

展示見学環境における人間型ロボットによる体験演出

小出 義和^{1,3}、神田 崇行²、角 康之^{1,3}、小暮 潔²

(¹京都大学大学院情報学研究科、²ATR知能ロボティクス研究所、³ATRメディア情報科学研究所)

1 はじめに

近年、環境に各種の情報を取得するためのセンサを広く設置し、人間の行動や環境情報を逐一詳細に取得していく“ユビキタスセンサ環境”の研究が進んでいる[1]。一方、近年人間型ロボットの開発が盛んに行われ、人間と同程度に腕や視線などによる表現能力を持つロボットが開発されている。本稿では、ユビキタスセンサ環境から得られる情報を人間型ロボットが指差しや視線による非言語情報を交えながら音声により提示することで、利用者に円滑で直感的な情報提供をすることを目指す。

ディスプレイなどの表示デバイスではなく人間型ロボットを用いることによる我々のねらいは、文字や図形による情報量の多い情報提示ではなく、人が展示ガイドと対話するといった場合と類似した会話の中でのさりげない情報提示をすることにある。さらに、ロボットはユビキタスセンサ環境から得られる様々な情報を用いて、たとえば展示見学環境において人間の展示ガイドにはできない情報提供をすることが可能である。たとえば、ロボットは展示ブースの内容のみでなく、混雑度や他の人の興味といった情報を瞬時に取得して案内することができる。

さらに、ロボットが提示する情報は周囲の利用者すべての目にとまりやすい。そこで、「○○の展示ブースは面白い」「あなたと○○さんは興味が似ています」などのロボットの発話が、ロボットの利用者と周囲の第三者との間の人間同士の会話のきっかけになる、といった可能性も将来的に有望である。

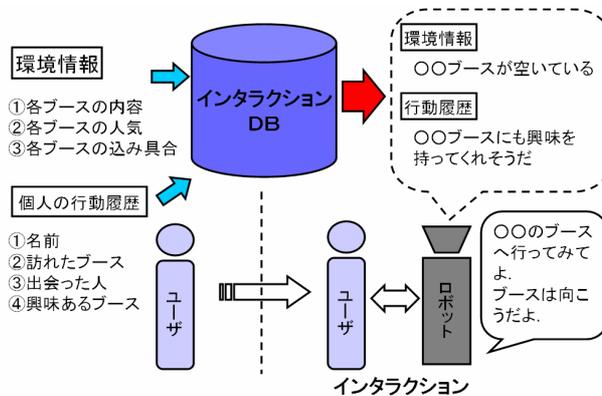


図1. システム概要

2 ハードウェア構成

ユビキタスセンサルーム

展示見学環境を想定したユビキタスセンサルームを構築した[1]。この環境は、10m四方の部屋中にIRトラッカおよびカメラを設置し、その中にある人間の行動をインタラクションDBと呼ばれるデータベースに記録できるようにしたものである(図3)。

開発したIRトラッカ([1]に詳細を示す)は赤外線タグの発する赤外線の発光周期によりタグ固有のIDを識別する。図2に示すように、部屋内の人間はこのIRトラッカと赤外線タグを頭部に装着している。このIRトラッカが展示ポスター等に取り付けたタグや他の人間のタグを認識することで、IRトラッカを装着していた人が見ていたものや話していた相手の情報がデータベースに記録される。また、環境側のIRトラッカが人物の赤外線タグを認識することでも、この人物の訪れた場所や見ていたものがデータベースに送られる。

人間型コミュニケーションロボット Robovie

Robovieは人間と類似の腕や、視線方向を表現可能な頭部を持つ人間型ロボットである。また、視覚、触覚、聴覚センサにより自律的に人間とインタラクションを行う。その動作は、行動モジュール(握手をする、等)を次々に実行することで実現される。一連の行動モジュールの実行順序はエピソードルールというシンプルなルールにより規定される[2]。

Guiding experiences at exhibition environment by a humanoid robot

Yoshikazu Koide, Takayuki Kanda, Yasuyuki Sumi, and Kiyoshi Kogure

Kyoto University, ATR Media Information Science Labs, and ATR Intelligent Robotics and Communication Labs.

{yoshykaz, kanda, sumi, kogure}@atr.co.jp

3 ロボットによるインタラクションの演出

2章に示した人間型ロボットRobovieとユビキタスセンサルームを用いて、展示見学環境での体験演出システムを実現した。以下にその詳細を示す。

ユビキタスセンサ情報を利用した話題の提供

インタラクションDBの情報に基づき、Robovieの提供する話題として以下のようなものを用意した。

1) 名前の呼びかけ

目の前にいる見学者の名前を呼んで挨拶する。

2) 展示ブースに関する話題

利用者が過去に訪れたブースや、興味あるブース、人が多いブース、少ないブースなどを教える。

3) 他の来訪者に関する話題

現在ロボットと対話している利用者が過去に会った人、話した人について言及し、また、その人の行動履歴や興味あるブースについて教える。

4) 統計的データを利用した話題

今現在、ユビキタスセンサ環境内にいる見学者の人数、及び累積の来場者数を教える。

自然な対話のためのルール

自然な対話実現のため、上にあげた話題を「展示ブースに関する話題」と「他の人に関する話題」の二つのカテゴリに分け、一度の対話ではカテゴリを跨がないような話題提供を行うルールを実装した。その例を以下に挙げる。例において、個々の四角形はロボットの一つの行動モジュールを示す。各行動でロボットは一つの話提供(たとえば「さっき□□ブースにいたね」といった発話)を行う。



展示会場での動作例

11月にATRで行ったオープンハウスでは、ユビキタスセンサルームで我々のIRトラッカやタグシステム利用したのはのべ170人を超えた。そこでロボットによる情報提示を行ったところ、積極的にRobo



図2. IRトラッカと赤外線タグ



図3. ユビキタスセンサルーム

vieとインタラクションをする人も多く、コミュニケーションロボットの情報提示メディアとしての可能性を強く感じさせた。

4 おわりに

本稿では、ユビキタスセンサ環境において情報提示をロボットのエピソードルールを工夫することで利用者に自然に行うことを提案し、実装した。展示場では名前を呼んで見学者の注意を引く場面では利用者の反応も良く、ロボットがユビキタスセンサ環境の情報を利用して情報を提供することの有用性が示唆された。今後は、実空間文脈に基づいたガイドの効果に、ロボットの社会性、擬人性、身体性がどの程度貢献するのかを、ユーザ実験などを通して評価していきたい。

謝辞

本研究に関して、村上祐介氏のシステム開発と実験に際する多大な協力に感謝いたします。本研究は通信・放送機構の委託研究により実施した。

参考文献

[1] 角 康之, 伊藤 禎宣, 松口 哲也, Sidney Fels, 間瀬 健二: 協調的なインタラクションの記録と解釈, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp.2628-2637, 2003
 [2] T. Kanda, H. Ishiguro, M. Imai, T. Ono, and K. Mase, "A constructive approach for developing interactive humanoid robots," proc IROS2002, October 2002.