

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 13 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2012

課題番号：23701021

研究課題名（和文）ミュージアムでの鑑賞支援ロボットにおける効果的な情報提示方法

研究課題名（英文）Effective information-presentation method using viewing-support robots in museums

研究代表者

内山 俊朗 (UCHIYAMA TOSHIAKI)

筑波大学・芸術系・講師

研究者番号：50334058

研究成果の概要（和文）：

本研究では、博物館において2体のロボットがまるで来館者のように展示物についておしゃべりをし、それを人間が「盗み聞き」して展示についての情報を得るという、全く新しいコンセプトの鑑賞支援ロボットの開発を行った。そして、それらのロボットを用いた情報提示方法の有効性について検証を行った。その結果、ロボット同士の会話内容から展示物に関する新たな情報や視点を得て、人間がよりじっくり興味をもって展示物を楽しむという、豊かな鑑賞体験を提供できることが確認された。また、鑑賞支援ロボットのさらなる発展へとつながる設計指針を得ることができた。

研究成果の概要（英文）：

Herein we develop viewing-support robots using a completely new concept in which two robots converse with each other about museum exhibits similar to real people and museum visitors “eavesdrop” on the conversation to obtain information about the exhibits. Our study to evaluate the effectiveness of this information-presentation method revealed that people can obtain new information and perspectives about exhibits from the conversations between robots. This method provides museum visitors with richer viewing experiences, allowing them to more thoroughly enjoy exhibits. Additionally, the study provided a useful design guide to further develop viewing-support robots.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：デザイン・感性情報学

科研費の分科・細目：博物館学・博物館学

キーワード：鑑賞支援、ロボット、デザイン、情報伝達

1. 研究開始当初の背景

現在、博物館教育の充実を目指すべく鑑賞支援ロボットが開発されているが、いずれも説明員の代行として、人と対話をしながら展示物を説明するというコンセプトのもと開発がすすめられている。

しかし、実際に人間が情報を得て学び成長するプロセスの中には、直接的な対話をもって情報を得るばかりでなく、直接的な対話がない状態で他者から情報を得ることも多い。また、鑑賞支援ロボット「TalkTorque」を開発した筑波大学の葛岡の話によると、ロボットに展示物の説明をさせると「ロボットに教えられたくない」と感想を述べる鑑賞者もいるようで、ロボットが人間に対して直接何かを教えることに違和感を持つ人もいるようである。このような感想を持つ人に鑑賞支援ロボットが展示物についていくらか情報を提示したとしても馬耳東風なのかもしれない。

これらのことを踏まえ、直接的な対話による情報提示ばかりでなく、図1のような直接的な対話のない情報提示モデルを取り入れることで、博物館においてより自然でより豊かな鑑賞体験を提供することができるのではないかと考え、本研究の着想に至った。

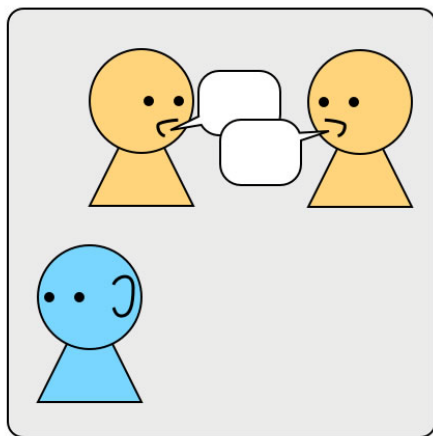


図1：他人の会話を横で聞く情報提示モデル

2. 研究の目的

本研究では、説明員の代行ではなくロボットがまるで来館者のように振る舞い、作品についておしゃべりをし、それを人間が「盗み聞き」して展示についての情報を得るという、全く新しいコンセプトの鑑賞支援ロボット（図2）の開発を行う。そして、鑑賞者と直接的な対話がない状態での情報提示の有効性について確認検証を行うことが目的である。

その結果を人間が自ら学ぶ力や、自主性を尊重した、豊かな鑑賞体験を提供する鑑賞支援ロボットの更なる開発へとつなげる。



図2：開発したロボットの使用イメージ

3. 研究の方法

本研究では、博物館における新しいコンセプトの鑑賞支援ロボットを開発し、効果的な情報提示方法を検証した。そして、成果を社会へ発信した。なお、手順は以下の4つのステップで行った。

(1)最初に2体のロボットの開発を行った。本研究で開発する鑑賞支援ロボット（図3）は、2体1組で行動する。鑑賞者に直接作品の解説を行うのではなく、ロボットが博物館の来館者のように振る舞い、おしゃべりをしながら展示物を鑑賞しているような動作をする。人間の鑑賞者はそのロボット同士の会話を横から「盗み聞き」することで、作品に関する情報を得る。

(2)筑波大学総合研究棟内のギャラリーDを博物館に見立て、予備実験を行った。ロボット2体が来館者のように展示を見て回る動作をさせ、そこに人間の来館者(学生被験者)が入り、展示作品を鑑賞した。この実験では、ロボットの動作記録を行うとともに、被験者の主観評価、理解度評価、行動の記録・解析を行った。なお、実験では被験者の集団を2つに分けて、スピーカーによって作品を解説する情報提示方法との比較・検証を行った。



図3：開発した初期型のロボット

(3)予備実験から得たフィードバックをもとにロボットの発話の速度・間隔・音質・内容、体の位置・方向・ジェスチャなどに改良を行い、つくば市にある科学系博物館つくばエキスポセンターで実証実験を行った。なお、実証実験の内容は予備実験に準ずる。実験の結果から、効果的な情報提示方法についての検証とともに、ロボット（図4）のさらなる改良を行った。



図4：改良型のロボット

(4)博物館における新しいコンセプトの鑑賞支援ロボットとして、発表・展示・実演・インターネットでの情報発信を行った。（図5）



図5：展示会の様子

4. 研究成果

現在、人とロボットの共存できる社会を目指し、人支援型ロボットの開発が行われているが、その先行研究のいずれもが、直接人とロボットが対話することによって発生する問題を抱えている。それを解決すべく本研究で開発を行ったのが間接的情報提示を行うロボット Gemini である。平成23年度には、大学内での予備実験で一定の効果を確認することができた。

平成24年度は、学外の科学博物館においてロボットによる情報提示で人の理解度に変化が見られるか、そしてロボットが情報提示していることに対して人はどのような印象を持っているか検証を行った。（図6）来場者に展示物に関するクイズや、ロボットに関するアンケートを実施し、ロボットを用いた情報提示によって部分的に展示物に関する理解度が高まることが確認できた。また、ロボットについて「可愛い」「楽しかった」な

どの肯定的な意見が大半を占めたが、「音が聞きづらい」などの音量、音質に関する否定的な意見が見られた。



図6：科学博物館での実験風景

本研究は、博物館での鑑賞を支援するロボットということで開発を進めてきたが、研究を進めている中で、博物館外の人の往来の激しい場所で企画展の広報としてロボットを使用するニーズがあることが分かった。そこで広報を目的としても同じロボットが活用できるか、駅に直結したホテルのロビーにて、ロボットとデジタルサイネージについて比較も行った。（図7）ロボットの音質に関しては改善を求める意見があったが、興味と印象はロボットのほうが良い結果となった。



図7：ホテルのロビーでの実験風景

科学博物館とホテルでの実験から、情報提示ロボットは情報の理解度を向上させ、人の興味を既存の情報提示媒体より強く引きつけ、そして好印象を与えていることがわかった。これらのようなことからロボットによる情報提示が有効であるということが確認できた。

説明員としてのロボット、いわゆるガイドロボットの発展は、先行する研究者たちによって道筋ができつつあるが、本研究では、まったく新しい視点によるロボットの開発を通して、鑑賞を支援する効果的な情報提示方法の有効性を示した。また、本研究がさらに進むことにより、まるで来館者のようにロボットたちが振る舞い、ロボット同士が展示物に関しておしゃべりをする。そして、それを人間の来館者が耳にすることで、展示物に関する新たな情報や視点を得て、よりじっくり興味をもって展示物を楽しむ。というような、豊かな鑑賞体験の提供が期待できる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

Yadong Pan, Haruka Okada, Toshiaki Uchiyama, Kenji Suzuki, Listening to vs Overhearing Robots in a Hotel Public Space, HRI '13 Proceedings of the 8th ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction
Pages 205-206、査読有
10.1109/HRI.2013.6483573

〔学会発表〕(計1件)

内山俊朗, 福留正義, 鎌谷崇広: 生活空間の色を利用したライフログシステムの提案, TXテクノロジー・ショーケース in つくば, P-85, 2012.1.13 (つくば国際会議場・茨城県)

〔その他〕

【受賞】

2011年12月: アジアデジタルアート大賞優秀賞

2012年12月: アジアデジタルアート大賞優秀賞

【展示】

2012年11月: いしかわ"夢"未来博2012 (石川県産業展示館)

【講演】

2012年3月26日: 「生活とデザイン」第45回国策つくばオフィス実現委員会 (文部科学省研究交流センター)

2012年12月4日「感性と音楽と遊び」工学院 大学情報学部 情報デザイン学科 未来エンタテインメント (工学院大学)

【報道関連】

2012年11月23日: テレビ東京「ワールドビジネスサテライト」

【ホームページ】

http://www.kansei.tsukuba.ac.jp/~uchiya_malab/

6. 研究組織

(1) 研究代表者

内山 俊朗 (UCHIYAMA TOSHIKI)

筑波大学・芸術系・講師

研究者番号: 50334058