

大規模災害における都市ガス復旧作業支援 GIS と復旧情報公開の取り組み

久世晋一郎・北野哲司

Development of GIS for supporting the restoration of town-gas facilities and information-disclosure after a large-scale disaster

Shinichiro KUZE, Tetsuji KITANO

Abstract: We developed a WEB-GIS to support the restoration of town-gas facilities (especially in connecting and disconnecting gas supplies). This system can make operations of restoring gas pipelines proceed smoothly. In this paper, we introduce functions of the system, and consider the social significance of disclosing information about lifeline restoration as open data.

Keywords: 大規模災害 (large-scale disaster) , ライフライン復旧 (lifeline restoration) , 閉栓・開栓作業 (operation of connecting and disconnecting gas supplies) , 情報公開 (information disclosure) , マッシュアップ (information mashup) , オープンデータ (open data)

1. はじめに

大規模災害からライフラインを守る「ライフライン防災」の分野においては、各種の被害予測ならびにその結果に基づく対策が極めて重要な取り組み課題である。中でもライフラインの被害個所や復旧状況を視覚的・面的に把握する目的において GIS は有効なツールであり、すでに複数の事業者において当該目的でのツールが稼働している。

災害時の都市ガス復旧に関わる作業には様々なものがあるが、直接需要家に関連するものとしては、メータ近くに存在するガス栓（以下、単に「ガス栓」という）の「閉栓作業」と「開栓作業」がある（図 1）。「閉栓作業」は災害発生後、人的な二次災害を防ぐためにすべての需要家を巡回してガス栓を閉めていく作業のことを指す。また「開栓作業」は、「閉栓作業」を実施した需要家（ガス栓）に対して、関連するガス管を修繕し安全性を確認したうえで、ガス栓を開いてガスを使用できる状態にして回る作業のことを指す。した

がって都市ガスの復旧にあたっては、需要家の全戸を 2 回巡回して当該作業を行うこととなるため、それにかかる時間的・人的負荷の多寡が、その後の復旧スピードに大きな影響を与えていていると言える。

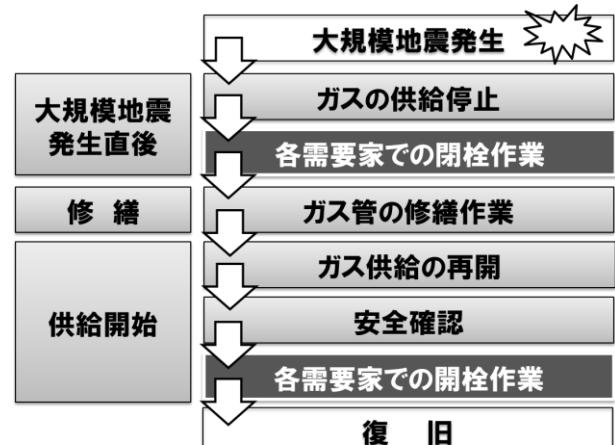


図 1 都市ガス復旧のフロー（大規模地震の場合）

また一方で、現状の作業進捗がどのような状態にあるか、各地域の都市ガス復旧はいつ頃になりそうかという復旧情報の公開もまた、ライフライン事業者にとって重要な責務の一つといえる。

そこで本研究では、閉栓・開栓作業自体の効率化と同時に、復旧状況を随時外部に公開し、被災時の生活者の不便や不安を少しでも軽減するた

めの WEB-GIS のプロトタイプの構築を目指した.

2. 仕様の検討にあたって

プロトタイプの仕様検討にあたっては、東日本大震災時に実際に閉栓・開栓作業に従事したガス会社をはじめとして、災害時情報システムの研究者、また同時に、大手都市ガス事業者や事業者連合会においてヒアリングを行い、課題を抽出した。

その結果、東日本大震災時には開栓・閉栓作業は紙ベースで行われており、相当な時間のロスや混乱が発生していたことがわかった。さらに、復旧状況について自治体をはじめとする各方面からの問い合わせが復旧の現場基地に集中し、その対応についても少なからず負担が発生していたこともわかった。

一方、大手都市ガス事業者においては、開閉栓作業の効率化を目的としたシステム構築はなされているが、これらは復旧作業の進捗状況を効率的に収集・管理することに目的が置かれており、復旧情報の公開機能については実現されていない現状があった。

そこで以上の課題を念頭に置き、開発するプロトタイプは復旧情報の提供に主眼を置きつつも、現場携帯情報システムについては新たな開発は行わず、既存システムとの連携を図ることにより、作業進捗の円滑化にも貢献できるものとした。

3. プロトタイプの実装機能

以上を踏まえ本プロトタイプでは図 2 のような内容とした。

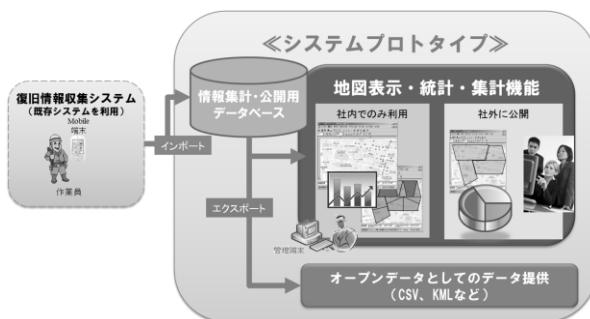


図 2 システムプロトタイプのイメージ

またこれに伴い、実装が必要な機能は以下のとおりである。

- (ア) 現場携帯情報端末（復旧情報収集）システムからのデータ読み込み機能
- (イ) 需要家情報の読み込み機能
- (ウ) 需要家情報のジオコーディング機能



図 3 需要家情報の地図表示

(エ) 閉栓作業結果の集計機能

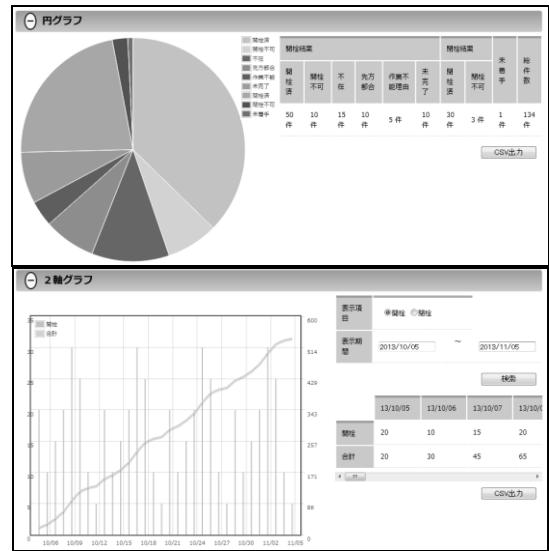


図 4 集計結果のグラフ (円・二軸)

(オ) 帳票類の出力・DB化機能

(カ) 閉栓作業結果の地図表示機能



図 5 閉栓作業結果の地図表示

4. 復旧情報のオープン化

本システムは現場携帯情報端末システムとの連動により、作業結果に関する情報の処理をスムーズに行なうことはもちろん、都市ガス復旧の進捗状況を WEB-GIS 上でわかりやすく提示し復旧情報

のオープン化に貢献しようという狙いを持っている。現時点では都市ガス事業者を事例とした実験段階にとどまっているが、将来的には電力・水道・通信・交通といったライフラインを中心に、同様の情報を集約させてマッシュアップして公開が進んでいけば、社会全体としての復旧情報がより包括的に把握できることになる。それにより社会全体として復旧スピードを速めることはもとより、復旧の時間差、地域差の解消につなげることも可能ではないかと考える（図6）。

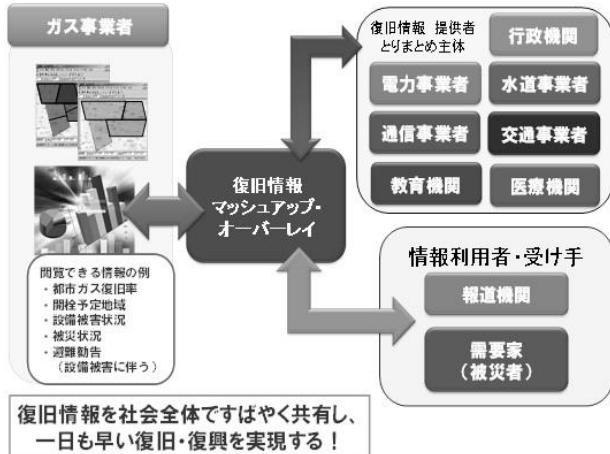


図6 復旧情報マッシュアップのイメージ

ライフライン情報をはじめとする災害関連情報をマッシュアップしようという動きは、すでに複数のモデル事業が展開されている。その代表的なものとして総務省が行っている「公共情報コモンズ」¹ (<http://www.fmmc.or.jp/commons/>) や一般財団法人関西情報センターが主体となって進めている「かんさい生活情報ネットワーク」 (<http://kansai.seikatsujoho.jp/>) が挙げられる。前者は東日本大震災直後からサービスが開始された仕組みで、全国の主なライフライン事業者が情報提供を行っている。しかしながら入力フォーマットの取り扱いが煩雑であり、被災時の混乱した状況の中で、多くの負荷がかかってしまうという難点が指摘されている。また後者については、特にフォーマット統一を行わず、情報提供者が自由なファイルフォーマットで情報をアップロードできるという利点はあるが、提供先が基礎自治体やマスコミ、ライフライン事業者をはじめとする会員に限定されており、生活者に対して直接情報が提供されるものではない。

一方で仙台市ガス局によれば、東日本大震災時、発災直後からのホームページにアクセスが集中

¹ 総務省は、「災害情報共有システム（Lアラート）」を本システムの新たな名称として用いるとの発表を、2014年8月1日に行った。

しており、その多くが復旧時期についての情報を得ることを目的としたものであることが明らかになっている（図7）。また電話による問い合わせも同局に殺到し、本来業務の進捗に影響が出るといった問題も発生している。

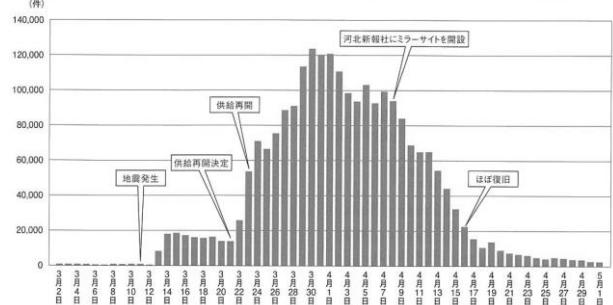


図7 東日本大震災発生直後の仙台市ガス局ホームページのアクセス状況（出典：文献1）

こうしたことから、復旧の状況を直接的に情報公開することは、生活者を早く安心させることはもとより、復旧作業の進捗をより早めることにも役立つと考えられる。そこで本システムでは、復旧の状況を視覚的に判断できるWEB-GISを通じて、生活者への直接的な情報提供を想定している。

また、ライフラインの復旧は設備の系統や位置をベースとした「ブロック」という単位でなされるのが一般的であるが、これは一般の生活者のとてなじみのない地域区分であるため、需要家（ガスマータ）単位での復旧状況を市区町村ごとに集計し、それを色分け表示することで生活者にとって把握しやすい表現とした。

さらに、「災害時のためのシステムは普段使いをしていないといざというときに使えない」という教訓から、平時においてはライフライン事業者が復旧のシミュレーションを行うためのツールとしても活用することができる。空間データのファイルフォーマットはKML形式を基本としているため、設備情報や行政界データなど、様々な空間情報データを扱うことができる。

5. オープンデータへの関与と今後の課題

開閉栓システムの今後の展開を考える上で重要なのが、「オープンデータ」の概念である。オープンデータは昨今、様々な分野での活用が注目されつつあるが、防災分野では東日本大震災時にビッグデータが有効活用されたことと相まって、中央省庁や地方自治体をはじめとする環境整備が進められている。

こうした動きに対し、本システムについては2通りの関与の仕方があると考えている。その際ライフライン事業者は、オープンデータの「提供者」と「利用者」という二つの立場を取り得る。

一つ目は、これまでにも触れた復旧情報の公開であり、情報の「提供者」としてなされる関与である。復旧情報は生活に密着した情報であり、その内容如何によって生活者の取るべき行動を決定するだけの力を持つこともあるため、そのような生活者の行動に直結するような情報は、これまで以上に積極的に公開されていくべきだと考える。これにより、被災時における生活者（被災者）の不安や不便をより早く軽減させることにつながる。

今一つは、国や自治体から提供されているオープンデータの「利用者」としての関与である。これは例えば、開閉栓システム上に都市ガス設備に関する情報、災害ハザードに関する情報、さらには地域の社会的特性や、防災施設（避難所、災害時輸送道路、医療機関）などを重ねて表示することで、復旧の緊急性について優先順位付けをしたり、社会全体としての被害を総体的に軽減するためのプランニングに役立てたりすることができるということを指す。

ライフライン防災の分野では、巨大地震をはじめとする各種のハザードを想定し、それらがライフラインに対して与える影響について多方面からのアプローチを行ってきた。しかしながら、それらの多くは施設・設備等のハードの被害に関する調査・研究に重点が置かれており、ライフラインを利用する社会、生活者（被災者）の側から見たソフト的な被害については、さほど十分なアプローチはなされてこなかった。つまり「ライフライン」のうちの「ライフ」については、まだまだ今後の研究が必要である。



図 8 データの掛け合わせのイメージ

ハード被害に関する研究では、ハザードデータと施設・設備データの2種類があれば、それをGISなど何らかのツールを使って組み合わせることにより、ハードが受けるダメージを推定することが可能である。

しかしソフト面での被害については、さらに社会・経済的要素を含んだソーシャルなデータについて追加して分析することが必要不可欠といえ

る。これにより巨大災害によって発生する被害の全容をより総合的にとらえることができ、かつ復旧作業時においても、被害の重複性を考慮したプランニングを効果的に行える可能性が向上すると考えられる（図8）。このうち、ハザードデータとソーシャルデータについては、オープンデータ化が進んでおり以前よりも容易に入手・利用ができるようになった。

日本経済団体連合会が2012年に行った「公共データの産業利用に関する調査」では、「ニーズ」の高い公共データとして「防災・保安・安全」が4位となっており、回答者の半数以上が回答している（図9）。このことからも、オープン（公共）データの活用が期待される分野として、防災・減災に注目が集まっていることが確認される。

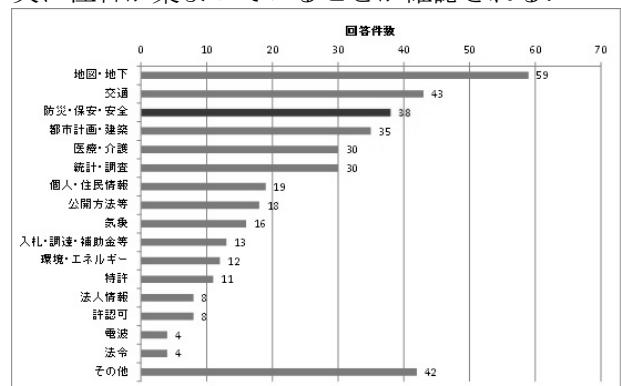


図 9 ニーズの高い公共データの種類（出典：文献2）

さらにこれらオープンデータを適切に組み合わせることで、それぞれの単独のデータからは発見し得ない、新しい知見を抽出することができる。

今後は本システムのさらなる開発をオープンデータの研究ともリンクさせ、多くの有益な情報を公開することによる復旧・復興の促進効果についても考えていくこととしたい。

【なお、本研究の一部は、JSPS 科研費 25560179 の助成を受けたものである。】

《参考文献》

文献 1 仙台市ガス局(2011):『東日本大震災 復旧の記録』, 96P, 仙台市ガス局

文献 2 一般社団法人日本経済団体連合会(2013):『公共データの産業利用に関する調査結果』, 92P, 一般社団法人日本経済団体連合会

(http://www.keidanren.or.jp/policy/2013/020_honbun.pdf)