

電気通信普及財団賞
テレコム社会科学学生賞提出論文

無線 LAN によるデジタル・ディバイド解消への考察

指導教授 竹村憲郎 教授

専修大学経営学部経営学科 4 年次

M13-0540A 山本 崇

構成

1. はじめに	2
2. 無線 LAN の歴史と種類	2
(1) 無線 LAN の歴史	2
(2) 無線 LAN の種類	3
3. 無線 LAN に必要なセキュリティ問題	5
(1) 無線 LAN の危険性	5
(2) 無線 LAN に必要なセキュリティ	6
4. 無線 LAN のメリットとデジタル・ディバイド	7
(1) 有線 LAN と比べた無線 LAN のメリット	7
(2) ユビキタスコンピューティング	8
(3) デジタル・ディバイド解消の手段としての無線 LAN	8
5. 無線 LAN の今後の課題	9
(1) 無線 LAN の活用	9
(2) デジタル・ディバイド解消のための課題	10
(3) 無線インターネット	11
6. おわりに	12
脚注	13
参考文献	14

1. はじめに

近年、家庭内や学校における LAN (Local Area Network) に参加する上で、今までの有線ケーブルを用いた有線 LAN 以外にも電波を使った無線による無線 LAN が普及してきている。これは、電波を使うために今までの有線ネットワークと違い、ケーブルに束縛されることがないという利点がある。この利点により、今までケーブルが物理的に使用することができずネットワークにつなぎにくい状態であった場所からでもネットワークに接続することが可能になった。筆者はこの無線 LAN を、デジタル・ディバイドの解消のための手段の一つと見て、無線 LAN の普及を大いに推進したいと思っている。

しかしながら、無線 LAN というものはその性質上通信データが電波に乗って空中を飛び交っているためにデータの盗み見が、やり方さえ知っていれば容易である。つまり、無線 LAN のずさんな管理は、データ流出に直接関わってしまうということがいえるであろう。

本論文では、デジタル・ディバイドの解消に有効で、便利でもあるのだが危険性も高いという諸刃の剣である無線 LAN の課題について、現状ではどういったことがなされており、今後どのような対策を練る必要があるのかについて論じていく。このなかではセキュリティ問題に対しての記述が多く占められているのであるが、技術的な部分においては基本的な通信方式や手法だけにとどめ、主にパソコンなどのコンピュータにおける、エンドユーザ的立場からの関わり方という見方をするように努めていく。

2. 無線 LAN の歴史と種類

無線 LAN とは、有線 LAN と違い電波によって情報をやり取りする LAN のことである。後で詳しく言及するが、現在主に市場に出ている無線 LAN の規格には 3 種類ある。それらの中で最高通信速度を誇るのは 802.11a と 802.11g であるが、それでも理論上 54Mbps である。有線 LAN で最も普及している Ethernet では最低でも 10/100Mbps であり、一部ではギガビットイーサと呼ばれる 1000Mbps の製品も出ている昨今、高速性では有線に対し勝ち目はない。しかしながら電波通信という特性上、無線で通信できるという点が、無線 LAN の最大の特徴である。

(1) 無線 LAN の歴史

無線 LAN が製品として登場したのは、1993 年～94 年頃からであった。しかし当時は一部のマニアと呼ばれるような初期採用者が使用する程度であり、年間数千台程度の販売量であった。その理由として、

- 最大 1Mbps 程度という通信速度の遅さ。
- 各メーカーばらばらの規格であったため、異メーカー同士の通信が不可能という互換性のなさ。

- 1 台 10 万円を下らないという価格の高さ。
- アンテナ部分が今より一回り大きく、ノートパソコンに挿入すると突起部が目立ち、持ち運びに不便であるなどのサイズの大きさ。

などが挙げられる。

しかしながら時代の流れとともに技術の進歩の影響で、これらの不都合が次第に解消されていった。1998 年には、IEEE^(注1) が中心となって無線 LAN のための 802.11 規格が策定された。詳しくは後述するが、802.11 規格の通信速度は最大 2Mbps であり、この規格に準拠することによって異メーカー同士でも通信が保障された。また、普及するにつれて規模の経済のしくみが働いたおかげで値段が下がり、技術進歩のおかげで機器のサイズも小さくなった。

現在では 802.11 規格も更に進化し、802.11b、802.11a、802.11g などが存在している。

以下、年表形式で無線 LAN の歴史について表記する。

1980 年	IEEE802 委員会発足
1998 年 7 月	802.11 策定
1999 年	802.11b 策定
1999 年	3Com 社、Lucent Technologies 社、Aironet Wireless Communications 社、Nokia 社など、無線 LAN 業界の大手企業によって WECA ^(注2) が創立される。
2001 年	802.11a 策定
2002 年 10 月	WECA は Wi-Fi Alliance と改称した。
2003 年 6 月	802.11g 策定

(2) 無線 LAN の種類

無線 LAN とは、ネットワークケーブルによって接続されている有線 LAN との対比で生まれた用語である。この無線通信では、産業利用される電磁波の中でも比較的周波数が高い、2.4GHz 帯が利用されている。ただし、この帯域は電子レンジなど多くの家庭用電子機器が利用しているために電波干渉を多く受けてしまうという制約がある。そのため、新しく制定された 802.11a は 5GHz 帯を利用しているのだが、周波数が増えると直進性が低くなるという電磁波の特性のため、家の中では壁や階の差に弱いという弱点が出てきてしまう。

現行の無線 LAN には、最初期のみ使われた 802.11 を除く 802.11b、802.11a、802.11g の三種が混在している。これら 4 種の特徴として、以下が挙げられる。

・ 802.11

1998 年 7 月、IEEE で LAN 技術の標準を策定している 802 委員会が無線 LAN の標準規格群として定めた。2.4GHz 周波数帯を使った直接拡散方式、周波数ホッピング方式、赤外線方式のそれぞれについて規定されている。802.11 では、赤外線を利用して、通信速度が 2Mbps 程度だった。

・ 802.11b

2.4GHz 帯の無線で約 11Mbps の通信を行なう仕様のことである。単に「無線 LAN」と言った場合には、この規格のことを指す場合が多い。

ISM バンド^(注3)の電波を使い、11Mbps の速度で 50m ~ 100m の距離にある端末間で通信を行なうことができる。

従来の 802.11 規格では 2Mbps だった通信速度が一気に 5 倍以上に改善され、端末の数が多く、配線コストがばかにならないオフィスなどでの本格的な普及が期待されている。現在主に使われている無線 LAN 機器の中では一番価格が安いいため、いまだシェアを多く占めている。

同じ 2.4GHz 帯の電波を使う電子レンジやコードレス電話、Bluetooth 対応製品などが近くにあると電波干渉で通信速度が落ちることがある。

802.11 規格の当初には、相互接続性に問題があったことを受け、無線 LAN にかかわりのあるいくつかの企業が集まり WECA を作り、そこで 802.11b 製品の相互接続性の確認を行っている。ここで確認された製品は「Wi-Fi」という認定ロゴをつけることが可能になる。このロゴがついた製品同士は相互接続性が保障されているということである。

・ 802.11a

5.2GHz 帯の無線で約 54Mbps の通信を行なう仕様のことである。

伝送速度は 36 ~ 54Mbps で、802.11 の 2Mbps、802.11b の 11Mbps から大幅に高速化されている。

日本では 5.15GHz ~ 5.25GHz が高速無線 LAN 用に割り当てられており、2002 年から対応製品が登場した。

日本ではこの周波数帯は衛星携帯電話や気象レーダーのアメダス、高速道路の自動料金徴収システム(ETC)などでも利用されているために法律的には屋外で利用できないところがネックとなっていたが、総務省の情報通信審議会・情報通信技術分科会の「5GHz 帯無線アクセスシステム委員会」で屋外利用できる周波数の検討が行われており、近い将来には屋外利用も可能になると考えられる。

WECA では、各社の 802.11a 対応製品の相互接続性を保証するために、802.11b と同様に製品の互換性テストを行なっている。この互換性テストに合格した製品は「Wi-Fi Certified 802.11a」という認定が与えられる。

・ 802.11g

2.4GHz 帯で約 54Mbps の通信を行なう仕様のことである。

802.11g は 802.11b と同じ 2.4GHz 帯の周波数を利用し、802.11b の約 5 倍にあたる 54Mbps の転送速度をサポートする。同じく 54Mbps の 802.11a と異なり、802.11b との互換性もあるところが利点となっている。ただし、障害物に弱いという欠点を持ち、さらに機器の価格が高いというのがネックとなり、いまだ普及率は低い。

なお、54Mbps という最高転送速度は 802.11a とまったく同じになっているが、2.4GHz 帯は無線 LAN 以外の機器でも多数使用されている「混雑した」周波数帯となっているため、実際の転送速度は 802.11a よりも遅くなるといわれている。

以上の無線 LAN の主な特徴を表にすると以下ようになる。

種類	理論上の最高 通信速度	利用周波数帯	障害物に対する 強さ	制定年
IEEE802.11	2Mbps	2.4GHz、赤外線	弱い	1998 年 7 月
IEEE802.11b	11Mbps	2.4GHz	弱い	1999 年
IEEE802.11a	54Mbps	5GHz	強い	2001 年
IEEE802.11g	54Mbps	2.4GHz	弱い	2003 年 6 月

3. 無線 LAN に必要なセキュリティ問題

有線 LAN と違い電波を利用するという無線 LAN の特性上、これを活用する上では有線 LAN とは違った注意が必要である。特に大規模に無線を利用する場合には、セキュリティというものは避けて通れない道であり、十分考慮する必要がある。本章では、それらについての危険性と、それに対するための手段としてのセキュリティ問題について言及する。

(1) 無線 LAN の危険性

無線 LAN の特に注目すべき大きな危険性として、データ盗聴、アクセスポイントの不正利用という問題が挙げられる。ここでは、それらについてどういったものであるか、またそれらによる被害についても言及する。

● 無線 LAN におけるデータ盗聴

無線 LAN におけるデータ盗聴とは、クライアントからアクセスポイントに流れる、あるいはアクセスポイントからクライアントへ流れるデータを第三者が不正に覗き見ることである。これにより家庭においてもプライバシーの侵害などの損害を被るのであるが、これが企業であれば問題はさらに大きくなる。

最近企業からの顧客データの漏洩が多く新聞に取り上げられているが、無線 LAN に乗ったデータがこのように外部に漏れ、大きな社会的反響を呼び起こすということも将来考えられる。またそれ以外にも、企業の業務に関する機密事項が同業他社に漏洩してしまった場合の被害も考えられるだろう。

● 不正アクセス

不正アクセスとは、定められた以外の端末からクライアントにアクセスし、端末内部にアクセスしたりすることである。

一般的に不正アクセスを防ぐ手段としてルータなどの接続機器を使ったファイアーウォ

ールが存在しているのだが、通常ルータというのは WAN に繋がっているところに設置してあるものなので、無線 LAN のアンテナから直接情報端末同士が通信する方式を悪用して侵入された場合、ルータは何の効力も発揮してくれない。

- ウォーダイアリングとウォードライビング

ウォーダイアリングとは、インターネットが普及する以前にクラッカーが攻撃対象となるコンピュータを探すため、自動的にそのような攻撃対象を探すプログラムであるスクリプトを利用して自動的に電話番号をダイアリングしてモデムを探し出すことを言った。これを無線 LAN の場合に当てはめると、同じように踏み台として利用するなどの攻撃対象となる無線 LAN を探すために、車に乗りセキュリティの甘いアクセスポイントを走り回って探すことを言う。このときに使う車にはアクセスポイントを探すための専用ソフトウェアの入った無線 LAN 対応ノートパソコン、GPS などが載せてある。セキュリティの甘いアクセスポイントはこれによって攻撃者に見つかってしまうこともあるのである。一度セキュリティの穴があると攻撃者にばれたアクセスポイントは、そこを使って以下に示すようなアクセスポイントの不正利用をされることになってしまう。

- アクセスポイントの不正利用

アクセスポイントの不正利用として、勝手に他人のアクセスポイントを利用することによってネットワークリソースという個人資源の横領という被害がある。また、クラッキングや有料サイトの不正利用、他者のネットワークリソースへのアクセスを阻害する目的で行われる DoS (Denial of Services) 攻撃の踏み台とさせられてしまうことがある。そうすると、身に覚えのないのにもかかわらず突然利用料金の督促が来たり、ネットワーク犯罪に巻き込まれたりしてしまうということも十分にありうる。

(2) 無線 LAN に必要なセキュリティ

ESS-ID とは、情報を符号化する際において使われる暗号キーのことである。通信を行なおうとする双方で ESS-ID が一致していないと、ネットワーク認識がなされないようになっている。しかし無線 LAN 製品を扱うとついてくる程度のクライアントソフトでもアクセスポイントを検索する機能を使えば、ESS-ID は簡単に判明してしまうために現在ではあまり有効視されていないのが現状である。

WEP (Wired Equivalent Privacy) とは、IEEE802.11 にオプションとして実装されている暗号化機能のことである。送受信されるデータに、最長 128bit の暗号強度を持つ暗号キーによって符号化し、保護するものである。桁数が以前の 40bit 暗号に比べてずいぶん多くなったために暗号強度は強くなってきているのであるが、データ通信の利用分も電波を利用するので、その分だけ通信速度が遅くなってしまいうという問題が発生している。

MAC アドレス制限とは一部のアクセスポイントが装備する独特の機能のことである。PC 側の無線 LAN 機器固有の MAC アドレス^(注4)を指定することにより、アクセスポイントを利用できる無線 LAN 機器を限定する。

以上が、現在最も多くの機器で利用されている無線 LAN のセキュリティ技術である。イ

インターネットにおけるセキュリティ被害では 46.3%が不正アクセスや情報漏えいに関する被害である(インターネット白書 2004 財団法人インターネット協会 2004 年 7 月より) ために、これを原因とするサーバダウンや機能停止、データの改ざん、破壊は無視できない数になっているのである。

4. 無線 LAN のメリットとデジタル・ディバイド

第 2 章においては無線 LAN を導入する上において注意すべき点について述べたが、本章では家庭や企業で無線 LAN を導入した場合にどれほどのメリットが存在するのか、という点について言及する。しかしながら、無線と有線にはそれぞれメリットが存在しているために、「無線 LAN は有線 LAN に取って代わるものではなく、補完的な役割を果たしている。」⁽⁹⁾ 引用との見方が強い。

ここでいうデジタル・ディバイドとは、地域によってネットワーク網(インターネット)への高速アクセスが可能かそうでないかによる格差のことを言っている。

(1) 有線 LAN と比べた無線 LAN のメリット

無線 LAN には、有線 LAN と違い接続ケーブルの制約がないために、自由な端末レイアウトが構築できるという点がある。それは、特に接続する端末数が多い場合や、各端末間の距離が離れている場合、またドアや壁に阻まれている場合に大きなアドバンテージとなる。

まず接続する端末数が多かった場合についてだが、有線 LAN の場合は端末ごとに接続ケーブルが出ており、それをハブやトランシーバを介して LAN の本線と繋げなければならない。それに対して無線 LAN の場合、各端末に無線 LAN のアンテナを取り付け、アクセスポイントと電波上の接続をすれば、それで LAN の接続が完了する。

次に各端末間の距離が離れている場合であるが、無線 LAN の場合は有線 LAN と比べてダラダラと配線を引っ張ってくる必要がなく、すっきりとレイアウトができる。また、有線の場合ケーブルのどこかに故障が生じた場合、距離が離れていれば離れているだけ、どこに原因があるのか問題箇所を特定するのが困難になるのだが、それが無線の場合は通信装置のどちらかに問題があるかの 2 択になるためにフェイルセーフの立場から見ても容易になるだろう。その他、空港や喫茶店などにおける不特定多数の人たちが直接インターネットに接続できる機器(Air H⁺カード等)を所持していない場合、無線 LAN カードを使ってネットワークを利用することができる。それにより、外出先でも自宅やオフィスにいるのと同じように作業をすることが可能になるだろう。また、Air H⁺カード等の PHS 回線に比べ高速なこともメリットとなる。

各端末がドアや壁に阻まれている場合であるが、このときこそ無線 LAN の最大のメリットである、「無線である」という点が活きるだろう。有線であれば壁に穴を開けるか窓やドアから迂回させる必要があるし、ドア越しの場合ドアを閉めるたびにケーブルが痛む可能性が出てくる。しかしながら無線 LAN の場合はそのような問題は存在せず、せいぜい最大通信可能距離が縮む程度である。また、同じように階数が違う場合も、鉄筋コンクリート造り

の場合は相当通信距離が縮むものの、ほとんどの場合において有線 LAN よりは容易に環境の構築ができるだろう。

(2) ユビキタスコンピューティング

1 節で述べたようなメリットを活用することにより、従来の有線 LAN では不可能であったような自由度で「いつでもどこでも」ネットワークを利用することができるようになるだろう。この、いつでもどこでもネットワークを利用したり情報通信機器を利用できることをユビキタスコンピューティングという。本来ユビキタスコンピューティングとはパソコンに限らずその他いろいろな小さい通信機器を複雑な操作なく活用できる環境のことを言うのであるが、ここではその意味を狭く取り、パソコンについてのみ言っている。

しかしながら、無線 LAN によりユビキタスコンピューティングが実現した特に初期の場合においては、無線 LAN 機器を持っているか持っていないかによって、その人たちの間に大きな隔たりが生まれる。これはある種のデジタル・ディバイドである。情報通信機器が十分普及し、希望すれば誰でも持てるような社会環境になったとすれば、ユビキタスコンピューティングは社会的に大きな意味を持つであろうが、その移行期にはむしろ新しい問題が発生してしまうということである。その状態を回避するためには、個人個人の意識だけでは足りず、行政の補助も必ず必要になるであろう。

(3) デジタル・ディバイド解消の手段としての無線 LAN

無線 LAN が普及してユビキタスコンピューティングが完全に実現した場合においては、あとはもう無線 LAN は高速インターネット網を利用した大容量コンテンツを利用できないというデジタル・ディバイドの解消に役立つだろう。そのためのひとつのシステムとして、インターネットの補助的役割としての無線 LAN を活用した通信網がある。

これは、現在のインターネットの通信速度と無線 LAN の通信速度の違いを比較した場合に、無線 LAN のほうが格段にスピードが速く、ケーブルに縛られないという利点を活用している。ただし、通信距離の問題があることと、本来は屋内専用として定められている周波数帯を利用するという特性上法律の改変が必要であるということが課題として挙げられる。これらの課題については後述する。また、インフラ整備コストとしては、光通信線を敷設するためには 1 Kmにつき 400 万円掛かるのに比べ、無線 LAN の場合は数 Km につき 100 万円以下と非常にローコストにインフラ整備が可能であるために、今まで経済的な問題で高速ネットワーク回線を敷設できなかった自治体などにも有効であるといえる。

これらの課題が解決した場合においての、無線 LAN のメリットについて考えてみる。すると、現在主に普及しているインターネットのブロードバンド通信では光通信が 100Mbps と抜きんでいるものの、その他の ADSL では実測平均速度は 5.53Mbps であり、距離損失の少ない CATV でも 9.3Mbps である。これは、802.11a や 802.11g よりも低速である。また、通信距離の問題が解消された場合、電柱によるケーブルを敷設するのがコスト的に見合わないような人口の少ない山間部でも無線によるローコストな通信網を活用することにより高速回線が敷設できる。また、無線 LAN の電波を直接家庭に引き込んでしまえばネッ

トワークに参加することも可能になる。米国の図書館の例になるが、「ボストン公共図書館の中央図書館は全館無線 LAN 使用が可能になっている。このように無線 LAN を採用している図書館が増加している理由は設置コストの安さにある」（倉橋 英逸 「モバイル通信による情報サービス—ユビキタスネットワーク社会におけるリモートアクセスの多様化—」 情報の科学と技術 54 巻 1 号より）とあるように、無線 LAN の低価格であるという利点を生かしたネットワークはすでに存在している。

また、無線 LAN の電波を直接家に引き込んでくることができた場合には、現在各家庭においてある電話線からインターネットに接続するためのモデムなどが不要になり、無線 LAN のアンテナがあればいいだけになるためにコストは確実に減るだろう。各家庭まで無線 LAN の電波を飛ばすという方法に似た方式に FWA というものがあるが、これはいまだに基地局の通信機器の価格が高いというデメリットが存在するために今現在ではそれほど普及していない。しかしながら受信アンテナさえあればよい無線インターネットなら、普及しやすいであろうと考えられる。無線インターネットについては次章の第 3 節で説明する。

また、このような高速回線につながることがより容易になることは、今までは低速回線しかない地域や、すでにある程度の高速回線を所持している地域にも平等に訪れる。しかしながらすでにインターネット利用人口のうち 28.2%（2002 年末時点）を占める、ネットワークが高速化されたブロードバンド利用地域においてはそれほど影響はなく、むしろ残りの 71.8%を占めるナローバンド利用者における影響のほうがより大きいだろう^{（参考 6）}。すべてのインターネット利用者がブロードバンド利用者になる必要はないのであるが、マルチメディア化されたコンテンツが増えてきている現状ではブロードバンドにするかナローバンドにするかというのは利用者に選択肢が与えられるべきである。そのために、インフラとしては高速回線化というのは必須事項なのである。実際、ブロードバンドの回線契約者は平成 11 年度末と比べると平成 14 年度末では約 43 倍^{（同上）}となっており、ブロードバンドを求める消費者の爆発的増加が見られる。

5. 無線 LAN の今後の課題

上記のように無線 LAN には各種利点があるのであるが、それでも課題はまだ存在している。本章では、それらにはどういったものがあるのか、またその課題を解決するためにどのようなことが有効であるかについて言及している。

（1）無線 LAN の活用

無線 LAN の最大の特徴である無線である、という利点を生かすことにより、従来不可能であった接続方法も可能となる。

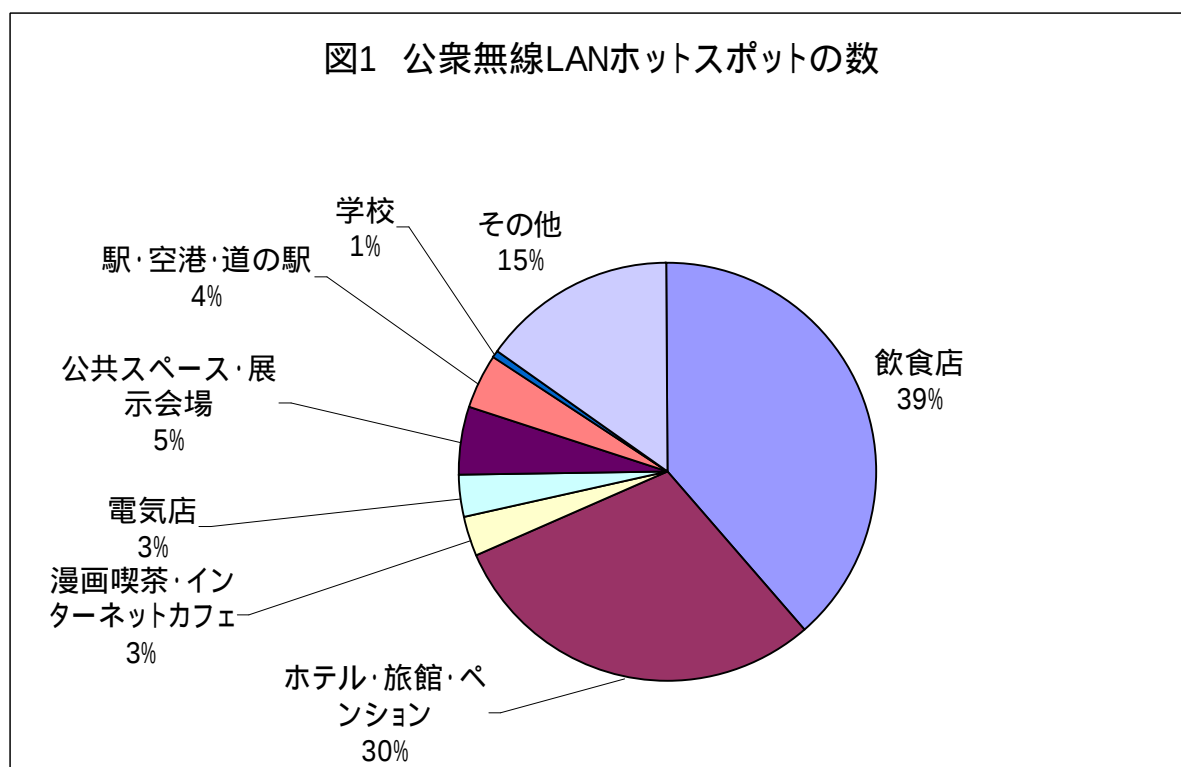
例としていくつか挙げると、ホットスポット(NWA)や無線通信インフラ(FWA)である。

ホットスポットにおいてはすでに実用化されており、特定の人しか入れないような学校内などの閉鎖空間以外でも、街中の喫茶店やハンバーガー店、空港にも存在する。

これをうまく活用することによって、従来ネットワークに接続する機会を持ちにくい地域にも、ネットワークサービスを提供することができるだろう。2004 年においても公衆無線

LAN のアクセススポット（ホットスポット）の数は 4322 であり（インターネット白書 2004 財団法人インターネット協会 2004 年 7 月より）、内訳は図 1 のとおりである。主に飲食店や宿泊施設などの比較的とどまる場所において設置されていることがわかる。また、この数は年々漸増しており、次第に普及している。しかしながらこの数では、まだまだ本格的に無線 LAN を外で利用するのは難しく、より一層の普及が望まれる。

これら無線化においては総務省においても整備に関心を持っており、平成 17 年度 ICT 政策大綱では「電波利用に対するニーズが急速に増大しているため、今後のユビキタスネットワークの根幹を成すと考えられる移動通信や無線アクセスシステム等の迅速かつ円滑な導入に必要な周波数を迅速に開放することが強く求められている」（総務省 平成 17 年度 ICT 政策大綱～ユビキタスネットワーク社会の実現へ向けて～p11 より引用）と、無線化において絶対必要である周波数の開放に言及している。



（２） デジタル・ディバイド解消のための課題

デジタル・ディバイド解消のために無線 LAN を屋外で利用するには、通信距離の問題があることと、本来は屋内専用として定められている周波数帯を利用するという特性上法律の改変が必要である。

そこでまず通信距離の問題であるが、それには中継器を使うのがよいだろう。既存のリピータには、ほかのアクセスポイントから受信した電波を機器内できれいに復号し、また同じ電波を発信するという機能を持つ。これを電波の到達距離内にいくつか置き、リレー方式で電波をつなげるのである。これにより、リピータの周りには次々とアクセス可能なエリアが

発生し、それを今までネットワークをつなげにくかった環境に配置すれば、ネットワークに参加するための環境が構築できるであろう。

現在では電子レンジなどの電磁波を発生する機器や 802.11a で利用される 5GHz 帯の電波は、同帯域を利用する移動衛星システムなどとの干渉を防ぐため屋内でのみという条件で利用が許可されている。そのために現行法規上では、無線 LAN は事実上空港や飲食店店内などごく限られた閉鎖空間でしか利用することができなくなっている。そのため 802.11b/g 以外の無線 LAN を屋外で利用するには、法律を改変することが必須となっている。

屋外で無線 LAN 電波を利用することに似た形のものとしてはすでに無線インターネットが考えられているので、細かくは次節で言及する。しかしながら、無線インターネットにはいくつか課題が残っている。電波は、遠距離になるほど弱くなり、その結果実効速度が落ちてしまう。その対策のためには、アンテナ性能を高め、指向性を強めることが有効である。ビル間通信のように伝播距離が数百mに及ぶことが多い屋外無線 LAN においては、指向性を強くすることで同じ電波の力でも距離が伸びる指向性アンテナを使うことで屋外無線 LAN を実用化させている。この際には、通常の屋内無線 LAN に使われているような無指向性アンテナではなく、パラボラアンテナのような指向性の強いアンテナが使われる。

(3) 無線インターネット

無線インターネットとは、802.11b/g と同じく ISM バンドを利用した通信網のことである。無線インターネットの長所として、ISM バンドを使うために無線局免許が不要で誰でも利用できる点、高速なサービスを早く低料金で利用することができるという点が挙げられる。それは、ISM バンドを利用しているために誰でも機器を所持してプロバイダと契約してさえあれば利用できるという点、ポイントツーポイント接続であるために連続的なインフラ整備が必要となる有線ネットワークと比べてインフラ整備に対する労力が少ないという点のためである。ポイントツーポイントというインフラの点で見ると、無線であるために送信と受信 2 つの機器を整備すれば完了するので、ネットワーク敷設が容易なのである。また、インフラ整備の初期投資が少ないということはサービス費用の削減にも役立つ。サービスの内容にもよるが、光通信と比較して約 60%以上も削減することが可能である。しかしながら無線という特性上、空気中を漂う水蒸気や雨のような障害物には減衰などの影響で弱いために、安定性には有線に負けてしまう。このような弱点があるために、信頼性が要求される場合において無線インターネットは、FTTH のような安定して高速なインターネットへの変化のつなぎとして利用される。FTTH と比較して信頼性が低いといっても、家庭向け程度であれば十分な信頼性のために無線インターネットは大きな意味を持つということが言える。

高層ビルの多く存在する大都市部においては、ビルに反射した電波の影響で電波干渉が発生して利用ができなくなる場合もあるのだが、「高層ビルの少ない住宅地などではモニターの 90%が通信品質に満足と答えた」^(「ブロードバンドを実現するもうひとつの手段 無線アクセスの真価を問う」 日経コミュニケーションズ 200.11.6 号 P96-116 より)とある通り、背の低い戸建が並ぶ住宅街では、十分に実用に耐えうる品質を保つことができる。

6. おわりに

無線 LAN というものは、従来の有線 LAN と違い、無線というメリットを活用することにより今までにないアクセス形態を作ることができる。それを利用することによって、今まで高速ネットワークに接続して作業をするということが考えられなかった外出先や、有線ケーブルを敷設することがコスト的に見合わなかった地帯においても高速ネットワークを利用することが可能になる。このことについてはすでに政府としても注目しており、将来無線 LAN はより普及していくだろう。

しかしながら、これら無線の有効性に対しては情報漏洩や不正アクセスなどに対する、より一層の注意が必要となることは紛れもない事実である。本論文は、それらに対抗するためにユーザの立場からすると、どのようなことを考えて行くことが必要であるかについても考えられている。故に技術的なことには極力言及せず、筆者をはじめとしたエンドユーザを対象として話を展開した。

無線インターネットはデジタル・ディバイドの減少に一役買うのであるが、これらは家庭の外と無線で回線をつなぐということであるために、セキュリティ問題には特に注意を払う必要がある。しかしながらこれには将来性が多く見られ、今後注目する必要がある。

脚注

1. IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)

IEEE とは、電気・電子分野における世界最大の学会で、米国電気電子学会のことである。1963 年に AIEE(American Institute of Electrical Engineers : 米国電気学会)と IRE(Institute of Radio Engineers : 無線学会)が合併して発足した。本部はニューヨークにあり、世界 150 カ国に 38 万人以上の会員がいる。

IEEE802.11 とは、IEEE のなかで LAN 技術の標準を策定している 802 委員会のなかで無線 LAN 技術を議題とする 11 ワーキンググループという意味で、ワーキンググループ名は WLAN である。末尾のアルファベットは各タスクグループを表している。タスクグループには物理層の伝送方式を規定する a/b/g 以外にも、セキュリティや相互運用の標準化を検討しているグループがある。

2. WECA

IEEE によって標準化された高速無線 LAN の規格である IEEE 802.11 規格群を推進し、相互運用性を保証するための業界団体のこと。各社の IEEE 802.11a/b 対応製品の相互接続性を保証するために互換性テストを行なっている。3Com 社、Lucent Technologies 社、Aironet Wireless Communications 社、Nokia 社など、無線 LAN 業界の大手企業が参加している。

IEEE 802.11a/b 規格の愛称として知られる「Wi-Fi」は Wi-Fi Alliance が提唱している名称である。これにパスした製品は「Wi-Fi Certified」という認定が与えられ、他社製品との互換性が保証された製品としてロゴマークを製品パッケージなどに表示できるようになる。

3. ISM バンド (Industry Science Medical band)

10mW 以下なら無線利用免許を必要とされない、開放された周波数帯のこと。産業・科学・医学用の機器に用いられている 2.4GHz 帯近辺がこれにあたる。無線 LAN 機器以外にも電子レンジやコードレス電話でも使われているために干渉が多くなってしまう問題がある。

4. MAC アドレス (Media Access Control address)

各 Ethernet カードに固有の ID 番号。全世界の Ethernet カードには 1 枚 1 枚固有の番号が割り当てられており、これを元にカード間のデータの送受信が行われる。IEEE が管理・割り当てをしている各メーカーに固有な番号と、メーカーが独自に各カードに割り当てる番号の組み合わせによって表される。

参考文献

- (1) Bruce Potter&Bob Fleck 「802.11 セキュリティ」株式会社オライリー・ジャパン 2003 年 5 月
- (2) 田口美穂 「図解でわかる インターネットテクノロジー」日本実業出版社 2001 年 8 月
- (3) 織茂昌之 「情報セキュリティの基礎」日本理工出版会 2002 年 12 月
- (4) 酒井善則 植松友彦 「情報通信ネットワーク」株式会社昭晃堂 1999 年 10 月
- (5) 大澤文孝 「図解入門よくわかる最新 LAN の基本と仕組み」株式会社秀和システム 2001 年 9 月
- (6) 総務省 情報通信白書 2003 年
- (7) インターネット白書 2004 財団法人インターネット協会 2004 年 7 月
- (8) 鳩貝 耕一 「セキュアなリモートアクセスを実現する最近の技術とその運用」 情報の科学と技術 54 巻 1 号 2004 年 P16-21
- (9) 倉橋 英逸 「モバイル通信による情報サービス—ユビキタスネットワーク社会におけるリモートアクセスの多様化—」 情報の科学と技術 54 巻 1 号 2004 年 P3-10
- (10) 川上春夫 「ユビキタスコンピューティング時代における無線 LAN のアンテナ技術」 情報処理 44 巻 2 号 2003 年 2 月 P175-183
- (11) 総務省 平成 17 年度 ICT 政策大綱～ユビキタスネット社会の実現へ向けて～ 平成 16 年 8 月
- (12) 守倉 正博他 「無線アクセス技術」 電子情報通信学会誌 Vol.84No.2 2001 年 2 月 P105-111
- (12) 三木 哲也他 「アクセスネットワークの現状と将来展望」 電子情報通信学会誌 Vol.84No.2 2001 年 2 月 P77-83
- (13) 小林昭夫 「ブロードバンド:その意義と利用面での特徴」 情報管理 Vol.44No.10 2002 年 1 月 P686-694
- (14) 「高速無線アクセス「FWA」の将来性 ファイバより優れた点は? 家庭で使えるほど安くなるか」 日経コミュニケーションズ 1999.9.6 号 P106-112
- (15) 「格安インターネット 急増するブロードバンド活用企業」 日経コミュニケーションズ 2001.10.1 号 P96-105
- (16) 「ブロードバンドを実現するもうひとつの手段 無線アクセスの真価を問う」 日経コミュニケーションズ 200.11.6 号 P96-116

参考 WEB ページ

- http://www.dion.ne.jp/service/bb/musenlan/whats_wl/connection_speed.html
- http://www.jcci.org.sg/storefront/members/monthly_report/pdf/10-2003/s-02.pdf
<http://businessarchitecture.at.infoseek.co.jp/jpn/proposal/airnet/fwa.htm>
- IT 用語辞典 e-Words <http://e-words.jp/>
- ブロードバンド辞典 <http://dictionary.rbbtoday.com/>

- 総務省 http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/020507_1.html
- <http://www.seidensha-ltd.co.jp/~musenlan/kokoga.html>
- <http://www.gameraya.com/hotspot/>