

服薬支援のための患者-薬剤師間インタラクティブ・コミュニケーションシステム

尾崎信耶[†] 戸田健[†] 宮木智子^{††}
南部恵子^{††} 池田恵子^{††} 井手口直子^{††,†††}

地域医療の現場では近年、薬剤師が在宅患者の服薬状況や症状を常時把握し問題に対処することが要求されつつある。このことから、患者をモニタリングするための患者-薬剤師間コミュニケーションシステムが開発され実証実験が行われているが、インタラクティブ性や端末のユーザビリティに起因する問題が報告されている。今回我々-工学の専門家、ファーマシューティカルコミュニケーション学の専門家、調剤薬局の現場で働く薬剤師が協力し、さらに患者の意見も取り入れながら、インタフェース及びインタラクティブ性を高めた新しい患者-薬剤師間コミュニケーションシステムを開発した。

Interactive Communication System between Pharmacists and Patients for Medical Treatment

Shinya Ozaki[†] Takeshi Toda[†] Tomoko Miyaki^{††}
Keiko Nanbu^{††} Keiko Ikeda^{††} Naoko Ideguchi^{††,†††}

Recent years, increasing demand from patients for medical treatment, pharmacists have been constantly asked to check the status and address the problems of outpatient. For this reason, telecommunication systems for the pharmacists to support the outpatient medical treatment have been gaining attention. However in the conventional systems, low interactiveness between patients and pharmacists became one of key issues. In addition, low usability of the terminal discouraged their motivation. In this work, specialists of engineering and pharmaceutical-communication cooperated with patients and pharmacists in dispensing pharmacy, for developing new telecommunication system with high interactiveness and improved interface usability.

1. はじめに

近年、医療の高度化・複雑化、高齢化社会による外来患者数の増加、医薬分業の急速な伸展、医薬品に起因する医療事故の社会問題化など医療を取り巻く環境の大きな変化に伴い、医療人としての薬剤師に対する期待が高まっている [1][2][3]。薬剤師は現状、在宅患者に対し調剤薬局窓口においてのみ服薬指導を行っているが、今後は患者の服薬状況や症状を常時把握し問題に対処することが要求されることから、薬物治療をモニタリングするための患者-薬剤師間コミュニケーションシステムが開発され実証実験が行われている [4][5][6]。

在宅患者と医療従事者間のテレコミュニケーション手段としては従来、携帯テレビ電話やメールを用いたシステムが多数検討されているが[7][8][9]、いずれも患者と医療従事者双方の負担が大きく普及していないのが現状である。このことから文献[4][5][6]のシステムでは、携帯電話は使用するものの、テレビ電話および音声通話によるコミュニケーションは緊急時を除いて使用せず、メールと Web アプリケーションによるコミュニケーションを主としている。また、モニタリングを主目的に開発されたことからインタラクティブ性が低く、薬剤師は調剤や窓口業務の合間にパソコン端末で対応するためリアルタイム性も必然的に低くなり、コミュニケーションは実際患者から薬剤師への一方通行である。さらに患者側のユーザインタフェースはテンキー操作による従来型の携帯電話である。結果、小児患者の親からは「家事の合間に手間がかかる」[4]、高齢者からは「操作が難しい」[5]、メタボリックシンドローム患者からは「面倒臭い」「飽きる」[6]等のユーザインタフェースに起因する問題が報告されている。またインタラクティブ性に関し、緩和ケアの患者から「見守られている感が欲しい」という要望もある [5]。

薬物治療では、服薬の継続と症状の把握が重要課題であり、そのためには患者の主体性と持続的な情報発信が不可欠である。インタフェース性能及びインタラクティブ性は治療効果を大きく左右する。今回我々-工学の研究者、ファーマシューティカルコミュニケーション学の研究者、調剤薬局の現場で働く薬剤師が協力し、さらに患者の意見も取り入れ、インタフェース及びインタラクティブ性を高めた新しい患者-薬剤師間コミュニケーションシステムを開発した。システムやインタラクティブ性の要件は基本的には患者の種別によらないが、今後小児患者を対象に実証実験を実施するため、状況に応じて小児患者向けのインタラクティブ性及びコンテンツにした。

[†] 日本大学理工学部
College of Science and Technology, Nihon University
^{††} (株)新医療総研こぐま薬局
Koguma Pharmacy, New MEC Inc.
^{†††} 日本大学薬学部
College of Pharmacy, Nihon University

2. インタラクションの要件

患者-薬剤師間のテレコミュニケーションでは、図1に示すように在宅患者及び薬剤師はモバイル端末を用いて音声通話やフリーメッセージ、動画像によるコミュニケーションを行うが、インタラクションは以下の区分から構成される。

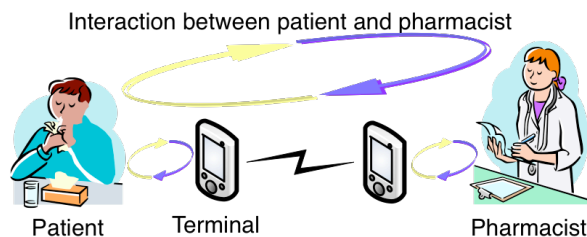


図1 患者薬剤師間インタラクション

- 患者-端末間のインタラクション
- 薬剤師-端末間のインタラクション
- 患者-薬剤師間のインタラクション

インタラクションに対する主な要件は、工学の研究者、ファーマシューティカルコミュニケーション学の研究者、薬剤師、患者及び関係者の聞き取りの意見をまとめた結果、表1に示すようになった。

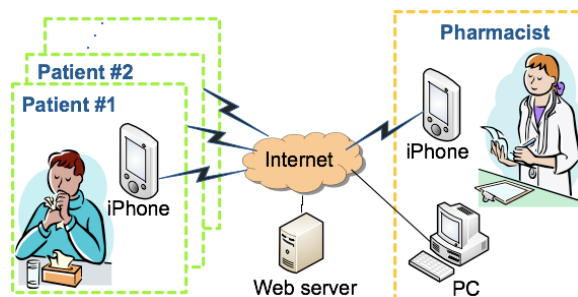


図2 システム構成

表1 患者-薬剤師間インタラクションの要件

インタラクションの区分	要件
患者-端末間	<ul style="list-style-type: none"> ・患者の薬物療法に対する意識及びやる気を高め、飽きずに持続できるような仕掛け。 ・小児や高齢者であっても、説明書や薬剤師の補助なく操作可能。 ・家事や仕事の合間であっても「面倒臭い」「手間」感を与えず、少ない手数で簡単に。 ・服薬及び症状報告の忘れを負担少なく回避できるような仕掛け。
薬剤師-端末間	<ul style="list-style-type: none"> ・患者からのアクションに対し速やかに、必ず応答できるような仕掛け。 ・薬局業務の合間に、少ない手数で簡単に（薬剤師の負担軽減）。
患者-薬剤師間	<ul style="list-style-type: none"> ・患者が薬剤師に見守られている感を持てるような仕掛け。 ・薬剤師から患者への返答はリアルタイム性を高め、コメントであっても「共感+アドバイス+連絡」の要素を含むような仕掛け。

3. アプリケーションの開発と実装

3.1 システム

図2に本システムの構成図を示す。システムは主に外来患者および薬剤師の端末と研究室に設置したWebサーバーから成る。

3.1.1 モバイル端末

端末にはiPhoneを用いた。タッチパネル等の直観的で利便性の高いインタフェースを備えたスマートフォンとしては、iPhone以外にGoogle AndroidやWindows Mobile携帯があるが、これらは従来型携帯電話の高機能版的位置付けでボタンが多く、操作も複雑でインタラクション要件(表1)に合致しない。一方iPhoneは主要なボタンが1つしかなく、ほぼ全ての操作をタッチパネルや加速度センサで実行するため、操作が簡単で煩わしさが圧倒的に少なく、小児や高齢患者にも向く。またiPhoneは現在、ユーザー数の急増に伴いソフトウェア開発が最も盛んに行われ、開発に役立つ書籍やインターネット上の情報も豊富であり、本システムの開発・実現に最も適したデバイスと判断した[10]。

iPhoneからは独自開発のアプリケーションにより服薬状況の確認や、薬剤師とのやり取りを行う。患者、薬剤師双方のiPhoneからは携帯電話及びインターネット回線を

通じて研究室に設置した Web サーバーにアクセスすることで、場所に縛られることのないコミュニケーションを実現する。

3.1.2 Web サーバー

Web サーバーには、本システム用に開発した CGI プログラムを組み込み、iPhone 内のアプリケーションとサーバー側の CGI プログラムが連携してシステムを構成する。サーバーでは CGI プログラムにより患者から送られてきた服薬状況やフリーメッセージを患者ごとにまとめるほか、患者と薬剤師間におけるインタラクションの仲介を行う。患者は服薬の度に端末を通して服薬報告を行うが、これは一旦 web サーバーに情報を送信し CGI により情報を整理した後、薬剤師側の端末へ送信するという形を取る。

サーバーへ服薬情報を送信してくる患者の識別は、iPhone がモバイル端末であることから、(動的に変化する) IP アドレスによる識別は行えない。そこで本システムでは、iPhone に組み込んだアプリケーションが、端末毎に専用に割り当てたアドレスにアクセスすることで患者の識別を実現した。

3.2 患者と端末のインタラクション

図 3 に患者-端末間のインタラクションフローチャートを示す。各ライン (矢印) はアプリケーションにおける状態遷移を表し、それぞれ画面に表示されたボタンに対応している。端末は、患者から事前に服薬時間の設定をもらうことで、各患者の生活スタイルに合わせ、適切な時刻に音楽とともに「おくすり の じかん だよ」というキャラクターの声を発し服薬の時間であることを知らせる。この時、患者と端末におけるインタラクションはスタートする。

最初の画面には「おくすり の じかん だよ」と言うキャラクターとともに「のむ」、「ちょっとまって」、「のまない」の 3 択のボタンを表示する。患者には状況に応じ、このボタンの中から適宜タッチしてもらう。これによりインタラクションはフローチャートに示すように遷移し、その度状況にあったいくつかの質問を投げかけ、薬を飲んだかどうか、もし飲まないのなら、それはなぜか、といった服薬状況と症状を引き出す。最終的にそれらの情報をまとめてサーバーへデータを送信する。

フローチャートから一連の動作の一例を上げれば、患者がまだ食事の段階で服薬時刻になり、端末が服薬時刻を知らせる動作を開始してしまったとする。この場合患者は「ちょっとまって」ボタンをタッチすることができる。するとキャラクターは「いっごろ のめる?」と質問してくるので、患者は「5 ふん」「30 ぶん」「1 じかん」「わからない」の 4 択から状況に応じたボタンをタッチできる。もし時間がタッチされた場合、そのタッチされた時間が経過した後、再び服薬時刻を知らせる音楽とキャラクターの声を流し、もし「わからない」がタッチされた場合にはキャラクターが「のんだら おしえてね」と言っている画面に移り「のんだ!」ボタンのみを表示した状態となる。患者が実際に服薬を終え「のんだ!」がタッチされた時サーバーへ服薬通知が送信される。



図 3 患者と端末間のインタラクション

このように患者は服薬状況の報告を行った後、薬剤師からの返答を待つ。薬剤師と端末間のインタラクションについては次章 3.3 で示すが、薬剤師からは患者の服薬状況に応じたコメントの他、特に連絡事項がない場合にも、服薬を支援するようなメッセージを自動的に受信して患者側の端末に表示する。これは患者の服薬意識を高める共に、自分の送った服薬報告がきちんと薬剤師側に届いたことを知らせる役割も果たす。



図 4 患者-薬剤師間のインタラクション

3.3 患者と薬剤師のインタラクション

図 4 に薬剤師-端末間インタラクションフローチャートを示す。薬剤師の端末には、患者からの服薬通知が送られて来る度にサーバー経由で服薬通知が届くが、患者-薬剤師間でのインタラクション性及びリアルタイム性を高めるため、端末はアラーム音やバイブレーション等により患者からの着信を知らせ、対応を求める。画面には患者の名前や「何時何分に薬が飲みました!」といった情報のほか、薬が飲めなかった場合には患者の入力した情報に応じて「お出かけしていて飲むことができませんでした」や「飲ませてくれる人が近くにいないため飲むことができませんでした」といった内容を表示し、患者の服薬できなかった理由や原因を含めた情報を薬剤師に伝える。

これに対し薬剤師は「電話」、「メッセージ」、「了解」のボタンで応じる。「電話」をタッチすれば、直接患者の iPhone に対して電話がかけられ、「メッセージ」をタッチした場合にはメッセージ入力画面に移行し、患者宛てのメッセージが作成できる。また「了解」をタッチした時は即座に確認した旨のメッセージが自動送信される。なお薬剤師が調剤等で忙しく対応できないまま所定の時間が経過してしまった場合もメッセージが自動送信されるようにした。

患者と薬剤師のインタラクションとしては、前述の通り、まず患者端末内のキャラクターが患者に対して行う情報収集と薬剤師側端末から送られるメッセージを基本に、患者に見守られている感覚を与えるためのリアルタイムな応答、さらに音声通話によるコミュニケーションを加えた。薬剤師の負担を考慮し、患者の状況に応じたコミュニケーション手段を備えた。

4. むすび

今後実証実験を通じて、操作性、時間等のパラメーター、コンテンツ等の最適化を図るとともに、それらは患者の種別に依存することから、今後生活習慣病と緩和ケアといった他の疾患患者についても検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 厚生労働省: 平成 16 年度全国厚生労働関係部局長会議資料(医薬品局)(2004).
- 2) 厚生労働省: 平成 21 年度全国厚生労働関係部局長会議資料(医薬食品局)(2009).
- 3) 井手口直子, 木村憲洋: <イラスト図解>薬局のしくみ, 日本実業出版社(2006).
- 4) 井手口直子, 伊藤由香里, 高木彰子, 高田美奈子, 山内佳織, 糸数陽介, 山口弥里: 携帯電話を利用した医療コミュニケーションツールの開発 1-小児科での服薬支援, 第 18 回日本医療薬学会年会講演要旨集, Vol. 18, p375 (2008).
- 5) 射場茂樹, 浦上宗治, 百々文和, 栗原朝子, 為近太郎, 藤堂辺昭, 八代禎子, 吉永浩明, 新宮領恵美, 友田裕美, 大石学, 兼田真樹, 鈴木勉, 井手口直子, 佐藤英俊: 緩和ケアにおける携帯電話を利用した患者-薬局間の双方向コミュニケーション, 第 2 回日本緩和医療薬学会

(2008).

- 6) 井手口直子, 高木彰子, 高田美奈子, 山内佳織, 土居純一, 土居弘子, 土居孝之, 森下久巳, 竹原稔, 益田光弘: 携帯電話を利用した患者と薬局の双方向コミュニケーションシステムの開発-メタボリックシンドローム予防への取り組み-, *Journal of Pharmaceutical Communication*, Vol. 7, No. 1, pp13-20(2009).
- 7) 丸山康孝, 福山哲広, 小池健一, 大坪理恵, 赤松哲典, 滝沢正臣, 村瀬澄夫: 携帯 TV 電話を使用した小児医療相談システムの検討, 第 9 回日本遠隔医療学会(2005).
- 8) 赤星琴美, 甲斐倫明, 桜井礼子, 草間朋子: 携帯電話を利用した「子育て支援携帯ネット」の作成と運用, *保健師ジャーナル*, Vol. 61, No. 8(2005).
- 9) Rami B, Popow C, Horn W, Waldhoer T, Schober E: Telemedical support to improve glyceic control in adolescents with type 1 diabetes mellitus, *European Journal of Pediatrics*, Vol. 165, No. 10, pp701-705(2006).
- 10) D. Mark and J. LaMarche: *Beginning iPhone Development: Exploring the iPhone SDK*, A press, 1st Ed. (2008).