

医療機関における無線 LAN 設計と今後の応用

○松居和広

シスコシステムズ合同会社 公共システムズエンジニアリング

1. はじめに

院内では従来から無線 LAN 環境でノートパソコン等の活用が行われてきたが、近年ではスマートフォンやタブレットの利用が拡大し、ユーザ 1 人あたりのワイヤレス対応デバイスの数は、少なくとも 2~3 台に増加し、さらにアプリケーションパフォーマンスの向上に伴って、広範な無線 LAN 接続のニーズが出てきている。

無線 LAN 環境では大容量の接続に対応可能な整備が必要になるとともに、音声などのデリケートな通信の利用も検討され始めている。そのため、導入後に問題を起こさないために、適切な無線 LAN 設計を行う必要がある。

2. 無線 LAN 設計手法

表 1 に示す導入ステップのうち、「1. 利用目的の定義」では導入対象のアプリケーションと端末、および関係者を定義し、「2. カバレッジエリアの決定」では施設内で一般的なアプリケーションのみをサポートするエリアと音声など設計に注意を要するアプリケーションも対象とするエリアを定義する。特に医療機関では、一般企業で必要とされる要件と異なる部分が多く、医師や看護師、患者などで利用用途も異なり、施設の構造としても、曲がり角や個室など無線電波の伝搬を阻害する要因が多い。また、ノート PC やスマホ、タブレット以外にも PDA や医療機器など無線 LAN に接続を行う端末種類も多い。

表 1 無線 LAN 導入ステップ

1. 利用目的の定義
2. カバレッジエリアの決定
3. 計画承認
4. サイトサーベイ
5. 実導入
6. RF テスト
7. 最終調整
8. 継続的な運用

要件定義後に主要関係者での合意形成を行ない、サイトサーベイを実施するがこの手法も大きく分けて 3 通り存在する。机上作業として実施可能な「予測サーベイ」ではソフトウェアプログラムにより AP の配置を行うことが可能だが、実環境の詳細な状況に即していない部分があり、多くの場合には事前計画として利用される。そのため、AP 配置後に「パッシブサーベイ」または「アクティブサーベイ」によって、その正当性を確認する必要がある。パッシブサーベイの場合には、不正デバイスの特定や電波到達範囲の把握に利用され、アクティブサーベイでは移動に伴った電波強度の変更に伴ったデータレートの変更まで把握することが可能である。また、利用端末種別によって、アンテナや受信感度に関する特性が異なってくるため（表 2 参照）、この際には、実環境で利用予定の端末を使用すべきである。

サイトサーベイ後、必要に応じて設定や設置の最終調整を行ない導入となるが、導入後にも管理外の AP や干渉源となる機器が設置される可能性があり、電波環境は時間とともに変化していく。従って、管理者は定期的な無線環境の調査を行ない、利用チャンネルの強度やチャンネルの変更等も検討する必要がある。

表 2 重要な事前確認項目

1. 利用アプリケーション
 - データ通信：必要な通信速度など
 - 音声通信：通信重要度、損失許容度
2. 利用端末
 - 最小受信信号強度
 - 総称信号対雑音比
 - 最大送信電力
 - 遅延およびジッター耐性（音声）
3. 利用者
 - 業務向け（医師・ナース）
 - ゲスト向け（患者・外来）

3. 無線 LAN 設計時の考慮点

無線 LAN 設計をしていく上で、初めに考慮する内容は利用端末における受信感度の強度であり、この強度が強い程、高速な通信の実施が可能となる。1 台のアクセスポイントで一定の受信感度以上の領域（カバレッジ）は、出力を増加することで範囲を広げることが可能である。しかし、範囲を拡大することによって、上下階を含めて同一チャネルに対する干渉、過剰な接続端末数、端末間における片方向通信などについての考慮が必要となる。

また、受信感度が強い場合でも、利用する周波数帯が重なることによって、干渉が起き、伝送されたデータが正しく読み取れなくなる。受信感度とノイズとの関係は SNR(Signal to Noise Ratio)によって評価され、25dB 以上が推奨される。

実導入後では、低速・不安定・未到達などの問題が発生することがあるが、必ずしも一様の問題ではなく、様々な要素に起因して発生している。図 1 では未到達が発生する場合を図示しており、その要因として電波減衰の発生が挙げられる。物理環境として浴室の厚い壁面が原因となったり、無線 IP 電話を利用した際に人体そのものが遮蔽物となったりするように、原因自体は多岐に渡っている。他にもチャネル変更に従従できないという端末固有の特性によって、接続が不安定になるといった問題なども存在している。

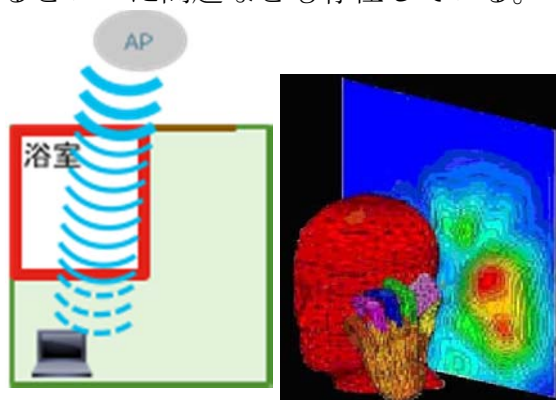


図 1 遮蔽による減衰効果

4. 今後の応用について

無線 LAN の利用増加に伴って、今後新たな利活用モデルが考えられる。

I. PHS 移行に伴うスマートフォン利用
PHS 市場の縮小に伴い、スマートフォンを院内内線端末として利用するとともに、データ閲覧や認証機能など複数の用途を統合した端末として利用する。

II. 資産管理への利用
無線 LAN をデータ通信としてだけでなく、端末からの電波強度情報を取得・位置情報として利用することで、資産管理の一環として活用する。(図 2)

III. インターネット活用の増加
クラウド型電子カルテや地域医療連携に伴い、インターネットの活用が増加。加えて、遠隔診療や在宅の見守りシステムなどの新規サービスの検討も考えられる。

これらを考慮する上では、従来以上に無線 LAN の事前設計や継続的な運用が必要になる。

5. まとめ

無線 LAN を設計する上では、事前定義を明確化し、送信・受信端末それぞれの特性を理解した上で設計していくことが求められる。また、導入後にも定期的な監視およびチューニングが必要となる。

また、今後は新たなサービス展開として大容量通信や音声などのデリケートな通信も見込まれるため、今まで以上に無線 LAN の事前設計および継続運用が重要になってくる。



図 2 無線 LAN を利用した資産管理