

地域防災協働態勢を支援する防災拠点のためのシステム群

正会員 飛田 潤*
正会員 福和伸夫**
正会員 中野 優***

地域防災 災害情報 リアルタイムモニタリング
ネットワークカメラ 地震計 ウェブインターフェイス

1. はじめに

東海地域で予想される広域激甚災害に備えて、行政、住民、技術者、研究者、ボランティア・NPO などさまざまな立場での連携による防災活動の重要さが認識されている。そのためにはヒト（地域防災を支える人づくり・人間関係作り）・コト（地域に根ざした情報、知見、研究など）・モノ（拠点、道具、システムなど）の各側面からの充実が欠かせない。筆者らはこれまでに双方向災害情報システムの枠組みを提示し、インターネット・モバイル技術を用いたシステムの設計・開発を行ってきた¹⁻⁴⁾。ここではこれらの技術を集約し、地域防災に関わるさまざまな立場の人々の協働態勢を推進するためのシステム群の開発を行うとともに、拠点整備を行っている。

2. システムの全体構成

図 1 にシステムの全体概要を示す。図中太字の 5 サブシステムからなるもので、それぞれ以下に説明する。

2.1 自治体衛星通信網接続

愛知県の整備する自治体衛星通信網の子局のひとつとして整備されており、パラボラアンテナと各種通信システムからなる。災害時の情報通信に用いるほか、平常時は、各自治体に対する情報配信や講義等にも活用することにより、自治体と研究機関の協働を推進する。

2.2 総合的災害対応マルチビューア

既往の各種災害情報システム・サーバー¹⁻⁴⁾を統合し、インターフェイスの統一などにより、中部圏における防災情報を一望できる。表示部として、100 インチ 3 面マルチスクリーンを設置し、情報の総合的な判断や評価を行う。マルチスクリーンはマルチモニタに対応した PC と 3 台の液晶プロジェクタからなり、一般的のマルチスクリーンよりも安価に実現されている。PC、VTR、衛星などの情報ソ

ースを切り替えるマトリクススイッチャを備え、横 3 面連続、3 面独立、さらに細分化など柔軟な表示が可能である。

2.3 大学間地震情報共有ネットワーク

中部圏の主要な大学にネットワーク接続された地震計・ライブカメラ・地震警報受信装置を設置し、振動波形と映像のデータを名古屋大に送信してリアルタイムモニタリングを可能にするとともに、地震警報の受信と表示を行う。図 2 に全地点のカメラによる同時映像表示と、各地点の振動・映像表示画面を示す。各地点のサーバには過去一定時間の映像が保存され、地震計トリガ作動時には地震記録と同時にスキップバック映像も保存される。これらは名古屋大学のサーバに転送されて確認できるほか、災害によるネットワーク切断時にも各地点の UPS により重要なデータは保持される。

地震警報装置については、気象庁からのナウキャスト情報を名古屋大学でテスト受信しており、それに名古屋大学独自の観測点（東海・東南海地震を対象とした静岡県御前崎と和歌山県新宮）のデータを加えて警報信号を生成する。警報表示はネットワーク経由で警報信号を受信し、3 色のシグナルタワー点滅および警報音で知らせる。



図 1 防災拠点創成・地域協働支援システムの全体構成

なお、これらの情報を PC 画面上でわかりやすく表示する常駐ソフトウェアの開発も進めている。

2.4 名古屋大学リアルタイムモニタリング

前項で用いたシステムを、そのまま大学キャンパス内にも配置し、主要な地点や建物内外の状況確認に用いる。状況表示はウェブで行われ、特別なソフトウェアを必要としないため、事務系部署への普及の障害も少ない。また地震警報装置については、大学内の実験室や危険物取り扱い部署、病院の手術室など危険性の高い箇所での利用が考えられる。

2.5 建築物地震時挙動高密度モニタリング

名古屋大学内の建築的に特徴のある以下の 3 建物について、高密度強震観測システムを構築した。

- (1) 環境総合館、PCaPC 造 7 階建、既製杭。上部構造に 15 成分、杭中 12 成分、周辺地表・工学的基盤 9 成分の加速度計を設置。常時の振動を多点で観測し、建物の立体挙動として表示。
- (2) 附属病院中央診療棟、基礎免震、SRC-RC8 階建、場所打杭。上部構造、免震ピット下など建物に 19 成分、杭中 18 成分、地表・地中 GL-100m に 9 成分の加速度計を準備。振動の状況は映像や警報と合わせて病院事務室等で確認できる予定。
- (3) IB 電子情報館、既設の S 造 10 階建に加え、SRC 造 7 階建、RC 造 5 階建などが並列して増築された。既設棟 10 成分、増築棟 19 成分、地表 3 成分の加速度計を設置。構造、高さの異なる建物の挙動や隣棟間相互作用の影響などを考察。

さらに環境総合館では、従来の気象観測に加え、建物内の電力消費やガスのリアルタイムモニタリングも行っており、現在値を建物立体挙動とともに表示するモニタを 1 階ロビーに設置している。これらのモニタリングは地震応答・環境振動特性の研究に活用されると同時に、モニタリング表示による意識啓発にも活用される。

3. システムを構成する技術の展望

本システムにおいては、衛星通信以外は主にインターネットによる情報通信を利用して開発している。インターネットは、平常時から災害時まで連続して、広域にわたる多機関・多様な利用者が活用できる柔軟なシステムを、安価かつ安定して維持するために、有用な通信手段のひとつと考えられる。激甚災害時には必ずしもすべての接続が安定するとは限らないが、サーバの分散多重化などにより広域でバックアップ体制を取る、映像のスキップバックデータを一定時間残することで接続

が維持できない場合でも切断直前までの状況確認が行えるようにするなど、システム開発上の工夫も行っている。またウェブインターフェイスの標準化も重要な技術であり、表示のための特別なソフトウェアを必要としないことで、利用性が高まる。本システムで開発した各種技術に関しては、稿を改めて順次報告する予定である。

4.まとめ

平常時から災害時まで有効に機能する協働態勢の構築を強力にバックアップし、また啓発活動などにも活用しうる各種システムの開発概要を述べた。

マルチスクリーンをはじめとする本システムを備えた地域防災交流ホール（名古屋大学環境総合館に設置）は、特に学外の防災関係者やボランティア・NPO などの研究会・勉強会・集会など日常の様々な交流に活用されている。大学の専門家が脇にいて様々なプログラムを提供できることも含めて、従来、地域にも大学にもなかったタイプの拠点として認められつつある。

謝辞

システム開発に当り原徹夫氏・小出栄治氏・伊藤貴盛氏（株）応用地震計測・古瀬勇一氏・座光寺勇氏（株）アルコンほか多数のご協力を得た。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 福和伸夫・高井博雄・飛田潤：双方向災害情報システム「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」，日本建築学会技術報告集，第 12 号，227-232, 2001.
- 2) 飛田潤・福和伸夫・中野優・山岡耕春：オンライン強震波形データ収集システムの構築と既存強震計・震度計のネットワーク化，日本建築学会技術報告集，第 13 号，49-52, 2001.
- 3) 飛田潤・福和伸夫：双方向災害情報伝達に基づく地域防災拠点支援システム，第 11 回日本地震工学シンポジウム，2002.
- 4) 飛田潤・森裕史・福和伸夫・小島宏章：災害図上訓練・地域防災マップ作成システム「安震 DIG」，日本建築学会大会梗概集，B-2, 115-116, 2003.



図 2 ネットワークカメラと地震計のデータ表示
(左: 全地点映像、右: 各地点振動と映像)

*名古屋大学大学院環境学研究科 助教授・工博

**名古屋大学大学院環境学研究科 教授・工博

***名古屋大学大学院環境学研究科 助手・博士（理学）

*Assoc. Prof., Nagoya Univ., Dr.Eng.

**Prof., Nagoya Univ., Dr.Eng

***Assist. Prof., Nagoya Univ., Dr.Sci.