

デジタルヘルスプロジェクト

Digital health

今井俊介 Shunsuke Imai

1. 背景

今日、日本の医療現場には医師や看護師、介護士等の医療従事者の不足や、高齢化による高齢者の医療問題等の多くの問題が存在する。日本における高齢者の割合は増加しており、2019年9月15日現在、65歳以上の高齢者人口は3588万人、総人口に占める割合は28.4%を占めている[1]。高齢者の問題としてはまず、高齢者の認知症患者の数が増加していることが挙げられる。2015年は525万人であるのに対し、2025年には730万人に到達すると推測されている。今後はさらに増加していくことが見込まれる[2]。認知症患者への取り組みとしては、軽い運動をしながら脳を活発にすることで認知症の発症を遅延させるコグニサイズという方法がある。しかし、訓練的で正しくできているかわからないコグニサイズを継続的に行うのは難しいという問題があった[3]。次に、高齢者の中でも、孤独感を感じやすいとされる独居高齢者の増加[4]が挙げられる。独居高齢者への取り組みとしては、診療を必要とするカウンセリングやアニマルセラピー等があるが、人によってカウンセリングを敬遠したり、衛生面でのなど問題があった。また高齢化の問題だけではなく、社会問題のひとつでもある生活習慣病という観点では、20歳以上の男性の約3人に1人、女性の約5人に1人が肥満である、という現状がある[5]。肥満改善の取り組みでは、食事や運動療法の継続が難しいと

いう課題がある。さらに、医療の観点から少しずれるが、核家族世帯の増加に伴い、両親からの助言が得られにくいことによる若いカップルの子育ての苦労、という問題がある[6]。

2. 課題の設定と到達目標

上記の問題を解決するための従来の方法では、モチベーションの維持が難しいことや人員の不足を解消しないと用いることができないなど、新たな問題を生むものであった。私たちはモチベーションの維持や人の代わりとなるものをIoTで実現することが、この問題を解決するための一つの方法であると考え、以下の4つのテーマを設定した。

認知症患者の取り組みについては、対象者に見本を見せることと自身の動きの正確性を検出する必要がある。また、訓練的にならないために、運動や脳を活発にさせるための認知課題を工夫する必要がある。独居高齢者の取り組みについては、アニマルセラピーを仮想的に実現させることを課題とした。肥満改善の取り組みとしては行動療法の一つであるセルフモニタリングを用いることとし、セルフモニタリングをすすめるためのアプリ開発を課題とした。子育て支援への取り組みとしては、親が赤ちゃんの目を離して家事などをするための時間確保を課題とした。私たちは様々なデバイスを活用することで、現在ある手法でもモチベーションを維持することができるよう、既存の方法では対応できない人にも対応できるよ

うに、人の役割を補うことができるようなものを作ることを到達目標とした。

3. 課題解決のプロセスとその結果

私たちはまず、どのような解決方法が実在するかを調査した。調査の結果、効果があると分かった手法をIoTで実現させる方法を考えた。次に、分かった手法をどのような機能としてIoTで実現させるのが効果的なのかを考えた。そして、その手法を実現させるのに最適なデバイスは何かを調査し、そのデバイスを活用するための技術習得を図った。習得した技術を基に、実際に使用するための環境を整えた。以下に各テーマに関し述べる。

テーマ：Kinectを用いた認知症予防

AグループではKinectから対象者の動きを検出し、コグニサイズの動きの中で、手や足が十分に上がっているかを判断基準とし、対象者が正しい運動ができていかどうかを判断できた。テレビ画面に表示させた簡単な計算問題を答え、音声認識による正誤判定ができた。運動例示のためのアニメーションを作成した。

A (認知症患者)	
機能	使用するデバイス
音声認識による認知課題	Kinect
Kinectによる運動管理	テレビ
アニメーションによる運動例示	PC
運動負荷の調整	
データの記録 (カレンダー)	

テーマ：HoloLensを用いた脳トレによる独居高齢者のメンタルケア

BグループではHoloLensを装着した人が、実際に脳トレに対して上の表に書いてあることを行い、脳トレから期待した反応を得ることができた。バーチャルペットは仮想空間上で、「戻ってきて」と言うと一定距離から装着者の方に向かってくることが確認できた。バーチャルペットを触ると、バーチャルペットが頭を振る動作を見せた。ボールをバーチャルペットの近くに投げた後、「取ってきて」と言うとバーチャルペットがボールに近づき、ボールを咥えて装着者の方に持ってきてくれた。餌を置き、バーチャルペットに「食べていいよ」と言うと、近づいてきて餌を食べる動作をすると、一定時間後に餌が無くなっているのが確認できた。薬の時間を仮想空間上のメーターで調整し、時分をタイマー設定できた。ヘルプ機能では操作法を表示して確認できた。

B(独居高齢者支援)	
機能	使用するデバイス
呼ぶと近づいてきてくれる	HoloLens
触ると反応する	
ボールで遊ぶ	
餌やりを行う	
薬の時間を知らせる	
※スケジューリング機能	
※施設の中を案内してくれる	
ヘルプ機能	

テーマ：肥満の意識改善に向けたセルフモニタリングのサポート

Cグループでは上の表にあるような機能をアプリケーション上で実現させた。各食事の写真、メニューを記録し、入力されたメニューをもとにカロリーを計算することで食事管理を実現させた。活動量計で測定したデータを表示し、運動内容を入力することで運動管理を実現させた。体組成計で測定した体重や体脂肪率の変化をグラフで表示させ、目標と現在の体重差を表示させることで体重管理を実現させた。一週間ごとの小目標、具体的な目標案を設定させ、目標管理を実現させた。これらの管理機能をログ機能としてまとめ、カレンダーからその日の食事、運動、目標の記録を表示させた。また、これらを管理するデータベースを作成しFitbitとの連携を図った。

C(肥満者支援)	
機能	使用するデバイス
食事管理	スマートフォン
運動管理	活動量計 (Fitbit Inspire)
体重管理	体組成計(Fitbit Aria)
目標管理	
ログ	

テーマ：親に少しの自由な時間を提供するシステム開発

Dグループは赤ちゃんが泣いたらベビーモニターで撮影をする機能を作成し、メールで撮影した写真を送ることができた。おもちゃをPC側で制御することを可能にした。おもちゃを遠隔操作するための乾電池Mabeee、多色に変化し、遠隔で操作できるランプhue、遠隔で操作できるロボットSPRK+、ベッドメリーをPCから制御するためのNature Remoを用いて、PCから各おもちゃを操作することができた。記録の方はカレンダーの日付を選ぶと使用したおもちゃに関するグラフが表示されるまで完成した。

D(子育て支援)	
機能	使用するデバイス
ベビーモニターで見守る	ベビーモニター
おもちゃを遠隔操作する	Mabeee
記録（おもちゃ・写真）	Hue
	SPRK+
	Nature Remo

4. 今後の課題

現在出来上がっているものはまだ体の動作への反応がうまくいかことや、既存のものと差別化できていない、デバイスとの連携がうまくいかないことなどの問題がある。認知症患者支援グループでは運動管理の精密さの向上、運動の種類や認知課題の難易度などバリエーションを増やすことを課題とする。独居高齢者支援グループではホロレンズを装着していない時でも一部の機能を使えるようにすること、不安定な仮想空間での動作を安定させ、高齢者でもより操作しやすいようにすること、一方的な指令ではなくコミュニケーションをすることを今後の課題とする。肥満者支援グループでは、アプリの継続的な使用を図るために、コミュニティ要素やSNSとの連携、カロリー計算の自動化などの機能を課題とする。子育て支援グループでは各デバイスとPCの連携を安定させ、PCからの操作がどのような環境でもできるように、ネットワーク環

境のトラブルが起これないように調整を行うこと、アプリとデバイスの連携を図ることを課題とした。

参考文献

- [1] 総務省統計局、人口推計
<https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>
- [2] 内閣府 平成 29 年版高齢社会白書「高齢者の健康・福祉」
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/pdf/1s2s_03.pdf
- [3] 鶴 和也・鈴木江利香・西 敦子・古賀あけみ・中原 由紀・吉村 浩美 (2019) 「デイケアでのコグニサイズの導入 ～身体機能・認知機能に与える影響についての検討～」『紀要論文・西九州大学短期大学部』49 巻、pp.29 - 32
- [4]平成 30 年版高齢社会白書
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/html/zenbun/s1_1_3.html
- [5] 厚生労働省 「国民健康・栄養調査結果の概要(2018)
- [6] 男女共同参画局、令和 2 年版 男女共同参画白書（概要版）
http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r02/gaiyou/index.html