルが見られるが、携帯電話では自己開示の増加が遅く、減少後増加しない。

III 公共の場での不特定多数の人々を対象にした社会実験

不特定多数を対象とした社会実験としては、H25 年度より準備を進めていた日本科学未来館（東京都江東区）における遠隔操作型アンドロイドの体験型常設展示（図 3.34）を 2014 年 6 月 25 日より開始した。デザインの異なる遠隔操作型アンドロイドを公共の場で用いる状況を用意し、人のミニマルデザインを考察するための情報を得るとともに、見かけに依存して好まれる



図 3.34 日本科学未来館でのデモ，体験，実験の様子

状況，利用目的，利用者などについての理解を深める。2014 年 6 月～2015 年 1 月の期間に，遠隔操作型アンドロイドのオトナロイド（成人女性に酷似したアンドロイド）とテレノイドを観覧した人数は推定約 453,300 名（来館者の 70%が観覧したとして推定），実際に遠隔操作を体験した人数は推定約 10,400 名（1 日の体験可能時間と 1 回の体験にかかる時間より推定）（左記はいずれも日本科学未来館による推定）であり，多数の人々に遠隔操作型アンドロイドを体験してもらうことができた。これまで遠隔操作型アンドロイドによる遠隔対話の研究を進める過程で，人々がロボットを遠隔操作して対話することの効果，実際の体験なしに想像するのは難しいということが分かってきた。この展示によって，多数の人々に遠隔操作型アンドロイドを用いた遠隔対話の効果を実感させたことは，存在感メディアの実社会への導入に向けて非常に有意義であった。また，人酷似型と人のミニマルデザイン型のアンドロイドのデザインの違いについても比較することができた。人酷似型のオトナロイドとミニマルデザインのテレノイドは隣接して展示しており，来館者はどちらも体験可能である。来館者の様子を観察すると，オトナロイドに興味を示す者の方が多いが，展示中の体験可能時間では，テレノイドの体験希望者も絶えず存在しており，人酷似型と見比べた場合においてもミニマルデザインのメディアが人々の興味を引きつけ，人々に受け入れられることが明らかとなった。

(2) 目標達成度

テレノイドについては当初の計画通り，子どもと高齢者を対象とした社会実験を行い，テレノイドの社会的適応性や応用性を明らかにするに至った。テレノイドを用いた遠隔対話が特に高齢者に受け入れられやすく，さらに認知症高齢者の積極的な反応を引き出し，対話活性化の手法となりうるということが明らかになった。とりわけ高齢者コミュニケーション支援に有効であることを明らかにしたことは大きな意義がある成果であり，世界的に高齢化が進行する中でテレノイドを用いた高齢者支援サービスという形で人間調和型情報技術を実用化することが期待できる。実際に，本プロジェクトで成果を上げたテレノイドによる高齢者支援が産業界にも認められ，テレノイドを介した要介護高齢者の会話促進など新しいコミュニケーションサービスを企画・提供する株式会社「テレノイド計画」が 2015 年 7 月に設立されたことで，テレノイドの実用化に大きく近づいた。さらに，福祉先進国であるデンマークが，在宅療養支援を目的とする PATH プロジェクトにテレノイドを採用したことで，ヨーロッパにおいてもテレノイドの実用性が高く評価された。エルフォイドの社会実験でも，ジェミノイド携

帯が関係構築を促進する可能性を見いだしたことで、目標を達成した。日本科学未来館における社会実験は、多数の人々に遠隔操作型アンドロイドによる遠隔対話を体験させたことで、存在感伝達メディアの社会的受容性を高める貢献をした。日本科学未来館での社会実験は、プロジェクト終了後も引き続き行い、自律対話可能なアンドロイド実現に向けて、人々とアンドロイドの対話の解析に役立つ。

§ 4 成果発表など

(1) 原著論文発表 (国内(和文)誌 20件、国際(欧文)誌 68件)

(国内)

- [1] 加藤慶, 中西英之, 石黒浩, 人物の接近の強調が社会的テレプレゼンスに及ぼす影響, インタラクション, 東京, 3月10-12日, 2011. ([online paper](#))
- [2] 加藤慶, 村上友樹, 中西英之, 可動式カメラによる社会的テレプレゼンスの強化, 情報処理学会論文誌, vol.52, no.4, pp.1635-1643, August, 2011. ([NII ID: 110008507996](#))
- [3] 田中一品, 加藤慶, 中西英之, 石黒浩, 人の移動の表現方法:ズームカメラと移動ディスプレイによる社会的テレプレゼンスの向上, 情報処理学会論文誌, vol.53, no.4, pp.1393-1400, April 2012. ([NII ID: 110009423591](#))
- [4] 山本文香, 堀磨伊也, 岩井儀雄, 石黒浩, 事例データに基づく移動物体の抽出, 電子情報通信学会論文誌 D, vol.J95-D, no.8, pp.1573-1584, August, 2012. ([NII ID: 110009489168](#))
- [5] 劉超然, 石井カルロス寿憲, 石黒浩, 萩田紀博, 人型コミュニケーションロボットのための首傾げ生成手法の提案および評価, 人工知能学会論文誌, vol.28, no.2, pp.112-121, January 2013. ([DOI:10.1527/tjsai.28.112](#))
- [6] 港隆史, 境くりま, 西尾修一, 石黒浩, 運動錯視を利用した携帯型遠隔操作ヒューマノイドの運動表現, ヒューマンインタフェース学会論文誌, vol.15, no.1, pp.51-62, February 2013. ([online paper](#))
- [7] 田中一品, 中西英之, 石黒浩, 実体で身体動作を提示するロボット会議によるソーシャルテレプレゼンスの強化, インタラクション, 東京, pp.125-132, 2月28日-3月2日, 2013. ([online paper](#))
- [8] 尾上聡, 山本健太, 田中一品, 中西英之, 遠隔対話者の身体動作の提示による音声コミュニケーションの円滑化, 情報処理学会論文誌, vol.54, no.4, pp.1462-1469, April, 2013. ([NII ID: 110009579561](#))
- [9] 石井カルロス寿憲, 劉超然, 石黒浩, 萩田紀博, 遠隔存在感ロボットのためのフォルマントによる口唇動作生成手法, 日本ロボット学会誌, vol.31, no.4, pp.401-408, May, 2013. ([DOI:10.7210/jrsj.31.401](#))
- [10] 和田侑也, 田中一品, 中西英之, ビデオ会議に身体接触を付加した遠隔握手によるソーシャルテレプレゼンスの強化, インタラクション, 東京, pp.25-32, 2月27日-3月1日, 2014. ([online paper](#))
- [11] Alparslan Yildiz, Noriko Takemura, Yoshio Iwai, and Kosuke Sato, Tracking People with Active Cameras via Bayesian Risk Formulation, 電気学会論文誌 C, vol.134, no.6, pp.870-877, June, 2014. ([DOI:10.1541/ieejieiss.134.870](#))
- [12] 田中一品, 宇野 弘晃, 山下 直美, 中西 英之, 石黒 浩, ロボット操作者の偽存在感によるソーシャルテレプレゼンスの生成, インタラクション, 東京, pp.28-37, 3月5-7日, 2015. ([online paper](#))

- [13] 大西裕也, 田中一品, 中西英之, PopArm: 身体映像の部分的実体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化, インタラクシオン, 東京, pp.38-46, 3月5-7日, 2015. ([online paper](#))
- [14] 田中一品, 和田侑也, 中西英之, 遠隔握手: ビデオ会議と触覚提示デバイスの一体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化, 情報処理学会論文誌, vol.56, no.4, pp.1228-1236, April, 2015. ([NII ID:110009890362](#))
- [15] 中西惇也, 桑村海光, 港隆史, 西尾修一, 石黒浩, 人型対話メディアにおける抱擁から生まれる好意, 電子情報通信学会論文誌 A, vol.J99-A, no.1, pp.36-44, January, 2016.
- [16] 境くりま, 石井カルロス寿憲, 港隆史, 石黒浩, 音声に対応する頭部動作のオンライン生成システムと遠隔操作における効果, 電子情報通信学会論文誌 A, vol.J99-A, no.1, pp.14-24, January, 2016.
- [17] 田中一品, 中西英之, 石黒浩, ロボット会議, 物理的実体を介した身体動作の提示によるソーシャルテレプレゼンスの強化, 情報処理学会論文誌, vol.57, no.1, pp.209-217, January, 2016.
- [18] 大西裕也, 田中一品, 中西英之, 身体映像の部分的実体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化, 情報処理学会論文誌, vol.57, no.1, pp.228-235, January, 2016.
- [19] 田中一品, 加藤良治, 中西英之, 鏡型ビデオ会議による空間の視触覚的合成, インタラクシオン, 東京, pp.38-46, 3月2-4日, 2016.
- [20] 田中一品, 山下直美, 中西英之, 石黒浩, 自律・遠隔操作の曖昧化によるロボット操作者との対話感覚の創出, 情報処理学会論文誌, vol.57, no.4, 2016.

(国際)

- [1] Panikos Heracleous, Miki Sato, Carlos Ishi, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, The effect of environmental noise to automatic lip-reading, 2011 Spring Meeting Acoustical Society of Japan, Tokyo, pp.5-8, March 9-11, 2011.
- [2] Panikos Hearcleous and Norihiro Hagita, A visual mode for communication in the deaf society, 2011 Spring Meeting Acoustical Society of Japan, Tokyo, pp.57-60, March 9-11, 2011.
- [3] Hideyuki Nakanishi, Kei Kato, and Hiroshi Ishiguro, Zoom Cameras and Movable Displays Enhance Social Telepresence, ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2011), Vancouver, Canada, pp.63-72, May 7-12, 2011. ([DOI: 10.1145/1978942.1978953](#))
- [4] Panikos Heracleous, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Visual-speech to text conversion applicable to telephone communication for deaf individuals, International Conference on Telecommunications, Ayia Napa, Cyprus, pp. 130-133, May 8-11, 2011. ([DOI:10.1109/CTS.2011.5898904](#))
- [5] Panikos Heracleous and Norihiro Hagita, Automatic Recognition of Speech without any audio information, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, Prague, Czech Republic, pp.2392-2395, May 22-27,

2011. ([DOI:10.1109/ICASSP.2011.5946965](https://doi.org/10.1109/ICASSP.2011.5946965))
- [6] Kohei Ogawa, Shuichi Nishio, Kensuke Koda, Giuseppe Balistreri, Tetsuya Watanabe, and Hiroshi Ishiguro, Exploring the Natural Reaction of Young and Aged Person with Telenoid in a Real World, *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, vol.15, no.5, pp.592-597, July, 2011. ([online paper](#))
- [7] Kohei Ogawa, Shuichi Nishio, Kensuke Koda, Koichi Taura, Takashi Minato, Carlos T. Ishi, and Hiroshi Ishiguro, Telenoid: Tele-presence android for communication, *SIGGRAPH Emerging Technology*, Vancouver, British Columbia, Canada, p.15, August 7-11, 2011. ([DOI : 10.1145/2048259.2048274](https://doi.org/10.1145/2048259.2048274))
- [8] Panikos Heracleous, Miki Sato, Carlos T. Ishi, and Hiroshi Ishiguro, Norihiro Hagita, Speech Production in Noisy Environments and the Effect on Automatic Speech Recognition, *International Congress of Phonetic Sciences*, Hong Kong, China, pp.855-858, August 18-21, 2011. ([online paper](#))
- [9] Panikos Heracleous, Hiroshi Ishiguro, Carlos T. Ishi, and Norihiro Hagita, Investigating the use of NAM microphone for human-robot communication in the case of Geminoid HI-1, *Annual Conference of the International Speech Communication Association*, Florence, Italy, August 28-31, 2011.
- [10] Carlos Ishi, Chaoran Liu, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Speech-driven lip motion generation for tele-operated humanoid robots, *Annual ACM/IEEE International Conference on Audio-Visual Speech Processing 2011 (AVSP 2011)*, Volterra, Italy, pp.131-135, August 31-September 3, 2011.
- [11] Giuseppe Balistreri, Shuichi Nishio, Rosario Sorbello, and Hiroshi Ishiguro, Integrating Built-in Sensors of an Android with Sensors Embedded in the Environment for Studying a More Natural Human-Robot Interaction, *AI*IA 2011 : Artificial Intelligence Around Man and Beyond*, Palermo, Italy, pp.432-437, September 15-17, 2011. ([DOI:10.1007/978-3-642-23954-0_43](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23954-0_43))
- [12] Martin Cooney, Takayuki Kanda, Aris Alissandrakis, and Hiroshi Ishiguro, Interaction Design for an Enjoyable Play Interaction with a Small Humanoid Robot, *IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)*, Bled, Slovenia, pp.112-119, October 26-28, 2011. ([DOI: 10.1109/Humanoids.2011.6100847](https://doi.org/10.1109/Humanoids.2011.6100847))
- [13] Chaoran Liu, Carlos T. Ishi, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Generation of nodding, head tilting and eye gazing for human-robot dialogue interaction, *ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction (HRI2012)*, Boston, USA, March 3-5, 2012. ([DOI:10.1145/2157689.2157797](https://doi.org/10.1145/2157689.2157797))
- [14] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Kohei Ogawa, Hiroshi Ishiguro, Kohei

- Matsumura, Kensuke Koda, and Tsutomu Fujinami, How Does Telenoid Affect the Communication between Children in Classroom Setting?, Extended Abstracts of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA 2012), Austin, Texas, USA, pp.351-366, May 5-10, 2012. ([DOI:10.1145/2212776.2212814](https://doi.org/10.1145/2212776.2212814))
- [15] Hiroshi Ishiguro, Shuichi Nishio, Antonio Chella, Rosario Sorbello, Giuseppe Balistreri, Marcello Giardino, and Carmelo Cali, Perceptual Social Dimensions of Human-Humanoid Robot Interaction, the 12th International Conference on Intelligent Autonomous Systems (IAS-12), Jeju International Convention Center, Korea, pp.409-421, June 26-29, 2012. ([DOI:10.1007/978-3-642-33932-5_38](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33932-5_38))
- [16] Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, Erina Okamoto, and Hiroshi Ishiguro, Doppel Teleoperation System: Isolation of physical traits and intelligence for personality study, Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci2012), Sapporo Convention Center, Japan, pp.2375-2380, August 1-4, 2012. ([online paper](#))
- [17] Hidenobu Sumioka, Takashi Minato, Kurima Sakai, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Motion Design of an Interactive Small Humanoid Robot with Visual Illusion, the 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction (APCHI2012), Matsue, Japan, pp.93-100, August 28-31, 2012. ([DOI:10.1145/2350046.2350068](https://doi.org/10.1145/2350046.2350068))
- [18] Martin Cooney, Francesco Zanlungo, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Designing a Flying Humanoid Robot (FHR): Effects of Flight on Interactive Communication, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2012), Paris, France, pp.364-371, September 9-13, 2012. ([DOI:10.1109/ROMAN.2012.6343780](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2012.6343780))
- [19] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Kohei Ogawa, and Hiroshi Ishiguro, Teleoperated Android as an Embodied Communication Medium: A Case Study with Demented Elderlies in a Care Facility, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2012), Paris, France, pp.1066-1071, September 9-13, 2012. ([DOI:10.1109/ROMAN.2012.6343890](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2012.6343890))
- [20] Kaiko Kuwamura, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Personality Distortion in Communication through Teleoperated Robots, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2012), Paris, France, pp.49-54, September 9-13, 2012. ([DOI:10.1109/ROMAN.2012.6343730](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2012.6343730))
- [21] Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, Erina Okamoto, and Hiroshi Ishiguro, Isolation of physical traits and conversational content for personality design, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2012), Paris, France, pp.596-601, September 9-13, 2012.

[DOI:10.1109/ROMAN.2012.6343816](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2012.6343816))

- [22] Carlos T. Ishi, Chaoran Liu, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Evaluation of a formant-based speech-driven lip motion generation, 13th Annual Conference of the International Speech Communication Association (Interspeech 2012), pp. P1a.04, Portland, Oregon, USA, September 9-13, 2012
- [23] Carlos T. Ishi, Chaoran Liu, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Evaluation of formant-based lip motion generation in tele-operated humanoid robots, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2012), pp.2377-2382, Vilamoura, Algarve, Portugal, October 7-12, 2012.
[DOI:10.1109/IROS.2012.6385795](https://doi.org/10.1109/IROS.2012.6385795))
- [24] Martin Cooney, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Recognizing Affection for a Touch-based Interaction with a Humanoid Robot, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2012), Vilamoura, Algarve, Portugal, pp.1420-1427, October 7-12, 2012. ([DOI:10.1109/IROS.2012.6385956](https://doi.org/10.1109/IROS.2012.6385956))
- [25] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Marco Norskov, Nobu Ishiguro, and Giuseppe Balistreri, Social Acceptance of a Teleoperated Android: Field Study on Elderly's Engagement with an Embodied Communication Medium in Denmark, International Conference on Social Robotics (ICSR2012), Chengdu, China, pp.428-437, October 29-31, 2012. ([DOI:10.1007/978-3-642-34103-8_43](https://doi.org/10.1007/978-3-642-34103-8_43))
- [26] Maiya Hori, Hideki Takakura, Hironori Yoshimura, and Yoshio Iwai, Generation of Facial Expression for Communication Using Elfoid with Projector, the International Workshop on Multimodal Pattern Recognition of Social Signals in Human Computer Interaction (MPRSS2012), Tsukuba, Japan, November 11, 2012. ([DOI:10.1007/978-3-642-37081-6_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-37081-6_4))
- [27] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Kohei Ogawa, Kohei Matsumura, Takashi Minato, Hiroshi Ishiguro, Tsutomu Fujinami, and Masaru Nishikawa, Promoting Socialization of Schoolchildren Using a Teleoperated Android: An Interaction Study, International Journal of Humanoid Robotics (IJHR), vol.10, no.1, pp.1350007(1-25), March, 2013. ([DOI:10.1142/S0219843613500072](https://doi.org/10.1142/S0219843613500072))
- [28] Chaoran Liu, Carlos T. Ishi, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Generation of Nodding, Head Tilting and Gazing for Human-Robot Speech Interaction, International Journal of Humanoid Robotics (IJHR), vol.10, no.1, pp.1350009(1-19), March, 2013. ([DOI:10.1145/2157689.2157797](https://doi.org/10.1145/2157689.2157797))
- [29] Rosario Sorbello, Hiroshi Ishiguro, Antonio Chella, Shuichi Nishio, Giovan Battista Presti, and Marcello Giardina, Telenoid mediated ACT Protocol to Increase Acceptance of Disease among Siblings of Autistic Children, HRI2013 Workshop on Design of Humanlikeness in HRI : from uncanny valley to minimal

design, Tokyo, Japan, p.26, March, 2013.

- [30] Martin Cooney, Takayuki Kanda, Aris Alissandrakis, and Hiroshi Ishiguro, Designing Enjoyable Motion-Based Play Interactions with a Small Humanoid Robot, *International Journal of Social Robotics (IJSR)*, vol.6, no.2, pp.173-193, April, 2013. ([DOI:10.1007/s12369-013-0212-0](https://doi.org/10.1007/s12369-013-0212-0))
- [31] Kazuaki Tanaka, Satoshi Onoue, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Motion is Enough: How Real-Time Avatars Improve Distant Communication, *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS2013)*, pp.465-472, May 20-24, 2013. ([DOI:10.1109/CTS.2013.6567270](https://doi.org/10.1109/CTS.2013.6567270))
- [32] Yu Tsuruda, Maiya Hori, Hiroki Yoshimura, and Yoshio Iwai, Generation of Facial Expression Emphasized with Cartoon Techniques Using a Cellular-phone-type Teleoperated Robot with a Mobile Projector, *International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2013)*, *Human-Computer Interaction. Towards Intelligent and Implicit Interaction*, Springer Berlin Heidelberg, vol. 8008, Las Vegas, NV, USA, pp.391-400, July, 2013. ([DOI:10.1007/978-3-642-39342-6_43](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39342-6_43))
- [33] Junya Nakanishi, Kaiko Kuwamura, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Evoking Affection for a Communication Partner by a Robotic Communication Medium, the First International Conference on Human-Agent Interaction (iHAI 2013), Hokkaido University, Sapporo, Japan, pp.III-1-4, August 7-9, 2013. ([online paper](#))
- [34] Kaiko Kuwamura, Kurima Sakai, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Hugvie: A medium that fosters love, *IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2013)*, Gyeongju, Korea, pp.70-75, August 26-29, 2013. ([DOI:10.1109/ROMAN.2013.6628533](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2013.6628533))
- [35] Hidenobu Sumioka, Kensuke Koda, Shuichi Nishio, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, Revisiting ancient design of human form for communication avatar: Design considerations from chronological development of Dogu, *IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2013)*, Gyeongju, Korea, pp.726-731, August 26-29, 2013. ([DOI:10.1109/ROMAN.2013.6628399](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2013.6628399))
- [36] Shuichi Nishio, Koichi Taura, Hidenobu Sumioka, and Hiroshi Ishiguro, Effect of Social Interaction on Body Ownership Transfer to Teleoperated Android, *IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2013)*, Gyeongju, Korea, pp.565-570, August 26-29, 2013. ([DOI:10.1109/ROMAN.2013.6628539](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2013.6628539))

- [37] Kurima Sakai, Hidenobu Sumioka, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Motion design of interactive small humanoid robot with visual illusion, *International Journal of innovative Computing Information and Control*, vol.9, no.12, pp.4725-4736, December, 2013. ([online paper](#))
- [38] Hidenobu Sumioka, Aya Nakae, Ryota Kanai, and Hiroshi Ishiguro, Huggable communication medium decreases cortisol levels, *Scientific Reports*, vol.3, no.3034, October, 2013. ([DOI:10.1038/srep03034](https://doi.org/10.1038/srep03034))
- [39] Martin Cooney, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Designing Robots for Well-being: Theoretical Background and Visual Scenes of Affectionate Play with a Small Humanoid Robot, *Lovotics*, vol.1, no.1, December 2013. ([DOI:10.4172/2090-9888.1000101](https://doi.org/10.4172/2090-9888.1000101))
- [40] Kaiko Kuwamura, Kurima Sakai, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Hugvie: communication device for encouraging good relationship through the act of hugging, *Lovotics*, vol.1, no.1, December, 2013. ([DOI:10.4172/2090-9888.10000104](https://doi.org/10.4172/2090-9888.10000104))
- [41] Kaiko Kuwamura and Shuichi Nishio, Modality reduction for enhancing human likeliness, In Symposium "Love and Sex with Robots" at the 50th annual convention of the Artificial Intelligence and the Simulation of Behaviour (AISB 50), Goldsmiths, London, UK , pp.83-89, April 1-4, 2014 ([online paper](#))
- [42] Hideyuki Nakanishi, Kazuaki Tanaka, and Yuya Wada, Remote Handshaking: Touch Enhances Video-Mediated Social Telepresence, *International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2014)*, Toronto, Canada, pp.2143-2152, April 26-May 1, 2014. ([DOI:10.1145/2556288.2557169](https://doi.org/10.1145/2556288.2557169))
- [43] Kazuaki Tanaka, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Robot Conferencing: Physically Embodied Motions Enhance Social Telepresence, *Extended Abstracts of International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2014 Works in Progress)*, Toronto, Canada, pp.1591-1596, April 26-May 1, 2014. ([DOI:10.1145/2559206.2581162](https://doi.org/10.1145/2559206.2581162))
- [44] Yuya Onishi, Kazuaki Tanaka, and Hideyuki Nakanishi, PopArm: A Robot Arm for Embodying Video-Mediated Pointing Behaviors, *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS2014)*, pp.137-141, May 19-23, 2014. ([DOI:10.1109/CTS.2014.6867556](https://doi.org/10.1109/CTS.2014.6867556))
- [45] Carlos T. Ishi, Hiroaki Hatano, and Miyako Kiso, Acoustic-prosodic and paralinguistic analyses of “uun” and “unun”, 7th international conference on Speech Prosody, Dublin, Ireland, pp.100-104, May 20-23, 2014.
- [46] Kaiko Kuwamura, Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Elderly Care Using Teleoperated Android Telenoid, *The 9th World Conference of*

- Gerontechnology (ISG 2014), Taipei, Taiwan, vol.13, no.2, p.226, June 18-21, 2014. ([DOI:10.4017/gt.2014.13.02.091.00](https://doi.org/10.4017/gt.2014.13.02.091.00))
- [47] Ryuji Yamazaki, Kaiko Kuwamura, Shuichi Nishio, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, Activating Embodied Communication: A Case Study of People with Dementia Using a Teleoperated Android Robot, The 9th World Conference of Gerontechnology (ISG 2014), Taipei, Taiwan, vol.13, no.2, p.311, June 18-21, 2014. ([DOI:10.4017/gt.2014.13.02.166.00](https://doi.org/10.4017/gt.2014.13.02.166.00))
- [48] Yu Tsuruda, Maiya Hori, Hiroki Yoshimura, and Y. Iwai, Emotion Transmission System Using a Cellular Phone-Type Teleoperated Robot with a Mobile Projector, International Conference on Human-Computer Interaction (HCI2014), Crete, Greece, June 22-27, 2014.
- [49] Kaiko Kuwamura, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Designing Robots for Positive Communication with Senior Citizens, International Conference on Intelligent Autonomous Systems (IAS-13), Padova, Italy, July 15-19, pp.955-964, 2014. ([DOI:10.1007/978-3-319-08338-4_69](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08338-4_69))
- [50] Rosario Sorbello, Antonio Chella, Marcello Giardina, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, An Architecture for Telenoid Robot as Empathic Conversational Android Companion for Elderly People, International Conference on Intelligent Autonomous Systems (IAS-13), Padova, Italy, July 15-19, pp. 939-953, 2014. ([DOI:10.1007/978-3-319-08338-4_68](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08338-4_68))
- [51] Alparslan Yildiz, Noriko Takemura, Maiya Hori, Yoshio Iwai, and Kosuke Sato, Tracking People with Active Cameras Using Variable Time-step Decisions, IEICE Transactions on Information and Systems, vol.E97-D, no.8, pp.2124-2130, August, 2014. ([DOI:10.1587/transinf.E97.D.2124](https://doi.org/10.1587/transinf.E97.D.2124))
- [52] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Marco Nørskov, Nobu Ishiguro, and Giuseppe Balistreri, Acceptability of a Teleoperated Android by Senior Citizens in Danish Society: A Case Study on the Application of an Embodied Communication Medium to Home Care, International Journal of Social Robotics, vol. 6, no.3, pp.429-442, August, 2014. ([DOI:10.1007/s12369-014-0247-x](https://doi.org/10.1007/s12369-014-0247-x))
- [53] Maiya Hori, Shogo Kawai, Hiroki Yoshimura, and Yoshio Iwai, Local Feature Evaluation for a Constrained Local Model Framework, International Workshop on Face and Facial Expression Recognition from Real World Videos (FFER), Stockholm, Sweden, August 24, 2014. ([DOI:10.1007/978-3-319-13737-7_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13737-7_2))
- [54] Daisuke Nakamichi, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Training of Telecommunication through Teleoperated Android “Telenoid” and its Effect, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2014), Scotland, UK, pp.1083-1088, August 25-29, 2014.

[DOI:10.1109/ROMAN.2014.6926396](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926396)

- [55] Kazuaki Tanaka, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Comparing Video, Avatar, and Robot Mediated Communication: Pros and Cons of Embodiment, International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech2014), Santiago, Chile, pp.96-110, September 8-10, 2014.
[DOI:10.1007/978-3-662-44651-5_9](https://doi.org/10.1007/978-3-662-44651-5_9)
- [56] Rosario Sorbello, Antonio Chella, Carmelo Calí, Marcello Giardina, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Telenoid android robot as an embodied perceptual social regulation medium engaging natural human-humanoid interaction, Robotics and Autonomous Systems, vol.62, no.9, pp.1329-1341, September, 2014.
[DOI:10.1016/j.robot.2014.03.017](https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.03.017)
- [57] Yuki Nakamura, Yu. Tsuruda, Maiya Hori, Hiroki Yoshimura, and Yoshio Iwai, Guidance System Using a Mobile-phone-type Teleoperated Robot with Vibration Motors, International Conference on Information Systems and Computing Technology (ISCT2014), Tottori, Japan, October 4-5, 2014.
- [58] Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, Takashi Minato, Ryuji Yamazaki, and Hiroshi Ishiguro, Minimal Human Design Approach for Sonzai-kan Media: Investigation of a Feeling of Human Presence, Cognitive Computation, vol.6, no.4, pp.760-774, December, 2014. [DOI:10.1007/s12559-014-9270-3](https://doi.org/10.1007/s12559-014-9270-3)
- [59] Martin D. Cooney, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Affectionate Interaction with a Small Humanoid Robot Capable of Recognizing Social Touch Behavior, ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems, vol.4, no.4, pp.1550002, January, 2015. [DOI:10.1145/2685395](https://doi.org/10.1145/2685395)
- [60] Martin D. Cooney, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Importance of Touch for Conveying Affection in a Multimodal Interaction with a Small Humanoid Robot, International Journal of Humanoid Robotics, vol.12, no.1, pp.1550002, March, 2015. [DOI:10.1142/S0219843615500024](https://doi.org/10.1142/S0219843615500024)
- [61] Chaoran Liu, Carlos T. Ishi, and Hiroshi Ishiguro, Bringing the Scene Back to the Tele-operator: Auditory Scene Manipulation for Tele-presence Systems, ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI2015), Portland, USA, pp.279-286, March 2-5, 2015. [DOI:10.1145/2696454.2696494](https://doi.org/10.1145/2696454.2696494)
- [62] Kazuaki Tanaka, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Physical Embodiment can Produce Robot Operator's Pseudo Presence, Frontiers in ICT, vol.2, no.8, May, 2015. [DOI:10.3389/fict.2015.00008](https://doi.org/10.3389/fict.2015.00008)
- [63] Jakub Zlotowski, Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, Dylan Glas, Christoph Bartneck, and Hiroshi Ishiguro, Persistence of the Uncanny Valley: the Influence of Repeated Interactions and a Robot's Attitude on Its Perception, Frontiers in

Psychology, vol.6, no.883, June, 2015. ([DOI:10.3389/fpsyg.2015.00883](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00883))

- [64] Kazuaki Tanaka, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Appearance, Motion, and Embodiment: Unpacking Avatars by Fine-grained Communication Analysis, Concurrency and Computation: Practice and Experience, vol.27, no.11, pp.2706-2724, August, 2015. ([DOI:10.1002/cpe.3442](https://doi.org/10.1002/cpe.3442))
- [65] Maiya Hori, Yu Tsuruda, Hiroki Yoshimura, and Yoshio Iwai, Expression transmission using exaggerated animation for Elfoid, Frontiers in Psychology, vol.6, no.1219, August, 2015. ([DOI:10.3389/fpsyg.2015.01219](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01219))
- [66] Kurima Sakai, Carlos Toshinori Ishi, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, Online speech-driven head motion generating system and evaluation on a tele-operated robot, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2015), Kobe, Japan, pp.529-534, August 31-September 4, 2015. ([DOI:10.1109/ROMAN.2015.7333610](https://doi.org/10.1109/ROMAN.2015.7333610))
- [67] Kaiko Kuwamura, Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Inconsistency of Personality Distortion Caused by Appearance Gap in Robotic Telecommunication, Interaction Studies, vol.16, no.2, pp.249-271, October, 2015.
- [68] Kazuaki Tanaka, Naomi Yamashita, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Teleoperated or Autonomous?: How to Produce a Robot Operator's Pseudo Presence, ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction (HRI2016), New Zealand, pp.133-140, March 7-10, 2016.

(2) その他の著作物(総説、書籍など)

- [1] 中西英之, ソーシャルテレプレゼンスとロボティクス, 日本ロボット学会誌, vol.29, no.1, pp.23-26, January, 2011. ([DOI:10.7210/jrsj.29.23](https://doi.org/10.7210/jrsj.29.23))
- [2] 石黒浩, 新潮社, どうすれば「人」を創れるか?アンドロイドになった私, 2011年4月.(書籍)
- [3] Panikos Heracleous, Denis Beutemps, Hiroshi Ishiguro, and Norihiro Hagita, Towards Augmentative Speech Communication, Chapter in Speech and Language Technologies, InTech, Vukovar, Croatia, pp.303-318, June, 2011. ([online paper](#))
- [4] Kohei Ogawa, Shuichi Nishio, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, Researches on Android Robots as Tele-presence Media, Chapter in Biomedical Engineering and Cognitive Neuroscience for Healthcare: Interdisciplinary Applications, Medical Information Science Reference, Pennsylvania, USA, pp.54-63, September, 2012.
- [5] 石黒浩, 日本評論社, 人と芸術とアンドロイド, 2012年9月.(書籍)
- [6] 西尾修一, 山崎竜二, 石黒浩, 遠隔操作アンドロイドを用いた認知症高齢者のコミュニケーション支援, システム/制御/情報, vol.57, no.1, pp.31-36, January, 2013. ([NII](#))

[ID:110009592240](#))

- [7] 石黒浩, モバイル社会研究所, NTT 出版, モバイル社会の未来 – 2035 年へのロードマップ, 2013 年 3 月.(書籍)
- [8] 石黒浩, 糞袋の内と外, 朝日新聞出版, 2013 年 4 月.(書籍)
- [9] 山本文香, 堀磨伊也, 岩井儀雄, 石黒浩, 事例データを用いた移動物体領域の抽出, 画像ラボ, June, 2013.
- [10] 石黒浩, 港隆史, 西尾修一, 人としてのミニマルデザインを持つ遠隔操作型ロボット, 情報処理, vol.54, no.7, pp.694-697, July, 2013. ([NII ID:110009579891](#))
- [11] 中西英之, 最新ロボット事情 第 42 回 ソーシャルテレプレゼンスのための遠隔握手用ロボットハンドの開発, ロボコンマガジン 2014 年 7 月号, no.94, pp.102-105, オーム社, 2014.
- [12] 港隆史, 石黒浩, エルフォイド:人のミニマルデザインを持つロボット型通信メディア, 日本ロボット学会誌, vol.32, no.8, pp.704-708, October, 2014. ([DOI:10.7210/jrsj.32.704](#))
- [13] 西尾修一, 港隆史, 石黒浩, アンドロイドによる高齢者のコミュニケーション支援, ITU ジャーナル, vol.45, no.9, pp.18-21, September, 2015.
- [14] Hideyuki Nakanishi, System Evaluation and User Interfaces, M. Kasaki, H. Ishiguro, M. Asada, M. Osaka, T. Fujikado, Eds., Cognitive Neuroscience Robotics A: Synthetic Approaches to Human Understanding, Springer, March, 2016.
- [15] Shuichi Nishio, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, Communication support for elderlies using androids, New Breeze, vol.27, no.4, pp.14-17, 2015.

(3) 国際学会発表及び主要な国内学会発表

- ① 招待講演 (国内会議 5 件、国際会議 13 件、主要な会議・大会のみ、全リストは§4-(6)-②に記載)

(国内)

- [1] 石黒浩, 人間とアンドロイドとメディア, TEDxSeeds2010, MEGASEEDS, 横浜赤レンガ倉庫 1 号館 3 階ホール, 2010 年 11 月 20 日.
http://tedxseeds.org/conference/2010_conference/
<http://tedxseeds.org/Speaker/%e7%9f%b3%e9%bb%92%e3%80%80%e6%b5%a9/>
- [2] 石黒浩, アンドロイド開発を通じた人間理解と新しい情報メディアの創成, 日独シンポジウム「異文化交流の視点から見た人間とロボットのインターフェース」, ベルリン日独センター, 2010 年 12 月 7 日.
<http://www.jdzb.de/fileadmin/archiv/media/p1338-program-japanese.pdf>
- [3] 石黒浩, ヒトと人は想像力で関わる, TEDxSeeds2011 一風兆創, 横浜赤レンガ倉庫, 2011 年 10 月 22 日.
http://tedxseeds.org/conference/2011_conference/
<http://tedxseeds.org/Speaker/%e7%9f%b3%e9%bb%92%e3%80%80%e6%b5%a9/>

- [4] 石黒浩, 翔~かける, TEDxSeeds2012, 横浜赤レンガ倉庫, 2012年11月17日.
<http://tedxseeds.org/conference/2012/>
<http://tedxseeds.org/Speaker/%e7%9f%b3%e9%bb%92%e3%80%80%e6%b5%a9/>
- [5] 石黒浩, アンドロイド・ロボット開発を通じた存在感の研究, コンピューターエンターテインメントデヴェロッパーズカンファレンス2013(CEDEC 2013), パシフィコ横浜, 2013年8月23日.
<http://cedec.cesa.or.jp/2013/index.html>
<http://cedec.cesa.or.jp/2013/program/KN/index.html>

(国際)

- [1] 石黒浩, Humanos, Androides y Medios de Comunicacion (人間とアンドロイドとメディア), H22年度国際交流基金日本文化紹介派遣(主催)事業「ロボット文化」, 国立シモン・ボリバル大学(ベネズエラ), コープバンカ文化センター(ベネズエラ), カトリカ大学文化センター(エクアドル), 国立工科大学(UNI)日本ペルー地震防災センター(CISMID)(ペルー), 日秘文化会館(ペルー), February 14-17, 2011.
https://www.jpf.go.jp/j/project/culture/human/dispatch/supportlist22_o_s.html
- [2] Hiroshi Ishiguro, Emotional Interaction with Android, International Society for Research on Emotion (ISRE), Kyoto, July 27, 2011.
<https://isre.org/>
<http://mailman.emotion-research.net/pipermail/announce/2010-December/000384.html>
- [3] * Hiroshi Ishiguro, From teleoperated androids to cellphones as surrogates, 12th Annual Conference of the International Speech Communication Association, Firenze, Italy, August 29, 2011.
http://www.isca-speech.org/archive/interspeech_2011/
http://www.isca-speech.org/archive/interspeech_2011/i11_keynote.pdf
- [4] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, SITGES Film Festival, Sitges, Spain, October 10-16, 2011.
<http://sitgesfilmfestival.com/eng/noticies/?id=1003063>
- [5] * Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, 13th International Conference on Computer Vision, Barcelona, Spain, November 9, 2011.
<http://www.iccv2011.org/>
<http://web.archive.org/web/20150307074316/http://www.iccv2011.org/program/keynotes>
- [6] Hiroshi Ishiguro, Robots, Humans, and Media, 21st International Conference on Artificial Reality and Telexistence, Osaka, November 29, 2011.
http://www.ic-at.org/ICAT2011_Proceedings/
http://www.ic-at.org/ICAT2011_Proceedings/toc.html#Keynotes

- [7] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, TEDxParkKultury, Digital October, Russia, April 9, 2012.
<https://www.ted.com/tedx/events/5382>
- [8] Hiroshi Ishiguro, The future life supported by robotic avatars, CASA2012, Nanyang Executive Center, Singapore, May 10, 2012.
<http://conference.ntu.edu.sg/casa2012/Pages/home.aspx>
<http://conference.ntu.edu.sg/casa2012/Pages/Keynotes.aspx>
- [9] Hiroshi Ishiguro, Studies on Androids, Global Conference on Educational Robotics, Hawaii Convention Center, USA, July 18, 2012.
<http://www.kipr.org/gcer/2012>
<http://www.kipr.org/gcer/2012/speakers>
- [10] Hiroshi Ishiguro, アンドロイドと日本語教育, 第5回「日本語教育とコンピュータ」国際会議 (Castel/J), Nagoya International Center, Japan, August 21, 2012.
<http://kshinagawa.com/2012castelj/index.php>
http://kshinagawa.com/2012castelj/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=41
- [11] Hiroshi Ishiguro, Studies on Humanoids and Androids, H24 年度国際交流基金日本文化紹介事業「科学技術と文化」, University of Pretoria, Wits University, Stellenbosch University (South Africa), Catholic University of Angola (Angola), University of Dar es Salaam, Zanzibar University (Tanzania), November 19-30, 2012.
https://www.jpf.go.jp/j/project/culture/human/dispatch/supportlist24_o_s.html
- [12] Hiroshi Ishiguro, The Future Life Supported by Robotic Avatars, Global Future 2045 International Congress (GF2045), Lincoln Center, NY, USA, June 15, 2013.
<http://gf2045.com/>
<http://gf2045.com/speakers/>
- [13] Hiroshi Ishiguro, A Teleoperated Android with a Minimalistic Human Design, [Robobusiness Europe](#), LEGOLAND, Denmark, May 26, 2014.
<http://www.robobusiness.eu/rb/robobusiness-europe-2014/>
http://www.robobusiness.eu/rb/wp-content/uploads/2014/09/RBE2014_Program.pdf

② 口頭発表 (国内会議 47 件、国際会議 8 件)

(国内)

- [1] 尾上聡, 山本健太, 中西英之, 身体動作模倣エージェントによる存在感共有, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム(JAWS), 富良野, 2010 年 10 月 27-29 日.
- [2] 岡本恵理奈, 西尾修一, 石黒浩, 遠隔操作型アンドロイドによる存在感の伝達に必要な要

- 素の検証, 第 68 回ヒューマンインタフェース学会研究会, vol.12, no.10, pp.13-20, 奈良先端科学技術大学院大学, 奈良, 2010 年 11 月 24 日.
- [3] 劉超然, 石井カルロス寿憲, 石黒浩, 人とロボットの対話インタラクションにおける頭部動作効果の考察, 人工知能学会全国大会, 3B1-OS22c-5, 岩手, 2011 年 6 月 1-3 日.
 - [4] 山崎竜二, 西尾修一, 小川浩平, 石黒浩, 幸田健介, 松村耕平, 藤波努, 寺井紀裕, 遠隔操作ロボットの福祉教育への適用, 人工知能学会全国大会, 1A2-NFC1b-10, 岩手, 2011 年 6 月 1-3 日.
 - [5] 山本健太, 尾上聡, 田中一品, 中西英之, 「動き」と「外見」どちらの伝達が重要か: アバタがビデオを代替する可能性, 情報処理学会研究報告, vol.2011-HCI-144, no.11, pp.1-7, 富山, 2011 年 7 月 28-29 日.
 - [6] 港隆史, 西尾修一, 小川浩平, 石黒浩, 携帯型遠隔操作アンドロイド「エルフォイド」の研究開発, 日本ロボット学会学術講演会, RSJ2011AC3O2-4, 芝浦工科大学, 東京, 2011 年 9 月 7-9 日.
 - [7] Carlos Ishi, Chaoran Liu, Hiroshi Ishiguro, Norihiro Hagita, Tele-operating the lip motion of humanoid robots from the operator's voice, 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, C1J3-6, 芝浦工科大学, 東京, 2011 年 9 月 7-9 日.
 - [8] 境くりま, 港隆史, 西尾修一, 石黒浩, LED 点滅による運動錯覚を用いた携帯型アンドロイドの運動錯覚の生成, HAI シンポジウム, II-1B-1, 京都工芸繊維大学, 2011 年 12 月 3-5 日.
 - [9] 和田侑也, 田中一品, 中西英之, 握手用ロボットハンドの開発: 人と握手している感覚を実現できるか?, HAI シンポジウム, II-1B-4, 京都工芸繊維大学, 2011 年 12 月 3-5 日.
 - [10] 北村謙典, 武村紀子, 岩井儀雄, 佐藤宏介, 照度変動に対する無意識かでの表出行動検出, 電子情報通信学会技術研究報告 CQ, vol.111, no.379, pp.145-150, 大阪, 2012 年 1 月 19 日.
 - [11] 原健太, 武村紀子, 岩井儀雄, 佐藤宏介, 対人インタラクションアバタの作成に必要な再生技術の検討, 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU, vol.111, no.379, pp.227-232, 大阪, 2012 年 1 月 19 日.
 - [12] 石井カルロス寿憲, 劉超然, 石黒浩, 萩田紀博, フォルマントによる口唇動作生成の試み, 日本音響学会春季研究発表会, pp.373-374, 神奈川, 2012 年 3 月 13-15 日.
 - [13] 藤江祐平, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 携帯型遠隔操作コミュニケーションロボットを用いた LED 発光による感情伝達, 電子情報通信学会技術研究報告 HCS, vol.112, no.45, pp.65-70, 沖縄, 2012 年 5 月 22-23 日.
 - [14] 田中一品, 山本健太, 尾上聡, 中西英之, 石黒浩, 「実体」は存在感を強化するか: ロボット会議がビデオ会議を代替する可能性, 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション, 2012-HCI-148, 沖縄, 2012 年 6 月 1-2 日.
 - [15] 和田侑也, 田中一品, 中西英之, 遠隔握手用ロボットハンドによる会話相手の存在感の向上, 第 26 回人工知能学会全国大会, 3L2-R-12-2, 山口, 2012 年 6 月 13-15 日.

- [16] 大嶋悠司, 田中一品, 中西英之, 石黒浩, 遠隔対話用ロボットの頷きの自動化とモーショントレーニングテストによる検証, 第 26 回人工知能学会全国大会, 3K1-R-11-2, 山口, 2012 年 6 月 13-15 日.
- [17] 堀磨伊也, 高倉秀基, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 携帯型遠隔操作アンドロイドにおけるモバイルプロジェクトを用いた表情の生成, 第 15 回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2012), IS1-79, 福岡, 2012 年 8 月 6-8 日.
- [18] 桑村海光, 境くりま, 港隆史, 西尾修一, 石黒浩, 遠隔コミュニケーションにおける抱擁の効果, HAI シンポジウム, 京都工芸繊維大学, 1B-3, 2012 年 12 月 7-9 日.
- [19] 幸田健介, 住岡英信, 西尾修一, 石黒浩, 土偶の変遷から見るコミュニケーションメディアのミニマルデザイン, HAI シンポジウム, 1C-4, 京都工芸繊維大学, 2012 年 12 月 7-9 日.
- [20] 鶴田悠, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 携帯型遠隔操作アンドロイドのためのアニメーション効果の付加による感情伝達, 電子情報通信学会技術研究報告 HCS, vol.113, no.72, pp.25-30, 沖縄産業支援センター, 沖縄, 2013 年 5 月 30-31 日.
- [21] 宇野 弘晃, 田中 一品, 中西 英之, チューリングテストに基づく自動相槌システムの研究, 第 27 回人工知能学会全国大会, 富山国際会議場, 富山, 1G5-3in, 2013 年 6 月 4-7 日.
- [22] 塩崎恭平, 田中一品, 中西英之, ビデオチャットを指相撲ロボットハンドによって拡張したシステムのデザインがソーシャルテレプレゼンスに与える影響, 第 27 回人工知能学会全国大会, 富山, 1G5-2in, 2013 年 6 月 4-7 日.
- [23] 田中一品, 中西英之, リアルな接触感覚を生み出す携帯型遠隔握手デバイスの開発, 日本バーチャルリアリティ学会研究報告第 2 回テレイグジスタンス研究会 (SIG TX), vol.18, no.TX01-6, pp.15-16, 慶應義塾大学, 東京, 2013 年 7 月 5 日.
- [24] 和田侑也, 田中一品, 中西英之, 遠隔握手の方法がソーシャルテレプレゼンスに与える影響, 情報処理学会研究報告 HCI, vol.2013-HCI-154, no.8, pp.1-8, 湯本富士屋ホテル, 神奈川, 2013 年 8 月 5-6 日.
- [25] 鶴田悠, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, エルフォイドのためのアニメーション効果の付加による感情伝達, 第 12 回情報科学技術フォーラム(FIT 2013), 鳥取大学, 鳥取, J-034, 2013 年 9 月 4 日.
- [26] 中道大介, 住岡英信, 西尾修一, 石黒浩, 操作訓練による遠隔操作型アンドロイドへの身体感覚転移の度合いの向上, 第 18 回日本バーチャルリアリティ学会大会(VSRJ 2013), pp.331-334, 大阪, 2013 年 9 月 18-20 日.
- [27] 中道大介, 西尾修一, 石黒浩, 遠隔操作型アンドロイド「テレノイド」の遠隔操作とその訓練, 情報処理学会関西支部支部大会, G-01, 大阪大学中之島センター, 大阪, 2013 年 9 月 25 日.
- [28] 住岡英信, 幸田健介, 西尾修一, 港隆史, 石黒浩, 土偶の変遷に基づくコミュニケーションメディアのミニマルデザインの検討, 情報処理学会関西支部支部大会, C-08, 大阪大学中之島センター, 大阪, 2013 年 9 月 25 日.
- [29] 桑村海光, 山崎竜二, 西尾修一, 石黒浩, テレノイドによる高齢者支援 –特別擁護老人ホ

- ームへの導入の経過報告-, 電子情報通信学会技術研究報告 WIT, vol.113, no.272, pp.23-28, 霧島観光ホテル, 鹿児島, 2013年10月26-27日.
- [30] 河合将吾, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 顔追跡のための局所特徴評価, IEEE 広島支部学生シンポジウム(HISS), 鳥取大学, 鳥取, 2013年11月16-17日.
- [31] 藤江祐平, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, エルフォイドのための色効果を用いた感情の伝達, IEEE 広島支部学生シンポジウム(HISS), 鳥取大学, 鳥取, 2013年11月16-17日.
- [32] 鶴田悠, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, エルフォイドのためのアニメーションの誇張表現による感情の伝達, IEEE 広島支部学生シンポジウム(HISS), 鳥取大学, 鳥取, 2013年11月16-17日.
- [33] 中村勇貴, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 携帯型遠隔操作アンドロイドを用いた振動子による誘導システム, 情報処理学会第76回全国大会, 東京電機大学, 東京, 1ZB-6, 2014年3月11日.
- [34] 河合将吾, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 顔追跡精度向上のための画像局所特徴量評価, 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU, vol.113, no.493, pp.197-202, 早稲田大学, 東京, 2014年3月14日.
- [35] 境くりま, 石井カルロス寿憲, 港隆史, 石黒浩, 発話者の音声に対応する動作生成と遠隔操作ロボットへの動作の付加効果, 第39回人工知能学会 AI チャレンジ研究会, pp.7-13, 京都大学, 京都, 2014年3月18日.
- [36] 加藤良治, 田中一晶, 中西英之, RicketyBench:がたつきで人の気配を再現するベンチの開発, 第28回人工知能学会全国大会, 3E3-5in, 愛媛, 2014年5月12-15日.
- [37] 大西裕也, 田中一晶, 中西英之, PopArm:ビデオ会議を拡張する遠隔指差しロボットアームの開発, 第28回人工知能学会全国大会, 3E3-4in, 愛媛, 2014年5月12-15日.
- [38] 山口隆浩, 田中一晶, 中西英之, デバイスの身体性と操作者の存在感が接触感覚のリアリティに与える影響, 第28回人工知能学会全国大会, 3E3-3in, 愛媛, 2014年5月12-15日.
- [39] 岡島知也, 田中一晶, 中西英之, 眼球ロボットにより視線を提示するスクリーンの開発, 第28回人工知能学会全国大会, 3E3-1in, 愛媛, 2014年5月12-15日.
- [40] 中西惇也, 住岡英信, 境くりま, 中道大介, 桑村海光, 石黒浩, 聞く力を引き出す Human-robot Intimate Interaction, 第32回日本ロボット学会学術講演会, 3P1-07, 九州産業大学, 福岡, 2014年9月4-6日.
- [41] 大西裕也, 田中一晶, 中西英之, PopArm: 映像上の指示動作を実体化するロボットアームの開発, 情報処理学会研究報告 HCI, vol.2014-HCI-160, 沖縄科学技術大学院大学, 沖縄, 2014年10月14-15日.
- [42] 宇野弘晃, 田中一晶, 中西英之, テレプレゼンスロボットの自動相槌による遠隔対話経験の想起, 情報処理学会研究報告 HCI, vol.2014-HCI-160, 沖縄科学技術大学院大学, 沖縄, 2014年10月14-15日.
- [43] 加藤良治, 田中一晶, 中西英之, RicketyBench: 遠隔地の人が隣に座る感覚を再現する

長椅子型遠隔会議システム, 情報処理学会研究報告 HCI, vol.2014-HCI-160, 沖縄科学技術大学院大学, 沖縄, 2014年10月14-15日.

- [44] 劉超然, 石井カルロス寿憲, 石黒浩, 萩田紀博, 臨場感の伝わる遠隔操作システムのデザイン—マイクロホンアレイ処理を用いた音環境の再構築—, 第41回人工知能学会 AI チャレンジ研究会, pp.25-32, 慶應義塾大学日吉キャンパス来住舎, 神奈川, 2014年11月21日.
- [45] 大城 健太郎, 田中 一品, 中西 英之, 遠隔地間における紙文書授受感覚の再現, 第29回人工知能学会全国大会, 1N3-4in, 福岡, 2015年6月6-9日.
- [46] 陣内寛大, 住岡英信, 港隆史, 石黒浩, 人型携帯電話が対人関係構築にもたらす効果, 日本ロボット学会第33回学術講演会, 3J1-03, 東京電機大学, 東京, 2015年9月3-5日.
- [47] 船山智, 石井カルロス寿憲, 港隆史, 石黒浩, 遠隔操作型アンドロイドの笑い動作の付加効果, 情報処理学会関西支部支部大会, C-07, 大阪大学中之島センター, 大阪, 2015年9月28日.

(国際)

- [1] Shuichi Nishio, Transmitting human presence with teleoperated androids: from proprioceptive transfer to elderly care, CogSci2012 Workshop on Teleoperated Android as a Tool for Cognitive Studies, Communication and Art, Sapporo, Japan, August 1, 2012.
- [2] Takashi Minato, Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Studying the Influence of Handheld Robotic Media on Social Communications, RO-MAN2012 workshop on social robotic telepresence, Paris, France, pp.15-16, September 9, 2012.
- [3] Hidenobu Sumioka, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Teleoperated android for mediated communication: body ownership, personality distortion, and minimal human design, RO-MAN2012 workshop on social robotic telepresence, Paris, France, pp.32-39, September 9, 2012.
- [4] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Takashi Minato, Marco Norskov, Nobu Ishiguro, Masaru Nishikawa, and Tsutomu Fujinami, Social Inclusion of Senior Citizens by a Teleoperated Android : Toward Inter-generational TeleCommunity Creation, IROS2012 International Workshop on Assistance and Service Robotics in a Human Environment, Vilamoura, Algarve, Portugal, pp.53-58, October 7, 2012.
- [5] Yuhei Fujie, Maiya Hori, Hiroki Yosimura, and Yoshio Iwai, Emotion Transmission Using a Cellular-phone-type Teleoperated Communication Robot with a Light-Emitting Diode, International Workshop on Human-Agent Interaction (iHAI 2012), Algarve, Portugal, October 11, 2012.
- [6] Hiroshi Ishiguro, Shuichi Nishio, Antonio Chella, Rosario Sorbello, Giuseppe

Balistreri, Marcello Giardina, and Carmello Cali, Investigating Perceptual Features for a Natural Human - Humanoid Robot Interaction inside a Spontaneous Setting, Biologically Inspired Cognitive Architectures 2012 (BICA2012), Palermo, Italy, October 31-November 3, 2012.

- [7] Yuhei Fujie, Maiya Hori, Hiroki Yosimura, and Yoshio Iwai, Emotion Transmission by Color Effects for a Teleoperated Mobile Communication Robot, the HRI2013 Workshop on Design of Humanlikeness in HRI from uncanny valley to minimal design, Tokyo, Japan, March 3, 2013.
- [8] Ryuji Yamazaki, Shuichi Nishio, and Kaiko Kuwamura, Identity Construction of the Hybrid of Robot and Human, RO-MAN2013 workshop on Enhancement/Training of Social Robotics Teleoperation and its Applications, Gyeongju, Korea, August 26, 2013.

③ ポスター発表（国内会議 14 件、国際会議 8 件）

（国内）

- [1] 山本健太, 尾上聡, 田中一晶, 中西英之, 身体動作を伝達する分身エージェント, HAI シンポジウム, 京都工芸繊維大学, 京都, 2011 年 12 月 7-9 日.
- [2] 和田侑也, 田中一晶, 中西英之, 握手の感覚を再現するロボットハンドの開発, HAI シンポジウム, 京都工芸繊維大学, 京都, 2011 年 12 月 7-9 日.
- [3] 塩崎恭平, 田中一晶, 中西英之, 遠隔対話における存在感向上に向けた指相撲ロボットハンドの開発, HAI シンポジウム, 京都工芸繊維大学, 京都, 2012 年 12 月 7-9 日.
- [4] 塩崎恭平, 田中一晶, 中西英之, ソーシャルテレプレゼンスの向上に向けた遠隔指相撲ロボットハンドの開発, 第 3 回対話システムシンポジウム, 静岡, 2013 年 2 月 1-2 日.
- [5] 塩崎恭平, 田中一晶, 中西英之, 遠隔指相撲ロボットハンドの開発, インタラクシオン 2013, 2EXB-49, 東京, 2013 年 2 月 28 日-3 月 2 日.
- [6] 河合将吾, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 顔追跡のための顔画像における特徴量評価, 電子情報通信学会 総合大会 学生ポスターセッション, 岐阜大学, 岐阜, 2013 年 3 月 19-22 日.
- [7] 村田宙将, 濱田隆平, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, CG アバタとのインタラクシオンによる AR 案内システム, 第 16 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2013), DS-19, 国立情報学研究所, 東京, 2013 年 7 月 29 日-8 月 1 日.
- [8] 河合将吾, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 顔追跡のための顔画像における局所特徴評価, 第 16 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2013), SS1-17, 国立情報学研究所, 東京, 2013 年 7 月 29 日-8 月 1 日.
- [9] 鶴田悠, 藤江祐平, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 携帯型遠隔操作アンドロイドを用いた感情伝達, 第 16 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2013), DS-18, 国立情報学研究所, 東京, 2013 年 7 月 29 日-8 月 1 日.

- [10] 中西惇也, 桑村海光, 港隆史, 西尾修一, 石黒浩, 人型メディアを用いた会話相手への愛情の生起, 大阪府立大学 地域・産業牽引型高度人材育成プログラム 第 15 回異分野融合セミナー 第 5 回夏の異分野融合祭, 大阪府立大学, 大阪, 2013 年 8 月 30 日
- [11] 大野礼人, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄, 遠隔操作型アンドロイドのための視線および口の開閉度推定, IEEE 広島支部学生シンポジウム (HISS), 広島市立大学, 広島, 2014 年 11 月 15-16 日.
- [12] 岡島知也, 田中一品, 中西英之, 相手から見られている感覚を強化する顔映像実体化システムの開発, インタラクション, pp.724-725, 日本科学未来館, 東京, 2015 年 3 月 5-7 日.
- [13] 江良樹哉, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 西山正志, 岩井儀雄, 自動対話プレゼンテーションに向けた多人数ターンテイキング推定の提案, 第 18 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2015), SS3-36, 大阪, 2015 年 7 月 27-30 日.
- [14] 大野礼人, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 西山正志, 岩井儀雄, 密接距離で使用するロボットのためのアイコンタクト推定方法の提案, 第 18 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2015), SS4-5, 大阪, 2015 年 7 月 27-30 日.
- [15] 耿星, 田中一品, 中西英之, 同期回転テーブルと鏡映像の連動による遠隔相席感の創出, インタラクション, pp.900-901, 科学技術館, 東京, 2016 年 2-4 日.

(国際)

- [1] Kohei Ogawa, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Telenoid: Portable Tele-operated android, 6th Annual Conference for basic and applied human-robot interaction, Lausanne, Switzerland, March 7-8, 2011.
- [2] Ayaka Yamamoto, Yoshio Iwai, and Hiroshi Ishiguro, Memory Based Human Region Detection, IAPR Conference on Machine Vision Applications (MVA), Nara, Japan, June 1, 2011.
- [3] Ryohei Kimura, Noriko Takemura, Yoshio Iwai, and Kosuke Sato, Extracting Interval Distribution of Human Interactions, PSIVT2011, pp. 262-273, Gwangju, South Korea, November 1, 2011.
- [4] Takashi Minato, Shuichi Nishio, Kohei Ogawa, and Hiroshi Ishiguro, Development of Cellphone-type Tele-operated Android, In Proceedings of the 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction (APCHI2012), Matsue, Japan, pp.665-666, August 28-31, 2012.
- [5] Yuya Wada, Kazuaki Tanaka, and Hideyuki Nakanishi, Strengthening Social Telepresence and Social Bonding by a Remote Handshake, HRI2013 Demo Session, Tokyo, Japan, March 4, 2013.
- [6] Takashi Minato, Shuichi Nishio, and Hiroshi Ishiguro, Evoking an Affection for Communication Partner by a Robotic Communication Medium, HRI2013 Demo Session, Tokyo, Japan, March 4, 2013.
- [7] Ryuji Yamazaki and Marco Norskov, Self-alteration in HRI, Poster presentation at

International Conference: Going Beyond the Laboratory - Ethical and Societal Challenges for Robotics (GBTL 2014), Hanse Wissenschaftskolleg (HWK) - Institute for Advanced Study, Delmenhorst, Germany, February 13, 2014.

- [8] Junya Nakanishi, Hidenobu Sumioka, Masahiro Shiomi, Daisuke Nakamichi, Kurima Sakai, and Hiroshi Ishiguro, Huggable Communication Medium Encourages Listening to Others, Extended Abstracts of the 2nd International Conference on Human-Agent Interaction, P37, Tsukuba, Japan, October 28-31, 2014.

(4) 知財出願

① 国内出願(9件)

- [1] 「口唇動作パラメータ生成装置及びコンピュータプログラム」, 石井カルロス寿憲, 石黒浩, 萩田紀博, 国際電気通信基礎技術研究所, 2011年2月18日出願, 登録日2015年5月29日, 特許第5750636号.
- [2] 「コミュニケーションシステム、コミュニケーション装置、プログラムおよびコミュニケーション制御方法」, 石黒浩, 港隆史, 国際電気通信基礎技術研究所, 2012年3月27日出願, 特願2012-070917, 特開2013-202080.
- [3] 「コミュニケーション装置」, 境くりま, 港隆史, 西尾修一, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所, 2012年4月3日出願, 特願2012-084704, 特開2013-212300.
- [4] 「抱擁体および携帯電話機の通話補助装置」, 石黒浩, 住岡英信, 港隆史, 国際電気通信基礎技術研究所, 2013年7月8日出願, 特願2013-142674, 特開2015-013067.
- [5] 「双方向遠隔身体接触システム」, 中西英之, 田中一品, 和田侑也, 山下直美, 国立大学法人大阪大学/日本電信電話株式会社, 2014年1月27日出願, 特願2014-012112, 特開2015-142145.
- [6] 「映像実体化システム」, 中西英之, 田中一品, 大西裕也, 山下直美, 国立大学法人大阪大学/日本電信電話株式会社, 2014年2月19日出願, 特願2014-029071, 特開2015-154429.
- [7] 「空間合成システム」, 中西英之, 田中一品, 加藤良治, 山下直美, 国立大学法人大阪大学/日本電信電話株式会社, 2014年2月19日出願, 特願2014-029072, 特開2015-154430.
- [8] 「講話システム」, 石黒浩, 住岡英信, 濱口秀司, 国際電気通信基礎技術研究所, 2014年9月3日出願, 特願2014-178905.
- [9] 「睡眠管理装置, 睡眠管理プログラム, 睡眠管理方法および睡眠管理システム」, 石黒浩, 住岡英信, 2015年3月16日出願, 特願2015-52058.

② 海外出願

なし

③ その他の知的財産権

- [1] 意匠, 携帯電話機用通話補助具, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所, 登録日 2012年8月17日, 第1451054号.
- [2] 意匠, 抱き枕, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所, 登録日 2012年8月10日, 第1450452号.
- [3] 意匠, 遠隔操作ロボット, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所/大阪大学, 登録日 2014年1月17日, 意匠登録第1490232号.
- [4] 意匠, 遠隔操作ロボット, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所/大阪大学, 登録日 2014年1月17日, 意匠登録第1490233号.
- [5] 商標, Hugvie / ハグビー, 石黒浩, 国際電気通信基礎技術研究所, 登録日 2011年11月25日, 第5452789号.

(5) 受賞・報道等

① 受賞

- [1] 尾上聡, 山本健太, 中西英之, ベストポスター賞「身体動作模倣エージェントによる存在感共有」(79件中3位), 合同エージェントワークショップ&シンポジウム(JAWS), 2010年10月27-29日.
<http://jaws-web.org/event/jaws2010/index.php?Awards>
- [2] 和田 侑也, 田中 一品, 中西 英之, HAI シンポジウム 2011 ベストデモンストレーション賞「握手の感覚を再現するロボットハンドの開発」(16件中1), 2011年12月3-5日.
- [3] * 石黒浩, 大阪府・大阪市, 平成23年度大阪文化賞, 2011年12月.
http://www.pref.osaka.jp/bunka/news/osaka_bunka.html
- [4] 石黒浩, 総務省 情報通信月刊推進協議会会長表彰 志田林三郎賞, 2012年6月1日.
http://www.soumu.go.jp/main_content/000160423.pdf
- [5] 塩崎恭平, 田中一品, 中西英之, HAI シンポジウム 2012 ベストデモンストレーション賞「遠隔対話における存在感向上に向けた指相撲ロボットハンドの開発」(26件中1位), 2012年12月9日.
- [6] * Kazuaki Tanaka, Satoshi Onoue, Hideyuki Nakanishi, and Hiroshi Ishiguro, Outstanding Paper Award 受賞 “Motion is Enough: How Real-Time Avatars Improve Distant Communication” (26件中1位), International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS2013), May 22-24, 2013.
- [7] 宇野 弘晃, 田中 一品, 中西 英之, チューリングテストに基づく自動相槌システムの研究, 第27回人工知能学会全国大会 (JSAI 2013) 全国大会優秀賞, 2013年6月4-7日.

- http://www.ai-gakkai.or.jp/about-us/jsai_award-conf
- [8] 塩崎 恭平, 田中 一品, 中西 英之, ビデオチャットを指相撲ロボットハンドによって拡張したシステムのデザインがソーシャルテレプレゼンスに与える影響, 第 27 回人工知能学会全国大会 (JSAI 2013) 全国大会学生奨励賞, 2013 年 6 月 4-7 日.
http://www.ai-gakkai.or.jp/about-us/jsai_award-conf-s
- [9] * Hideyuki Nakanishi, Kazuaki Tanaka, and Yuya Wada, Best Paper Honorable Mention Award, “Remote Handshaking: Touch Enhances Video-Mediated Social Telepresence”, International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2014), April 26, 2014.
<http://chi2014.acm.org/program/>
- [10] 中西英之, 2014 年度大阪大学総長顕彰(研究部門), “ソーシャルテレプレゼンスの研究”, 2014 年 7 月 8 日.
<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/oumode/commendation/deed/h26achieve>
- [11] 大西裕也, PopArm:ビデオ会議を拡張する遠隔指差しロボットアームの開発, 第 28 回人工知能学会 (JSAI2014) 全国大会優秀賞, 2014 年 7 月 18 日.
http://www.ai-gakkai.or.jp/about-us/jsai_award-conf
- [12] 中西英之, 2015 年度大阪大学総長顕彰(研究部門), “空間共有ロボティクスの研究”, 2015 年 7 月 14 日.
<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/oumode/commendation/deed/files/h27.pdf>
- [13] 大城 健太郎, 田中 一品, 中西 英之, 遠隔地間における紙文書授受感覚の再現, 第 29 回人工知能学会全国大会 (JSAI2015) 全国大会優秀賞, 2015 年 6 月 6-9 日.
- [14] 歌星, 田中一品, 中西英之, 同期回転テーブルと鏡映像の連動による遠隔相席感の創出, インタラクシオン 2016 インタラクティブ発表賞(一般投票), 2016 年 3 月 2-4 日.

② マスコミ(新聞・TV等)報道

- [1] MOKU 出版株式会社, MOKU, 特集:人間の条件～人間とロボットに境界線はない～, 2010 年 9 月 1 日.
http://www.moku-pub.com/back_shousai/201009.html
- [2] 株式会社アスキー・メディアワークス, 週刊アスキー, 最新ロボットの世界～ここまで人間に近づいた!! 最先端コミュニケーションロボに会う～, 2010 年 9 月 28 日.
<http://weekly.ascii.jp/elem/000/000/025/25226/>
- [3] 独立行政法人科学技術振興機構, Science Window, ロボットに込める人間らしさ, 2010 年 12 月 1 日.
<http://sciencewindow.jp/backnumbers/detail/10>
- [4] 東京 MIX テレビ, ガリレオチャンネル, 人間の存在感とは何か? アンドロイドに宿った心, 2010 年 12 月 18 日.
<http://web-wac.co.jp/program/galileo/>

- [5] NZZ Format(スイス), Mensch 2.0 Die Evolution in unserer hand, Neue Zurcher Zeitung, 2010年12月28日.
<http://www.aktion-mensch.de/filmfestival/film.php?fid=63>
- [6] TV GROBO (ブラジル), Fantastico, Carro inteligente anda sem precisar de motorist, 2011年1月2日.
- [7] Voice TV (タイ), Asia Inspires, 2011年2月15日.
- [8] 日本経済新聞, らしさの科学～ヒトとは?～, 2011年2月17日.
- [9] NHK 総合テレビ, BIZ スポ ～特集:ヒットする?ヒト型携帯～, 2011年3月3日.
<http://www.nhk-g.co.jp/program/news/bizspo/001/index.html>
- [10] プレス発表, 2011年3月3日, 日本科学未来館(東京).
新たに開発した携帯型遠隔操作アンドロイド「エルフォイド」についての報道発表.
http://www.atr.jp/topics/press_110303_j.html
- [11] 朝日新聞「あなたの言葉に震える ヒト型携帯」, 日本経済新聞「ヒト型ケータイ～向い合っ
て"会話"～」, 日経産業新聞「人型携帯で相手の存在感」, 産経新聞「遠くの愛情、手のひ
らに 携帯電話機能付きロボ」等多数(報道発表記事), 2011年3月4日.
- [12] Impress Watch, PC Watch, 森山和道の「ヒトと機械の境界面」, 2011年3月7日.
http://pc.watch.impress.co.jp/docs/column/kyokai/20110307_431134.html
- [13] Sveriges Television (スウェーデン), Japansk robot for aldrevarden, 2011年3月9日.
<http://www.svt.se/nyheter/vetenskap/japansk-robot-for-aldrevarden>
- [14] European News Agency (ドイツ), Japanischer Roboter fur die Altenpflege, 2011年3
月12日.
- [15] TV2 (デンマーク), DEBAT: Kan robot erstatte besog hos farfar, 2011年3月17日.
<http://nyhederne.tv2.dk/article.php/id-38247863:debat-kan-robot-erstatte-besog-hos-farfar.html>
- [16] TV2Fyn (デンマーク), Katastroferamt japaner pa besog, 2011年3月17日.
http://www.tv2fyn.dk/arkiv/2011/3/17?video_id=39562&autoplay=1
- [17] information.dk (デンマーク), Den kan ogsa give en krammer, 2011年3月25日.
<http://www.information.dk/263649>
- [18] Welfare Tech Region (デンマーク), Japansk velfardsrobot I Svendborg Kommune,
2011年3月29日.
<http://www.welfaretech.dk/nyheder/japansk-velfaerdsrobot-i-svendborg-kommune/>
- [19] 独立行政法人科学技術振興機構(JST), かがくナビ, 今までにない通信メディアをめざすヒ
ト型携帯電話, 2011年4月11日.
<http://www.kagakunavi.jp/topic/show/204>
- [20] オーム社, ロボコンマガジン, 携帯電話になったアンドロイド, 2011年5月1日.
<http://www.ohmsha.co.jp/robocon/archive/2011/04/robocon-magazine-20115.html>

- [21] 株式会社イグザミナ, 月刊誌イグザミナ, 多田容子がゆく〜異分野への挑戦〜ロボット工学
者 石黒浩, 2011年5月15日.
- [22] 日本経済新聞, オムニス関西〜ひと脈々〜ロボットは人間の鏡, 2011年5月26日.
- [23] 朝日新聞出版, 週刊AERA, 存在感をコピーする超リアルアンドロイド, 2011年6月20日.
- [24] 朝日新聞出版, 週刊朝日, 石黒浩 ロボットが教える”人間らしさ”, 2011年6月24日
- [25] アステラス営業サポート株式会社, Flying Star, 挑戦者の素顔, 2011年7月10日.
- [26] サンケイリビング社, リビング新聞, 教えてプロフェッサー! ボクたちワタシたち, 未来の科学
者です, 2011年9月10日.
- [27] 日本ガス協会, ガスエポック, 関谷亜矢子のどきどき対談, 2011年10月1日.
- [28] 関西テレビ, スーパーニュース ANCHOR, 木曜企画「最先端ロボット登場. ヒトとの共存共
栄は?」, 2011年10月6日.
- [29] 読売新聞社, 読売新聞朝刊科学面, 「モノ」が「ヒト」になる, 2011年10月17日.
http://www.yomiuri.co.jp/osaka/feature/kansai1335016358544_02/news/20120421-OYT8T00900.htm
- [30] 集英社, 季刊誌 kotoba, 人間はロボットと恋愛できるか?, 2011年12月5日.
<http://shinsho.shueisha.co.jp/kotoba/backnumber/006.html>
- [31] Financial Times(イギリス), JAPAN Technology & Innovation - Androids close the
gap with people, 2011年12月6日.
- [32] 朝日新聞宇治支局, 朝日新聞, やましろ発見伝!, 2011年12月15日.
- [33] 講談社, FRIDAY, やっぱりスゴい! ニッポンの理系「最先端研究室」, 2011年12月16
日.
<http://gendai.ismedia.jp/articles/-/31063>
- [34] NHK, BS プレミアム 熱中スタジアム, 携帯 vs スマホ, 2012年1月16日,23日.
- [35] 日本経済新聞社, 日本経済新聞, 元旦特集 ITが促す生活革命, 2012年1月1日.
- [36] 日本経済新聞社, The Nikkei Weekly, IT promotes lifestyle revolution in various
guises and devices, 2012年1月16日.
- [37] 美術出版社, 美術手帖, 松井冬子特集 / 対談 石黒浩・松井冬子, 2012年1月17日.
- [38] 淡交社, 茶のある暮らし なごみ, 今、華のひと, 2012年1月28日.
- [39] フジテレビ, 新報道2001, アンドロイド・高齢化 日本の医療介護の未来, 2012年2月5日.
- [40] 北國新聞社, 北國新聞, 人型ロボットで「会話」, 2012年2月28日.
- [41] 北陸中日新聞社, 北陸中日新聞, ロボを遠隔操作 お年寄りと交流, 2012年2月28日.
- [42] 北陸放送, 情報6(ロック)レオスタ, 2012年2月28日.
- [43] アルシーヴ社, 談, 最期に人間に残るもの...人こそが人を映し出す鏡, 2012年3月10日.
<http://www.archive21.com/works/PR/DAN/dan93.html>
- [44] 株式会社 WEDGE, ひととき, この熱き人々, 2012年3月20日.
<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/1744>
- [45] 大阪大学, 大阪大学大学院基礎工学研究科ウェブページ, 2012年3月20日.

- [46] 日経 BP 社, 日経ビジネス, ニッポンの稼げる技術 100, 2011 年 10 月 10 日.
- [47] John Brown Media(イギリス), Exchange, Future tech, 2011 年 7 月.
- [48] 北陸先端科学技術大学院大学, イノベーション創出若手研究人材養成プログラム インター
ンシップ修了者へのインタビュー, 2012 年 3 月.
<http://www.jaist.ac.jp/innovation/interview/stu10.html>
- [49] ITmedia ガジェット, 「人の手のぬくもり」も伝える、リアルすぎる「遠隔握手用ロボットハン
ド」, 2012 年 3 月 19 日.
<http://gadget.itmedia.co.jp/gg/articles/1203/19/news097.html>
- [50] DigInfo TV, ビデオ通話と遠隔握手ロボットを用いたテレプレゼンスシステム, 2012 年 3 月
27 日.
<http://jp.diginfo.tv/v/12-0045-r-jp.php>
- [51] 石川県能美市役所広報課, 広報能美, 宮竹小にロボ登場「人の分身みたい」, 2012 年 4 月
1 日.
- [52] Nordjyske (デンマーク), En ny bedste ven, 2012 年 4 月 16 日.
<http://nordjyske.dk/nyheder/faa-et-kram-af-en-robot/20ad38b2-cc59-41fe-9d65-79ab9bf0461b/112/1513>
- [53] 日本テレビ, スッキリ!!, 離れた相手と握手ができる!? 「ロボットハンド」, 2012 年 4 月 18 日.
- [54] プレス発表, 2012 年 4 月 26 日, ロボットセンター(秋葉原).
新たに開発した存在感対話メディア「ハグビー」についての報道発表.
http://www.atr.jp/topics/press_120426_j.html
- [55] 日刊工業新聞, ロボナブル, ATR の石黒特別研、抱き枕型の通信メディア開発、触覚と振
動で存在感を増強, 2012 年 4 月 26 日.
<http://www.robonable.jp/news/2012/04/hugvie-0426.html>
- [56] テレビ東京 BS ジャパン, NIKKEI x BS LIVE 7PM, ちーたかの新商品予報, 2012 年 5
月 8 日.
<http://www.bs-j.co.jp/7pm/bkno/archive/201205.html>
- [57] デュエ・デザイン, 日経サイエンス, 2012 年 5 月 25 日.
- [58] 国際交流基金(ジャパンファウンデーション), 京都支部ニューズレター, 日本文化体験プロ
グラム～ロボット研究の現場をたずねる～, 2012 年 5 月 25 日.
- [59] ドイツ商工会議所, JAPANMARKT, 2012 年 6 月 5 日.
- [60] オーム社, ロボコンマガジン, ATR、抱きながら相手と通信する「ハグビー」を発表, 2012 年
7 月 1 日.
<http://www.ohmsha.co.jp/robocon/archive/2012/06/robocon-magazine-20127.html>
- [61] コンデナスト・ジャパン, GQ JAPAN, 特集:ビジネス最前線のヒーローたち PART3 次代の
産業のフロンティア, 2012 年 7 月 1 日.
<http://gqjapan.jp/backnumber/?id=110>
- [62] 朝日新聞京都版, 生きた「学研都市」教育、先端技術見学や社会性づくり、小学校に「サイ

- エンティスト育成」「人間力活動科」, 2012 年 7 月 6 日.
- [63] サガテレビ, 120 年前に情報化社会を予見, 佐賀の生んだ天才・志田林三郎, 2012 年 8 月 25 日.
- [64] 在ロシア日本国大使館発行広報誌「ヤポーニア スティル・イ・ジズニイ」, 日本スタイルと生活, 2012 年 8 月.
- [65] Discovery Channel (アメリカ), Through the Wormhole with Morgan Freeman, Can We Resurrect the Dead?, 2012 年夏.
- [66] TV2 nord (デンマーク), TV2 nord, 2012 年 9 月 5 日.
- [67] ABC TV (オーストラリア), ABC News, The future of robots, 2012 年 9 月 14 日.
- [68] Russia-2 TV (ロシア), Matter of Time, 2012 年 9 月.
- [69] SMBC コンサルティング, MIT, アンドロイド開発で世界から天才と絶賛される研究者, 2012 年 10 月 10 日.
- [70] 竹田ケーブルテレビ (大分県), サイエンスパートナーシッププロジェクト, 2012 年 10 月 18 日.
- [71] Discovery Channel (カナダ), Daily Planet, 2012 年 10 月 25 日.
- [72] Focus Forward Film maker competition, A.I. - Artificial Incarnation (ドキュメンタリー短編映画), 2012 年 11 月.
<http://vimeo.com/album/2189396/video/51889222>
- [73] 広報竹田, 「テレノイド」と友達になったよ!, 2012 年 11 月.
- [74] テレビ東京, ワールドビジネスサテライト, 2012 年 11 月 20 日.
- [75] 朝日新聞, 日本の魅力 ロボットが伝える, 2013 年 1 月 17 日.
<http://www.asahi.com/shimen/articles/TKY201301100653.html>
- [76] 講談社, 週刊現代, 特別企画 どんな本を読めば、ああいう頭脳になるのか「天才」の本棚で見つけたこの一冊 ロボットと同様 本には魂が宿る, 2013 年 1 月 12 日.
- [77] 朝日出版社, 「つながり」の進化生物学, 2013 年 1 月 25 日.
http://www.asahipress.com/bookdetail_norm/9784255006956/
- [78] NHK BS1, Cool Japan 発掘! かつこいいニッポン, 大学, 2013 年 1 月 27 日.
- [79] Itar-Tass (ロシア), The echo of the planet, Surrogate world of Professor Ishiguro, 2013 年 2 月 16 日.
- [80] The Economist Magazine (アメリカ), The Economist, Telepresence robots - Your alter ego on wheels, 2013 年 3 月 9 日.
- [81] @IT, ロボットと共生する未来に向けて「温かい手を持つ指相撲ロボットハンド」, 2013 年 3 月 19 日.
<http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1303/22/news008.html>
- [82] 日本テレビ, NEWS ZERO, 自分そっくりのロボット...人とは何か問う研究現場, 2013 年 3 月 21 日.
- [83] IEEE Spectrum, Would you buy a Telenoid from outer space ?, 2013 年 3 月 25 日.

<http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/would-you-buy-a-telenoid-from-outer-space>

- [84] 学研パブリッシング、月刊ムー、ヒト型ロボットは人間に何を与え、何を奪うのか？ヒューマノイド研究最前線, 2013年4月9日.
- [85] 日本テレビ, action! 日本を動かすプロジェクト, 2013年4月27日.
<http://www.ntv.co.jp/action/>
- [86] Weekendavisen(デンマーク), Maskiner med folkesjael, 2013年5月24日.
[http://vbn.aau.dk/da/clippings/maskiner-med-folkesjael\(0009408b-7235-4b76-853c-edd8eda2b75c\).html](http://vbn.aau.dk/da/clippings/maskiner-med-folkesjael(0009408b-7235-4b76-853c-edd8eda2b75c).html)
- [87] NHK Eテレ, 大!天才テレビくん, 遠隔コミュニケーション, 2013年5月29日.
- [88] NHK 総合(関西), 遠くにいる人と握手できるロボットハンド, 週末応援ナビ☆あほやねん! すきやねん!, 2013年6月15日.
<http://tvtopic.goo.ne.jp/kansai/program/nhk/39077/189819/>
- [89] NHK 総合(関西), 遠くにいる人と握手できるロボットハンド(短縮版), 週末応援ナビ☆あほやねん! すきやねん! (総集編), 2013年7月27日.
<http://tvtopic.goo.ne.jp/kansai/program/nhk/39077/199951/>
- [90] みずほ総合研究所 Fole フォーレ, 対談 釈徹宗のいま、ここに生きる智恵 第9回 アンドロイドと私、どっちが人間らしい?, 2013年9月1日
- [91] 大阪大学 News Letter, アンドロイドとひとの心がすりかわる瞬間, 2013年9月.
<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/publicrelation/newsletter/files/nl61.pdf>
- [92] プレス発表, 2013年9月13日.
応用脳科学コンソーシアム内に新たな発足した研究会「コンフォータブルブレイン研究会」についての報道発表.
<http://www.keieiken.co.jp/can/news/pdf/newsrelease20130913.pdf>
- [93] 朝日新聞, 気持ちって? 心って?, 2013年9月18日.
- [94] NHK BS プレミアム, 堂本剛のココロ見, 自分(後編) 2013年9月23日.
- [95] プレス発表, 2013年10月23日, TKP 市ヶ谷カンファレンスセンター(東京).
抱き枕型通信メディア「ハグビー」を用いた対話によりストレスが軽減されることを生理学的に証明した研究の報道発表.
http://www.atr.jp/topics/press_131023_j.html
- [96] マイナビニュース, ATR など、存在感メディア「ハグビー」がストレスを軽減することを証明, 2013年10月24日.
<http://news.mynavi.jp/news/2013/10/24/298/>
- [97] 日経産業新聞, 人型の枕抱いて電話, 2013年10月24日.
- [98] 読売新聞, 抱き枕型電話 会話リラックス, 2013年10月28日.
- [99] 朝日新聞, ケータイ抱っこでストレス軽減, 2013年11月7日.
- [100] Her og nu(デンマーク雑誌), Royalt Knus til robotten, 2013年12月4日.

- [101] BS 日テレ, 加藤浩次の本気対談! コージ魂!!, 2013年12月15日.
- [102] Billed Bladet(デンマーク雑誌), Et Kongeligt Kram, 2013年12月19日.
- [103] KCN 京都, My けいはんな, 科学のまちの子どもたち ~ ジュニアロボ, 2014年2月1-15日.
- [104] 文藝春秋, アトムを越えるロボットは誕生するか, 2014年2月1日.
<http://gekkan.bunshun.jp/articles/-/949>
- [105] NHK 総合, 堂本光一のちょこっとサイエンス, 遠距離恋愛これで解決!, 2014年3月14日.
- [106] ARTE TV (フランス, ドイツ TV), AT The Heart of Robots, 2014年4月1日取材.
http://www.tvfrance-intl.com/en/programmes/presentation/fiche/51756_au-coeur-des-robots.html
- [107] Aljazeera English, 101East, 2014年4月22日取材.
- [108] Discovery News, Robotic Hand Shakes Yours for Long Distance Greeting, 2014年4月28日.
<http://news.discovery.com/tech/robotics/robotic-hand-shakes-yours-for-long-distance-greeting-140428.htm>
- [109] Ameba News, Livedoor ニュース, ほかに7サイトにウェブ記事配信, 2014年6月10日.
<http://news.ameba.jp/20140610-494/>
- [110] Yahoo! ニュース, ほかに20サイトにウェブ記事配信, 2014年6月11日.
- [111] マイナビニュース, ほかに18サイトにウェブ記事配信, 2014年6月13日.
<http://news.mynavi.jp/news/2014/06/13/031/>
- [112] 日本経済新聞, ほかに27サイトにウェブ記事配信, 2014年6月17日.
- [113] 朝日新聞デジタル, ほかに27サイトにウェブ記事配信, 2014年6月19日.
http://www.asahi.com/and_M/information/pressrelease/Cdpress000094619.html
- [114] nifty ニュース, ほかに12サイトにウェブ記事配信, 2014年6月20日.
- [115] プレス発表, 2013年6月24日, 日本科学未来館(東京).
日本科学未来館における遠隔操作型アンドロイド(オトナロイド, コドモロイド, テレノイド)の常設展示開始に関する報道発表.
http://www.miraikan.jst.go.jp/press/docs/20140609_01.pdf
- [116] NHK ニュースウォッチ 9, TBS NEWS23 ほかに5番組でTV放映, 2014年6月24日.
- [117] PC Watch, Yahoo! ニュース, ロボットアナウンサーデビュー, 朝日新聞デジタル, ほかに各ウェブサイト(255サイト)にて紹介, 2014年6月24日.
http://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/20140625_654993.html
- [118] TBS ニュースバード, あさチャン!, 2014年6月25日.
- [119] MSN トピックス, ほかに161サイトにウェブ記事配信, 2014年6月25日.
- [120] BIGLOBE ニュース, ほかに12サイトにウェブ記事配信, 2014年6月27日.
http://news.biglobe.ne.jp/international/0627/5042501650/tec_tab.html

- [121] 産学連携ニュース, ほか 95 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 7 月 1 日.
- [122] MSN 産経ニュース, ほか 38 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 7 月 2 日.
- [123] ロイター, ほか 30 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 7 月 3 日.
- [124] マイナビニュース, So-net ニュース, ほか 28 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 7 月 4 日.
http://news.mynavi.jp/articles/2014/07/04/miraikan_android/
- [125] 中日こどもウイークリー, 遠く離れた人とも握手ができる!?, 2014 年 7 月 5 日.
- [126] 京都新聞, 読売新聞, 「ロボット児童」学校を案内、ロボットとお話したよ, 2014 年 7 月 6 日.
- [127] テレビ東京 カンブリア宮殿, 孫正義・日本を爆発させる大ボラのススメSP, 2014 年 7 月 31 日.
http://www.tv-tokyo.co.jp/program/detail/18189_201407312200.html
- [128] au ニュース, ほか 7 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 8 月 4 日.
- [129] 日テレ NEWS24, ほか 40 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 8 月 5 日.
- [130] ニコニコニュース, ほか 30 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 8 月 6 日.
- [131] テレビ東京 ワールドビジネスサテライト, 人間に近づく音声技術, 2014 年 8 月 7 日.
- [132] mixi ニュース, ほか 11 サイトでウェブ記事配信, 2014 年 8 月 19 日.
- [133] Science magazine, In our own image, 2014 年 10 月 10 日.
- [134] ウェブ Daily Mails UK, 2014 年 11 月.
- [135] ウェブ NBC nbc news, 2014 年 11 月.
- [136] TV2(デンマーク), Kronprins Frederik omfavnede robot i Aalborg, 2014 年 11 月 7 日.
<http://nyhederne.tv2.dk/samfund/2014-11-07-kronprins-frederik-omfavnede-robot-i-aalborg> (article)
<http://www.tv2nord.dk/artikel/326446:Regionale-nyheder--VIDEO--Kronprinsen-krammer-dukke> (video)
- [137] Nordkyske(デンマーク), Kronprins beundrer nordjysk samarbejde, 2014 年 11 月 7 日.
<http://www.nordjyske.dk/artikel/kronprins-beundrer-nordjysk-samarbejde/74acdd8f-e73d-4178-a63a-77337b37c4e9/1/1201>
- [138] BT(デンマーク), Kronprins Frederik om kramme-robot: Den minder mig om mine børn, 2014 年 11 月 8 日.
<http://www.bt.dk/royale/kronprins-frederik-om-kramme-robot-den-minder-mig-om-mine-boern>
- [139] NHK 国際放送局 ジャパノロジー・プラス, 2014 年 11 月 13 日.
- [140] フランス TV TF1, 2014 年 12 月.
- [141] TVN Television Nacional de Chile (チリ国営放送局), Cultura del Sexo, 2015 年 1 月.
- [142] 雑誌 L'ADN magazine (フランス), 2015 年 1 月.
- [143] テレビ朝日 ミライの鏡, 2015 年 2 月 14 日.

- [144] NHK 教育 NHK ハートネット TV, 「ロボットより愛をこめて」, 2015 年 2 月 26 日.
- [145] TV2(デンマーク), Robotter er fremtiden, 2015 年 3 月 2 日.
<http://www.tv2nord.dk/artikel/340585-Regionale-nyheder--Robotter-er-fremtiden>
- [146] 日本経済新聞朝刊, テレビ会議で「握手」 阪大、互いに感触伝達, 2015 年 3 月 10 日.
http://www.nikkei.com/article/DGXLASGG08H07_Z00C15A3TJM000/
- [147] 静岡新聞 特集/科学面, 人間型ロボット「簡素な形」に愛着?, 2015 年 3 月 9 日.
- [148] ARTE TV (フランス, ドイツ TV), AT The Heart of Robots, 2015 年 3 月~4 月頃(予定).
- [149] 岐阜新聞 サイエンス面, 簡素なデザイン「存在感」の鍵?, 2015 年 3 月 12 日.
- [150] 信濃毎日 科学面, 簡素な形に「存在感」, 2015 年 3 月 16 日.
- [151] 山陽新聞 科学面, 存在感の鍵は「簡素な形」, 2015 年 3 月 17 日.
- [152] 福井新聞, 人間の存在感追求, 2015 年 3 月 17 日.
- [153] 新潟日報 科学面, 存在感の鍵は「簡素さ」, 2015 年 3 月 23 日.
- [154] 日本教材システム 広島市教育委員会テキスト「ロボットの進歩と未来」, 2015 年 4 月.
- [155] テレビ東京 L4you+, 2015 年 4 月 7 日.
- [156] KBS (韓国) KBS パノラマ, ヒューマノイド Humanoid が来る, 2015 年 4 月 19 日(放送予定).
- [157] 日本電気協会「でんきしんぶんジュニアムック」, 2015 年 6 月.
- [158] publicacionessemana(コロンビア/新聞), 2015 年 6 月.
- [159] BS ジャパン 日経プラス 10, 2015 年 5 月 21 日.
- [160] 在日ドイツ商工会議所, JAPANMARKT, 2015 年 6 月 10 日.
- [161] 音楽事業者協会公式ウェブサイト「Gyao!」, 佐武宇綺(9nine)と見に行く日本の科学最先端! 「ロボット」 HIT IT 日本 WOW, 2015 年 5 月.
<http://gyao.yahoo.co.jp/player/00390/v08130/v0812600000000542033/>
- [162] プレス発表, 2015 年 6 月 4 日, 大阪イノベーションハブ(大阪).
 改良を加えて商品化した存在感対話メディア「ハグビー」についての報道発表.
<https://kyoto-nishikawa.co.jp/news/pressrelease/20150604hugvie/>
<http://iroobo.jp/hugvie>
- [163] 神戸新聞, 人肌のような抱き心地, 他多数の新聞紙で紹介, 2015 年 6 月 5 日.
- [164] 化学工業, 触感高めた人形クッション販売, 2015 年 6 月 8 日.
- [165] 日刊工業, 頭部ホルダーに携帯収納 抱きしめながら通話, 2015 年 6 月 8 日.
- [166] 宮崎日日新聞, 人肌のような触り心地, 2015 年 6 月 11 日.
- [167] 朝日新聞(大阪本社版), 離れていても「手渡し感覚」 阪大准教授らがデジタル装置, 2015 年 6 月 11 日.
- [168] 日経流通新聞, ギュッと抱きしめ通話, 2015 年 6 月 12 日.
- [169] CAN ニュース(シンガポール国営放送) Channel News Asia, The Next Big Thing, 2015 年 6 月 15 日.

- [170] 日経産業新聞, 新製品物語, 2015年7月7日.
- [171] プレス発表, 2015年7月13日, EGG JAPAN 東京 21cクラブ(東京).
株式会社「テレノイド計画」によるテレノイド事業化についての報道発表.
http://www.atr.jp/topics/press_150713.html
- [172] ITMedia, 異色のロボット「テレノイド」が「人類の新しい友人」に 高齢者との対話サービス
事業化へ, 他多数のウェブ記事配信, 2015年7月13日.
<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1507/13/news109.html>
- [173] 日本経済新聞, 対話ロボ、高齢者向け展開, 他多数の新聞紙で紹介, 2015年7月14日.
- [174] 読売テレビ かんさい情報 ten, 2015年7月20日.
- [175] History Channel's Ancient Aliens series(アメリカ), Aliens and Robots, 2015年8月
7日.
<http://www.history.com/shows/ancient-aliens/videos/aliens-and-robots>
- [176] 小学館 週刊ポスト「スゴ技カンパニー調査室」, 2015年9月7日.
- [177] 日本テレビ「マツコとマツコ」, マツコロイドをはじめアンドロイドオールスターだけで通販番組
ができるか?, 2015年9月28日.
- [178] BBC ラジオ Five Live, 2015年9月放送予定.
- [179] 木楽舎 孫の力(雑誌), いつかは欲しい夢のロボット, 2015年9月25日.
- [180] NHK Eテレ「オイコノミヤ」, 2015年11月30日放送予定.

③ その他(国内外の研究成果物(開発したメディア等)の展示(他多数))

- [1] Understanding Humans by Building Androids, [Decade of the Mind](#), シンガポール,
2010年10月16-20日.(テレノイド展示)
- [2] Telenoid-R1, [Design Touch](#), 東京ミッドタウン, 東京, 2010年10月29日-11月1日.(テ
レノイド展示)
- [3] Telenoid, Asia on the Edge, Singapore, 2011年1月23-25日.(テレノイド展示)
- [4] Telenoid, Robotinity, [ARS Electronica permanent exhibition](#), リンツ, オーストリア,
2011年3月3日-現在まで継続中.(テレノイド展示)
- [5] Research and Development of Teleoperated Android, [6th ACM/IEEE
International Conference on Human-Robot Interaction \(HRI2011\)](#), ローザンヌ, スイ
ス, 2011年3月6-9日.(テレノイド展示)
- [6] Research and Development of Teleoperated Android, スヴェンボー, デンマーク,
2011年3月11日.(講演, テレノイドデモ)
- [7] Studies on cellphone-type tele-operated androids transmitting human presence,
[ACM Conference on Human Factors in Computing Systems \(CHI2011\)](#), バンクーバ
ー, カナダ, 2011年5月7-12日.(テレノイド展示)
- [8] これもロボット?, [京都ロータリークラブ](#), 2011年5月28日.(講演, テレノイドデモ)
- [9] [茨城県被災地支援 講演とギター演奏のつどい「大震災と心のケア」](#), [ギター文化会館](#), 茨

城, 2011年8月6日。(講演, テレノイドデモ)

- [10] Telenoid: Tele-presence android for communication, [SIGGRAPH 2011 Emerging Technology](#), バンクーバー, カナダ, 2011年8月9-11日。(テレノイド展示)
- [11] [にいがたの土偶-発掘された新潟の歴史 2011](#), [新潟県立歴史博物館](#), 2011年9月23日-11月20日。(エルフォイド展示)
- [12] これからの社会メディア市場を生むネットワークロボット技術, [千里ライフサイエンスフォーラム](#), 大阪, 2011年10月19日。(講演, テレノイドデモ)
- [13] HTE-HI.TECH.EXPO 2011, ミラノ, イタリア, 2011年11月16-19日。(テレノイド展示)
- [14] Robot Festival, Phaeno Science center, ウォルフスブルグ, ドイツ, 2012年3月17-18日。(テレノイド展示)
- [15] [TEDxParkKulury](#), ロシア, 2012年4月9日。(講演, テレノイド, エルフォイドデモ)
- [16] CAREWARE expo, デンマーク, 2012年4月18-19日。(テレノイド展示)
- [17] [H. Ishiguro デザイン展](#), ロボットセンター, 東京, 2012年4月27日-5月31日。(テレノイド, エルフォイド, ハグビー展示)
- [18] The Big Picture, [Ars Electronica Festival 2012](#), リンツ(オーストリア), 2012年8月30日-9月3日。(ハグビー展示).
- [19] EXPERIMENTA SPEAK TO ME, 5th International Biennial of Media Art, メルボルン, オーストラリア, 2012年9月14-17日。(テレノイド展示)
- [20] The International Humanoid and Service Robots Expo, ([ROBOTICA International 2012](#)), イタリア, 2012年11月7-9日。(テレノイド展示)
- [21] 国際交流基金(ジャパンファウンデーション), ロボットデモンストレーション, アフリカ諸国, 2012年11月21-30日。(講演(複数), テレノイドデモ)
- [22] [INNOROBO](#), リヨン, フランス, 2013年3月19-21日。(テレノイド展示)
- [23] [The sixth annual Passport DC](#), ワシントン DC, アメリカ, 2013年5月。(テレノイドデモ)
- [24] [Feel The Telenoid – 人型メディアが人間とビジネスを変える](#), DMN ワークショップ 2013, ダイヤモンド社石山記念ホール(東京), 2013年5月30日。(テレノイドを使用したワークショップ)
- [25] [第 29 回全国研究集会併催 鳥取県認知症フェスティバル](#), 米子コンベンションセンター, 鳥取, 2013年10月12日。(テレノイドビデオ紹介)
- [26] [情報学による未来社会のデザイン 第 2 回シンポジウム](#), 一橋大学一橋講堂, 東京, 2013年10月15日。(テレノイド展示)
- [27] コミュニケーション用ロボットハンド・離れた場所にいる人と握手やゲームをしよう! -, [いしかわ夢未来博 2013](#), 2013年11月9-10日。(招待展示)
- [28] RicketyBench: がたつきで人の存在を提示するベンチの開発, [インタラクシオン 2014](#), A2-0, 2014年2月27日。(ロボットデモ, プレミアム発表(採択率 28.3%))
- [29] PopArm: 遠隔指差しロボットアームによるソーシャルテレプレゼンスの強化, [インタラクシオン 2014](#), B6-3, 2014年2月28日。(ロボットデモ)

- [30] 「ヒューマノイドロボット」と過ごす夕べ, [日本発達心理学会第 25 回大会](#), 京都, 2014 年 3 月 21 日. (テレノイド展示)
- [31] [常設展示“アンドロイドー人間って、なんだ?”](#), [日本科学未来館](#), 2015 年 6 月 25 日～継続中. (遠隔操作型アンドロイドのオトナロイド, コドモロイド, テレノイドの展示)
- [32] [What makes someone human](#), [PALAIS DE TOKYO](#), フランス, 2015 年 2 月 28 日. (テレノイド展示)
- [33] Hamster - Hipster – Handy, [フランクフルト応用工芸博物館](#), ドイツ, 2015 年 4 月 25 日 -7 月 5. (エルフォイド展示)

(6) 成果展開事例

① 実用化に向けての展開

- ・ 本プロジェクトで得られた存在感対話メディア「ハグビー」に関する技術・デザインに関する知的財産(特許・意匠権)をヴイストン株式会社に許諾して商品化を行った。
- ・ 東洋紡 STC 株式会社, 株式会社京都西川と連携し, 存在感伝達に適したハグビーの素材等を開発し, 2015 年 9 月には, 改良した「ハグビー」を株式会社京都西川より販売開始した(製造はヴイストン株式会社)。
- ・ 本プロジェクトで得られた「テレノイド」に関する技術・デザインに関する知的財産(特許・意匠権)をヴイストン株式会社に許諾して, 研究機関向けに「テレノイド」の製造・販売を行った。今後は, 研究機関以外への販売も計画している。
- ・ 本プロジェクトで開発した「テレノイド」を介した要介護高齢者の会話促進など, 新しいコミュニケーションサービスを企画・提供する事業を行う株式会社「テレノイド計画」が, 2015 年 7 月に設立された。これによって, 介護サービスにおけるテレノイドの実用化に大きく近づいた。
- ・ 血液, 唾液中のホルモンにより製品を評価する医学的効果検証センター設立に向け, NTT データ経営研究所の山川氏と連携し, 応用脳科学コンソーシアムに新たな研究会「コンフォータブルブレイン研究会」を H25 年 10 月に発足し, 6 社の企業と勉強会を開始した。さらに, この取り組みは, H26 年 8 月より, 「快適健康実験プロジェクト」と名を変え, 報告者が 1 領域の統括技術責任者を務める内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」(プログラムマネージャ:山川義徳)を支援するプロジェクトとしてより発展を続けている。
- ・ 「テレノイド」を用いたコミュニケーションの応用に関して, デンマークの研究機関, イタリアの研究機関と共同研究を行っている(NDA あり)。

② 社会還元的な展開活動

- ・ 開発した遠隔操作型アンドロイド「テレノイド」, 「エルフォイド」, 「ハグビー」をメディアアートに関する世界的なイベントであるアルス・エレクトロニカ(オーストリア)に出展(2011-2012 年

度)し、来場者に本プロジェクトの成果を用いたコミュニケーションを体験してもらった。また、2011年3月より現在まで、アルス・エレクトロニカ・センター(博物館)に「テレノイド」の体験デモを常設展示している。その他、国内外の多数のイベント等(§6-(5)-③参照)でこれらの遠隔操作型アンドロイドの体験デモを行い、最先端コミュニケーション技術を体験してもらった。

- ・ 開発した遠隔操作型アンドロイド「テレノイド」、「オトナロイド」、「コドモロイド」を日本科学未来館にて常設展示(2014年6月25日～継続中)し、多数の人々に遠隔操作型アンドロイドを用いた遠隔対話の効果を実感してもらった。2014年6月～2015年1月の期間に、オトナロイドとテレノイドを観覧した人数は推定約453,300名(来館者の70%が観覧したとして推定)、実際に遠隔操作を体験した人数は推定約10,400名(1日の体験可能時間と1回の体験にかかる時間より推定)(左記はいずれも日本科学未来館による推定)であった。この展示は、人々が存在感伝達メディアとその効果の理解を深めるのに大きく貢献した。
- ・ 本プロジェクトに参加している研究室で、多数の見学者を受け入れ、本プロジェクトの成果を用いたコミュニケーションを体験してもらっている。
- ・ 得られた成果を小中高校生に紹介する機会を数多く持ち、若者の最先端技術への関心を高めることに貢献した。
- ・ 本研究成果をインターネット(URL:<http://hil.atr.jp/projects/CREST/>)で公開し、一般に情報提供した。
- ・ テレノイドやハグビーの実践的応用の検証として、小学校や高齢者施設、高齢者個人宅において、テレノイドやハグビーを用いた対話支援を実践した。
- ・ 一般の人が参加可能なシンポジウムを開催(2011年3月東京、2015年2月東京、2015年3月デンマーク オールボー)し、本プロジェクトの成果を一般の人にも説明するとともに、テレノイド、ハグビー、エルフォイドを用いたデモを体験してもらった。
- ・ 様々な国、様々な分野、様々なイベントにおいて多数の招待講演を行い、本プロジェクトに関心を持つ人々に成果を紹介した。下記は本プロジェクト期間中の招待講演リストである(国内87件、国際57件)。

(国内)

- [1] 石黒浩, 人と関わるロボットの研究ーインタラクションの基本問題とアプローチ, 知能情報学専攻 特殊研究1 選択プログラム・後期講演会, 京都大学大学院情報学研究科 京都大学工学部10号館 情報(吉田地区), 2010年11月18日。
- [2] 石黒浩, 人間とアンドロイドとメディア, TEDxSeeds2010, MEGASEEDS, 横浜赤レンガ倉庫 1号館3階ホール, 2010年11月20日。
- [3] 石黒浩, アンドロイド開発を通じた人間理解と新しい情報メディアの創成, 日独シンポジウム「異文化交流の視点から見た人間とロボットのインターフェース」, ベルリン日独センター, 2010年12月7日。
- [4] 石黒浩, 科学・技術と人類の未来, ソニー寄付講座公開シンポジウム2010 人類・社会の新たな発展をめざして, 慶應義塾大学ソニー寄付講座 慶應義塾大学日吉キ

- キャンパス 協生館藤原洋記念ホール, 2011 年 1 月 14 日.
- [5] 石黒浩, ロボットと暮らす未来 ～人にとってロボットとは何か?～, かんかい会, 関西電力(主催), 2011 年 2 月 24 日.
 - [6] 石黒浩, ロボットによる新しい情報メディアの創成, 情報処理学会東海支部講演会, 豊橋技術科学大学, 2011 年 7 月 1 日.
 - [7] 石黒浩, 多様な分野を融合したロボット研究, 大阪大学生命機能研究科・GCOE 若手主催合同研究交流会, 大津, 2011 年 7 月 25 日.
 - [8] 山崎 竜二, 認知症高齢者の地域住居 (aging in place)と情報機器, 情報処理学会関西支部支部大会, 大阪, 2011 年 9 月 22 日.
 - [9] 石黒浩, ヒトと人は想像力で関わる, TEDxSeeds2011 一風兆創, 横浜赤レンガ倉庫, 2011 年 10 月 22 日.
 - [10] 石黒浩, 現実社会とネット社会を結びつけるインターフェース -人の適応能力にゆだねた直感によるモデル化-, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム, 熱海, 2011 年 10 月 27 日.
 - [11] 石黒浩, 人間、アンドロイド、メディア, 人工知能研究振興財団第 20 回研究発表講演会, 名古屋, 2011 年 12 月 2 日.
 - [12] 石黒浩, 存在感を伝達するロボットメディア, Tech Talk, Google 社講演会, 東京, 2011 年 12 月 20 日
 - [13] 石黒浩, アンドロイドと私, 2012 年サイエンス・トピックス, 芦屋市民センター, 2012 年 4 月 21 日.
 - [14] 石黒浩, 遠隔操作ロボットによる高齢者支援, 関西安全・安心を支える科学技術推進会議総括シンポジウム, 大阪科学技術センター, 2012 年 5 月 30 日.
 - [15] 石黒浩, 人間らしさを探る, 第 44 回慶應ニューロサイエンス研究会, 慶應義塾大学病院, 2012 年 6 月 2 日.
 - [16] 石黒浩, 人と関わり、人を知るためのロボット, アスニ-セミナー, 京都市生涯総合センター, 2012 年 6 月 13 日.
 - [17] 石黒浩, 人とアンドロイドの境界 / Boundary between human and android, TEDxOsakaU2012, 大阪大学豊中キャンパス大学会館, 2012 年 10 月 7 日.
 - [18] 山崎竜二, 遠隔操作型ロボットを介したコミュニケーションの可能性:石川県宮竹小学校の授業を通して考える, 第 30 回臨床哲学研究会, 大阪大学豊中キャンパス, 2012 年 10 月 21 日.
 - [19] 石黒浩, 人間らしいロボットが切り拓く未来, "目の輝き"成果発表会, 京都市産業技術研究所, 2012 年 10 月 25 日.
 - [20] 石黒浩, アンドロイドにおける人間らしさの探求, 第 30 回日本頭蓋顎顔面外科学会学術集会, 千里ライフサイエンスセンター, 2012 年 11 月 1 日.
 - [21] 石黒浩, 翔～かける, TEDxSeeds2012, 横浜赤レンガ倉庫, Nov.17, 2012.
 - [22] 石黒浩, Android Science, 高等研カンファレンス 2012, 財団法人国際高等研究所,

2012年12月4日.

- [23] 石黒浩, 未来医療におけるアンドロイドの可能性, 第16回日本統合医療学会, 大阪大学コンベンションセンター, 2012年12月8日.
- [24] 石黒浩, アンドロイドと未来生, 開館10周年記念/第8回 KEN-VI 文化セミナー, 兵庫県立美術館, 2012年12月8日(基調講演).
- [25] 石黒浩, 人を理解するためのアンドロイド研究, 読売テクノ・フォーラム, 日本プレスセンター, 2012年12月11日.
- [26] 石黒浩, 人と関わるロボットの研究開発, 関西 IT・ものづくり技術委員会/産学連携分科会, 大阪大学基礎工システムセミナー室, 2013年1月10日.
- [27] 石黒浩, 人を知るためのロボット・アンドロイド研究, 一水会例会, 住友化学大阪本社, 2013年1月16日.
- [28] 石黒浩, Super Lecture 時代と常識を変えるイノベーターたちが「今いちばん伝えたいこと」, B + eAT KANAZAWA'13, 金沢市文化ホール, 2013年1月26日.
- [29] 石黒浩, ロボットと未来社会, 社団法人大阪市産業経営協会 平成25年総会, シティプラザ大阪, 2013年5月16日.
- [30] 石黒浩, 大学 その魅力と可能性を考える, 大学関西フォーラム, 読売新聞大阪本社, グランフロント大阪, 2013年6月3日.
- [31] 石黒浩, Feel the Telenoid - 人型メディアが人間とビジネスを変える, DMN ワークショップ 2013, ダイヤモンド社石山記念ホール, 東京, 2013年5月30日.
- [32] 石黒浩, 人間型ロボットと日本文化, 横浜市民プラザ 第49期定期講座, 横浜市開港記念会館, 2013年6月13日.
- [33] 石黒浩, アンドロイド・ロボット開発を通じた存在感の研究, コンピューターエンターテインメントデヴェロッパーズカンファレンス 2013(CEDEC 2013), パシフィコ横浜, 2013年8月23日.
- [34] 石黒浩, ヒューマノイド・アンドロイド研究と未来社会, 第2回 KEC テクノフォーラム, 梅田スカイビル, 大阪, 2013年9月17日.
- [35] 石黒浩, デンマークと日本における存在感対話メディアの実証的研究, 情報学による未来社会のデザイン 第2回シンポジウム, 一橋大学一橋講堂, 東京, 2013年10月15日.
- [36] 住岡英信, ホルモンの評価事例:抱き枕型通信メディア「ハグビー」によるストレス軽減, 第1回コンフォータブルブレイン研究会, 京都大学東京オフィス, 東京, 2013年10月16日.
- [37] 石黒浩, ものとヒトの関係, コンフォータブルブレイン研究会, 京都大学東京オフィス, 東京, 2013年10月16日.
- [38] 石黒浩, 知能ロボット技術の将来, 日本食品工業倶楽部会 大阪例会, ガーデンシティクラブ大阪, 大阪, 2013年10月17日.
- [39] 石黒浩, 遠隔操作型ロボットとロボット社会, 組込みシステムシンポジウム 2013 (ESS

- 2013), 国立オリンピック記念青少年センター, 2013年10月18日.
- [40] 石黒浩, 感情の表現 -ロボットによる感情の表現と想起-, 日本情動学会第3回大会, 京都大学稲森財団記念館, 京都, 2013年12月7日.
 - [41] 港隆史, ロボットメディアとの身体的相互作用による感情喚起, クラウドネットワークロボット研究会(CNR), 東京大学, 東京, 2013年12月13日.
 - [42] 住岡英信, ホルモンと認知とストレス課題, 第2回コンフォーダブルブレイン研究会, ATR, 京都, 2013年12月19日.
 - [43] 石黒浩, 遠隔操作型ロボットと未来社会, JUAS FUTURE ASPECT 2014「ワクワクする未来へ これからの社会をデザインしよう ~2020年、そしてその先へ~」, 目黒雅叙園, 東京, 2014年1月28日.
 - [44] 石黒浩, 人を知るためのロボット研究, 第24回日本頭頸部外科学会総会ならびに学術講演会, サンポート高松, 香川, 2014年1月30日.
 - [45] 石黒浩, 人と関わるロボットの実現, ニコニコ超会議3 ニコニコ学会6「(第6回)研究100連発」, 幕張メッセ国際展示場, 2014年4月26日.
 - [46] 石黒浩, 人間型ロボットと未来社会, 電気設備学会関西支部 2014年度(第25回)支部総会, 中央電気倶楽部, 2014年5月9日.
 - [47] 石黒浩, ロボットと未来社会, 第31回吹田産業フェア特別講演会, 吹田市文化会館メイシアター, 2014年5月10日.
 - [48] 石黒浩, ロボットと未来社会, 姫路落語会特別公演, 姫路文化センター, 2014年5月11日.
 - [49] 石黒浩, 人間とロボットの未来, 姫路みずほ研修会講演会, 姫路キャッスルグランヴィリオ, 2014年5月21日.
 - [50] 石黒浩, アンドロイドと未来社会, 「高松コンテンポラリーアート・アニュアル vol.04 リアルめぐって」講演会 アーティスト&アドバイザー・トークII, 高松市美術館, 2014年6月8日.
 - [51] 石黒浩, アンドロイドと未来社会, シャープ通信システム事業本部, 2014年6月9日.
 - [52] 石黒浩, ロボットと脳, 応用脳科学コンソーシアム 2014年度ステアリングコミッティ, TKP ガーデンシティ竹橋, 2014年6月12日.
 - [53] 石黒浩, 人体とその見かけ, ケイズデザインラボ 3D 道場, ケイズデザインラボ, 2014年6月20日.
 - [54] 石黒浩, Humans, Androids, and Media, 京都大学一稲盛財団合同京都賞シンポジウム, 京都大学百周年時計台記念館, 2014年7月13日.
 - [55] 石黒浩, 人間の存在感とは何か?, 同志社大学 2年普通科校外学習「確かな自己実現支援事業」, ATR, 2014年7月15日.
 - [56] 石黒浩, ロボットと未来社会, 千里ライフサイエンスフォーラム, 千里ライフサイエンスセンタービル, 2014年7月17日.
 - [57] 石黒浩, 人と感性をもつロボットが共存する環境, 滋賀サイエンスカフェ, 滋賀県立

近大美術館, 2014 年 7 月 19 日.

- [58] 港隆史, Teleoperated robots as new communication media, Osaka Hackers Club ライトニングトーク, 大阪イノベーションハブ, 2014 年 7 月 25 日.
- [59] 石黒浩, アンドロイドの生きる未来～技術と芸術の融合～, NII 平成 26 年度市民講座「未来を紡ぐ情報学」, 学術総合センター, 2014 年 7 月 29 日.
- [60] 石黒浩, 人とロボットの未来, 創造性の育成塾, 人材開発センター富士研修所, 2014 年 8 月 2 日.
- [61] 石黒浩, 人とアンドロイドとメディア, 第 27 回回路とシステムワークショップ, 淡路夢舞台国際会議場, 2014 年 8 月 4 日.
- [62] 石黒浩, 人とロボットが共生する未来社会, 第 65 回近畿小学校長協議会研究大会大阪大会, 大阪国際会議場, 2014 年 8 月 5 日.
- [63] 西尾修一, 遠隔操作アンドロイドを通じた他者の認識, 第 16 回日本感性工学会大会, 中央大学後楽園キャンパス, 2014 年 9 月 4 日.
- [64] 中西英之, 分身エージェントのためのチューリングテストの研究, 第 16 回人工知能研究成果発表会, 2014 年 9 月 18 日.
- [65] 石黒浩, パネルディスカッション「僕たちのつくる未来の世界～Pepper が変える生活って何?～」, Pepper Tech Festival, ベルサール渋谷ガーデン, 2014 年 9 月 20 日.
- [66] 石黒浩, アンドロイドと未来社会, 関西 21 世紀フォーラム, 関西国際文化センター, 2014 年 9 月 21 日.
- [67] 石黒浩, SEEDS Conference 2014, 三聖山寒光寺, 2014 年 10 月 11 日.
- [68] 石黒浩, 創り拓く 私達の未来 (パネルディスカッションのタイトル), NRI 未来創発フォーラム 2014, 東京国際フォーラム, 2014 年 10 月 15 日.
- [69] 石黒浩, 人とロボットの未来 第 3 回 JA尾道総合病院 病院祭『笑 in 祭』, JA 尾道総合病院, 2014 年 10 月 18 日.
- [70] 石黒浩, デンソー夢卵 2014 石黒教授講演会, デンソー本社, 2014 年 11 月 1 日.
- [71] 石黒浩, ロボット研究における芸術と技術, シンポジウム芸術と科学ー心はどこにあるのかー石黒浩講演会, 東京藝術大学音楽学部, 2014 年 11 月 22 日.
- [72] 石黒浩, ロボットクリエイターの思考回路, Engadget Fes 秋葉原 Winter, アーツ千代田 3331, 2014 年 11 月 24 日.
- [73] 石黒浩, ロボットと未来社会, 平成 26 年度「感謝の集い」, 大阪大学中之島センター, 2014 年 11 月 27 日.
- [74] 石黒浩, 九州大学未踏説明会, 福岡県 Ruby・コンテンツ産業振興センター, 2014 年 11 月 28 日.
- [75] 石黒浩, 人間型ロボットと未来社会, 平成 26 年度広島大学附属中・高等学校教育研究大会 教科部会, 広島大学附属中・高等学校, 2014 年 11 月 29 日.
- [76] 石黒浩, 九州地区未踏説明会, 九州大学伊都キャンパス, 2014 年 11 月 29 日.
- [77] 石黒浩, らくご博物館【秋】Vol.35～米朝アンドロイド落語会～, 京都国立博物館平

成知新館講堂, 2014 年 11 月 3 日.

- [78] 石黒浩, 人とロボットの未来, アカデミック講演会 2014, 明星学苑内 児玉九十記念講堂, 2014 年 11 月 4 日.
- [79] 石黒浩, コピーロボット登場! ? 自分そっくりジェミノイドと描く未来とは?, 特別講演会「ロボットと未来社会」, 公立ほこだて未来大学, 2014 年 12 月 16 日.
- [80] 石黒浩, 人工知能、ロボット、人の心, TheWave 湯川塾 24 期, 渋谷コワーキングスペース co-ba, 2014 年 12 月 1 日.
- [81] 石黒浩, “目覚めよ大阪の IT 才能〜グノシー、スケルトニクスが挑んだ“未踏”の世界〜”, 大阪イノベーションハブ, 2014 年 12 月 21 日.
- [82] 石黒浩, スペシャルトーク「猪子寿之×石黒浩ー僕らのつくりたい、未来の人間」, 日本科学未来館, 2014 年 12 月 23 日.
- [83] 石黒浩, 高齢者の対話支援ロボット, JST S-イノベ「高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成」シンポジウム 第 4 回「高齢者クラウド」シンポジウム, 日経カンファレンスルーム, 2014 年 12 月 2 日.
- [84] 石黒浩, ロボットと未来社会, Nomura Investment Forum 2014, パレスホテル東京, 2014 年 12 月 4 日.
- [85] 石黒浩, 人と関わるロボットと未来社会, 関東研 2015 新春例会, 京王プラザホテル, 2015 年 1 月 27 日.
- [86] 石黒浩, インターネットと宗教, ITisKANSAI, 中央会計株式会社, 2015 年 3 月 6 日.
- [87] 石黒浩, ロボットと未来生活, 雲雀丘学園小学校 PTA 講演会, 雲雀丘学園小学校, 2015 年 3 月 7 日.

(国際)

- [1] Hideyuki Nakanishi, Virtual City for Location-Based Guidance in Emergency Situations, Communicating Disaster, Bielefeld, January. 13-15, 2011.
- [2] 石黒浩, Humanos, Androides y Medios de Comunicacion (人間とアンドロイドとメディア), H22 年度国際交流基金日本文化紹介派遣(主催)事業「ロボット文化」, 国立シモン・ボリバル大学(ベネズエラ), コープバンカ文化センター(ベネズエラ), カトリカ大学文化センター(エクアドル), 国立工科大学(UNI)日本ペルー地震防災センター(CISMID)(ペルー), 日秘文化会館(ペルー), February 14-17, 2011.
- [3] Shuichi Nishio, Studies on Teleoperated Androids, Department of Neuroscience, Karolinska Institutet (Stockholm, Sweden), March 8, 2011.
- [4] Shuichi Nishio, Studies on Teleoperated Androids, Centre for Mathematical Sciences (LTH), Lund University (Lund, Sweden), March 9, 2011.
- [5] Hiroshi Ishiguro, Consciousness appears on robots and androids, 15th

- Association for the Scientific Study of Consciousness (ASSC 15), Kyoto University, June 12, 2011.
- [6] Hiroshi Ishiguro, Emotional Interaction with Android, International Society for Research on Emotion (ISRE), Kyoto, July 27, 2011.
 - [7] Hiroshi Ishiguro, From teleoperated androids to cellphones as surrogates, 12th Annual Conference of the International Speech Communication Association, Firenze, Italy, August 29, 2011.
 - [8] Hideyuki Nakanishi, Robotic Social Telepresence, Anglo-Japanese Seminar on Technology and Social Interaction, London, UK, September 13, 2011.
 - [9] Hiroshi Ishiguro, GCOE for Cognitive Neuroscience Robotics, Workshop of International Conference on Intelligent Robots and Systems, San Francisco, US, September 25, 2011.
 - [10] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, SITGES Film Festival, Sitges, Spain, October 10-16, 2011.
 - [11] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, 13th International Conference on Computer Vision, Barcelona, Spain, November 9, 2011.
 - [12] Hiroshi Ishiguro, Robots, Humans, and Media, 21st International Conference on Artificial Reality and Telexistence, Osaka, November 29, 2011.
 - [13] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, TEDxParkKultury, Digital October, Russia, April 9, 2012.
 - [14] Hiroshi Ishiguro, Development of Telenoid, DTI, Denmark, Apr.13, 2012.
 - [15] Hiroshi Ishiguro, Telenoid for elderly care, Discussion meeting with the research team from japan for robot and information technology, SOSU Nord, Denmark, April 15, 2012.
 - [16] Hiroshi Ishiguro, Understanding humans by building humanoids and androids, Aarhus University, Denmark, April 16, 2012.
 - [17] Hiroshi Ishiguro, Robotics for understanding human, Aarhus Universitetshospital, Denmark, April 17, 2012.
 - [18] Hiroshi Ishiguro, Learning for Human-Like Robots, 2012 LCCC Symposium on Robotic Skill Learning and Cognition, Denmark, April 19, 2012.
 - [19] Hiroshi Ishiguro, The future life supported by robotic avatars, CASA2012, Nanyang Executive Center, Singapore, May 10, 2012.
 - [20] Hiroshi Ishiguro, Humanlike Robot Bodies, Science + Fiction Dialogue/ Congress 2012, Universitat Basel, Switzerland, May 12, 2012.
 - [21] Hiroshi Ishiguro, The future life supported by robotic avatars, SDF2012(9th Annual Seoul Digital Forum), Sheraton Grande Walkerhill Hotel, Korea,

May 20, 2012.

- [22] Hiroshi Ishiguro, Human Body as an ideal media, 2012 FIRA RoboWorld Cup, TaiSugar Sun Yet-Sen Hall, Taiwan, July 7, 2012.
- [23] Hiroshi Ishiguro, Studies on Androids, Global Conference on Educational Robotics, Hawaii Convention Center, USA, July 18, 2012.
- [24] Hiroshi Ishiguro, Teleoperated Android as a Tool for Cognitive Studies, Communication and Art, COGSCI 2012, Sapporo Convention Center, Japan, July 31, 2012.
- [25] Hiroshi Ishiguro, Studies on Androids, FPT University, Vietnam, August 13, 2012.
- [26] Hiroshi Ishiguro, Studies on Androids, Ho Chi Minh City University of Technology, Vietnam, August 15, 2012.
- [27] Hiroshi Ishiguro, アンドロイドと日本語教育, 第5回「日本語教育とコンピュータ」国際会議(Castel/J), Nagoya International Center, Japan, August 21, 2012.
- [28] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, CITEC Summer School 2012, Bielefeld University, Germany, August 28, 2012.
- [29] Hiroshi Ishiguro, The future life with Androids Avatars, Ars Electronica Festival 2012, Ars Electronica, Austria, September 1, 2012.
- [30] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, Interact 2012 InTech, University of Rijeka, Croatia, September 3, 2012.
- [31] Hiroshi Ishiguro, Future Life with Humanlike Avatars, Experimenta Speak to Me Exhibition, RMIT Gallery, Australia, September 14, 2012.
- [32] Hiroshi Ishiguro, Understanding humans by building Humanoids and Androids, Learning Algorithms and Systems Laboratory (EPFL LASA), Switzerland, October 5, 2012.
- [33] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, EFT Robotics, University of Belgrade, Russia, October 9, 2012.
- [34] Hiroshi Ishiguro, Humans, Androids, and Media, Center for the Promotion of Science, Republic of Serbia, October 9, 2012.
- [35] Hiroshi Ishiguro, Studies on Humanoids and Androids, H24 年度国際交流基金日本文化紹介事業「科学技術と文化」, University of Pretoria, Wits University, Stellenbosch University (South Africa), Catholic University of Angola (Angola), University of Dar es Salaam, Zanzibar University (Tanzania), November 19-30, 2012.
- [36] Hiroshi Ishiguro, Studies on very humanlike robots, Ecole Polytechnique, France, December 20, 2012.
- [37] Hiroshi Ishiguro, Studies on Humanoids and Androids, Japan Society, Lila

- Acheson Wallace Auditorium of Japan Society, USA, February 5, 2012.
- [38] Hideyuki Nakanishi, Appearance, Motion, Embodiment, and Touch: Minimal Design Approach Toward Humanlikeness, HRI2013 Workshop on Design of Humanlikeness in HRI from Uncanny Valley to Minimal Design, Tokyo, Japan, March 3, 2013.
 - [39] Hiroshi Ishiguro, Humanlikeness in Human-Robot Interaction, HRI2013 Workshop on Design of Humanlikeness in HRI from Uncanny Valley to Minimal Design, Tokyo, Japan, March 3, 2013.
 - [40] Hiroshi Ishiguro, The Future Life Supported by Robotic Avatars, Global Future 2045 International Congress (GF2045), Lincoln Center, NY, USA, June 15, 2013.
 - [41] Hiroshi Ishiguro, Studies on very humanlike robots, International Conference on Instrumentation, Control, Information Technology and System Integration (SICE 2013), Nagoya University, Aichi, September 14, 2013.
 - [42] Ryuji Yamazaki, Teleoperated Android in Elderly Care, Patient@home seminar, the Maersk Mc-Kinney Moller Institute, University of Southern Denmark, Denmark, February 5, 2014.
 - [43] Shuichi Nishio, The Impact of the Care - Robot 'Telenoid' on Elderly Persons in Japan, International Conference : Going Beyond the Laboratory - Ethical and Societal Challenges for Robotics (GBTL 2014), Hanse Wissenschaftskolleg (HWK) - Institute for Advanced Study, Delmenhorst, Germany, February 15, 2014.
 - [44] Hiroshi Ishiguro, 人を知るためのロボット研究, 日本大阪大学石黒浩教授学術報告会, 三聯学院多機能ホール, China, April 15, 2014.
 - [45] Hiroshi Ishiguro, The Future Life Supported by Robotic Avatars, GMIC 北京 2014, 北京国際会議センター, China, May 5, 2014.
 - [46] Hiroshi Ishiguro, A Teleoperated Android with a Minimalistic Human Design, Robobusiness Europe, LEGOLAND, Denmark, May 26, 2014.
 - [47] Hiroshi Ishiguro, Android Philosophy, Robo-Philosophy, Aarhus University, Denmark, August 22, 2014.
 - [48] Hiroshi Ishiguro, 人とロボットの未来/Future of humans and robots, 国際ロボットカンファレンス 2014～ロボットと人の共生への道筋を探る～ / International Robot Conference 2014, JA 共済ビル カンファレンスホール, Japan, August 29, 2014.
 - [49] Hiroshi Ishiguro, Innovation Khazanah Megatrends Forum 2014, Kuala Lumpur Convention Centre, Malaysia, September 30, 2014.

- [50] Yoshio Iwai, Human Sensing with Computer Vision - Toward Human Agent Interaction, International Conference on Information Systems and Computing Technology, Tottori University, Japan, October 5, 2014.
- [51] Hiroshi Ishiguro, The Future Life Supported by Humanoids and Androids, APAC Advanced Electronics & Semiconductor Day, Mckinsey Tokyo Office, Japan, October 17, 2014.
- [52] Shuichi Nishio, Teleoperated Android Robots - Fundamentals, Applications and Future, China International Advanced Manufacturing Conference 2014, Mianyang China, October 17, 2014.
- [53] Hiroshi Ishiguro, Innovation and the Role of Robotics for the Future, SAP APJ Leadership Summit, Shangri-la Hotel Singapore, October 24, 2014.
- [54] Hiroshi Ishiguro, Geminoides: Technologies and Human Nature, Université Technologique of Compiègne, France, November 13, 2014.
- [55] Hiroshi Ishiguro, ロボットと医療、介護におけるロボット, Centre Hospitalier Universitaire, Rouen, France, November 13, 2014.
- [56] Hiroshi Ishiguro, ロボットについて、科学的のみならず芸術的側面からも討論, Institut national des sciences appliquées de Rouen, France, November 14, 2014.
- [57] Hiroshi Ishiguro, Minimum design of interactive robots, International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, March 29, 2015.

(7) その他の重要な成果

展示等については、§4-(6)-③に記載。

§ 5 研究実施内容及び成果

5.1 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

(1) 研究実施内容及び成果

年月日	名称	場所	参加人数	概要
H22年3月 3日	第一回 CREST シンポジウム「人の存在感を伝達する遠隔操作アンドロイド」	日本科学未来館	50人程度	プロジェクトの主要研究メンバーが初年度の研究成果と今度の研究課題について報告
H24年8月 1日	CogSci Workshop on Teleoperated Android as a Tool for Cognitive Studies, Communication and Art	札幌コンベンションセンター	35人程度	本プロジェクトの成果報告と学術交流
H25年3月 3日	HRI2013 Workshop on Design of Humanlikeness in HRI from uncanny valley to minimal design	日本科学未来館	18人	本プロジェクトの成果報告と学術交流
H25年8月 26日	ROMAN2013 Workshop on Enhancement/Training of Social Robotics Teleoperation and its Applications	Hilton Gyeongju hotel, Gyeongju, Korea	30人程度	本プロジェクトの成果報告と学術交流
H26年2月 14日	第二回 CREST シンポジウム「人の存在感を伝達する遠隔操作アンドロイド」	日本科学未来館	80人程度	石黒チームの成果報告シンポジウム
H26年3月 2日	JST CREST/Patient@home /SOSU Nord Future Lab Workshop on portable androids and its applications	SOSU Nord, Denmark	100人程度	石黒チームの成果報告シンポジウム

§6 最後に

人の存在感を伝えることができる遠隔操作型アンドロイドに、人のミニマルデザインを導入することで、実用的な人間調和型情報メディアを開発することを第一の目標としてプロジェクトに取り組んだ。人のミニマルデザインの社会的な受容性の調査から始まった研究であったが、テレノイドやハグビーが高齢者のコミュニケーション支援や教育支援に有用であるという現場の声が多数聞こえてきたことで、プロジェクトから真に生活に役立つ技術を社会に還元できたと確信する。本取り組みに賛同する企業や資本の協力の下、テレノイドを介した要介護高齢者の会話促進など新しいコミュニケーションサービスを企画・提供する事業を行う株式会社「テレノイド計画」が設立されたことは最たる例である。テレノイドを用いた高齢者支援は、プロジェクト当初の想定以上の成果となった。福祉先進国デンマークがテレノイドの効果に注目し、在宅療養支援を目的とする PATH プロジェクトにテレノイドを採用するなど、国際的にも高く評価されたことで、本プロジェクトの意義が非常に高かったことを証明したと考えている。また、ロボットメディアを用いた際のリラックス効果などを、ユーザの血液や唾液内のホルモンなどから生理的に明らかにした研究が、自然科学の分野において Impact factor の高い論文誌 Scientific Report に採択されたことなど、基礎科学的な研究においても重要な成果を生み出すことができたと考えている。

研究チームは H23 年度より、ATR、大阪大学、鳥取大学と 3 拠点に広がったが、定期的にコアメンバーによるミーティングを開催することにより、研究成果および研究方針の共有に努めた結果、プロジェクト当初の目的を達成することができた。アウトリーチング活動としては、多数の招待講演、TV・雑誌等の取材の受け入れ、研究室見学の受け入れ、報道発表、一般の人が参加可能なシンポジウムを積極的に行い、本プロジェクトの取り組みや成果の一般への公開に務めたことで、プロジェクトの社会的責任を果たすことができた。



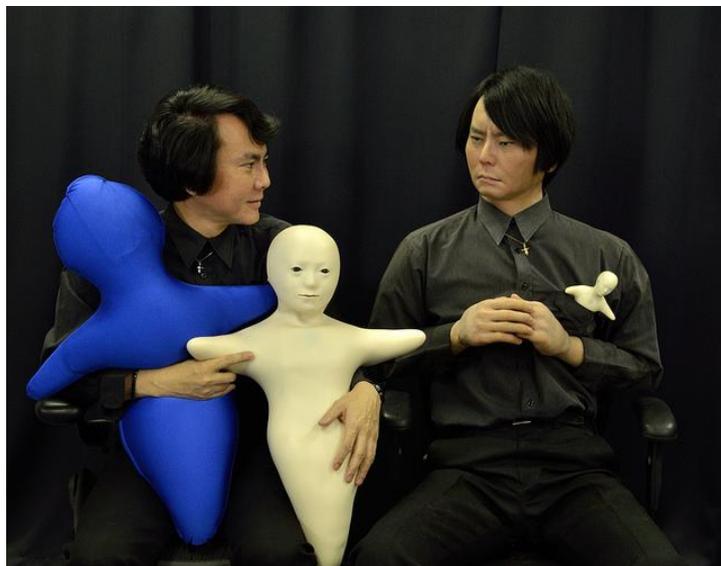
第二回 CREST シンポジウム「人の存在感を伝達する遠隔操作アンドロイド」
2015 年 2 月 14 日 (於日本科学未来館)



JST CREST/Patient@home /SOSU Nord Future Lab Workshop
on portable androids and its applications
2015年3月2日(於デンマーク オールボー)



日本科学未来館における遠隔操作型アンドロイドの常設展示開始についての報道発表
(2014年6月24日(於日本科学未来館))および常設展示の様子



本プロジェクトで開発したロボット(ハグビー, テレノイド, エルフォイド)と
研究代表者とジェミノイド