

2.1 ライフライン事業者との情報共有

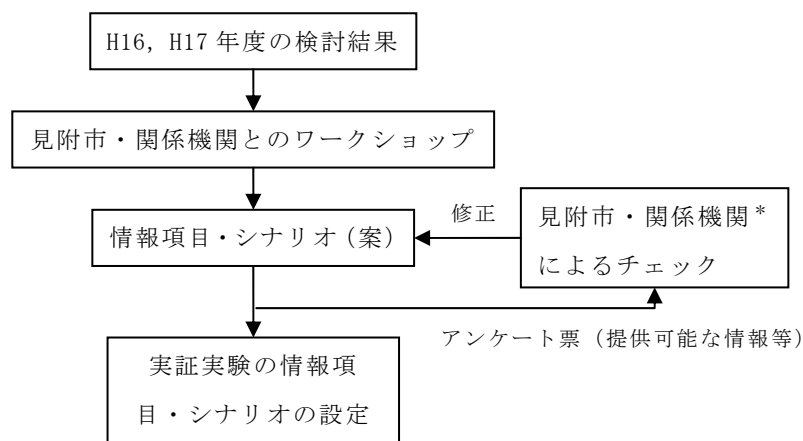
2.1.1 共有すべきライフライン情報の情報スキーマの構築

ライフライン情報共有分科会においては，平成 16 年度¹⁾，平成 17 年度^{2), 3)}の 2 年間にわたって，プラットフォームが実現した際に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どのような情報を必要としているのか，必要な情報を共有化する上でどのような課題が存在するのかなどについて検討を行ってきた。

上記の検討結果をもとに，今年度は実証実験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・道路交通管理機關である，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，見附警察署に協力を得て，実証実験における共有情報の選定と実証実験の課題やシナリオの設定を協働で実施した。

(1) 実証実験で取り扱う情報項目の選定

実証実験で取り扱う情報項目の選定に際しては，実証実験のシナリオが豪雨災害ということもあり，2004 年 7 月新潟・福島豪雨災害での経験や教訓を踏まえて，共有すべき情報項目の選定を行った．具体的には，図 2.1-1 に示すように，平成 16 年度，平成 17 年度の検討で挙げられた共有すべき情報項目をもとに，見附市と關係機關を交えてのワークショップを開催し，情報項目案とシナリオについて検討を行った．關係機關からは，実証実験の開催について全面的に協力する旨の回答を得るとともに，豪雨災害での關係機關の対応実態に即した提供可能な情報ならびに他機關から入手したい情報についてアンケートの回答を得た．これらの過程を経て，情報項目・シナリオ（案）を作成し，見附市・關係機關に内容のチェックを受けて，最終的に実証実験の情報項目・シナリオを設定した。



* 見附市（企画調整課・建設課），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

図2.1-1 実証実験時のシステム構成図

(2) 提供可能な情報

(1)の検討結果をもとに、情報項目を設定した。

a) 停電情報

停電地域（行政区）、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。現状では、災害時にはホームページ等で停電地域として行政区の名称が広報されている。電力供給の仕組みから停電エリアは必ずしも行政区とは一致しないが、停電地域を含むという意味で、停電地域を行政区として取り扱うこととする。また、今回は町丁目単位としたが、内閣府のDISへ東京電力が提供しているの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、昨年度検討したように、あいまいな情報を提要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（行政区）、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区は一致しないが、停電情報と同様の取り扱いとする。

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）。

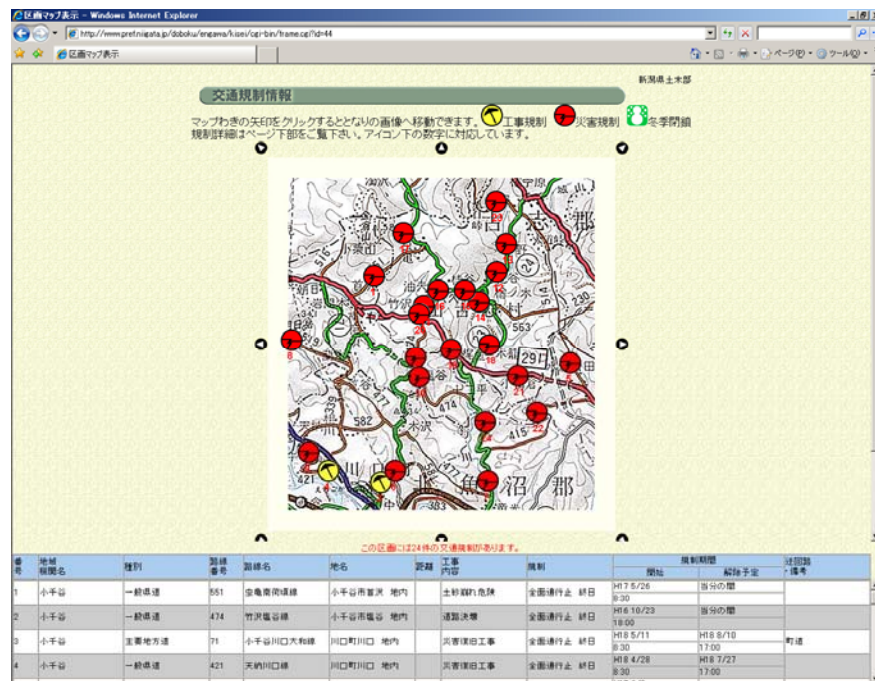
一般向け道路交通情報項目（補助国道、地方主要道、地方道）については、都道府県ごとに少なからず情報の取り扱い項目や名称が異なっている（表 2.1-1）。従って、既往研究を踏まえて、できるだけ共通的な情報項目を設定した。また、最近ではホームページ上で地

表 2.1-1 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	—	○	—

*実証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。

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(図 2.1-2). 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。



(i) 新潟県



(ii) 鹿児島県

図 2.1-2 交通規制情報の提供例

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、各機関ともに必要な情報を独自にそれぞれが収集している実態が、これまで検討の中で挙げられている。特に新潟県中越地震においては、被災地域へ駆けつけることに大変苦勞した事例が多数挙げられており、どの道路が通行可能でどのようなルートで目的地に向かえばいいのかを迅速に共有する事は、極めて高いニーズがある。図 2.1-3 は、(財)新潟県下水道公社が、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 名を派遣した際に、職員が実際に通行した経路⁴⁾を示している。文献 4 では、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 時間程度の道のりを、約 7 時間かかっている（地震当日、10 月 23 日 20:15 出発）。



図 2.1-3 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
(参考文献 4 をもとに作成)

また、新潟県中越地震の翌日に被災現場に向かった防災科学技術研究所職員の話によれば、「対向車を止めては、お互いに知っている道路情報を共有した」ということが被災地内で行われていた。走行車両情報の共有は、情報の発信者（道路管理者）と受信者（ユーザ）という従来の垂直的な情報受発信の枠組みから、ユーザ自身が情報の発信者になるという双方向の情報のやりとりを実現するものである（情報の発信者であり受信者でもある）。また、被災地内で対向車両を止めてアナログ的に道路情報を共有する場合は、1 対 1 の情報共有であるが、プラットフォームを利用することにより組織や空間を超えて瞬時に情報共有が可能になる。これらの特徴は、Web2.0⁵⁾の世界を、道路情報の共有において実現するものと言える。

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⁶⁾。本実証実験においても、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証実験を行う。

(3) 共有が求められる情報

(2)で示した関係機関から提供される情報に加えて、見附市から提供される情報で共有が求められる情報として、「避難所情報」、「避難勧告・指示情報」が挙げられた。災害時には、ライフライン事業者や警察は市の災害対策本部に連絡要員を派遣し、実際に被害情報を収集している実態がある。

なお、新潟県中越地震での経験から、「通行可能な車両に関する情報」、「緊急優先車両向けの情報」に関する要望が昨年の検討の中で挙げられたが、実証実験では洪水災害を対象とし初動対応に限定したシナリオであることから、実証実験では取り扱わないこととした。

(4) 情報スキーマの構築

(2)、(3)で整理された情報項目をもとに、情報スキーマの構築を行った。情報スキーマの内容については、3.2.2 情報スキーマの構築を参照されたい。

2.1.2 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¹⁾をベースとして、2.1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を拡張し、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。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。市販のGISシステムが、減災情報共有プロトコル(MISP)を利用することにより、システム連携が容易に実現できることを検証することを意図している。

(1) 概要

見附市実証試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、①情報共有方法の検討、②見附市実証実験のためのデータ加工、③見附市実証実験のためのシステム高度化、を行った。

① 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、見附市実証実験の際に2.1で構築したスキーマ(3.2.2)をプロトタイプシステムに実装し、表2.1-2のような方法で共有する。なお、表中の機関は、実証実験に際しては見附市役所内の会議室において、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と接続を行うものではない。

表2.1-2 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

a) GIS稼働環境の構築

MAP-SUPERA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、MAP-SUEPRA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。

b) 評価プログラムの構築

MAP-SUPERAインポート機能を利用して、DaRuMa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。

c) 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。

② 見附市実証実験のためのデータ加工

昨年度の共有テストと同様に情報共有結果を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①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、実証実験に必要なデータ整備を行った。

③ 見附市実証実験のためのシステム高度化

平成17年度に開発したガス会社用プロトタイプ情報共有システムを、他機関でも利用可能なライフライン用情報共有システムのプロトタイプへと発展させた。また実証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、①で示した機関別に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証実験に必要な環境を整えた。

GISシステム（MAP-SUEPRA）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。

(2) システム構成

図2.1-4に本実証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」と「実証実験用ユーザインターフェース」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証実験用UIでは処理対象のデータとして扱う。

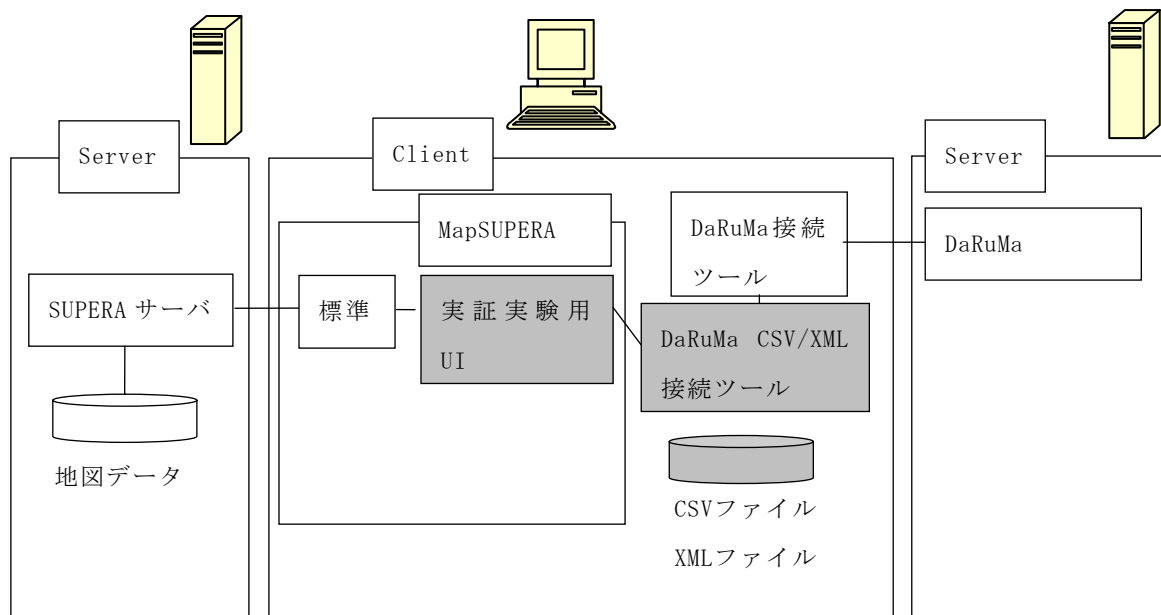


図2.1-4 実証実験時のシステム構成図

(4) 実証実験用UI

実証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．実証実験用UIは，Superaクライアントの1機能としてMap SUPERA上で動作する．

(5) 実証実験用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
- 実証実験用レイヤの表示制御（実証実験用レイヤの表示・非表示指定）
- 実証実験用データの属性確認

2.1.3 実証実験の実施

(1) 実証実験の目的

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、①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、②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、ことを実証する。

(2) 実証実験の検証内容とシステム連携

表2.1-3は、検証課題7（関係機関との情報共有）の検証内容を示しており、ライフライン関係機関の情報共有の課題の整理を行うとともに、情報共有による減災効果の評価を行った。図2.1-5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。

表2.1-3 実証実験における検証内容（検証課題7 関係機関との情報共有）

実証実験 検証項目	番号	詳細検証 項目	分類	評価の視点	現状・備考
7 被害・対応状況の共有 （関係機関）	7-1	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 判断	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。 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。 緊急消防援助隊の派遣等の広域応援体制の構築など。
	7-2	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 判断	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。 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。	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。
	7-3	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 判断	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。 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。	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。
	7-4	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 判断	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。 警察署、県警、それぞれ立場から、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。	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。
	7-5	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 判断	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。 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。	市との連絡は、電話、ファックスを中心に行われている。
	7-6	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。	
	7-6	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	警報を超えた道路被害・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。	
	7-7	被害・対応状況の共有化による判断の高度化	判断	情報共有システムを有効活用するために、自組織の計画や体制、他組織との連携体制構築のためにどのような変化や枠組みが必要か。	
	7-8	被害・対応状況の共有化による体制の高度化	体制	（個別の情報項目ではなく全体的な視点から）被害・対応状況の共有システムを有効活用するために、計画や体制にどのような変化が必要か。	

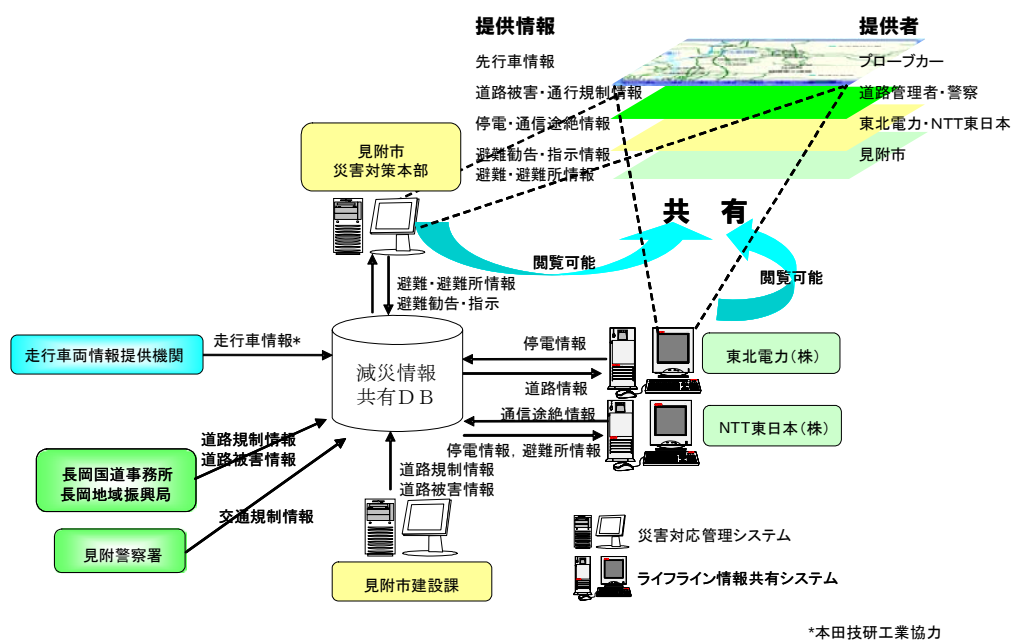


図 2.1-5 実証実験でのシステム連携

(3) 実証実験の実施内容

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

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）。

(4) 評価結果

図2.1-6～図2.1-9は、実証実験においてデモンストレーションを行った際の表示画面のスクリーンショットである。災害状況下での情報共有デモを行い、検証項目に基づいて作成した評価票（質問紙）により、市職員ならびに関係機関職員による評価を行った。評価の結果、検証項目7-1～7-8にわたる全19の評価項目について、減災に有効であることが示された。詳細は、7.1見附市を参照されたい。

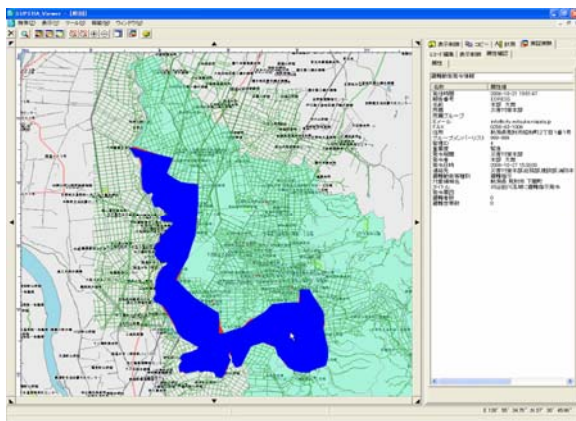


図 2.1-6 刈谷田川流域に避難指示発令

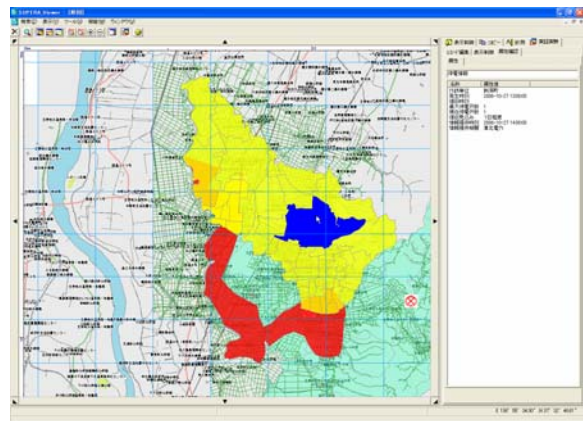


図 2.1-7 停電エリア

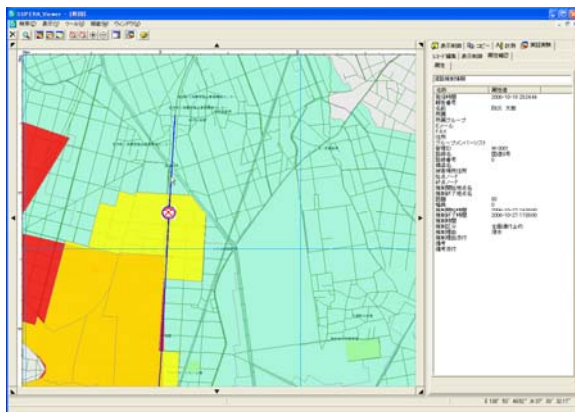


図 2.1-8 通行規制情報

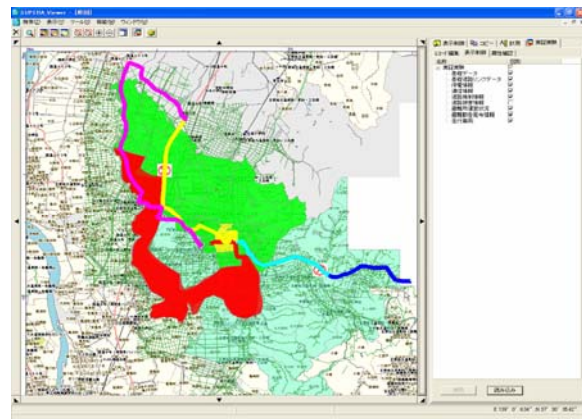


図 2.1-9 走行車情報

2.4 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を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。
- 実証実験で取り扱うライフライン情報項目について情報スキーマを構築した。
- 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連携が容易になることを示した。
- 新潟県見附市で実証実験を実施し、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。評価票に基づく検証の結果、高い減災効果が期待される結果を得た。

参考文献

- 1) 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

- 2) 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
- 3) 秦康範，末富岩雄，鈴木猛康，菜花健一：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
- 4) (財)新潟県下水道公社：新潟県中越大震災記録誌，p. 36，2006
- 5) 梅田望夫：ウェブ進化論 本当の大変化はこれから始まる，筑摩書房，256p，2006
- 6) 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>)