

道路情報のリアルタイム・オープンデータ化

新庄大輔¹

¹静岡市 建設局道路部道路保全課（〒420-8602 静岡市葵区追手町5番1号）

静岡市は自動車の安全で快適な走行に繋がるための情報提供を目的として、道路情報とクルマ情報を組み合わせた新しいサービスを創出する実験を(株)トヨタIT開発センター（東京都港区）と共同で実施した。

本論文では、道路利用者に安全で利便性の高い情報を提供するため、静岡市が管理する道路の通行規制情報や災害情報をリアルタイムで提供するオープンデータ提供方式を構築した今回の共同実験の成果について述べる。

キーワード：しずみちinfo, オープンデータ, API, REST, ハッカソン, IoT

1. はじめに

静岡市では東日本大震災や、大きな被害をもたらした平成23年9月の台風12号、台風15号を経て、大規模災害発生時においても情報収集や情報共有を行い、多くの人達に情報提供することを目的としたシステム構築の検討を開始し、2014年7月よりGoogleのクラウド環境にて構築したシステムである「静岡市道路通行規制情報・しずみちinfo」（以下、「しずみちinfo」という。）の運用を始めた。しずみちinfoは静岡市内の道路における通行規制情報や災害情報を管理することを目的に、通常時は工事などの通行規制情報の管理を、災害時や異常気象時には道路災害の情報収集や通行規制情報を共有するためのGISである。2014年10月の台風18号ではタブレット端末による現地での災害情報の収集など、災害時にも運用をしている（図-1参照）。

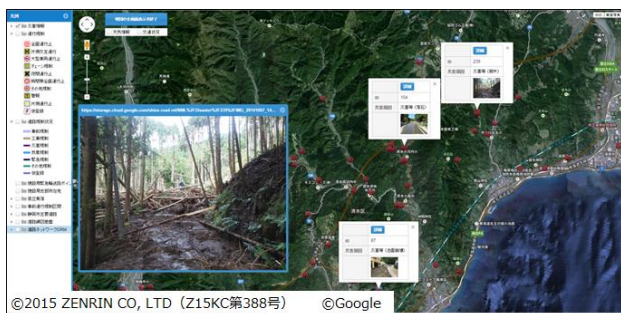


図-1 2014年台風18号での運用状況

しずみちinfoでは大規模災害時のアクセス集中による高負荷の運用を想定したクラウド環境で、道路の通行規制情報と災害情報（以下、「道路情報」という。）を公開サイトにより一般提供（図-2参照）すると共に、本市で運用している防災メールと連携を行い、道路の通行止め情報を約4万人のメール登録者にメール配信している。

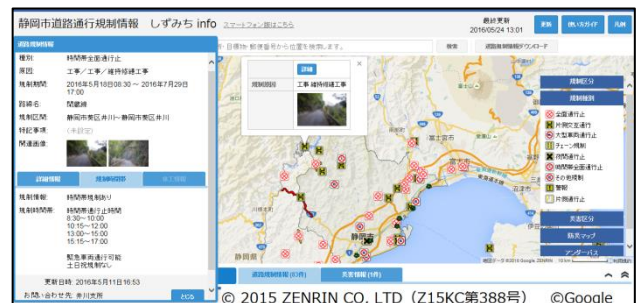


図-2 道路の通行規制情報の一般公開サイト

しかしながら、これまでの一般提供では防災メールの受信者も含めて、公開サイトにアクセスする人のみが詳細情報を取得でき、情報提供の在り方に限界があった。特に通行規制情報は自動車を運転している道路利用者へリアルタイムに提供することが望ましい。そこで、情報を拡散し、様々な方法で提供する手法として、オープンデータ化による情報提供の導入について検討を行い、企業との共同実験によりシステムの開発を目指した。

以下では(株)トヨタIT開発センターとの共同実験の成果である、国内の地方自治体で初となるリアルタイムでオープンデータ化するシステムの開発について報告する。このシステムの導入により、本市では道路情報などをリ

アルタイムにオープンデータとして提供するサービスを2016年8月頃より開始する予定である。

2. 共同実験の経緯

前述のとおり、しずみちinfoの公開サイトを利用した現況の情報提供には課題があることから、Webアプリケーションやスマホアプリケーション（以下、「Webアプリ」という。）、カーナビにて道路情報などのデータを取り込むことで情報を拡散することが多くの人へ情報提供する有効な手段であるとして、オープンデータ化による情報提供の検討を開始した。オープンデータによる情報提供が一般に広まるには、本市が提供する道路情報にニーズがあることが求められる。

現在の道路利用者への通行規制情報の代表的な提供方式としてVICISがあげられるが、VICISによる情報提供は主要幹線道路であり、地域の主要道路や生活道路までの情報提供は難しいと思われる（図-3参照）。

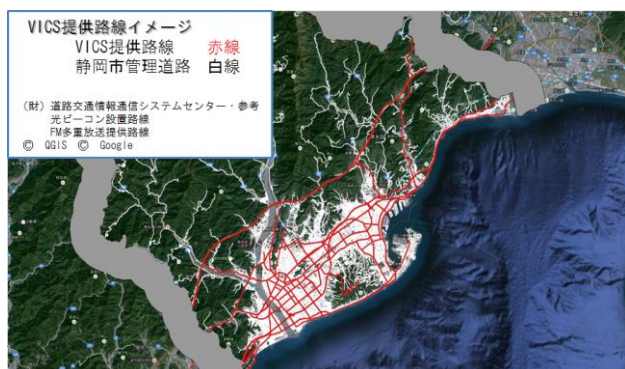


図-3 VICIS想定提供路線と静岡市管理道路

本市を含む政令市は指定区間外一般国道や一般県道などの主要道路から、生活道路まで幅広い道路管理をする。静岡市においても道路延長の97%の管理を本市が行っており、面的な道路網の情報を把握することができるという政令市ならではの特徴を持つ（図-4参照）。そのため、現況では情報提供が難しい生活道路の道路情報までを把握して、道路管理者の情報としてデータ提供することはニーズが十分見込めると想定した。

また、自動車メーカーやETC2.0サービスが収集するナビプローブによる走行履歴から解析した通行可否情報の提供は、道路利用者への情報提供として有効であると考えているが、道路管理者の判断による道路の通行規制情報を重畳することで、精度の高い通行可否情報を含めた道路状況の提供につながり、社会的にニーズが十分見込めると想定した。さらに被災時には道路管理者が収集した映像を含めた災害情報を提供することで、道路利用者が通行規制の理由を把握することにつながると考えた。

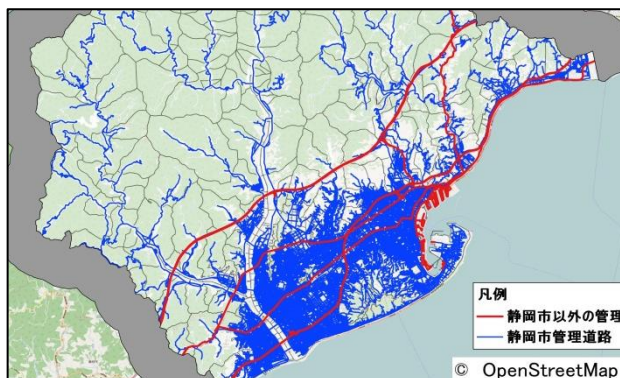


図-4 静岡市管理/管理外道路

以上の点から、政令市である本市が扱う道路情報をオープンデータとして提供することを目的としたサービスの導入を事業化することとなった。この事業は、将来的には一般道における自動運転に道路管理者の情報が活用されるなどの、新しいサービスの創出を期待して、データ提供することも視野に入れている。

事業化には自治体という枠組みを超えた民間企業の知見が必要と考えていたところ、ビッグデータであるクルマ情報の活用に関して研究をしている(株)トヨタIT開発センターと方向性が一致したことから、2015年7月にオープンデータ化した道路情報とクルマ情報を組み合わせた、新しいサービスを創出することを目的とした共同実験を開始した。この共同実験における本市の目的を次に示す。

- ニーズがある道路情報を様々な方法で提供することを目指す。
- 民間企業や市民に提供することで、道路情報のリアルタイム・オープンデータ化の活用が見込めるか把握する。
- 道路情報とクルマ情報で市民の生活向上や市の活性化につながるサービスを将来、他自治体に先駆けて本市にていち早く導入することを検討する。

3. 共同実験の成果

2015年度の共同実験では、しずみちinfoで扱う道路情報をリアルタイムに提供できるオープンデータ提供方式を構築すること、および道路情報とクルマ情報をマッシュアップすることでルート探索するアプリケーションの試作開発することを目的とした。

(1) オープンデータ提供方式の構築

これまでの自治体から提供していたオープンデータはpdf、xls、csvに代表される「見るだけの情報」や「決まったアプリでのみ利用可能な情報」、「限られたある一定期間の情報」など、一部の先進的な取り組みを行う自治体を除き、多くのデータにおいてアプリケーション開発にそのまま組み込むことが難しい現状がある。

道路情報をリアルタイムにアプリケーションに取込められるようにオープンデータとして提供することは、情報を拡散して、様々な方法で道路利用者へ情報提供することにつながる。そのため、共同実験ではリアルタイムに刻一刻と変化する動的なデータを、アプリ開発者が二次利用しやすい形で提供することを前提に、㈱トヨタIT開発センター協力のもと、Webアプリで標準的なRestfulなAPIを採用したWebAPIを構築した。また、提供データは地理空間データ（GISデータ）をアプリケーションに組み込むことを前提に、GeoJSON形式を採用した。今回、構築したオープンデータ提供方式であるWebAPIの特徴を表-1に示す。

表-1 WebAPIの特徴

構築における検討事項	対応方法
道路情報のリアルタイム提供	Restful API
二次利用しやすいデータ形式	GeoJSON
利便性の高いGISデータの検索	空間検索、属性検索
負荷対策・利便性の考慮	ページング技術

共同実験では、構築したWebAPIを用いてオープンデータが二次利用しやすい方式で提供され、かつ民間活用がされるか探ることを目的として、2015年10月にハッカソンを開催した。このイベントで参加者が開発したWebアプリ2作品が日本最大級の開発イベント Mashup Awards11の準決勝に駒を進めたことから、二次利用しやすいAPIの構築ができたこと、提供するオープンデータの民間活用が十分期待できることを把握できたと考えている。

(2) 道路情報とクルマ情報のマッシュアップ

しずみちinfoの通行規制情報は、道路管理の観点から路線にて管理ができること、また、オープンデータの提供を始めとして自由に活用できるように本市が所有するデータを基盤とすることを念頭にいれ、道路台帳データ（路線網図）より規制区間を生成している。この通行規制情報とクルマ情報とをマッシュアップして、カーナビなどの利用を想定した新たなアプリケーションの開発検討を行った。その結果、トヨタT-Connectスマホナビにおいて災害情報や通行規制情報を取り込むことで、リアルタイムでルート探索するアプリケーションの試作開発に、共同実験者の㈱トヨタIT開発センターが成功した（図-5参照）。VICsやナビプローブの情報を基にした通常のナビによるルート探索では回避できない場合でも、しずみちinfoの通行規制情報を考慮することで回避するルートが提示できる。このようなアプリケーションが実用化されれば、例えば災害発生時にナビプローブの通行実績の解析による通行可否判断に加えて、自治体が発信した災害情報や通行規制情報をリアルタイムに取り込む

ことが可能となり、主要幹線道路から生活道路にいたるまで道路利用者に安全で利便性の高い道路状況を即時に提供できるようになる。



図-5 試作開発したアプリケーション

今回の試作では道路台帳データ（路線網図）より生成した規制区間データとDRMを基盤としたカーナビのリンクといった異なるデータを基に探索ルートを生成しているが、座標の誤差により探索ルートが隣接リンクとマッチングして「ヒゲ」と呼んでいる本来探索されるべきでないルートが発生する課題がある（図-6参照）。



図-6 「ヒゲ」の発生例

また、道路台帳データ（路線網図）より生成したデータでは現在のところ上り車線と下り車線に分かれた二条道路の取扱いができないため、しずみちinfoの通行規制情報を取り込んだルート生成が難しいなど、実運用に向けて検討する必要がある。

(3) IoTとオープンデータの組合せ

2014年10月の台風18号では鉄道や幹線道路と交差するアンダーパスにて、多くの冠水が発生した。冠水による自動車事故を防ぐためには、水位状況を常時把握することで早期対応に繋げることが有効であるため、アンダーパスを始めとした道路上で想定される危険箇所に設置したセンサー類のデータを収集するシステムをクラウド上に構築している。現在は、2015年度に整備した6か所のアンダーパスの冠水水位と冠水状況について、しずみち

infoの公開サイトより一般提供している。

このほど、本市では自治体を持つIoTを利用したデータをオープンデータとして提供するサービスとして、共同実験で構築したWebAPIを用いて5分毎に収集するアンダーパスの水位データなどをリアルタイムに提供できるようにした。この水位データをカーナビなどに取込めるようになれば、将来的にはアンダーパスの冠水による事故を未然に防ぐことが期待される。

4. 現状の課題と今後の展開

本市は今回の共同実験の成果として、国内自治体初となる動的オープンデータをリアルタイムに提供できる環境を整えた。これにより、ウェブサイトなどの既存の手段に捉われず、様々なアプリケーションで災害情報や通行規制情報を発信できる仕組みが構築された。ただし、道路情報をカーナビなどのルート探索に利用するには課題がある。本章では現状の課題と本市の今後の展開について述べる。

(1) 現状の課題

前述の技術的課題以外に今回の構築したオープンデータ提供方式が一般的なサービスとして定着するために解決すべき課題を、いくつか認識している。

その一つとして、情報精度を確保するためのシステムの運用課題がある。しずみちinfoの道路情報は基本的に本市職員が登録を行うが、登録された情報の精度が職員によって異なっているのが現状である。これは情報提供に対する職員の意識の差であると考えている。対策として利用しやすいシステム改良を進めているが、情報入力のあり方について検討の余地がある。

また、今回の共同実験はクラウド環境で構築されたしずみちinfoを利用して、動的データをリアルタイムにオープンデータとして提供できる機能を構築可能として、開始した。しかし、定常的な負荷と急激な負荷増大の想定が難しいため、クラウド使用料と対比する初期インスタンスやスケールアウトなどの対応を検討した最適なクラウド環境の構築を想定できていない。予算の範囲内で安定的なサービスが提供できるかが、運用する自治体の課題となってくる。

さらにサービスを運用開始しても単一自治体の取組みでは、一般的なサービスとして定着しない。災害情報や通行規制情報の提供するデータ仕様などを標準化できるかが課題となる。

(2) 今後の展開

本市では共同実験の成果であるオープンデータをリアルタイムに提供するサービスを、しずみちinfoの機能と

して2016年8月頃に提供を開始する予定である。提供データはWebアプリに組み込む(Mashup)ことを前提に、GeoJSON形式で表-2に示すデータを準備出来次第、順次提供する。

表-2 提供予定オープンデータ(当初)

提供予定データ	リアルタイム性	図形種別
災害情報	有(動的データ)	ポイント
道路 通行規制情報	有(動的データ)	ライン
道路啓開情報	有(動的データ)	ライン
アンダーパス冠水情報	有(動的データ)	ポイント
道路反射鏡台帳	無(静的データ)	ポイント
道路照明灯台帳	無(静的データ)	ポイント
トンネル台帳	無(静的データ)	ポイント
橋梁台帳	無(静的データ)	ポイント
道路台帳図 ※ 複数種類	無(静的データ)	ポイント ライン ポリゴン

今回、本市で導入するオープンデータ提供方式は、道路情報に限らず自治体の様々な情報をリアルタイムに発信し、自由にアプリケーションに取込むことを技術的に可能とした。現在、共同実験で構築したWebAPIを用いて、開催場所の位置情報を付加した本市の様々なイベント情報を、リアルタイムにオープンデータとして提供することを検討中である。これについては、複数路線で道路通行規制が入るマラソンや駅伝などのコースのデータや、複数の規制種別がある大規模な祭りなどのイベントの開催エリアを含めたデータをオープンデータとして提供することも考えている。

今後は、本市の持つ様々な情報をリアルタイムにオープンデータとして提供することで、民間で新しいサービスが創出されることを期待している。

謝辞: 今回記載した成果は(株)トヨタIT開発センターとの共同実験の成果である。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 澤田康征, 金澤文彦, 若月健, 岩崎健: ITSスポットにより取得したプローブ情報の現状による分析例と今後の活用方法, 第45回土木計画学研究発表会・講演集, Vol.45, 2012
- 2) 秋山梓, 加藤文彦, 小出誠二, 海沼靖夫: 自治体が公開しているRDFの現状と課題, 人工知能学会研究会資料, SIG-SWO-038-07, 2016.
- 3) DRM標準フォーマット21 第1.3版, 一般財団法人日本デジタル道路地図協会, 2012
- 4) 渡辺完弥, 今井龍一, 田中成典: 車線単位の道路ネットワークデータの効率的な整備手法に関する研究, 土木学会論文集F3(土木情報学), Vol.68, No.2/I-117-I126, 2012.