

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6 月 12 日現在

機関番号：32692

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2009～2012

課題番号：21300316

研究課題名（和文） 博物館における鑑賞と鑑賞支援における社会的・工学的ヒューマンインタフェース研究

研究課題名（英文） Techno-Sociological Human Interface Study on Interaction of Museum Experience and Supporting Museum Experience

研究代表者

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

研究成果の概要（和文）：

ミュージアムにおける鑑賞行為の社会的分析を行い、その知見をもとにデザイン指針を作成し、ミュージアムガイドロボットによる鑑賞支援を行った。日系の展示を中心として多文化環境におけるガイドと複数人の観客との相互行為の分析を行った。この知見をもとに、鑑賞支援ロボットと日本語話者と英語話者に対して質問を行うロボットの研究を行った。

研究成果の概要（英文）：

In this study, we videotaped guides-multiple visitors' interactions at various 'Nikkei' museums around the world and analyzed their interactions by conversation analysis and interaction analysis based on ethnomethodology. From these findings, we support visitors' museum experiences by developing museum guide robots.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2010年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2011年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2012年度	2,900,000	870,000	3,770,000
総計	14,500,000	4,350,000	18,850,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：ミュージアムの観賞・相互行為分析・会話分析・多文化・日系・社会学・ヒューマンコンピュータインタフェース・ヒューマンロボットインタフェース

1. 研究開始当初の背景

本研究を開始した当時、研究代表者である山崎は二系統の研究を進めていた。

一つは、相互行為としての観賞の研究である。メディアアーティストである児玉幸子のメディアアートを観客がどのように観賞を行うかを探求し、そこでその鑑賞行為のあり

方を日常とアートの衝突として捉えた。Erving Goffman は、「儀礼」や「出会い」などの枠組みから、あたりまえに見える日常を解明した。しかしメディアアートの存在は、Goffman が指摘したようなわれわれの「日常性」に、時として根元的な問いかけを行う。Christian Heath は「ミュージアムは理想的

な自然な実験室である」と述べたが、メディアアートがある空間は「日常性を浮き彫りにする自然の実験室」であった。また、日常と鑑賞をつなぐ「ガイド」と観客の相互行為は見るべきものであった。

それと並行して研究を行っていた歴史系のミュージアムにおいても、このガイドと観客の相互行為は重要であった。ガイドは、展示物を解説するだけではなく、ガイド自身が「展示」となることもあった。

もう一つは、ミュージアムにおける鑑賞支援研究であった。自然な環境において、ガイドは解説を行うときに、文の切れ目（移行に適切な場）で観客を見ることがわかった。その知見に基づいて設計した鑑賞支援ロボットに関する論文は、2008年にACM SIG CHIで受賞した。そこで、様々なミュージアムにおいて、日本語とは異なる語順の英語などの言語のもとにおいても同じ結果が得られるかどうかを探求することとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ミュージアムでのガイドと観客の相互行為などの鑑賞行為を、相互行為分析を通して明らかにし、その知見に基づいて工学者とともに適切な鑑賞支援を行うことである。

その為に、三つの問題を明らかにすることとした。

- (1) 多文化環境における相互行為の問題の解明：第二次世界大戦の開戦に伴い、強制収容された歴史をもつ日系の歴史の展示を中心に研究を行うこととした。日本、アメリカ、カナダにおいて、ガイドは展示をどのように語るかを、想定される観客の知識、経験、また国籍などによってどのように解説を行うかを問うた。
- (2) 多人数の相互行為の解明：ガイドが複数人の観客を展示と解説の双方に引き込む技法を、言語的行為と身体的行為さらに身体的配置がどのようになっているかを明らかにすることとした。
- (3) 多文化環境における多人数の鑑賞支援研究：多文化的な環境において、複数の観客を展示と解説の双方に引き込み、展示に関する理解を増す鑑賞支援のありかたを見いだすこととした。

3. 研究の方法

本研究は、社会学者と工学者及び言語学者との共同研究であるため、主要な研究目的を遂行するために、鑑賞の相互行為分析に関わる先に挙げた2の(1)と(2)は主に社会学者と言語学者が、そして鑑賞支援である研究目的の(3)は、社会学者と工学者が共同で行った。

(1) 多文化環境と多人数のインタラクション：多文化環境としての、日本・アメリカ・カナダにおける日系ミュージアムにおいてフィールドワークと撮影を行い、ガイドと複数人の観客の相互行為を分析した。

① 日本でのフィールドワーク：移民を多く送った周防大島の『日本ハワイ移民資料館』、カナダのバンクーバー近郊にあるステューブストン地区に村民の多くが移住した和歌山の『アメリカ村移民資料館』、『JICA 横浜移民資料館』において、ガイドが移民資料を学生に説明するところを撮影した。

これらの分析においては、特にストーリーを語る形式と身体的行為の関わりを相互行為分析によって明らかにした。

② 海外でのフィールドワーク：第二次世界大戦において日系人の収容が行われたアメリカにおいては、三箇所を尋ねて撮影を行った。現在最も多くの日系人が住むハワイでは、『日本文化センター』及び『ビショップミュージアム』にて撮影を行った。

また、ロサンゼルスでは、第二次世界大戦に従軍した日系人の方達へのインタビューと『全米日系人博物館』及び『マンザナー収容所史跡』を訪れ、それぞれ観客に説明を行うところを撮影した。カナダでは、『日系ヘリテージセンター』にて、観客への説明を録画した。

これらのデータに関して、多文化環境においてガイドが複数人を解説に巻き込む技法の会話分析及び相互行為分析をした。

(2) 鑑賞支援の社会学的工学的ヒューマンインタフェース研究

① 『JICA 横浜海外移住資料館』にて、実証実験を行った。

ロボットは予備質問と本質問からなる質問を、指さしをしながら3人の観客に行った。また本質問には、3人の中から積極的な態度を見せた観客を選ぶこととした。本質問の後で解答を行い、観客の知識状態が変化することを確認した。

② 質問を行うロボット

実証実験の成果から、身体的動作をしながら予備質問と本質問など質問を取り合わせて観客に投げかけるロボットを開発し、埼玉大学及び関西大学で、日本人及びアメリカ・オーストラリアなどの英語圏出身の英語話者を対象として実験を行った。

4. 研究成果

ミュージアムにおける鑑賞行為の社会的分析を行い、その知見をもとにデザイン指針を作成し、ミュージアムガイドロボットによる鑑賞支援を行った。

(1) 鑑賞研究の成果

ガイドと観客はお互いの知識や経験や心情を察し、お互いに適切な形でツアーを続けようとした。

また、ガイドは観客の知識状態や国籍などにより、解説のありかたを変化させることがわかった。

解説を語る形式には、様々なものがあるが、特に歴史展示に関しては、自分や親、知り合いに関する第一次的な体験のストーリーを語る事がしばしば見られた。

ミュージアムは、展示やそれに付随する標題や解説、パンフレットによって、知識や経験を伝える、あるいは感動を喚起させ共感させようとする。特に、歴史系ミュージアムの展示では、観客が各自で物語を読み取ることができるように、展示とその解説を配置している。しかし、しばしば観客は展示に関してより多くの説明を必要とする。そのため、ガイドは展示に関して「妥当な」物語を語る。その物語りによって包含される(package化される)「知識や経験、心情」を観客に伝えている。それと同時に、お互いの関係調整をするものであったり、カテゴリー化をすすめるものでもあった。

ガイドの物語りに対して、観客は物語りに含まれる「知識、経験、心情」に対する理解や共感を示したり、あるいは二つめの物語り(second story)を語ることもあった。

また、多文化環境においては、アイデンティティによって予測される軌轍を、物語りによって緩和することがわかった。

また、質問はガイドが複数人の観客を展示や語りを引き込む技法として重要であることが明らかとなった。ガイドは、観客を引き込むためには、展示に関する「知識」や「観察してわかること」への質問をする。その質問は本質問の予備質問であり、予備質問への観客の反応を質問の切れ目において観察して、本質問の宛先となる観客を選ぶ。この質問の複雑な取り合わせが、消極的な観客をも解説に巻き込む一つの手段であった。

(2) 観賞支援研究の成果

上記の観賞研究の言語的行為と身体的行為の協調に関する知見を受けて、ミュージアムガイドロボットを作成し、それを検証した。

① 解説中の文の切れ目(文単位)で観客に顔を向けるミュージアムガイドロボット

この観賞支援ロボットは、本プロジェクト

を始める以前に研究を始めたが、本研究においては、人間(聞き手)の予期がどうなされるかを、言語的行為と身体的行為の協調から考察した。日本語ではあるが、典型的な日本語のように文単位の終わりに順番配分的成分があるもの(日本語型語順)と、英語のように文単位のはじめに終了のあり方が予期可能なものを比較した(欧米言語型語順)。身体的行為を連関することによって日本語型の語順であっても、英語のような欧米言語型の語順でも変化がないことがわかった。ここで、言語的行為と身体的行為の関連の重要性がわかった。

② 質問を行うミュージアムガイドロボット

フィールドワークにおいて明らかとなったガイドは解説に観客を巻き込むために「質問」を行うという知見から、観客に質問を行うミュージアムガイドロボットを開発した。質問の種類や、質問の宛先となる答える観客を選択する方法を研究し、ロボットに実装し、その有効性を証明した。



(左:クイズロボット実験 右:海外移民資料館で実験の図)

③ 日本語話者と英語話者へのクイズロボット

②で行った質問を行うミュージアムガイドロボットを、さらにガイドと観客の相互行為分析から分析を行った。ガイドは予備質問と本質問というように、質問をコンビネーションによりパッケージ化し、知識や経験のある観客や、知識や経験がなく、興味のない観客に対応している。このようないくつかの質問のコンビネーションを実装し、クイズロボット実験を行った。その結果、言語的行為と身体的行為の連関をさせることによって、英語話者も日本語話者も反応を行うことがわかった。

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 12 件)

- ① M. Yousuf, Y. Kobayashi, Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki, A Mobile Guide Robot Capable of Establishing Appropriate Spatial Formations, IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems, 査読有、vol.133-C, no.1, 2013, pp.28-39
DOI:http://dx.doi.org/10.1541/ieej.iss.133.28
- ② 小野哲雄、今吉晃、「空気を読むロボット」：コミュニケーション空間を利用した人を動かす HAI デザイン、人工知能学会誌、査読有、vol.28, No.2, 2013, pp.284-289
URL:http://jglobal.jst.go.jp/public/20090422/201302233273387047
- ③ M. Yousuf, Y. Kobayashi, Y. Kuno, A. Yamazaki, K. Yamazaki, Development of a Mobile Museum Guide Robot That Can Configure Spatial Formation with Visitors, International Conference on Intelligent Computing (ICIC2012), 査読有、vol.7389, 2012, pp.423-432
DOI:10.1007/978-3-642-31588-6_55
- ④ Keiko Ikeda, L2 “Second-order” organization: Novice speakers of Japanese in multi-party conversation-for-learning, Journal of Applied Linguistics, 査読有、vol.5, No.3, 2012, pp.243-272
URL:https://www.equinoxpub.com/journals/index.php/JAL/article/view/7578
- ⑤ 池田佳子、政治家のインターアクション、日本語学、査読無、通巻 392 号 (第 31 巻 4 号)、2012, pp.36-50
URL:http://ci.nii.ac.jp/naid/40019253978
- ⑥ Keiko Ikeda, L2 Speakers’ Use of Honorific Styles in Telephone Conversations, Studies in Language Sciences, 査読有、vol.10, 2011, pp.119-136
DOI:なし
- ⑦ A. Yamazaki, K. Yamazaki, M. Burdelski, Y. Kuno, M. Fukushima, Coordination of verbal and non-verbal actions in human-robot interaction at museums and exhibitions, Journal of Pragmatics, 査読有、vol.42, Issue9, 2010, pp.2398-2414
URL:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378216609003397
- ⑧ D. Das, Y. Kobayashi, Y. Kuno, Object Detection in Cluttered Range Images Using Edgel Geometry, IEEJ Trans. Electronics, Information and Systems, 査読有、vol.130, no.9, 2010年、pp.1572-1580
DOI:10.1007/978-3-642-10520-3_16
- ⑨ M. Mannan, D. Das, Y. Kobayashi, Y. Kuno, Object Material Classification by Surface Reflection Analysis with a Time-of-Flight Range Sensor, Lecture Notes in Computer Science, 査読有、vol.6564, 2010, pp.439-448
DOI:10.1007/978-3-642-17274-8_43
- ⑩ A. Yamazaki, K. Yamazaki, M. Burdelski, Y. Kuno, M. Fukushima, Coordination of verbal and non-verbal actions in human-robot interaction at museums and exhibitions, Journal of Pragmatics Special issue of Computer-Human Interaction, 査読有、2010, pp.2398-2414
URL:http://dx.doi.org/10.1016/j.pragma.2009.12.023
- ⑪ 星洋輔、小林貴訓、久野義徳、岡田真依、山崎敬一、山崎晶子、観客を話に引き込むミュージアムガイドロボット：言葉と身体的行動の連携、電子情報通信学会論文誌、査読有、92-A(11)、2009, pp.764-772
URL:http://ci.nii.ac.jp/naid/110007467895
- ⑫ K. Yamazaki, A. Yamazaki, M. Okada, Y. Kuno, Y. Kobayashi, Y. Hoshi, K. Pitsch, P. Luff, D. Lehn, C. Heath, Revealing Gauguin: Engaging Visitors in Robot Guide’s Explanation in an Art Museum, Computer-Human Interaction, 査読有、2009, pp.1437-1446
URL:http://www.vom-lehn.net/Dirk_vom_Lehn/Museums_& Technology_files/p1437-yamazaki.pdf

[学会発表] (計 23 件)

- ① M. Fukushima, R. Fujita, M. Kurihara, T. Suzuki, K. Yamazaki, A. Yamazaki, K. Ikeda, Y. Kuno, Y. Kobayashi, T. Ohyama, E. Yoshida, Question Strategy and Interculturality in Human-Robot Interaction, HRI2013 Late breaking Report, 2013年3月4日、東京・日本・日本科学未来館
- ② Ryota Suzuki, Yoshihisa Sato, Yoshinori Kobayashi, Masaya Arai, Yoshinori Kuno, Keiichi Yamazaki, Akiko Yamazaki, Robotic wheelchair

- moving along companion, HRI2013, 2013年3月4日、東京・日本・日本科学未来館
- ③ Akira Imayoshi, Nagisa Munekata, Tetsuo Ono, Robots that Can Feel the Mood: Context-Aware Behaviors in Accordance with the Activity of Communications, Proceedings of 8th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2013), 2013年3月4日、東京・日本・日本科学未来館
- ④ K. Ikeda, A. Yamazaki, K. Yamazaki, T. Ohyama, Y. Kobayashi, Y. Kuno, A Strategy to Enhance Visitors' Audience Participation towards a Museum Guide Robot, IROS2012 Workshop on Human-Agent Interaction, 2012年10月12日、Vilamoura・Portugal・Hotel Tivoli Marina Vilamoura
- ⑤ Akira Imayoshi, Nagisa Munekata, Tetsuo Ono, Augmented Social Space : Robots Can Generate Context-Aware Adaptive Behaviors According to the Activity of Communications, Proceedings of the 2012 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2012), 2012年10月7日~2012年10月12日、Iamoura・Portugal・Hotel Tivoli Marina Vilamoura
- ⑥ M. Yousuf, Y. Kobayashi, Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki, Model of Guide Robot Behavior to Explain Multiple Exhibits to Multiple Visitors, International Session of 30th Annual Conference of the Robotics Society of Japan (RSJ2012), 2012年9月17日、札幌・日本・札幌コンベンションセンター
- ⑦ 池田佳子、ブランドアダム、古川智樹、IT教室で展開する言語学習-相互行為分析による考察、第5回「日本語教育とコンピュータ」国際会議(Castel/J)、2012年8月21日、名古屋・日本・名古屋外国語大学
- ⑧ 池田佳子、片岡邦好、「海外の日本語教室場面における空間配置行動-マルチモーダルの視点から行う「教室分析」-」、2012年日本語教育国際研究大会、2012年8月19日、名古屋・日本・名古屋大学東山キャンパス
- ⑨ D. Bysouth, K. Ikeda, K. Hansen, S. Jongmi, L. Cui, T. Fukawa, Bysouth-Young, Attributions are for the making: A cross-cultural, multi-lingual discursive psychological reexamination of the Heider and Simmel attribution paradigm, Discourse, Conversation, Communication Conference, 2012年3月22日、University of Loughborough・イギリス
- ⑩ 望月博康、小林貴訓、久野義徳、鑑賞者を適切な位置に誘導するガイドロボット、電子情報通信学会総合大会、2012年3月21日、岡山県・日本・岡山大学
- ⑪ X. Xin, Y. Kobayashi, Y. Kuno, Robotic Wheelchair Moving with the Carebiver at the Selected Position According to the Situation, 電子情報通信学会総合大会、2012年3月21日、岡山県・日本・岡山大学
- ⑫ T. Ohyama, Y. Maeda, C. Mori, Y. Kobayashi, Y. Kuno, R. Fujita, K. Yamazaki, S. Miyazawa, A. Yamazaki, K. Ikeda, Implementing Human Questioning Strategies into Quizzing-Robot, HRI2012 Video, 2012年3月8日、Boston・USA
- ⑬ A. Yamazaki, K. Yamazaki, T. Ohyama, Y. Kobayashi, Y. Kuno, A Techno-Sociological Solution for Designing a Museum Guide Robot: Regarding Choosing an Appropriate Visitor, HRI2012, 2012年3月7日、Boston・USA
- ⑭ M. Yusuf, Y. Kobayashi, Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki, Establishment of Spatial Formation by a Mobile Guide Robot, HRI2012 LBR, 2012年3月6日、Boston・USA
- ⑮ M. Yousuf, Y. Kobayashi, A. Yamazaki, K. Yamazaki, Y. Kuno, A Mobile Guide Robot Capable of Formulating Spatial Formations, FCV2012, 2012年2月3日、神奈川県・日本・川崎国際交流会館
- ⑯ Keiko Ikeda, Don BYSOUTH, Discursively constructed modality in Japanese conversation: A case of group discussion, Acquisition of Modality(招待講演)、2011年7月9日、University of London SOAS・イギリス
- ⑰ Don BYSOUTH, Keiko Ikeda, Accounts of lying and deception in the therapy session, 12th International Pragmatics Association Conference, 2011年7月8日、University of Manchester・イギリス
- ⑱ 山崎晶子、池田佳子、戦争の記憶とミュージアム 日系人博物館における「日本人」と「戦争の記憶」の展示と語り、第59回関東社会学会、2011年6月18日、東京・日本・明治大学
- ⑲ Y. Kobayashi, Y. Kinpara, E. Takano,

Y. Kuno, K. Yamazaki, A. Yamazaki,
Robotic Wheelchair Moving with
Caregiver Collaboratively Depending
on Circumstances, CHI2011, 2011年3
月26日、Vancouver・Canada

- ⑳ Y. Kobayahi, T. Shibata, Y. Hoshi, Y. Kuno,
M. Okada, K. Yamazaki, I Will Ask
You: Choosing Answerers by Observing
Gaze Responses Using Integrated
Sensors for Museum Guide Robots,
Ro-Man2010, 2010年9月19日、
Viareggio・Italy
- ㉑ Y. Kobayashi, T. Shibata, Y. Hoshi,
Y. Kuno, M. Okada, K. Yamazaki, Selective
Function of Speaker Gaze before and
during Questions-Towards Developing
Museum Guide Robots, CHI2010, 2010年
4月10日~2010年4月15日、Atlanta・
Georgia U.S.A
- ㉒ Yoshinori Kobayashi, Takashi Shibata,
Yosuke Hoshi, Yoshinori Kuno, Mai Okada,
Keiichi Yamazaki, Akiko Yamazaki,
Head tracking and gesture recognition
in museum guide robots for multiparty
settings, ECSCW2009 (European
Conference on Computer Supported
Cooperative Work), 2009年9月10日、
ウィーン・オーストリア
- ㉓ Yoshinori Kobayashi, Yoshinori Kuno,
Hitoshi Niwa, Naonori Akiya, Mai Okada,
Keiichi Yamazaki, Akiko Yamazaki,
Assisted-care robot initiation
communication in multiparty settings,
CHI2009 Extended Abstracts, 2009年
4月7日、ボストン・アメリカ合衆国

[図書] (計5件)

- ① 山崎晶子, 山崎敬一, 葛岡英明, ひつじ
書房, コミュニケーション能力の諸相
変移・共創・身体化, 2013, pp.161-189
- ② Keiko Ikeda, 関西大学出版, Audience
participation in politics:
Interactional analysis of political
communication in contemporary Japan,
2013, 205
- ③ Yoshinori Kuno, Michie Kawashima,
Keiichi Yamazaki, Akiko Yamazaki,
Springer, Importance of Vision in
Human-Robot Communication:
Understanding Speech Using Robot
Vision and Demonstrating Proper
Actions to Human Vision, 2009,
pp.191-210
- ④ 山崎敬一, 山崎晶子, 葛岡英明, 久野義
徳, 東信堂, 芸術の生まれる場, 2009,
pp.172-179
- ⑤ 山崎晶子, 岡田真依, 東信堂, 芸術の生

まれる場, 2009, pp.195-197

[その他]

ホームページ等

<http://yamazakiaakiko.wordpress.com/>

推奨論文として掲載

A. Yamazaki, K. Yamazaki, M. Burdelski,
Y. Kuno, M. Fukushima, Coordination of
verbal and non-verbal actions in
human-robot interaction at museums and
exhibitions, Journal of Pragmatics Special
issue of Computer-Human Interaction,
Gregory Goth, "I domestic robot" in
Communications of ACM, 査読有, vol.54,
2011, pp.15-16

6. 研究組織

(1) 研究代表者

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

(2) 研究分担者

久野 義徳 (KUNO YOSHINORI)

埼玉大学・理工学研究科・教授

研究者番号: 10252595

小林 貴訓 (KOBAYASHI YOSHINORI)

埼玉大学・理工学研究科・助教

研究者番号: 20466692

池田 佳子 (IKEDA KEIKO)

関西大学・国際部・准教授

研究者番号: 90447847

(H22→H24: 研究分担者)

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

山崎 敬一 (YAMAZAKI KEIICHI)

埼玉大学・教養学部・教授

研究者番号: 80191261

(H22→H24: 連携研究者)