

論文内容の要旨

博士論文題目： Home Robot Interface Innovated by Familiar Behaviors
(親和行動を導入したホームロボットインタフェース)

氏 名： 山本 大介

論文内容の要旨：

本研究は、間違っても許され次第に言葉を覚える幼児を参考にした親和行動をホームロボットに組み込み、誰にでも簡単に優しく利用できるインタフェース技術を新たに提案するものである。”間違っても許され”る行動基準は、発達心理学における親和行動（発話・注視・移動）においている。

ブロードバンドの普及に伴い家庭内でも情報家電をはじめとするホームネットワークの構築が進み、これらの情報家電と各種センサが融合したユビキタスネットワークに関する研究も盛んである。しかし、これら情報家電のユーザインタフェースは必ずしも使いやすいものとは言えない。例えば、冷蔵庫の在庫を示したり、電子番組表(EPG)と連携し番組表を見ながら番組を選んだり、と多くの便利な機能を持ち様々な使い方ができるようになる一方、その多様さがゆえにユーザの欲する機能を実行するために複雑な入力が強いられている。この問題を解決するため、情報家電とユーザとの仲立ちとなり、簡単に操作できるインタフェースとして、音声で応答し親しみやすい身体性を持つロボット用いたインタフェース技術を提案する。

以下の2つの課題をとらえ、新たなインタフェース概念を導入した。まず、ロボット内の音声認識における誤認識への対応である。家庭環境の多様な騒音に加え、ロボットの音声認識ではマイクと発話者の位置関係が定まらず音響特性は変動する。さらに子供から老人まで幅広くかつ不慣れなユーザに対応する必要がある、誤認識の要因は多い。そこで間違えても許されるための具体化を試みた。次に、情報家電利用の多様性・複雑性である。従来からあるリモコン等の手で操作する入力に代わり、音声入力を用いた音声リモコンの研究もあるが、個々の操作容易性と個別対応の多様性である。多くの機能を持った情報家電を音声で扱うには、予め決められた音声指示語を覚えなければ使えずユーザには大きな負担となる。そこで次第に言葉を覚えていくための具体化を試みた。

本研究では、間違っても許され次第に言葉を覚える幼児を参考にした親和行動をロボットに導入することでこの解決を図っている。”間違っても許され”については、発達心理学に基づく親和行動（発話・注視・移動）をホームロボットの行動の中に実装した。この行動の親和性を、家庭における一般ユーザである被験者集団による評価実験を行い、幼児を参考とした親和行動が誤認識を許容させる効果があることを確認した。

”次第に言葉を覚える”については、ユーザが家電を操作した際に幼児のようにその意味を聞くことで、音声指示語を獲得する方法を実装した。そして一般被験者集団で評価実験を行った。次第に音声指示語を誤認識も含めて獲得し、操作率が従来方法を上回り指示語のゆらぎと認識結果のゆらぎを含めて獲得することで、操作率も向上することを確認した。そこでは印象評価の結果から親和性も向上していることが分かった。これらの効果は高齢者（60代）に対して特に高く、情報家電など複雑な機械を敬遠しがちな高齢者向けインタフェースとして本インタフェースが有効であることが示唆された。

(論文審査結果の要旨)

本研究は、ホームロボットに親和性という概念を導入して、誰にでも使いやすく優しいインタフェース機構を提案し、一般ユーザ集団を対象に評価実験を行い有効性を示した。具体的な工学的な成果は以下の2点にある。

- (1) まず、ホームロボットの音声認識における誤認識への対応である。家庭環境騒音の多様性、マイクと発話者間の多様性、子供から老人までユーザの多様性などにより、ロボット音声認識の誤認識は避けられない。この”間違っても許され”については、発達心理学に基づく幼児の親和行動(発話・注視・移動)をベースに実装し、誤認識への対応をはかった。家庭における一般ユーザである被験者集団による評価実験を行い、この親和性が誤認識を許容させる効果があることを確認した。
- (2) 次に、情報家電利用の多様性・複雑性への対応である。従来からのリモコン個々の操作容易性と個別対応の多様性を、音声で扱うには予め決められた音声指示語を覚えなければ使えずユーザには大きな負担となる。”次第に言葉を覚える”については、ユーザが家電を操作した際に幼児のようにその意味を聞くことで、音声指示語を獲得する方法を実装した。一般被験者集団で評価実験を行い、次第に音声指示語を誤認識も含めて獲得し、操作率が従来方法を上回り指示語のゆらぎと認識結果のゆらぎを含めて獲得することで、操作率も向上することを確認した。そこでは印象評価の結果から親和性も向上していることが分かった。これらの効果は高齢者(60代)に対して特に高く、情報家電など複雑な機械を敬遠しがちな高齢者向けインタフェースとして本インタフェースが有効であることが示唆された。

本研究成果は、ロボットに親和性を持たせることにより様々な利用環境に対応できる技術として、家庭応用のみならず病院・学校などの公共社会応用から事務所・工場などの産業界への展開も可能である。これからのIT社会における、より人間に親しみやすいインタフェース機構を提供することが期待できる。

新たな親和性導入のシステムコンセプトの提案と実装・評価は、ヒューマンインタフェースの分野において、学術上・工学上寄与するところが多い。従って、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。