

# M-18 無線 LAN による広域防災・災害情報ネットワークの構築と リソース管理システムの検討

## Construction of Wide Area Disaster Information Network by using Wireless LAN and Design of Resource Management System

中村 大輔<sup>†</sup> 内田 法彦<sup>†</sup> 旭 秀晶<sup>†</sup> 高畑 一夫<sup>††</sup> 橋本 浩二<sup>†</sup> 柴田 義孝<sup>†</sup>  
NAKAMURA Daisuke, UCHIDA Noriki, ASAHI Hideaki, TAKAHATA Kazuo, HASHIMOTO Koji and SHIBATA Yoshitaka

### 1 はじめに

近年、岩手山火山噴火の可能性が取り沙汰され、周辺における防災への関心も高まりつつある。また、無線 LAN や高速ネットワークの普及で、インターネットを活用した災害情報ネットワークの構築もなされている。そこで本稿では、無線 LAN を利用した広域防災・災害情報ネットワークの設計および構築を行い、さきに行った実験について報告する。また、災害情報ネットワーク自体が障害を起こした際に復旧に役立てるためのリソース管理システムの実装環境の検討項目についても述べる。

### 2 広域防災・災害ネットワーク

災害発生を想定したネットワーク網は、復旧の容易さ、断線の可能性の低さから、無線で構築するのが有効であると考えられる。[1] そこで筆者らは、災害に強いネットワーク網として無線 LAN を用いた広域防災・災害ネットワーク (WDN: Wide area Disaster information Network) を設計しその構築に取り組んできた (図 1)。岩手山噴火災害を想定した周辺 5 町村の構成を図 1 に示す。

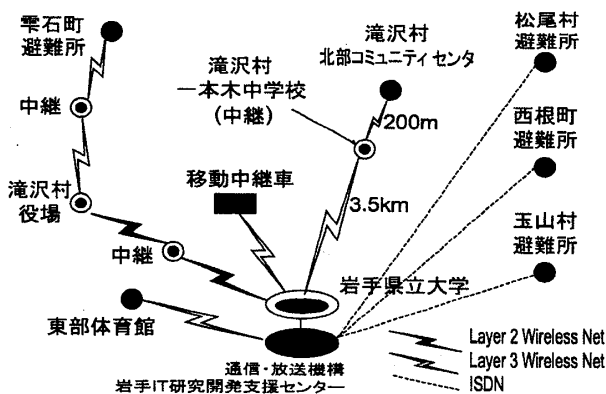


図 1: 広域防災・災害ネットワーク

**実験の概要** 今回、WDN の一部について実際に無線 LAN 環境を構成し各種実験を行った。今回滝沢村に避難所と想定した北部コミュニティセンタおよび通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センター間を、無線・

<sup>†</sup> 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

<sup>††</sup> 信州短期大学経営情報学科

有線混合中継環境で接続し、災害時の避難所相互の通信を想定したリアルタイムビデオ通信実験を行った。

本実験における検証項目は次のとおり。

- 無線 LAN および有線 LAN 環境の混合環境における通信状況の検証。
- 無線 LAN 設置場所の条件検証。
- 管理機能実装に関する環境の確認。

今回の実験における接続環境構成は図 2 のとおりである。本実験環境においてはレイヤ 3 無線ルータを使用している。また、アンテナは長距離通信部には指向性の強い八木アンテナを使用し、そのほかの箇所ではパッチアンテナを使用した。

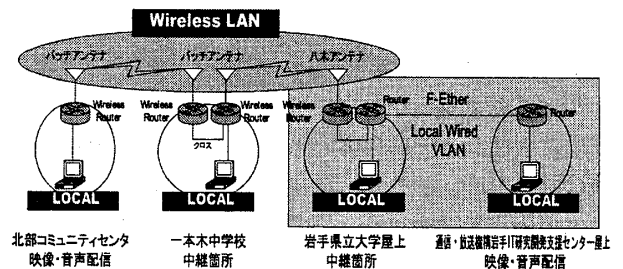


図 2: 接続環境構成

無線の設置箇所に関しては、岩手県立大学および岩手山周辺に数カ所の候補地を挙げて実際に通信実験を行った。周辺の森林の影響で設置箇所が比較的限られることが判明した。今回、もっとも状況の良かった一本木中学校に無線 LAN を設置し実験を行った。今回のデモにおいては、リアルタイムビデオ通信に関しては、実際に双方向で映像および音声通信において満足なコミュニケーションがとれる程度の品質を確保できたため、災害発生時における双方向通信の実現が可能であると思われる。

### 3 広域防災・災害情報ネットワークにおけるリソース管理システム

今回の実験は災害発生が起こらない理想的な環境で行われた。筆者らが想定している、災害時などの障害が発生しやすい状況で運用するためには、ネットワーク網の断線やリソース障害を迅速に検知し、これら障害が確認されたならば、直ちに復旧させる必要がある。そこで、実際に WDN 環境に適切な管理機能を提供する

リソース管理システム (RMS:Resource Management System)[2] を実装し機能の検証を行う。

#### RMS の機能

今後実装を行う RMS の機能と評価については以下のとおりである。

1. 管理情報の GUI 表示：携帯電話による管理情報の参照を実現し、避難所での情報確認を行う。
2. 各種ネットワーク混合環境における管理機能動作と有効性の評価。
3. Peer-to-Peer 型管理システムの動作と評価：通常時の運用と災害発生時の運用のスムーズな移行機能を検証。
4. 管理サーバのミラーリング機能の検証。
5. GPS 機能の評価と仮復旧に支援に対する有効性の検証。
6. 防災訓練もしくは実験による試用評価：携帯端末による管理情報の収集機能の検証。

#### RMS の分散化

災害情報ネットワークにおける管理システムにおいては、管理システム自体の障害に関しても考慮しなければならない。そこで、災害発生時において管理システムの障害を回避するための手法として以下の2つを考慮する。

- Peer-to-Peer 型管理環境
- 管理システム用サーバのミラーリング

通常の SNMP に代表される Manager-Client 型のネットワーク管理環境であると、中央の管理サーバの障害により管理機能そのものが機能しなくなるおそれがある。そこで SNMP、GPS 位置管理およびリソース管理を行う管理モジュール全体を管理する RMS を、災害時の管理システム自体の機能停止を防止するため Peer-to-Peer 型の管理環境 [3] で設計し、実装する。また、実際に管理情報を収集する SNMP の MIB や GPS 位置管理サーバに関しては中央にデータベースが必要となるため、管理サーバのミラーリングを行うといった手法を併用し RMS の信頼性の向上を図る。

#### 4 今後の課題

##### (1)WDN の拡張

現在、一本木中学校方面に関する無線 LAN 環境の構築を行っているが、今後全体のリソース管理を検証するため、WDN 全体のネットワークへの拡張を図る。実際の拡張構成は次のとおり。

1. 通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センターから岩手県立大学間の接続：現在、ローカルの VLAN で仮想ネットワークを構築しているが、加えて無線による通信網を新設する。
2. 北部コミュニティセンターから一本木中学校を經由して岩手県立大学までの経路：常時実験環境として利用するため常設設備化。
3. 西根町、松尾村および玉山村から通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センターまでの経路：ISDN ダイアルアップ環境による常時接続環境の設定。
4. 雫石町から通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センターまでの経路：滝沢村役場までをレイヤ 3 無線網を基本として、中継を含めた環境の構築を行い、滝沢村役場から通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センターに至るまでをレイヤ 2 無線環境を利用する。
5. 通信・放送機構岩手 IT 研究開発支援センター周辺における移動中継車の運用：GPS を搭載した移動無線車において実際に移動させながら情報収集を行う。

(2)RMS の実装 図 1 に示す WDN において、さきに提案した RMS を実装し、混合ネットワーク環境において適切な管理機能 (無線および有線環境におけるリソース管理、障害発生時の回避ルートの提示など) するかどうかの検証を行う。

#### 5 まとめ

本稿では、WDN における一部のネットワークの構築・実験結果の概要と、今後のシステム拡張および RMS の実装について述べた。今後は 4(1),(2) の項目について実装を進め評価を行う予定である。さらに GPS 等の付加機能の実装および運用実験を行い、RMS を利用した仮復旧システムとして拡張していく予定である。

#### 参考文献

- [1] 坂本, 旭, 及川, 橋本, 高畑, 柴田: "無線 WAN による防災災害情報ネットワークの性能評価", マルチメディアと分散処理, 100-12, pp.51-56 (2000.11).
- [2] 中村, 坂本, 内田, 高畑, 橋本, 柴田: "防災・災害情報の提供を支援するための資源管理システムの考察", マルチメディアと分散処理研究会, 107-10, pp.55-60 (2002.3).
- [3] Soomyung Park, Yongkook Ha, Joonsung Cho and Sunyung Han: "Design and Implementation of Efficient Distributed Management Architecture", ICOIN-9, pp153-158 (1994).