

L_073

家庭におけるライフスタイルに基づいた服薬管理システム

A System Management of Taking Medicine in Home Based on Lifestyle

柴垣 早映子†
Saeko Shibagaki

伊藤 雅仁†
Masahito Ito

1. はじめに

近年、高齢化や生活習慣病患者の増加に伴い、服薬者も増加傾向にある。このような患者の場合、病状によっては長期間の服薬が必要とされる場合が多くなる。また、日本においては、患者の症状に対して薬の効果が十分得られない、また耐性がつくと、医薬品の処方量や種類を増やす多剤処方を行うことが多い。この場合、大量の医薬品を決められた時間に決められた量だけ服用する必要があり、服薬者は飲み忘れや誤飲を起しかねず、医薬品の効率的な管理が重要となってくる。

医薬品は、人命への直接的な影響が大きいため、現在、医療機関などで医薬品管理の検討や実証実験などが盛んに行われている。また、入院している服薬者は、医師や看護師、薬剤師により、飲み忘れや誤飲が十分管理されている。しかし、家庭で服薬する場合であると、入院患者のように服薬管理されることはなく、最終的な医薬品管理は、個人に任されることになる。そこで、家庭内における医薬品管理が重要となり、設定した時間になると服薬時刻を知らせてくれる薬箱¹⁾や、服薬したことを携帯電話などで医療機関へと報告するシステム²⁾などが開発されている。前者では、服薬時刻が一定時間おきに定められている場合には有効であるが、服薬時刻は食前・食感・食後など、飲食に関わる時間帯に設定されている場合が多く、服薬時刻に正しく通知されない可能性が生じる。また、後者の場合であると、事後報告となるため、薬の飲み忘れた場合における対処が困難である。よって日々変動のあるライフスタイルを考慮して、医薬品の飲み忘れや誤飲を事前に防止することが重要となる。

そこで、本稿では投薬コンプライアンスが難しい独居世帯を対象とした個人のライフスタイルに基づいた服薬管理システムを提案する。

2. 提案方式

2.1 システム概要

服薬管理システムの概要について、図1に示す。本システムでは、医薬品の飲み忘れと誤飲を防止することが目的である。また、習慣的な服薬者は、食後、慣性的に服薬していることも多く、服薬したか・していないかというデータの記録を利用した薬の個体識別が必要となる。今回はあらかじめ、一度の服薬量をケースに仕分けしておくために、そのケースの個体識別を行う必要があり、この個体識別が可能なものとして本システムでは 2.45GHz 帯の RFID タグ・リーダを使用した。ケースには RFID タ

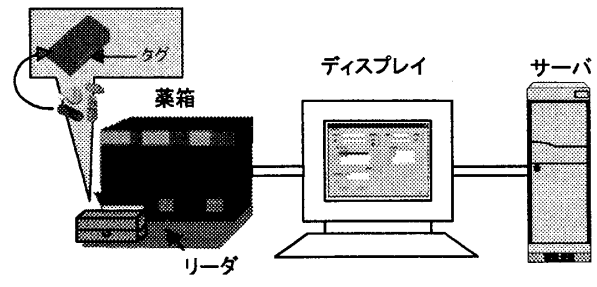


図1 服薬管理システム

グが貼ってあり、タグの中にはケース毎に「個体識別 ID」が書き込まれている。

服薬時に、薬箱からケースを取り出す際に、リーダを通すことにより、個体識別 ID を読み取ることで、どのケースを取り出し、リーダの上からケースが離れた場合、服薬したかの確認を行うことが出来る。その際、読み込まれた ID と、イーサネットで繋がれたサーバで管理されている飲むべき時刻のケースの ID とを比較し、一致した場合は、正しいケースが取り出されたことになり、服薬済みと記録されるが、一致しなかった場合は、薬箱とディスプレイによる警告音と警告画面でユーザに通知する。

本システムでは、服薬時刻を通知するために、服薬時刻の設定が必要となる。設定した時刻になると、薬箱からアラームを鳴らすことで、服薬時刻を知らせる。

2.2 服薬時刻の推測

服薬時刻を個人のライフスタイルから、飲食時刻と、その前後で頻繁に行う動作、またある程度決まった時刻に必ず行う動作に着目して推測する。ここでは、食事時には決まった場所に座るものとして、椅子に感圧センサを取り付け、その感圧センサの変動を読み取ることで、人が着席し、離席することが判別できる。このことを利用し、飲食時刻の判別を行う。また、各ユーザによって、習慣的に行う動作は異なっているため、初期設定として、どのような動作を基準に服薬時刻を通知するか、あらかじめ設定することができる。例えば、起床後必ず行う家電操作や、行動を、情報家電や家電機器の電流変化により動作の確認が可能となるコンセント、また人感センサなどでセンシングすることにより、ユーザごとに適した服薬時刻の通知を実現する。また、朝昼晩の服薬時刻を判別するために、現在時刻との兼ね合いを考慮し、適切な服薬の通知を行う。また、服薬間隔や服薬時刻があらかじめ指定されているユーザに関しては、その時刻を設定し、通知することも可能である。

† 東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

3. 実装

3.1 ハードウェアの実装

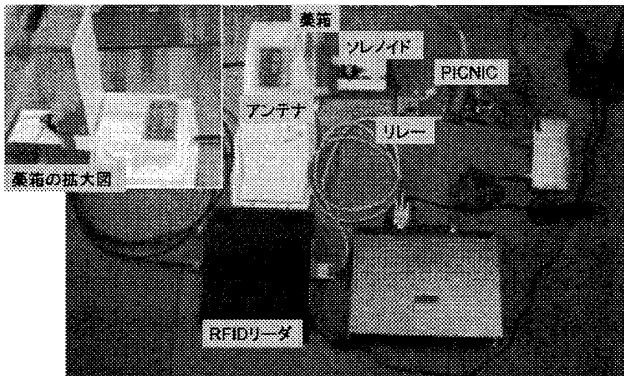


図2 ハードウェアの実装写真

図2にハードウェアの実装写真を示す。薬箱において、最も重要な働きを示すのは、その後ろに実装されている直線ソレノイドであり、服薬時刻になると、時刻に適したケースのみがリーダーの上に押し出される仕組みになっている。この仕組みにより、飲むべき時刻のケースを視覚的にもわかりやすくユーザに通知することができる。また、図3に示したように、リーダーの上に2つのケースが存在する場合、最初に押し出されたケースの薬は飲み忘れであると認識され、ユーザに飲み忘れの通知を促すことになる。この場合、飲み忘れた薬を飲まないように、ユーザがリーダー上からケースを持ち上げた際に、警告する。さらに、携帯電話へ警告を通知することや、服薬履歴を確認することも可能である。

3.2 実装上生じた問題点

リーダーで押し出されたケースのタグを読み取る場合、アンテナの指向性が広すぎるために、薬箱の中に積み重ねられているケースのタグも同時に読み取ってしまう問題が発生した。そこで、薬箱のリーダー側に面している方向に対し、金属性のテープを貼ったところ、リーダー上に押し出されたケースのみの読み取りが可能になり、この問題は解決された。本システムで用いるリーダーやアンテナはより出力が弱く、より指向性の狭いものでも十分であることが明らかとなった。理想的には近接タグの使用が望ましいと考えられる。

4. 評価

4.1 定期的な服薬の通知

毎日3回、定めた時刻にケースを押し出すように設定し、一週間動作させた。その結果、問題なく投薬時刻にケースを押し出す動作を確認できた。また、飲み忘れとしてケースを取らない場合、ケースは2個押し出された状態になる。これを複数回行ったが、3個以上の押し出しは行われなかった。またその履歴を正しく記録することも可能であった。

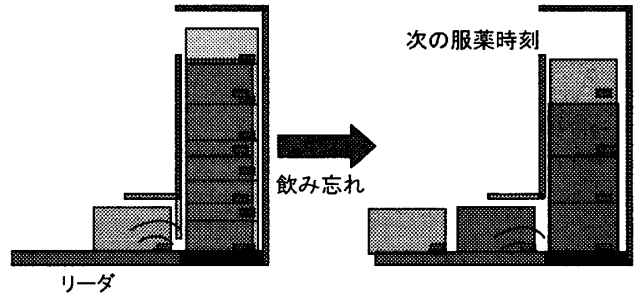


図3 薬箱の動作

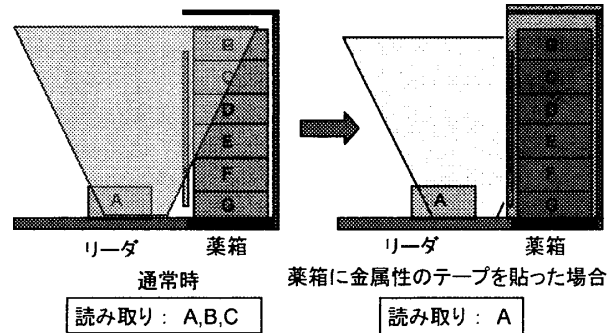


図4 読み取り上の問題

4.2 服薬時刻の推測評価

日常動作から推測した服薬時刻と、実際の服薬時刻がどの程度合致していたかの評価を行った。食後の通知については、椅子に着席している時間と食事時間がほぼ一致しており、なおかつ食後にすぐ離席した場合、正しく服薬通知を行うことが出来た。食後と判断出来た場合、一定時間後に食間の服薬を通知することも可能であった。また、ベッドにセンサを装備することで、就寝前服用の医薬品の通知も行うことが出来た。食前に関しては、朝は起床によって、判断することも可能であったが、それ以外の場合には正しく通知する方法は現在検証中である。

4. まとめ

本稿では、個人のライフスタイルに基づいた服薬管理システムを提案した。評価により、定期的に服薬時刻が決まっている場合や、食後・食間の服薬通知はほぼ可能であったが、食前の通知にはまだ課題が残されている。今後は外出時に、あらかじめ持ち出すケースを選定し、もし持ち忘れた場合には警告を発するなど、様々な状況に対応したシステムの構築を進めていきたい。

参考文献

- 1) 株式会社ユニテック東京。
<http://www.unitokyo.com/>
- 2) 池本和宏, 河村伊津美, 森濱大輔, 吉廣卓哉, 森久美子, 香川幸子, 山本康久, 中川優: 携帯電話を用いた糖尿病看護支援システム, 情報処理学会研究報告 Vol.2006, No.9, pp.197-202(2006)