

広域防災・災害情報ネットワークとそのリソース管理

中村 大輔[†] 内田 法彦[†] 旭 秀晶[†] 高畑 一夫^{††} 橋本 浩二[†] 柴田 義孝[†]

[†] 岩手県立大学ソフトウェア情報学部 ^{††} 信州短期大学経営情報学科

1 はじめに

日本は火山国であり、これまで各地において地震、噴火および津波が頻繁に発生し、大規模な被害を被ってきた。このような状況下で、周辺住民の避難活動を支援するための防災・災害情報システムの導入が求められている。また、災害時において円滑に防災・災害情報を伝達するためには、ネットワークや関連リソース(資源)そのものを管理する機能も必要である。本研究では、無線 LAN やインターネットを活用した防災・災害情報ネットワークの設計および構築を行い、この環境下で各種防災・災害情報を提供サービス機能の有効性の評価を行った。本稿では、実際に求められるニーズの洗い出しを行った結果と、資源管理の検討内容について報告する。

2 防災・災害情報システム

表 1: 求められる情報の時系列変化

対象	要求項目\時期	t_1	t_2	t_x	t_3	t_4	t_5	t_6
被災者	防災情報	△	○					
	避難情報		○		◎			
	安否情報				◎	◎	○	△
	被災状況				◎	◎	◎	
	交通情報				◎	◎	◎	
	救援物資供給状況				◎	◎	◎	
	サービス情報				◎	◎	◎	
	ライフライン状況				◎	◎	◎	
	行政情報				◎	◎	◎	
支援者・親類	安否情報				◎	◎	○	
	被災状況				◎	◎	△	
	救援物資供給状況				◎	◎	◎	

記号	時系列分類	
	状況	期間帯
t_1	通常時	通常期
t_2	災害予測時	予兆期
t_x	災害発生時	発災期
t_3	災害発生直後	避難救援期
t_4	災害沈静化	沈静化期
t_5	災害復旧	復旧期
t_6	復興	復興期

災害情報を提供するシステムは、表 1 に示すように災害関連情報が最も必要とされる災害発生前後において確実に機能しなければならない。そこで、災害が発生し障害が起こっても、最低限必要なネットワークの接続性および災害情報提供サーバなどの機能で迅速に仮復旧を行い、システムが全く機能しない時間を極力短縮する必要がある [1]。

本研究では、実際に災害時に有効であるサービス機

Disaster Information Network and Its Resource Management System

Daisuke NAKAMURA[†], Noriki UCHIDA[†], Hideaki ASAH[†], Kazuo TAKAHATA^{††}, Koji HASHIMOTO[†] and Yoshitaka SHIBATA[†]

[†] Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

^{††} Department of Business Administration, Shinshu Junior College

能を提供する安否情報システム、双方向ビデオ通信システムが実際に災害時に有効であるかどうか確かめるため、避難訓練等においてフィールド実験を行うと共に、それらサービス機能を安定して提供するために必要な資源管理について検討を行った。

3 岩手山防災訓練における実証実験

フィールド実証実験の目的は、主に実運用に向けた情報収集であり、1) システムの機能評価、2) 利用者側の要求項目の洗い出しを行うことである。防災・災害情報を提供するシステムは、比較的災害に強く迅速な設置が可能である無線 LAN を含んだネットワークが有効であり [2][3]、今回一時的に無線 LAN を中心としたバックボーンを構築し、運用実験を行った。その際、無線 LAN の敷設方法に関する検討、帯域等の運用上の性能評価を行うと共に、利用者側のニーズに対応するための評価として、一般住民を対象としたアンケート調査をあわせて行った。実際にサービスを提供するシステムとして今回の実験で機能させたものは次のとおり。

- 1) 安否情報システム
- 2) 双方向ビデオ通信機能
- 3) 被災者位置情報表示システム

3) の位置情報表示システムは 1) の安否情報システムと連動して動作する。上記サービス機能を実際に避難訓練において機能させ、利用者となる地域住民を対象としてアンケート調査を行った。

4 資源管理

システムを安定運用させるための資源管理機能としては 1) ネットワーク管理、2) 関連機器位置管理そして 3) 関連機器状態管理などが挙げられる。1) は SNMP を利用して情報を収集、2) はハンディ GPS を利用して収集、3) は各ハードウェアの管理コマンドを実行することで情報を収集する。これらの情報を Web ブラウザ上で GUI 表示を行い、一元管理を行うことで、管理者がシステムの稼働状況を一目で判断することができ、迅速に障害の把握を行うことができる [1]。

5 被災者位置情報表示システム

今回実装を行ったのは、GPS を利用した被災者位置情報表示システムである。本システムの特徴を次に示す。

- 1) 管理コンソールの運用が容易
- 2) プラットフォームに依存しない運用が可能
- 3) 安価にシステムが構築できる
- 4) ロバストな運用が可能

本システムは [1] で提案した資源管理システムの一部機能として転用可能である。本システムは元来、急な運用や専門の知識を有する管理者以外における管理を想定し、管理コンソールでの操作をできるだけ簡単にするため設計しているため、計算機に触れていない一般被災者などでも容易に位置情報が把握できる仕様となっている。実際、災害が起きた際の混乱時に、専門的かつ煩雑な操作が求められる従来のシステムであると、迅速な状況把握が困難である。従って、本システムの運用は、所定の URL にアクセスすることで容易に管理情報が収集できるように考慮した。

5.1 システム構成

被災者位置情報表示システムは管理コンソール、管理情報データベース、管理サーバおよび管理対象機器の 4 つの部位から構成される。管理コンソールの要求に応じてデータベースから位置情報を取得し、管理コンソール上で GUI 表示する。WEB 上からの運用を可能とするため、サーバは JAVA、クライアントは JAVA アプレットで実装した。

5.2 実証実験と評価

今回行った防災訓練にて行ったシステム運用実験の環境構成図を図 1 に示す。また、今回実装した位置情報表示システムの実行イメージを図 2 に示す。

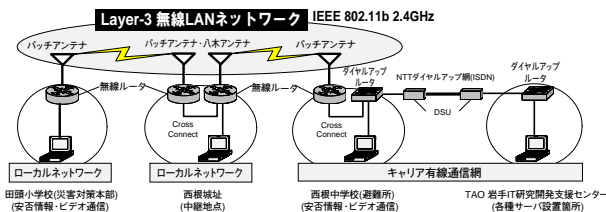


図 1: 実験環境

無線 LAN (IEEE 802.11b, 11[Mbps]) の設置に関しては、事前に準備しておけば 1 時間以内で敷設が可能。また、0.20 ~ 1.0[km] 程度のネットワークであれば、1 回の中継でも 2[Mbps] 程度の帯域を確保でき、避難所と災害対策本部間でのビデオ通信品質も良好であった。今回同一のバックボーン上で全てのサービス機能のトラフィックを流したが、実用に耐えうる性能を示したといえる。

試用評価は、日常的に計算機を扱っている住民とそうでない住民を対象とした。利用者の多くがシステムの有効性を評価したが、煩雑な機器操作など利用方法等に関する要望も多く寄せられた。



図 2: システム運用時のイメージ

6 まとめ

今回、災害発生時に有効なシステムを検証するため、実際にフィールド実験を行った。GUI で災害関連情報を表示するシステムは、被験者の多くが「あると便利」、「操作が簡単で使いやすい」と評価し、災害発生時の混乱時に少ない操作で容易に情報が認識できるシステムが非常に有効であるということが実証された。アンケートで指摘された問題点としては、情報の更新間隔、表示の改善などであり、実際に利用可能なシステムを目指して今後改良していく必要がある。また、追加機能の実装を進め、最終的に資源管理システムとして発展させ、今回行ったサービス機能を安定して機能させるための環境を整備していく予定である。

謝辞

本研究を進めていくにあたりまして、これまでご協力頂きました岩手 IT 研究開発支援センターに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 中村, 内田, 旭, 高畑, 橋本, 柴田: “広域防災・災害情報ネットワークの構築と資源管理,” 情処シンポジウムシリーズ, Vol.2002, No.15, pp63-68, Oct. 2002.
- [2] S. F. Midkiff and C. W. Bostian: “Rapidly-Deployable Broadband Wireless Networks for Disaster and Emergency Response,” First IEEE Workshop on Disaster Recover Networks (DIREN '02), Jun. 2002.
- [3] 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,” 情処研報 DPS-100, pp.51-56, Nov. 2000.
- [4] 坂本, 旭, 中村, 橋本, 高畑, 柴田: “無線通信を主体とした防災・災害情報ネットワークシステム - 安否情報検索システムの開発と機能評価,” 情処シンポジウムシリーズ, Vol.2001, No.14, pp.51-56, Sep. 2001.