



2012 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

1. 担当PM

プロジェクトマネージャー: 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: 稲葉 翔
(東京大学大学院 情報理工学系研究科・知能機械情報学専攻)
コクリエイター: 藤澤 哲平
(東京大学大学院 情報理工学系研究科・知能機械情報学専攻)

3. 委託金支払額

1,792,000 円

4. テーマ名

ユーザの生活習慣により成長するキーホルダー型ロボットの開発

5. 関連Webサイト

なし

6. テーマ概要

本提案では、持ち歩き可能な小型ロボットによって収集されたユーザの行動履歴や、パソコンから収集されたインターネットの履歴などのデータを用いて、ロボットがユーザの生活習慣や性格を反映して成長していくシステムを開発する。これは、ユーザの行動によってロボットが成長するという過程を楽しむゲーム性を導入することで、ロボットが成長した結果というユーザ自身の生活習慣の客観的な評価を見せることで

自己を省みるきっかけとし、生活習慣の改善や自身の性格の客観視を促すものである。

高齢化の進む現代社会において、健康の管理は生活習慣病の予防や医療費の削減を目的として注目を集めている。このような現状において、健康管理の一環として多くの人が生活習慣の改善に励んでいる。それに合わせてユーザの健康を管理することを目的としたデバイスが数多く開発されており、近年ではセンサから得られるデータを人が見るだけでなくデータとして残し、統計的に活用することでより積極的に管理する試みがなされている。しかし、このようなデータの計測や活用は主に高齢者をターゲットとしたものであり、若年層がターゲットの予防医療を目的としたシステムはほとんどない。たとえ存在しても、計測器やセンサなどの取り付けを必要とする手間が必要とされてきた。

そこで本提案では予防医療をより手軽に行うために、健康データの利用をより簡略化し、持ち歩き可能なロボットを用いて、ロボットのセンサやユーザの PC から得られた情報を分析して、ユーザの生活習慣をフィードバックすることを目的とする。このとき、ユーザに直接データを提示するのではなく、ユーザの生活習慣によってロボットが成長するというエンタテインメント性を導入することで、生活習慣の改善という努力や我慢が伴いやすいタスクをより楽しみやすいものにする。

7. 採択理由

知能ロボットや日常活動型ロボットの実用化が期待される中で、有望な提案の一つになる可能性が高い。人間とロボットの関わりにおいて、常に人間と行動を共にし、成長するロボットは、ユーザと深く繋がり、若者から高齢者まで幅広い年齢層に受け入れられる可能性があり、将来性のある提案だと期待される。

8. 開発目標

本プロジェクトは、ユーザの行動によってロボットが成長するという過程を取り入れることで、ユーザ自身が自己の生活習慣を見直すきっかけとなることを目指した。また、ユーザ自身と同調して同じ変化を起こすことで愛着を持ち、持ち歩くことのできるロボットを開発することを目標とした。

9. 進捗概要

本プロジェクトで開発したシステムは、大きく分けてロボット本体と Android プログラムの 2 つから構成される。前者のロボット本体は、キーホルダー型ロボットのことであ

り、ユーザがカバンなどにぶらさげて用いることを想定している。後者の Android プログラムはユーザが普段から持ち歩く Android 端末にインストールして用いることを想定しており、ロボットを操作するインターフェースやライフログの収集を行う役割を担う。

ロボット本体と Android プログラムは、互いに Bluetooth で通信を行うことで連携を取る。具体的には、ロボット本体が収集したセンサデータ(加速度や照度など)を Bluetooth 通信で Android 端末に送信、Android 端末上で走るプログラムは自身で収集したライフログデータとともに受信したデータを記録し、ユーザの健康度を推定、そこからロボット本体の状態を生成しロボットに送信、ロボットは受信した成長状態に応じた動作を行う(図 1)。

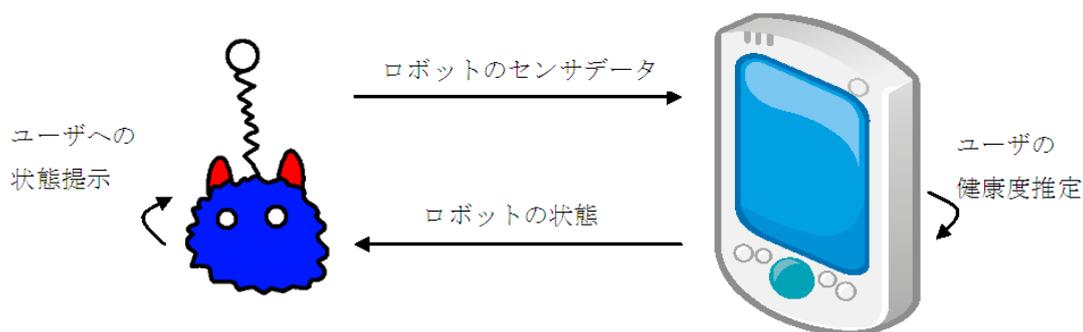


図 1 システムの概要

ロボット本体

図 2 に開発したロボット本体を示す。このロボットはシェル構造を持っている。つまり、基板やサーボモーター、電池はシェルの内側に配置されており、シェルの外側に布の外装を被せることで内部の装置を外部の衝撃から守りつつさわり心地の良さを確保している。シェルは 3D CAD で設計し、3D プリンタを用いて制作したものである(図 3)。

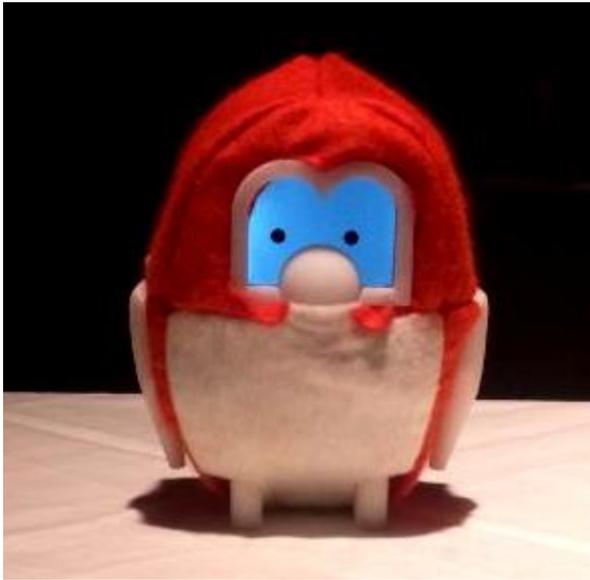


図 2 開発したロボットの外観

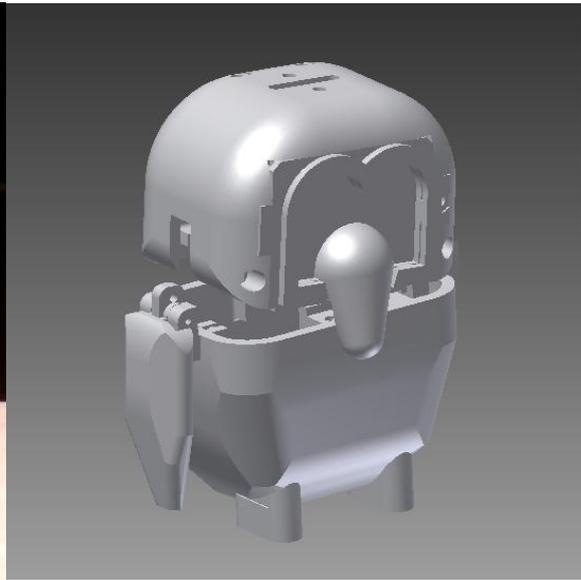


図 3 CAD で設計したシェル

このロボットの目はディスプレイとなっており、豊かな表情を作ることができるようになっている。液晶を高速で動作させることで、表情をユーザの健康度に応じて変化させるだけでなく、瞬きなどの表現を行うこともできるようになっている。

またこのロボットには可動式の腕と首が取り付けられている。この腕と首は、直接サーボモーターに接続されているのではなく、バネを介してサーボと接続されている(図 4)。これにより、負荷のかかっていないときはサーボにしたがって位置決めしつつ、外部から負荷がかかってもバネがその負荷を吸収してサーボに負担がかからないようになっており、サーボが壊れないだけでなく「柔らかい」関節を実現している(図 5)。



図 4 バネで接続された頭部

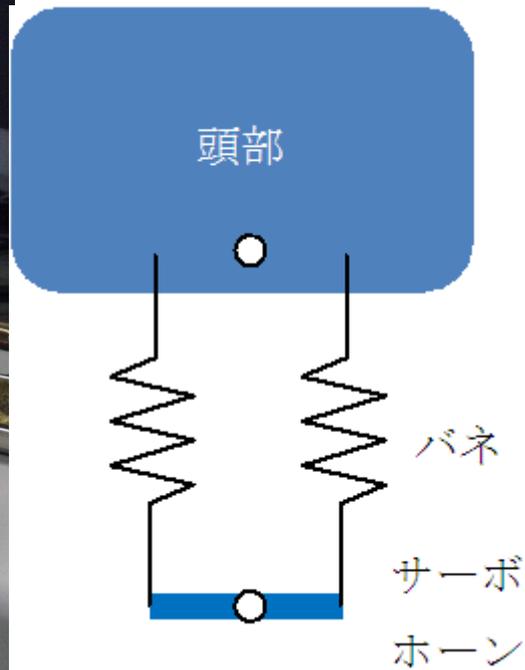


図 5 バネを使った頭部の模式図

このロボットは microUSB からバッテリーを充電させることが可能になっている。そのため、ユーザは自身の持つ Android 端末の充電器からロボットを充電させることができるようになっている。

Android プログラム

Media Lab が開発する Funf という Android 用のフレームワークを利用し、ライフログの収集を行った。Funf は主に Android のような携帯デバイスでライフログを取得して役立つようとする研究者のために開発されており、Android 端末に搭載される標準的なセンサであれば、プログラミング無しでもデータを収集することが出来る。

本プロジェクトでは、ユーザの行動について睡眠中、工作中、歩行中などといった状態を推定することでユーザの肉体的疲労度、および精神的疲労度をそれぞれ累積的に推定していく。

推定されたユーザの疲労度を用いて、ロボットの表情や動作を変化させる。具体的には、肉体的疲労度がたまると目にクマができる、精神的疲労度がたまると目が充血する、などといった変化が現れる。



図 1 開発した Android プログラムのインターフェース

10. プロジェクト評価

本プロジェクトは、成功か失敗かと言えば、失敗に分類される。ハードウェア開発ばかりに注力し、ソフトウェア開発が重要であるという PM の忠告に対して十分に伝えることができず、最終的に可能性のあるシステムを試作することができなかった。ただし、本来かなり難しいテーマへのチャレンジであり、そのチャレンジ精神は評価できるし、今回の経験で、クリエイターは、ソフトウェアの重要性や開発の難しさを十分に理解できたと考える。

11. 今後の課題

Android 端末のメール受信や電話の着信に関する通知をロボットの目にアイコンの形で表示することでインジケータとしての実用性を向上させることが今後の課題として挙げられる。

本プロジェクトは当初、ライフログから得る健康状態という曖昧な形でユーザの状態を推定するモジュールを、ロボットの表情や成長という形で曖昧なまま表示させることでユーザが健康状態を実感することのできるロボットを目指していた。しかし、開発

を通じて、より明確にユーザの行為とロボットが示す結果の因果関係がはっきりしないとユーザは実感が得られないのではないか、という議論がなされた。そのため、キーホルダー型ロボットの普及を促すことのできるユーザ行為と出すべき結果について、両面から検討する必要がある。