

(IV－8) 無線インターネットの伝搬障害解析に関する研究

前橋工科大学・建設工学科 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. 研究目的

現在、防災関連において、災害時の安否確認、生活情報などの交換をする通信手段としてインターネットが期待されている。そして、多く存在するインターネットへのアクセス形態の中でも、特に無線によるアクセス形態は、電話回線を必要としないため、地震などの災害時において、電話回線が混雑あるいは破壊した場合でもネットワークの構築、インターネットへの接続が可能であり、災害時に強いアクセス形態として注目されている。また、伝送容量が大きく、通信料がかからないことも含めて、学校、福祉、農業などの多方面でも今後大きな進展が期待されており、前橋市においては、教育プラザと市役所を拠点とし、既にいくつかの小・中学校との無線ネットワークが完成している（図 1）。しかし、無線インターネットにおいて、電波は直進性が高く、途中に障害物などがある場合、電波が届かないという弱点を持っている。本研究ではデジタル 3D 地図を用い、伝搬障害シミュレーションを行うことを目的としている。

2. 研究方法

伝搬障害シミュレーション方法は、3D 地図上において、直進性の高い電波を円柱（実際には楕円柱）に見たて、電波を通す建物間を円柱でつなぐものとした。作業手順を図 2 に示す。

でんぱつ地図ソフトは、ゼンリンの 298 都市の市街地図を持っており、AutoCAD MAP 2000 (.dwg) への出力が可能である。このでんぱつ地図ソフトを用いて、まず、伝搬障害シミュレーションを行おうとする地図の範囲を指定し、AutoCAD MAP 2000 へ出力する（中間ファイル(.mpx)へ変換する）。

AutoCAD MAP 2000 では、でんぱつ地図から出力された中間ファイルの読み込みが可能であり、中間ファイルを読み込むことで AutoCAD ファイル (.dwg) へと変換される。この AutoCAD MAP 2000 を用いて、読み込んだ地図情報をもとに電波に見たてた円柱を建物間の屋上部をつなぐように作成する。ここで、建物は一般建物、学校といったレイヤーで分けられ、色で区別されている。今回は、市内のいくつかの小・中学校が既に無線インターネットが組まれているということで、小・中学校間を円柱でつないだ。ここで、作成する円柱は、後の変換のためソリッドモデルではなく、サーフェスモデルで作成した。

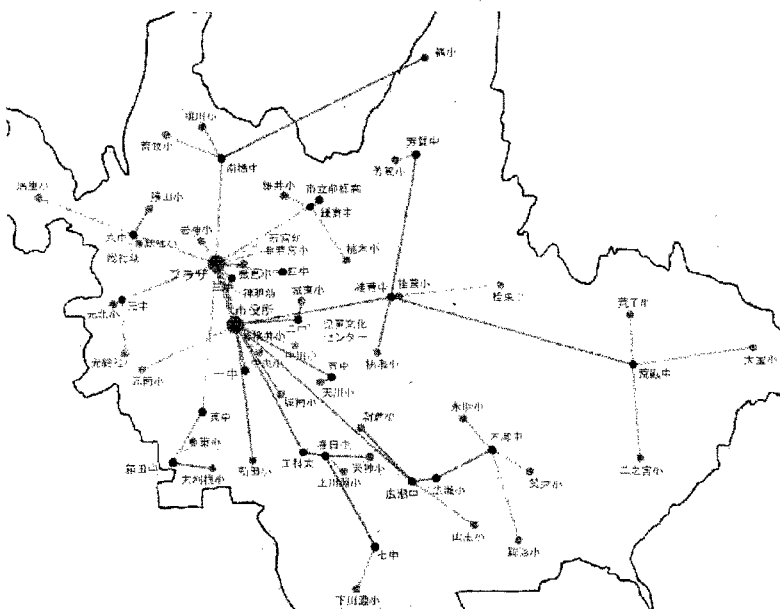


図 1 無線インターネット構築例（前橋市）

キーワード：無線インターネット、3D 地図、伝搬障害シミュレーション

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

また、もう一つの伝搬障害シミュレーション方法として、デジタル写真測量システム VirtuoZo をもとに CyberCity 上で前橋市の立体市街図を作成した。今回は、一対の航空写真（2 枚）から VirtuoZo を用いてデジタル写真測量を行い、これをもとに CyberCity 上で 3 次元化、円柱作成を行った。

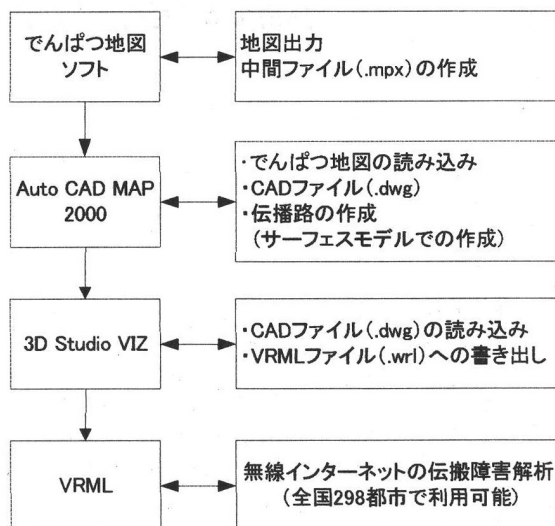


図 2 作業手順

3. 結果と考察

図3のように、途中に何も障害物がなければ、途切れることはない。仮に、途中に建物あるいは木々などといった障害物が存在すれば、円柱が途切れていることが視覚的にわかり、伝搬障害が生じることとなる。また、VRMLでは、画面の回転、移動が可能であるため、あらゆる角度からの伝搬障害を確認できる。

以上の方法は、ゼンリンの地図をもとにしているが、建物の高さは、階数×3mといったように正確でない。そのため、実用的な伝搬障害シミュレーションとは言えないが、おおよその伝搬障害状態は確認できる。したがって、全国 298 都市において、簡単なモデルにお

一方、VirtuoZo を用いた方法は、航空写真を用い、デジタル写真測量によるものであるため、より現実に近いものとなる。そのため、前の方法に比べ、詳細な部分における伝搬障害シミュレーションが可能となる。

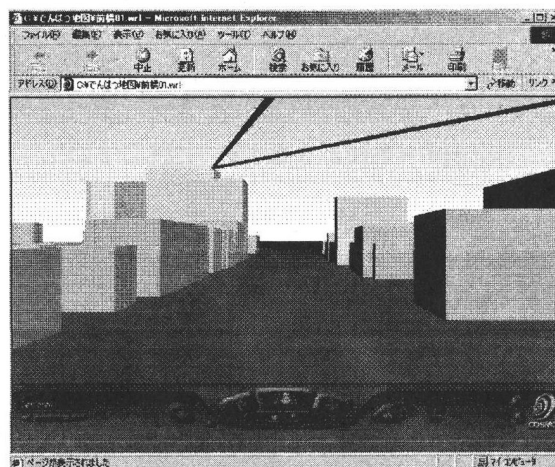


図 3 VRML 画像

4. 結論

伝搬障害シミュレーションは、建物による伝搬障害の予測に対するもののみを考慮したが、無線インターネットでは、木の葉による伝搬障害の可能性もありえる。このため、木々を考慮した伝搬障害シミュレーション、さらには、木々の成長を考慮した伝搬障害シミュレーションも必要と考えられる。

また、でんぱつ地図ソフトは全国 298 都市で利用可能であることから、無線インターネットを防災システムとして構築する場合に本研究は極めて有効となる。