

魔法の鏡：日常行動を利用した健康データ取得と強視覚化による提示の試み

水谷文俊[†] 安然克洋[‡] 大崎 琢生[‡] 稜川 友宏[‡] 富樫 敦[‡]

[†]静岡大学 情報学研究科 [‡]静岡大学 情報学部

1. はじめに

肥満や成人病が急増している。これらの原因は、日々の健康管理や処方に従った服薬で改善しうる。しかしながら、多くの人々は、知識としては理想的な生活習慣を知っていても、理想的な生活を継続することは難しく、常備薬を服用し忘れたりもする。

本研究室では、健康管理の意識を高めることを目的としたインテリジェント医療端末を設計している。日々の健康管理のためには、データを無理なくかつ継続的に測定することが重要であり、家庭でのバイタルデータの取得、現在処方中の薬剤の管理と医師への提示、適切な服薬の管理などの機能が端末に求められている。端末の機能の中には、個人情報の取り扱いも含めた医師へのデータ提供機能なども計画している。これらの機能のうち、本論文ではバイタルデータの取得とユーザへの生活習慣改善をアピールする手法について報告する。

2. 従来の健康データ収集法と本システムの特徴

バイタルセンサで計測されたデータを健康管理センターに自動送信し、地域での継続的な健康管理の環境を提供するシステムとして、ホームヘルスケアシステム^[1]が知られている。しかし、このシステムではユーザが積極的に計測しようとしなければならないため、継続的なバイタルデータの取得が難しい。この問題を克服するため、日常生活の自然な動作から計測を行う製品が現在多く開発されている。健康トワレ^[2]は、日々の生理現象に着目し、便座に腰を下ろせば体重が分かり、アームレストに手を置けば体脂肪が測定される。また、排尿から尿糖値を調べることもできる。また、縫いぐるみを「なでる」という行為に着目し、縫いぐるみでできたペット型の在宅健康管理端末“ホピス”^[3]という製品も開発されている。この製品

では、縫いぐるみの性質を生かし血圧や体温を接触測定できる。体重など、触れているだけでは計測不可能なバイタルデータは、オプションの計測器からホピスに無線でデータ転送することによって計測可能にしている。また、医療機関にデータを送信し、必要なときには、医師や看護婦の指示を受けることができるなどの機能もある。

これらのシステムは、日常行動を利用して自然に健康データを収集することはできているが、ユーザが自発的に結果を参照しようとしなければ、結果を知ることができないので、アピール力は弱い。

本論文では、日常生活の自然な行動を通じて測定した利用者のバイタルデータを評価し、その結果を適切なインターフェースで利用者に提供することによって、利用者の生活習慣改善を促すシステムについて報告する。本システムでは、ユーザが風呂上りに行う日常的な行動に着目して、体重や体脂肪率などのバイタルデータを記録している。また、その測定結果を即座にユーザへフィードバックするために、魔法の鏡（液晶パネルであり、通常はカメラが撮像した画像を鏡像にて表示する）と呼ぶ擬似ミラーを用いている。擬似ミラーには、生活習慣の改善が必要であるときは、視覚的に改善内容をアピールする情報を表示する。

3. 提案する健康管理システムの設計

日常生活のなかで、健康管理の意識を高めるシステム実現のため、まず体重と体脂肪とを管理する。搭乗型 BIA (Bioelectrical Impedance Analyzer) 体脂肪測定器の最適測定時間が夕方から夜にかけてであること、BIA 測定には素足であることが必要なため、これらを自然に満たす状況として、就寝前の歯みがきという日常的な行動に注目し、洗面台に設置する測定ならびに提示システムを設計した。

3.1 個人識別

洗面台は、家族で共有することが考えられるため、個人を識別し、データを管理することを考慮する必要がある。このシステムでは、個人認証のため冒頭で述べたインテリジェント医療端末（現在、端末はピルケ

Title

Fumitoshi Mizutani[†] Katsuhiko Annen[‡] Takuo Osaki[‡]
Tomohiro Haraikawa[‡] Atsushi Togashi[‡]

[†]Graduate School of Informatics, Shizuoka University

[‡]Faculty of Information, Shizuoka University

ースを兼ねる形状で設計が進んでおり、便宜的に「薬袋」と呼んでいる)を利用している。現在、薬袋には、ID と身長、体重といったパーソナルプロフィールを記録している。

3.2 バイタルデータ収集手法

脱衣所の床下に体脂肪計つき体重計を埋め込み、二本の足が決められた位置におかれると体重と体脂肪を計測する。計測値の取得は表示器分離型の体重計の赤外線通信を傍受することで行い、個人識別は、薬袋の中に入っている RFID カードを読み取ることで行う。洗面台に埋め込まれた 16 ビット MPU が RFID リーダおよび体重計の本体と通信し、個人の特定とバイタルデータの測定・記録を行う。

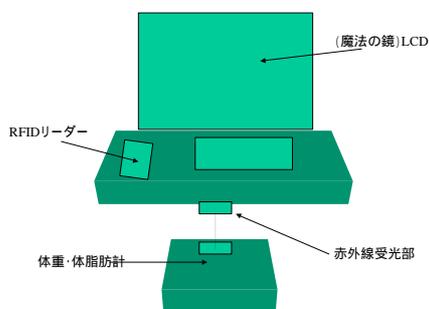


図 1 . システムのイメージ図

3.3 提示方法

現在、バイタルデータ履歴から、過去のデータを引き出し、体重の増減から現在の体調を推測して、魔法の鏡に表示するところまでができています。魔法の鏡は、今後の体調の変化を予測し、不健康な方向へ進むと予測される場合は、問題を誇張しユーザに視覚的に警告を行う。アピール手法としては、撮像されたユーザの顔画像のアスペクト比や色温度などを変更し、強視覚化を行う。

人間の体重は日々微小に増減しているため、体重の変化はある期間の平均をとり傾向を見るのが一般的である。本システムも当初そのように設計を進めていたが、日常的な小さな不健康な行動であっても、誇張してその改善を促すほうが効果的であると考え、現在この 2 種類の提示方法を比較している。後者の提示法では、例えば、「夕食を食べすぎた」ときのような一時的な体重の微増であっても、ユーザの顔がむくんでいく様子を表示することによって、食べすぎたその日に暴飲暴食が体に悪いことをユーザにアピールし、印象付けることができる。

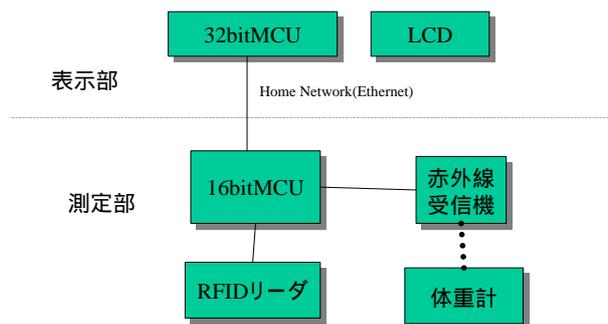


図 2 . 機器構成図



図 3 . 魔法の鏡による視覚的提示

4. まとめ及び今後の課題

今回提案したシステムは、日常的な行動からバイタルデータを収集し、バイタルデータの履歴から、現在の体調を推測する。また今後の体調の変化を予測し、不健康な方向へ進むと予測される場合は、視覚的にアピールし生活習慣の改善や薬の服用などで、健全な方向へ進むことを促す。本システムは、日常的な小さな不健康な行動を楽しく防止し、理想的な生活習慣の持続を支援する。

今後の課題として、PC ベースシステムによる擬似ミラーの大画面化による視覚的アピール力の向上や生活習慣改善案がある。食生活改善案の提示などの機能向上、また、薬袋を中心としたトータル医療システムへの展開を目指している。

参考文献

- [1]ホームヘルスケアシステム：
http://www.medicom.sanyo.co.jp/shohin_joho/zaitaku/homehealth/index.htm
- [2]健康トワレ：
<http://www.kurashi.national.co.jp/netlab/20020917/keyword/toware.html>
- [3]健康管理端末“ホピス”：
<http://www.sanyo.co.jp/sendin/library/2001/9/9.htm>