

音声ガイド機能を備えた 服薬管理システムの開発

大星直樹[†] 上手拓也[†] 岡本和也^{††}
竹村匡正^{††} 吉原博幸^{††}

患者が処方された薬を医師の指導にしたがって服用することは、疾病の改善や症状の悪化を防ぐために必要なことである。本稿では、薬の飲み忘れや飲み残しを防ぐことを目的とした服薬管理システムの開発について報告する。我々が開発したシステムは、普及しつつあるスマートフォン上で動作するアプリケーションソフトウェアであり、患者に服薬時間に薬を飲むよう音声で指示を与える機能を持っている。このシステムは、インターネットを介して処方情報の取得が可能であり、音声ガイドにより服薬の時間設定が出来るように構成されている。本稿では、本システムの開発とこれからの課題について述べる。

Development of Drug-Taking Management System having setting function with voice

Naoki Ohboshi[†] Takuya Uwate[†] Kazuya Okamoto^{††}
Tadamasa Takemura^{††} Hiroyuki Yoshihara^{††}

A patient should take prescribed drug according to physicians' instructions not to deteriorate his/her condition. This article reports a development of drug-taking management system for smartphone. This is an application which can acquire prescription through Internet and lead a user to appropriate alarm setting to urge to take medicine. Our system has a guide function with voice. We confirmed that this system works expectedly through an experiment.

1. はじめに

患者は医師に処方された薬を自分自身で管理してこれを服用しなければならない。しかし、患者は飲み忘れや飲み残しなど、指示通りに薬を服用していないことがあり、これが症状の悪化や、治療の長期化の一因となる。本研究の目的は、患者が処方された薬を時間通りに飲むように指示を与え、服薬行為を管理することである。我々は、患者に決まったタイミングで指示を与えるデバイスとして常時携帯可能なスマートフォンに注目した。本研究では一般に普及しつつあるスマートフォン上で稼働する服薬管理システムの開発を行った。長期にわたる服薬が必要な患者や、高齢者などのスマートフォンの操作に不慣れた患者にとって複雑な設定を必要とするシステムは操作自体が負担となるが、本システムは、音声ガイド機能を持たせ、より少ない手順で設定操作ができるよう意図したものである。

2. 背景

既存の服薬管理システムには、患者の服薬イベントを自動記録する一手法として薬箱の開閉タイミングを服薬実施情報として記録する研究[1]や、ゲーム性を持たせて患者自身の服薬アドヒアランスを高める研究[2]などがある。また、患者に対して処方情報を提供し、服薬に対する意識を高める試みとして「おくすり手帳」[3]があるが、地域医療連携システムにおける患者への診療情報の提供の仕組みの中で、電子的に処方情報を獲得できる環境も整いつつある[4]。また、昨今の携帯電話の普及により、情報デバイスとしてのスマートフォンを携帯することが一般的になりつつある。これらスマートフォンを服薬管理に利用する、すなわち服薬時間になればスマートフォンからアラームを発するなどの機能を持たせれば、効果的な服薬管理が可能になると考えられる。

本稿では、医療機関から電子的に提供された処方情報を獲得し[4]、スマートフォンを用いて患者が処方された薬を時間通りに飲むように指示を与え、管理するシステムを構築したので報告する。

[†] 近畿大学
Kinki University
^{††} 京都大学
Kyoto University

3. システム構築

3.1 システム概要

本システムでは、主に京都大学医学部附属病院（以下京大病院）等が処方情報を提供している「まいこネット」[4]のデータベースと個人の持つスマートフォンを連携させ、薬の飲み忘れ防止支援を行う。

図1にシステム全体の概要の構成を示す。本システム操作の流れは以下のようになる。すなわち、1) 処方情報を HTTP 通信によりスマートフォン内に取り込み、2) 端末内で処方情報が登録され、3) 患者（ユーザ）が服薬時刻の設定を行い、4) 服薬時間になると音声で通知され、5) 患者が処方薬服用の後、服用確認ボタンを押す。この4)、5) が服用期間の間、繰り返され期間終了の後、システムは機能を停止する。

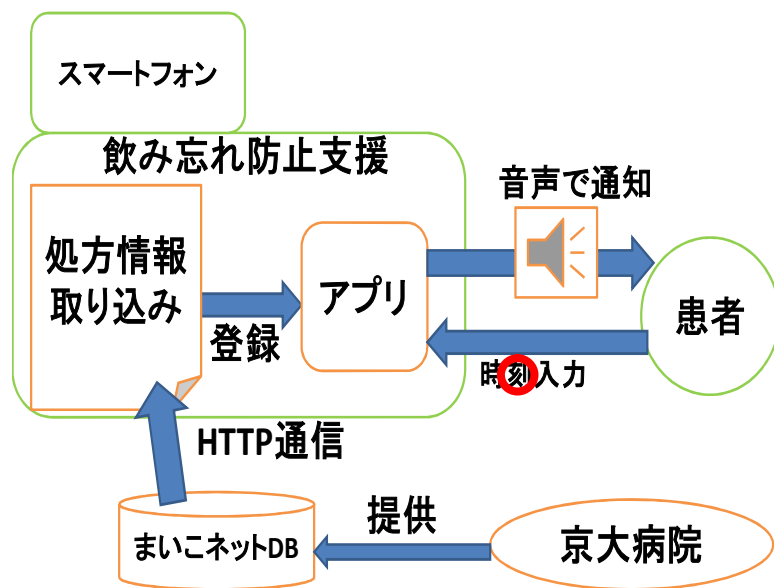


図1 システム構成図

3.2 開発環境

開発対象のスマートフォンには Android 端末を採用した。Android でのアプリケーション開発には総合開発環境 Eclipse を用いて、AndroidSDK と Android 用 Eclipse プラグインを利用し Java 言語にて開発を行った。

3.3 設定の流れ

服用管理設定の流れは次のようになる。

- (i) スタート画面：「設定」ボタンを押すと設定画面に遷移する。
- (ii) 設定選択画面：1) 音声ガイド機能利用の選択、2) 時間設定画面への遷移選択、3) 服薬設定の選択のどれかを選ぶ。
- (iii) 時間設定画面：「朝」、「昼」、「夕」、「その他」の4つの時間帯のどれかを選択すると、それぞれの時間帯における細かい設定に進む。例えば「夕」を選ぶと「夕食直前」、「夕食間」、「夕食後」などの「服薬タイミング」の設定画面へ遷移、夕食後を選択するとサーバから HTTP 通信によって XML ファイルを取得された処方情報が解析（後述）され、設定された服薬タイミングに合致した薬が表示される。
- (iv) 具体的時刻設定：服薬タイミングと処方薬が表示された後、具体的な服薬時刻入力画面へ進む。ここで17時30分と入力すれば、その時刻に投薬を促すアラームが鳴るように設定される。そして、処方された期間に対応した服用終了日時が表示される。
- (v) 服薬すべき時間になるとアラーム（音声）によってシステムはユーザに服用を促し、服薬確認画面が表示される。服薬の後、ユーザが「飲みました」のボタンを押せば、音声は鳴り止む。服用時間来るたびにこの服薬確認画面が設定時刻に服薬終了日時まで繰り返し表示され、アラーム（音声）によってユーザに知らされる。

3.4 処方情報の獲得

処方情報は MML という異なる医療機関での診療データを正しく交換するための規格による XML ファイルとして京大病院の実データから患者氏名を匿名処理されたものを用いた[5]。これは「まいこネット」と共有している処方情報と同一の形式である。このデータを研究室内のサーバに置き開発を行った。

この処方 XML ファイルは、HTTP 通信を用いてスマートフォン内に取り込まれる。MML(XML)ファイルの例を図2に示す。

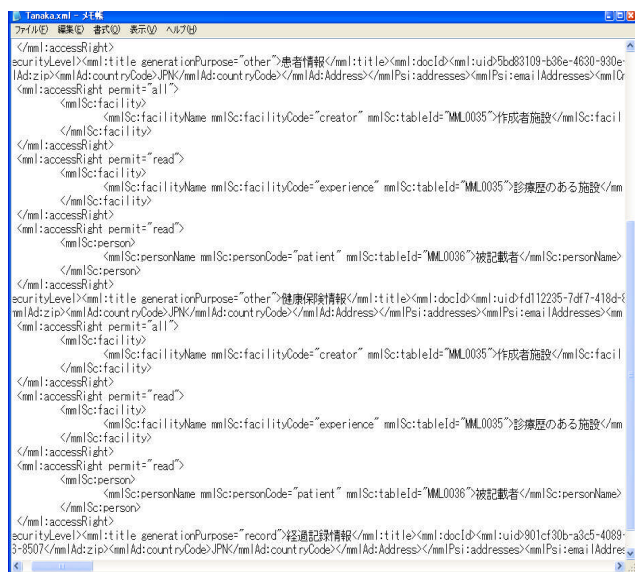


図2 処方データ (XML)

このXMLファイルは、端末内で処方薬名、服薬時間、服薬終了日に解析される。ここで服薬時間は「朝食後」等、具体的な時刻で書かれていないために、具体的な時刻をユーザが登録する必要がある。

3.5 服薬時間設定

本システムを高齢者が使用する際の便宜を考慮し、表示文字、設定ボタンを大きくするだけでなく音声ガイド機能を持たせた。この音声機能の実装にはフリーソフトである「ソフトーク」を用いた[6]。また、実システムでは、音声ガイドの利用の有無は、設定画面でチェックボックスにより選択可能である。すなわち、システムは初回起動時に必ず音声ガイドを利用するか、否かをユーザに音声でたずねる機能を備えている。二度目以降の起動からは、初回の設定にしたがって機能する。

ユーザが音声ガイド機能を有効に設定すれば、設定画面の遷移ごとにシステムが音声によって、その画面の説明をし、画面のボタンなどの操作方法を伝えるものである。

設定が終了すると服用すべき時刻に関連づけられた処方薬名が表示され、アラームが鳴る。患者が服用の後、画面上のボタンを押すとアラームが鳴り止み、服薬終了日になると自動的に停止する。図3にシステムのエミュレーションによる開発中の画面を示す。



図3-1 処方情報解析・表示画面

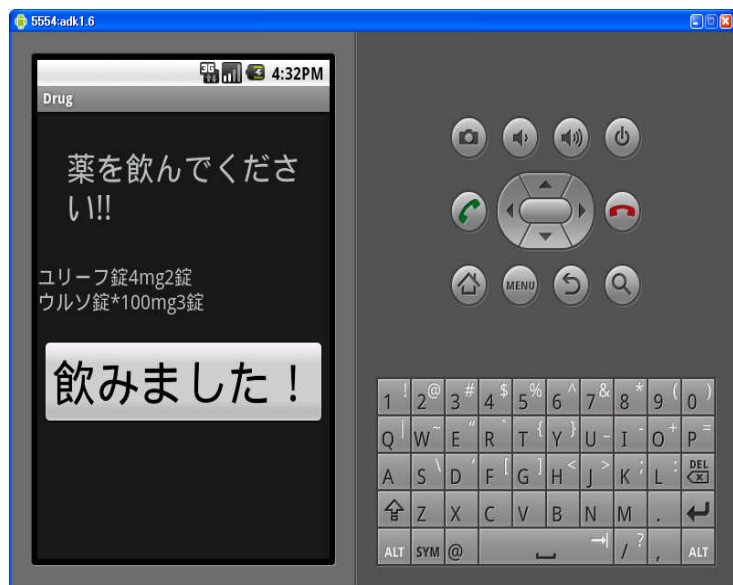


図3-2 服薬確認画面

4. 実験

4.1 実験方法

表1に示すような匿名化された京大病院の実処方データを用いて動作実験を行った。

表1 実験処方例

処方日	2010/11/15
期間	28日分
(朝)食後	デトルシールカプセル4mg 1Cap
(朝、夕)食後	ユリーフ錠4m 2錠
(朝、夕)食後	ウルソ錠*100mg 3錠

このデータは2010年の11月15日に3種類の薬とそれぞれの服用タイミングが指示

されている処方であり、XML データとしてサーバ内に格納した。AndroidOS スマートフォン (NTT DOCOMO LYNX) を用いて研究室内のサーバとの間で通信、運用実験を行った。

4.2 実験結果

上記のデータを元に2010年11月25日から実機を用いて実験を行ったところ本システムは問題なく作動し、予定通り2010年12月3日の夕食後に服用確認の後、終了した。

5. 結論・課題

本システムにより患者に処方された薬を服用するよう促すことが可能となった。これからは、実際に「まいこネット」を通じての処方情報のダウンロードと服薬時間の設定、服薬の運用実験を行う必要がある[4]。本システムでは、スマートフォンのみによる処方情報の取得を可能にするものであり、[1]にみられるような他の機材を導入するコスト負担を強いるものではない。ただ、服薬を促しても実際に薬を飲んだかどうかの確認は、むずかしい課題であり、薬を自発的に患者に服用させるためにもアラームの音声を変えるなどの工夫や、指示された薬の誤飲用を防ぐために薬品の画像も表示させる機能も必要であると考えられる。また、ユーザの年齢層により異なるインターフェース設定も配慮すべき課題である。

将来、実用化に向けて上記の問題点のほかに服用薬だけでなく、インスリンなどの在宅自己注射のような特殊処方も本システムで管理できるようにする必要がある。今後、医師や薬剤師、そして患者に積極的に意見を求めつつ、多ケースにわたる実験を行う予定である。

参考文献

- 1) 内村祐之, 早川雅代, 大前浩司, 脇嘉代, 藤田英雄, 大江和彦: "服薬情報を自動記録する無線通信薬箱の開発", 第30回医療情報学連合大会, pp. 1364-1365 (2010-11).
- 2) Rodrigo de Oliveira, Mauro Cherubini, and Nuria Oliver: "MoviPill: improving medication compliance for elders using a mobile persuasive social game", Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing, pp. 251-260, (Sep, 2010).
- 3) お薬手帳について: <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryoyouhou/dai8/siryou6.pdf>
- 4) まいこネット-京都地域連携医療推進協議会: <http://www.e-maiko.net/>
- 5) MML; Medical Markup Language: http://www.medxml.net/WhatIsMML_e/
- 6) ソフトーク: <http://www35.atwiki.jp/softalk/>