



## 2011 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

石黒 浩 PM  
(大阪大学大学院 基礎工学研究科 システム創成専攻 教授)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター:尾形 正泰  
(慶應義塾大学 理工学研究科開放環境科学専攻 今井研究室)

### 3. 委託金支払額

1,792,000 円

### 4. テーマ名

指輪型ロボットの開発

### 5. 関連Webサイト

なし

### 6. テーマ概要

本提案では指に装着する指輪型ロボットの制作とそのアプリケーションの開発を行う。

指輪型ロボットは1つの指輪ごとにロボットのパーツを組み込んだデバイスで、いくつかの指輪を嵌めることで人間の手を使って1つのキャラクターを表現してする。

ヒューマノイドを始め、製品として販売されているロボットは高額であり普段は手に触れる機会が無いが、指輪のように小型で安価に製作して人間の身体に着けること

ができれば、ロボットに触れる機会を増やす狙いがある。

一般的なロボットは犬型ロボットのように家に置いておいたり、案内ロボットのように受付に置かれたりしているが、身体にくっついて行動できるロボットは人間の生活の中にとけ込むことができる。

手話や影絵といった実例を見ても手は人間の身体の中で最も表現力が豊かな身体部位であり、ロボットデバイスを組み合わせることで手の表現を拡張する。

指輪型ロボットはファッションの一部として身につけることを念頭に製作しており、将来的にはおもちゃ、コミュニケーションツールとして製品化する予定である。

## 7. 採択理由

指に目をつけて、手が独立した人格を持つかのようなメディアは、非常に斬新で興味深い。また、本人の開発・実装能力もこれまでの経験から判断すれば、本提案を実施するのに十分なものであると判断できる。

しかしながら、それでも解決が難しい問題がある。たとえば、バッテリーの駆動時間の問題である。

そういった問題の解決策を考えながら、是非とも、新たなメディアとして確立させてほしい。

## 8. 開発目標

本プロジェクトでは、コンピュータが人間に知らせる情報や、人間が求める情報をロボットで伝えることに意義があると考え、いつでも身につけられる形として指輪型を採用した小型のロボットデバイスを制作することとした。指輪にロボットの「擬人的外観」と「身体動作」を搭載するために、アクチュエータで顔の部品(目や口)を動かす機構を用いる。「手」や「指」の姿勢の多様さを生かし、装着者とのコミュニケーションの位置関係、着脱の便利さの3つの理由から、図1のようにロボットとしての要素を分割した指輪型ロボットを提案し、リモートコントローラによる操作と、人間の動きを反映した動作を行うロボットデバイスの制作を目的とした。

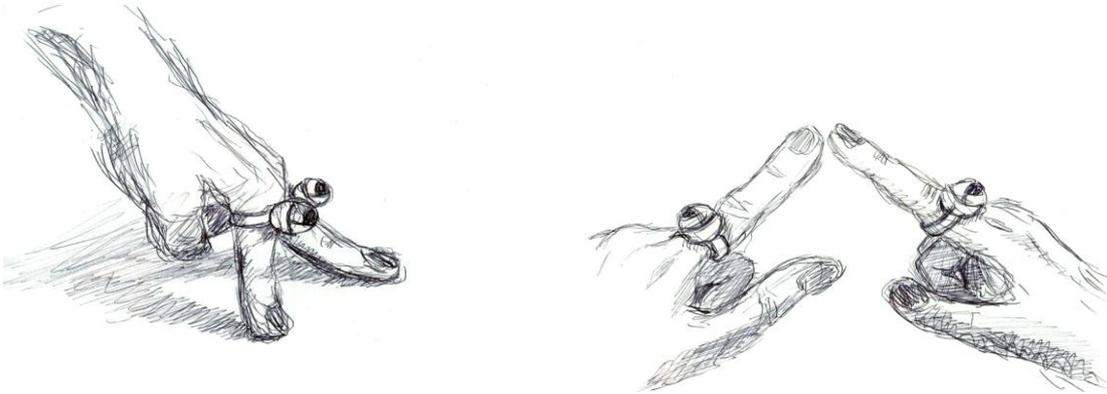


図 1 手の動きに合わせて動き、人と人が触れ合うペットロボットのイメージ

## 9. 進捗概要

小型のマイクロコントローラを設計し、オープンソースのマイコンボードおよびプログラミング環境 Arduino を用いてロボットデバイスのソフトウェアを作成した。また、Java/Processing/C++言語を用いて PC 側のシステムを構築し、操作のコントローラによるストーリーテリング、手の動きに合わせて動くコラボレーションロボット、遠くの人と指輪型ロボットを介して通信できる遠隔コミュニケーションのアプリケーションを構築した。



図 2 ハードウェアの構成と、ロボット装着の構成の例

ロボットのハードウェア(図 )は CAD によって設計し、マイコン基板を独自設計して Bluetooth 通信モジュールやリチウムポリマーイオン電池などの部品とともに指に装着できる形状に設計した。

また、本プロジェクトのロボットデバイスで使用した小型(1円玉サイズ)のマイクロコントローラは、円形で安価なため、大量に製造することで他の用途にも使用すること

ができる。本プロジェクトでの特定用途の設計から、汎用的な設計に修正した物(図)を配布することで、マイコンキットとして普及している Arduino を使用できるユーザーならだれでも使える独自のマイコンキットを実物として、また設計ファイルとして配布する。

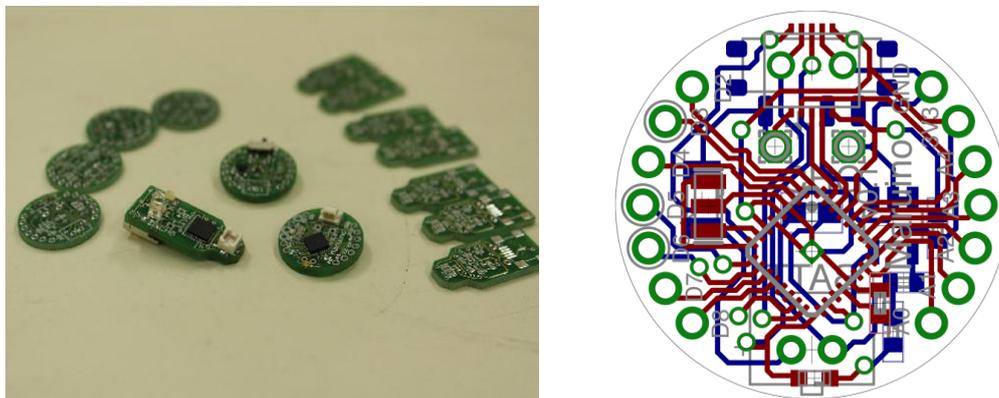


図 3 汎用デザインの小型マイコンキットの実物と書き込み用基板、その設計図

## 10. プロジェクト評価

当人のシステム開発能力は目を見張るものがある。短い未踏プロジェクトの期間の間に次々に新しいデバイスを開発していった。

しかしながら、デバイスは作るものの、その使い方については十分な考察やソフトウェア開発を行うことができなかった。当初の目的は手にデバイスをつけ、手に独立な人格を持たせるというものであったが、厳しく表現すれば、単なる指遊びの範疇を脱することができなかった。手に独立な人格を持たせるための必要要件は何か、どうすればそれが可能であるかという、エージェント研究の本質に関わるアイデアを発想し、それを実現するよう努力してほしかった。

ハードウェア開発のおもしろさにのめり込み、メディアの概念的なデザインをしっかり行うことができなかった点が悔やまれる。

## 11. 今後の課題

今後は「On-body robot interaction」というキーワードで、人間の身体表現とさらに融合した形態や反応、擬人的な表現を探る、エージェント研究の最も重要な課題に取り組む必要がある。