

平成 21 年 6 月 18 日現在

研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2006-2008
 課題番号：18500735
 研究課題名（和文） 社会システムとしてのロボットのデザイン

研究課題名（英文） Robot Deign as Social System

研究代表者

小池 星多(KOIKE SEITA)
 東京都市大学・環境情報学部・准教授
 研究者番号:70307370

研究成果の概要：

本研究では、ロボットをハードウェアやソフトウェア単体としてではなく、それを使う人やコミュニティ、活動を含んだハイブリッドなシステムのデザインを試みた。例えば、2006, 2007年度は、ロボットを 幼稚園で使えるようにインタフェースのデザインをし、ロボットへアクセスしやすくすることで、教員とロボットの関係を再デザインした。2008年度では、それらをベースに、父母のコミュニティにロボット使用の ためのマニュアルや講習会等を行ってきた。コミュニティのデザインを通して、ハイブリッドなシステムとしてのロボットのデザインを行った。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合 計
2006 年度	2, 000, 000	0	2, 000, 000
2007 年度	700, 000	210, 000	910, 000
2008 年度	900, 000	270, 000	1, 170, 000
年度			
年度			
総 計	3, 600, 000	480, 000	4, 080, 000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 ヒューマン・インタフェース

キーワード：ロボット、アクターネットワーク、社会システム、フィールドワーク、状況的学習論

1. 研究開始当初の背景

2003 年から、2005 年まで、本研究の前段階として、企業が開発パーソナルロボットを幼稚園に持ち込んで園児とロボットとのインタラクションの研究を行っていた。当時は、人間とロボットとのコミュニケーションの研究であったが、研究の視点を、ロボットのいるコミュニティ全体に広げてコミュニティの活動からロボットをデザインするよう

になり、本研究を実行することにした。

2. 研究の目的

アクターネットワーク理論(Latour,1983)では、人間や非人間をアクターとして捉え、知識や技術が社会的に受容される過程を様々なアクターが相互に働きかけ、自らの利害関係から他者を翻訳し、強固で安定したネ

ットワークを構築していくプロセスとして記述している。

本研究の目的は、アクターネットワークの視点を用い、ロボットをそれ単体ではなく、人間、コミュニティ、その活動も含めた、ハイブリッドなシステムとして捉え、そうしたハイブリッドなシステムとしてのロボットのデザインを目指す。

具体的には、人工物を用いた、教員とロボットの関係の再デザインや、ロボットを使用するコミュニティのデザインを通して、ハイブリッドなシステムとしてのロボットのデザインを行う

3. 研究の方法

本研究では、東京都世田谷区にある東横学園二子幼稚園に、NEC が開発中のコミュニケーション型ロボット PaPeRo (Partner type Personal Robot) を持ち込み、ロボットが園児と一緒に生活できるように、ロボットデザイン実践を行った。

4. 研究成果

本研究は、2003 年度から 6 年目となる継続研究である。これまでに、人とロボットが対話するためのセミヒューマンの考え方や、コミュニティに合わせたロボットのデザインの考え方のような、幾つかのロボットデザインの手法が明らかにされてきた。

2004 年度は、我々は幼稚園の活動にとけ込もうと目指したが、幼稚園の通常カリキュラムを邪魔する結果となってしまった。このことから、2005 年度は、幼稚園の活動をよく見ることから始めた。朝の挨拶など幼稚園の活動に即し、コンテンツを考えることで、教室の園児たちの子守りを任されるなど、イベントに見学ではなく参加者として参加できるようにもなっていた。これらは教員との綿密な打ち合わせによって可能となり、教員の要望を実現することで幼稚園との関係を良好なものへとしていった。

(2) ネットワークによるデザイン

2006 年度は、幼稚園の活動に合わせるという観点から、それまで我々が行ってきたロボットのリモコン操作を、幼稚園の人々に移譲し、我々なしで、使用してもらうようにした。まず、教員がロボットにアクセスしやすいデザインを施すため、教員がロボットの振る舞いを操作できるインタフェースを作成した。

教員がロボットを実際に操作し、ロボットにできることがわかることで、教室で行っている遊びをロボットの新たなコンテンツとして提案し、コンテンツが教室の日常に近いものになっていった。インタフェースを用いることで、一般的に思いつくような幼稚園の

遊び以外に、新しい要望が次々に出されていった。

(3) 企業へのアクセス

インタフェースなどにロボットの機能によるデザインの制限があったため、開発企業との接点を作ることがこの対策になると考え、ワークショップを企画した。ここでは、開発企業が普段見ることのできない幼稚園でのロボットと教員、園児との関わり合いを見もらうことで、より幼稚園という現場を理解してもらうことを狙いとした。これまで直接関わることのなかった開発企業と幼稚園をつなげることで、アクセシビリティの向上を図った。

(4) DVD 作成

ある父母から「研究室が記録用に撮影したビデオを、鑑賞できるようにしてほしい。」という要望が出た。そこで、前年度に撮影したビデオを、DVD 化し、パッケージ、レーベル面をデザインして、幼稚園に納めた。これにより、これまで父母が見ることができなかったロボットと園児の生活を、見るができるようになった。活動をデザインすることは、そのもの単体をデザインするだけでは実現されず、人の関係や他の人工物をデザインする必要があったのである。ロボットへのアクセシビリティの向上を目指した結果として、幼稚園の教員や園児もロボットのデザインに参加できるようになってきた。インタフェースやワークショップなどを通して、ロボットへのアクセスを容易にすることで、幼稚園の人々とロボットの関係性を再デザインした。

(5) 使用者を移譲する

2007 年度は、周囲の環境をデザインし、インタフェースによって、ロボットの操作者を我々から幼稚園の人々へ移譲を行ってきたが、彼らがロボットを積極的に使うことはなかった。つまり、幼稚園においてロボットを使うという活動をデザインしきれていなかったのである。その原因をいくつか見ることができた。空間と時間、教示である。

(6) 空間・時間・教示

朝の忙しい時間に、リモコンの移譲を行うことはできなかった。我々なしでも自由に使用してもらうために、ロボットを常駐させるも、教員は園長室に立ち入ることはなく、園長室から出されることはなかった。園長の計らいで、遊戯室でロボットを使用することに

なった。それにより、教員を教室から連れ出し、自由時間ではない、保育の時間にロボットを使ってもらうことができた。我々は、教員に約束を取り付け、教員にロボットを使用してもらう機会を作った。しかしすぐに、幼稚園のカリキュラムに制限されてしまうことになった。園長は、我々がフィールドワークを行う9月から12月は、幼稚園の1年の中でもっとも忙しい時期であるといっている。幼稚園の活動に合わせるためには、年間を通した時間調整を考えなければならない。

人とロボットのインタラクションの中で、タイミング良く操作するためには、ロボットがどのような動作をするのか理解する必要がある。そのために半ば強制的に、使用する活動を作り出しロボットを使用してもらった。教示を通して、幼稚園におけるロボットの使用方法を、その場で、教員と一緒に考えていた。

ロボットを幼稚園に常駐させ、簡潔な操作方法にしたが、ロボットを積極的に使うことはなかった。ロボットを使う活動をデザインするためには、周辺環境をデザインし、空間と時間を作り、教員とともに可能性を探っていくことが重要であった。

(7) 父母コミュニティのロボットと幼稚園へのアクセス

2007年度の研究調査期間が終わった後も、ロボットを幼稚園内に留めていたのだが、父母S(以下S)がロボットの使用を申し出てきた。Sは、数年前より、我々の調査に興味を持ち、2005年度のワークショップへの参加やDVDの制作を依頼してきた人物で、朝の玄関での挨拶時に何度かロボットの操作をしたことがある。これまでの研究においても重要なアクターであった。Sは、幼稚園の父母サークルのコーラス部に所属していた。コーラス部は、年に数回、幼稚園内にて発表の機会がある。Sは、3月にあるお別れ会でロボットを使いたいと申し出てきた。当日、ロボットの台詞や操作をコーラス部に所属する母親たちが行った。これを機に、コーラス部の練習時にロボットを使いたいという申し出もあり、園長に依頼し、常駐させていたロボットをコーラス部が自由に操作してもらえるようにした。

この出来事が、今年度にロボットの操作者となる父母コミュニティができるきっかけとなった。これまでに行ってきた関係のデザインや人工物のデザインが我々の意図を超えたつながりを生み出していた。

(8) ロボット講習会

父母達のロボットに関するアクセシビリ

ティを向上させるために、ロボットコンテンツを作製する講習会を行った。

ロボットコンテンツを作成するための基本的な作業の説明をした。これまで、参加することのなかった父母も含まれていたが、ロボットが自宅で使っているPCと中身が同じであることを説明すると、PCを触っている人にとっては、「ロボット」といわれるより、安心して使えるとの言葉が出てきた。これまで、ロボットへのアクセスは、リモコンからの操作のみであったが、ロボットの中身を見せ、実際に触れることで、さらなるアクセシビリティを獲得した。このことから、新しい技術や活動をそのアクターの日常に近づけることは、アクセシビリティを獲得することに大きく影響することがいえる。

(9) ママロボクラブというコミュニティ

このような経緯を経てママロボクラブの設立に至った。主な活動内容として当初、「父母によるロボット操作を遊戯室で行う」「そのためのコンテンツを作製」「毎月行われる誕生会でロボットを操作とそのコンテンツを作製」「幼稚園のイベントでのロボットの操作」「誕生会で操作するためにお誕生月の父母を勧誘」などを挙げた。しかし、ママロボクラブに操作を委譲したことによって、これまでしていたことができなくなり、他の父母や職員へのアクセシビリティが弱まってしまう例が見受けられた。朝の昇降口での挨拶の時間、ママロボクラブのメンバーである父母が来園したらロボットを出して操作してもらっていた。しかし、朝の昇降口は父母のコミュニケーションの場であったり、他の打ち合わせがあり、ロボットを操作してもらう頃には園児を送出した母親達が去って行き、園児たちも昇降口には集まらない時間になってしまう。ママロボクラブの存在が広く知られるようになるまで、研究室で操作するようにした。

(10) 誕生会

ママロボクラブに勧誘された親は、誕生会で自分の子どもに特別な言葉をかけることができると考え参加している方が多かった。しかし、幼稚園の方針により、すべてのロボットの発話などを平等にしなければならず、お誕生会コンテンツを作成するも、前回のコピーで終わらせる方が大半であった。ロボットに興味がある父母や触れたことのある父母と誕生会だけ操作する父母にとってのロボットの価値には相違が見られた。このことから、実際の性能ではなく、そのコミュニティで行われる振る舞いによって、ロボットの価値が変化することが言える。

(11) 自覚と責任の可視化

お誕生日会でロボットを使ってお祝いすることに関して、幼稚園の教員への打ち合わせや当日のリハーサルなど父母から積極的に働きかけてくる姿が各所で見受けられた。また、「もし、お誕生日会でロボットを使いたいというママが多くなったら、パペロの台数を多くすることができますか」などロボットを使った活動自体に具体的な意見を出すようになった。リモコンや勧誘などの役割を委譲されたことにより、自分たちの中で何をするか考え決定する、これまでにないユーザ像を見ることができた。

それらの新たなユーザのために操作インタフェースや開発環境の再考をする必要があった。我々は父母がさらにロボットへのアクセスを向上し、クラブを活性化するために既存の開発環境では、不十分であると考え、ミドルインタフェースの提案を行った。意見をもらって作るのみではなく、実践を通し、父母の活動を観察し、こちらからある程度、提案していく必要があると考える。

我々は、父母のコミュニティにロボット使用のためのマニュアルや講習会等を行い、コミュニティのデザインを通して、ハイブリッドなシステムとしてのロボットのデザインを行った。しかし、その中で、技術的な問題が障害となっていた。ロボット自身のシステムに関しても、考えていく必要がある。

(12) アクターとしての研究室

研究室では単にマニュアルやGUI、講習会などの環境のみをデザインしてきたのではない。同盟を結ぶ幼稚園コミュニティの興味や意図関心、さらに幼稚園との政治的背景などが幾重にも重なり合ったネットワークをデザインしなければならない。その中で様々なロボットを使用するためのリソースをデザインしてきたが、道具などのリソースやフィールドワーク自体も内部の組織の考えに強い影響を受けながらデザインされてきた。これらは、コミュニティへのアクセスや再編を行う重要なアクターとなる。そして、それらのアクターの変化と相互的に我々の役割も変化していった。

(13) まとめ

本研究では、ハイブリッドなシステムとしてのロボットのデザインについて、以下の様なことを行った。

第1に、活動のデザインを通してのロボットデザインを行った。第2に、インタフェースのデザインを通して、幼稚園内の人とロボ

ットの関係性を再デザインを行った。第3に、ママロボクラブというコミュニティのデザインを通して、ロボットのデザインを行った。

これらの実践を通して、ある程度、幼稚園の中で使用される可能性のあるロボットのデザインをしてきた。これ以上のことに関しては、ロボット自身のシステムのより柔軟な改善が求められるだろう。

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)

[学会発表] (計2件)

菅原正育、安田友香、大野裕之、大澤晃平、小池星多、藤田善弘、長田純一

ネットワークとしてのロボットデザイン

日本デザイン学会

2007年6月23日

静岡文化芸術大学

大澤晃平、菅原正育、鈴木侑

藤田善弘、小池星多

社会-技術的ネットワークによるロボットのデザイン

日本デザイン学会

2008年6月28日

広島国際大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小池星多 (KOIKE SEITA)

武蔵工業大学・環境情報学部情報・准教授

研究者番号 70307370

(2) 研究分担者

武蔵工業大学・環境情報学部情報・教授

上野 直樹

研究者番号 40124177