

Title	実フィールドで活動支援を行うコミュニケーションロボットに関する研究
Author(s)	塩見, 昌裕
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/48521">https://hdl.handle.net/11094/48521</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	しお塩 みる 昌 裕
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 2 1 1 6 7 号
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科知能・機能創成工学専攻
学位論文名	実フィールドで活動支援を行うコミュニケーションロボットに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 石黒 浩  (副査) 教授 浅田 稔 助教授 三浦 純 助教授 中西 英之 教授 菅沼 克昭 教授 中谷 彰宏 教授 南埜 宜俊 教授 安田 秀幸

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、駅や科学館といった実フィールドで、情報提供や道案内、遊びのような相互作用といった日常生活支援を行うコミュニケーションロボットに関する研究開発について報告する。なお、本研究は 2003 年から開始された総務省プロジェクトの 1 つである、ネットワークロボットプロジェクトの一環として行われた。

まず本研究では、実フィールドでロボットが人々と相互作用を行うための基本機能を開発した。開発した機能は、日常環境下において活動するコミュニケーションロボットが人追跡・顔追跡を行うためのものである。人追跡のための提案手法は、統合された複数のセンサ情報とパーティクルフィルタ法を用いて人の追跡を行う。顔追跡のための提案手法は、中心視（解像度が高く、視野が狭い）と周辺視（解像度が低く、視野が広い）の 2 種類のカメラを統合して扱い、パーティクルフィルタを用いて顔の追跡を行うことで顔の追跡を行う。日常環境下で行った実験の結果、提案手法を適用したロボットは頑健かつ高速に人追跡・顔追跡を実現できることが示された。

次に本研究では、実フィールドで日常生活支援を行うロボットの実現とその有用性を検証するため、複数の無線タグリーダと赤外線カメラから成り立つセンサネットワークと、先に提案した追跡手法を適用したロボットが連携することで、人々への展示案内・説明、子供のような遊びを提供するシステムの開発を行った。大阪市立科学館で行われた評価実験の結果、ロボットが人との相互作用を行うことやその存在に対し、多くの人が好意的な印象を抱くことがわかった。アンケートにおいて取得した自由記述意見や、観察された人・ロボット間相互作用の様子も、ロボットが人々に好意的に受け入れられていたことを示していた。さらに、来館者の科学への興味がロボットとの相互作用を通じてより促進されることも示された。また、ロボットが円滑にサービスを提供するためには、同時に複数の人々（集団）との相互作用をより円滑に行う必要があることが、実験結果から示唆された。

最後に本研究では、より円滑な集団・ロボット間相互作用を実現するため、ロボットが集団の注意を制御するというアイデアに着目した。集団注意制御の有効性を検証するため、まず本研究ではロボットの認識機構と行動制御機構の一部をオペレータが遠隔操作するシステムを開発した。開発したシステムを用いて大阪市立科学館で実験を行った結果、集団注意制御が円滑な複数の人々との相互作用に有用であることがアンケート結果から示された。その後、環境内に埋め込まれた床センサと Robovie を連携させることで、自律的な集団の注意制御行動を可能にするためのシステムを開発した。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、情報提供や道案内といった、日常生活における活動支援を行うコミュニケーションロボットを、駅や科学館といった実フィールドにおける実証実験を通して研究開発したことについて述べたものである。実フィールドにおいて、実際に一般の人々に対して活動支援を行うロボットシステムの開発を行い、実証実験を通じてロボットの有用性を検証することは、実用的なロボットを実現するためには必要不可欠である。特に、実証実験を通じて、実フィールドで活動するロボット開発において、解決すべき問題を探索的に発見し、それらの問題を解決するためのシステム開発を行うと共に、その有用性を検証した点は興味深い。

本論文では実フィールド上で活動支援を行うコミュニケーションロボットの実現に関して、以下の3つの問題に取り組んでいる。

①ロボットが人々と相互作用を行うための基本機能開発：

実フィールドでロボットが人々と相互作用を行うためには、相互作用対象である人の位置や顔の位置、表情などの情報が必要となる。本論文では、ロボットに搭載されている複数異種のセンサを組み合わせることにより、それらの問題を解決している。

②センサネットワークと連携して実フィールドで人々への展示案内・説明や遊びを提供するシステムの開発：

本論文では、開発された基本機能を備えたロボットと、環境中に設置されたセンサネットワークを連携させることで、実フィールドで人々への展示案内・説明、遊びを提供するシステムの開発を行った。また、一般の人々に対する2ヶ月間の展示を通じて、開発したシステムの有用性を検証している。

③ロボットと集団との円滑な相互作用を実現するためのシステム開発：

実フィールドでロボットが人々にサービスを提供する際には、同時に複数人との相互作用を行う必要がある。これまで1対多の相互作用に注目した研究はほとんどなされていなかったが、本論文では集団の注意を制御する方法を開発し、より円滑な1対多の相互作用を実現している。

以上のように、本論文は実フィールドで活動支援を行うコミュニケーションロボットを実現するための手法の提案と、実フィールドでの実証実験を通じて開発したロボットシステムの有用性を検証している。また、本論文は、今後実フィールドで活動支援を行うコミュニケーションロボット開発における基本問題を扱っており、これらの成果を基に今後さらなる発展が期待できる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。