

外部システムを用いた人型ロボットの機能拡張システム

吉川彰太¹ 野場絢斗¹ 炭竈桂輔² 遠藤正隆² 中嶋裕一² 三浦哲郎² 池田輝政¹ 菱田隆彰¹愛知工業大学¹ 株式会社RIO²

1. はじめに

最近人間とのコミュニケーションを主目的とする人型ロボットが普及し始めている。ロボットには、人工知能などを用いた人間との自然な会話や、人間に近い外観を利用した身振り手振りなどにより人間的なコミュニケーションを行う機能や、ネットワーク接続によってインターネット上のサービスを利用し、得られた情報を音声やロボット特有の表現によって提示する機能が備わっている。

このようなコミュニケーション向け人型ロボットは、現状では複雑な判断を必要とする対話には困難であるが、定型的な対話を行う場合により人間的な対話を提供できる点で有用である。会社の受付や、教育機関での質問の対応、介護施設での他愛のない受け答えなどに利用が期待できる。

しかし、既存のコミュニケーション向け人型ロボットは、人との対話機能に特化されており、業務的な既存のシステムとの連携は考慮されていない。ロボット自身を改造することは費用面や安全性の面で不可能である。

本研究ではコミュニケーション向け人型ロボット自身を直接改造することなく様々な周辺装置をロボットから利用することのできる拡張システムの提案をする。本システムをウェアラブルシステムとしてロボットに搭載することで拡張された機能をあたかもロボット自身の一部かのように振る舞うことができる。

2. 人型ロボットの課題とウェアラブルシステム

最近になって人型ロボットの活躍の場は増えてきているが同時にいくつかの課題も残っている。坂本[1]は人型ロボットの対話実験を行っているが、画像認識や音声認識といった環境認識能力の不足から人間との自由対話の実現の難しさを挙げている。ロボット単体では環境の認識

力や出力に関する柔軟性が不足している点が課題と言える。

宇都宮[2]はロボットにウェアラブルなシステムを活用して人の動作を解析するモーションキャプチャを試みている。本来モーションキャプチャを行うには高価な3次元動作解析カメラが必要であるが、宇都宮は安価なセンサで構成された計測システムを構築し、人の動作解析を行うことで動作パターンの生成に成功した。

ロボットは、複雑機構によって支えられ多様な動作を行う機器であり、ロボットに求められる動作を正しく行うために、動作を阻害する可能性のある多様な拡張を許容できない。ロボットの動作を活用しつつ、ロボットの機能拡張として他のシステムとの密な連携を行うには、ロボットの近くに柔軟な配置が可能なシステムを構築する必要がある。人型のロボットに対する機能拡張方法の一つとして、ウェアラブルシステムを用いた手法が考えられる。本来ウェアラブルシステムは、人間自身に衣服のように装着可能なコンピュータシステムを指し、装着したコンピュータシステムは、あたかも人間の諸能力を拡張したように振る舞う。人型ロボットに対するウェアラブルシステムは、人間向けのウェアラブルシステムと異なり、ロボットの本来持っている ICT 機能との連携を可能とすることで、より親和性の高い機能拡張を実現できるだろう。本稿ではロボット向けのウェアラブルシステムの基本的な設計を行い、特定のサービスに対する実装を試作する。

3. 人型ロボット向け機能拡張システムの設計

本システムでは人型ロボットの機能拡張を行うための外部装置、外部装置から得た情報を管理するデータベースシステム、ロボットの持つ ICT 機能と連携するためのアプリケーションサーバで構成される(図1)。データベースシステムとアプリケーションサーバはロボットに直接装備するための小型コンピュータ上に搭載する。外部装置はその小型コンピュータと直接接続しアプリケーションサーバから制御する。外部機器は他のものに変更することで取得する情報の切り替えが可能となる。

A humanoid robot extension system by using external devices
Shota Kikkawa¹, Kento Noba¹, Keisuke Sumigama²
Masataka Endo², Yuichi Nakashima², Teturo Miura²
Terumasa Ikeda¹, Takaaki Hishida¹

¹ Aichi Institute of Technology

² RIO CORPORATION

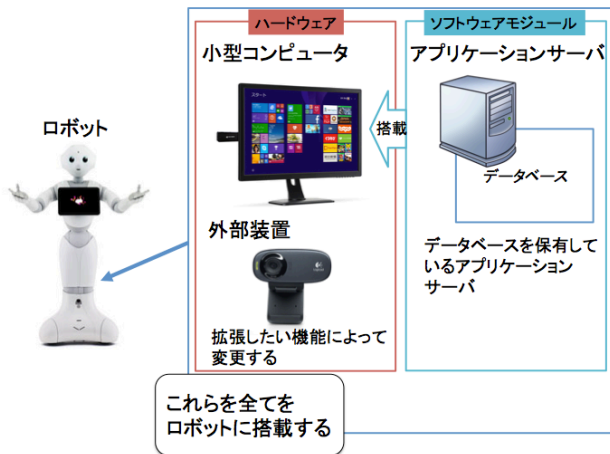


図1 システム概要

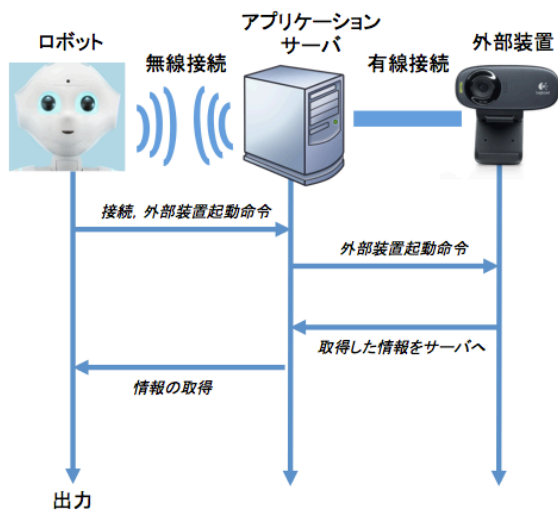


図2 通信の手順

図2にロボット、アプリケーションサーバ(以降サーバと呼ぶ)、外部装置の3者間の通信手順を示す。ロボットとサーバを搭載した小型コンピュータは無線LANで接続されており、外部装置はサーバからプログラムによって制御される。ロボットから外部装置の起動命令を送ることでサーバを介して外部装置が起動し、情報の取得ができる状態になる。外部装置から得た情報はサーバに送られ、データベースシステムへの参照を行い必要なデータをロボットへ返す。ロボットは受け取った情報を内部で処理し出力する。

4. 勤怠管理システムへの実装

提案したシステムを活用した一例として勤怠管理システムを想定した拡張システムの実装を行う。社員証に印刷されたQRコードによって社員の確認を行う。人型ロボットにはSoftbank Pepper, 小型コンピュータにはIntel Compute Stick, 外部機器としてWebカメラを用いる。

勤怠管理システムの手順を以下に示す。

(1) 起動およびサーバへ接続

Pepper に導入したアプリを起動すると Pepper のタブレット画面に勤怠管理用ページを表示する。サーバとの接続を確立する。

(2) 外部装置の起動, 社員情報の取得

サーバは接続している Web カメラを起動する。カメラから取得された画像は Pepper に転送され、タブレット画面に表示される。カメラにかざされた社員証から QR コードを読み込み、社員番号を取得する。

(3) データベースとの照合

サーバは取得した社員番号についてデータベースと照合し、一致した社員のデータ(名前, 出勤数, 欠勤数, 残業数など)を Pepper へ送る。

(4) 結果の返送および出力

Pepper は受け取った社員データに基づいて、その社員の勤怠の確認が終了したことをタブレット画面で表示しつつ、社員に対して簡単な労いの言葉を発する。例えば、社員 A が勤怠の確認を行った際、A の社員データを参照し残業数が規定数よりも多かった場合、残業の多さによって A の体調が心配されることを伝える。

5. まとめ

本研究では、コミュニケーション向け人型ロボットの活用範囲を広げるため、人型ロボットの課題である機能拡張性の乏しさを改善するウェアラブルシステムの設計とその実装例を示した。ロボットが本来持っている機能と連携することで、人間的な対話が有効に機能する業務への活躍が期待できる。

実装例では機能拡張を行う外部装置に Web カメラを使用した。Web カメラとは異なる外部装置、例えば NFC カードリーダーや指紋認証センサなど、を接続することでロボット自身に手を加えることなく柔軟なサービスを構築できる。

今後は、本システムをより多くのサービスに適応できるように、システム内の手続きの汎用化を行いたいと考えている。

参考文献

[1] 坂本大介：対話メディアとしての人型ロボットにおけるインタラクティブデザインに関する研究, 博士論文, 2008.
 [2] 宇都宮創, 久保光太郎, 劉涛, 井上善雄, 芝田京子：ウェアラブルセンサシステムを用いた動作解析及びロボットの追従制御, 日本機械学会中国四国支部講演論文集 2009(47), pp. 501-502, 2009.