

無線によるデジタル・ディバイド対策 導入推進に向けた提案

技術士（電気・電子部門）

小林 満男

目 次

1. はじめに	4 0
2. 無線によるデジタル・ディバイド対策の現状	4 0
2. 1 ワイヤレスブロードバンドの動向	4 0
2. 2 先行導入事例	4 1
3. ワイヤレスブロードバンド利用の課題	4 1
3. 1 先行事例から学ぶべきこと	4 1
3. 2 制度面の課題	4 2
3. 3 米国との違い	4 2
4. 導入推進に向けた提案	4 3
4. 1 先行事例の徹底検証	4 3
4. 2 新技術に対する目利き	4 3
4. 3 標準パターンの開発	4 4
4. 4 具体的な方策	4 4
5. まとめ	4 5
<参考文献>	4 6

1. はじめに

政府は、平成13年1月に施行された高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）に基づき、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）を設置し、IT国家戦略を推進してきた。同本部では、2001年に世界最先端のIT国家となることを目指した「e-Japan戦略」を策定し、引き続き3月には「e-Japan重点計画」を、翌年6月には「e-Japan重点計画-2002」を策定してきた。その後、2003年7月には、IT基盤整備からIT利用・活用を重視した「e-Japan戦略II」が、2006年には、ITの構造改革力の追求・世界への発信に向けて「IT新改革戦略」が策定された。（*1）

これらの一連の戦略に基づき、官民一体となった取り組みにより、2006年3月末には、インターネットの利用者は、8529万人に達し、情報通信技術の浸透度の総合順位は韓国に次ぎ2位であったが、ブロードバンド・インターネットの料金では、日本が世界で最も安いと位置づけられるまでに至った。（*2）

2006年1月に公表された「IT新改革戦略」では、一いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現を目指し、テーマのひとつとして「情報格差（デジタル・ディバイド）のない社会」がとり上げられている。（*3）デジタル・ディバイドの解消には、お年寄りや障害のある方、外国人を含む誰もが身体的に制約、知識、言語の壁を越えて便利に生活できるユニバーサルデザインと、全国どこに住んでいてもブロードバンドが利用できるというふたつが含まれる。ここでは後者の地理的条件不利地域におけるブロードバンドの導入について、近年、技術革新の激しいワイヤレスブロードバンドを中心とする無線によるデジタル・ディバイド対策の促進について検討を行なう。

なお以下の内容は、報告者の検討結果を述べたものであり、報告者の所属する企業、関係する団体の方針を述べたものではありません。

「本論文は著者の知る限り他者の著作権等に抵触しない。」

2. 無線によるデジタル・ディバイド対策の現状

2.1 ワイヤレスブロードバンドの動向

ワイヤレスブロードバンドとは、2.4GHz帯、5GHz帯を用いた無線LANや18GHz帯や26GHz帯を用いたFWA（Fixed Wireless Access）など、数Mbpsから100Mbps程度の伝送容量を持つ無線システムのことをいう。昨今、屋内で固定して使う形態ばかりではなく、屋内外で移しながら、あるいは移動した先でインターネットを利用する需要が増している。一方で、ワイヤレスブロードバンドの技術革新が急速に進み、大容量化、小型軽量、経済化が図られたことから、オフィス・家庭や駅・ホテル等での利用が急速に進み、好循環を作り出しつつある。

これらの動きに呼応する形で、電波の一層の有効利用を図り将来の方針を定めた電波政策ビジョン、周波数再編方針が2003年7月、10月に示され、2005年12月には、ユーザの視点を取り入れ、世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境の実現をめざすワイヤレスブロードバンド推進研究会最終報告書（*4）が公表された。

制度的環境の整備も進み、地理的条件不利地域におけるブロードバンドの提供手段としても導入が始まっており、全国の先行事例の共有と今後の導入促進についてのシンポジウムが開催された。(*5)

2. 2 先行導入事例

導入事例の一例を示す。「恵那市岩村町では、平成 13 年度に「情報化基本計画」を策定し、積極的に地域情報化の取組みを進めてきたが、民間企業によるブロードバンドサービス (ADSL, FTTN 等) の提供が困難な地域であるため、全世帯がブロードバンドを利用できないという課題を抱えていた。そこで、町が自ら電気通信事業者となり、地域へのブロードバンドサービス提供に道を開くこととなった。

低コストかつ早期に整備することを最優先とし、岩村振興事務所 (旧岩村町役場) と各公共施設を結ぶ地域公共ネットワークを光ファイバで整備し、地域公共ネットワークと住民を結ぶいわゆるラストワンマイル回線には FWA (加入者系固定無線アクセス) を採用している。あわせて公衆無線 LAN サービスを活用して「いつでも」、「どこでも」、「だれでも」ネットワークへつなげるユビキタスな環境も併せて整備した。2005 年 3 月現在、1,740 世帯のうち、約 383 世帯が加入。利用料は標準、月額 3,390 円であり、通信速度は最大 54Mbps としている。」(*6 より要約紹介)

このように、自治体の地域の情報化計画にそって、公的資金で整備された光ファイバによる公共ネットワークをバックボーンとして、その先のラストワンマイルに無線システム (無線 LAN/FWA) を用いる事例が多い。無線 LAN として、最近では、メッシュ型無線 LAN や 5GHz の開放による高出力無線 LAN を用いて整備を行うケースが出てきている。また、ネットワークの運営方法としては、恵那市のように、自治体自らが電気通信設備を保有し民間事業者に貸与する (卸電気通信役務) 形態やボランティアを活用して行政の支援なしで NPO 法人がサービス提供する形態など、多様な事例が生まれてきている。

3. ワイヤレスブロードバンド利用の課題

3. 1 先行事例から学ぶべきこと

地域情報化の方針、公共ネットワークの有無、公的資金の活用状況などの地域事情や導入時期によって、その利用内容、サービス料金は異なり、単純な比較はできない。また、ネットワーク整備に多額の費用がかかっている一方で、必ずしもブロードバンドの世帯加入率は高くないケースがある。一般に公表されている情報からだけでは、ブロードバンド環境を導入するため、整備と維持管理にどれだけの公的資金がかかるのか、またサービス品質は当初想定したものが実現されているのか、十分に満足できる状態なのか正確にはわからない。

無線 LAN や FWA は、一般に、電波の飛ぶ距離 (サービスエリアの大きさ) とスループット (帯域) はトレードオフの関係にあり、サービスエリアが大きくなれば基地局の数を減らすことができコストダウンをもたらすが、一方におい

て1加入あたりのスループットはシェアされ低下するという関係にある。加入世帯が増え、長時間にわたって映像情報を送受信する頻度が多くなれば、急速にスループットは低下し、これを解消するために新たに基地局の設置や中継回線の敷設によってコストは増えていく傾向にある。

つまり、先行事例から学ぶべきことは、導入時点における整備費用やサービス品質に加え、むしろそれが継続的に維持、改善されているかどうかの実態を正しく把握することである。表面的な比較ではなくて、ライフサイクル全般を見据えて、自治体、利用者の立場に立って先行する導入事例を徹底的に検証することが求められる。また、先行事例として多様な形態が存在しているということは、地域事情や導入時期によって、最適な導入形態、無線システムは異なることを意味するとも考えられる。従って、他の事例を採用しようとする場合には情報化計画のグランドデザインや該当無線システムを選択した理由などを慎重に調査・検討する必要がある。

3.2 制度面の課題

無線システムに関する制度について、3点、提案したい。第1は、サービスエリアを拡大しコストを下げる手段として無線LANの出力電力を増加することである。具体的には、出力電力は既存のままであるが、実効的に出力電力の増加、受信感度の向上をもたらす高利得アンテナ利用を許可して頂きたい。第2は、現在関東、東海、近畿地区で開放されている5GHz帯の高出力無線LANの利用地域を早急に全国に拡大して頂きたい。第3は、デジタル・ディバイドの解消策としてメッシュ型無線LANに関心が集まっているが、現行の電波法では、無線局種別の区分から5GHz帯での利用には制約があるのでこの制約を2.4GHz帯と同等とし、5GHz帯でもメッシュ型の高出力無線LANをより利用しやすいよう法改正をお願いしたい。

3.3 米国との違い

米国の自治体では無線LAN、特にメッシュ型の無線LANを公共業務用無線システムとして、またデジタル・ディバイドを目的として導入する形態が普及しだしている。米国の場合には日本と比較して、無線LANの出力電力が大きいので無線基地局の設置数が少なく済むこと、警察・消防・保守業務など複数の公共業務が相乗りして利用しているので、1ユーザあたりの導入コスト・維持管理コストは極めて低く抑えることができる。加えて、ブロードバンドに求めているのはむしろ常時接続であり、帯域は数100kbps程度もあればよしとし、数Mbps以上を必須条件とはしないようである。すなわち、無線を利用するブロードバンドネットワークに対する要求水準は、無線システムの実力相応のものであり、それに上記の条件が加わり、電気通信事業者（携帯電話サービス）を利用する場合に比較して、同程度以下のサービス料金にすることも可能となっている。

従って、米国における無線システムを日本で普及させようとする際には、無線に関わる法制度、市・カウんティ主導の警察・消防等の業務・組織やブロー

ドバンドに求めるもの、利用アプリケーションなどの違いを十分に検討する必要がある。無線システムとして何を採用するかは、諸条件を検討した上で、それを実現するために最も適するシステムは何かという観点から結果的に選択されるべきものである。

4. 導入推進に向けた提案

条件不利地域におけるブロードバンドの導入を推進するためには、誰が（実施主体）、いつ（実施時期）、どのように行う（運営方法など）かが決定的に重要であり、その鍵は、継続して事業が成り立ち、かつ良好な運用が維持されることである。そのためには、公的資金を投入するとしても、ブロードバンド導入における成功とはどういうものなのか、何が達成されている状態を成功と定義するのかについて、自治体、市民が共有する必要がある。

自治体が自前で、ワイヤレスブロードバンドを構築したところ、まもなく、

①電気通信事業者が光ファイバのサービスを開始した

②もっと高速で安価な無線システムが導入され出した

③構築コストが他の地区より数倍も高かったことがわかった

④期待したほどスループットが出ない、動作が安定しない、故障が多発するというのでは浮かばれない。

以下では、自治体の実施主体として、ワイヤレスブロードバンドを導入する場合のポイントとして、先行事例の徹底検証、新技術の活用と標準パターンの開発についてとりあげ、導入にあたっての具体的な方策について一例を述べる。

4. 1 先行事例の徹底検証

先行事例については、ニュースリリースや雑誌等でも報告がなされているが、事業としてみた場合の評価、利用者からみた利便性、満足度などを含め、また当初の意図を達し得なかった負の部分を含めて十分な検証を行い、今後、導入を検討している自治体の参考とする必要がある。恵那市（岩内町）の例のように、実際にかかった費用、公的資金などをホームページや報告書として公開している事例が出てきているが、より一層の情報、ノウハウの共有を進める上で、総務省のデジタル・ディバイド解消担当部局または関連団体による先進事例の構築、維持管理に関する情報共有用 Web サイトの設置を提案したい。

4. 2 新技術に対する目利き

努力して投資したものが結果としてムダ（他の方式と比較して割高、低性能、低調な利用等）とならないためにも、技術の動向を常に時間軸でとらえる必要がある。特に無線に関しては、電波開放戦略に基づく新しい周波数帯の確保や、WiMAX や第 3.5/4 世代携帯電話をはじめとして、デジタル・ディバイドを解消する有力な手段になりうる新技術の動向を見据えることが肝要である。

無線を利用する以上、周波数、出力電力、通信方式等によって利用上の制約になりかねない事項も多い。例えば、利用する電波が「無免許」の場合、いつ、

誰かが運用を開始し、安定した運用に支障をきたすことも想定される。可能な限り、免許あるいは登録を必要とする周波数帯、無線システムを利用したい。もうひとつの制約は、光ファイバ方式と比較して、帯域単価（スループット (bps)/月額利用料(円)) やビット単価（情報伝送量(bit)/月額利用料(円)) では歴然とした差が存在することである。従って、利用目的・利用形態を想定した上で、導入コストと運用コストを含めて経済比較を行う必要がある。

4. 3 標準パターンの開発

前2項と関連するが、地域事情によるとしても、自治体それぞれが先行事例の徹底検証から無線システムの選定や事業運営方式に至るまで、ゼロベースで検討するのではなく、先行事例の経験をふまえて標準的なパターンを開発することが望ましい。そうすることにより、導入コストの低減ばかりではなく、事業運営や無線システムの維持管理に関わるノウハウの蓄積・共有にも役に立つ。

自治体の公的ネットワーク（県情報ハイウェイ、地域公共ネットワークなど）の活用、事業運営方式（自治体が運営、卸電気通信役務として民間事業者に運営委託等）、無線システム・利用アプリケーションの選択等について標準化を進め、ここから選択できる形まで整備環境を整えることにより、円滑に導入を進めることができる。

4. 4 具体的な方策

ブロードバンド導入推進に向けて、具体的な方策を5点、提案したい。

第1は、電気通信事業者の行うブロードバンドサービスによる整備を大前提とし、電気通信事業者が実施する予定のない場合について、公的資金を導入して整備をするということである。理由は、「餅（屋）は餅屋」として専門とする事業者が担うことにより、将来にわたって、経済的かつ確実な運用が確保できる可能性が高いからである。誰が地域の情報化について主体的に計画し、誰が設備を構築し、誰が設備を保守運用すれば、最も信頼性の高いブロードバンドネットワークを経済的に提供できるのか。既に県情報ハイウェイや地域公共ネットワークを張り巡らしている自治体の場合、「せっかくあるのだから使わなければ損。」ということで行政ネットワークを安易に拡大する方法は必ずしも最適な選択肢とは限らない。

第2は、ブロードバンドの実現手段としては光ファイバ方式 (FTTH/FTTR) が主であり、無線はあくまで従の位置づけとすべきである。最大の理由は、インターネットアクセス、電子メールにとどまらず、IP電話や映像の送受信、あるいは監視カメラなどの映像アプリケーションを利用すると、必要帯域は増大するので、可能な限り光ファイバ方式を採用したい。中継幹線に光ファイバ方式を用い、その先のアクセス回線に無線システムを活用するというのが標準パターンとなろう。人里離れた場所や離島などで極端に世帯数が少ない場合には、1加入者あたりの光ファイバの敷設コストが極めて高くなるので、今後打ち上げが予定されている超高速インターネット衛星（暫定的には既存の商用衛星インターネットサービスを含む）の利用も選択肢のひとつとなる。(*7)

第3は、無線システムを用いる先行事例の多くは加入率が低調で試行利用や実証試験の段階にとどまっているが、なぜ本格導入に至らないのか、なぜ利用者にとって魅力に欠けるのか、原点に立ち返り利用者の立場に立って徹底的に先行事例の検証を行うことである。今後、国が導入を支援する場合には、試行導入や検証を目的とするのではなく、常に本導入として位置づけて実施すべきであろう。2007年度に打ち上げが予定されている超高速インターネット衛星においても、実証試験を経てから商用利用を行う予定のようであるが、デジタル・ディバイド解消の観点から出来るだけ早く商用利用を開始するか、あるいは実証試験そのものに利用者が参加し、実質的に商用利用を早めることが必要ではあるまいか。

第4は、ユニバーサル基金の適用範囲の拡大である。現状、地理的条件不利地域等を救済する目的で導入されたユニバーサル基金はほとんど活用されておらず、一方で導入希望の強いブロードバンドは対象外となっている。ブロードバンド時代におけるユニバーサルサービス制度の在り方については、「総務省通信・放送の在り方についての懇談会」(*8)で見直しが指摘されているが、これを一步進めユニバーサルサービスに無線システムによるブロードバンドサービスを含めることである。携帯電話事業者が無線鉄塔を活用してブロードバンドサービスを提供する場合も対象とすることを提案したい。

最後は、携帯電話事業者(基地局)の活用である。携帯電話事業者が保有する基地局には光ファイバ回線が引かれており、携帯電話基地局の鉄塔に無線LANやFWAの基地局を設置できれば、短期間でかつ経済的にブロードバンドネットワークを構築することができる。また、携帯電話の基地局は、電源設備が充実しており、隣接する携帯電話基地局相互間はほとんどが見通し範囲内となっている。そのため、例えばWiMAXの無線基地局をここに併設すれば、ひとつの基地局で広いサービスエリアをカバーでき投資コストが少なく済むと同時に、光ファイバ方式と無線方式を中継回線に持つきわめて信頼性の高いブロードバンドネットワークを経済的に構築できる可能性がある。これを自治体が個別にイントラネットとして構築するのではなく、ユニバーサル基金等の支援をうけて携帯電話事業者等が提供するネットワークサービスとして提供することにより、携帯電話のつながるところ、携帯電話の鉄塔が見える場所なら全国どこでもワイヤレスブロードバンドが利用できる環境も夢ではない。

5. まとめ

無線システムを用いたワイヤレスブロードバンドは、総務省が施策として展開してきた地域イントラネット基盤施設整備事業や、都道府県が導入推進してきた情報ハイウェイを地理的に拡大する有力な手段であり、この延長上で地理的条件不利地域をもカバーすることによりデジタル・ディバイド対策として有効に活用できる可能性がある。

本報告では、無線システムを利用したブロードバンドサービスの導入について、無線システムの技術的な側面とこれを導入推進する国、自治体の施策につ

いていくつかの具体的な提案を述べたが、その目的は、「いつでも、どこでも、誰でも IT の恩恵を実感できる社会の実現」である。ブロードバンドという基盤整備は全国あまねく、全世帯で利用可能であるにこしたことはないが、これを実現する手段のひとつであって目的ではない。従って、ブロードバンドを有効に使ってこそのものであり、電子政府・電子自治体と称されるアプリケーションや、地域事情に即した利用開拓を同時に進めることが欠かせない。光ファイバ方式に比較して、無線システムや衛星通信によるワイヤレスブロードバンドにおいては、帯域や利用するアプリケーションにおいてハンディキャップを持つ場合も多い。そのため、このギャップを埋めるための技術開発や利用技術開拓とあわせ、導入促進策としてバウチャーのような形で補完する施策が必要ではなかろうか。

<参考文献>

- (*1) 総務省、平成 18 年版情報通信白書、2006 年 7 月 4 日
<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/ja/h18/index.html>
- (*2) ITU, World Information Society Report 2006, July 2006
<http://www.itu.int/osg/spu/publications/worldinformationsociety/2006/WISR-low-web.pdf>
- (*3) IT 戦略本部、IT 新改革戦略、2006 年 1 月 19 日
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>
- (*4) 総務省、「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」最終報告書、2005 年 12 月 27 日
http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/pdf/051227_1_4.pdf
- (*5) 総務省デジタル・ディバイド対策全国シンポジウム「無線を活用したブロードバンド整備の新戦略を考える」基幹通信課長齊藤一雅、「無線を活用したブロードバンド整備の新戦略を考える」、2006 年 7 月 5 日
- (*6) 東海総合通信局、恵那市岩村町におけるユビキタスネットワークの整備
<http://www.tokai-bt.soumu.go.jp/siensaku/jirei/iwamura.htm>
- (*7) 総務省情報通信政策局宇宙通信政策課、高度情報通信社会形成に向けた宇宙通信の在り方についての研究会報告書、2002 年 3 月
- (*8) 総務省通信と放送の在り方についての懇談会、2006 年 6 月 6 日
http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/tsushin_hosou/pdf/060606_saisyuu.pdf