

病院内の無線LAN構築における問題と対策

大垣内 多徳 山下 芳範

福井医科大学 医学部附属病院 医療情報部

Using the wireless LAN in hospital enviroment

Tatoku Ogaito Yoshinori Yamashita

Dept. of Medical Informatics, Fukui Medical University Hospital

Abstract: We established wireless LAN into the hospital. It is important to consider the interference from other equipment. For the stable operation, the evaluation of wave condition is more important rater than location design. We have been needed to solved the several problems of interference.

Keywords: wireless-LAN, Network Design, IEEE802.11

1. はじめに

無線LANは非常に低価格になり利用の機会も増加している。院内ネットワークとしての利用を進めるところも多く、本院でも導入後4年が経過している。無線系のネットワークとしては、種類も多くなり無線としての特性も装置により異なる。本院でも病院内全域で利用を行ってきたが、アクセスポイントの設置や相互干渉なども含めて様々な問題を確認している。¹⁾²⁾

現在、病院内70箇所の基地局の運用を行っているが、事前評価だけでは評価できなかった問題点なども発生し、解決してきた。本学でも、安全管理などの目的で、携帯型端末のネットワークインフラとして整備しており、このようなリアルタイム性を期待した利用は増加することが予想される。このためにも、問題の発見と解決は重要な課題であると考えられる。

2. ネットワークの環境と測定方法

本院では、IEEE802.11b、IEEE802.11a、PHSについて導入を行っている。病院システムで主として用いているのは、2.4GHz帯のIEEE802.11bとなっている。カバーしているエリアとしては、病室を含む病院内全域(当直室、カンファレンス室を除く)となっている。IEEE802.11a、PHSについては、中央診療部門及び医療情報部のみの設置となっている。アクセスポイントは、IEEE802.11bが69箇所、IEEE802.11aが4箇所、PHSが9箇所となっている。これらの接続している病院情報系の端末は92台となっている。このような実運用を行っている中では、安定なインフラとしての要求も高く、アクセスポイントの追加や変更なども発生する。実運用後は、通信の不具合としての報告から解析を行う場合も多いが、設置後の評価としての確認方法の確立は必要である。今回は、IEEE 802.11系については、LANカードに付属のユーティリティ及びフリーのモニターソフトウェアを用いて、同時に受信しているアクセスポイントの状況・信号強度・S/N比等を測定し、混信や到達状況の特性を判定した。(図1) 伝送速度については、アクセスポイントまでのリンクテストの結果を用いている。

3. ネットワーク種類と特性結果

3.1 IEEE802.11b

IEEE802.11bは、非常に一般化しているが、ISMバンドである2.4GHz帯を利用しているため、他の通信や電波利用と混在しているため混信などへの配慮が必要となる。この混信などについては、電子レンジなども含めた電磁波発信源が存在する。¹⁾ また、壁などの障害物も比較的通過するため、アクセスポイントのチャンネル設計を十分に行う必要がある。²⁾ チャンネルは、14個利用できるが、実際の通信では、帯域が広く他チャンネル上に重なるため、実質的には3チャンネル程度しか利用できない。伝送速度は、規格上は11Mbpsであるが、病室などの実運用場所では2Mbps程度での運用となる結果となっている。到達距離については、カタログ性能としては100m程度という記述が多いが、本学の実績からは、実用的には半径30m程度という結果になっている。今後は、IEEE802.11gやBluetoothの利用も増加することも予想されるが、これらとも混信を発生させる点は注意が必要となる。

3.2 IEEE802.11a

IEEE802.11aは、新しい5GHz帯を利用するもので、2.4GHz帯と違い重複する利用が少ないため、混信の危険性は少ない。しかし、この周波数帯は衛星利用と重なるため、屋外での利用が禁止されている。屋内利用を考えても、波長も短くなるため、他機器への影響も少なくなる。³⁾ 現在、割り当てチャンネルは4個であるが、追加割り当てが検討されている。伝送速度は、規格上最大54Mbpsであるが、アクセスポイントが見える5m離れた位置でも、24Mbps程度でしか利用できない結果が出ている。波長が短いということもあり、到達距離もIEEE802.11bよりも短い結果が出ており、半径20m程度が実用的な距離となっているとともに、壁などの通過も非常に少ないので、クランクのような位置となる状況では急激に減衰する結果となっている。このため、実際のアクセスポイントの設置に関しては、IEEE802.11bよりも減衰を考慮したエリア設計が要求され、単位面積当りのアクセスポイント数も多く必要となる。

3.3 PHS

PHSは、簡易型携帯電話として開発されているので、IEEE802.11系のLANと違い混信などの影響が少ない。反面、音声の伝送を主体に考えられているため、データ通信としては、32Kbps又は64kbpsとなっている。電話用の800MHz帯を使うため、波長も長くIEEE802.11系よりも出力も大きくなるので、到達距離も半径50m程度がカバーできるとともに、壁などの通過も大きいという結果が得られている。

4. 測定評価からの問題点

IEEE802.11bは、壁などの通過も大きく、建物の構造にも大きく依存されるが、上下階以外の3フロアにまたがる回り込みも観測されている。電波状態の変動により、アクセスポイントの切り替えが行われる場合もあるので、アクセスポイントの移動により回避は可能であった。また、上下階の漏洩の電波も比較的大きいため、アクセスポイントから離れている場所では、どのアクセスポイントを捕まえているかを評価することが必要であった。IEEE802.11aについては、直進性が強いと到達距離も短くなることから、IEEE802.11bよりもアクセスポイントが多く必要となる結果である。現状の試験だけでは不十分であるが、アクセスポイントの間隔が短くなることから、現状の4チャンネルだけでは、多局化時の干渉対策としては困難が予想される。現時点の評価では、干渉に対する設計は容易である。減衰が大きいことや直進性が強いという結果から、本学がIEEE802.11bで行っている天井内のアクセスポイント設置の場合、エリア設定として十分な測定が必要となる結果であった。PHSについては、アクセスポイントの設置設計も容易であり、到達距離も大きい。しかし、実際の利用に関しては、ダイヤルアップでのPPP接続となるため、起動とともに利用できない点やローミング(ハンドオーバー)が十分でない点については問題であると考えられる。医療機器への干渉に関しては、現在までに報告や問題は発生していないが、PHSに関しては強度も比較的大きい傾向にあるので、設置場所やエリアの設定については注意している。

5. まとめ

通信上大きな支障がないということで、実際の通信のみで判断するだけでは、速度低下や通信不可の現象を追究することは困難であり、簡易的な方法であっても、アクセスポイント設置後の評価は重要である。良好な通信を維持するためには、想定エリア外の漏洩をチェックするだけでも改善の効果は大きい結果であった。

参考文献

- [1] 山下芳範他、病院内における無線系通信及び無線LANの利用の影響と評価、第20回医療情報学連合大会論文集、pp860-861、2000。
- [2] 大垣内多徳他、病院内無線LANの設計と運用上の影響評価、第21回医療情報学連合大会論文集、pp340-341、2001。
- [3] 電波産業会、電波の医用機器等への影響に関する調査研究報告書、総務省、2002。

MAC	SSID	N	C	V	Ty	E	S	Sig	No.
00508B99...	MEDINFO	8	C	..	AP	W..		-88	-10
00508B99...	MEDINFO	8	C	..	AP	W..		-85	-10
00508B99...	MEDINFO	13	C	..	AP	W..	5	-87	-11
00508B99...	MEDINFO	8+	C	..	AP	W..	9	-69	-14
00A0B023...	MEDINFO	1+			AP	W..	7	-75	-14
00508B99...	MEDINFO	13*	C	..	AP	W..	52	-29	-14

図1 複数アクセスポイントの干渉の確認