

災害対応に欠かすことのできない情報の共有化について

Information Sharing Necessary for Effective Disaster Response

鈴木猛康

Abstract

東海地震や首都直下地震の発生が切迫し、地震、豪雨等の自然災害が全国で頻繁に発生する中、中央省庁並びに地方自治体では、防災情報の共有化に向けた取組みが活発化している。しかし、最近の地震災害や豪雨水害では、情報共有の欠如による被害の拡大が露呈しており、また災害対応の最前線で情報システムが本格的に活躍している状況にはない。本稿では、我が国の地方自治体の災害対応における情報共有の現状を紹介するとともに、ICT を利活用した災害情報の共有化に向けた取組みを紹介し、その上で効果的な情報共有のために必要とされる災害情報の共有化について、課題と展望を示す。

キーワード：情報共有、災害対応、ICT、情報システム

1. はじめに

我が国の防災対策は、災害対策基本法に従って行われているのは周知のとおりである。災害対策基本法は、昭和36年に制定され、我が国の災害対策の基本となる事項を定めている一般法である。同法では、

- ① 防災に関する責務や組織
- ② 防災計画
- ③ 災害予防、応急対策、復興対策の各段階における主体、役割や権限
- ④ 財政金融措置

の四つについて定めている。我が国には、米国におけるFEMA（危機管理局）のような危機管理を専門とする全国的組織はなく、国としては内閣府が統括、調整するものの、指定行政機関（中央省庁）、都道府県、市町村、指定公共機関等の防災関係機関並びに国民が、それぞれの責務を果たすことにより、災害に対応する体制となっている。とりわけ、住民の生命、身体、財産を守ることを責務とする災害対応の最前線は市町村である。被災住

民や要援護者への直接的な対応をはじめ、消防、警察、自衛隊、医師会、ライフライン事業者、建設業協会等、様々な関係機関との救急・救護、二次被害の防護、復旧作業等の調整、上位機関である県への被害・対応報告、他市町村等からの支援の受入れ等々、ありとあらゆる対応業務が、市町村には災害時に短時間に集中して発生することになる。

市町村の防災担当者の数は、市町村の規模にもよるがせいぜい2,3名、県庁所在地の市でさえ1,2名というケースが少なくないし、危機管理対策課(係)、防災対策課(係)のような防災担当部署がなくて総務部庶務課庶務係が担当している地方自治体もまれではない。したがって、極めて集中的にマンパワーが必要となる災害対応において、防災担当者による調整が間に合わず、増大する災害対応業務を的確に処理しきれない状況となりがちである。とりわけ、災害対応の基本となる情報の収集は容易ではなく、職員が入手した情報を必要とする関係者に伝達できないために適切な判断ができず、混乱が発生することによって、結果として二次災害が拡大するという事態に至ってしまう。

そこで、災害対応業務を支援し、情報の共有化を図る手段として防災情報システム導入の必要性が指摘され¹⁾、中央省庁はもちろん、都道府県や市町村でも防災情報システムの導入が進んでいる。しかし、多機能かつ

鈴木猛康 山梨大学大学院医学工学総合研究部工学学域
Takeyasu SUZUKI, Nonmember (Interdisciplinary Graduate School of Medical and Engineering, University of Yamanashi, Kofu-shi, 400-8511 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.92 No.3 pp.185-191 2009年3月

高機能な情報システムが、必ずしも災害対応業務の支援ツールとして期待されているわけではない。災害対応で必要とされるのは、市町村の災害対応業務をしっかりと分析した上で、円滑な災害対応を実現するように設計され、職員の入力負担を極力減らし、使いやすいユーザーインターフェースを備えた情報システムである。

2. 我が国の災害時情報共有の現状

2.1 地方自治体の災害時情報共有の実態

我が国の災害時情報共有の現状を説明するため、ここでは災害対応活動を実体験した複数の地方自治体を対象として、情報共有の視点から実施したアンケート、ヒアリングによる災害対応実態調査結果の一部を紹介する⁽²⁾。

図1は災害対応実態調査のうち、死傷者・安否情報という情報分類に関する調査の結果を、情報フロー図として整理したもの的一部である。図の中央に災害対策本部を含む庁舎内の情報共有部署を配置し、その周囲にその情報分類に関連する外部機関や市の出先機関、消防本部等の庁舎外の組織、機関を配置している。また、情報の流れの方向を示す矢印によって庁内の部署と外部機関、出先機関等を結び、矢印の近くに情報項目を記述することによって、情報のフローを示している。図1はその一例として、平成16年新潟県中越地震における柏崎市の災害対応実態調査の結果を、情報フロー図としてまとめたものである。柏崎市では、健康・福祉関連業務は、元気支援課、介護高齢対策課並びに福祉課の三つの課で担

当している。医療機関や診療所、医師会並びに避難所からの死傷者や医療施設被災情報は、元気支援課が収集している。一方、住民や民生委員からの要援護者情報は、介護高齢対策課と福祉課に伝達される。福祉・介護関係機関との要援護者情報のやりとりも、これら二つの課が担当している。以上の三つの課は、災害対策本部に死傷者・安否情報を報告することにより、災害対策本部を通して情報共有が行われている。これ以外に、消防本部の得た死傷者情報が、連絡要員として派遣されている消防署職員を介して災害対策本部に報告され、共有されている。このように、死傷者・安否情報については、上記三つの課、消防本部と災害対策本部にて情報が共有され、共有された情報が更新される仕組みが構築されれば、円滑な災害対応ができることが分かる。市町村が異なる組織、規模が異なるが、市消防本部、警察署、市の健康福祉関連部署並びに災害対策本部で、死傷者・安否情報が共有されるべきところでは共通した情報フローとなった。

ただし、図1に示されているのはあくまでも災害時に必要とされる情報フローであり、重要な情報が、フロー図のとおり実際に伝達されたわけではない。例えば、高齢者や要援護者の情報は、各機関、各部署で別々に管理され、更新は個別に行われるため、関係者間で必ずしも共有されているわけではない。要援護者本人が住所や電話番号の更新を届け出ている、更新情報はそれを受け付けた所轄部署内にとどまってしまう。したがって、安否確認に支障が生じている現実があった。普段からデータ更新時の最新情報が異なる組織、部署間で共有される

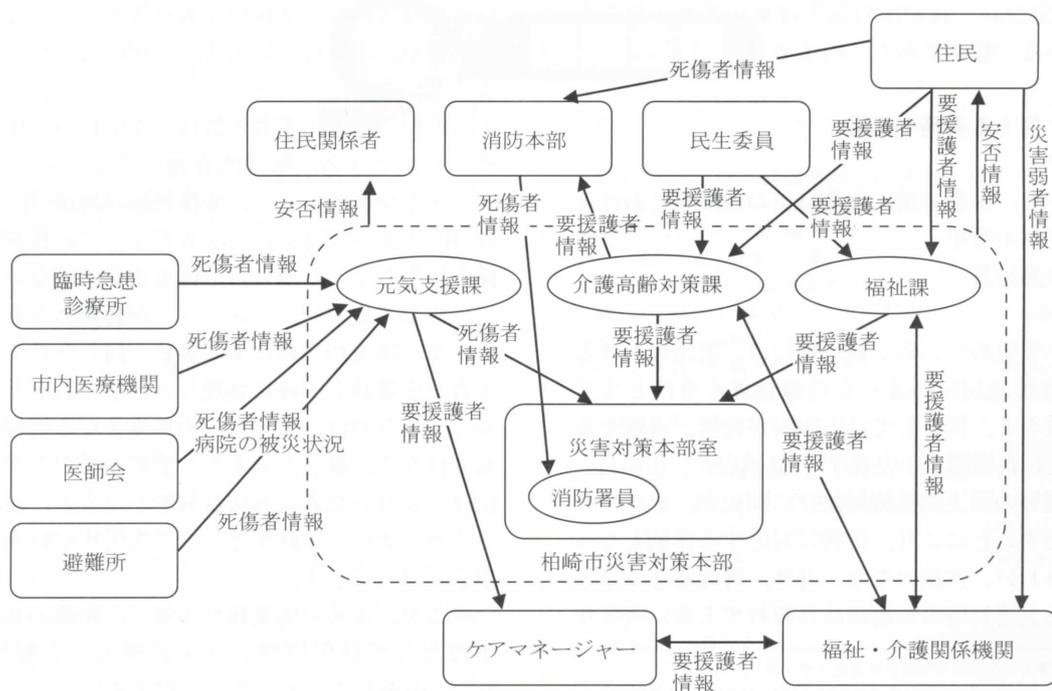


図1 死傷者・安否情報のフロー（平成16年新潟県中越地震、柏崎市）

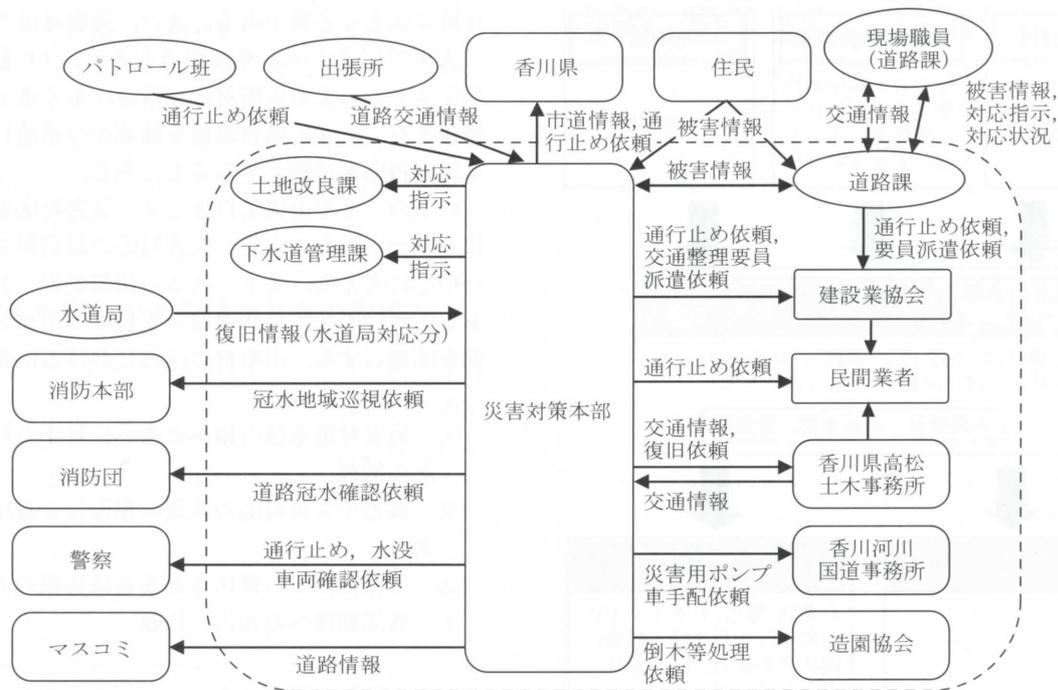


図2 高松市の道路情報のフロー (平成16年台風16号, 23号)

か、あるいは、災害時に最新データの更新が一斉に行われる仕組みさえあれば、災害対応の円滑化を図ることができる。

次の例として、平成16年台風16号、23号における高松市の道路情報のフロー図を図2に示す。高松市では道路課が現場へ職員を派遣し、道路の被害状況を把握しており、必要に応じて現地職員に対応の指示を出している。土砂による道路の閉そくや道路の陥没、冠水等の被害については、消防団員が第一発見者となることが多く、消防本部と道路管理部並びに災害対策本部との情報共有が重要である。住民からの被害報告は、道路課や災害対策本部で受けている。災害対策本部は香川県高松土木事務所や各出張所からも道路交通情報を収集あるいは提供しており、情報共有に努めている。

高松市では当時、土木部、都市開発部が連携し、海岸沿いの主な地点に職員を派遣して水位上昇の状況確認を行う定点観測体制を整えていたが、台風16号では予想をはるかに上回り最高潮位を大きく超えたため、浸水状況を把握できていない。また、台風23号では、内水はん濫によって同時多発的に冠水が発生し、浸水域の把握ができず、道路情報の面的な把握ができなかった。このように、災害時には情報収集自体が困難な状況であったといえる。

市の道路課と香川県高松土木事務所との連絡も余り行われておらず、市の道路課は国道、県道の情報はほとんど把握できていなかった。住民からの道路被害の情報提供や問合せは、災害対策本部ではなく道路課に直接寄せられることが多かった。しかし、道路課は逐次この情報

を災害対策本部へは報告しておらず、災害対策本部への報告は現場状況確認と規制等の活動報告を毎日夕方に図面と一覧表で行うのみであった。また、河川管理者である香川県高松土木事務所から市の道路課に対する河川兩岸堤防上の市道の通行止めの依頼が入り対応したが、市の対応を土木事務所に返していない可能性があるということであった。次々と発生する災害対応に追われると、外部機関だけでなく庁内の関係部署への対応報告を怠ってしまう傾向にあるのが実態といえる。

市町村を中心にして災害情報の流れを考えると、災害対策本部や担当各部局への情報提供のソースは、その情報に関連する現場施設や情報項目の管理主体となる組織(管理情報提供元)、災害現場より直接情報を提供することを業務とする組織(現場情報提供者)、その他の情報提供者に分類することができる。次に、市町村の庁舎内で、確認、対応、指示・連絡等のために、その情報を共有する部署を整理することができる。一方、市町村から外部機関への情報提供も行われており、情報提供には目的に応じて、依頼・指示の対象となる機関と報告を行う機関に分けることができる。このように、情報の入手、処理、伝達という情報の処理プロセスを明確にするために、情報の処理フローを図にまとめた。図3はその一例であり、人的情報について、情報の処理フローをまとめたものである。図の最上部中央は情報提供元であり、障害者や高齢者等要援護者の施設、医療機関、救援・救護を行う消防本部が担当機関に位置付けられる。図の最上部左は現場からの情報報告を業務とする消防団、消防署員(消防本部)、避難所、民生委員、市の健康福祉部

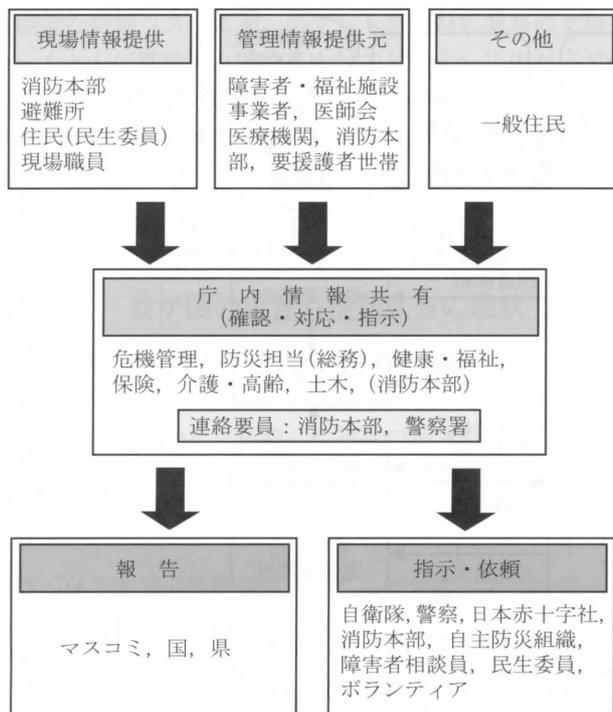


図3 人的情報の情報処理フロー

門の現場派遣職員といった現場情報提供機関（者）である。また、その他情報提供者として一般市民がいる。

市町村の庁舎内では災害対策本部並びに危機管理・防災担当部署とともに、健康福祉関連部門、土木部門が人的情報を共有する必要がある。また、消防本部、警察署が連絡要員を派遣し、情報共有を行っている。報告先はマスコミ、国、県、指示依頼先としては、自衛隊、警察署、消防本部をはじめ、日本赤十字社、医療機関等が挙げられる。このように、情報の入手、処理、伝達という情報の処理プロセスを明確にした上で、市町村の防災情報システムを設計することが望ましい。

2.2 情報システム導入による災害対応の円滑化

市町村の災害対応活動においては情報共有が不可欠であり、情報共有を実現するためには2.1で述べたように情報が収集され、円滑な情報処理が行われる必要がある。図3のような情報処理においては、情報を取り扱う多くの機関・組織が存在するため、これらを単一の情報システムで取り扱うことは現実的に困難であり、また一つの情報システムで取り扱う必要もない。例えば、電力会社や通信会社のようなライフライン機関は、業務遂行のために専用の情報システムを既に保有しており、災害対応の際にはこのシステムを用いて効率的な災害対応業務を実施する。したがって、地方自治体との情報共有のために、他機関の情報システムを使用することは好まない。また従来のローテクで確実に情報共有を図るべき内容も多く含まれている。例えば、外部機関への依頼は、電話や災害対策本部へ派遣された連絡要員を通して、口頭で

正確に伝える必要がある。また、災害対策本部で本部員に大声で伝達すべき重要事項もある。ITを活用した情報システムによる災害対応支援は、あくまでも効果的な情報共有によって情報処理を確実かつ迅速に行い、円滑な災害対応を可能とすることにある。

以上のことを前提条件として、災害対応を支援する情報システムのあり方を、災害対応の最前線である市町村を中心に考える。まず、図3の情報処理において中央にある市町村の庁内情報共有を支援する情報システムの役割を明確にする。市町村の庁内における情報共有では、

- ① 災害対策本部の指示と指示に対する対応や確認状況の把握
- ② 被害や災害対応の状況の報告による庁内での情報共有
- ③ 外部機関から提供される各種情報の入手と提示
- ④ 外部機関への報告、依頼

という4種類の情報共有が行われる。このうち、①と②を支援するのが、市町村の庁内情報共有システムの主な役割といえる。③については、従来は各外部機関のホームページやファクシミリ等、異なる媒体から異なるフォーマットで受け取っていた情報であるが、これらが共有データベースに標準のフォーマットで登録されていれば、効果的な情報表示によって災害対応の判断に有効な活用が可能である。例えば、電力会社から提供された停電エリアやガス会社から提供されたガス供給停止エリア、また都道府県や国土交通省地方整備局でまとめた道路被害情報を、市町村内の被害情報とGIS上で重ねて表示することが可能である。一方、④の中で上位機関である都道府県への報告については、被害情報が情報システムに登録されていれば、自動的に被害を集計し、前記共有データベースに登録することも、ファクシミリで報告することもできる。災害時には、都道府県の災害対策本部や各担当部署だけでなく、中央省庁、公共機関、復旧活動を支援する各種機関、団体、マスメディア等から、被害情報の提供・報告を求められる。しかし、市町村では、地域、住民の生命・身体・財産を保護する責務を果たすため、不眠不休の対応を行っており、集計・報告にかかる人員が不足するため、被害情報の報告要請に対してこたえられない状況となっているのが現状である。被害情報が情報システムに登録されていれば、集計作業は何ら手間とはならない。集計結果の確認作業は必要であるが、データを情報システムに登録してしまえば、前記共有データベースに自動的に登録される仕組みを導入することによって、わざわざ報告することもなく、情報を必要とする外部機関が自ら最新データを入手することができ、市町村の災害対応活動の円滑化を図ることができるといえる。したがって、被害の集計結果を情報共有データベー

スへ登録し、外部機関への情報提供を行うことも、市町村の庁内情報共有システムの重要な役割である。なお、情報共有を実現するためには、情報フロー図に示したような各機関、部署間の情報連携が可能な体制作りが不可欠であり、その上でITを活用した情報共有環境を整える必要があるのはいうまでもない。

3. ICTを用いた減災情報共有の取組み

平成16年7月～平成19年3月までの約3年間、筆者が研究リーダーとなって、文部科学省科学技術振興調整費の研究プロジェクト「危機管理対応情報共有技術による減災対策」を実施した⁽³⁾。本研究では、行政機関や公共機関の災害対応、減災のための情報システムの連携を図るための枠組みとして、減災情報共有プラットフォームを定義した⁽⁴⁾。この枠組みは更に、プラットフォームで利用される「情報システムとしての枠組み」と、プラットフォームで流通する「情報コンテンツとしての枠組み」に分類される。プラットフォームとして一般的に用いられている情報システムの基盤や枠組みだけでなく、有益な情報コンテンツが流通するための枠組みも含めて、プラットフォームと定義したのが、減災情報共有プラットフォームの特徴といえる。すなわち、減災に資する情報が、様々な災害対応の場面において、目的に応じた内容と精度で共有されることを保障するためには、まず必要とされる情報コンテンツが流通することが重要である。そのため、情報共有プラットフォームの前に「減災」をつけることとした。情報コンテンツの枠組みについては、2.2で少し触れたので省略し、ここでは情報システムの枠組みとして重要な点のみ解説する。

多くの異なる情報システムを連携される枠組みとしては、システム同士の通信の約束事であるプロトコルを規定するとともに、このプロトコルに準拠した共有データベース（サーバ）を構築し、情報の検索、取得、登録等の処理を可能にする必要がある。このような共有データベースを設置することにより、標準プロトコル（減災情報共有プロトコル、MISP）による情報システム間のデー

タ連携を可能とした。異なる機関の異なるシステム同士であっても、情報共有システムとしての約束事（プロトコル、オントロジー）と道具立て（データベース、ライブラリ群）を準備することで、プラットフォームに参画できる条件を整えることが、前述の情報システムとしての枠組みである。このような枠組みの利点は、各種情報システムを再構築する必要がなく、既存のシステムを速やかに連携させることが可能となるところにある。そのため、MISPは各種XMLの世界標準で構成することとした。図4に減災情報プロトコルを用いた情報共有を模式的に示した。

減災情報共有プラットフォームのプロトタイプを実地自治体へ試験適用する実証実験を実施した。実証フィールドは、新潟県見附市並びに愛知県豊橋市の2市とした。本稿では、見附市の実証実験⁽⁴⁾を紹介する。

見附市は、平成16年に経験した新潟・福島豪雨水害における災害対応の検証を行っており、庁内並びに外部機関との情報共有を一番の課題として挙げていた。課題解決のために各部署が必要とする手段や仕組みは、ほとんど本研究プロジェクトの開発成果でカバーできることをお互いに確認し、実証実験の計画を策定した。見附市の実証実験で試験的に構築した減災情報共有プラットフォーム並びに参画機関を図5に示す。図中の右側が見附市内に構築した情報共有システム環境である。見附市役所に情報共有データベースを置き、その利活用技術として情報表示システム、災害対応管理システム、避難誘導・交通シミュレーション、被害情報入力・表示端末、Webカメラ、報道機関への情報提供システムを配置し、見附市の災害対応を総合的に管理できる情報共有環境を構築した。一方、見附市外部の防災関係機関との情報共有については、外部用情報共有データベースを設け、これと見附市の情報共有データベースとのシステム連携を可能とした。外部情報共有データベースは新潟県に設置することを想定し、外部防災関係機関としては、消防庁、新潟県、ライフライン事業者（国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所、東北電力、NTT東日本）とした。被害シナリオとして、大雨に伴って刈谷田川沿いの地域

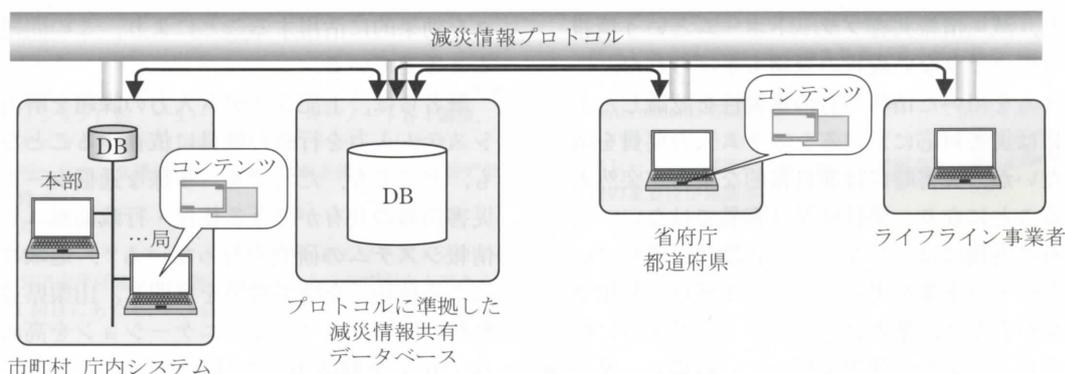


図4 減災情報プロトコルを用いた情報共有

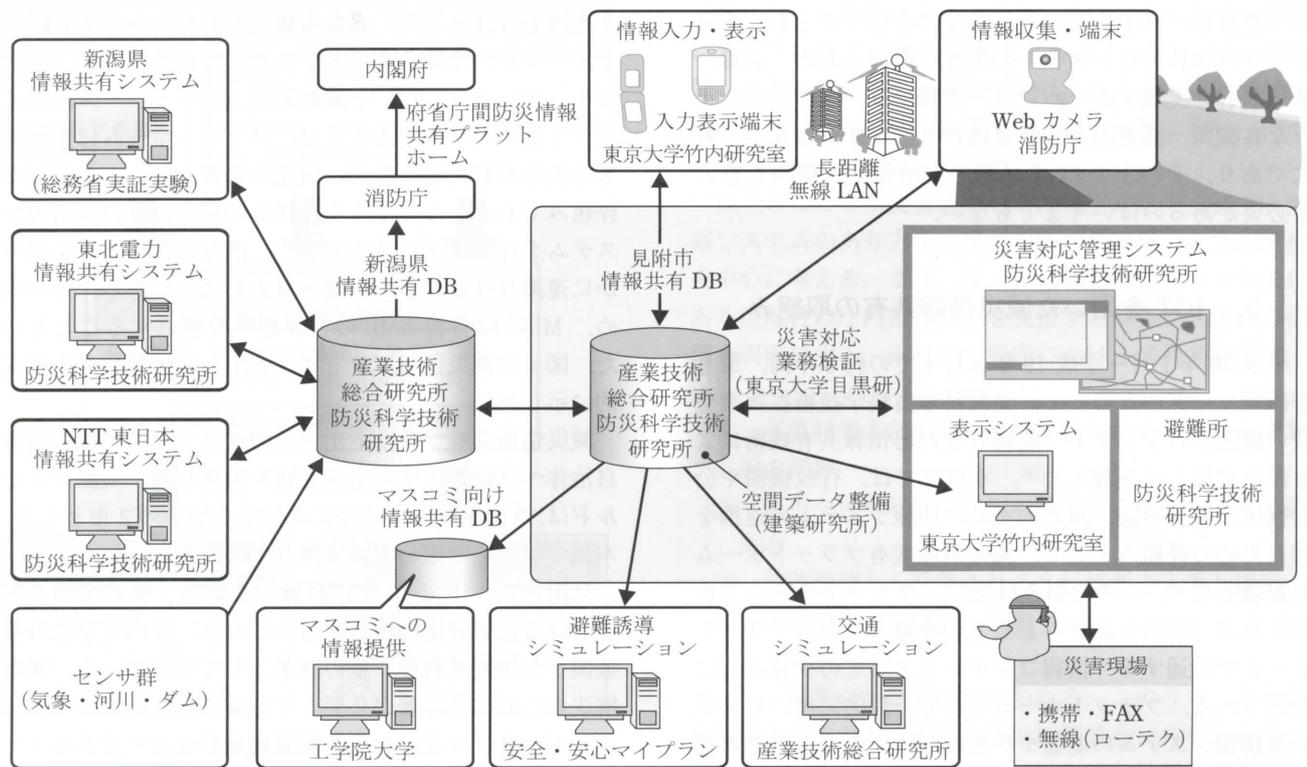


図5 実証実験のシステム概要 (新潟県見附市)

で、内水・外水による多数の床上・床下浸水被害、土砂崩れ、がけ崩れが発生し、一部では人的被害が発生する被害を設定した。また、見附変電所の冠水、今町交換所の機能不全により、見附市内で大規模な停電、通信途絶が発生することとした。

実証実験では、見附市職員をプレーヤとした状況付与型の図上訓練と、被害の進展に伴った各関係機関の災害対応に効果的な情報提供のデモンストレーションを行い、見附市の情報は霞ヶ関の消防庁でも共有された。

4. 課題と展望

前述の実証実験は高い評価を受けた一方で、災害の規模に反比例して対応人数が減少する中、システム入力要員の確保、共有情報のトリアージ等、災害現場での実運用を考えると、減災情報共有プラットフォームという情報共有技術では解決できない現状の課題も挙げられた。

情報システムを用いた情報共有の重要性を認識した上で、市町村には災害対応におけるシステム入力要員を増強して頂きたいが、災害時には非日常的な業務が突然大量に発生することになり、要員確保は容易ではない。災害時情報共有の実現には、少なくとも普段使い慣れている庁内イントラネット等を用いて、メール感覚で利用できる情報環境が必要と、筆者は考えている。災害時に県単位で防災情報システムの運用を行っている場合、県から市町村へシステム入力要員を派遣している例がある

が、被害規模が大きく、被災地が広範囲にわたると、やはり県も人員不足に陥ることになる。

ICTを用いた防災の話をする時、災害時には電力も通信を途絶するので、ICTは役に立たないのではないか、という批判する方がいる。ICTの利活用には、情報通信ネットワークの確保が不可欠である。確かに平常時と同様に通信を確保するのは困難である。また、耐震化の行われていない庁舎の崩壊によって、庁舎内の通信機器が全滅することもあろう。しかし、このような極端なケースを除けば、非常用発電機の設置、電力会社による電源車の配置、通信会社によるポータブル中継局の設置、衛星回線の利用は、既に実災害対応で行われており、防災無線のデジタル化、UHF周波数帯域の利用、PHSの高速化、長距離無線の利用等、多様な通信回線の利用が着実に進んでいる。したがって、使える通信ネットワークを効果的に活用することにより、この問題は解決できると考えている。

筆者らは、上記システム入力の課題を解決するため、システム入力を行政の職員に依存することなく、いつでも、どこでも、だれでも、多様な通信ツールを用いて、災害情報の共有ができる住民・行政協働ユビキタス減災情報システムの研究を行っている⁵⁾。地域コミュニティによる積極的な防災対策を展開し、山梨県並びに県内市町村の間のリスクコミュニケーションを高めることにより、ICTを利活用した住民と行政の協働による地域防災力向上を目指している。

5. ま と め

我々の生活に、既に ICT は欠かせない存在となっている。携帯電話や Wi-Fi を利用できる PC やゲーム機等があれば、大概の情報は入手することができる。しかし、残念ながら ICT の防災への利活用は、余り進んでいない。その理由は、ユーザが行政の防災担当者という狭い市場であるため、より良い製品が安価で提供される開発環境になかったためであろう。しかし、住民が自ら災害情報を登録し、検索し、活用するようになれば、一気に環境が変わるのではないかと考えている。それだけ、既に我が国の通信インフラは整っており、ICT は成熟している。微力ではあるが、我が国の防災力向上のために、できることは何でも協力したいと考え、日々チャレンジしているところである。

文 献

- (1) 中央防災会議, 防災情報の共有化に関する専門調査報告書, 2003.
- (2) 鈴木猛康, 天見正和, “災害対応管理システムを用いた地方自治体の災害対応に関する実証的研究,” 安全問題研究論文集, vol.2, pp.23-28, 2007.
- (3) 鈴木猛康, “災害時情報共有技術に関する研究プロジェクトの報告,” 日本地震工学論文集, 2009 (掲載予定).
- (4) 鈴木猛康, 秦 康範, 天見正和, “災害時情報共有に関する実証実験の実施と評価,” 日本災害情報学会誌, no.6, pp.107-118, 2008.
- (5) http://civil.ccc.yamanashi.ac.jp/~takeyasu/pdf/yamanashi_project.pdf

(平成 20 年 9 月 4 日受付)



すずき まげやす
鈴木 猛康

昭 55 埼玉大・理工・建設基礎卒。昭 57 東大大学院修士課程了。同年(株)熊谷組入社。平 13 より設計コンサルタント、(独)防災科研、東大を経て、平 18 より現職の山梨大教授。地震工学、災害情報、地域防災等、ハードからソフトに至る防災の研究が専門。工博。



11th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS 2008)

主 催：電子情報通信学会 ICM 研究会, KICS KNOM
協 賛：IEEE CNOM, IEEE ARB, TMF 等
日 時：2008 年 10 月 22 ~ 24 日 (3 日間)
会 場：北京サイエンスパーク (北京, 中国)
参加者：150 名
参加国・地域：日本, 韓国, 中国, 米国, 台湾等, 13 各国・地域
論文 (セッション) 数：チュートリアル, キーノート各 4 講演, テクニカル 43 講演 (10), ショートペーパー 34 件 (2), イノベーション 9 講演 (2), スペシャル 8 講演 (2), 展示デモ 2 件
主たるトピックス：
APNOMS は、ネットワークオペレーションとマネジメントに関して、アジア太平洋地区にて毎年開催されるシンポジウムである。今回は 11 回目にあたり、“Challenges for Next Generation Network

Operations and Service Management” のテーマのもと、北京にて開催された。

キーノートは日本、韓国、中国からの 4 件であり、日本からは大阪大学の村田教授による “Manageability Towards New-Generation Networks : Japanese Approach” の発表があった。

テクニカルセッションでは、NGN のネットワーク/サービスオペレーション等に関する技術や知見の共有が行われ、特に QoS に関連した各種関連技術の論文発表が多く見られた。

スペシャルセッションでは、“Emerging Issues in China”, “International Emerging Issues” のテーマで活発な議論を行った。

パネルディスカッションでは、サービスプロバイダとテレコムオペレータの連携等の多様な観点が提起され、新しい課題へ向けた協働の重要性が確認された。

次回の APNOMS 2009 は、2009 年 9 月 23 ~ 25 日 済州島 (韓国) にて開催する。

(執筆 大毛忠文 NTT コムウェア株式会社
ネットワーク・ソリューション事業本部)