

環境電脳網を用いた防災情報システムについて

森山聡之¹

¹ 崇城大学 環境建設工学科 (〒860-0082 熊本市池田4-22-1)

1. はじめに

従来、「工学系の研究者といえども、研究だけしておけばよい。実用化に関しては、産業界へ任せておけばよい」というのが一般的な考えであった。しかし、近年は米国式の、研究成果を特許や民間に技術移転されたものが、どの程度存在するかの成果を研究者にも要求し、それを評価に使うという考えに変わりつつある。また、ITに代表される情報分野の応用に関しては、情報分野の進化速度が異様に速いため、悠長に技術移転するのではなく研究者自らが実用化する必要性が感じられる。

本報告では、その一例として、モバイルインターネットを利用する環境電脳網とその応用として防災情報システムの構想を紹介する。

2. 環境電脳網とは

(1)現在の固定電話と携帯電話の問題点

固定電話や携帯電話は、通信の集中する年末年始や災害時には極めてつながりにくい状況になる。昨年の東海豪雨も携帯電話が使用できず、「災害時に弱い電話回線」という事実はもはや動かしがたい。したがって、これらをベースにした本格的な災害情報システムはあり得ない事になる。

(2)TCP/IP プロトコルの優位性と問題点

それに比較して、核戦争を想定して作られたインターネットは、なんらかの事故によるトラブルが発生しても、できるだけ自動的にこれを回避するように作られている。むしろインターネットで問題となるのは、インターネットサーバやサーバが設置してある回線がパンクする事である。東海豪雨の際も、河川情報センターのホームページにアクセスが集中し、サーバの応答性が実用的では無くなった。しかし、電話回線と違って全く使えない(接続できない)という事はなかったといわれている。

(3)IPv6 の優位性

現在のインターネットはIPv4と呼ばれるプロトコル(通信手順)で動いている。しかし、そのアドレスは全部で約43億個で、人類全部に1つずつ割り当てるともう足りないことになる。実際は2のN個のアドレスの固まり(セグメント)を割り当てているため、IPv4のアドレスは近い将来枯渇と言われている。このため、企業等では、必要とするインターネット側のIPアドレス(グローバルアドレス)を確保できないため、イントラネットと呼ばれるプライベートネットワークを構築し、インターネットに直接接続せず、もっぱらイントラネット内クライアントとして、ローカルアドレスを割り当て、一方通行型のルータ(NATルータ)を介してインターネット側のサーバに接続する方式が取られている。また、家庭等でプロバイダを経由する場合もイントラネットを使用する事が多かった。これでは自らのパソコンをサーバとして情報発信したり、お互いに接続して情報を交換すること(P2P)が困難であり、インターネットの持っている「情報発信」という特性を殺してしまうものである。また、セキュリティに関して、IPv4は簡単にIPアドレスの詐称が可能である。加えて、ビデオストリーミングにより動画を送信する際は、受信するユーザの数だけ回線を占拠するためマルチキャストによる1本化が必要になる。

それに比べ、次世代プロトコルIPv6ではIPアドレスの数は、通常1組織あたり約10の24乗個のIPアドレスを持てる事になり、アドレス枯渇の心配はまずない。セキュリティも向上し、最初からマルチキャストが標準である。このため、随所にカメラを設置する場合でもIPアドレスの心配がいらず、サーバとして公開可能であるし、マルチキャストで配信すれば回線を占拠する心配もない。

(4)IPv6 を用いたモバイルインターネット

IPv6を使用し、さらに端末用に無線LANのハードウェアを流用してモバイルインターネットを動作

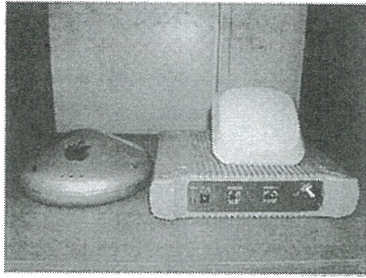


写真-1 モバイルインターネットの基地局とアンテナ (右)
左は比較のために置いた Apple の
AirMac ベースステーション

させる方式が、MIS¹⁾より提供されている。もちろん現行のIPv4による方式もサポートされ、両方のプロトコルを利用する事ができる。写真-1にMIS方式の屋内設置型無線基地局とアンテナを示す。通信速度は無線LAN同様最高11Mbpsであり、携帯電話系で一番速い384kbpsのFOMAを寄せつけない速度である。さらに時速100kmで移動しても問題なく複数の無線基地局を渡り歩いて、切れ目無くサービスを受ける事が可能である。

(5)環境電脳網による環境モニタリング

従来から、気象要素をはじめとする環境モニタリングシステムを研究者ベースで構築維持するのは非常に大変であった。通常は観測データはロガー(記録装置)に保存され、人間が定期的にデータを回収に行くか、電話回線でデータを取得する必要がある。最近では電話線が引けない場合、携帯電話で取得する例もあるが、データの量によっては、携帯電話の通信料は馬鹿にならない。さらに動画を伝送した場合は一桁以上通信料が嵩む事になる。

そこで、もよりのインターネット回線から観測地点付近までの無線アクセスポイント(基地局)までを無線ルータで結んでやることにより、リンク回線の費用を大幅に削減する事が可能である。そして無線ルータに直結するか、無線ルータに接続された無線アクセスポイントを介したノートパソコン等の端末に、観測装置を接続すればよい。なお、この端末をアクセスポイントのカバーエリア半径50m程度に複数配置し、回線を共有する事も可能であるため、狭い範囲の微気象を観測するような場合には特に威力を発揮すると思われる。

現在は端末として使うためのドライバーにはWindows系用しかないが、PocketPC/WindowsCE, MacOSX, LinuxあるいはBSD系のOS用のドライバーもオープンな形で開発中である。これらのドライバーが

供給されれば、PDAで携帯電話の代わりを行ったり、BSD等のOSでモニタリングシステムを他のシステムに組み込みことも可能になってくる。

また、ブロードバンドを生かせば、監視カメラも可能である。特定の生物の観察や追跡を行ったり、生物の数を数えたりするといった基礎的データの収集が可能となる。

このような目的を達成するために、現在、「環境電脳網研究会」を設立して、MIS方式の無線基地局を実験的に運用すると共に、日夜メーリングリストを介してどのようなコンテンツを開発すればよいか議論を行ない、研究会の方向性を探っている。

3. 防災情報システムへの応用

防災分野でも、同様のモニタリングが可能である。例えば、河川や道路等で災害の状況を知るために臨時に監視カメラを設置する場合は、いちいち有線ネットワークを引張るわけにはいかないが、モバイルなら端末の配置も自由である。さらに一級河川や国道沿い敷設された光ケーブルが存在するので、光ケーブルに無線基地局を接続すれば、監視カメラを積んだ車両が移動中でもFOMAとは比べ物にならない高解像度の動画を送る事が可能である。また、IPv6では回線を効率的に使用できるので近隣の住民に動画を公開する事が可能になる。これは真の意味での情報公開であり、住民は自分で状況を確認、判断する事が可能になる。

また、無線基地局の位置をGPS等で計測してデータベース化しておけば、端末利用者の現在位置が基地局の位置として近似的に認識可能であるため、個々の端末利用者に対して、その現在位置に即した避難情報を送る事が可能となる。

4. 終わりに

実はIPv6が政府のe-Japan計画の重点項目になっており、日本が一番進んでいる分野でもある。近い将来、IPv6に切り替わる時が来れば、環境電脳網による環境モニタリングや防災情報システムが極めて有効になってくる。このため「環境電脳網研究会」を設立し、熊本県内を中心に活動を続けている。もし、興味がある方は官民学あるいは分野を問わず <mailto:moriyama@kankyo.ac> までご連絡下さい。ご案内を申し上げます。

参考文献

1) MISのホームページ <http://www.miserv.net/>