



Title	Recognizing Behavior and Strategy for Enjoyment and Affection in Touch-based Play with a Humanoid Robot
Author(s)	Cooney, Martin Daniel
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/34532
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏名 (Cooney, Martin Daniel)	
論文題名	Recognizing Behavior and Strategy for Enjoyment and Affection in Touch-based Play with a Humanoid Robot (人型ロボットとのふれあいにおける行動認識と行動戦略の研究～一緒にいて楽しい、好きになれるロボットをめざして～)
論文内容の要旨	
<p>“幸福”または“ウェルビーイング”は長生きや健康に関係することが知られており、近年人々の生活の質や社会制度の働きを評価するための指標として、注目を集めている。この研究では、他者との触れ合いによって生じる“ソーシャル・ウェルビーイング”に着目し、一緒にいて楽しく、好きになれるロボットの実現を目指して研究開発に取り組んだ。そのためにまず、ロボットが人の行動をどのように認識するか、またどのように反応するかを調べる必要があった。しかしながら、人がロボットに対して取る行動や、その行動が表現する意味が非常に複雑であるという問題に直面した。そのため、この複雑な人の行動やそれが表す意味を明らかにするために、典型的な課題について、いくつかのプロトタイプロボットを開発し、被験者実験に取り組んだ。一方、これらのロボットは、人が高い親和性を持ち、人との間で多様なコミュニケーションを創発することを期待し、人間型ロボットとした。そして課題としては、“楽しさ”を追求する遊びや、“好感”を抱かせる触れ合いの中で、ロボットがどのような行動を取るべきか、また人が如何にそのロボットの行動を認識するかを研究した。より具体的には、まず小型のロボットを用いて、人がロボットの身体をどのように動かし、どのように遊ぶかを調べた。次に、開発した行動認識機能を用いて、ロボットが人にどのように“楽しさ”を提供できるかについて研究した。さらに、人がロボットと触れ合っているときに、ロボットが触覚動作を通して人に好感を伝える方法を研究した。また、ロボットが人に好感を表したい時に、どのように人に近づけばいいか、その行動戦略を提案し、その際の人が受ける印象について研究した。これらの研究の結果として、楽しくて親密な触れ合いの中で、人がロボットに対してとる行動の認識方法と、その認識結果の活用方法について多くの知見を得ることができた。これらの知見をインターラクションのデザインに取り入れることによって、ロボットと触れ合う人のソーシャル・ウェルビーイングの向上に貢献できると考えている。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (Cooney, Martin Daniel)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主査 副査 副査	教授 教授 教授	石黒 浩 新井 健生 西田 正吾

論文審査の結果の要旨

本研究は、一緒にいて楽しい、好きになれるロボットの実現を目指して、人型ロボットとの触れ合いにおける行動認識と行動戦略に注目したものである。楽しもうとしている時と、ロボットに好感を示したい時の、人間の典型的な触覚動作や、それらの認識方法、認識結果の活用について研究に取り組んでいる。

本研究の具体的な成果は以下の通りである。まず、人間に持ち上げられたときに身体がどのように動かされているか感じ取れる“Sponge Robot”と、人間に好感を表すために障害物を飛び越えて近づける“Angel”という、新しいロボットのプロトタイプを開発した。また、人間が小さいロボットの身体を動かして遊んでいるときに、もっとも頻繁に観察される動作を明らかにした。さらに、慣性情報から統計学的特徴量を計算し、Support Vector Machine (SVM)とヒューリスティックを用いて、それら頻繁に観察される13個の動作を77%の精度で認識できる手法を開発した。また、その手法を活用し、人間がロボットと触れ合う際に最も頻繁に観測された問題を解決する方法を提案し、その検証実験を行った。そして、その提案した方法が、従来の知見だけを取り入れた方法と比べ、提案方法がよりもっとも楽しかったという結果を得た。

加えて、人間がロボットに好感を示したい時に最も取りえる動作を明らかにした。触覚センサのみならず、視覚センサも用いることで、より正確に91%の精度で20個の動作を認識することができた。さらに、ロボットが自ら人に好感を表したいときに飛んで近づく方法を提案し、その飛び方が人間にどのような印象を与えるかを調べる検証実験を行った。結果として飛ぶロボットが、人間の頭と足に近づかずに、人間の顔と同じぐらいの高さに位置を定めると、コミュニケーションがとりやすくなることや、姿勢や回転や加速によっていろいろな感情を表せることがわかった。

これらの結果により、一緒にいて楽しい、好きになれるロボットの実現という目標に一歩近づくことができたと評価できる。なお、楽しさと好感がウエルビーイング(幸福)という重要な指標に関連していると示唆した研究があるが、当研究はウエルビーイング(幸福)にもつながる結果を得ていると評価できる。また、提案した手法は特定したロボットに依存しない汎用的な手法でもある。よって本論文は博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。