

無線インターネットの活用における防災システム構築に関する研究

前橋工科大学大学院建設工学専攻 学生会員 ○小松 健一
前橋工科大学建設工学科 正会員 濱島 良吉

1. はじめに

1995 年（平成 7 年）1 月 17 日午前 5 時 46 分，マグニチュード 7.2 の直下型大地震が阪神・淡路を襲った．この大震災では都市に直撃したこともあり，死者 6432 人という非常に多くの人命が奪われた．被害が拡大した原因としては初動期において被災者に有用な情報の収集・伝達手段が存在しなかったこと，防災情報システム自体が被害を受けたことなどが挙げられる．以後，防災システムの構築と情報通信基盤網の整備が大変注目されるようになった．そこで新たに期待されている情報通信手段がインターネットである．インターネット通信では，世界中への情報伝達が可能であることに加え，双方向性を持ち合わせている．また，現在ではブロードバンドラッシュと言われるほどその高速性は高まっている．普及率も年々確実に増加しており，災害時の利用率も高いものと予想される．そのようなブロードバンドインフラの中でも無線によるものは回線が不要である為，災害時に強いアクセス形態とされている．災害時の通信手段においては，既に防災行政無線という形で行政レベルの緊急対策用通信網が整備されているが，地域レベルでの通信整備までは行われていない．本研究では地域レベルでの通信基盤網整備を考慮に入れ，現在利用されている様々な無線アクセス実施例からそれらを有効活用した通信基盤の提案と検討を行った．また，無線インターネット構築の際に問題となる伝搬障害確認については，簡易的な 3 次元地図を作成し，シミュレーションを行うものとした．

2. 实施例

2. 1 群馬県前橋市

群馬県前橋市では、北は前橋教育プラザ、南は市役所を拠点とし、市内の全小・中学校等に無線ネットワークが完成している（図 1）。前橋教育プラザと市役所から各中学校へは FWA（Fixed Wireless Access）

と呼ばれる 22GHz 無線を利用し、それらから各小学校へは 2.4GHz 無線を利用している。通常は主に教育用として役立てられているが、学校等の施設は災害時において避難場所となる為、前橋市における無線インターネット網は、防災システムとしても有効的に機能すると期待されている。

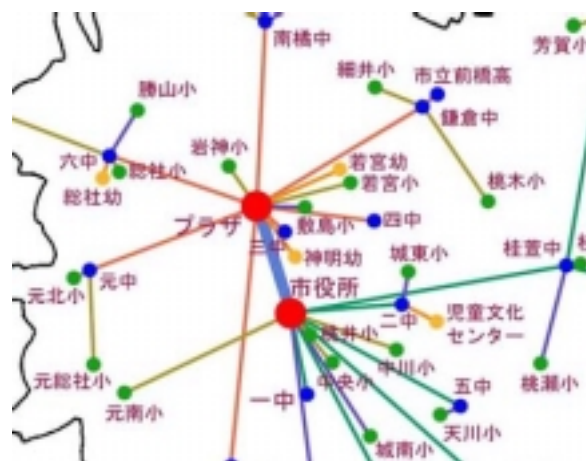


図1 無線インターネット構築例（前橋市）

2. 2 無線アクセスサービス

東京都を中心とした周辺エリアでは、無線アクセスの商用サービスが実施されている。これは、街中の電柱に設置された基地局から各家庭へのラストワンマイルを2.4GHz帯無線で接続、あるいはマンション等の屋上に基地局を設置し、そこから各家庭までを2.4GHz帯無線で接続するというものである(図2)。

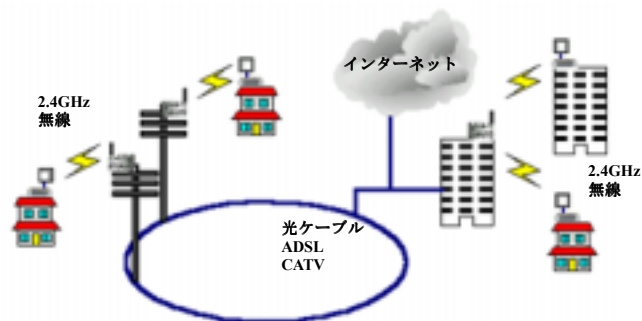


図2 無線アクセスサービス

この他、コーヒーショップなどの店内や屋外の電柱に設置された基地局に対し、ノートPCと無線LAN

キーワード：無線インターネット，防災システム，3次元地図，伝搬障害

連絡先：〒371 - 0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460 - 1 TEL027 - 265 - 7361 FAX027 - 265 - 7361

カードなどからモバイル通信を行うサービスも実施されている（図3）。

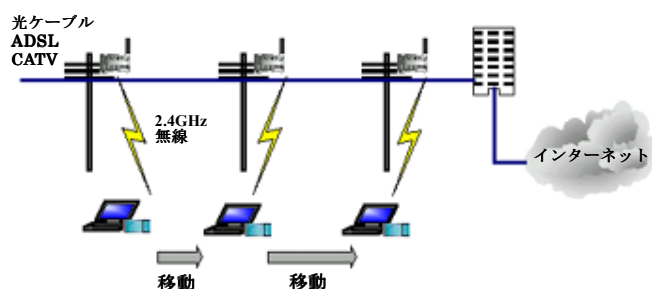


図3 モバイルインターネット

バックボーンについては、どのサービスも光ケーブル、ADSL などの高速回線の場合に応じて使用している。

3. 通信基盤網の提案

2章の実施例で述べた様々な無線アクセス手段を活用し、次の通信基盤網の構築提案を行った。

それは地域レベルで避難場所となり得る拠点間を無線接続し、さらにその拠点周辺でも通信環境が得られるモバイル環境の構築を行うというものである。図4は前橋市における無線インターネット網に加え、無線 LAN カードや無線機の搭載によるモバイル環境の拡大提案を示している。これにより拠点となる建物内での通信環境のみでなく、その周辺（グラウンドや体育館）でも通信環境が得られ、情報の収集・伝達がより有効に行えるものとする。

2.4GHz 帯無線の使用については、基地局の設置において免許が不要であるという利点があり、それに伴い無線機器の規格化も進んでいる。規格に基づいた製品を使用することで、独自に通信環境が構築できる。

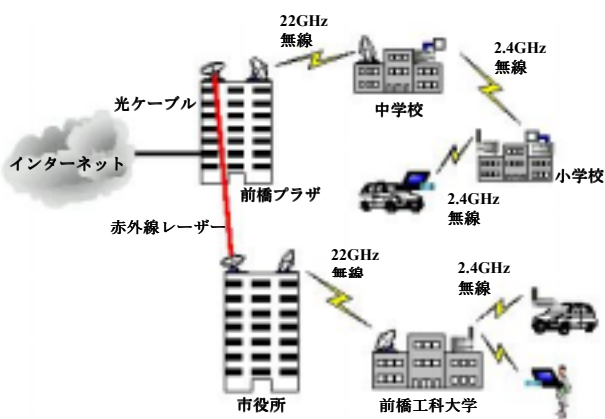


図4 ネットワーク網の拡大提案

4. 伝搬障害シミュレーション

無線環境の構築については、無指向性アンテナや指向性アンテナの場合に応じて使い分けることとなる。例に挙げた前橋市のような拠点間接続では電波干渉を避け、余分な電波を発生させない為、指向性アンテナを使用する。そこで問題となる障害物確認を容易に行うため、簡易的な3次元地図を作成し、その仮想空間上で伝搬障害シミュレーションを行った。これは指向性をもつ電波を円柱にみたて、円柱上における障害物の確認を行うものである。

基盤地図には、でんぱつ地図ソフトが網羅している1/2500レベル地図を使用し、Auto CAD Map, 3D Studio VIZ の使用によりモデルを作成、VRMLへ書き出し、障害確認を行う。最終的なモデル画像を図5に示す。

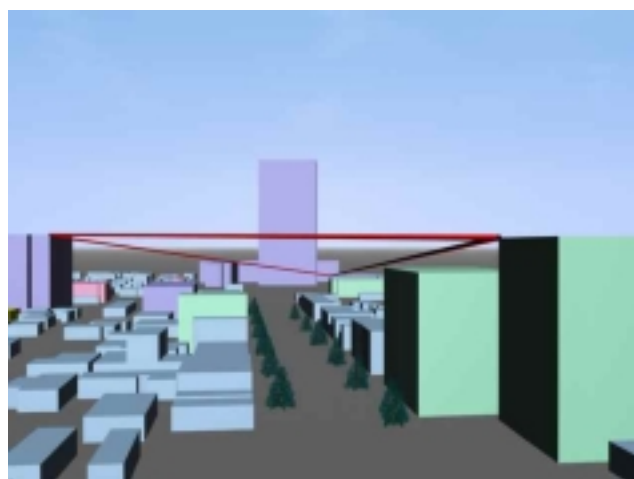


図5 シミュレーション画像

5. 考察

インターネットへの接続環境は災害時のみならず、平常時においても使用することでその有効性は高まる。しかし、より快適な平常時の使用を目的とし、モバイル端末の増加や誰もが扱えるという環境構築では、認証などのセキュリティや管理体制の面で多くの課題が発生する。そのため、防災システム構築における通信基盤網の検討という段階においては少数のモバイル端末の導入で十分であるとする。

いずれにしても、新たなネットワーク環境の構築においては、管理体制が重要である。今後、GISを活用した防災システムの構築・導入や使用端末の増加を行う上では、認証などのセキュリティや管理体制の面において十分に対応する必要がある。