

長距離無線 LAN と PHS を用いた 地域防災ネットワークに関する実験的検討*

2T-07

○細川直史, 田村裕之, 遠藤真, 座間信作
高梨健一, 松原美之†
消防研究所‡

志賀崇, 村田俊哉‡
日本ビクター株式会社¶

1. はじめに

地震発生時における火災・救急・救助などの情報は、災害対策本部の立ち上げなどの初動体制の早期確立に重要な役割を果たすと考えられる。特に、巨大地震が都市直下で発生した場合には、建物の倒壊とともに、通信量の増大による輻輳、または、通信線の切断や停電により、これら災害情報伝達の途絶が予想される。

本稿では、PHS 技術を応用した音声・データ通信システムとビル間無線 LAN システムを用いて、防災活動において重要な役割を果たす市役所や消防署などの拠点を独自のネットワークで結んだ通信実験について報告する。

2. 震災時における情報伝達に関して

図 1 は、1995 年兵庫県南部地震における被害情報の収集手段について、発災当時の市町村の防災担当者へ対してアンケート調査した結果である¹⁾。参集時を含めた職員による収集とともに、電話による問い合わせや住民からの通報等が多くなっている。この結果は震度 4 までのほとんど被害が無かった自治体の回答を含んではいるが、震災時においても行政防災無線より公衆回線が情報収集手段において重要な役割を果たしたことがわかる。しかし、これら公衆回線は施設の被災や通信量の増大による輻輳により、被害が深刻になるほど利用が困難になると考えられる。また、兵庫県南部地震時には利用が可能だった携帯電話においても、後の加入者の爆発的増加により震災の際は輻輳が起こることは、その後の 2000 年鳥取県西部地震などにおいても指摘されている。²⁾

大規模震災などの災害時において、円滑に情報を伝達し、迅速で的確な防災活動を行うためには、防災行政無線ではカバーしきれないきめ細かな独自の通信手段を、公衆回線とは独立したかたちで確保し、これらの耐震化をはかることが必要だと考えられる。

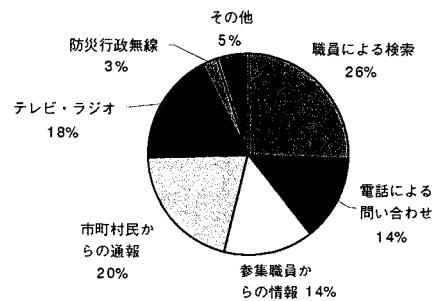


図 1 被害情報収集手段に関するアンケート結果

3. ネットワークの概要

本実験では、防災活動において重要な役割を果たす市役所や消防署などの拠点を、公衆回線によらない独自のネットワークで結び、それを用いた音声・データの通信を神奈川県横須賀市で行った。

図 2 は通信実験に用いたネットワークの構成図である。横須賀市消防局、市役所、図書館が、ビル間通信などに利用されている 2.4GHz 帯の SS-DS (spread spectrum-directsequence: 直接拡散スペクトラム拡散) 方式の無線 LAN で結ばれている。音声通話のインターフェースとして PHS 技術を応用した音声・データ通信システムが用いられている。これは統合化した消防防災通信システム (FiReCos) と呼ばれ、以下の機能を持っている³⁾。

- ・PHS の内線モードを利用したマルチチャンネルアクセス (MCA) 方式
- ・中継機 (図 3(a)) を介した VoIP による音声通話
- ・ソフトウェア回線コントローラーによる回線制御
- ・咽喉マイクや専用ボタンによるハンズフリー通話
- ・PIAFS によるデータ通信 (32kbs)

さらに火災の発生地点や倒壊家屋等の被災情報を入力するための携帯端末 (図 3(b)) による被害情報の収集実験を行った。端末へ入力された火災点は、FiReCos を通信手段として災害対策本部へ送信され、地理情報システム (GIS) に格納される。これは、市街地の火災延焼シミュレーション⁴⁾ の情報として利用され、地震被害想定システムの結果等とともに、震災対応における意思決定の基礎情報として使用される。

* An Experimental Study on Disaster Prevention Network using Wireless LAN and PHS

† Masafumi Hosokawa, Hiroyuki Tamura, Makoto Endo, Shinsaku Zama, Kenichi Takanashi, Yoshiyuki Matsubara

‡ National Research Institute of Fire and Disaster

§ Takashi Shiga, Toshiya Murata

¶ Victor Company of Japan, Limited

4. 通信実験結果

ネットワークにおける DS 方式無線 LAN の通信速度は、

- ・市役所 - 消防本部 2.94Mbps
- ・中央図書館 - 市役所 3.80Mbps

であった。3カ所の拠点それぞれにおいて、半径約300m FiReCosの無線エリアができていたことが確認され、携帯無線機(図3(c))による明瞭な音声通話が可能であった。SS-FH(spread spectrum frequency hopping: 周波数ホッピング)方式の無線LANアクセスポイントを図書館屋上に設置し、これにより FiReCos の無線エリアを拡張することが可能であった。図書館周辺において、携帯端末に表示された住宅地図上にペン入力を用いて建物被害や火災などの被害情報の入力実験を行った。FiReCosのPIAFSによるデータ通信によって消防局に設置したデータベースにこれらを転送し、GIS上で表示することができた。

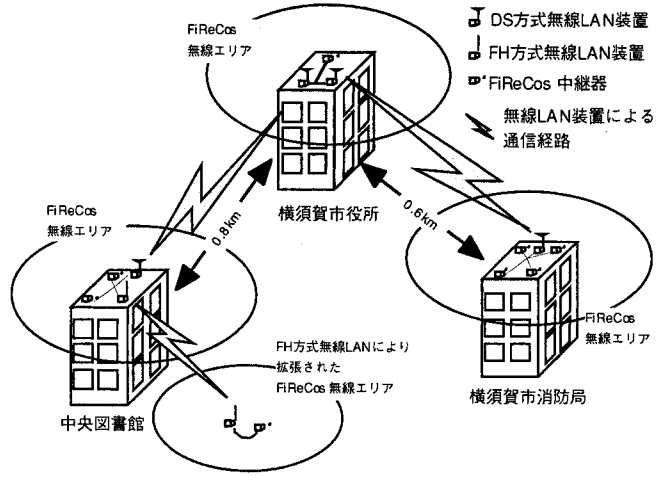


図2 ネットワークの構成図

5. まとめ

長距離無線LANとPHSを用いた独自のネットワークが実フィールドで運用可能ことが確認された。FiReCosの携帯無線機は公衆PHSとしても登録可能で、自営と公衆の2つの通話モードを同時待ち受けが可能で、通常時は携帯電話として利用し、災害時は最寄りの拠点に近づくことで通信が可能となる。兵庫県南部地震時には小中学校や公民館などが避難所となり、ここで音声や掲示板による情報提供が行われていた。避難所や役所などの拠点を本システムで結ぶことで、自治体職員のみならず避難住民らへの音声通話や情報提供サービスが実現できるものと考えられる(図4)。今後は、ネットワークの広域化と光ファイバー網などを活用した実験を行いたい。

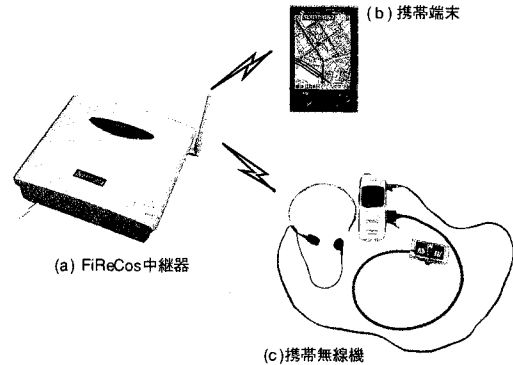


図3 構成機器の画像

参考文献

- 1) 座間, 細川, 他, “被害情報の早期収集システムに関する研究”, 消防研究所研究資料第40号, 消防庁消防研究所, 1998.
- 2) 座間, 他, 平成12年(2000年)鳥取県西部地震被害調査報告(速報), 消防研究所, 2000.
- 3) 田村, 細川, 他, “統合化した消防防災通信システム(FoReCos)の開発—消防活動支援情報システムの一構成要素として—”, 地域安全学会梗概集 No.11, pp.109-112, 2001.
- 4) 関沢, 高梨, 他, “リアルタイム延焼予測に基づく消防活動支援情報の出力システム”, 地域安全学会梗概集 No.11, pp.117-120, 2001.

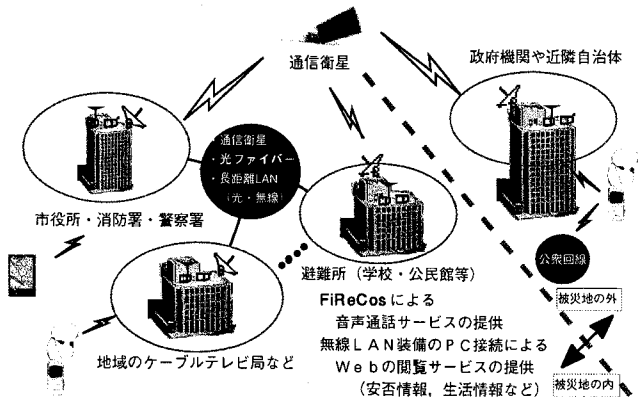


図4 地域防災ネットワークの概念図