

ユーザの音声指示を覚えるインタフェース — 卓上インタフェースロボットへの適用 —

山本 大介, 古賀 敏之, 杉山 博史, 松日楽 信人, 土井 美和子

(株)東芝 研究開発センター

1. はじめに

近年、IT 技術の進展に伴い、家庭内でも情報家電をはじめとして、多くの便利な機能を持つ家電・AV機器が普及している。しかし、これら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。それは、様々な使い方ができる反面、多様さがゆえに、欲する機能を実行するまでに複雑な入力を強いられるためである。この問題を解決するために、家電とユーザとの仲立ちとなり、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が注目されている^{1), 2)}。しかし、これには2つの問題がある。一つは音声認識の問題である。家庭環境の多様な騒音に加え、ロボットのマイクは発話者との位置関係が定まらず音響特性が変動する。さらに子供から老人まで幅広いユーザに対応する必要がある、その誤認識は避けられない³⁾。もう一つは入力語句の問題である。音声入力は、多くの操作を一言で実行できるが、そのためには予め決められた音声指示語を覚えなければならず、ユーザには負担となる。

本研究では、これまで、ロボット情報家電“ApriAlpha™(アプリアルファ)”を用いて、ロボットに幼児らしい親和性を取り入れることが、音声指示ししやすい、誤認識を許容させやすいといった効果があることを確認している。また、幼児が言葉を覚えるようにロボットがユーザの音声指示語の獲得し、決められた言葉以外で家電を操作する方法を実装している⁴⁾。

今回、この知見を生かし、新たに卓上インタフェースロボット“ApriPoco™(アプリポコ)”を開発した。本稿では、その ApriPoco™ の概要、及びその評価について述べる。

2. インタフェースロボット ApriPoco™

インタフェースロボットでは、機能自体に加え、形状や動作が重要な意味を持つ。形状としては、これまでの研究成果から、幼児性を感じさせる形状とするため、ローレンツの幼児図式

(人間の幼児や動物の幼体のもつ、丸い体型、身体に比較して大きな頭、まるまるとした手足や頬などの形態的特徴)にかなうデザインとした(Fig. 1)。

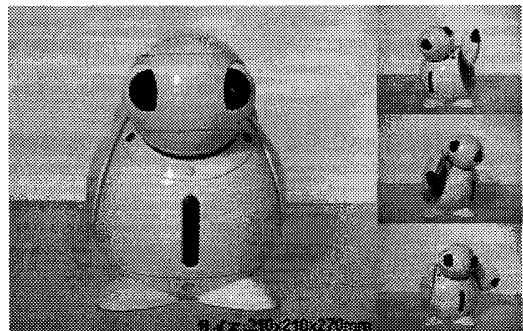


Fig.1 Overview of ApriPoco™

サイズは卓上において邪魔にならない縦横高さ 210x210x270mm。頭部 2・腕部 2x2・腰部 1 自由度を有し、様々なしぐさや物を指し示すような動作を可能としている。頭部は、肯定を示す“頷き”、否定を示す“首振り”、疑問を示す“傾げ”を表現するため、チルト軸を斜めに配置した。マイクは、ロボットの顔を見ながら話す正面になるように配置し、入力音声レベルを示すレベルインジケータをつけた。またユーザからの“たたく”、“なでる”といった自然なフィードバックを受けるために頭部に前後左右上下に ON/OFF できるタッチスイッチを備えた。他に人感センサ、照度センサ、温度・湿度センサを搭載した。赤外線リモコン送信機を、右腕先端に取り付け、ロボットがリモコン操作しているというアフォーダンスを示せるように配慮している(Fig. 2)。

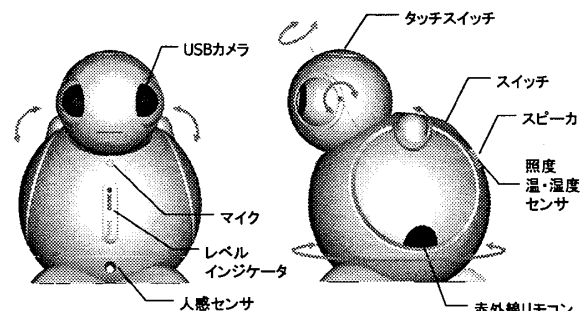


Fig.2 Arrangement of devices

Interface Learning Voice Instructions Defined by User
-Application to Desktop Interface Robot-
Daisuke Yamamoto, Toshiyuki Koga, Hiroshi Sugiyama,
Nobuto Matsuhira, Miwako Doi
TOSHIBA Corporate Research and Development Center

3. 音声指示習得法

予め決められた言葉ではなく、ユーザの言葉で家電を操作するためには、ロボットが家電操作の音声指示語をユーザから得る必要がある。しかし、例えば、キーボードを用いて音声指示語を登録するといった方法は使いにくく、多くの操作コマンドを登録するのは現実的ではない。

本研究では、自然な音声のやりとりでユーザの言葉を獲得する音声指示習得法を考案している。これは、幼児が分からないことを親に聞くように、ロボットが分からない操作をユーザに聞き、教示してもらうことで、ユーザの言葉と家電操作の対応付けを獲得するものである (Fig. 3)。この手法の利点は、音声指示語を予め登録する必要がないだけでなく、通常では登録されえないユーザ固有の音声指示で操作ができること、音声誤認識に対するロバスト性が高いことがある。

音声指示習得法

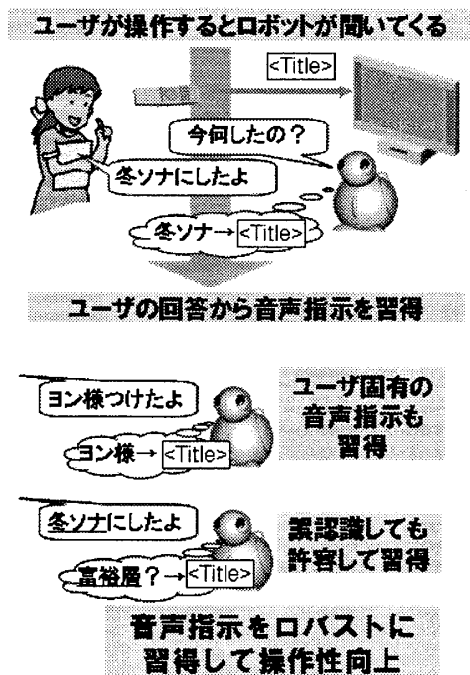


Fig.3 Method of Learning Voice Interactions

4. 評価

一般被験者 20 名 (高齢者 (60 代) 10 名、若者 (10-20 代) 10 名) での評価実験を行った。実験内容は、HDD レコーダの録画予約機能を想定し、電子番組表 (EPG) の番組タイトルを音声指示習得法で獲得し、録画予約と番組再生を行うもの。被験者が音声とリモコンで操作し、その際の音声認識・操作率を測定、また印象評価として SD 法による評価を行った (Fig. 4)。

実験の結果、音声指示習得法を用いた方が、従来の予め決まった音声指示語で操作するよりも、音声操作率が向上することを確認している。また、若者では“いちいち言葉を教えるのは面倒”という否定的な意見のある一方、高齢者からは“2歳の孫に言葉を教えているよう”といった肯定的な意見を得ており、SD 法による評価でも高齢者に有効であることが示唆されている。

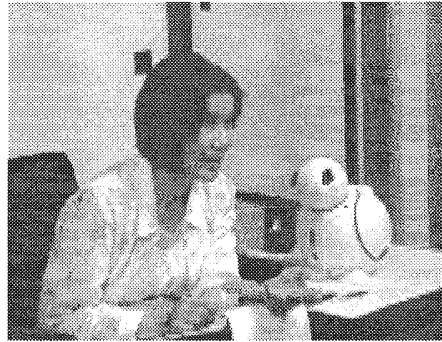


Fig.4 Scene of Experiments

5. おわりに

音声指示を習得して家電・AV機器を操作する卓上型インタフェースロボット ApriPoco™ を開発した。ApriPoco™ は、幼児が親から言葉を学ぶように、頭部・腕部・腰部の 7 自由度を活用した親しみやすい動作と音声応答で、ユーザの音声指示を覚え、習得した単語によりユーザからの音声指示を受け付ける。指示に応じて腕部を動かし、腕部の先端にある赤外線モコンやネットワークを介し、家電・AV機器操作を行う。今後、この ApriPoco™ をプラットフォームとし、様々なインタフェースへの応用を進め、実家庭環境でのインタフェースロボットの実現を目指す。

参考文献

- 1) 上田：ユビキタスホームにおけるサービスと対話インタフェースロボットの試作，電子情報通信学会モバイルマルチメディア通信研究会 (MoMuC)，Vol. 105，No. 264，pp. 1-4 (2005)
- 2) 新庄他：マルチモーダル対話技術による知的ユーザーインタフェース，日立評論，Vol. 87，No. 10，pp. 47-50 (2005)
- 3) 石川他：音声インタフェースの実用化の現状と今後の課題，情報処理学会第 66 回全国大会 (2004)。
- 4) 山本他：親和行動導入によるホームロボットインタフェースの開発，第 49 回自動制御連合講演会，SU1-3-4，November 2006