

医療への情報端末の応用と赤外線通信

西尾吉男[†]横井茂樹[‡]

[†]金城学院大学現代文化学部 [‡]名古屋大学大学院人間情報学研究科

1. はじめに

近年、医療現場におけるコンピュータの利用が盛んになった。CTに代表される診断機器以外に、電子カルテなどの診断を支援する機器も導入され始めている。しかし、病院内での電波の使用が規制されていたため、一般に広く民生用として利用されているモバイル端末や携帯電話といった、普及発達の激しい機器は使用できない状態であったが、最近になり小電力型のPHSが病院内で使用されるケースが増えてきた。しかし、PHSは携帯電話に比べ、電波の出力が小さいとはいえ、医療機器、身体への影響が全く無いわけではなく、依然として、その危険性が危惧される。本研究では、電波に代わる通信方法として、赤外線通信を取り上げ、その有用性、安全性を検証し、院内で使用するための技術的な解決策を探り、有効な利用方法を提案するものである。

2. 病院内でモバイル端末、携帯電話を使用するための方法

電磁波の影響が、多くの人が集まる公共の場所、コンピュータの誤作動が懸念される航空機、病院内で大きく問題視されている。影響のメカニズム、どんな強度、波長の電磁波が、人体、機器にどのように作用するのか、まだまだはっきりしない問題が山積されている。このような背景で、人の生死に直結する病院内では、電磁波を使用する機器が制限されてきた。ところが、近年「病院内における電波利用に関する調査研究」¹⁾により、PHSは全く安全であるとの判断から、PHSを院内で利用する動きが活発化しており、一病院当たり何十台といったPHSが導入されているケースも多く報告されている。

しかし、PHSの出力は、携帯電話の出力に比べ、数分の1程度あり、PHSと医療機器との距離が携帯電話ときの半分ほどに近付けば、同程度の影響を及ぼすと考えられ、完全にPHSは医療機器に影響を与えないと言い切る事は難しいと思われる。そこで、こうした危険性を考慮し、電波の代わりに、安全性の高い赤外線通信を使用する方法を提案する。

3. 通信方式による比較

通信方式による、長所と短所を簡単にまとめると、以下のようになる。

電波方式

- 長所
 - － 手軽に利用できる、比較的安価
- 問題点
 - － 電波の医療機器、身体に与える影響の危惧
 - 「病院内における電波利用に関する調査研究」
 - PHS, 無線LANの使用は可能との判断
 - － 情報の漏洩・・・ESS-ID、WEPキーの設定

－病院の壁が厚く、電波が遮蔽される、混信

赤外線方式

- 長所
 - －機器、人体に影響を与えない、情報の漏洩が防ぎやすい
- 問題点
 - －エリアが狭い、製品が少ない

赤外線通信は、エリアが狭い、製品が少ない等の問題が有るものの、やはり医療器具、身体への影響がないといった何よりも優先される安全性においては、やはり電波方式に比べ優れている。医用応用としては当然安全性を重視し、赤外線通信方式を採用すべきである。

4. 赤外線通信

院内での携帯電話、モバイルツールの利用を可能にするためには、電磁波の影響を無くす必要がある。電波以外の通信手段として赤外線通信が考えられる。現在利用可能な赤外線通信方式はIrDA 1.1という規格であり、通信速度は4Mbpsである。携帯電話ではFOMA、PDAなどのモバイルツールではシャープのザウルスなどに標準装備されており、パソコンとの通信に使用される。しかし、赤外線通信は補助的な役割を果たしているに過ぎず、通信の主流は電波である。

また、100Mbpsの通信速度を持つ光無線Hubが発売²⁾されており、技術的には、赤外線通信による院内通信は、携帯電話、モバイルツールを少し改良すれば十分可能であると言える。

赤外線通信の特徴として、伝送距離が5m～30mぐらいまでであることと、透明な窓ガラス程度は通すものの壁などの遮蔽物があると通信が出来ないといったことが挙げられる。院内の多数の個所に赤外線通信ノードを設置する事により伝送距離の短さはカバーできる。また、このことは、発信者の位置が簡単にトレースできることを意味し、医師、看護師などが院内のどこにいるのかが簡単に分かる。壁による遮蔽は、隣室や屋外への情報の漏洩が無いことを意味する。

5. 院内、院外両方でのシームレスな携帯電話、モバイルツールの利用

理論的には赤外線通信で院内がカバー出来たにせよ、実際に使うときに、院内では赤外線方式の携帯電話、院外では普通の電波方式の携帯電話といった具合に2つを持ち歩き使い分けることは困難であるし、煩わしくすぐに使用されなくなるであろう。また、患者も院内での携帯電話の使用制限を知りつつも守られていない場面を多く見かける。

これらの問題を解決する方法として、出入り口に電話の通信方式を切り替えるためのゲートを設け、自動的に切り替える方法が考えられる。すなわち、院外から院内へ入る場合は携帯電話の通信方式を電波から赤外線へ、逆に院内から院外へ出る場合は携帯電話の通信方式を赤外線から電波へ自動的に切り替える機能を付加するということである。来院する患者、入院患者の見舞いに来る来訪者が、電波式の、上記の切り替え方式に対応していない携帯電話を、電源を切らずに持ち込もうとした場合に、入り口で警報を鳴らすことも容易である。

技術的には、既に存在する携帯電話とPHSを一台にまとめた機種のPHSの機能部分を、光通信にすれば良い。

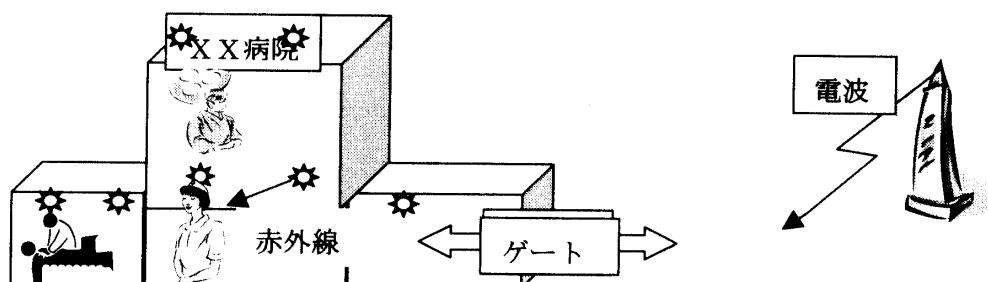


図1 赤外線通信と携帯電話の通信方法の切り替え

6. 医師用携帯電話、モバイルツールの利用法

次に、院内で携帯電話、モバイル端末が使用できる場合、どのような用途に利用できるのかを検討する。

携帯電話：

- (1) 外来診察時や病棟回診時の看護師との連携、他の医師との連携、検査部門への指示
- (2) 救急外来の医師と救急車の救急救命士との連携
- (3) 在宅患者とのやりとり
- (4) iモードの活用（医療用ソフトウェア活用の可能性）
- (5) メールの活用
- (6) テレビ電話の利用（在宅患者、救急車内への対処）

モバイル端末：

- (1) スケジュール管理
診察の予定、学会、会議の予定を管理する。
院内の連絡、通知の自動受信
- (2) 科から科への申し送り
内科から外科への患者の申し送りの記録作成
- (3) 看護師との連携
医師から看護婦への指示が口頭や手書きの文字による場合、勘違いや文字の読み間違い（読みにくい）により、医療過誤が発生する場合があります、モバイル端末への文字の打ち込みにより防ぐ方法が考えられる
- (4) インターネットの利用
- (5) 医用ソフトウェアの利用
- (6) 画像の蓄積
CT画像、X線画像が蓄積出来るが、解像度、蓄積枚数に問題がある。

現行機種でも、電話機能以外に、スケジュール管理、画像の蓄積、データ通信、メール、インターネットなどが簡単に利用できる。しかし、医師用、看護師用、薬剤師用などの専用機能を組み込み、使用者の意見をフィードバックし、使用者に合わせたカスタマイズを行なうこと

が重要である。上に挙げた他に、勤務スケジュールの取り込み、患者データベース、看護記録データベースとの連携、使用した薬剤の履歴の参照、ピルブックの利用など様々な用途が期待できる。

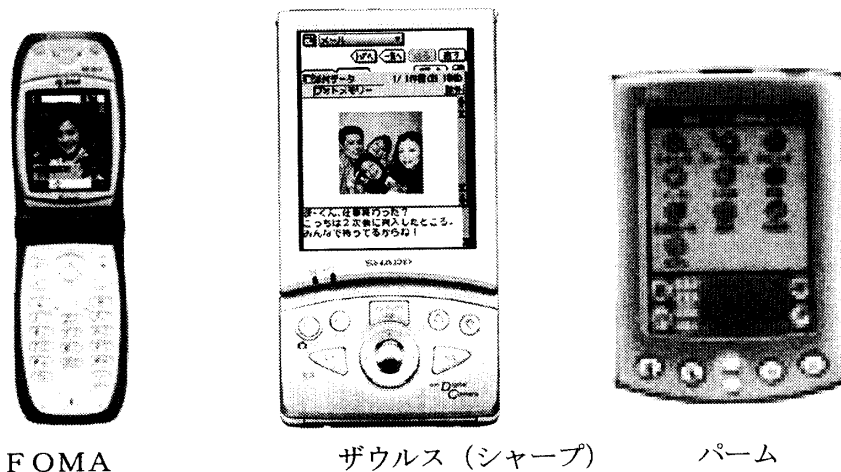


図2 代表的な携帯電話、モバイル端末の例

6. 医療過誤防止への利用

医療過誤の中で、入院患者と投与すべき薬剤の不一致、患者、薬剤、処置の取り違えは、医師、看護師が別の医師、看護師に患者を申し送りする際に発生しやすいと考えられる。病院の規模が大きくなるほど、チーム医療は欠かせない。複数の医師、看護師が一人の患者に関与せざるを得ず、患者の厳密な申し送りが要求される。この問題の解決策として、携帯電話、モバイル端末の画像表示機能とデータベース機能により患者の顔と氏名、性別、年齢、病名、処置、身体特徴などを参照し、担当医、看護師が二重チェックを行ないフェールセーフにより防ぐ方法が考えられる。

実際に、試験的ではあるが、バーコード管理により入院患者と投与される薬剤双方にバーコードを付与し、一致するかどうか確認する方法が専用の機器で行なわれているが、携帯電話を改良し、バーコード読取装置を付属させ、汎用的な一致の確認に使用できれば、コストが削減し、応用の幅が飛躍的に広がる。

7. まとめ

電波の使用が制限されている病院内で、携帯電話、モバイル端末が利用出来るようにするため、赤外線通信を使用する方法を提案した。また、携帯電話、モバイル端末を用いることにより、医師の業務を支援する方法を示した。

8. 参考文献

- 1) 「病院内における電波利用に関する調査研究」：信越総合通信局無線通信部企画室、
<http://www.shinetsu-bt.go.jp/tsushin/kenkyu/pdf/innai.html>
- 2) 光無線通信システム推進協議会：<http://www.icsa.gr.jp/index.html>