

# 大学における安全な無線 LAN の活用方法の検討

2000MT065 中山 将成

指導教員 後藤 邦夫

## 1 はじめに

無線 LAN が家庭や公衆アクセスポイントとして普及しつつあるが、企業にとり大規模な導入事例が少ない。無線 LAN の問題として「情報の盗聴や漏洩」の問題が挙げられる。無線通信や電波通信なので、盗聴漏洩を解決できるのかは難しいものである。

そうすると、情報の暗号化や強固な認証手段が必要になってくる。設定側が便利でも、端末側のクライアントの設定が困難になってしまえば使い勝手はよくない。

そこで、本研究では、今まで利用してきた瀬戸キャンパスのコンピュータネットワークを例にとり、無線 LAN を仮に導入するならば、どのような問題が生じ、どのように解決していけばよいのだろうかということを検証していく。また、簡単なネットワーク環境を構築し、盗聴漏洩対策としての認証を検証していく。

## 2 無線 LAN システム構築に当たって

無線 LAN を検討するに当たって、「現状の学校のネットワークシステム、ユーザの利用の可能性、無線 LAN の技術的な動向、盗聴対策としての認証」を検討した。そこで、次のようなことが必要だと考えられる。

### ● 適切な設置場所や環境

学生が集まりそうな場所が最適である。しかし、周りの環境も考え、図書館以外の広い場所「大教室、食堂、自習室」が適切である [1]。また、現在と同じ使い勝手で接続できる環境だと便利である。

### ● 無線 LAN の現状

無線 LAN は事実上「IEEE802.11」規格に準じたものを改良した「IEEE802.11b」が主流になっている。今後は、802.11b に互換性を重視して高速化した「IEEE802.11g」が主流になると思われるので、現在主流の 802.11b を使用する [6]。また、ドライバも Linux 用を開発している会社や団体がある。この面でも、802.11b の選択は良好だといえる [2][6]。

### ● セキュリティの現状や動向

無線 LAN の暗号化には WEP\*1が使われているが、現在、この暗号化を解読する手段が公開されているので、安全性はあまり見込めない。しかし、802.11b と WEP で現状の無線 LAN が成り立っている。そこで、どうしても使わなければならない状況である [6]。WEP の問題を解決すべく制定

された WPA\*2だが、アクセスポイント (AP) が対応していないことや、ファームウェアで対応するものがあるが、本研究では使えそうもないと考え、本件では取り上げないことにする [3]。

### ● 認証情報の暗号化

認証情報についても暗号化、確実な管理が必要である。暗号化も多くの方式があるが、無線 LAN で注目されている「EAP-TLS\*3」方式の暗号化が有望であり、現在、この方式を使う無線 LAN の認証システムの製品化が非常に多い [5]。

### ● 認証システム

認証情報の管理には RADIUS\*4が注目されている。今回は無償でソースコードが公開されている「freeradius」を使う [5]。

## 3 想定環境

学校のシステムで認証に関係する部分を抜き出し、想定されるシステムは以下ようになる。有線の認証は従来そのまま新たに、無線を追加したことになる [1]。

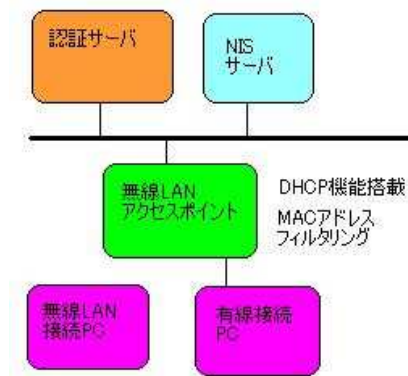


図1 想定図

1. 無線 LAN の SS-ID、通信速度をやりとりし、無線 LAN 通信を確立する
2. MAC アドレスフィルタリングする
3. EAP を開始する
4. 端末、サーバで使用可能な暗号化の方式を、証明書を発行して確立する
5. WEP キーを発行し、クライアントに送付する
6. この後は、有線接続と同じ認証通信過程 (1.DHCP 要求、2.MAC アドレス確認、3.DNS 更新、4.IP アドレス通知) を経る

\*1 Wired Equivalent Privacy

\*2 Wi-Fi Protected Access

\*3 Extensible Authentication Protocol-Transport Layer Security

\*4 Remote Authentication Dial-In User Service

#### 4 想定から実装にあたっての問題

##### ● MAC アドレスフィルタリングについて

無線 LAN の認証として MAC アドレスフィルタリングをするのだが、学校のシステムとしても計算機認証が必要なので、MAC アドレスで二重の認証をする。システム側から見て、二重認証は有効であろうかが疑問である。

##### ● Linux での無線 LAN の動作が不安定

Windows で、故障がないかを確認すると、AP と 2、3メートル程しか離れていないので、付属のソフトウェアでは「非常に良好な状態」を示す。しかし、Linux に接続した途端、電波状態が悪いのか接続してくれない。また、接続しても途切れ途切れの通信になってしまう。このあたり、もつと機器の特徴やドライバを検証する必要がある。

##### ● 認証に関する設定が不完全

数多くの資料をもとに設定したが、暗号化まではたどり着けなかった。WEP は、WEP キーを非常に簡単な 1 を 10 個入力しただけだが受け付けてくれない。そして、EAP-TLS は有線、無線とも認証しているか不明である。RADIUS のバージョンによって変更点は少ないとはいえ、インストールによって設定がことなることから、厳密な設定ができていないと考えられる。このあたりの解明がまだ必要である。

#### 5 構築にあたって

以下の図が構築構成図である。また、この構成で使われている機器、ソフトウェアで特に重要な概要はその次の表に表している。



図 2 構成図

表 1 構成ソフトウェア [4]

認証サーバ	
OS	Vine Linux 2.6r3 FTP 版
その他	RADIUS freeradius-0.9.3
認証クライアント	
OS	WindowsXP Home Edition
認証ツール	NTradping 1.5

#### 6 構築した結果

システムを構築した結果、次のようなことがわかった。

- IP でも指定以外の IP からは通信を拒否できること

- Linux のログインと同期してユーザ設定が可能であること
- 管理者が大量のデータを管理するには、もう少し使いやすいツールがあると便利なこと

#### 7 無線 LAN をキャンパスに設置するには

- 瀬戸キャンパスは特定の場所 (自習室) に学生が集まるので、局地的にネットワーク環境が不足する傾向がある。そこに無線 LAN の必要性があるが、現在の計算機認証は MAC アドレスフィルタリングにあたるので、これで一つは解決できる。MAC アドレスの書き換えには、登録の制限を加えていく案が有効である。
- 一方、ユーザ認証は暗号化の必要があるが、そのデータを管理するシステムを強固にする必要がある。RADIUS は強固だが、人間が管理しやすいものでなければならない。少なくとも freeradius は、登録の都合上、管理すれば有効だが、瀬戸キャンパスのように 2000 人以上を登録するのは困難である。それでも、強固な認証システムは無線有線問わず必要なことである。

#### 8 おわりに

無線 LAN の接続が困難だったのが予想外で、真つ当な結果が出なかったのが残念である。無線 LAN 製品から改めて見直す必要がある。また、新旧の資料があるが、本当に有効だった RADIUS の資料がなく、実装の設定がどこがよく、どこが悪いのかわからず、この点を改めて見直さなければならない。総じて、無線 LAN、RADIUS とともに解決しなければならない問題が多い。

#### 9 謝辞

食堂の赤外線通信について、長谷川利治先生から意見をいただきました。こころより感謝いたします。

#### 参考文献

- [1] 南山大学、南山大学瀬戸キャンパスコンピュータネットワーク (S-AXIA) 利用の手引き、<http://www-p.seto.nanzan-u.ac.jp/userguide/2002/>
- [2] 日経 Linux2004 年 2 月号、pp.18-pp.19、日経 BP 社
- [3] SoftwareDesign 2003 年 2 月号、pp.74-pp.79、技術評論社
- [4] Adam Sulmicki、HOWTO on EAP/TLS authentication between FreeRADIUS and XSupplicant、<http://www.missl.cs.edu/wireless/eaptle/>
- [5] ITmedia、RADIUS の仕組みと構築のポイント、<http://www.itmedia.co.jp/enterprise/0307/> 第一部、./10/epn15.html、第二部、./14/epn08.html
- [6] Bruce Potter、Bob Fleck、802.11 セキュリティ、オライリー・ジャパン、2003