

一般口演 | 電子カルテ・EHR

一般口演1

EHR・PHR

2021年11月19日(金) 09:10 ～ 11:10 E会場 (2号館2階222+223)

[2-E-1-07] 家族健康記録「薬シェア」の開発と評価

*内海 穂野香¹、井上 歩美¹、菊池 萌衣¹、松尾 侑衣子¹、植松 章子¹、田中 昌昭¹（1. 川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部 医療情報学科）

*Honoka Utsumi¹, Ayumi Inoue¹, Moe Kikuchi¹, Yuiko Matsuo¹, Yukiko Uematsu¹, Masaaki Tanaka¹（1. 川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部 医療情報学科）

キーワード：Family Health Record (FHR), Personal Health Record (PHR), electronic medicine notebook, medication assistance system, health monitoring system for elderly

【背景】

高齢者は多種類の薬を服用することが多く、飲み忘れや飲み残しが問題となっている。また、複数の医療機関を利用している場合は同じ効用の薬が重複する可能性があり、多剤服用は副作用を起こすなど、健康への悪影響も懸念されている。それらの問題を解決するための電子お薬手帳アプリが数多く開発されているが、多機能故に高齢者が利用するには複雑で扱いにくいという問題がある。

【目的】

遠隔地に住む高齢者やその家族が安心して薬を利用できるよう、既存の情報通信技術を活用した服薬支援システムを開発した。家族が離れて暮らすお年寄りを見守るというコンセプトで高齢者の薬の飲み忘れ防止機能や服薬情報を家族で共有できる機能を実装し、その有用性について考察した。

【方法】

高齢者への使いやすさ、家族での情報共有の観点から、LINE公式アカウントとスマートスピーカを使用し、服薬情報の共有機能、QRコードから処方情報をカレンダー展開して管理する機能、服用中の薬剤を信頼性のあるWebサイト上の薬剤情報へリンクして家族が効能など詳細を調べる機能を実装した。また高齢者の薬の飲み忘れ防止機能としてスマートスピーカを用いて服薬時間を知らせる機能、音声で服薬完了や血圧を記録できる機能を実装した。

【結果】

服薬情報をカレンダーに展開することで、遠くに離れて住む家族は、高齢者の服薬状況や薬の名前と詳細を容易に確認することが可能になった。また高齢者が利用する機能はスマートスピーカによる音声操作を用いたため、高齢者でも使いやすい仕様を実現できた。情報通信技術を用いた服薬支援システムは、服薬に対する高齢者と家族の不安を解消し、実用的で有用な結果をもたらした。

【考察】

独居老人が増加する中、高齢者の服薬に対する不安、問題はこれから益々増えていく。既存の情報通信技術を活用し、誰もが使いやすい服薬支援システムを開発、普及させていくことが望まれる。

家族健康記録「薬シェア」の開発と評価

内海 穂野香^{*1}、井上 歩美^{*1}、菊池 萌衣^{*1}、
松尾 侑衣子^{*1}、植松 章子^{*1}、田中 昌昭^{*1}

^{*1} 川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部 医療情報学科

Development and evaluation of Family Health Record “Drug-Share”

Honoka Utsumi^{*1}, Ayumi Inoue^{*1}, Moe Kikuchi^{*1},
Yuiko Matsuo^{*1}, Yukiko Uematsu^{*1}, Masaaki Tanaka^{*1}

^{*1} Department of Health Informatics, Kawasaki University of Medical Welfare

In recent years, problems such as polypharmacy and decreased medication adherence have been attracting attention. Many high-performance electronic medicine notebook apps have been developed, but they are difficult for the elderly to use due to their multi-functionality, and they are not widely used. Therefore, we have developed a family health record "Drug Share" that has both a function to support medication and a function to share medication information with the family so that elderly people can take medicine safely. A smart speaker was used for medication reminder and medication recording. A LINE Official Account app was used to share medication information with the elderly's family. In addition, health data such as blood pressure and weight can be recorded with a smart speaker. As a result of verifying the system, the medication management function using voice operation was extremely excellent in terms of usability. In addition, by sharing medication information with the elderly and their families, the information could be used effectively. Family health records, which allow the entire family to share and manage medication information for the elderly, are expected to become more widespread in the future.

Keywords: Family Health Record (FHR), Personal Health Record (PHR), electronic medicine notebook, medication assistance system, health monitoring system for elderly

1. 結論

高齢者の服薬には様々な問題が潜んでいる。その問題の1つとして、薬の飲み忘れや飲み残しがある。我々は飲み忘れによる薬剤治療効果の低下や医療費の増大を問題視し、その対策としてスマートスピーカーによる服薬支援システムの開発を行った¹⁾。

また多剤服用による副作用も重要な問題である。一般社団法人日本老年医学会が公開しているリーフレット²⁾によれば、高齢者は処方される薬の数が6つ以上になると、副作用を起こす人が増えることが分かっている。実際、75歳では約4人に1人が7つ以上の薬を受け取っているなど、高齢になるにつれ複数の持病を持つことにより増加した処方薬が、危険を伴うことは確かである。

これらの問題を解決するための有効な手段の1つに、スマートフォンで利用できる電子お薬手帳がある³⁾。現時点で、服薬アラームや薬の副作用閲覧など、優秀な機能を持つアプリが存在していることは確認できた⁴⁾。しかしながら、これらのアプリは、利用者本人によるデータ収集と管理を前提とする、いわゆる個人健康記録(Personal Health Record: PHR)⁵⁾で、多機能ゆえ高齢者が用いるには複雑で使いにくいという現状がある。そこで、高齢者に代わってその家族が高齢者の健康記録を管理し、服用する薬の情報や血圧などのバイタルを家族で共有して高齢者を見守るというコンセプトのもとに「家族健康記録」(Family Health Record: FHR)を開発した。

2. 開発目的

家族と離れて住む高齢者が、安心して薬を利用できるように、既存の情報通信技術を活用した服薬支援を行うシステムを開発することを目的とした。その際、家族が離れて暮らすお年寄りを見守るというコンセプトで、高齢者の薬の飲み忘れを防止する機能や服薬情報を家族で共有できる機能を実装し、その有用性について考察した。高齢者でも使いやすいように音声操作が可能なスマートスピーカーと、家族への情報共有

がしやすいLINEを使用したシステムとした。これら一連の仕組みを家族健康記録「薬シェア」と命名し、「家族で」記録を共有するFHRとして開発を行った。

3. システム概要

3.1 システム全体像

システム全体の主な機能を、ユースケース図として図1に示す。なお、図内のアクター「利用者」は服薬を行う高齢者を、「家族」はその高齢者の家族を指す。

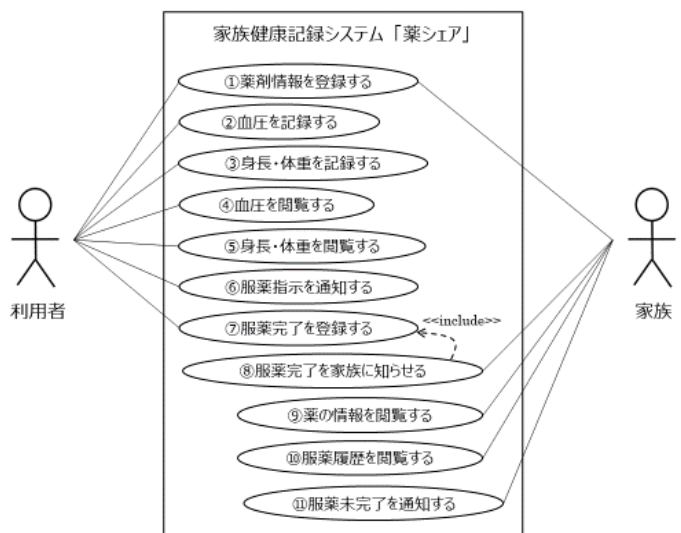


図1 ユースケース図

本研究では先行研究¹⁾で開発したシステムをベースにFHRを実現する上で必要な機能を実装するという機能拡張を行った。先行研究では高齢者が薬の飲み忘れをしないよう支援するための機能として、「①薬剤情報を登録する」、登録

した情報をもとに「⑥服薬指示を通知する」、通知された指示に対し利用者が「⑦服薬完了を登録する」、その後家族に対し、「⑧服薬完了を家族に知らせる」、服薬完了の登録がない場合は「⑨服薬未完了を通知する」といった一連のユースケースを実装した。利用者に服薬指示を出す際や利用者が服薬完了を登録する際は、スマートスピーカーを用いており、高齢者でも使いやすい音声操作によるインターフェースを採用した。服薬を完了した旨は Google カレンダーを利用した服薬カレンダーに登録されるので、カレンダーを開けば服薬が正しくできているか否かがすぐに確認できる。また薬剤情報を登録する際は、お薬手帳や処方箋に印字されている QR コードを読み取って服薬カレンダーに登録を行うが、先行研究では QR コード読み取り用のスマートフォンアプリを開発し使用していたのに対し、本研究では LINE の友達登録機能の 1 つにある QR コードの読み取り機能を用いた。これは、今回から 3.2.1 で述べる LINE 公式アカウントのサービスを新たに用いたため、利用者が複数のアプリを使用することで混乱することを防ぐねらいがある。また先行研究での機能に加え、お薬を飲む時刻が早まった場合の対策を考え、スピーカーへ「お薬〇分早めて」と発声することで、スマートスピーカーが服薬を促す時刻を変更する機能も本研究から実装した。

続いて、本研究にて開発した機能を記述していく。まず家族が高齢者の服薬情報を見守ることのできる機能として、「⑨薬の情報を閲覧する」、「⑩服薬履歴を閲覧する」の 2 つのユースケースを実装した。LINE 公式アカウントを作成し、高齢者や家族それぞれが LINE をインストールしアカウントを友達登録するだけで、簡単に服薬情報を閲覧・共有できるようにした。機能の詳細については、3.2 節に記述する。

次に、高齢者が薬を服用していく中で必要な健康情報を管理するための機能として、「②血圧を記録する」、「③身長・体重を記録する」、「④血圧を閲覧する」、「⑤身長・体重を閲覧する」の 4 つのユースケースを実装した。健康情報を記録する際は、服薬完了登録する際と同じくスマートスピーカーを用い、健康情報を閲覧する際は、薬の情報を閲覧する時や服薬履歴を閲覧する時と同じく LINE で見ることができるようにした。なお、血圧など音声入力された健康情報は Google スプレッドシートに保存した。機能の詳細については、3.3 節に記述する。

3.2 LINE 公式アカウントによる服薬情報の共有

3.2.1 LINE 公式アカウント

LINE 公式アカウントとは LINE 上でユーザー宛に情報を送信できるサービスで、店舗や企業などが販売促進や新規顧客取得を目的としてビジネスにおいて活用されている。LINE は多くのユーザーが利用しているものであり、LINE 公式アカウントを友達登録するだけでサービスが利用可能な点や、LINE 公式アカウントの機能の 1 つである「リッチメニュー」(図 4 左の画面下に表示された 6 分割のメニュー)を用いることで、トーク画面の下部にメニューを表示させ、ワンタップで Web ページのリンクやその他の機能を実行できるユーザビリティの良さから、本研究にて採用した。LINE Developers サイト⁹⁾が公開している Messaging API の機能を活用することで、高齢者が服用する薬剤情報を離れて住む家族が共有したり、高齢者が薬を服用すると家族に向けてその旨メッセージ送信できるようにした。

3.2.2 システム構成図とシステムの流れ

システム構成図を図 2 に示す。

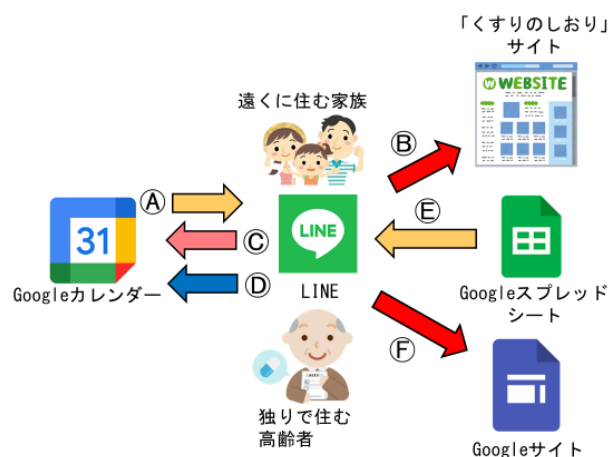


図 2 「LINE による服薬情報の共有」のシステム構成図

まず、家族が LINE 公式アカウントを開くと、トーク画面の下部にリッチメニューが表示される(図 4 参照)。このメニューをタップすることで様々な機能を利用することができる。今回は 6 つのメニューを設定した。

まずリッチメニューの 1 つ目として、高齢者が飲む薬について一覧で表示できる機能を作成した。①カレンダーから読み取った情報をもとに本日飲む薬の一覧を LINE のカルーセルメニュー機能を用いて表示し、さらに②信頼性のある薬の Web サイト「くすりのしおり⁷⁾」にスクレイピング技術を用いて薬の名前を自動検索し、その結果をリンク先として表示することで、各薬の用法や副作用など詳細な情報を容易に閲覧ができるようにした。次にリッチメニューの 2 つ目として、③服薬カレンダーへリンクし服薬状況を表示できる機能を作成し、高齢者の服薬状況が瞬時にチェックできるようにした。またリッチメニューの 3 つ目は④もし外出等で服薬時にスマートスピーカーへ発話することが難しい場合でも、LINE があれば登録できるように、リッチメニューをワンタップするだけで服薬完了をカレンダーへ登録できる機能を実装した。リッチメニューの 4 つ目、5 つ目には⑤Google スプレッドシートに保存してある健康情報をグラフで表示する機能を追加した。詳細は 3.3 節で記述する。最後にリッチメニューの 6 つ目として、家族や利用者が LINE 公式アカウントの使い方が分からない場合を考慮し、⑥Google サイトを用いて作成した「使い方ガイド」サイトにリンクしてすぐに操作方法を調べられるようにした。

3.3 スマートスピーカーと LINE を活用した健康情報管理

3.3.1 Dialogflow

高齢者が血圧や体重の健康情報をスマートスピーカーで記録する際の音声認識には Dialogflow を用いた。Dialogflow はチャットボット(AI を利用した自動会話プログラム)を作成することのできる言語解析エンジンで、入力されたテキストや音声を AI が解析して、あらかじめ設定していた応答や処理を行うことができる。本研究では Google Assistant と連携することで、スマートスピーカーを用いて指定した会話ロジックを実行することを可能とした。同様なことは IFTTT(Web サービスを連携するツール)でも実現できるが、IFTTT では一言一句正確に単語を入力(発声)しないとアクションが起こらないのに対し、Dialogflow はキーフレーズ(会話中の手がかり

となる単語:例えば「血圧」など)を認識して柔軟に対応できる点がメリットである。

3.3.2 システム構成図とシステムの流れ

システム構成図を図3に示す。

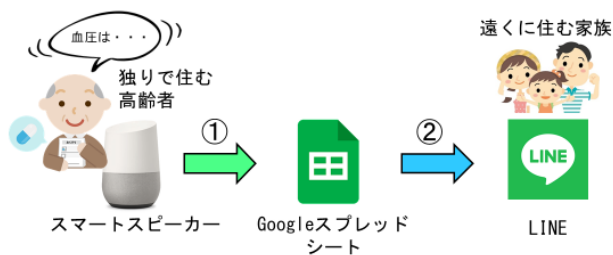


図3 「スマートスピーカーによる健康情報の管理」のシステム構成図

まず、①高齢者がスマートスピーカーに対して、血圧や体重を測定した際の数値を音声で入力する。高齢者でも柔軟に入力できるように、例えば血圧なら収縮期血圧や拡張期血圧を逐一スマートスピーカーが尋ねる会話型や、「上が130で下が70です」と一気に入力する報告型など入力パターンは複数用意した。こうして入力された健康情報は、Google スプレッドシートへ記録される。②記録されたデータは Chart.js⁸⁾というライブラリを用いて Web ページにグラフで表示させ、LINE 公式アカウントのリッチメニューからリンクして確認できるようにした。

4. システム評価

4.1 開発したシステム

本研究にて開発した LINE 公式アカウントの画面を図4に示す。図4(左図下部)に表示されたリッチメニューにはイラストを交え、初めて操作する人にも分かりやすいデザインを取り入れた。



図4 LINE 公式アカウントの画面

(左図下部)リッチメニュー、(右図上部)カラーセルメニュー

薬の一覧を表示した際の画面を図4(右図上部)に示す。リッチメニューの上段の左にある「薬の情報をみる」をタップする

ことで、薬を一覧表示するカラーセルメニューが現れ、画面をスワイプすることで何種類の薬を服用しているかがすぐに確認できた。またスマートスピーカーで記録した健康情報のグラフの表示を図5に示す。リッチメニューの下段の左「身長・体重を見る」もしくは「血圧を見る」をタップすることで、記録されている数値をグラフで表示し閲覧することができた。

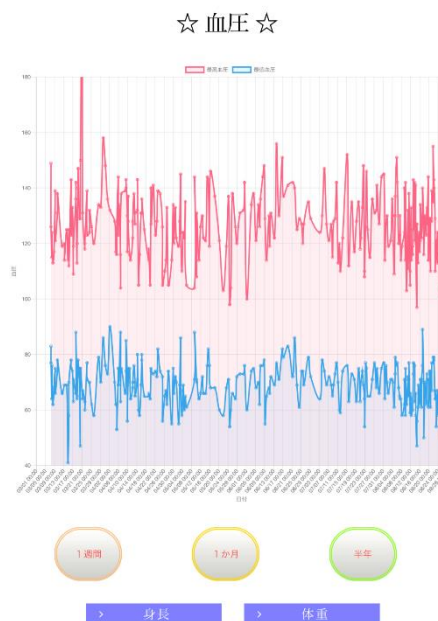


図5 健康情報のグラフ

スマートスピーカーによる服薬管理の詳細については、先行研究⁹⁾を参照していただきたい。

4.2 運用テスト

開発したシステムを用いて、2021年7月16日から8月9日までの25日間で、50代女性を対象としたスマートスピーカーによる服薬登録のテストを行った。また2021年8月10からは、利用者として60代男性を、家族として20代女性を対象とし、システム全体を用いた運用テストを行った。

50代女性による服薬登録のテストでは、テスト期間中に朝食後17回、昼食後5回、夕食後9回の計31回、対象者がスマートスピーカーに対して服薬完了の発声を行い、その認識率を記録した。結果を表1に表す。ほぼ1回目の発声で認識することができたが、時々1回目の発声では上手くいかず、2回目、3回目と発声を行う場合があった。その要因として、周囲の騒音(TVなど)が大きい場合や、朝のタイミングでは寝起きで声が小さかったなどが挙げられた。また、例えば「OK Google、お薬飲んだ」を「OK Google、飲んだ」と言い間違えるなど、スピーカーが認識するワードを利用者が言い間違えることも数回あり、それが原因で認識できないときもあった。

表1 スマートスピーカーへの発声テスト

認識するまで、何回発声したか	朝	昼	夕	計
1回目	12	5	8	25
2回目	4	0	1	5
3回目	1	0	0	1
計	17	5	9	31

60代男性によるシステム全体の運用テストでは、服薬カレンダーへ服薬の予定を朝食後の6:00にセットし、毎日スマー

トスピーカーで服薬の催促を発話させた。また血圧の測定は1日の朝と夕に2回ずつ、計4回計測し、スマートスピーカーを用いて記録した。8月24日時点で3月から始めた予備実験も含めて286回分の測定を記録した。

まず、スマートスピーカーを用いて行った服薬管理では、「OK Google、お薬飲んだ」と言う「うまく聞き取れませんでした」とスピーカーが返答した事例が1回あった。これは再度言い直したことで問題なく作動した。また、服薬の時刻を早めるよう指示をした際、早めた後の時間にスマートスピーカーが発話しなかった事例もあった。これは、スマートスピーカーの発話を制御するコントローラー¹⁾が服薬カレンダーの予定を読み込む時刻が午前1時と決まっているため、その時刻以降に服薬の予定時間を前にずらしてもコントローラーへその旨が伝わっていないことが原因であった。逆に服薬の時刻を遅らせる指示をした際も、現在時刻の10分後に予定を遅らせることができていない事例や、スマートスピーカーの催促回数が規定回数(5回に設定)を待たず、利用者から応答が無いと判断されたという事例があった。これらはプログラムを修正することで解決した。なお、服薬を完了した、もしくは服薬の催促に対して返事がなかった場合には、LINE 公式アカウントからリアルタイムにメッセージ通知が届いて、家族は服薬の状況を瞬時に知ることができた。

次に、スマートスピーカーを用いた血圧の記録・管理では、「血圧」というキーフレーズをスピーカーが聞き取れず、言い直した事例が9件あった。言い直した回数は、多い時には3回ほどあった。また、血圧の測定値をスピーカーに報告する際、例えば「最高血圧が130」と言ったところ「30」で記録したなど、数値の誤認識が発生した事例も7件あった。いずれの問題も、もう一度言い直したり、スピーカーへ「血圧を消して」と指示を出し、誤ったデータを消してから再入力することで対応したが、正しい記録を登録するまでに長いときは数分と非常に時間がかかり、利用者にストレスを与えることがあった。また誤ったデータを削除する際、何としゃべれば良いのか分からず困った事例も1件あり、音声操作の使い方を利用者が習得するにはどうすれば良いかが課題となった。

最後に、システムを用いたことで役立ったエピソードを2つ紹介する。まず1つ目として、利用者が循環器内科へ受診した際に、本研究で開発したシステムを利用して医師に血圧のグラフを提示した。グラフを用いることで1週間、1カ月、半年と切り替えて表示を行うことができ、傾向を視覚的に把握できた。紙の血圧手帳も携帯してはいたが、記録が2冊分に達しており長期的傾向を見るには一覧性に欠けるところがあるため、グラフでの表示が役立った。また2つ目として、歯科へ受診した際、歯科医師に服用している薬剤の追加がないかを尋ねられたときのエピソードがある。そのときは紙媒体のお薬手帳を所持していなかったが、スマートフォンは常に携帯していたため、LINE 公式アカウントを用いて薬剤情報を提示することができた。このように、紙媒体によって記録がかさばり見にくいときや、手帳自体を忘れてしまった場合にも、LINEをインストールしたスマートフォンを携帯しておくことで、問題なく医師に情報を提供することができた。

5. 考察

スマートスピーカーを用いた服薬アラーム機能と音声操作による服薬管理機能は、高齢者にとっても複雑な操作なく利用できるため、ユーザビリティの面では非常に有用であった。しかし音声による機能であることから、使い方マニュアルのようなものが物理的に作成できないため、機能が増えれば増える

ほど利用者が「何を言えばいいのかわからない。」「言い方を忘れた。」と混乱してしまう可能性が高い。これに関しては、スマートスピーカーに使い方を尋ねるヘルプ機能を追加し、どの機能をどのように使えばよいのかをはっきりと提示できるようしたら、より実用的なシステムになると考えた。

LINE 公式アカウントを用いた服薬情報の閲覧機能では、情報を電子化したことで、紙媒体のように持参し忘れたり紛失したりすることなく、スマートフォンを携帯しておくだけでいつでも情報を確認することが可能となった。これはPHRの利点と類似している。またそれに加えて、家族も高齢者の服薬情報を見ることのできる仕組みを取り入れたことで、家族がわざわざ高齢者に情報を教えてもらわなくても、見たい情報を取得できるようになった。これは今までのPHRにはあまりない機能であり、FHRとしての新たな強みであるといえる。

血圧などの健康記録をスマートスピーカーで記録しグラフで表示する機能は、ユーザビリティの観点では悪くはないが、Dialogflow で設定したキーフレーズを認識しない、誤認識してしまうといった問題が多くあった。これは音声操作での最大の課題であるといえる。またグラフの表示に関しては、数値データを視覚化できる利点に加え、それを家族が誰でも確認できるという点で、FHRとしての長所が活かされたといえる。

今回、QRコードから読み取った服薬情報を用いて多くの機能を実現したが、付加価値を加えることでさらに実用性の高い活用ができるのではないかと考えた。例えば、薬の情報を参照する際、用いた薬剤情報サイト「くすりのしおり⁷⁾」には、薬の効能や対象疾患が記述されている。それらの情報をスクレイピングして、似た効能をもつ薬の重複処方を警告する機能があると、高齢者の家族が不要な薬の多剤服用に気づききっかけになるのではないだろうか。また、服薬情報を読み込んだ際、残薬を計算して受診日候補をレコメンドする機能があると、薬の使い切りによる未服薬を防ぐことができると考えた。

6. 結論

今回は高齢者の薬の飲み忘れや多剤服用の問題を取り上げ、高齢者の服薬を情報技術で支援するだけでなく、服薬情報を家族にも共有し、家族全員で高齢者を見守ることを目標としたFHRの開発を行った。スマートスピーカーを用いた服薬管理は、ユーザビリティの観点から見て非常にメリットが高かった。またLINEを用いた情報共有の仕組みは、重要な服薬情報を高齢者とその家族で最大限に活用することができ、PHRにはない効果を生み出すことができた。

独居老人が増加する中、高齢者の服薬に対する不安や問題は、これから益々増えていく。高齢者が所持する服薬情報を個人だけでなく家族で管理していく「家族健康記録 FHR」の存在は、将来、多くの医療関連分野で威力を発揮することになるだろう。服薬支援機能を取り入れたFHRの、さらなる開発と普及が望まれる。

参考文献

- 1) 田中昌昭 平松生光 小山真生 谷口菜々子 勇裕加里 内田直希. スマートスピーカーを使った独居高齢者のための服薬支援システムの開発. 川崎医療福祉学会誌, 2020. [http://www.kawasaki-m.ac.jp/soc/mw/journal/jp/2020-j30-1/P257-263_tanaka.pdf(cited 2021-Aug-4)].
- 2) 日本医療研究開発機構研究費「高齢者の多剤処方見直しのための医師・薬剤師連携ガイド作成に関する研究」研究班他. 高齢者が気を付けたい多すぎる薬と副作用. 2016. [https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20161117_01_01.pdf (cited 2021-Aug-

- 10)].
- 3) 渡邊大記. 電子版お薬手帳の現状と課題. 第4回高齢者医薬品適正使用検討会 資料 2. 2017.
[<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000183061.pdf> (cited 2021-Aug-27)].
- 4) 電子お薬手帳データベース.
[<https://mediaxis.jp/okusuritechou/> (cited 2021-Aug-27)].
- 5) 厚生労働省. 国民の健康づくりに向けた PHR の推進に関する検討会. [https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-kenkou_520716_00001.html (cited 2021-Aug-27)].
- 6) Line Developers. Messaging API.
[<https://developers.line.biz/ja/docs/messaging-api/> (cited 2021-Apr-6)].
- 7) くすりの適正使用協議会. くすりのしおり. [<https://www.rad-ar.or.jp/siori/> (cited 2021-May-25)].
- 8) GitHub :Chart.js [<https://www.chartjs.org/> (cited 2021-May-25)].