5J-05

スマートフォンとロボットを利用した検診促進インターフェース

宮入崇誠†，中山悟†，長澤純人†，中野美由紀†，菅谷みどり†
芝浦工業大学†

１． 研究背景と目的

現在，超高齢化社会の到来とともに，健康に問題をかかえる人が増大している．病気やけがなどでなんらかの自覚症状のある人の割合（有訴率）は，65 歳以上の男性 44.4%、女性 49.3%にのぼる．しかし，こうした人の多くは病院に行かないことが報告されている[1]．理由は（1)金銭面（2)行くのが面倒，(3)症状が軽いとの認識がなされており，根底には病気の軽視や，専門家による問診の機会の不足があげられる．早期の検診と予防措置は，罹患後の医療費よりも安価である事から，こうした方々に早期に検診を促すきっかけを与える事は大変重要である．

しかし早期検診は，組織に所属して定期的に問診を受ける 65 歳以下の労働者と異なり，自発的な情報収集に頼るしかない．特に，現在はインターネットなどに多くの情報が掲載され，情報収集が可能であるが，高齢者の多くはデジタルディバイドにより，こうした情報から隔離されている恐れがある．

そこで本研究では，高齢者に対するデジタルディバイドによる認知負担を軽減し，体の不調を感じているが，病院へ行かない高齢者に病院へ行くことを促す問診インターフェースを提供することを目的とする．直接の PC 操作ではなく，直感的に理解しやすい人型ロボットを用いて，専門家のアドバイスにもとづいた検診促進を行うことで問題に対処する．本論文では，プロトタイプの開発と，有用性議論について述べる．

２． ロボットとスマートフォンを用いた問診インターフェース

２．１ 利用方法

本提案システムの利用イメージを図１に示した．

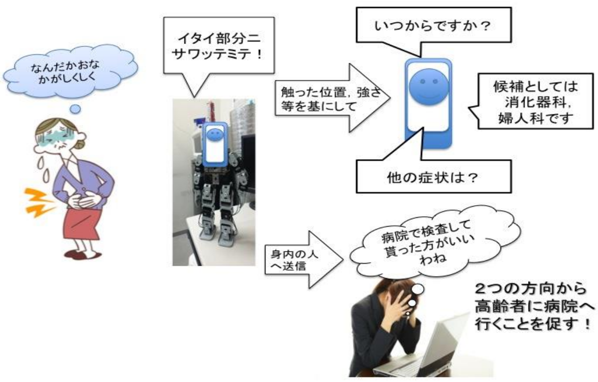

図１ システムの利用イメージ図

２．２ システム構成

本システムでは，5 つの手順で二つの方向から，不調を訴える高齢者を病院に促す．(1) ユーザが体の不調を感じる部位と対応する人型ロボットの部位に触れる(2)人型ロボットに取り付けられた圧力センサーが触れられた位置を感知する．(3) 触れた体の位置の部位に対する問診がスマートフォンのアプリケーション上で行われる．(4)問診の結果，ユーザが感じる体の不調の危険度と病院のどこの科を受診するべきかという提案を表示する．(5)さらに，問診の診断結果をユーザの家族に送信することでユーザの家族と結果を共有する．図 2 にシステム構成を示した．

人型ロボットを用いることにより，ユーザが直感的に操作を行える立体的なインターフェースを提供することができ，デジタルディバイドを抱えた高齢者の認知負担を減らし，高齢者がより容易にインターフェースの操作を行えることを目指した．

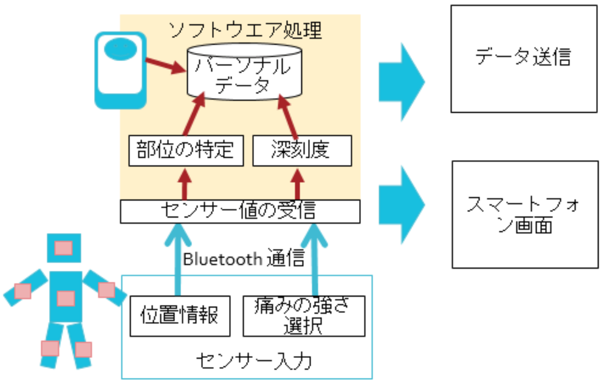

図２ システム概要

３ 設計と実装

３．１ハードウエア構成

本研究では人型ロボット(BIOLOID PREMIUM Kit)の各部位 12 か所に圧力センサ(FSR402)を取り付け，人型ロボットに搭載された Arduino 基盤(ATMega Uno R3)と BLEShield(BLE Shield ver2.1)を用いてスマートフォン(SO-03F)との通信を行う．また，BLEShield で通信を行いながら使用できる Arduino 基盤のポートが同時に 6 つまでしか対応していないため，アナログポート 0，3，4，5，7，10 の 6 か所とデジタルポート A0，A1，A2，A3，A4，A5 の 6 か所を切り替えて使用している．（図 3)．

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

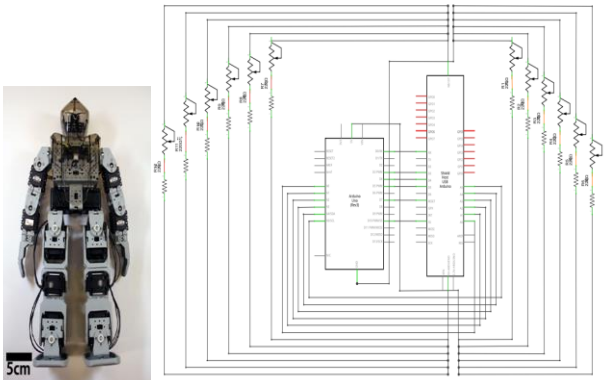

図３　ロボット概観と取り付けた圧力センサー回路図

３．２　ソフトウエア構成

スマートフォン側の実装として，Red bear 社の library を基に android studio で java 言語を用いたシステムを作成した．

まず，BLEShield とスマートフォンの通信を行う．通信が成功したら圧力センサーの出力を受け付ける．その後、問診が開始される．質問数が部位ごとに異なるため，質問数が各部位ごとに定められた数を超えるまで次の質問と選択肢を表示し続ける．その後，選んだ選択肢の数により問診結果を表示する．システムのフローチャートを図４に示す．

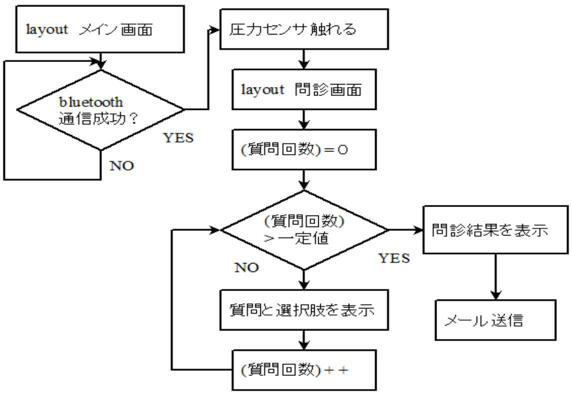

図４　問診のフローチャート

３．３．問診手法

各部位 12 か所(10 部位)毎に問診に必要な質問と回答を本校の保険医監修の基で設定した．設定した各部位は頭，目，耳，鼻，喉，肩，胸，腹，手，足である．ユーザがロボットの各部位に触れると部位に応じた問診がスマートフォンのアプリケーションより開始され，各種質問が行われる．問診の質問例は専門家が作成したものを参考にした[3]．頭部の痛みの場合，痛みの種類について「①ズキンズキンと脈打つように痛む，②締め付けられるように痛む，③えぐられるように痛む」のような質問がされ，ユーザが回答すると，該当する症状が結果として表示される．そのデータよりアプリケーションに登録されている症状の危険度から病院へいった方がよい度合い，受診した方がよい科を表示することでユーザの受診行動を促す．その後，実際に病院でユーザに該当する症状・診断のデータを基にして医者が問診を行い，最終的な診断を行う．

４．専門家によるコメント

本研究で開発したインターフェースの有効性を検証するために，プロトタイプを問診の専門家にコメントを頂いた．

良い点は，一人暮らしの高齢者が誰にも相談することなく脳血管疾患の病気にかかり亡くなる，病気の発見が遅れて脳に障害を抱えたりするケースが多くなっているため，このようなインターフェースが高齢者の病院へ行くきっかけを作ってくれるとすれば高齢者の役に立つと考えられる点である．また，血圧を測ってくれるような機能があればより幅広い症状に対応できるため，システムとしてより良くなると考えられる．

悪い点は，何処の科を受診したらよいか表示する機能において，高齢者にかかりつけのお医者様がいない場合は良いが，いる場合は何処の科に行けばよいのかというアドバイスは高齢者にとっては混乱の元になるという点．表示された科が近隣の病院に無い場合は，混乱する可能性がある．

５．まとめと今後の課題

本研究では，高齢者に対するデジタルディバイドによる認知負担を軽減し，また，体の不調を感じているが，病院へ行かない高齢者に対して，病院へ行きたいと思わせるようなきっかけを作るインターフェースのプロトタイプを，専門家の意見を取り入れつつ開発した．

今回は人型ロボットにより直感的な操作を行えるようにすることで，高齢者のデジタルディバイドによる認知負担を軽減するために用いたが，今後は人型ロボットが自律的に稼働してユーザに対して能動的に問診を行いに行けるようにすることでより視覚的，直感的に利用出来るようにし，ユーザの健康チェックを行えるようにする等，インターフェース機能を拡張していきたいと考えている．また，ユーザが各部位に触れたかどうかの判定を行うために圧力センサーを使用しているが，今後はユーザの体温，脈拍を測るセンサーを用いることで，問診結果の精度を向上したいと考えている．

参考文献

[1]”不調大国，ニッポン”．”受診を先延ばしにする人のキモチを動かす 3 つのスイッチ”．メディカルライフ研究所. http://www.medicallifelab.jp/

[2] “国民生活センター”．“高齢者における情報通信技術の利用現状”. 近藤則子. http://www.kokusen.go.jp

[3] “Eisai”．“頭痛チェック”. http://www.eisai.jp/

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.