

タッチタグを活用した医療過誤防止システムの提案

生田脩二[†] 村田嘉利[†] 佐藤永欣[†] 高山毅[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[‡]

1. はじめに

近年、医療の安全に対する意識は高まり続けている。一度医療過誤が発生すれば、その患者は重大な被害を受け、医療機関にとってもその影響は大きい。その原因として、看護業務の多忙さが挙げられる。慢性的な激務が不注意や不備の引き金となるケースは後を絶たない。

医療過誤を防ぐ手段として、指差し確認やチェックの二重化、そしてそれらを補う情報システムが幾つか存在する[1, 2]。それらのシステムは IC タグやバーコードを用いており、リーダーにタグをかざす動作や、照合結果の視覚的な認識が必要である。それは、新たな動作の発生を意味しており、業務上の負担はまだ多分に残されていると言える。そこで、今回は更なる業務効率の向上を目指し、タッチタグを用いた医療過誤防止システムを提案する。タッチタグとは人体通信を利用した IC タグである[3]。看護師が人や物に触れるという自然な動作の中で、入院患者と薬品の照合を可能にする。



図 1. タッチタグリーダー&タッチタグ

2. 関連研究

文献[1]では電子タグを用いた医薬品のライフサイクル管理について述べられている。電子タグによって薬品の生成から廃棄までを一貫して管理しつつ、効率的な処方内容との照合を行っている。しかし、看護師の業務負担軽減については大きく取り上げられてはいない。

そのため本システムは、従来以上の照合動作の簡易化を目標とする。

Proposal of a Medical Accidents Prevention System Using Touch Tag

Shuji Ikuta, †Yoshitoshi Murata, †Nobuyoshi Sato, †and Tsuyoshi Takayama †

‡Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

3. 提案システム

3.1. システム概要

システム構成を図 1 に示す。医薬品と患者の照合手順は、医師がデータベースに記録した患者および薬品情報に対して、タグ情報を付与する。続いて、患者と薬品にタグを付与する。看護師は業務中リーダーを携帯し、患者も常にタグを携帯し、常にリードと照合を行えるものとする。投薬の際に、看護師が患者や医薬品に触れる動作の中で、処方箋や投薬スケジュールに基づいた患者と投薬になっているか否かを照合する。

照合結果を全て音で伝えることにより、照合結果を見に行く動作を不要とする。触れたタグが投薬スケジュールと一致した場合は正解音、誤りであった場合はエラー音を出力する。

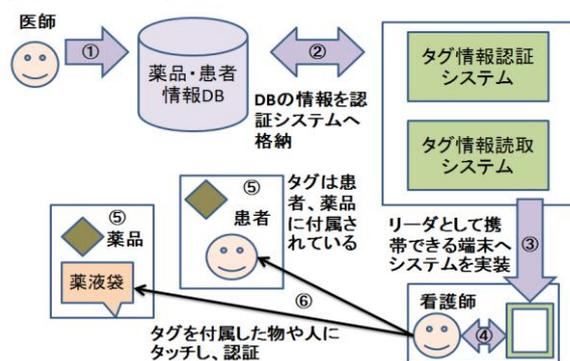


図 2. システム概要

3.2. 開発上の課題

実現にあたっての課題は以下の 3 点である。

課題 1. タグとリーダーの取り付け位置

本稿では、タグリードのためにタグに直接触れることを直接タッチ、タグを付与した物体に触れることを間接タッチと呼ぶ。タッチタグは、リーダーが体に触れていれば間接タッチでリード可能である。しかしリーダーが手元から遠いと稀にリードミスが発生する。逆にリーダーとタグが近いと、触れていないタグを読み取る可能性が増える。そのため最適なリーダーとタグの取り付け位置設定が必要となる。

課題 2. ミスタッチ発生時の対処

看護師がすれ違いの際に他の患者に接触するなどによるミスタッチが発生しないよう、意識的な動作においてのみタグを読み取ることを望ましい。

課題 3. 業務内容の判別

入院患者への投薬業務は、患者ごとの薬品取り揃え、投薬開始、回診、薬品の破棄等、複数に分けら

れる。照合時に看護師がどの業務を行っているのかを、自動で判別する必要がある。

3.3. 実現方法

3.3.1. タグ、リーダの取り付け位置

協力者2名に対して、間接と直接の両タッチ精度がより高いタグ、リーダの取り付け位置調査を行った。その結果、図3に示すようにタグ、リーダ共に患者と看護師の二の腕に取り付けるのが最適であると判断した。



図3. タグ、リーダの取り付け位置

3.3.2. 照合ミス防止アルゴリズム

偶発的な動作を避けるために、一定時間内に同タグを二連続、かつ同程度の信号強度(詳しくは後述)でリードした場合のみ照合を行うアルゴリズムを実装する。

3.3.3. 信号強度による業務内容判別

タッチタグはリードの際、電圧から受信強度を取得できる。本システムではそれを用いて看護師の業務内容、すなわち目的を判別する。具体的には直接タッチと間接タッチでの信号強度差により投薬開始と終了の自動判別を行う。以下に判別精度の実験結果を示す。

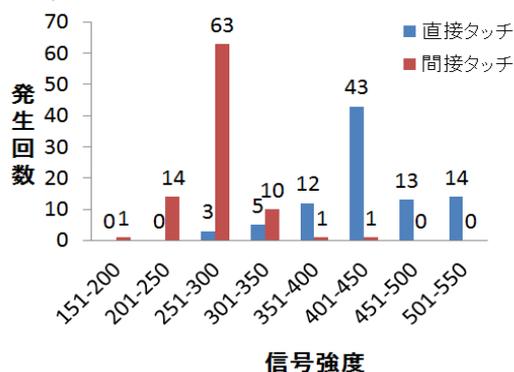


図4. タッチ方法による強度変化のデータ

[実現性の調査実験]

生理食塩水を注入したポリエチレン袋を薬液袋の代用とし用い、強度差がどの程度発生するか調査した。3人の被験者にデータ収集を依頼、無作為に間接タッチと直接タッチを繰り返して貰い、計90個のデータを取得した。その結果を図3に示す。結果、

直接タッチは間接タッチの約1.6倍の強度が得られた。その一方でそれぞれの信号強度が重なる部分があり、判別の難しい値が稀に発生することが解った。そのため、間接タッチ、直接タッチの閾値を定め、その間の値を切り捨てることにより、2段階での業務判別を可能とした。

3.4. システムの有用性実験

今回はスムーズかつ正確な薬品の取り揃えを目標とし、上記と同様のポリエチレン袋を用いて薬品仕分けの実験を行った。

手順は以下の通りである。

- (1) 袋4つ、プラスチックの箱2つを用意
 - (2) 袋3つ、ケース1つに正解タグを固定
 - (3) 残りの袋とケースに不正解タグを固定
 - (4) 袋、ケースを無作為に机に並べ照合開始
 - (5) ケースにさわり正誤判定
 - (6) 正解の場合、袋を一つずつ取り正誤判定
 - (7) 正解の場合はカゴに入れる
 - (8) 全ての正誤判定が終了するまで繰り返す
- なおサンプリング周期は1リード/秒、被験者は4名、1人5回計20回分のデータを収集した。

その結果1回の仕分けによる照合回数は平均4.95回であり、照合に掛かる合計時間は平均25.65秒だった。1つのタグに触れてから次のタグに触れるまでにかかる時間は5.18秒となった。但し、全照合中1,2回の割合で、一つのタグの照合時間が5.18秒を大きく上回る状況が発生していた。原因は、タグID取得ミス、切捨て強度の発生、他タグの干渉のいずれかが連続で起きたためであり、ごく稀に照合に10秒以上を要することもあった。

以上から、照合速度はサンプリング周期や正しい操作への慣れに依存していると考えられた。実験を重ねることで、この2点を解決すれば、業務効率の向上が十分可能だと考えられる。

4. まとめと展望

本稿ではタッチタグを用いた医療過誤防止システムについて述べた。サンプリングレート等のパラメータの最適化に加えて、リーダが大きく携帯性の問題はあがるが、本システムにより、看護師が看護業務の中で入院患者や医薬品を触るという自然な動作の中で、投薬の誤り検知を行えることを確認した。

参考文献

- [1] 本田麻子, 折井孝男 “医療機関における電タグを利用した医薬品のトレーサビリティシステム”, 経営の科学 Vol. 54, No. 7, pp. 395-400, (2009)
- [2] 田中聖人 “携帯情報端末(PDA)を活用した診療業務の改善”, 医科器械学, Vol. 77, No. 7, pp. 423-431, (2007)
- [3] アドソル日進株式会社, 電界通信(人体通信)タッチタグスターキット, <http://www.adniss.jp/archives/1795>