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
—いつもあなたと一緒のロボットを—

1. 背景

ユーザの生活の情報を管理することを目的としたデバイスが古くから開発されている。例えば、歩数計はユーザの歩数をカウントするための道具であるが、これは歩数をカウントすること自体が楽しいことに加え、毎日の歩数から自分の運動量を客観的に見ることによって自分の生活習慣を見直すきっかけとなるものである。

こうした情報は数値としてユーザに提示するのではなく、より直接的にロボットの表情／動作の変化として提示した方が直感的に表示できると考えられる。

2. 目的

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すものであり、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目的としている（図 1）。

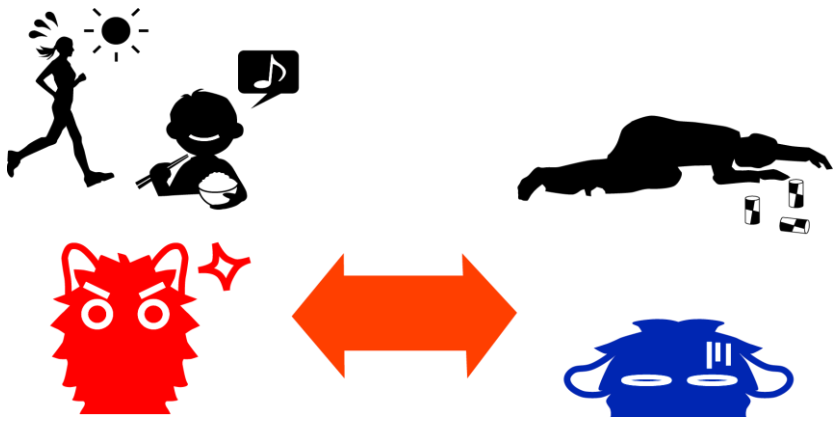

図 1　本プロジェクトで開発するロボットのイメージ

3. 開発の内容

本プロジェクトの開発するシステムは、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 2）。

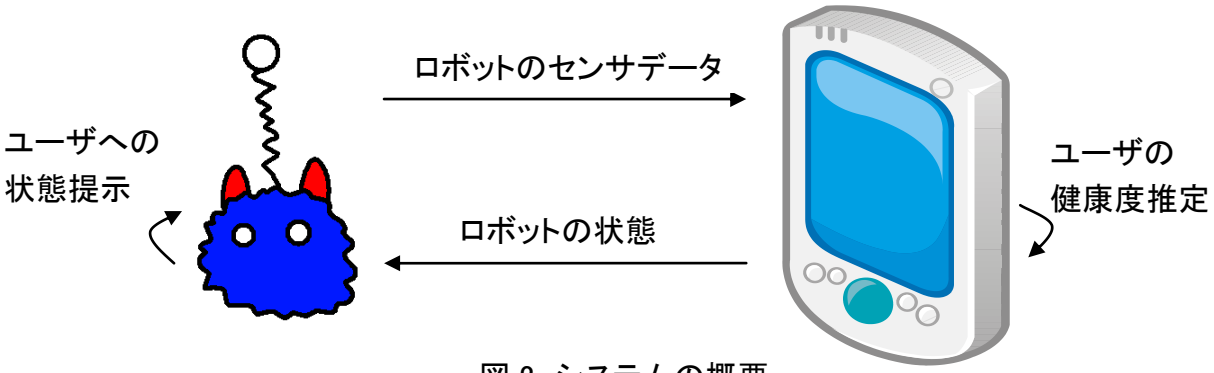

図 2　システムの概要

3. 1. ロボット本体

図 3 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 4）。

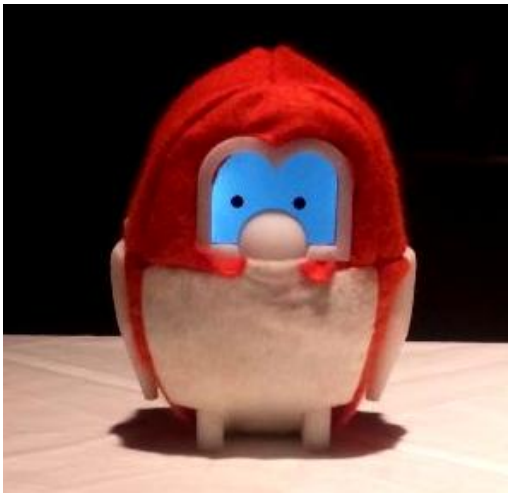

図 3　開発したロボットの外観

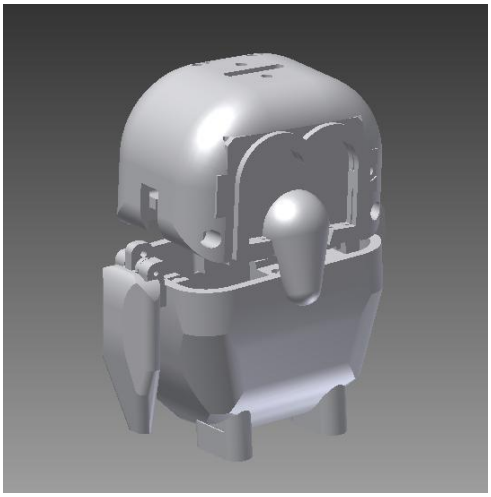

図 4　CAD で設計したシェル

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 5）。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 6）。

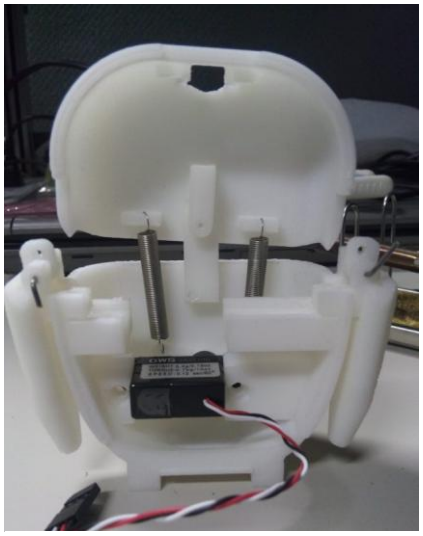

図 5　バネで接続された頭部

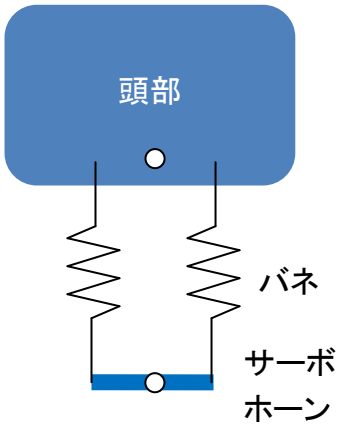

図 6　バネを使った頭部の模式図

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。

3. 2. Android プログラム

図 7　開発した Android プログラムのインターフェース

MediaLab[http://www.media.mit.edu/]が開発する Funf[http://funf.org/]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てようとする研究者のために開発されており、

Andoroid 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、仕事中、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。

4. 従来の技術（または機能）との相違

持ち歩き可能な小型ロボットとスマートフォンで収集したライフログを組み合わせたアプリケーションの開発。

5. 期待される効果

スマートフォンで収集するライフログの活用の普及やキーホルダー型ロボットの普及。特にエンターテインメントの産業分野において、既存のゲームやぬいぐるみなどのユーザである若年層へのキーホルダー型ロボットの普及が期待される。

6. 普及（または活用）の見通し

利用者には、スマートフォンを所持している若年層を想定している。特に 10 代後半から 20 代の女性はスマートフォン所有率が高く、キーホルダーをカバンなどに取り付けて持ち歩くことにも抵抗が少ない、健康に対する興味が強い、などの理由から普及が見込まれる。

7. クリエータ名（所属）

チーフクリエータ ： 稲葉翔（東京大学大学院）
コクリエータ ： 藤澤哲平（東京大学大学院）