

ライフライン情報の共有システムの開発と 評価実験

秦 康範¹・末富 岩雄²・鈴木 猛康³・目黒 公郎⁴

¹防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー (現, 東京大学生産技術研究所)
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1) E-mail: haday@iis.u-tokyo.ac.jp

²防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー (現, 日本技術開発株式会社)
(〒164-8601 東京都中野区本町5-33-11) E-mail: suetomi-i@jecc.co.jp

³防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー (現, 東京大学生産技術研究所)
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1) E-mail: t-suzuki@iis.u-tokyo.ac.jp

⁴東京大学生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)
E-mail: meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

都市化の進展に伴い、我々の生活はますますライフラインに依存するところが大きくなっている。したがって、ライフライン情報は、災害時におけるもっともニーズの高い情報の1つである。本稿は、ライフライン情報に関する情報コンテンツの枠組みと情報共有システム構築の研究成果を、新潟県見附市をフィールドとした評価実験に適用し、その有効性について検証した。まず、実験のシナリオに基づいて、実験で取り扱う情報項目を選定し、そのXMLスキーマを構築した。次にこのスキーマを反映させたライフライン事業者用の情報共有プロトタイプシステムを構築した。評価実験を通して、ライフライン事業者をはじめとする防災関係機関の災害対応の高度化に有効であることを確認した。

Key Words : *lifeline information, information platform, disaster mitigation, XML schema, information sharing system*

1. はじめに

災害対応の中心である地方自治体に焦点を当てて、災害時の情報共有による減災の実現を目的とする3カ年の研究プロジェクトとして、文部科学省科学技術振興調整費・重要課題解決型研究「危機管理情報共有技術による減災対策」が平成16年7月に開始された。本研究は、市町村の災害対応活動を支援する情報共有環境を実現するため、防災関係機関の各種情報システムの連携を可能とし、災害対応に有効な情報コンテンツの標準化を図って、魅力ある情報を流通させる枠組みである「減災情報共有プラットフォーム¹⁾」に関する研究開発を行うものである。

都市化の進展に伴い、我々の生活はますますライフラインに依存するところが大きくなっている。したがって、ライフライン情報は、災害時におけるもっともニーズの高い情報の1つである。本研究は、危機管理におけるライフライン情報の共有のあり方とその利活用について検討を行うものである。ライフラインに関する災害情報の

共有事例としては、東京電力から内閣府DIS²⁾に提供される停電情報の提供システムがある。これは相手を特定したピアツーピアでの情報提供であり、複数の異システム間の情報共有とは異なる。

筆者らは、上記の研究プロジェクトの一環として、平成16年度に東京ガス(株)、東京電力(株)、防災科学技術研究所から構成されるライフライン情報共有分科会を立ち上げ、平成17年度から、新たに内閣府、警察庁、国土交通省、東日本電信電話(株)の参画を得て、分科会を拡張して主に実務的な立場から検討を重ねてきた³⁾⁵⁾。具体的には、ライフライン関係機関が管理/把握している情報の種類や精度及び、各機関が対応上必要となるクリティカルな情報について整理し、減災情報共有プラットフォームの構築とその利活用に向けての課題について検討し、プラットフォームの要件として整理した。

本稿では、ライフライン情報に関する情報コンテンツの枠組みと情報共有システム構築の研究成果を、新潟県見附市をフィールドとした評価実験に適用し、その有効性について検証する。まず、実験のシナリオに基づいて、

実験で取り扱う情報項目を選定し、そのXMLスキーマを構築する。次にこのスキーマを反映させたライフライン事業者用の情報共有プロトタイプシステムを構築する。これらを評価実験に適用し、ライフライン事業者をはじめとする防災関係機関の災害対応の高度化に有効であることを確認する。

2. XMLスキーマの構築

(1) 情報項目の設定とシナリオ構築

ライフライン情報共有分科会においては、平成16年度³⁾、平成17年度^{4) 5)}の2年間にわたって、減災情報共有プラットフォーム上で流通させるべきライフライン情報の内容や運用上の課題を明らかにすることを目的として、災害時にライフライン事業者が必要とする情報と、必要な情報を共有化する上での課題等について、検討を行ってきた。この検討結果をもとに、平成18年度は実験のサイトである新潟県見附市に關係するライフライン事業者・道路交通管理機関である、東北電力、NTT東日本、国土交通省長岡国道事務所、新潟県長岡地域振興局、見附警察署の協力を得て、実験で取り扱う共有情報の選定と検証課題や検証のためのシナリオ構築を実施した(図-1)。

(2) 提供可能な情報

(1)の検討結果をもとに、以下の情報項目を選定した。

a) 停電情報

停電地域(行政界)、発生時刻、復旧時刻、最大停電戸数、現在停電戸数、復旧見込み、情報提供時間。

災害時には、ホームページ等で停電地域として行政界の名称が広報されているのが現状である。しかし、電力供給の仕組みから、停電エリアは必ずしも行政界とは一致しない。そこで、実験では停電エリアを含む地域という意味で、停電地域を町丁目単位で取り扱うこととした。ちなみに、東京電力が内閣府のDISへ提供している停電情報は、市町村単位である。電力各社は配電線路単位で詳細に管理しているが、町丁目単位となるとシステムへの負荷が大きくなるので、今後実際にこのまま運用できるわけではない。また、復旧見込みについても、あいまいな情報を提供することへの懸念が強く、実際は提供範囲など十分詰める必要がある。

b) 通信途絶情報

通信途絶地域(行政界)、発生時刻、復旧時刻、最大停止戸数、現在停止戸数、復旧見込み、情報提供時間。

通信途絶情報についても、停電情報と同様に通信途絶地域と行政界は一致しないが、停電情報と同様の取り扱

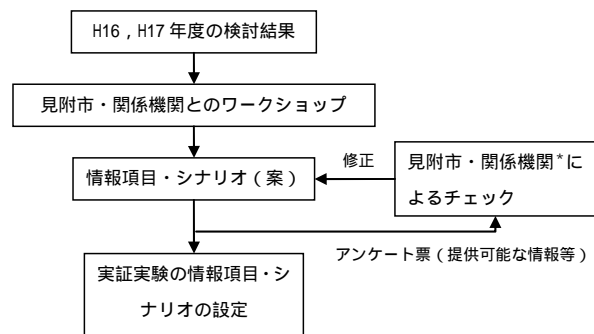


図-1 実験で取り扱う情報項目の選定の流れ

いとす。

c) 道路規制情報

路線名、路線番号、規制区間(始点・終点)、規制理由、規制時間、規制区分、備考(迂回路など)。

一般向け道路交通情報項目(補助国道、地方主要道、地方道)については、都道府県ごとに少なからず情報の取り扱い項目や名称が異なっている(付録1)。従って、既往研究⁶⁾を踏まえて、できるだけ共通的な情報項目を設定した。また、最近ではホームページ上で地図上での情報提供(Web GIS)が増えているが、表示内容やアイコンも様々であり、道路管理者間で統一されていない。これらの課題については本研究の範囲を超えるので、ここでは名称とその意味するところ、表示の方法、アイコン等についてはできるだけ標準化を行い、ユーザにとってわかりやすい表示と広域での情報共有に支障がないよう改善が求められることを指摘するに留める。

d) 走行車両情報

車両ID、経度、緯度、日付、進行方向。

災害時には、各機関内では応援部隊等から報告される道路情報を本部で集約し、各部隊に適切なルートを示すなど、自組織内での情報共有は行われているが、組織や機関を超えた情報の共有はほとんどなされておらず、各機関が必要な情報を独自に収集している実態がある。特に新潟県中越地震においては、被災地域へ応援部隊が到達するのに大変苦労した事例が多数報告されており、どの道路が通行可能か、目的地への最短ルートはどれか等の迅速な情報共有は、極めて高いニーズがある。付録2は、(財)新潟県下水道公社⁸⁾が、新潟県中越地震発生当日に現地の応援及び早期情報収集のために、本社(新潟市)から堀之内浄化センター(当時、堀之内町)へ職員2名を派遣した際、職員が実際に通行した経路を示している。文献8には、山古志・栃尾の被害が大きいといった情報や報道は全く無く、通行止めの箇所を迂回してようやく目的地にたどりついた事が記されており、通常下道で3時間程度の所要時間が、何度も迂回を強いられたため約7時間かかっている(地震当日、10月

23日20:15出発)。

走行車両の情報(交通分野ではプローブカーと呼ばれる)については、本田技研工業がユーザ間での走行車両の情報共有を実用化している⁹⁾。本実験においても、本田技研工業の全面的な協力のもとに、走行車両情報を提供する機関を仮想的に設定し、その機関からプラットフォームに走行車両情報が提供されるといった状況を想定し、実験を行うこととした。

(3) 共有が求められる情報

ライフライン事業者や警察は、災害時に市の災害対策本部に連絡要員を派遣し、現地の被害や災害対応の情報を収集している。この連絡要員派遣を前提として、(2)に示した関係機関から提供される情報に加えて、見附市の提供する情報の中で各ライフライン事業者が必要とするものとして、「避難所情報」、「避難勧告・指示情報」、「浸水情報」、「道路被害情報」が挙げられる。

(4) XMLスキーマの構築

(2)、(3)で整理された情報項目をもとに、XMLスキーマの構築を行った。構築したスキーマは、HP上で公開を行っている¹⁰⁾。

3. ライフライン事業者用情報共有プロトタイプシステムの開発

ガス会社用情報共有プロトタイプシステム⁵⁾をベースとして、2の検討結果を踏まえて各機関から示された要求事項を反映するよう機能拡張を行い、ライフライン事業者向けの情報共有プロトタイプシステムを開発する。市販のGISシステムが、減災情報共有プロトコル(MISP)¹¹⁾(付録3)を利用したシステム連携により、プラットフォームに参画できることを検証することを意図し、情報共有システムには、東京ガスグループによるGISシステムであるMapSUPERAを使用した。

(1) 概要

見附市での評価実験において減災情報共有プロトコルを用いたデータをやりとりするため、a.情報共有方法の検討、b.データ加工、c.システム高度化、を行った。

a. 情報共有方法の検討

ライフライン機関に関して、防災科学技術研究所及びライフライン情報共有分科会で調査・整理した結果を踏まえ、構築したXMLスキーマをプロトタイプシステムに実装し、表-1のような方法で共有する。なお、表中の機関は、評価実験に際しては見附市役所内の会議室におい

表-1 各機関から提供・入手される情報と共有方法

	内容	共有方法
東北電力株式会社	提供	停電情報の共有 仮想情報共有端末から町丁目単位での停電戸数を提供
	入手	道路情報 通行規制・道路被害情報を、仮想情報共有サーバのGIS上にて閲覧
NTT 東日本株式会社	提供	通信途絶情報の共有 仮想情報共有端末から町丁目単位での通信途絶戸数を提供
	入手	避難所情報の共有 情報共有 DB(DaRuMa)に書き込まれた避難所情報を閲覧
見附警察署	提供	市道の被害・交通規制情報の共有 情報共有 DB(DaRuMa)に入力されたものとして直接書き込み
新潟県長岡地域振興局	提供	県管理道路の被害・通行規制情報の提供 情報共有 DB(DaRuMa)に入力されたものとして直接書き込み
長岡国道事務所	提供	直轄国道の被害・通行規制情報の提供 仮想情報共有端末による道路情報の書き込み
走行車両情報提供機関および参照機関	提供	走行車両情報の提供 仮想情報共有端末による走行車両情報の書き込み
	入手	走行車両情報の共有 情報共有 DB(DaRuMa)に書き込まれた走行車両情報を閲覧

て、本研究で開発するライフライン情報共有プロトタイプシステムにより仮想的に実施するものであり、各機関の実システムが接続されるものではない。

GIS稼働環境の構築

MapSUPERA稼働環境の構築を行う。具体的には、地図データ(数値地図2500)、各ミドルウェア、MapSUPERAサーバモジュール、クライアントソフトウェア、これらのセットアップを行った。

評価プログラムの構築

MapSUPERAインポート機能を利用して、DaRuMa¹²⁾(付録4)から取得した「停電情報」「通信情報」「道路情報」「避難所情報」「走行車両情報」を表示する。また、「停電情報」「通信情報」「道路情報」に関しては、入力した図形データや属性データをDaRuMaに登録する。

その他

使用する座標系は、旧日本測地系(平面直角座標系)の第8系とした。

b. データ加工

情報共有結果をGIS上に表示するため、見附市のGISデータを取り込む。さらにaで示した項目に対応するデータの加工、一部新たに作成するなど、実験に必要なデータ整備を行った。

c. システム高度化

既開発のガス会社用情報共有プロトタイプシステムを、複数の機関で利用可能なライフライン情報共有システムのプロトタイプへと発展させた。また実験で利用するため、道路の色分け表示等のGUIなど高度化を行った。また、示した機関別に、PCにそれぞれに対応した環境をインストールし、事前にDaRuMaとの接続テストを行い、細部の調整を行うなど実験に必要な環境を整えた。

GISシステム(MapSUPERA)部分では、主にクライアントアプリケーションの発展を行い、DaRuMaより得られたデータを解析・(地図上に)表示し、地図上に表示されたデータが確認できるものとした。また、属性情報のサーバ登録も行えるようにした。

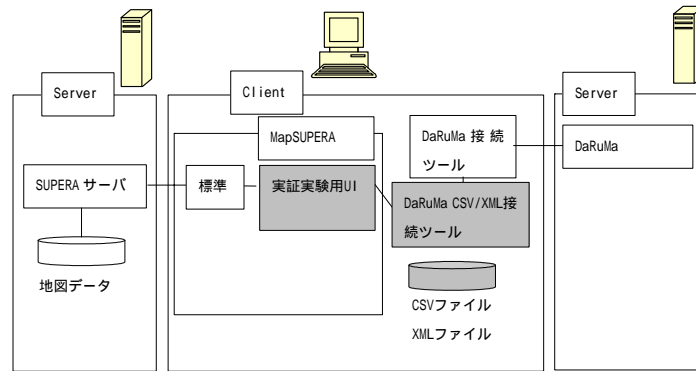


図-2 システム構成図

(2) システム構成

図-2に実験時のシステム構成図を示す。本研究では、「DaRuMa接続ツール¹²⁾(付録5)」と「実験用ユーザーインターフェース」の開発を行った。

(3) DaRuMa接続ツール

DaRuMa接続ツールを使用して、DaRuMaとのデータの読み込みと書き込みを行う。データのやり取りには接続ツールで用意されているCSVInsert、CSVGetFeatureを使用して、CSVファイルに出力されるデータを実験用UIでは処理対象のデータとして扱う。

(4) 実験用UI

実験用のデータの表示、登録を行う。DaRuMaへのデータアクセスはDaRuMa接続ツールを介してやり取りを行う。実験用UIは、Superaクライアントの1機能としてMapSUPERA上で動作する。

(5) 実験用GUI(Graphical User Interface)の機能

作成するGUIでは、以下の機能が利用できるようにした。

- ・ DaRuMaからCSVを用いたデータの読み込み
- ・ DaRuMaへCSVファイルを用いたデータの書き込み
- ・ 実験用レイヤの表示制御(実験用レイヤの表示・非表示指定)
- ・ 実験用データの属性確認

4. 評価実験

(1) 評価実験の目的

電力事業者や通信事業者、道路交通関係機関などライフライン関連機関を想定して構築したライフライン事業者情報共有プロトタイプシステムならびに減災情報共有

プロトコル(MISP)を用いることにより、関係機関間および見附市減災情報共有データベースとの連携接続ならびに情報共有が容易に実現できる、ライフライン情報の共有が災害対応の高度化に有効である、ことを評価する。

(2) 検証内容とシステム連携

表-2は、検証課題(関係機関との情報共有)の検証内容を示している。ライフラインを含む防災関係機関を対象として6つの検証項目を設定し、各項目に対して評価の視点や現状・備考を整理してまとめている。検証項目は、文献3~5で整理した災害時のライフライン情報の共有における課題や、図-1に示す見附市や関係機関とのワークショップでの議論に基づいて抽出した。検証項目1~5は、関係機関が必要とする市の被害・対応状況に関する情報の共有について、検証項目6は、電力・通信の途絶情報、道路被害・通行規制情報等のライフライン情報の共有について、それぞれファックスや電話による連絡や連絡要員の派遣といった現状の共有形態と比較して、情報収集業務の軽減や災害対応の判断の高度化に対する有効性を検証するものである。

図-3は、見附市と関係機関とが減災情報共有データベースにより情報共有を実現するシステム連携を示している。各機関が提供可能な情報、必要な情報が相互にレイヤを重ねるようなイメージで自由に共有が可能になる状況が実現される。

(3) 共有する情報項目

a) 見附市災害対策本部提供情報の共有

見附市災害対策本部から提供される情報の中から、重要度の高い情報として、「避難勧告情報」、「避難所情報」をDaRuMaから取得し、ライフライン情報共有プロトタイプシステム上で表示する。

b) 関係機関把握情報の共有

表-2 検証内容（検証課題：関係機関との情報共有）

検証項目	番号	詳細検証項目	分類	評価の視点	現状・備考
被害・対応状況の共有（関係機関）	1	関係機関（県・国）が必要としている市の被害・対応状況の情報	情報共有	どのような情報が共有される必要があるか。情報収集業務は軽減するか。迅速な広報が可能になるか。	4号様式の報告情報は、災害時の迅速な判断材料としては十分ではない。現地詳細情報の把握が必要な場合がある。
			判断	どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的か。	緊急消防援助隊の派遣等の広域応援体制の構築など。
	2	関係機関（電力）が必要としている市の被害・対応状況の情報	情報共有	必要な情報が迅速に共有されるか。情報収集業務は軽減するか。	市との連絡は、直通電話、ファックスを中心に行われている。被害が甚大な場合には、災害対策本部に連絡要員を派遣して情報収集・調整を行う。
			判断	連絡職員、営業所、本店それぞれの立場から、どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的か。	
	3	関係機関（通信）が必要としている市の被害・対応状況の情報	情報共有	必要な情報が迅速に共有されるか。情報収集業務は軽減するか。	市との連絡は、直通電話、ファックスを中心に行われている。被害が甚大な場合には、災害対策本部や避難所に連絡要員を派遣して情報収集・調整を行う。
			判断	連絡職員、営業所、本店それぞれの立場から、どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的か。	
	4	関係機関（警察）が必要としている市の被害・対応状況の情報	情報共有	必要な情報が迅速に共有されるか。情報収集業務は軽減するか。	市との連絡は、電話、ファックスを中心に行われている。被害が甚大な場合には、災害対策本部に連絡要員を派遣して情報収集・調整を行う。
			判断	警察署、県警、それぞれの立場から、どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的か。	
	5	関係機関（道路管理者）が必要としている市の被害・対応状況の情報	情報共有	必要な情報が迅速に共有されるか。情報収集業務は軽減するか。	市との連絡は、電話、ファックスを中心に行われている。
			判断	国、県それぞれの立場から、どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的か。	
	6	関係機関間の被害・対応状況の共有の有効性：ライフラインの被害情報（停電・通信途絶）	情報共有	停電や通信途絶の被害情報が共有されたか。停電や通信途絶の復旧情報が共有されたか。	市との連絡は、電話、ファックスを中心に行われている。
			判断	ライフラインの被害情報、復旧情報の共有により、どういった場面で、どういった判断や対応が可能になるか。	
	関係機関間の被害・対応状況の共有の有効性：道路被害・通行規制情報	情報共有	管轄を超えた道路被害・通行規制情報が共有されたか。問い合わせへの適切な対応が可能か。	市との連絡は、電話、ファックスを中心に行われている。	
		判断	道路被害・通行規制情報の共有により、どのような場面で、どのような判断や対応が可能になるか。		

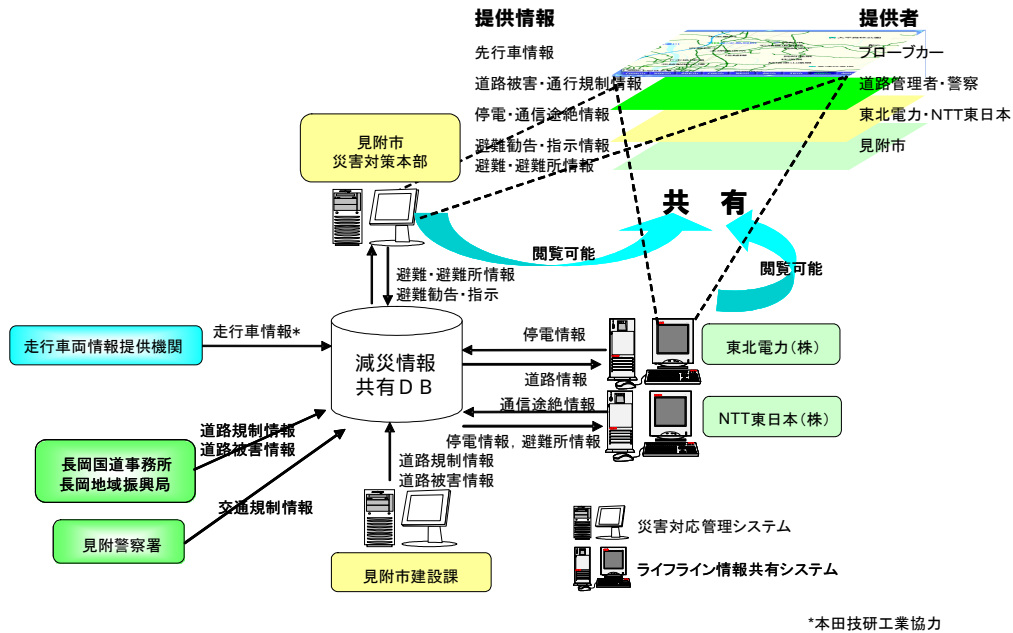


図-3 実験でのシステム連携

関係機関から提供される情報として、以下に挙げる情報についてライフライン情報共有プロトタイプシステムからDaRuMaへの書き込みならびに表示を行う。「停電情報」（東北電力）、「通信途絶情報」（NTT東日本）、「道路被害情報」（見附警察署）、「道路規制情報」（市管理道路：見附市建設課，見附警察署・県管理道路：長岡地域振興局・直轄国道：長岡国道事務所）、「走行車両情報」（走行車両提供機関を仮想設定）。

評価実験は、見附市役所大会議室を会場として2006年10月27日（金）に実施された「危機管理情報共有技術による減災対策」プロジェクトの実証実験の一部として実施した。会議室内に、見附市災害対策本部、消防本部、建設課に加えて、東北電力、NTT東日本、長岡国道事務所、長岡地域振興局等の各機関に、減災情報共有プラットフォームに参画できる情報共有システムが設置されていることを想定し、ネットワークを構築した。

b) シナリオ

被害シナリオは、平成16年新潟福島豪雨災害（7.13水害）の経験を踏まえた豪雨災害とし、大雨にともなって

(4) 実験の概要と進め方

a) 実験会場

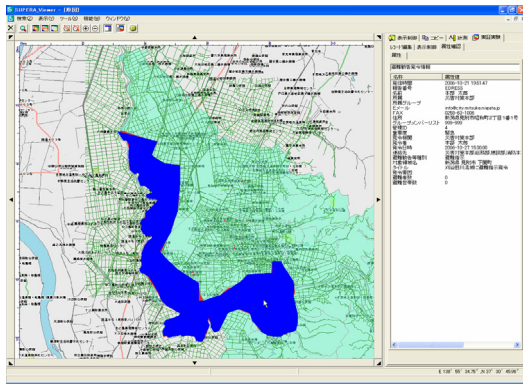


図-4 刈谷田川流域に避難指示発令（見附市提供）

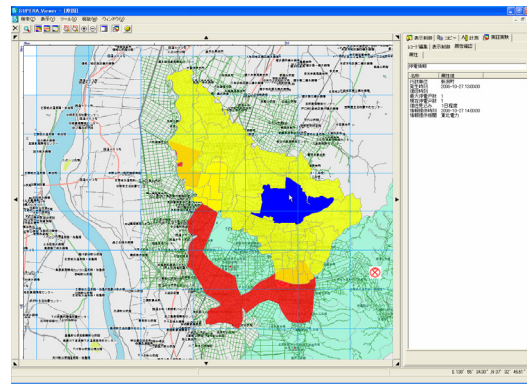


図-5 停電エリア（東北電力提供）（黄色部）

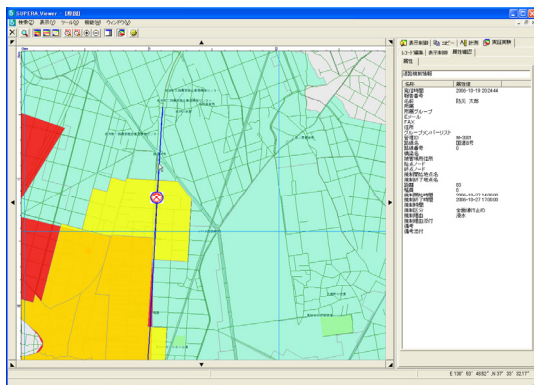


図-6 通行規制情報（長岡国道事務所提供）

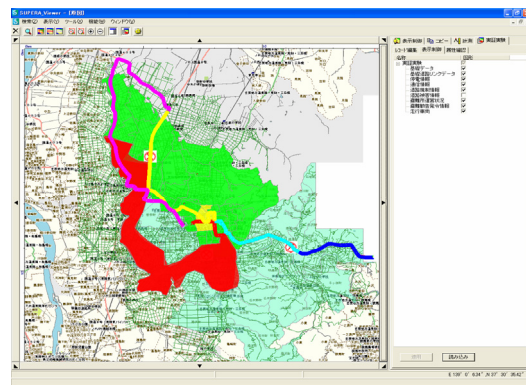


図-7 走行車情報（走行車情報提供機関提供）

刈谷田川沿いの地域で、内水・外水による多数の床上・床下浸水被害が発生している状況を設定した。また、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他、見附変電所の水没、今町電話交換所の機能不全により、見附市内で大規模な停電、通信途絶の発生を想定した。

c) 進め方

評価実験の進め方は以下の通りである。被害シナリオに基づいて、刈谷田川の増水に伴って刈谷田川沿いの広い地域に対して避難指示が既に出されている。各機関が作成した情報が、被害状況に応じて共有データベースに登録されており、各機関の情報共有システムを用いることによって、共有データベースから必要な情報が取得できる状況である。このような環境で、シナリオに応じて停電、通信の途絶、道路浸水等の情報を、各機関が共有データベースに登録するとともに、各機関が必要な最新情報を取得、加工、表示する。

情報共有システムの操作は我々実験主催者が行い、前述の評価者は、災害対策本部用の情報表示システムや、ライフライン事業者用の情報共有システム上のディスプレイを見て、自らの職務や災害経験に基づいて情報共有の有効性について評価を行うこととした。これまでの主要な情報共有手段であった電話やファックスによる情報伝達と異なり、自機関が把握する情報に加えて、他機関

から提供される情報を、時間とともに、また必要に応じて、複数のレイヤーを重ねることで、情報共有の有効性を示した。なお、実験の詳細については、文献13を参照されたい。

(5) 共有情報の表示

図-4～図-7は、実験におけるライフライン情報共有プロトタイプシステムの表示画面のスクリーンショットである。図-4は、見附市災害対策本部から刈谷田川流域に発令された避難指示の発令エリアの情報が関係機関で共有されていることを示している。図-5は、見附変電所の冠水に伴って大規模な停電が発生している状況について、東北電力から停電エリアの情報が提供されている。図-6は、国道8号線が浸水被害のために通行規制が実施されている情報が、長岡国道事務所から関係機関に提供されている。図-7は、実際に現地を走行した車両の軌跡（プローブカー情報）を本田技研工業の協力の下に、プラットフォームで流通させたことを想定している。

このように、各機関からリアルタイムに提供される情報をスクリーンに表示し、関係機関相互に情報共有がなされる状況を擬似的に再現した。これら一連の状況を評価者に対してファシリテーターが説明し、評価検証を行った。

5. 評価結果

(1) 評価軸

評価の目的は、本プロジェクトで提案する情報共有技術が、減災効果があることを検証することにある。今回の評価実験に際しては、この減災効果を各機関の災害対応が高度化されることとして検証を行う。ここでいう災害対応の高度化とは、「従来困難であった災害時に必要な情報の共有が容易、もしくは可能になる」こと、その結果、「的確な判断が可能となる環境の構築が期待される」、「従来困難な判断や意思決定が可能になる」ことなど、実践的な意味で災害対応環境の改善、向上を意味するものとする。

(2) 評価方法

実験の評価は、評価者による評価票（質問票）への回答により行うものとした。評価票は表-2に示した検証課題に基づいて作成した

(3) 評価者

見附市の災害対応に関係する関係機関（東北電力、NTT東日本、長岡国道事務所、長岡地域振興局、見附警察署、新潟県）に加えて、消防庁、内閣府(2名)の8機関9名が評価者となった。

a. 評価票の位置づけ

評価票への記入に際しては、評価者の個人的な感想、忌憚のない意見を記入していただくこと、本評価結果は各機関の統一見解といった類のものではないことを了解の上で実施した。

b. 評価者の属性

表-3に評価者の属性を示す。国関係者を除く、評価者の全員が、2004年7月新潟福島豪雨災害（通称、7.13水害）、同年10月新潟県中越地震をはじめとする豪雨災害、地震災害の対応経験者であった。また、新潟県では2005年12月には強風雪による大規模な停電（新潟県下で最大65万戸が停電）が発生しており、その経験もあることが推測される。従って、本評価は先に挙げた災害対応の経験を踏まえてなされたものであり、評価者は、「災害時における様々な課題について、近年の被災経験に基づいて具体的なイメージを持っている」人たちであると言える。

(4) 評価結果

質問項目の評価結果については、評価者が選択した数字の平均値を「平均」欄に、平均値に基づいて、 \bar{x} 、 s 、 σ を「評価結果」欄に、回答を行った人数を「N」欄に記した。平均値の値と簡易評価の関係は、図-

表-3 評価者の属性（あると回答した数）

評価者 関係機関 (N=9)	災害対策本部の運営に携わったことはありますか？	2004年7月新潟・福島豪雨災害の対応に従事された経験はありますか？	2004年10月新潟県中越地震の対応に従事された経験はありますか？
	6	5	6

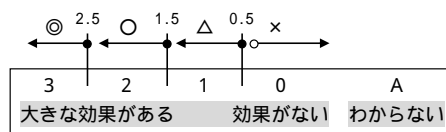


図-8 評価結果に基づく簡易評価

8に示すとおりである。設問の多くで回答者数が1桁しかなく、平均値を議論するのは基本的に無理があるが、ここでは評価結果の概略を示すことを目的として、平均値とそれに基づく簡易評価を載せることとする。

図-9は、実施した質問紙の中で選択肢回答の質問項目の結果を示している。19の質問項目に対して、11、8の結果となり、全ての項目で本プロジェクトで提案する減災情報共有プラットフォーム（システムや支援ツール群）によって向上された情報共有環境が、災害対応の円滑化・高度化に大変有効であることが示されたと言える。

(5) 自由回答

a) 連絡員・営業所の立場から

電力・通信事業者の評価者に対して、「市災害対策本部連絡要員、営業所、それぞれの立場から、どのような情報が共有されると、どのような災害対応の判断に効果的ですか？」という質問を行った。連絡要員の立場から、「全ての情報に対して、連絡要員から営業所への連絡が正確かつ迅速になる。」、「情報伝達が効率化されるので、重要施設への優先的な復旧について、市対策本部と相談できるようになる。」といった回答が挙げられた。口頭やファックスでの情報伝達に比べて、情報伝達・収集が容易になること、その結果、連絡要員としてより高度な調整が可能になることが期待できるという回答が得られた。一方、営業所の立場からは、「市の把握している道路状況が迅速に把握できるので、復旧作業の効率上がる。」との回答が得られた。また、「避難所に関する情報は、避難が長期化した際の支援に有効だ。」との回答もあった。

b) 停電や通信途絶の情報の共有

評価者全員に対して、「停電や通信途絶の情報の共有により、こういった場面で、こういった判断や対応が可能になりますか？ 貴機関の立場からお答えください。」という質問を行った。

「医療や交通の状況を把握することが可能になり、初動対応や応急対応への判断材料が増える。」、「早期に把握することにより、交通障害地域に迅速に警察官を派

1 関係機関（県・国）が必要としている市の被害・対応状況の情報

番号	質問	平均	評価結果	N
1-1	情報共有DBに直接アクセスすることにより、市からの報告を待つことなく被害情報の集約が可能になります。これにより、被害情報の収集は、現状と比較して、円滑になりますか？	2.3		4
1-2	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することにより、災害対応の判断が向上しますか？	2.3		4
1-3	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することは、広域応援体制の判断に、有効ですか？	2.5		4

2 関係機関（電力）が必要としている市の被害・対応状況の情報

番号	質問	平均	評価結果	N
2-1	プラットフォームを利用することにより、市や関係機関の災害情報を共有することが可能になります。これにより、被害情報の収集、提供は、円滑になりますか？	2		1
2-2	プラットフォームを利用することにより、災害対応の判断が向上しますか？	3		1
2-3	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することにより、災害対応の判断が向上しますか？	2		1

3 関係機関（通信）が必要としている市の被害・対応状況の情報

番号	質問	平均	評価結果	N
3-1	プラットフォームを利用することにより、市や関係機関の災害情報を共有することが可能になります。これにより、被害情報の収集、提供は、円滑になりますか？	3		1
3-2	プラットフォームを利用することにより、災害対応の判断が向上しますか？	2		1
3-3	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することにより、災害対応の判断が向上しますか？	3		1

4 関係機関（警察）が必要としている市の被害・対応状況の情報

番号	質問	平均	評価結果	N
4-1	プラットフォームを利用することにより、市や関係機関の災害情報を共有することが可能になります。これにより、被害情報の収集、提供は、円滑になりますか？	3		1
4-2	プラットフォームを利用することにより、災害対応の判断が向上しますか？	3		1
4-3	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することにより、災害対応の判断が向上しますか？	3		1

5 関係機関（道路管理者）が必要としている市の被害・対応状況の情報

番号	質問	平均	評価結果	N
5-1	プラットフォームを利用することにより、市や関係機関の災害情報を共有することが可能になります。これにより、被害情報の収集、提供は、円滑になりますか？	3		2
5-2	プラットフォームを利用することにより、災害対応の判断が向上しますか？	3		2
5-3	市の災害対策本部が把握している被害情報を共有することにより、災害対応の判断が向上しますか？	2.5		2

6 関係機関間の被害・対応状況の共有の有効性

番号	質問	平均	評価結果	N
6-1	プラットフォームを利用することにより、停電や通信途絶の情報を共有することができますが、これにより貴機関の災害対応が向上しますか？	2.3		9
6-2	停電や通信途絶の情報の共有により、こういった場面で、こういった判断や対応が可能になりますか？ 貴機関の立場からお答えください。	-	-	9
6-3	プラットフォームを利用することにより、管理者の管轄を超えて道路被害・通行規制の情報を共有することができますが、これにより貴機関の災害対応が向上しますか？	2.8		9
6-4	プラットフォームを利用することにより、住民や関係機関からの問い合わせに対して、適切な対応ができますか？	2.3		9
6-5	プラットフォームを利用することにより、災害時における走行車両の情報を共有することができますが、災害対応の判断に有効ですか？	2.4		9

図-9 評価結果（選択肢回答）

遣い対応できるようになる。応援部隊要請時の判断基準 ともなる。」、「ヘリテレによる空からの情報収集を実

施するなど、災害対応初期における被害情報収集活動の意思決定の判断材料となりうる。」など、地域の被害状況を類推する情報としての有効性の指摘や、信号の滅灯などの迅速な対応が求められる事態への対処が可能となるなどの回答があった。

c) 道路被害・通行規制の情報

評価者全員に対して「道路被害・通行規制の情報の共有により、こういった場面で、こういった判断や対応が可能になりますか？ 貴機関の立場からお答えください。」という質問を行った。

「従来、関係機関へ連絡あるいはホームページにて情報を得ていたが、短時間にその情報を収集することができる。また、復旧工事を行うにあたってそこへ行ってから情報の収集を行うことなく、対応が可能である。」、
 「要員の派遣，進入ルート，物資輸送ルートの選定に有効」，
 「営業所としては，目的地までの経路が明確になるので，早期復旧に大きな効果がある．連絡要員としては，市災害対策本部に経路を確認する必要がなくなる．」など，復旧活動を実施する上で道路情報の共有が有効であるという意見が挙げられた．また，「迅速な交通規制と緊急車両交通確保，迂回路の決定．輸送路として啓開優先度の決定．ネットワーク構築の判断に有効である」，「応援部隊の派遣ルートの決定，特殊車両向けの規制解除情報の応援部隊への提供．」といった回答や「住民の問い合わせや応急的な復旧指示が迅速に行うことができる．」など判断が高度化することが挙げられた．一方，課題としては，「通行規制については，時間の経過にともない変動が大きい（事前通行規制等）．予告情報が必要．」など，情報の更新や復旧見込みなどの不確定情報の取り扱いについても指摘された．

6. まとめ

本研究の成果を以下にまとめる．

- ・ 見附市ならびに関係機関が一堂に会したワークショップを開催し，共有すべき情報項目の選定を行った．
- ・ 評価実験で取り扱うライフライン情報項目に対するXMLスキーマを作成した．
- ・ 減災情報共有プロトコルならびに DaRuMa 接続ツールを利用することにより，既存の情報システムと情報共有プラットフォームのシステム連携が容易に行えることを示した．
- ・ 新潟県見附市で評価実験を実施し，システム連携と情報共有による減災効果の検証を行った．評価結果から，ライフライン情報の共有化による減災効果が高いことが示された．

表-A 都道府県がホームページで公開している道路規制に関する情報項目の比較

	新潟県	鹿児島県	長野県
ID	○	—	—
地域機関名	○	—	○
種別	○	—	○
路線番号	○	○	—
路線名	○	○	○
規制区間	○	○	○
距離	○	—	—
規制理由	○	○	○
規制時間	○	○	—
規制内容	○	○	○
規制開始	○	○	○
規制解除予定	○	○	○
迂回路	○	○	○
備考	○	○	—
問い合わせ先	—	○	—

付録2

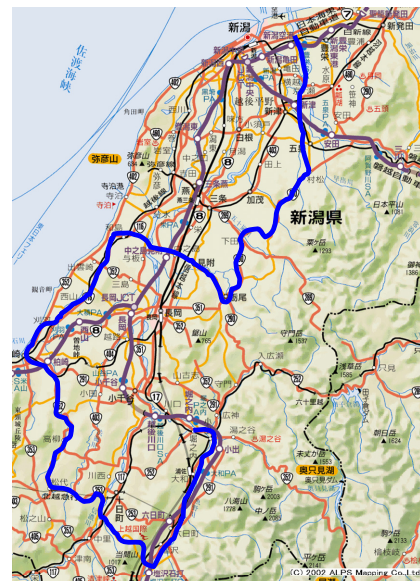


図-A 新潟下水道公社職員の本社から堀之内浄化センターまでの道のり

謝辞：東京大学生産技術研究所桑原教授には，本研究を進める上で貴重なご助言をいただきました．国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センターの山田センター長，他関係者の皆様からは，現在の技術動向と課題，国土交通省の取り組みについてご教示いただきました．新潟県見附市，東北電力，NTT 東日本，長岡国道事務所，長岡地域振興局，本田技研工業株式会社の関係者の皆様からは，データの提供ならびに実験の実施にご協力いただきました．ここに記して厚く御礼申し上げます．

付録

付録1

都道府県がホームページで公開している道路規制に関する情報項目について、評価実験のフィールドである新潟県、平成18年度に水害のあった鹿児島県、長野県を比較した(表-A)。

付録2

新潟下水道公社職員の本社から堀之内浄化センターまでの道のり(図-A)⁸⁾。

付録3

MISPは、データ形式としてXML、地理情報表現としてGML、データのやりとりにはSOAP(Webサービス標準形式の1つ)、データベース検索にはWFS、などの各種世界標準から構成されている。災害時での利用を想定した柔軟性、簡便性、拡張性を担保した設計となっており、本プロジェクトの一環で開発され、2005年5月から一般公開されている。

付録4

DaRuMaとは、減災情報共有プロトコル(MISP)に準拠したデータベースシステム(減災情報共有データベース)のプロトタイプを指す。

付録5

DaRuMa接続ツールとは、減災情報共有プロトコルを用いてXML、もしくはCSV形式でデータをやり取りするツールを指す。これにより、広く利用されているCSV形式で入出力するシステムを減災情報共有データベースと連携させることができる。

参考文献

1) 鈴木猛康, 後藤洋三: 減災情報共有プラットフォームの枠組

み, 第12回日本地震工学シンポジウム論文集(CD-ROM), 2006.

- 2) 桐山孝春: 地震防災情報システム(DIS)の開発, 土木学会地震工学委員会リアルタイム地震防災小委員会, 第1回リアルタイム地震防災シンポジウム論文集, pp.59-62, 1999.
- 3) 防災科学技術研究所他: 危機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成16年度委託業務成果報告書, pp.264-286, 2005. (<http://admire.jpn.org/gensaiproject/H16report.html>)
- 4) 防災科学技術研究所他: 危機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成17年度委託業務成果報告書, pp.75-93, 2006. (<http://admire.jpn.org/gensaiproject/H17report.html>)
- 5) 秦康範, 他: 減災情報共有プラットフォームによるライフライン情報の共有化に向けた取組み, 第12回日本地震工学シンポジウム論文集(CD-ROM), 2006.
- 6) RWMLワーキンググループ: 道路用Web記述言語仕様書 Version 1.0, 2003.
- 7) 国土交通省国土技術政策総合研究所: 災害情報データ辞書(案), 2006.
- 8) (財)新潟県下水道公社: 新潟県中越大地震災記録誌, p.36, 2006.
- 9) 本田技研工業株式会社: インターナビ・フローティングカーシステム(<http://www.premium-club.jp/technology/tech1.html>)
- 10) 防災科学技術研究所: XMLスキーマWeb公開ページ (<http://admire.jpn.org/gensaiproject/infosharp/xmlschema.html>)
- 11) 防災科学技術研究所, 産業技術総合研究所: 減災情報共有プロトコル仕様, 57p, 2005.
- 12) 防災科学技術研究所, 産業技術総合研究所: 危機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成18年度委託業務成果報告書, pp.56-pp.60, 2007.
- 13) 防災科学技術研究所: 見附市実証実験報告書, 2007 (http://admire.jpn.org/gensaiproject/Mitsuke_report.html)

(2007.4.6 受付)

DEVELOPMENT OF LIFELINE INFORMATION SHARING SYSTEM AND VERIFICATION THROUGH A FIELD TEST

Yasunori HADA, Iwao SUETOMI, Takeyasu SUZUKI and Kimiro MEGURO

With urbanization, dependency on lifeline in our lifestyle has been getting larger and larger. Therefore lifeline information in disasters is one of the most significant information. In this paper, results of compiled information contents and developed information sharing prototype system applied to disaster related organizations, its effectiveness is verified. Information contents is arranged according to damage scenario of a field test and XML information schema on lifeline information is built. Lifeline information sharing prototype system installed the schema is developed and applied to the field test. After the result of the test, it is shown that high effectiveness on disaster mitigation can be expected.