

# モバイル端末・ビッグデータで 医療・ヘルスケア環境をデザインしよう Let's Design Medical and Healthcare Field based on Mobile System and Bigdata. 1014148 渡辺拓磨 Takuma Watanabe

## 1. 背景

現在の我が国における医療分野は様々な問題を抱えている。代表的なものとして、高齢者の増加が挙げられる。高齢者の増加に伴い、認知症患者も増加している[1]。そのため、医師不足・偏在に陥っているのが現状である[2]。加えて、平均寿命の延伸に伴い、健康寿命と平均寿命の差が拡大し、医療費、介護給付費の負担が大きくなり、今後も拡大が予想される[3]。高齢者の増大、医療費の高騰等の医療問題の改善を図るために、厚生労働省は「世界最先端 IT 国家宣言」を受け、医療分野における ICT 化を積極的に取り組んできた[4]。その効果として、診療の質の向上、服薬指導の質の向上、事務の効率化などが実証されている[5]。

本プロジェクトの目的は、以上のような医療問題を自ら発見し、問題の改善案を提案・開発することを通して、医療に対する理解を深めることである。さらには課題発見能力、問題分析能力、プレゼンテーション能力を身につける。目的を達成するにあたり、患者、医療・介護従事者、高齢者および健康者の健康促進を支援するための ICT を用いたツールを提案する。

## 2. 課題設定までのアプローチ

本プロジェクトでは医療問題について調査、グループディスカッションを経て、3つのテーマを提案した。初めに、プロジェクトメンバーがそれぞれ関心のある医療問題について、調査した。メンバー1人1人が、調査結果を基に問題およびその解決・改善策についてプレゼンテーションを行い「認知症」、「小児患者」、「看護師」等のキーワードが現れた。キーワードを絞り込むために、グループでの活動を3回行い、3つのテーマ「認知症」、「健康管理」、「MCI」を導き出した。その後、教員からのアドバイス、グループディスカッションを経て、最終的なテーマが決定した。

提案した3つのテーマは、「認知症患者とのコミュニケーションロボット」、「画像から便の色を判別・記録し以上を知らせるアプリ」、「認知症予防のための MCI 早期発見・改善アプリ」である。

## 3. 各グループの背景と提案

本章では各グループテーマの背景と提案について述べる。

### A グループ

認知症グループホームにおける介護士不足が問題となっており、介護士一人の認知症患者に対応し続けることは困難である(2005)。また、介護士は感情労働による精神的負担を抱えている[6]。そこで、ユマニチュードを取り入れたシステムにより介護職員を支援するため、認知症患者とのコミュニケーションを行う人型ロボットを提案する。人型ロボットが認知症患者の話し相手を代行することで、介護職員の精神的負担を軽減する。認知症患者とのコミュニケーションをスムーズに行うためにユマニチュードを取り入れる。そして、ユマニチュードを取り入れるために人型ロボットを用いる。また、会話を活発にさせるために、年代に関わらない世間話や認知症患者に合わせた昔の話題を振る。

### B グループ

核家族の増加に伴い、母親は両親や親族から知識や経験といった子育てに関する情報の伝承機会が減少した。伝承機会の減少により、母親の中でも特に知識や経験が乏しい初産婦は、乳児の健康状態の判断を自身で行うことが困難となってきた。特に、便の状態は乳児の健康の重要なパラメーターであるが、体温の様に一般的な知識ではなく、知識や経験の少ない初産婦にとって乳児の便が健康的であるか判断することは難しい。初産婦が乳児の便に疑問や不安を抱いた場合でも、医師は直接オムツを持ってくるように指導をしている。また、離乳期に入り始めるまでの生後5カ月間程度は毎回便色カードを持ってチェックしなければならない。そこで、事前に母親の判断の材料を提示することで、より行くか行かないかといった迷いを減らし、不安の軽減につながるのではないかと考える。また、便色カードを毎回用意しなくても判断できるようにすることで手間をかけさせない方法を考え、便色カードを基にしたスマートフォンアプリを提案する。

## C グループ

認知機能の低下や歩行速度と歩幅の変化から MCI の可能性の検出が可能である。MCI(Mild Cognitive Impairment) とは、認知症の前段階であり、軽度に認知機能が低下した時期の状態の呼称である。これまで MCI を発見するためには、病院に赴き、認知症の検査やテストを行うことが一般的であった。高齢者にとって、病院に赴くための時間や検査やテストの費用の負担は少ないものではない。その点において、日常生活で MCI の検出を手軽に行えることは、高齢者への負担もより少なく済むと考えた。歩行速度と歩幅からの MCI の可能性の検出は、スマートフォンが普及した現在では、GPS や加速度センサの活用により可能である。この ICT 技術を活用して日常生活の行動から MCI の可能性を検出し、ユーザに示唆することで、症状の進行抑制のための行動を促す。それにより、MCI を早期発見し、ユーザに示唆することができるアプリケーションを提案する。

## 4. 課題解決までのプロセス

4 月に本プロジェクトの発足、6 月にグループ編成および課題設定、7 月に中間発表会、10 月に社会医療法人高橋病院および市立函館病院での報告会、最終発表会までにシステム・アプリケーションを開発し、12 月に最終発表会、首都圏大学病院、医療関連サービスを研究する企業研究所の訪問、意見交換を行った。

### 4.1. 学外・学内での発表中間発表会

2016 年 7 月 8 日(金)、本学で中間発表を行った。発表会前準備では全体スライド、ポスターの作成および発表練習を行った。発表はプロジェクターを用いてプロジェクト活動について説明した後、ポスターセッションで各グループの背景情報、問題点、提案内容について説明した。この時点では開発に未着手のため、提案の発表のみとなった。10 段階評価で提案についての評価を 3 項目設けたアンケートを実施した。その結果、3 項目の評価値は A グループが  $7.25 \pm 0.45$ 、B グループは  $7.74 \pm 0.25$ 、C グループは  $7.04 \pm 0.68$  だった。

### 社会医療法人高橋病院、市立函館病院での報告会

2016 年 9 月 20 日に市立函館病院を、10 月 19 日に社会医療法人高橋病院を訪問、発表を行った。直接医療関係者から提案に対してレビューを得る貴重な機会のため、各グループがそれぞれ関係者へのヒアリング項目等を準備した。中間発表会同様にプロジェクト活動に説明、ポスターセッション後、開発途中のプロトタイプを用いてデモを行った。

## 最終発表会

2016 年 12 月 9 日(金)、本学で最終発表を行った。中間発表会同様、全体スライド、ポスターの作成およびデモを用いた発表練習を行った。アンケート項目は、開発物についての技術的評価を 4 項目設けた。その結果、4 項目の評価値は A グループが  $7.80 \pm 0.30$ 、B グループは  $7.5 \pm 0.11$ 、C グループは  $7.84 \pm 0.40$  だった。

## 学外研究所での発表

2016 年 12 月 11~13 日、NTT 武蔵野研究開発センター、KDDI 総合研究所、東京女子医科大学先端生命科学研究所を訪問、成果発表をした。5 名のプロジェクトメンバーが参加し、各グループの提案に対して各施設の研究者から意見を得た。研究施設見学では日本の最先端通信技術、医療技術の一部知識を得ることができた。

## 4.2. 各グループの活動

本節では各グループの課題設定後の調査・開発について述べる。

### A グループ

認知症に関する知識獲得のために認知症グループホームでの実地調査と介護職員に対するヒアリングを行った。どのような場面でコミュニケーションを行うのが困難であるか、どのようなものがあれば助かるかというヒアリングを行った。また、ユマニチュードを用いたコミュニケーションが有効であるという意見を得た。その後、ユマニチュードを取り入れた行動が可能で人型ロボットの検討を行った。4 つの選考基準から Pepper を採用した。その後、認知症患者とコミュニケーションを円滑に行うための機能の議論を重ね、仕様を決定し、コミュニケーションロボットの開発に取り組んだ。

### B グループ

グループ内で Android 端末を所持している学生が多く、アプリ開発に必要なデバッグ作業が iPhone と比べて容易であると考えたことから Android 端末の使用が決定した。その後、システムの仕様をメンバと議論し提案した。また、調査をしているうちに論文や Web 上での情報では足りないことがわかり、実際に医療従事者の方々から現場の声を得て、提案の改善に役立てるために市立函館病院へのヒアリングを行った。ヒアリングではアプリ開発及び機能検討のために母子健康手帳が必要ではないのかという意見を得た。ヒアリング後、得た意見から総合保険センターにて母子健康手帳をいたたき開発に取り組んだ。

## C グループ

MCIの可能性を普段の歩行から発見するために、iPhoneに搭載されている加速度センサ GPS センサで歩行データを取得する。取得したデータを、グラフとして iPhone 上に出力する手法の検討を行った。歩行速度と歩幅が MCI と思われる条件を満たした場合、MCI の危険性をユーザに通知し、簡単な計算やパズルの脳力トレーニングを提示するフローを提案した。その後、要求仕様を決定し、アプリケーションの開発を行った。

## 5. 各グループの成果物

ここでは各グループの成果物とそれに対する評価について述べる。

### A グループ

グループホームにおける介護職員を対象とした、ユマニチュードを取り入れたコミュニケーションを行う Pepper アプリ「ゆーまくん」を開発した。「ゆーまくん」の機能の概要として、ユマニチュードを用いた「見る」、「話す」、「触れる」ことに関する機能の3つから構成され、「話す」機能には「世間話」と「個人に合わせた話題」に分かれており計5つの機能を備えている。

「このアプリが実現すれば、多くの介護者の役に立てる」という高評価があった。一方で、「ゆーまくんの感情があまり出ていないので実際の患者さん相手だと支障が出るのではないか」という意見も得た。



図 1. 「ゆーまくん」

### B グループ

乳児の育児にまだ慣れていない初産婦を対象とする、Android アプリケーション「WAGAKO」を開発した。「WAGAKO」の機能の概要として、便に関する情報、食事に関する情報、その他乳児に異常があった場合の様子を「記録する機能」、撮影した便を「判別する機能」、便の色、食事の量、乳児の様子を1つの画面に「表示する機能」の3つから構成されている。

Android のアプリから便の状態から乳児の健康状態を知るといったコンセプトは好評であった。一方で、医師にフィードバックをもらい問題点を抽出すべきとの意見を得た。



図 2. 「WAGAKO」

### C グループ

認知症になっていない健康な 50～75 歳の男女を対象とした、MCI 早期発見と改善をサポートするアプリケーション「Mild Care + I」を開発した。「Mild Care + I」の機能の概要として、歩行計測、歩行データの蓄積・可視化、MCI 兆候の有無の示唆、MCI 改善をサポートする歩行・筋力トレーニングの4つから構成される。また、歩行速度や歩幅の歩行情報と MCI の兆候が見られるかどうかを表示する状態タブ、過去の歩行情報を棒グラフで可視化する集計タブ、認知症予防のゲームを提示する認知症タブ、MCI の説明やユーザの基本情報を入力する設定タブの4つのタブを備えている。

成果発表時に実施したアンケートから、提案に対するアプローチに対して肯定的な意見が多かった。一方、画面レイアウトといった UI/UX に関するデザインには、「原色を用いると見にくいのではないか」との指摘があった。



図 3. 「Mild Care+ I」

## 6. 各グループの考察と今後の展望

ここでは各グループの考察と今後の展望について述べる。

## A グループ

「ゆーまくん」を使用することにより、認知症患者を介護する多くの介護職員の精神的負担の軽減が可能である。それにより、介護の質の向上が考える。今後の展望として、徘徊を防止するための呼びかけ機能の追加し、病院訪問などで評価を得る。

## B グループ

「WAGAKO」によって初産婦の育児の不安を低減可能と考えられる。今後の展望として、アプリケーションを快適に継続して使うための入力方法や、機能のさらなる検討と、客観的データと主観的データの関係性を示すことが重要である。

## C グループ

「Mild Care+ I」によって、MCI の可能の検出を行うことができる。また、UI/UX について検討する必要がある。今後の展望として、ユーザに使ってもらい続けるような機能としての考察、調査を行い機能の実装を考える。

## 7. まとめ

本プロジェクトは、患者および医療・介護従事者、高齢者や健常者の健康促進を支援するために、ICT を用いたツールを提案・開発した。医療における問題を調査し、解決策の提案、医療関係者のレビューを通して 3 つのシステム・アプリケーションを開発した。その結果、医療に対する理解を深め、課題発見能力、問題分析能力、プレゼンテーション能力を身につけた。

今後の活動では 2 月に市立函館病院、社会医療法人高橋病院を訪問し、最終的な成果について発表する予定である。

## 参考文献

- [1] 一般社団法人日本認知症コミュニケーション協議会.  
認知症ライフパートナー検定試験 基礎検定 公式テキスト. 第 2 版, 中央法規出版, 2013, 215p, ISBN  
978-4-8058-3793-.
- [2] 中澤勇一. 医師不足の現状と対策. 信州医誌, 2010,  
vol58, p291-300.  
[http://s-igaku.umin.jp/DATA/58\\_06/56\\_06\\_02.pdf](http://s-igaku.umin.jp/DATA/58_06/56_06_02.pdf).
- [3] 厚生労働省. 平成 26 年版厚生労働白書, p.45-46.  
<http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/14/>.
- [4] IT 総合戦略本部. “平成 26 年 6 月 24 日 世界最先端  
IT  
国家宣言の変更について”. 首相官邸.  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/decision.html>.

- [5] 総務省. 医療分野における ICT 利活用に向けた取組～  
医療情報連携基盤(EHR), 情報通信白書. 2012,  
p.106-107. [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/  
whitepaper/ja/h24/pdf/index.html](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/pdf/index.html).
- [6] 株式会社 eia.” 介護職員が抱えるストレス 9 つ”.  
<http://way-of-working.jp/care-workers-stress/>  
(2016/07/25 アクセス).