

クラウド GIS による災害時の道路情報の提供

静岡市建設局道路部道路保全課

1. はじめに

静岡市では、災害時や異常気象時の道路規制情報や災害情報、工事における道路規制情報などを一元管理し、一般市民へ公開サイトにて情報提供するクラウド GIS「しずみち info」を構築し運用している。さらに、「しずみち info」では道路規制情報や災害情報など（以下、「道路情報」という。）を Web サイトや Web アプリを通じて情報拡散をすることを目的として、リアルタイムにオープンデータ提供する API を構築し運用している。

本稿では災害時に適切な情報管理を行い、道路利用者に安全で利便性の高い情報を提供するために構築した「しずみち info」の実災害における運用事例を紹介するとともに、道路情報をリアルタイムに提供するオープンデータ方式の構築について述べる。

2. システム導入の経緯

「しずみち info」は2011年の東日本大震災と同年の台風12号、台風15号を経て、大規模災害発生時に運用できるシステムとして導入検討を開始した。東日本大震災では多くのサイトでアクセスが難しいことが一つの原因となり、情報収集・伝達ができない状況下で災害対応を強いられたと考えており、庁舎にサーバーが設置されているオンプレミスのシステムによる災害対応の限界が顕在化した。また、2011年の台風災害では静岡市山間部で1,000mmを超える雨量が観測され、多くの道路が被災し、孤立した集落が発生した。この災害では、職員が現地で状況把握しても情報を市庁舎に伝達し共有することが難しい問題に直面し、どの道が通れて、どの集落が孤立しているのかなど、被災の全体像を把握することに長時間を要した。そこで、行政が被災しても情報を継続的に発信し、現地で収集した情報を共有することを目的として、Google のクラウド環境にて構築した GIS が「しずみち info」である。

3. システムの特徴と災害時の運用

「しずみち info」の特徴の一つとして最新の道路規制情報や災害情報をリアルタイムに提供できることがあげられる。例えば、異常気象時の規制解除を確認するための道路パトロール中に職員が崩土や倒木、路肩崩壊などの災害を発見した場合、職員は持参しているタブレットで災害情報を登録し、現地で登録された情報が即座に「しずみち info」にて掲載される。これにより、市民にリアルタイムに規制情報を提供するだけでなく、職員間の情報共有を可能とした。

また、「しずみち info」は携帯回線が確保できない場所でもタブレットにて情報登録で

きるため、大規模災害時の携帯回線停波時も継続的な情報収集を可能としている。なお、クラウド上へのデータアップロードは携帯回線が接続できた時点で自動的に行われる。道路情報はタブレットで登録するだけではない。職員の PC より専用 Web サイトにて道路情報を登録・修正から完了、さらに公開サイトへの公開判断までできるようにしている。

2017年10月の台風21号で登録された道路規制情報の一例を図1に示す。職員は被災現場でタブレットを用いて写真を含めた被災状況を登録する。被災現場では刻一刻と状況が変化していくが、職員が現場で被災対応を行いながらタブレットで情報登録することで、図1下部の写真で示した時系列での現場状況が職員間で共有可能となる。この刻一刻と変化する被災現場の情報を GIS 上の規制区間を含めて一般提供していくことで、リアルタイムで復旧状況を市民に提供することができる。また、「しずみち info」導入前は災害発生時の報道機関の問い合わせに対し、職員によって回答が異なる課題があったため、災害状況の詳細を記載した資料を被災箇所ごとに添付できるようにした。これにより、どの報道機関に対しても統一された情報を正確に伝達できるようにしている。



図1 2017年台風21号の被災情報例 ©2018ZENRIN CO.LTD. (Z18JG 第062号) ©Google

さらにもう一つの特徴として、行政が被災してもインターネット網に接続できれば利用可能で、かつ、アクセスが集中してもサービス提供を持続的にできるようシステムを構築するため、Google Cloud Platformを採用したことにある。例として2014年の台風18号で「しずみち info」に登録された災害情報を図2に示す。この図では市内の多くの箇所と同時に災害が発生した状況が把握できるが、さらに大規模な災害になった場合は公開サイトへのアクセス集中が原因となりサービス利用者がWebサイトから情報を得られなくなることが想定される。そこで「しずみち info」はアクセス集中の高負荷時にサーバーをスケー

ルアウトさせることで情報提供ができるなどスケーラビリティの高いシステム構成としている。

なお、「しずみち info」は本市管理道路における道路情報の管理をすることが本来の目的であり、道路災害情報や道路規制情報、道路啓開情報、道路パトロール状況の他、詳細は後述するアンダーパス冠水水位などの情報も扱っている。通常時は工事などの道路規制情報を登録・更新・公開するなど職員は普段から利用しており、災害専用のシステムとしていない。普段から利用するシステムでなければ、災害発生時に多くの職員が一律にシステムを利用することは難しいことを念頭におき、通常時から職員が操作を行い、その延長線上で災害時に利用できるシステムを構築し運用している。



図2 2014年台風18号の被災情報例 ©2018ZENRIN CO.LTD. (Z18JG 第062号) ©Google

ちなみに本市の道路管理者としての道路管理は静岡市内に限られるが、道路は管理境に関係なく連続しており道路利用者には管理境は関係がない。そのため、管理境を超えた道路規制情報の提供が必要なことから、静岡県と互いのデータを共有するシステム連携を行うことで「しずみち info」でも静岡県管理道路の道路規制情報を公開している。将来的には国土交通省管理の直轄国道の道路規制情報をデータ共有し、それぞれの公開サイトにて情報提供できれば道路利用者の利便性は高まると考えている。

4. リアルタイムのオープンデータ提供

2014年7月に「しずみち info」の運用を開始し、道路情報を公開サイトよりクラウド環境で一般提供してきたが、公開サイトでは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。特に道路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WebアプリやWebサイト、カーナビにて

道路情報を拡散することで多くの人へ情報提供する有効な手段として、リアルタイムのオープンデータ化による情報提供の検討を開始した。

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行う。本市においても道路延長の約96%の管理を静岡市が行っており、面的な道路網の情報を把握することができるといった特徴を持つ。そこで、現況では情報提供が難しい生活道路の道路情報まで把握してデータ提供することができればニーズは十分見込めると想定した。さらにナビプローブなどによる走行履歴から解析した通行可否情報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たが、道路管理者の判断による道路の規制情報を重畳することで、災害時にも精度の高い通行可否情報の提供につながり、社会的にニーズが十分見込めるとしてオープンデータ提供サービスの導入を事業化することとした。

事業化には自治体の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を研究している㈱トヨタ IT 開発センターと方向性が一致したことから、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実施した。この共同実験の成果として構築されたのがリアルタイムにオープンデータ提供を可能とした API である。

API はアプリ開発者が動的データを利用しやすい形で提供することを前提として、世界的に広く普及し Web アプリで標準的な REST API を採用し、提供するデータ形式はアプリケーションに組み込むことを前提に JSON を採用した。特に道路規制は規制区間で表されるため点（ポイント）の情報ではなく線（ライン）の情報であることから、地理空間データとして GeoJSON での提供を基本としている。この API によりリアルタイムに刻一刻と変化する動的データをオープンデータとして提供することを可能とした。

さらに共同実験では API で提供される道路規制情報とクルマ情報を組み合わせ、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道路規制情報を取り込むことで、リアルタイムにルート探索するアプリケーションの試作開発に㈱トヨタ IT 開発センターが成功した。

このアプリケーションが実用化されれば、例えば災害発生時のナビプローブの通行実績の解析による通行可否判断や VICS データに加えて、自治体が発信した災害情報や道路規制情報をリアルタイムに取り込むことが可能となり、道路利用者に安全で利便性の高い道路状況を即座に提供できるようになる。

静岡市では構築した API の運用を2016年9月に開始した (<https://opendata-api-wiki-dot-shizuokashi-road.appspot.com>)。提供データは提供者を指定して利用を限定させるなどのサービスの囲い込みを行わないことを前提に API よりオープンデータとして提供している。これにより、誰もが自由にオープンデータとして道路情報の取得が可能となり、このデータが様々な分野で活用されることで道路情報が拡散されると期待している。

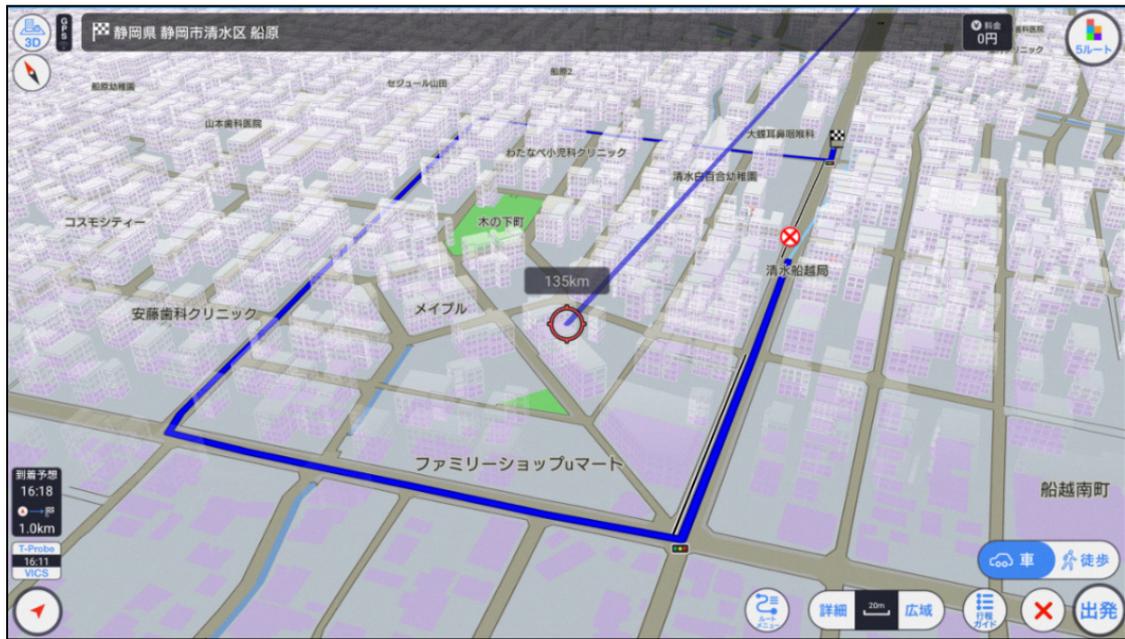


図3 試作開発アプリケーション ©トヨタ IT 開発センター ©ゼンリンデータコム

5. IoTによる道路冠水の把握

2014年の台風18号では鉄道や幹線道路と交差するアンダーパスにおいて、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の現場対応に繋げることが有効であることから、冠水の危険性があるアンダーパスにセンサー類を設置し、それらのデータ収集するIoTシステムをクラウド上に構築して運用している。この冠水水位は「しずみち info」の公開サイトより一般公開している。

さらに、本市では自治体が持つIoTを利用したサービスとして、構築したAPIを用いてリアルタイムの冠水水位データなどをオープンデータ提供している。現在は道路冠水時に現地を通行止めにするのが冠水事故を防ぐ有効な手段となっているが、図4のように複数箇所が同時冠水した場合、職員や協力いただく業者の人数に限界があるため物理的な現地対応にも限界がある。例えば図4に示した2017年6月の庵原川橋西アンダーパスでは1時間の間に冠水水位が1m以上上昇したが、アンダーパスの冠水は急激に水位が上昇することが多く短時間での複数個所の通行止めが難しいことが分かっている。この水位データがAPIを経由してカーナビのルート探索や自動運転に活用され自動車側で冠水箇所を回避できれば、将来、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。

