

# IoT で医療・ヘルスケア環境をデザインしよう

Let's design medical care and health care environment by Internet of Things.

1015193 友野真綾 Maaya Tomono

## 1. 背景

現在、我が国の抱えている問題として少子高齢化が挙げられる[1]。寿命が伸びたことによる高齢者の増加、出生数の低下による少子化どちらにも課題が浮き彫りになってきている。高齢化に伴い認知症患者の増加[2]や介護に関する問題が発生し、介護する側のケアや介護の仕方を学ぶことが重要視されてきている。また、少子化を解決するために小児疾患などに対する支援も必要となってきた。政府の健康・医療戦略においては、「世界最先端の医療の実現のための医療・介護・健康に関するデジタル化・ICT化」が柱の一つに位置付けられており[3]、ICTの活用により社会問題の解決や経済発展を成し遂げてきた。

本プロジェクトの目的は以上の医療現場の問題を自ら発見し IoT を活用した解決策を提案・開発することで医療に対する理解を深めることある。さらに問題発見能力や問題解決力、プレゼンテーション能力などの向上も目指す。目的を達成するにあたり、患者、医療・介護従事者などに実際の現場の声を聞き医療現場の問題を解決できるようなツールの提案・開発を行う。

## 2. 課題設定までのプロセス

本プロジェクトでは、テーマを 3 つに選定し課題を設定した。プロジェクト活動を開始してすぐ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の調査を行なった。各人が調査の結果に基づき、社会背景、問題点、解決方法および改善策、期待される効果について 5 分間のプレゼンテーションを行なった。その結果、「認知症」、「献立推薦」、「感染症予防」など多くのテーマを出すことが出来た。テーマを絞り込むために大まかな分野に分け、各自が興味のある分野に分かれる形でグルーピングを行なった。その結果、「小児」、「自己管理」、「支援」、「認知症」の 4 つのグループに分けられた。再度グループ毎でのプレゼンを行なったのちに「リハビリテーション」、「小児」、「認知症」の 3 つのテーマに決定した。最終的なグループの決定の際には、プログラミング能力やファシリテ

ーション力など個人のスキルの差についても考慮した。

## 3. 各グループの背景と提案

本章では、各グループの背景と提案について述べる。

### A グループ

近年、リハビリテーション（以下リハビリとする）のための入院患者が増加している。また、入院患者の中で 65 歳以上の高齢者が占める割合が最も大きくなっている[4]。リハビリは継続的に行なっていくことで効果を発揮するものであり、患者がリハビリを継続するためのモチベーションを保ち続けることが必要となる。しかし、リハビリの効果は一定して生まれるものではなく、リハビリの段階などによって患者の実感しやすさに差が出てくる。それによりリハビリを単調な作業の繰り返しだと感じ始めたり、療法士には効果がみえていても患者は効果を実感できない状態になってしまうと、モチベーションの維持が難しくなる。そこで本グループでは、患者の日常動作を指標として多く用いられている FIM (機能的自立度評価表) を利用し、患者がリハビリの効果を実感出来るように進捗を可視化するシステムを提案する。

### B グループ

ぜんそく患者は小児が 4 割を占めており[5]、小児患者にとっては保護者など周囲のサポートが必要不可欠となる。ぜんそくとは長期的な治療と記録を要する疾患であるため、ぜんそく患者が自己管理として日誌をつけることは大変重要である。ぜんそく日誌は記入項目が多く作業が煩雑であるので、小児患者の場合は書き手が保護者となる。しかし、毎日の服薬支援に加えてぜんそく日誌をつけることは、保護者の負担が大きくなり実際はあまり活用されていないのが現状である。記入が電子化されたぜんそく日誌アプリケーションは既に存在するが、服薬管理と症状の度合いの記入の難しさは残っている。また、小児向けのアプリケーションが存在していないため手書きのぜんそく日誌同様保護

者の記入が必要となる。そこで、本グループでは既存機能を取り入れたアプリケーション及びそれらと連動する2つの外部デバイスを提案する。

#### C グループ

厚生労働省が2012年に行った調査によると、現在約462万人が認知症を患っており[6]時代と共に増加すると予測されている[7]。認知症患者が増加している中でグループホームの存在が注目されている。グループホームとは、「認知症対応型老人共同生活援助事業」として位置づけられ[8]、利用者の定員数の増加から認知症ケアの中でも重要な役割を担い、需要が高まっている。しかし、グループホーム利用者の約半数が入居時に比べ、要介護度が2~3ほど上がっている状況がある。一方、改善した利用者は7.4%と少ない[9]。このように、グループホームでの認知症の症状の重度化というのが問題としてあげられる。現在、認知症はリハビリによって症状の進行を抑えることはできるが、根治は難しいとされている。進行を抑制する手段としてアニマルセラピーやドールセラピー、ロボットセラピーなどの非薬物療法を用いた認知症ケアが注目を集めている。そこで、本グループでは、上記三つのセラピーを組み合わせたインタラクティブなぬいぐるみを提案する。

### 4. 課題解決までのプロセス

4月のプロジェクト発足、5~6月にグループ編成および課題設定、7月に学内での中間発表会、9月に社会医療法人高橋病院での報告会、10月に市立函館病院での中間発表、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、意見交換を行なった。

#### 4.1. 学外・学内での発表会

2017年7月14日(金)、本学での中間発表を行なった。発表会前準備では、スライド、ポスターの作成および発表練習を行なった。発表形式はスライドでプロジェクト全体の説明を行い、グループごとに分かれた後にスライドとポスターを使用し発表と質疑応答を行なった。この時点では開発未着手のため、提案のみの発表となった。

社会医療法人高橋病院、市立函館病院での報告会

2017年9月27日(水)に社会医療法人高橋病院を、10月

6日に市立函館病院を訪問し、発表を行なった。

#### 最終発表会

2017年12月12日(金)、本学にて最終発表を行った。プロジェクト全体の説明をスライドで行ったのちに各グループ発表はポスターセッションをメインとしデモンストレーションなども行った。

#### 学外研究所などでの発表

12月19~22日、NTT武蔵野R&Dセンタ、慈恵医科大学高次元医用画像工学研究所、NTT横須賀R&Dセンタ、東京女子医科大学、KDDI上福岡研究所を訪問し発表・意見交換を行った。5名のプロジェクトメンバーが参加し各グループの成果に対し各施設の研究者から意見を得た。また、研究施設見学では最新技術を用いたデモンストレーションを体験した。

### 4.2. 各グループの活動

本節では各グループの活動について述べる。

#### A グループ

リハビリの中でも平行棒内の歩行リハビリに着目し、リハビリ中の動きをセンシングし数値化、算出された理想値までの差をアニメーションを用い提示する方向性であった。しかし、社会医療法人高橋病院での中間発表・フィールドワークを行った結果、リハビリの原因となっている疾患によってセンシングする部位が変わること、現場ではセンシングした値が利用されていない事が判明した。また、全てのリハビリの評価を行える指標としてFIMが用いられていることも分かったことから、評価指標をセンシングデータではなくFIMに変更した。その後、開発へ取り掛かった。

#### B グループ

グループテーマを決定した後に市立函館病院にてフィールドワークを行った。このフィールドワークにより、「小学校低学年のみではなく中学生や保護者が使う事にも考慮する」、「日誌の自動化よりも簡易化に重点を置く」、「継続してアプリを使ってくれる工夫」、「ピークフローメーターの作成」など方針を固めていくことができた。また、学内での中間発表により使用するデバイスについても再度検討した

結果、ユーザーの導入しやすさを考慮し **Android** スマートフォンを採用した。その後、開発へ取り掛かった。

### C グループ

グループテーマを決定した後にグループホームにしほり神山にフィールドワークや認知症サポーター養成講座の参加を行った。フィールドワークにより、ロボットを導入しても職員の監視が必要になることや、患者に受け入れてもらえない可能性があることが分かった。よって、患者の非薬物療法を支援するための新しい **ICT** ツールの必要性を感じた。最終的に、各セラピーの衛生面や危険性、コスト面の課題を解決できるぬいぐるみの開発へ取り掛かった。

## 5. 各グループの成果物

本章では各グループの成果物とその評価について述べる。

### A グループ

リハビリ中の高齢入院患者を対象としたリハビリ進捗可視化システム「**Won-Life**」と医師・療法士を対象とした **FIM** の自動入力システムを作成した。「**Won-Life**」の機能概要としては、医師・療法士が **FIM** を用いた患者のリハビリ評価と、リハビリに対してのコメントを入力する。この **FIM** の値を患者向けの画面でグラフとして提示する。それを山に見立て、犬のキャラクターがグラフの山を登って行くアニメーションを加えることで親しみやすさ表現した。また、進捗の停滞期などには医師・療法士からのコメントを犬が話しているように表示する事で励ますことで解決する。

成果発表や意見交換会では、「患者のモチベーションに働きかけるアイデアは良い」、「**FIM** の記入自動化については需要がある」、「患者のモチベーションがこれで本当に上がるのか」などの評価が得られた。

### B グループ

小児ぜんそく患者を対象としたぜんそく日誌アプリ「**スマイリー**」を作成した。「**スマイリー**」の機能概要としては体調をフェイススケールを選択し入力する。次に服薬した薬を選択する。薬は自由に登録でき選択肢として表示することができる。最後にピークフロー値を記録する。これは、ピークフローメーターをスマートフォンのカメラで撮影し画像認識で自動入力が可能である。また、認識出来なかつ

た場合には手動での入力とした。

成果発表や意見交換会では、**UI** のシンプルさや使いやすさの点で高い評価が得られた。また、画像解析について斬新であるとの意見もあったが「事務的な単調な作業に感じる」との声もあった。

### C グループ

認知症患者を対象としたインタラクティブぬいぐるみ「**ラズ**」を作成した。**ラズ**の機能概要としては触るとフィードバックを返す、声に反応し相槌などで反応する、顔認識で患者の名前を呼ぶ3つの機能がある。1つ目は「**ラズ**」の脇腹を触ると耳が動き、さらに両手のセンサの値によって目の **LED** ライトの **RGB** を変化させ常に光らせるようにした。2つ目は患者の「おはよう」という声に対し「おはようございます」など特定の言葉に対し返事をする。3つ目は「**ラズ**」の鼻に取り付けたカメラで患者の顔を認識し名前を呼びかける。

成果発表や意見交換会では、「目は光らせないほうがいい」などの意見が得られた。

## 6. 各グループの考察と展望

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

「**Won-Life**」を使用することにより、患者側はリハビリのモチベーションの維持が可能である。医師・療法士側は **FIM** を手書きで記入し、入力し直す手間が省け時間の有効活用が望める。今後は医師・療法士側の **FIM** の項目追加と **UI** の改善をしていく予定である。

### B グループ

「**スマイリー**」を使用することにより、ぜんそく日誌の記入の簡易化が可能となり保護者の負担軽減が期待できる。今後は過去のログによる注意喚起の実装、画像解析の精度向上、より子供向けの **UI** へと調整、ログインボーナスや背景やアイコンの変更などカスタム要素を追加していく予定である。

### C グループ

「**ラズ**」を使用することにより、認知症の症状の重度化

を防ぐことが可能である。また、今後は患者の好きなぬいぐるみに導入できるようにユニット化することや、各センサのログデータを活用し機能改善すること、またユニット化に伴い内部が高温になり動作に支障をきたしている点も改善していく予定である。

## 7. まとめ

本プロジェクトは患者および医療・介護従事者を IoT を用い支援するためのツールを提案、開発した。医療現場における問題を調査し、解決策の提案、医療従事者からのレビューを通して 3 つの成果物を作り上げた。その過程で医療に関する知識、問題発見能力、解決力、プレゼンテーション力などの力を身につけた。

今後は 2 月に市立函館病院を訪問し最終的な成果発表を行う予定である。

## 参考文献

[1] 第 1 章 高齢化の状況」内閣府

[http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/gaiyou/s1\\_1.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/gaiyou/s1_1.html)

[2] 第 1 章 高齢化の状況」内閣府

[http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/gaiyou/s1\\_1.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/gaiyou/s1_1.html)

[3] 「医療・介護・健康分野の情報化推進」総務省

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictriyou/iryuu\\_kaigo\\_kenkou.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyou/iryuu_kaigo_kenkou.html)

[4] 平成 24 年(2014)患者調査の概要 1 推計患者数」厚生労働省

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/index.html>

[5] 「喘息の治療法」 チェンジ喘息！

<http://naruhodo-zensoku.com/treat/cure.html>

[6] 厚生労働省(2015). 認知症施策推進総合戦略(新オレンジプラン)～認知症高齢者等にやさしい地域づくりに向けて～

[7] 二宮利治 厚生労働省科学研究費補助金(厚生労働科学特別研究事業)日本における認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究総括研究報告書

[8] 納戸美佐子(2008). 我が国における認知症高齢者のグループホームケアに関する研究の動向と課題 ～文献検討

を通して～ 久留米大学文学部紀要社会福祉学科編第 8 号  
[9] 公益社団法人 認知症グループホーム協会(2013). 認知症グループホームにおける利用所の重度化の実態に関する調査研究報告書 老人保健健康増進事業に関する研究報告書