



Title	協調的身体動作に基づく人：ロボット相互作用に関する研究
Author(s)	山岡, 史享
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49567
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	山 岡 史 享
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 2 2 9 2 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 21 年 3 月 24 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	協調的身体動作に基づく人-ロボット相互作用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 石 黒 浩 (副査) 教 授 浅 田 稔 教 授 菅 沼 克 昭 教 授 中 谷 彰 宏 教 授 南 埜 宜 俊 教 授 安 田 秀 幸 教 授 平 田 勝 弘 准教授 中 西 英 之

論文内容の要旨

本論文では、人と対話することを目的とする人型ロボットが人と円滑に相互作用するための対人行動設計に関する研究について報告する。

人は生物らしい対象に対して心動かされ、意思疎通を試みようとする性質がある。例えば、人は犬などの生きている対象だけでなく、生物らしさを感じさせる 2 次元上の人工物に対してさえ意思疎通を図ろうとする。そこで本研究では、人と関わるロボットには生物らしさが第一に重要であると考え、ロボットの生物らしさ実現を目指した。そのアプローチとして本研究では、発達心理学の知見を基に、生物らしいロボットのための対人行動設計指針を提案した。参加者実験によって、この設計指針の有効性が検証された。この実験の結果は、相手の振る舞いに対するロボットの随伴的な振る舞いが相手にロボットが生物らしいと感じさせるために重要であるということを示すものであった。加えて、実験結果は随伴的な振る舞いの効果は相互作用の複雑さと関係しているのではないかと考えさせるものであった。これらの考えから本研究では、さらなる生物らしさ実現のために相互作用における随伴性と複雑さに関する検証を行うことにした。実験の結果、相互作用における随伴性と複雑さが、どのように生物らしさに影響を及ぼすのかを示された。

上記までの生物らしさに関する研究は、ロボットが人に協調的に振る舞うとことが意思疎通を図る助けになることを気づかせるものだった。このことから、本研究では、次のステップとして、より人同士で行われるような協調的な身体動作、中でも協調的に調整される立ち位置について注目した。まず、本研究では、人に物を説明する場合における立ち位置モデルを立てた。人同士の対話分析の結果を基に 0-space 制約と呼ぶ会話参加者の興味対象を共有する空間を作るための制約から構成される立ち位置モデルを立てた。この立ち位置モデルを人型ロボットに実装し、提案モデルに従うロボットの有効性が検証された。ただし、このモデルだけではロボットが適切な立ち位置へ移動できるは、人からの明示的な注意が提示されたときのみであるという問題があった。そこで本研究では、人同士の対話分析から非明示的注意モデルおよび注意対象が複数でも対応可能な立ち位置モデルを提案した。これにより、協調的な立ち移動に基づくことで相手と注意共有を可能とするロボットを実現できた。

最後に本論文は、これまでの研究成果を基に、人と関わることを目的とする人型ロボットのための対人行動設計について考察し、今後のコミュニケーションロボットに貢献する。

本論文は、人と対話することを目的とするロボットが人と円滑に相互作用するための対人行動設計に関する研究について述べたものである。従来研究では、ロボットの制御手法や認識手法は盛んに研究されているものの、ロボットの認識能力不足からロボットの対人行動設計に関する研究はあまりなされていなかった。しかし、本論文では実験室環境という限られた環境であればロボットの認識能力を飛躍的に向上させる手法を用いることで、対人行動設計に焦点を当てた研究を行っている。中でも、本論文では、対人行動設計に関して、「生物らしさ」と「立ち位置の調整」という人-ロボット相互作用における本質的な部分について取り組んでいる。

①生物らしさ：人は、生物らしい対象に対して心動かされ、意思疎通を試みようとする性質がある。そこで本論文では、人と関わるロボットには生物らしさが第一に重要であると考え、ロボットの生物らしさ実現を目指している。そのアプローチとして本論文では、発達心理学の知見を基に、生物らしいロボットのための対人行動設計指針を提案するとともに、参加者実験によって設計指針の有効性が検証している。さらに本論文では、さらなる生物らしさ実現のために相互作用における随伴性に関して研究している。研究の成果として、相互作用における随伴性が、どのように生物らしさに影響を及ぼすのかを示している。

②立ち位置調整：本論文では、人と注意を共有するような場面におけるロボットの立ち位置について述べている。ロボット人同士の対話分析の結果を基に 0-space 制約と呼ぶ会話参加者の興味対象を共有する空間を作るための制約から構成される立ち位置モデルを立てた。この立ち位置モデルを人型ロボットに実装し、提案モデルに従うロボットの有効性を示した。ただし、このモデルだけではロボットが適切な立ち位置へ移動できるは、人からの明示的な注意が提示されたときのみであるという問題があったため、本論文では、人同士の対話分析から非明示的注意モデルおよび注意対象が複数でも対応可能な立ち位置モデルを提案した。これにより、協調的な立ち移動に基づくことで相手と注意共有を可能とするロボットを実現した。

以上のように、本論文はコミュニケーションロボットを実現するための対人行動設計および実験室実験を通じて開発した設計指針の有用性を検証している。また、本論文は今後の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に必要な研究についても論じることができている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。