

第1回 減災情報システム

産業技術総合研究所 サービス工学研究センター
野田五十樹

1. はじめに

3月11日の東日本大震災は、自然災害の猛威とともに、災害の多様さ、予測困難さを我々に思い知らせることになった。この15年あまりの間に進められてきたわが国の震災対策の多くは、阪神淡路大震災を1つのモデルとして進められてきた。阪神淡路のケースでは家屋倒壊や火災により多くの被害者が出ることになり、広域の消防・医療応援やそれに必要な情報共有が大きな課題となった。

一方、今回の震災では被害者の大半は大津波によるものであり、警報の伝達などに多くの課題を突きつけた。もちろん阪神淡路の経験やその後の取り組みが無駄になったわけではなく、災害対応として着実な改善をもたらしている。ただ、災害対策には十分というレベルはなく、どのように万全の対策をしても「想定外」を覚悟しなければならないことも、災害に取り組むに当たっては忘れてならないことである。

災害対策では、耐震などハード面での備えと並んで、情報収集・活用の面での枠組み・体制作りが必須である。想定外を含めた災害に対応するためには、臨機応変な判断が不可欠であり、そのためにはできるだけ多くの、そして確度の高い情報を収集・共有する必要がある。しかし、情報を扱う方法は相変わらず手書きの紙が壁一面に張られ、ホワイトボードに様々な情報が書き散らされているのが実情である。また、組織間の連絡も相変わらずfaxが主流であり、情報伝達の欠落や遅延が生じてしまっている。もちろん、この情報収集・共有の重要性は広く認識

されており、国や各県・市町村において、各種防災情報システムが構築されているが、残念ながら、今回の震災でもこれらのシステムが期待通りに効果を発揮したという事例はあまり耳にしない。

この防災情報システムがなかなか活用できない理由としては、防災専用システムを閉じて設計されている点が大きいのと思われる。他の災害対策と同様、情報システムについても臨機応変さが求められる。また、閉じた防災専用システムとして作られたものは想定された状況はずれると応用がきかず、認知度の低さとあいまって、活躍の場が限られることになる。

本稿では、この災害時の情報システムにおける臨機応変な運用に焦点を当て、今回の震災での事例および筆者が取り組んできたプロジェクトを紹介しつつ、議論を進めていく。

2. 一般参加とオープン規格

災害救助情報の活用という点で重要なキーワードとなるのが、一般参加とオープン規格である。情報共有という観点で見た場合、今回の震災で目を引くのが、twitterやmixiなどのSNS（Social Network Service）による情報配信とマッシュアップなどによる災害情報ボランティアの活動である。SNSは今回の震災では被災者や支援者の重要なコミュニケーション手段となった。

歴史を振り返ると、1995年の阪神淡路大震災ではWebによる情報発信が行われ、従来マスコミしかなかった災害情報配信にインターネットという新しいチャンネルが加わることになった。2004年の中

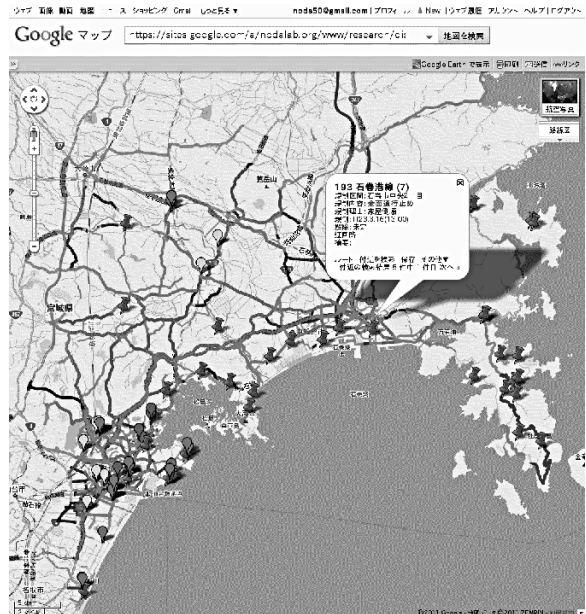
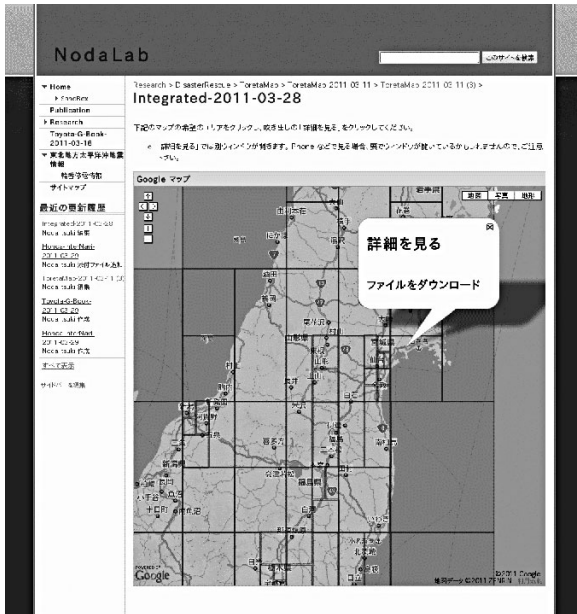


図1 東日本大震災における通れた道路マップ

越地震および2007年の中越沖地震では、2chに代表される掲示板サイトが活用され、ITスキルを持たない一般の人々がリアルタイムに情報発信できるチャンネルが加わるようになった。そして今回の震災ではSNSが新しいチャンネルとして加わった。このSNSは、リツイートや「いいね！」機能が人手による情報のふり分けとして機能し、2chなどのフラットな掲示板より情報選別精度が高い点が新しいと言える。

いずれにしても、平時において広く使われていたサービスが災害時にも活用され、被災者を含めた一般人が情報発信や高度化を行えるようになったことが大きい。大災害時には救助救援に必要な情報は多様で膨大である。これを自治体など公的機関の限られた人数ですべて処理することはほぼ不可能である。一般人が情報発信チャンネルを得たことで、圧倒的多数を占める一般人の力を利用して救助救援の情報面のきめ細やかな支援を実現する可能性が広がってきている。すなわち、大災害時に情報配信の担い手として、マスコミや公的機関だけでなく、ボランティアや民間企業などできるだけ多くの力を取り込んでいく仕掛けが今後必要になってくる。

オープンな規格というキーワードもボランティアの活動を活用するための重要な要素である。今回の震災では、多くの情報がCSVやXMLなどオープンで二次利用しやすい形式で公開され、それにより特別なソフトなしでも情報を組み合わせることを可能とした。その結果、多くのITスキルを持つボラ

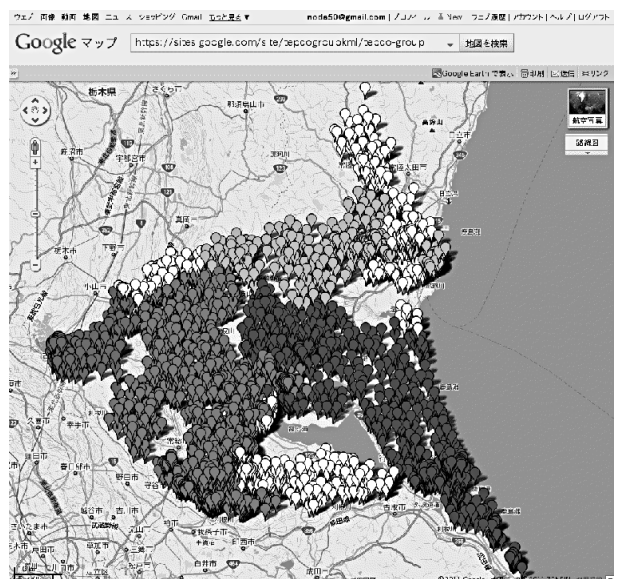


図2 東京電力が公開した輪番停電情報の地図表示（産総研下羅氏による）

ンティアなどにより情報の高度化・カスタマイズが進められ、多様な情報発信を実現した。

例えば交通情報については、ホンダおよびパイオニアがカーナビサービスの実データをもとにした通行実績情報を、KMLという規格で震災翌日から公開した。この規格がオープンであったことから二次利用が促進され、交通規制情報やガススタンド・避難所情報などと組み合わせた地図などが様々な形で作成された（例えば図1、[3]）。また、東京電力が3月に行った輪番停電のグループ分け情報について

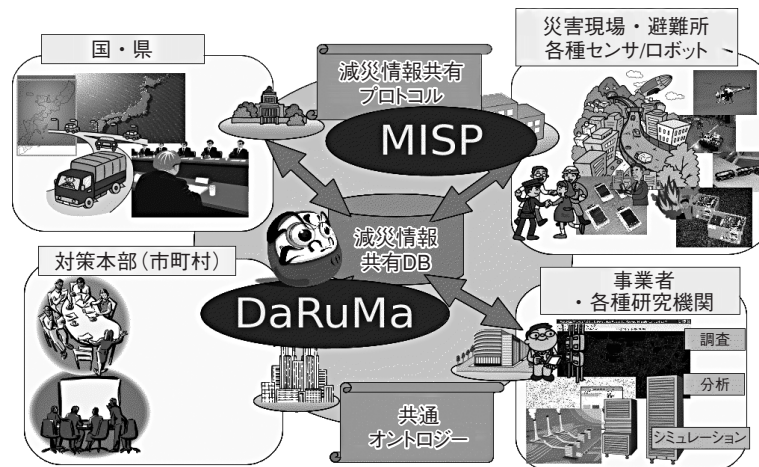


図3 共通API (MISP) とデータベース (DaRuMa) による情報システム統合

も、当初、二次利用が困難なPDFで配布されていたものが、機械的処理を行いやすいHTMLやCSVで公開されるようになり、多数のボランティアにより様々な形へ情報提供の高度化が促進された(例えば図2)。

この二次利用可能なオープン規格の重要性は広く認識され、地方自治情報センター (<https://www.lasdec.or.jp/cms/12,22060,84.html>) や経済産業省 (http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/other/2011/0330.html) では、情報提供の形式としてCSV等の規格を用いるよう推奨する通達を出している。例えば、公的機関が情報を出す場合、人間が読むことを前提にPDFやWordのファイルとして出すことが多いが、これらの形式は二次利用のためにプログラムなどで読み取ることは困難であり、自動処理を不可能にする。具体的には携帯電話用のデータ簡素化や関連情報との統合化を進めることができない。かといって、そのようなきめ細かい情報発信をただでさえ忙しい公的機関に要請することは難しい。一方、もし自動変換が実現できれば、ボランティアによる対応という道も広がり、公的機関の負担軽減と情報提供の充実を両立できる。オープン規格の採用はこれを可能とする鍵である。このような一般人による災害情報の二次利用を「信頼性のない単なるおもちゃだ」と批判する向きもあるが、想定外に対処する臨機応変な対応を実施するためには様々なアイデアをできるだけ広く試みることも重要な方策である。特に被災地外のボランティアにより、コストをかけずに試行できる情報システムはもっと認知・活用されるべき活動と言える。

3. 減災情報共有プラットフォーム

オープンな規格による情報システムの連携と情報共有の促進は、筆者らもいくつかのプロジェクトを通じて取り組んできた。数多くの事象が絡み合う大災害では、その全ての事象を単一の情報システムでカバーできるよう設計することは得策とは言えない。また、各自治体や国の各機関、ガス・電気・電話等のインフラ事業者は、すでに様々な災害情報システムを構築・運営してきており、それらをすべて置き換えるような統一的な災害情報システムを構築することは現実的ではない。

そこで、システム間での情報共有の共通のAPIやプロトコルを設計し、既存のシステムはできるだけそのままに共通APIに適合させるにとどめ、組織やシステムを跨る情報共有を実現することが有望な方策となる。その最も一般的な方法として、情報共有の核としてデータベースを配し、各種システムをデータベースアクセスの形でその核と情報をやり取りして複数のシステムの間で情報共有を行う枠組みをこれまで提案してきた(図3)。^{[1] [4] [6]}

この枠組みでは、データベース機能をWeb Serviceの形で整理し、災害情報共有のためのシステムをサービス指向アーキテクチャ(Service Oriented Architecture, SOA)の考え方で構成する方法を提案・開発している。具体的には、データベース機能のプロトコルとして、国際標準規格であるWFS(Web Feature Service)^[2]を拡張したMISP(Mitigation Information Sharing Protocol)を設計、これによって各種システムとデータベースをWeb Serviceの形で接続する形式をとっている。核となるデータベースおよびそれへの接続ツール/ライブラリ群とし

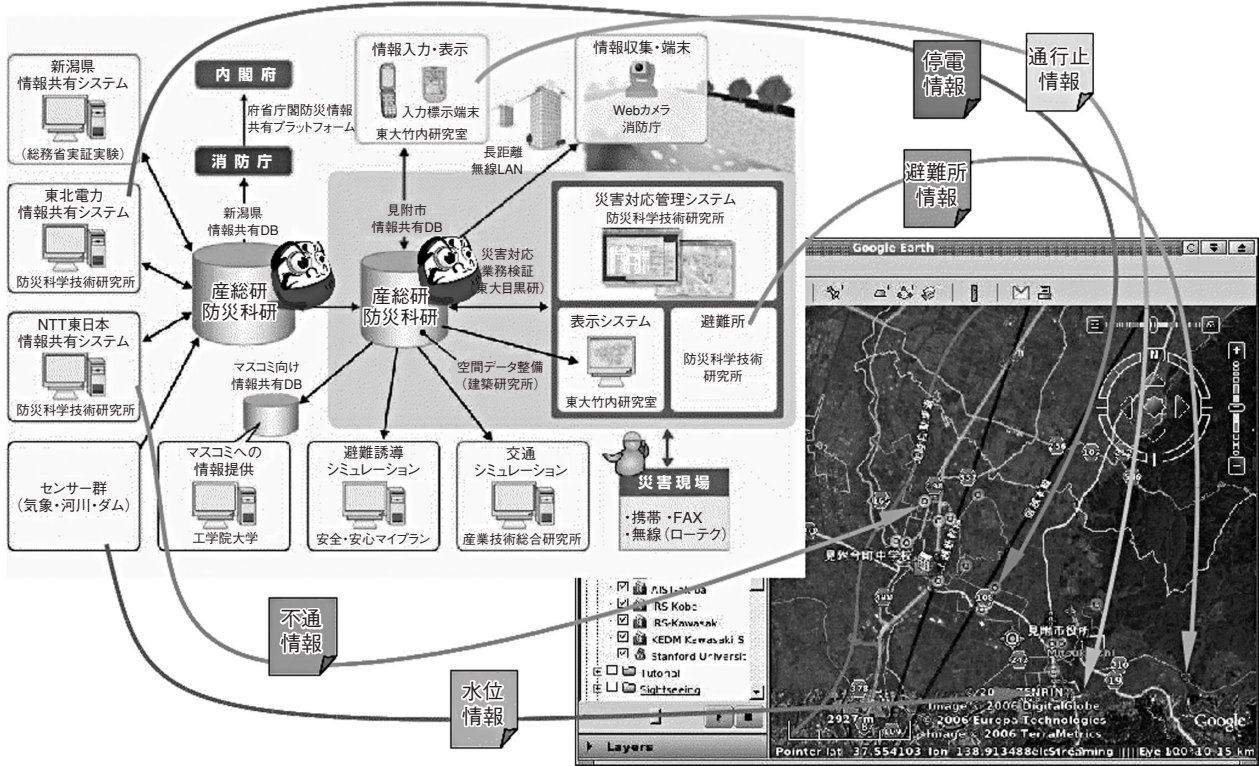


図4 見附市実証実験全体図

ては DaRuMa (DAtabase for Rescue UtilityMANagement) を実装している。

この MISP および DaRuMa の設計にあたっては、データ重視と汎用性を基本的な柱とした。まずデータ重視は、システムのライフサイクルと災害の時間スケールを検討した結果である。百年・千年に一度といった大災害に対し、情報システムのライフサイクルは5～10年と非常に短く、ゆえに最先端を求めても無駄である。一方、システムで扱うデータについては長年蓄積していくものであり、長期にわたり利用できる。これを最大化するために、継続的な利用が見込まれる XML 形式のデータ表現を直接かつ簡便に扱う WFS を MISP 設計のベースに選択した。

汎用性については、前節で議論した SNS の例のように、平時からの利用で一般に裾野を広げておくことを前提として DaRuMa を実装した。DaRuMa ではオンラインでデータ構造を登録することが可能となっており、災害情報に限らず様々な情報を取り扱うことができ、WebGIS の基盤として活用できるようになっている。また、システムの移植性や動作の軽量性も考慮し、Windows, Linux, MacOS など動作環境を選ばず、様々な小型デバイスへの移植も容易になっている。災害時においては情報インフラが被害を受け、ノート PC だけしか利用できないこともあり得る。このようなダウンロードスケラビリティ

ティに答えるため、DaRuMa では軽量性を重視しており、草の根的活動を支援することを狙っている。

これらの設計思想の元、筆者らは DaRuMa/MISP を核とした多数の情報システムの連携を実現している。たとえば、見附市を対象にした実証システム(図4)では、市役所の複数の関係部署および消防・警察と、電力・ガスなどのライフライン事業者の個別システムを DaRuMa を中核として連携させ、水害対策のための情報共有を実現している。その他、多数にわたる市民からの通報の集約やそのデータとシミュレーションによる被害拡大推定の連動、センサーシステムやロボットによる被害状況のセンシングの分析など、様々なシステムの連携を DaRuMa/MISP により容易に実現できることを示した。その結果、災害対応にあたる職員が情報処理に忙殺されることなく、災害対応活動に専念できるなどの評価を得ている。また、これらのシステム連携の際には、個別システムを持ち寄って延べ3日程度でシステム連携を実現しており、SOA 的な考え方により、臨機応変な災害情報システムの構築が有効性を示すことができている。

また、前節で紹介したホンダなどによる通行実績に基づく道路情報およびその派生情報(図1)も、DaRuMa/MISP の考え方が生かされたものになっている。この通行実績情報提供は、秦康範氏らの着想

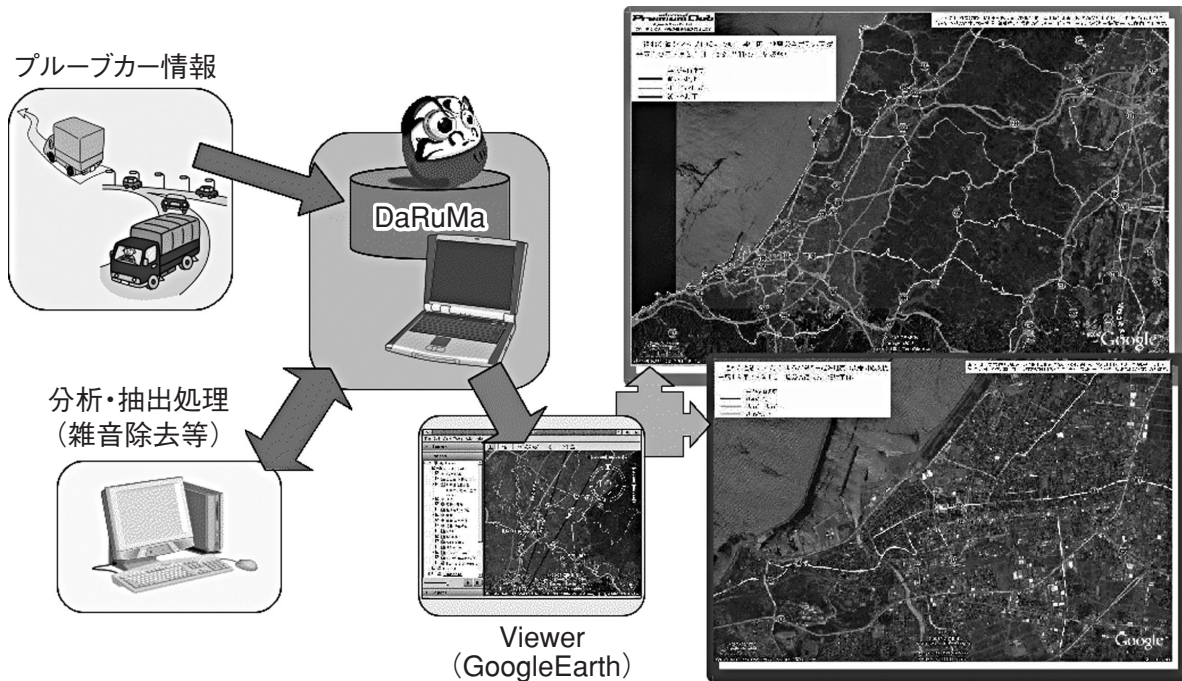


図5 中越沖地震の際に公開した通れた道路マップと処理の概要

[5] [7] が発端となり、筆者らが属する NPO 防災推進機構 (<http://www.admire.org/>) が中越沖地震においてホンダ提供の走行データで公開した「通れた道路マップ」(図5) から発展したものである。この中越沖地震の際には、図に示すように、ホンダ提供のデータを DaRuMa に登録し、いくつかの処理をした後、GoogleEarth に表示して公開データを作成した。その際には情報提供の迅速さが重要であったが、幸い、DaRuMa を核として様々なツールを作成していたおかげで、震災後3日目にマップを公開することができた。

4. おわりに

前節に述べたように、我々が取り組んできた減災情報プラットフォームには災害対応の多様性に対するいくつかの工夫が取り込まれている。とはいえ、この枠組みも今回の震災で大きく活用されたわけではない。「事前に普及していれば」というのは単なる後知恵のいいわけであり、普及させられなかったこと、あるいはせめて考え方だけでもっと早くに広められなかったことは、真摯に反省したい。

ただ、2節で紹介したように、今回の震災では多くのボランティアにより様々な形で情報システムが構築され、災害救助を支援した。このような活動は今後より幅広く行われ、一般的になっていくと考えられる。もちろん、このような一般参加型の情報共

有ではデマの拡散や信頼性の低下などマイナス面を強調する議論もある。しかし今回の震災においてはマイナス面よりプラス面の方が多く見られ、また、マイナス面についてもデマ検知やデマ抑制などの技術が生まれつつある。何よりも、臨機応変を支援する試行錯誤としてのボランティア活動は、今後、重要な災害対策の手法になり得ると考えられる。そのためにも、減災情報プラットフォームに限らず、オープンな規格で臨機応変に連携できる情報システムやマッシュアップサービスが広まっていくことを期待したい。

- [1] Itsuki~Noda et. Al. It framework for disaster mitigation information sharing. *Journal of Disaster Research*, Vol. ~3, No. ~6, pp.467-478, Dec. 2008.
- [2] Open GIS Consortium, Inc. Web Feature Service Implementation Specification (OGC 02-058), ver. ~1.0.0 edition, May. 2002. https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=7176.
- [3] 東日本大震災通れた道路マップ. <https://sites.google.com/a/nodalab.org/www/research/disasterrescue/toretamap/toretamap-2011-03-11/toretamap-2011-03-11-11>.
- [4] 柴山明寛、久田嘉章、村上正浩、座間信作、遠藤真、滝澤修、野田五十樹、関沢愛、末松孝司、大貝彰. 被害情報収集支援システムを用いた災害情報共有に関する研究. *日本地震工学会論文集*, Vol. ~9, No. ~2, pp.113-129, 2月 2009.
- [5] 文部科学省 (編). 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対応情報共有技術による減災対策 平成 18 年度報告書、2.1 ライフライン事業者との情報共有, pp.42-53. 文部科学省、2006.
- [6] 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. *日本地震工学会論文集*, Vol.0, No.2, pp.171-184, 2月 2009.
- [7] 鈴木猛康、秦康範、下羅弘樹. 災害時の道路情報提供の試み—新潟県中越沖地震における取組みと今後の展開—. *日本災害情報学会第9回学会大会 予行週*, 11月 2007. 通れたマップ.