

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 25 日現在

機関番号：12401

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2010～2013

課題番号：22243037

研究課題名(和文)他者をまえにした対人支援の問題の社会的分析に基づく支援システムのデザイン

研究課題名(英文) Sociological Studies of Human Support in front of Other People

研究代表者

山崎 敬一 (YAMAZAKI, Keiichi)

埼玉大学・教養学部・教授

研究者番号：80191261

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,000,000円、(間接経費) 10,500,000円

研究成果の概要(和文)：この研究では、さまざまな対人支援活動(サービス)を複数の人がいる前で行う場面を、エスノメソドロジー・会話分析・相互行為分析の手法で分析し、人々がどのようにして言語的・身体的に自分の目の前にいる他者への配慮を示すのかを明らかにした。また、他者の前でサービスをすることや受けることの社会的意味を分析し、その分析から他者に対して配慮を示すロボットを開発し、人々の反応を分析した。

具体的には：1.ミュージアム、2.高齢者施設、3.保育園の調査を行った。また、その調査に基づき1.ガイドロボット、2.クイズロボット、3.ケアロボット、4.ロボット車いす、5.肩のせ型遠隔操作ロボットの開発と実験を分析した。

研究成果の概要(英文)：In this research, we analyzed various types of services for multiple service receivers in front of other people, employing ethnomethodology, conversation analysis, and interactional analysis. The analyses uncovered how service providers show their consideration to the receivers in front of others, using linguistic and bodily resources. Also, we analyzed social meanings of providing and receiving services in such interactions. Based on these analyses, we designed robots which show consideration to service receivers in front of other people and analyzed their reactions to these robots. More concretely, we conducted research in the following sites: 1. museums; 2. nursing homes; 3. kindergartens. Based on this research, we designed the following robots and analyzed experiments using them: 1. museum guide robot; 2. quiz robot; 3. care robot; 4. robotic wheelchair; 5. remote-controlled avatar robot.

研究分野：社会学

科研費の分科・細目：社会学

キーワード：エスノメソドロジー 会話分析 相互行為分析 ヒューマンケア コンピュータヒューマンインタラクション CSCW 高齢者支援 ミュージアム

### 1. 研究開始当初の背景

この研究は、人間の相互行為に関心をもつ社会学者と、ケアや説明といった人々が他の人に対して行うさまざまな活動(対人活動)を支援するシステムの問題に関心をもつ工学者との共同研究である。この研究では、複数の人々が共生して活動する空間(共生空間)の社会学的研究を行う。またそうした社会学的研究に基づいて、共生空間で、人々のさまざまな対人活動を支援するシステムの開発を行う。

社会学と工学の融合的研究は、コンピュータ支援の協同作業研究(CSCW)、コンピュータ・ヒューマン・インタラクション(CHI)、ロボットヒューマンインタラクション(HRI)と呼ばれ、現在非常に盛んになってきている。こうした分野では人間によけいな負荷をかけるシステムではなく、人が自然に接することができる、人に優しいシステムの開発が大きなテーマになっている。そのために、現実の生活や働く場で、人々がどのようなインタラクションを他の人と行っているかについて詳細に研究しようという動きが広まっている。

そうした動向を受けて、注目を浴びているのが、ワークのエスノメソドロジーという研究である。ワークのエスノメソドロジーとは、欧米を中心に、コンピュータ科学と社会科学の境界領域で発展してきた研究手法で、人々が働く現場をエスノメソドロジーで発達した会話分析や相互行為分析の手法を用いて詳細に分析し、様々な場面で、働く人々同士の関係や、働く人々と現場の環境との関係、導入されたテクノロジーと働き方の関係等を明らかにしようとする研究である。日本でもシステム開発におけるエスノメソドロジー的手法の重要性が認識されはじめている。

研究代表者らの共同研究グループは、高齢者施設や保育室でのケア場面、ミュージアムでの鑑賞支援場面のビデオ撮影を行い、サービスを提供する人とサービスを受ける人の会話や相互行為を分析した。その結果、高齢者施設や保育室やミュージアムなどの共生空間においては、サービス提供者とサービス受容者の1対1の相互行為を分析するだけでなく、それが周りの人々との関係でどのように組織化されているかを分析する必要があることがわかった。

### 2. 研究の目的

この研究では、多文化共生型の保育施設、高齢者施設、ミュージアム等の、さまざまな対人支援活動(サービス)を複数の人がいる前で行う場面をビデオ撮影し、エスノメソドロジー・会話分析・相互行為分析の方法で分析する。また、他者のまえてサービスを受けることの社会的意味を分析する。さらにそうした分析に基づきながら、他者のまえてサービスを提供することの社会学的分析にもとづいたロボットシステムを開発し、実際の施設

設でその有効性を評価する。

### 3. 研究の方法

この研究では、海外の共同研究機関や国内の研究協力組織と協力して、国内国外の高齢者施設、保育施設、ミュージアム等において、さまざまな対人支援活動(サービス)を複数の人がいる前で行う場面をビデオ撮影した。また撮影されたビデオデータから、エスノメソドロジー・会話分析・相互行為分析の方法で人々がどのようにして言語的に、身体的に自分の目の前にいる他者への配慮を示すのかを分析した。

また、他者のまえてサービスをすることや受けることの社会的意味を分析し、その分析から他者に対して配慮を示すロボットを中心とした対人活動支援システムを開発した。さらに、人々が共生するさまざまな現場に開発したシステムを持って行き、その現場の状況を考慮しながらシステムを評価し、他人のことに配慮し人に優しいロボットシステムの開発を目指して改良を行っていった。

### 4. 研究成果

この研究では、さまざまな対人支援活動(サービス)を複数の人がいる前で行う場面を、エスノメソドロジー・会話分析・相互行為分析の手法で分析し、人々がどのようにして言語的・身体的に自分の目の前にいる他者への配慮を示すのかを明らかにした。また、他者の前でサービスをすることや受けることの社会的意味を分析し、その分析から他者に対して配慮を示すロボットを開発し、人々の反応を分析した。この研究では、1. ミュージアム、2. 高齢者施設、3. 保育園の調査を行った。また、社会学的分析から、1. ガイドロボット、2. クイズロボット、3. ケアロボット、4. ロボット車いす、5. 肩のせ型遠隔操作ロボットの開発と実験を行った。

ここでは特に、(1)ミュージアムの研究と、そこから開発及び実験を行った、(2)ガイドロボットとクイズロボット、(3)高齢者施設の研究と、そこから開発実験を行った、(4)ケアロボット、(5)ロボット車いすの研究成果について報告する。

#### (1)ミュージアムの調査

国内では、横浜にある海外移住資料館、山口にある日本ハワイ移民資料館等の日系人ミュージアムを中心とする歴史系ミュージアムにおける解説行動をビデオ撮影し、多人数に対する解説場面を分析した。また海外では、全米日系人ミュージアム、バンクーバー日系文化センターにおいて、多人数の観客の前での解説場面を撮影し分析を行った。その結果、次のことがわかった。

①ガイドは、観客全員の関心を引き付けるために、謎解き(パズル)を用いることがある。  
②謎解きは、予備質問と本質問のような形で構造化されている。

- ③予備質問の段階で、ガイドは観客の誰が、知識を持っているのかを判断している。
- ④他の観客に対する恥をかかせたりしないように、ガイドは答えを知っていると思われる観客に対して質問するが多い。
- ⑤知識状態の変化をもたらすような、質問や謎解きを用いることで、ガイドは観客の積極的な反応を引き出すようにしている。

## (2) ガイドロボットとクイズロボット

ミュージアム調査での知見から、ガイドロボットを開発し、海外移住資料館で観客に対するロボットガイドの実験を行った(図1)。ガイドロボットは、野菜で作られた山車についての謎(パズル)を提示する。また、このパズルは予備質問から本質問へ何段階かにわかれて構成されている。予備質問の間に、ロボットは観客の頭の動き(縦方向の傾きや横方向の視線をそらす)を認識して、傾いている観客に質問し、視線をそらす観客には質問をしないようにする。この実験では、ロボットは、観客の満足度を高めることができた。



図1 海外移住資料館でのガイドロボット実験

また、謎解き(パズル)や質問により特定化したクイズロボットの実験を、埼玉大学、関西大学、イギリスパーミンガムシンクタンク科学博物館、マンチェスター博物館で行った。この実験において、知識状態の変化を用いた質問は、観客の大きな反応を生み出すことがわかった。また日英の比較実験から、ロボットの説明や質問において、言語と身体行動の連携が重なっているところでは、日本語話者でも英語話者でも傾き等の同様の反応があることがわかった。逆に、日本語と英語で、言語と身体行動の連携がずれていた場合

には、日本語話者と英語話者には違った反応がみられた。



図2 留学生を対象とした英語クイズ実験

## (3) 高齢者施設での調査

埼玉県と奈良県、海外ではジュネーブの高齢者施設の調査を行った。その結果、次のことがわかった。

- ①ケアワーカーは、多人数の前で食事やお茶のサービスをするとき、座っている高齢者の一人一人を見まわし、もし用があるなら声をかけてくださいというような動作をしていることがわかった。
- ②一人の人がお茶をくださいとってお茶を出しに行く途中で他の人もお茶を要求した場合、ケアワーカーは、2番目の人に顔と視線を向けることで、待ってください次に行きますということを、動作で示していることがわかった。
- ③高齢者施設においては複数の車いすが使われており、ケアワーカーは車いすにのった複数の高齢者を同時にケアする場合もあることがわかった。

## (4) ケアロボット

高齢者施設での調査から、多人数に対応するケアロボットの開発と実験を行った。

ケアロボットにおいては、「動かない」「一定の速度で見まわす」「一人一人を見まわす」という実験を行い、「一人一人を見まわす」ことが効果を持つことがわかった(この研究は、情報処理学会論文賞を受賞した)。

また、次の人がお茶を要求した時、次の人に「視線を向ける」「視線を向けない」の比較実験を行い、視線を向けないときに、不満が高まることがわかった。

## (5) ロボット車いす

代表者らの以前の研究で、車いす使用者が介助者と一緒に買い物に行くときに、お店の人が車いす使用者を見ずに、介助者を見て接客をしてしまうことがわかった。そこで、同伴者が何もしなくても、自動的に同伴者についていくロボット車いすを開発した。さらに、複数のロボット車いすを同伴者がなにもし

なくても同時についていくシステムを開発し、高齢者施設で予備的な実験を行った。



図3 ロボット車いす

#### (6) 全体の成果

この研究では、人々が共に働く現場でどのように他者の存在に配慮して行動しているのかを示すことができた。またそうした他者への配慮を示す支援システムは、そうでないシステムに比べて、人々の不満を緩和し、全体の満足度を高めることがわかった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 51 件)

- ① 山崎晶子, 荻野洋, 山崎敬一, 葛岡英明, 科学博物館における身体ひねりを用いたロボット (TalkTorque2) と観客との相互行為の分析, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J97-D, No. 1, pp. 28-38, 電子情報通信学会, 2014 年 1 月. (査読あり)
- ② K. Tanaka, S. Onoue, H. Nakanishi and H. Ishiguro, Motion is Enough: How Real-Time Avatars Improve Distant Communication, International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS2013), 465-472, 2013 (査読あり)
- ③ 尾上 聡, 山本 健太, 田中 一晶, 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, 54(4), 1462-1469, 2013. (査読あり)
- ④ M. Yousuf, Y. Kobayashi, Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki, A Mobile Guide Robot Capable of Establishing Appropriate Spatial Formations, 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌) Vol. 133, No. 1, P 28-39, 2013 (査読あり)
- ⑤ 小林貴訓, 高野恵利衣, 金原悠貴, 鈴木 亮太, 久野義徳, 小池智哉, 山崎晶子,

山崎敬一, 同伴者の振舞いの観察に基づいて自動併走するロボット車椅子, 情報処理学会論文誌, vol. 53, no. 7, pp. 1687-1697, 2012 年 7 月. (査読あり)

- ⑥ 山崎敬一, ソシアルロボットと社会学的研究—エスノグラフィー・会話分析・エスノメソドロジー、日本ロボット学会誌、29, pp. 10-13, 2011. (査読あり)
  - ⑦ Y. Kobayashi, Y. Kinpara, E. Takano, Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki, Robotic Wheelchair Moving with Caregiver Collaboratively, Advanced Intelligent Computing Theories and Applications, vol. 6839, pp. 523-532, 2011. (査読あり)
  - ⑧ 小林貴訓, 行田将彦, 田島知弥, 久野義徳, 山崎敬一, 渋谷百代, 関由起子, 山崎晶子, 多人数場面において受容者の予期を支援するケアサービスロボット, 情報処理学会論文誌, vol. 52, no. 12, pp. 3316-3327, 2011 年 11 月. (査読あり)
  - ⑨ K. Yamazaki, A. Yamazaki, M. Burdelski, Y. Kuno and M. Fukushima, Coordination of verbal and non-verbal actions in human-robot interaction at museums and exhibitions. Special issue Computer-Human Interaction, Journal of Pragmatics, 42, pp. 2398-2414. 2010. (査読あり)
- [学会発表] (計 101 件)
- ① Mihoko Fukushima, Akiko Yamazaki, Keiichi Yamazaki, Human Interactions with a Museum Quiz Robot: Exploring Social Strategies to Draw Audience Attention, IIEMCA 2013, 2013 年 8 月 5 日-8 月 8 日, Waterloo University, Canada
  - ② Michie Kawashima, Keiichi Yamazaki, Akiko Yamazaki, Keiko Ikeda, Elderly Support Using an Embodied Robot Avatar: Conversation Analysis of Robot-Assisted Human Interaction, IIEMCA 2013, 2013 年 8 月 5 日-8 月 8 日, Waterloo University, Canada
  - ③ Keiko Ikeda, Akiko Yamazaki, Keiichi Yamazaki, Multiplicity of Bodily Resources for a Robot in a Multiparty Interaction, IIEMCA 2013, 2013 年 8 月 5 日-8 月 8 日, Waterloo University, Canada
  - ④ 宇野 弘晃, 田中 一晶, 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 (全国大会優秀賞 受賞), 2013 年 6 月 4

- 日, 富山
- ⑤ 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, (全国大会学生奨励賞 受賞), 2013年6月4日, 富山
- ⑥ Yoshinori Kobayashi, Ryota Suzuki, Yoshihisa Sato, Masaya Arai, Yoshinori Kuno, Akiko Yamazaki, Keiichi Yamazaki, Robotic wheelchair easy to move and communicate with companions, Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2013), 2013年4月27日-5月2日, フランス

[図書] (計 27 件)

- ① やまだようこ (子安増生・仲真紀子 編), ころろが育つ環境をつくる, 新曜社, pp.177-194, (総ページ数 288 頁) 2014 年.
- ② 山崎晶子, 山崎敬一, 葛岡英明, ミュージアムガイドロボットー デュアルエコロジーをめぐる, コミュニケーション能力の諸相 変移・共創・身体化, ひつじ書房, 片岡邦好, 池田佳子編, pp.161-189, (総ページ数 480 頁) 2013 年 3 月
- ③ Keiko Ikeda, Don Bysouth, Japanese and English as Lingua Francas: Language Choices for International Students in Contemporary Japan. In Haberland, H., Preisler, B. & Lønsmann, D. Language Alternation, Language Choice. and Language Encounter in International Tertiary Education., Springer, pp. 31-52, (総ページ数 241 頁) 2013 年.
- ④ Keiko Ikeda, Don Bysouth, Laughter and Turn-taking: Warranting next speakership in multiparty interactions. In Glenn & Holt (eds.) Studies of Laughter in Interaction., UK, Bloomsbury, pp.39-64, (総ページ数 312 頁) 2013 年.

[産業財産権]

○出願状況 (計 3 件)

- ①  
名称: 空間合成システム  
発明者: 中西 英之, 田中 一品, 加藤 良治, 山下 直美  
権利者: 国立大学法人大阪大学, 日本電信電話株式会社  
種類: 特願  
番号: 2014-029072  
出願年月日: 2014年2月19日  
国内外の別: 国内

- ②  
名称: 映像実体化システム  
発明者: 中西 英之, 田中 一品, 大西 裕也, 山下 直美  
権利者: 国立大学法人大阪大学, 日本電信電話株式会社  
種類: 特願  
番号: 2014-029071  
取得年月日: 2014年2月19日  
国内外の別: 国内

- ③  
名称: 双方向遠隔身体接触システム  
発明者: 中西 英之, 田中 一品, 和田 侑也, 山下 直美  
権利者: 国立大学法人大阪大学, 日本電信電話株式会社  
種類: 特願  
番号: 2014-012112  
取得年月日: 2014年1月27日  
国内外の別: 国内

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山崎敬一 (YAMAZAKI, Keiichi)  
埼玉大学・教養学部・教授  
研究者番号: 80191261

### (2) 研究分担者

・山崎晶子 (YAMAZAKI, Akiko)  
東京工科大学・メディア学部・准教授  
研究者番号: 00325896

・久野義徳 (KUNO, Yoshinori)  
埼玉大学・理工学研究科・教授  
研究者番号: 10252595

・池田佳子 (IKEDA, Keiko)  
関西大学・国際部・准教授  
研究者番号: 90447847  
H23~H25 年度

・今井 倫太 (IMAI, Michita)  
慶應義塾大学・理工学・教授  
研究者番号: 60348828  
H24~H25 年度

・小野 哲雄 (ONO, Tetsuo)  
北海道大学・情報科学研究科・教授  
研究者番号: 40343389  
H24~H25 年度

・山田洋子 (YAMADA, Yoko)  
立命館大学・衣笠総合研究機構・教授  
研究者番号: 20123341

・岡田謙一 (OKADA, Kenichi)  
慶應義塾大学・理工学部・教授  
研究者番号: 80118926

・小林亜子 (KOBAYASHI, Ako)  
埼玉大学・教養学部・教授  
研究者番号: 90225491  
H22~H23 年度

・五十嵐素子 (IGARASHI, Motoko)  
上越教育大学・学校教育研究科・准教授  
研究者番号：70413292

・森本郁代 (MORIMOTO, Ikuyo)  
関西学院大学・法学部・教授  
研究者番号：40434881  
H24～H25 年度

・中西英之 (NAKANISHI, Hideyuki)  
大阪大学・工学研究科・准教授  
研究者番号：70335206  
H24～H25 年度

・カメイダイチ アンドリュー  
(KAMEIDAICHI, Andrew)  
神田外語大学・外国語学部・講師  
研究者番号：70535658  
H24～H25 年度

・江原由美子 (EHARA, Yumiko)  
首都大学東京・人文科学研究科・教授  
研究者番号：20128565  
H22～H23 年度

・関由起子 (SEKI, Yukiko)  
埼玉大学・教育学部・准教授  
研究者番号：30342687  
H22～H23 年度

・葛岡英明 (KUZUOKA, Hideaki)  
筑波大学・システム情報工学研究科・教授  
研究者番号：10241796  
H22 年度のみ

・渋谷百代 (SHIBUYA, Momoyo)  
埼玉大学・経済学部・准教授  
研究者番号：20451734  
H23 年度のみ