

無線 LAN を用いた位置情報検出システムの導入事例

○松月正樹、岩田英城

三重大学医学部附属病院 臨床工学部

1. はじめに

三重大学医学部附属病院は、全行程Ⅱ期にわたる新病院を建設中であり、平成 24 年 1 月、第Ⅰ期となる新病棟・診療棟が開院した（第Ⅱ期新外来・診療棟：平成 26 年度開院予定）。

新病棟・診療棟は、1～3F が診療棟、4F が整備階、5～11F までが病棟（病床数：685 床）、12F が展望レストラン、屋上がヘリポートという構造をしている。

開院に伴い総合医療情報システムの更新および端末の無線化が行われ、無線 LAN アクセスポイント（以下、AP）が新規に多数導入された（図 1）。また、医療機器管理を目的として IC タグの採用が決定した。そこで、新病棟・診療棟において IC タグと多数の AP による無線情報通信技術を活用した位置情報検出システムを導入することになった[1]。



図 1. 病棟平面図/AP 設置図（7F）

そこで、今回、本システムの導入時に IC タグの位置情報検出の精度確認を行ったので報告する。

2. 導入設定

1) 位置情報検出の構成

本システムでは、IC タグの位置情報は、各 AP が受信した IC タグからの送信信号の電波強度（以下 RSSI）をもとに算出する（図 2）。



図 2. 位置情報検出システムの構成

2) IC タグの設定

IC タグ：AeroScout™ T2 タグ（図 3）

伝播出力：1～5mW 間で調節可能

準 拠：IEEE 802.11b

送信速度：1Mbps

1 つの ch にかかる送信時間は、送信速度が 1Mbps、送信メッセージ長が 416bit であるため 0.416ms になる。また、使用 ch は、1～13ch の順にすべてに送信され、各 ch 間の送信間隔は 128ms になる。以上のことから 1 回の送信時間は理論上 1541ms ($0.416\text{ms} \times 13\text{ch} + 128\text{ms} \times 12\text{ch}$ 間隔) になり、約 2 秒になる。

設定送信間隔は、位置推定向上するためにはなるべく短く、電池寿命延長

のためにはなるべく長くしたいというのもあり、自然放電による寿命も約 3 年であったため、理論電池寿命が 3 年であるなかで最短の 6 分とした。

3) AP の設定

AP : ARUBA® AP-105 (図 4)

受信 ch : 自動切替

AP は、無線 LAN 上で NetWork を共有している総合医療情報システム端末が送受信していない ch に入り込んだ IC タグの送信信号を受信させた。



図 3. IC タグ



図 4. AP

4) 総合医療情報システムへの統合

IC タグの位置情報を医療機器管理ソフトウェア (METS Me-ARC) の医療機器カルテに対応付けさせた。本システムを総合医療情報システムに統合させることにより、電子カルテ、薬剤、物流、滅菌などの他システムと同じ端末で医療機器の所在・貸出状況を閲覧できるようにした。

3. 方法

IC タグを各フロアで任意の位置に設置し、位置情報検出の精度確認を行った。予め上位の位置情報管理ソフトウェア (AeroScout™ Mobile View) でゾーン分けすることで、位置情報検出に基づきフロアの各部門名・病棟名で表示するよう設定した。位置情報検出は、システム管理ソフトウェア (AeroScout™ Positioning Engine)

を用いた。

4. 結果

ゾーンの誤認識はなかった。しかしながら、RI 室や CT 室などにおいて位置情報検出の精度が不安定な場所があった。また、手術室においては、ゾーン表示を当初、個々の手術室まで細かく分けようとした。しかし、IC タグが手術室内の奥にある時でも、出入口付近に留まる傾向があり細かなゾーン表示に関しては誤認識する場合があった。

また、旧病院のシステムでは QR コードにて医療機器管理を行っていたため、貸出返却時には PC 上で登録操作が必要であった。そのため、登録時の操作ミス、他部署への流用による貸出登録時の内容との不一致などの問題点も取り上げられた。今回の本システムの導入において、貸出返却時に登録は必要とせず、位置情報が随時更新されるため、所在不明な医療機器検索の手間の省力化につながった。また、貸出可能な医療機器の検索を総合医療情報システム端末で行えるため、医療機器管理室に出向く手間の省力化にもつながった。

5. 考察

本システムにおける IC タグの位置情報は、各 AP が受信した IC タグからの RSSI をもとに算出する。システム管理ソフトウェアの計算手法の精度改善を除くと、AP が多数であるほど位置情報検出の精度は向上すると考える。しかし、AP が多数であっても設置場所と設置環境によっては、位置情報

検出の精度が低下する場合があることも確認できた。これは、建物内で無線通信を行う場合、建築物の構造・材質によって影響するためである[2]。

今まで、モノと所在・情報の対応付けが人による確認に依存しており、医療安全上で問題視されていた[3]。しかしながら、本システムの導入により対応付けが自動化され、なおかつ新病棟・診療棟の随所にある総合医療情報システム端末を使用することにより、いつでもどこでも確認できるようになった。モノの所在・情報が即時情報共有できることは、省力化および医療安全管理につながると考える。

6. 位置情報は必要か

当院では、元々、総合医療情報システム用としての AP 導入であった。しかし、多数の AP の更なる活用として、位置情報検出のための受信設備としての活用を考案することになった。そこで、この位置情報検出システムの一環として位置情報も取入れた医療機器管理を行うことになった。

このような背景もあるが、資産管理という点からは位置情報の取得の用途は大きいと考える[4]。位置情報をもたせることにより保守に関わる情報や医療機器の使用状況を患者の情報とともに中央管理するシステムなどが発達するのではないかと考える[5]。今後、位置情報検出は医療機器以外のモノへの応用を視野に入れるため、本システムの位置情報検出精度向上に取り組みたいと考える。

7. まとめ

三重大学医学部附属病院における無線 LAN を用いた位置情報検出システムの導入の事例報告をした。

本システムは、AP の設置数かつ設置場所と設置環境によって大きく影響すると考える。また、新病棟・診療棟では、AP はすでに設置された段階で本システムの導入となった。今後の新外来・診療棟の AP 設置選定においては、医療情報システム従事者と検討し位置情報検出システムを踏まえた無線 LAN 導入を試みたい。このためにも、どのような建築物の構造・材質であると RSSI に影響されるかなどのより細かな調査が必要であると考ええる。

参考文献

- [1] 松月 正樹, ほか 当院における医療機器管理システム (ハード編) ~無線 LAN を用いた位置情報検出システムの導入経験~ 第 22 回日本臨床工学会 WS12-5, 2012
- [2] 花田 英輔, ほか 医療現場への無線 LAN 導入に向けた電磁界シミュレーション 平成 22 年度第 2 回医療・福祉における電磁環境研究会 医療機関における無線利用 2, 2010
- [3] 酒井 順哉 ユビキタス社会における医療機器安全の考え方-バーコードから IC タグ利用への課題- 未来医学 No. 20, 32-41, 2005
- [4] 新 秀直 医療機器の保守管理のための WiFi 位置情報検出システムの開発と評価 医療機器学 Vol. 29 No. 6, 373-381, 2009
- [5] 鈴木 廣美 臨床工学技士業務における変化と今後-医療機器の保守業務- Clinical Engineering Vol. 20 No. 7, 621-625, 2009