

# 高齢者を対象としたロボットを用いた健康促進教材の設計

玉井臣人<sup>\*1</sup>, 真嶋由貴恵<sup>\*1</sup>, 菅秀樹<sup>\*2</sup>, 井上修紀<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 大阪府立大学 現代システム科学域

<sup>\*2</sup> 関西電力株式会社 研究開発室技術研究所

## Design of Health Promotion Teaching Material with Communication Robot for the Elderly

Takahito Tamai<sup>\*1</sup>, Yukie Majima<sup>\*1</sup>, Hideki Suga<sup>\*2</sup>, Syuuki Inoue<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

<sup>\*2</sup> Kansai Electric Power Company Research and Development Department R&D Center

日本では近年、少子高齢化の進行により医療費や介護負担の増大が問題となっている。これらの問題を解決するには、多くの高齢者が自立して健康な生活を送ることが必要である。そこで本研究では高齢者の健康促進を支援する健康アドバイスシステムの開発を目的とする。今回は、高齢者が利用しやすいようにロボットを活用し音声で操作できるようなシステムの開発とその操作性および印象に対する評価を行った。

キーワード：高齢者，コミュニケーションロボット，ロボホン，健康アドバイスシステム

### 1. はじめに

近年、日本では少子高齢化が進む中、2050年には65歳以上の高齢者一人あたり20～64歳が1.2人で支えるという状況が推定され<sup>(1)</sup>、医療費や介護負担の増大が問題として挙げられている<sup>(2)</sup>。これらの問題を解決するためには単なる寿命の延伸ではなく、多くの高齢者が可能な限り長く自立し健康に過ごすことが必要で、日常的な健康管理が求められている。

本研究では、高齢者の日々の健康状態をチェックし、軽い運動（外出）を促進するような健康アドバイスシステムの開発を目的とする。先行研究<sup>(3)</sup>において、高齢者はタブレット PC のタップ操作が困難であったことより、音声による操作の導入を検討している。また近年、人と会話し、人の生活を支援する存在として、人型のコミュニケーションロボットの活用が進められている。これらのことから今回、高齢者が利用しやすいようなインターフェースとしてロボットを活用し音声で操作できるようなシステムを開発した。さらに、ロボットの操作性および印象について評価を行った。

### 2. ロボットの活用

#### 2.1 コミュニケーションロボット

近年、様々な役割に応じてロボットの開発が進められている。人の生活の支援を目的とした動作機構が主体に置かれたヒューマノイド型ロボットや、人を癒すことを目的としたあざらしや犬のような姿をしたペット型ロボットなどがある。その他、音声認識や会話機能を用い、会話を主体に考えられたコミュニケーションロボットがある。

#### 2.2 ロボホンの活用

これまで音声認識技術において、その認識率の低さが課題であったが、今回採用したモバイル型ロボット電話のロボホン（SHARP）では、認識率の精度の向上と会話やダンスなどを行う親しみやすさから、高齢者に受け入れられやすいと判断し採用した。

ロボホンは、小型の人型ロボット（高さ20cm）で、持ち運びしやすい。またカメラやGPS、加速度などのセンサーが搭載されている（図1）。

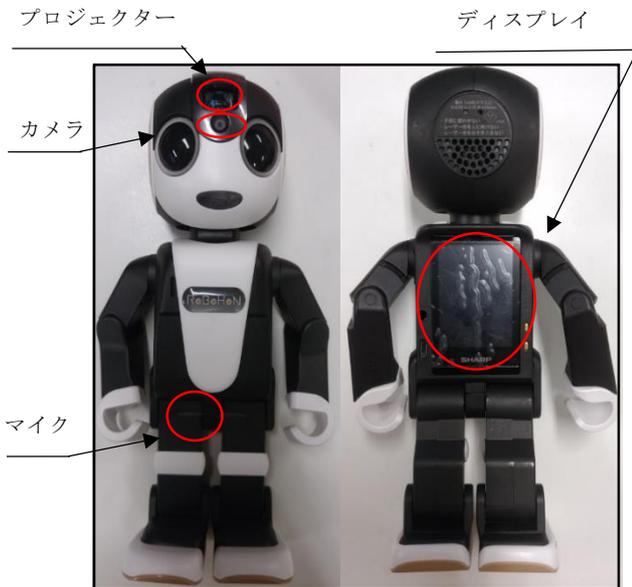


図 1.ロボホンの外観

### 3. アプリケーションの開発

#### 3.1 アプリケーションの概要

開発したアプリケーション（以下アプリ）の全体の流れを図 2 に示す。まず、利用者は測定したバイタルサイン値（血圧、脈拍、体温）を音声で入力する。次にシステムは、入力されたバイタルサイン値から体調を判定し、それによって食事指導や外出促進などの健康アドバイスをを行う。ここで、血圧値が高い場合には安静を保つことや食事アドバイスをを行う。健康状態が良い場合には外出アドバイスをを行い、日常的な運動習慣を促す。

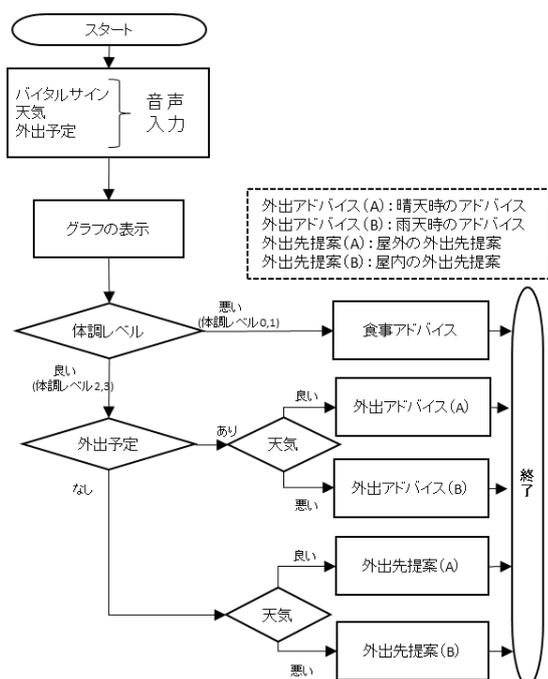


図 2.開発したロボホンのアプリの全体の流れ

### 3.2 体調レベル判定

本アプリでは、当日のバイタルサインの測定値を過去 30 日間の平均値と比較することで健康状態を判定する。また、高齢者のバイタルサイン値には以下のような特徴<sup>(5)</sup>がある。

- (1) 高血圧がみられる人が多い
- (2) 脈拍の変動は多くみられるが、低い方が良い
- (3) 高齢者は通常より高熱で、自身で気づくことが難しい

よって今回、上記の特徴をもとに基準を設け(表 1)、基準を満たす項目の個数に応じて体調レベル<sup>(3)</sup>(表 2)を判定し、健康アドバイスをを行う。

表 1.体調レベル判定の基準

種類	条件	
	良い	悪い
血圧	過去 30 日間の平均値との差が 10mmHg 未満	過去 30 日間の平均値との差が 10mmHg 以上
脈拍	過去 30 日間の平均値との差が 10 回未満	過去 30 日間の平均値との差が 10 回以下
体温	過去 30 日間の平均値との差が 0.8℃未満	過去 30 日間の平均値との差が 0.8℃以上

表 2.体調レベル判定

条件		体調レベル
血圧・脈拍・体温が3つとも良好	3	
血圧・脈拍・体温が3つとも良好	2	
血圧・脈拍・体温が1つ良好	1	
血圧・脈拍・体温が全て不良	0	

### 3.3 外出促進機能

体調レベル判定によって体調が良い場合（体調レベル 3 または 2）には、外出を促すアドバイスをを行う。天気に関する情報も入力することで、それらに基づいてアドバイスをを行う。例えば、晴天時には水分管理を促すなどの外出アドバイス（図 2 中の「外出アドバイス (A)」）や公園など屋外への外出先提案（図 2 中の「外出先提案 (A)」）を行う。雨天時には体温調節を促すなどの外出アドバイス（図 2 中の「外出アドバイス (B)」）や施設など屋内への外出先提案（図 2 中の「外出先提案 (B)」）を行う。また先行研究では、高齢

者が外出時に必要な情報として、外出先のトイレの有無やバリアフリー情報などを挙げていたことにより、今回それらも追加した。

体調レベル判定によって体調が悪い場合（体調レベル 1 または 0）には、外出を控え、食事アドバイスをを行うなど体調に留意する旨のアドバイスを行う（表 3）。

表 3. 体調レベルに基づいた外出促進アドバイス

体調レベル	提案するアドバイスの例
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>汗をかいて風邪をひかないように注意しましょう</li> <li>乾燥しているのでマスクをつけましょう</li> </ul>
2	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>長時間の外出は控えましょう</li> <li>塩分の摂り過ぎには注意しましょう</li> </ul>
0	

### 3.4 ロボホンへの実装

アプリケーションの開発では、yEd graph Editor を用いて会話のフローチャートを作成する。このフローチャートを hvml ファイルに変換し、Android Studio で実行することで、ロボホンに実装される。今回は、SHARP 社が公開しているサンプルシナリオを改変し開発を行った。フローチャートの開発例を図 3、ロボホンのディスプレイに表示される様子を図 4 にそれぞれ示す。

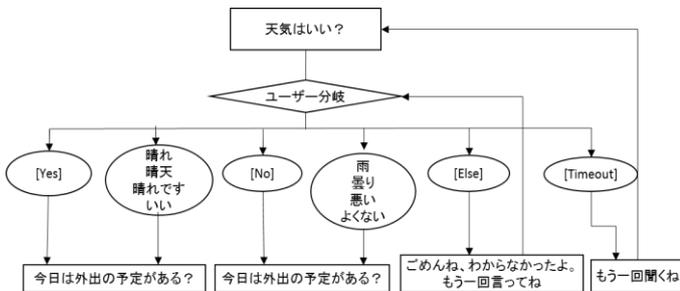


図 3. フローチャートの開発例



図 4. ロボホンのディスプレイに表示される様子

ロボホンには男の子として性別が設定されており、会話にもそのキャラクター性が反映されている。このため、タブレット PC や性別を持たない無機質なロボットに比べて、より人間らしく親しみやすいコミュニケーションをとることが可能である。

また、ロボホンにはあらかじめ応答を想定した一定の言葉や発言が多く設定されており、柔軟で自然な会話運びを行うことができる（表 4）。

表 4. ロボホンが反応する単語例

	単語例
肯定的な返答	はい、はい、いいよ、オッケー、そうだよ、大丈夫、お願いね など
否定的な返答	いいえ、だめ、嫌だ、しない、いない、やめとく、違う など

## 4. 実践

### 4.1 評価方法

開発したシステムの有効性を検討するため、協力への同意が得られた 50 代～80 代の男女 10 名を対象に、タブレット PC とロボホンの比較検証実験を行い、その後アンケート調査を行った。実験の様子を図 5 に示す。アンケートは「1. 良い」「2. どちらかといえば良い」「3. どちらかといえば悪い」「4. 悪い」の 4 段階で評価を得た。実践対象および実践場所・時期を表 5 に示す。



図 5. 実験の様子

表 5. 実践対象および実践場所・時期

対象	50 代～60 代 男性 6 名 70 代～80 代 女性 4 名 合計 10 名
実施場所	大阪府立大学
時期	2017 年 1 月 30 日～2 月 1 日

## 4.2 結果

アンケート結果の平均値を表 6 に示す。音声操作に対する評価は 50 代～60 代の男性より 70 代～80 代の女性の方が高評価であった。また、ロボットに対する印象（関心度、利用意欲）は全ての年代において高い評価を得られた。

表 6. アンケート結果

年代	人数	タブレット PC に対する評価		ロボットに対する印象の評価	
		タップ操作	音声操作	関心度	利用意欲
全体	10	3.5	3.1	3.7	3.7
50～60 代男性	6	3.6	2.7	3.7	3.7
70～80 代女性	4	3.2	3.8	3.8	3.8

評価の値は平均値

## 4.3 考察

音声による操作について、50 代～60 代の男性では 2.7 点であり、タップ操作に慣れている人にとっては自分のペースでは進められないことから使いづらいという意見があった。音声ガイダンスを待ってからしか入力できないことが原因と考えられる。一方で、70 代～80 代の女性では 3.8 点と高い評価であり、従来のタップ操作より音声による入力の方が簡単であるとの意見もあった。年代や性別によって入力までの待ち時間の影響を考慮する必要がある。

ロボットに対する印象については、「見た目が良い」「キャラクター性が良い」などの理由から全年代で関心度は高かった。ロボホンは小型で手に取ることができ、また一人称を「ぼく」と話すことから、孫や子どものような小さな男の子をイメージでき、愛着が湧きやすかったのではないかと考えられる。また「会話が作業的でなく楽しい」との理由で、開発したアプリの利用へも意欲的な意見が見られた。しかし、音声だけでは記憶に残りにくいこと、ディスプレイが背面にあることへの使いにくさ、ディスプレイに表示される文字が小さいことなどへの対応が今後の課題として挙げられる。

## 5. おわりに

本研究では、高齢者の健康管理と軽い運動（外出）を促進することを目的とし、高齢者が利用しやすいように音声で操作が行えるロボットを活用した健康アドバイスシステムの開発を行った。

今後は、利用者の外出や運動行動の変容と継続的な利用を推進できるようにシステムの改善を図りたい。

### 参考文献

- (1) 内閣府：2016 年度版高齢社会白書（2016）
- (2) 厚生労働省：平成 26 年度 国民医療費の概況（2016）
- (3) 菅 秀樹，真嶋由貴恵，高橋勇斗ら：“安全・安心機能を備えた高齢者のための HEMS 機器の開発 - (その 2) 高齢者外出促進および夏期における HEMS の機能性確認試験結果について -”，電子情報通信学会，MICT2016-49(2016-11)，pp.7-11（2016）
- (4) 日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン 2009，pp.34～44（2009）
- (5) 有田清子，石田寿子，今井 宏美ら：“系統看護学講座 基礎看護技術 I”，医学書院，pp.140-147（2016）