

“ビッグデータ”による災害対応の新しい形

「通行可能な道路を把握する」

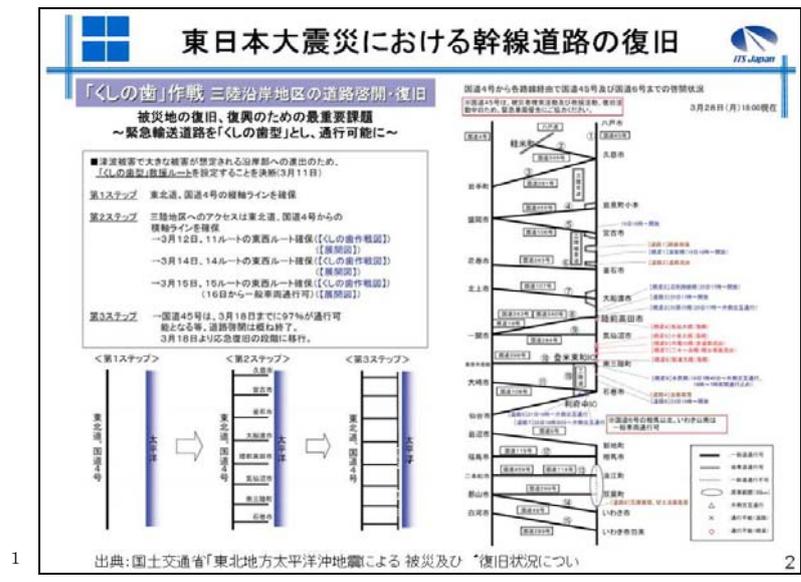
天野 肇（特定非営利活動法人 ITS Japan）

ITS Japan は1994年に発足しました。今は自動車、電気等の大手製造業を中心に、約150社が会員になっています。そこにアカデミアや政府系の団体にも入っていただき、情報通信、あるいは自動制御といった先進の技術を使って、交通安全、渋滞など、交通関連の特に道路交通を中心とした課題を解決しようと取り組んできました。ETCやVICSなど、既におなじみのものも、私どもが民間側の窓口として束ね役を担ってきました。

今日は、そのような中で、昨年の東日本大震災の折に、どこの道路を通して救援物資を被災地に運べるのかといった情報が足りなかったとき、民間のカーナビから発せられる情報をネット上で公開し、ご活用いただいたという事例に基づき、その後のいろいろな動きについてご紹介させていただきます。

1. 震災前の交通情報共有の取り組み

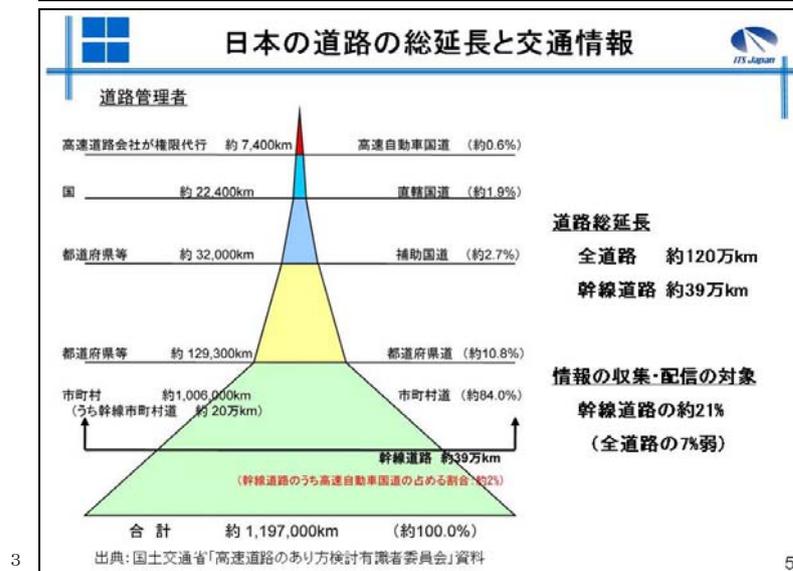
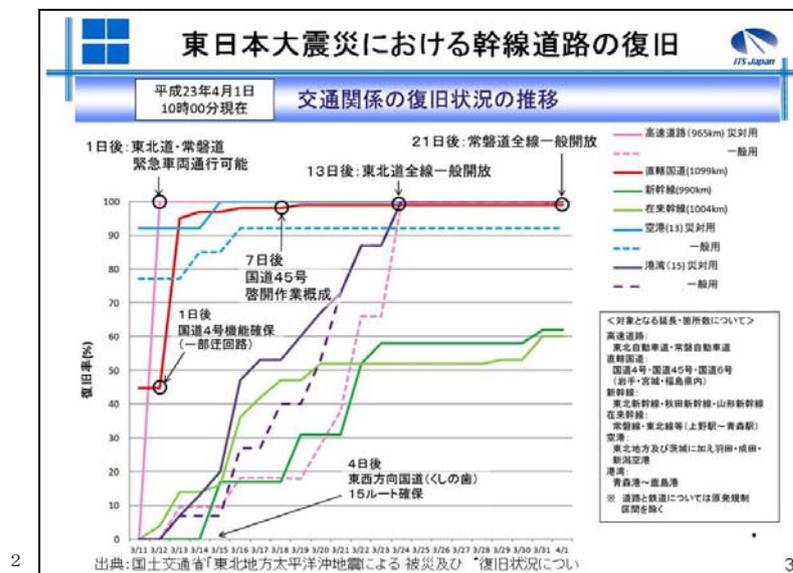
図表¹は国土交通省の資料です。東側の海岸沿いが津波で大きく被災しましたが、そこにアクセスするため、東北自動車道が内陸部を走っていたので、そこから海に向かって、「くしの歯」作戦で海岸沿いの道路を使えるようにしました。国道はほんの3~4日で使えるようにしたという非常に驚くべきスピードで、民間との協力で道路が使えるようになり



ました（図表²）。しかし、被災地の道路の大半は市町村道だったので、この対象からは外れています。

さらに、日本全体で見ても、約120万kmある道路のうち、幹線道路といわれているところは39万kmにしかすぎません（図表³）。さらに、その中で交通情報を感知するセンサーが付いている道路はほんのわずかで、全道路の7%弱です。従って、東日本大震災の被災地は、もともと交通情報が手に入る状態にはなかったのです。幹線国道についても、装置が壊れたり停電したりして、情報が入手できなかったことが課題でした。

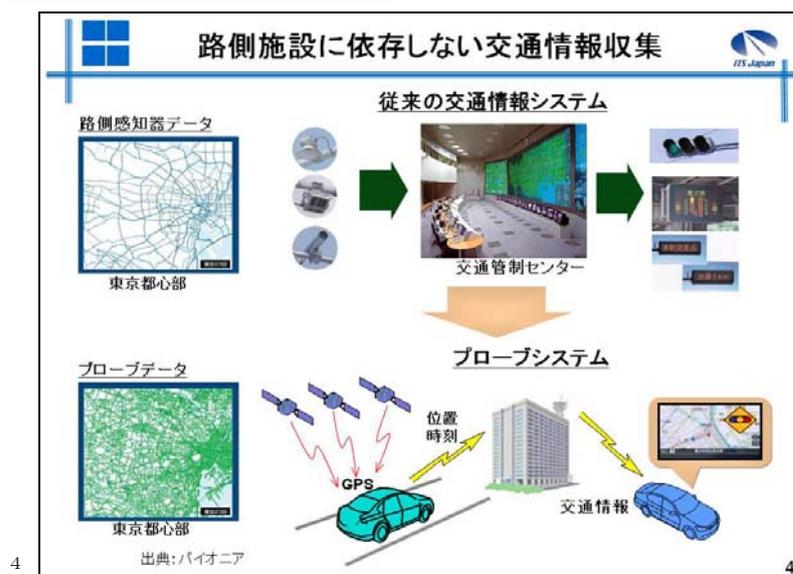
従来の交通幹線システムは道路わきに感知器がたくさん付いていて、その下を車が通るとON、車がいなければOFFになるというものですが、私たちはそのON・OFFデータを集め



てきて交通幹線センターで処理し、信号機のタイミングを調整したり、表示板に文字を出したりしています（図表4）。ただ、これは東京都心部でも全ての道路をカバーしているわけではありません。

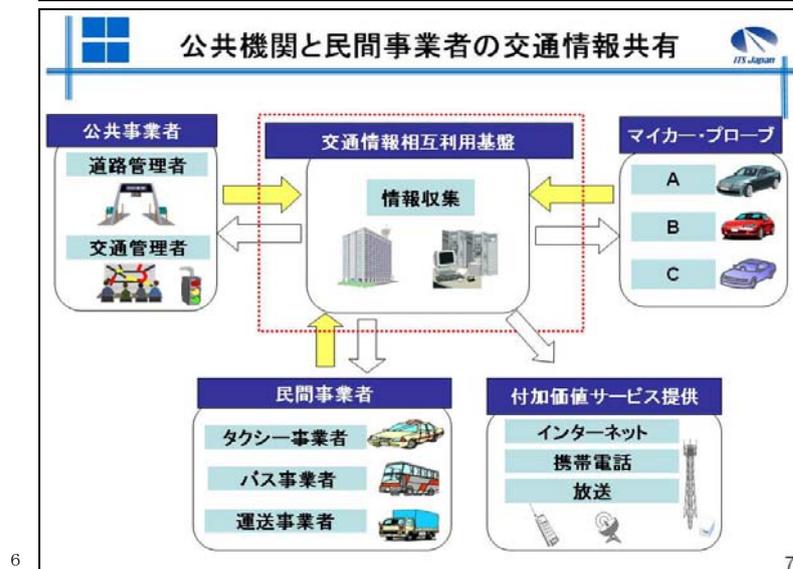
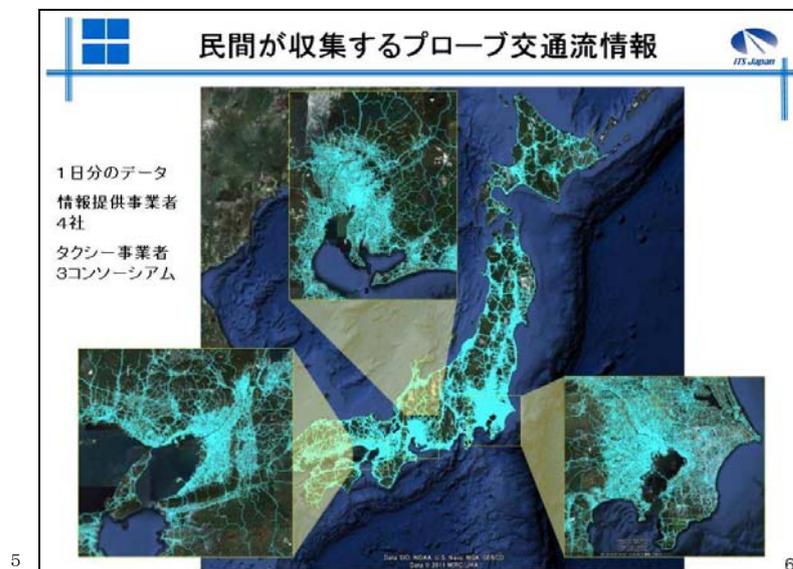
それに比べてプローブシステムでは、GPS、あるいは車輪の回転から、ナビが地図上で自分がどこを走っているかということを常時監視しています。その情報を無線、携帯電話等を使ってセンターに送ります。それを利用して、感知器が付いていないところの交通情報もカーナビを通じてドライバーに提供するというサービスを民間が行っています。それで集められている情報は、かなりきめの細かい網の目になっています。

しかし、これによって得られる情報量も、企業一社ずつだと限られます。そこで、私も2010年に、民間で集めているデータを全部集めたらどうなるかと考え、情報提供事業者4社とタクシー事業者を全部集めました。その結果、1日の交通流情報が非常に豊富で



あることが確認できました（図表⁵）。ただし、そのような機器を積んだ車は全国で約 300 万台です。なおかつ、個人の車は一日中走っているわけではありません。従って、ある特定の道路で今はどうなっているかということが必ずしも分かるわけではありませんが、一筆書きでどのようなスピードでどのように通行できたかということは分かります。

感知器で集めた情報を用いると台数は確実に分かりますが、カバー範囲が狭く、所要時間が正確には把握しにくいという問題があります。一方、民間が集めている情報からは、一台一台がどう走ったかということはより具体的に分かりますが、何台通ったかは分かりません。そうであれば、これらを官民で組み合わせて、いろいろな交通のサービスに使うのではないかと考え、そういった基盤を整備することを提案しました（図表⁶）。交通情



報のプラットフォームを官民で一緒に作ることができれば、移動体通信も高速・大容量化しているし、移動端末としてのカーナビもスマホもある時代なので、交通の課題の多くは解決できるし、新たな魅力的なサービスも提供できるでしょう。例えば運送事業者も、一層の効率化が図れるはずです。しかし、官の方は若干懐疑的なところもあり、民間が集めたデータを提供して公的な目的の使い方を検討して頂いていました。そんなときに震災が起きたのです。

2. 東日本大震災に対応した情報提供

災害で交通情報をどう使うかということには、ホンダがインターナビプレミアムクラブという会員向けのサービスで非常に早い時期に取り組んでいました（図表⁷）。2004年の新潟中越地震では、防災科学技術研究所のアドバイスもあって、車がどういう軌跡をたどったかというプローブデータをモニターしました。そうすると、右に曲がっていったのにすぐ同じ道に戻ってきて、別のルートを北の方に向かって走っていく車が何台もいることが分かりました。右へ行こうと思ったのだけれども、通れなくて戻ってきた可能性が考えられます。このように、どこの道が通れたかという状況は間接的に分かるのではないかとこの研究を進めていました。

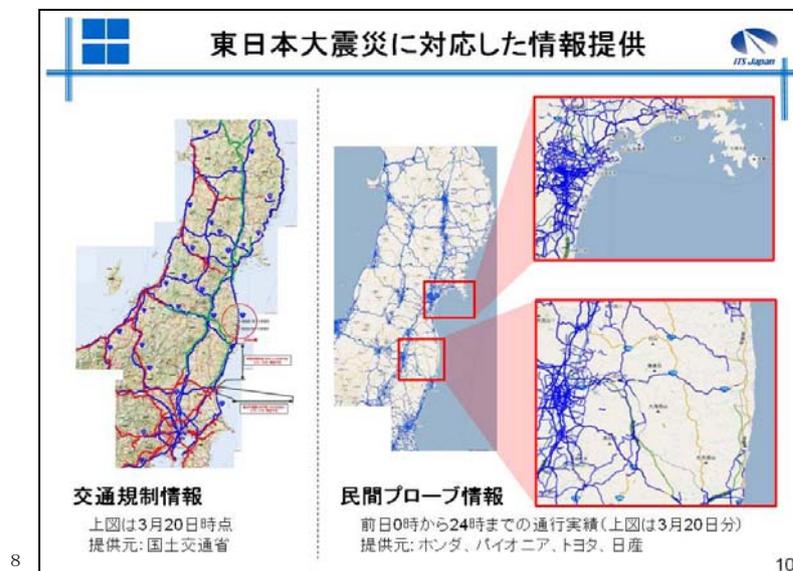
その成果を基に、2008年の岩手・宮城内陸地震のときに、ホンダのサイトでは、既にこの道路が通れたという通行実績を表示していました。この情報は1日分くらいためないといけないので、東日本大震災では直ちにシステムを立ち上げて翌日からグーグルのクラ



イシスレスポンスのページに出したのです。

しかしながら、1社だけの情報に依存するのではなく、ほかの企業が協力した方がいいでしょう。そこで、その前年にみんなのデータを持ち寄っていた経験を生かして、ホンダ、パイオニア、トヨタ、日産の集めているデータをご提供いただき、それをさらに一元化し、グーグルのクライシスレスポンスのホームページに出すとともに、ITS Japan のホームページでも公開しました（図表⁸）。緊急物資の輸送は、いち早く政府から協定に基づいて指示が出たということを知り、以前から物流関係でお付き合いのあった全日本トラック協会と日本通運に準備ができたことをお伝えして活用していただきました。

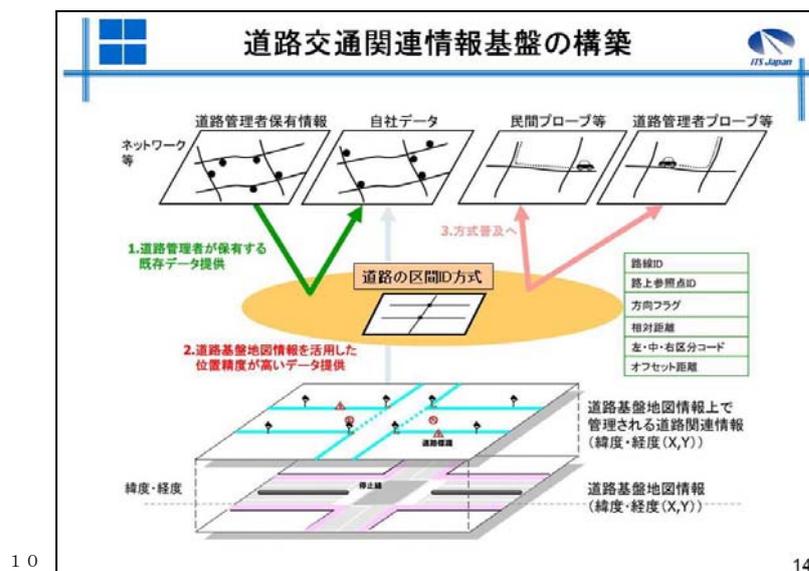
名取市関上地区の地図を見ると分かるように（図表⁹）、前日に通った車がいる道路を



青い線で表示しました。しかし、通った車がいることと、本当に通っていいかどうかは別問題だという指摘を受けました。確かに、何とか危ない道を通ったけれども、舗装の下の土がさらわれていて、次は通れなくなる可能性もあります。そこで、国道は国、県道は県、市町村道は市町村で人が現地に行って道路の安全性を確認しています。その情報を国土地理院に手作業で集めて、私どものフォーマットに合わせてご提供いただきました。図の左側は平常時のカバー率ですが、対象道路は縦に2本ほど矢印の付いた線で示しているところだけでした。それと比べると、プローブを利用した右側のデータからはかなりきめ細かな情報が分かることが明らかです。

通行実績データを公開する前に関係機関にご報告したところ、未確認のあやふやな情報を出すと混乱を招くだけではないか、という懸念のご指摘がありました。しかし、各社の技術者の方々の自分たちにできる貢献をしたいという熱意を受け、まさに我々NPOが果たすべき役割であると考えて公開しました。後日、いろいろな機関から、やって良かったという評価をいただいています。

通行止め情報については、国土地理院に苦勞していただきました。県など、いろいろなホームページ上に表示されている「○番地○丁目地区内浸水のため通行不可」といった文字情報を、道路地図上に出せるように緯度・経度に変換しました。なおかつ、カーナビの場合は緯度・経度ではなく、道路のネットワークをリンクとノードというネットワーク構造で表現し、それによって経路をたどれるようになっているので、それに沿った変換をして出していただきました（図表¹⁰）。



3. 情報システムの構造変化に応じた情報提供

視野は非常に狭いですが、私どもなりに、災害後の段階に応じていろいろな情報提供が必要だろうと考えました。そのためには、いろいろな機関・団体が持っている情報を集めて、相互利用可能な形に構造化するという基盤が必要です。そして、それを伝達していくことにおいても、公的な機関と民間、個人の力をうまく組み合わせていくことが必要だと考えました。

公的機関は交通情報以外にも、雨はどのくらい降ったか、河川の増水はどうなっているか、ダム貯水率はどうかといった情報を、非常に詳細なモニタリング装置や監視カメラから得ています。一方、避難指示などの災害対応の主語は、災害対策基本法では全て「市町村長」となっており、市町村長の責任において外部への支援の要請もしなければならぬことになっています。そのような重い責任を持っている市町村長が、そのようなデータにアクセスできているだろうかという、できないわけではありませんが、自主的にそれを活用することはできないでしょう。避難指示を出すときも、河川などの管理者から送られてくる所定のフォーマットのファクスに書かれた情報を見て、それに基づいて判断するわけで、刻々と変化する状況を自ら見ているわけではありません。

そんな情報を伝えるべき相手方はいろいろあります。発災後 72 時間以内に何らかの手当をしないと、生存率は大きく下がってしまうのですが、72 時間以内に公的な助けが来るとは限らないというのが昨年の経験でした。そこで最近では、自助・共助・公助が主張されるようになってきました。まず自助として、自分でサバイバルのスキルを身に付け、次に共助として、近所の人、物理的に近くにいる人、あるいはコミュニティで助け合うことが大事なのだといっていますが、そうであるならば、その主体である個人、あるいはコミュニティ、地域の人に、首長に届くべき情報と同じものがリアルタイムで届かないとどう逃げていいかわかりません。

技術的手段はあったのです。例えば累計で 4000 万台近く普及しているカーナビの大半に、道路交通情報や緊急情報を受信する装置が付いています。しかし、残念ながら、津波などの情報を臨機応変に配信する運用の仕組みができていなかったため、高速道路上を走っている車には地震発生という情報しか届きませんでした。エリアメールの仕組みもあったし、協定を結んでいる自治体もたくさんありましたが、運用方法が身に付いていなかったため、防災無線で叫び続けるしかありませんでした。せつかくある情報や装置が機能しなかった

ということは、大変悔やまれるところです。

一方で、個人発の情報は大変役に立ちました。個人の発信力は無視できません。以前であれば、情報を出すのは公的機関や大企業に限られていましたが、ツイッターなどのもっと小さなつぶやきができるようになってから、ばらばらに存在する一つ一つを一定のレベルにコーディネートすると大変大きな力になります。それから、物理的に住んでいるご近所さんだけでなく、ネットワークでつながったコミュニティもできて、助け合うことができるようになりました。私どもの活動も、日経新聞の記事に取り上げていただきました。

昨今、情報システムが変わってきています（図表¹¹）。従来は、例えば公的機関である警察が交通情報を全部管理して、交通管制システムを動かしているように、固い提供者が社会的責任を負っていました。専用のシステム、専用の機器が用いられていたのです。しかしながら、それは情勢の変化にタイムリーに対応できません。そういう意味での対応能力の限界が、昨年顕在化したのではないのでしょうか。

一方、急速に普及するスマートフォンなどの移動端末は非常に柔軟です。利用者が自己責任で情報を取捨選択して、自分で咀嚼することになります。事業者はプラットフォームを提供し、その中身の情報や、場合によってはアプリケーションのソフトも、ぶら下がる人が誰でも出せます。そして対応は早いのですが、問題があれば簡単に撤退してしまう危うさもあります。しかしながら、この変化は否定できません。そこで、これをどううまく使うかということが非常に重要になってきています。

そういう意味で、私たちが国に提案しているのは、情報をうまく使って住民のニーズに

情報システムの構造変化		
	従来型: 公的機関など (交通管制システムなど)	トレンド: 個人向け・参加型 (投稿サイト、ツイッターなど)
信頼性 プライバシー	固いシステム 提供者の社会的責任	柔軟いシステム 利用者の自己責任
構造	専用システム 機器・組織	事業者 プラットフォーム 利用者 情報、アプリケーション
新技術 新サービス	遅い 合意形成・技術検証	早い 問題あれば撤退
課題	対応能力の限界 社会変化 膨大な情報 きめ細かなサービス	信頼性・信憑性の確保 デジタルディバイド対策 使えない・判断できない 悪意の利用阻止

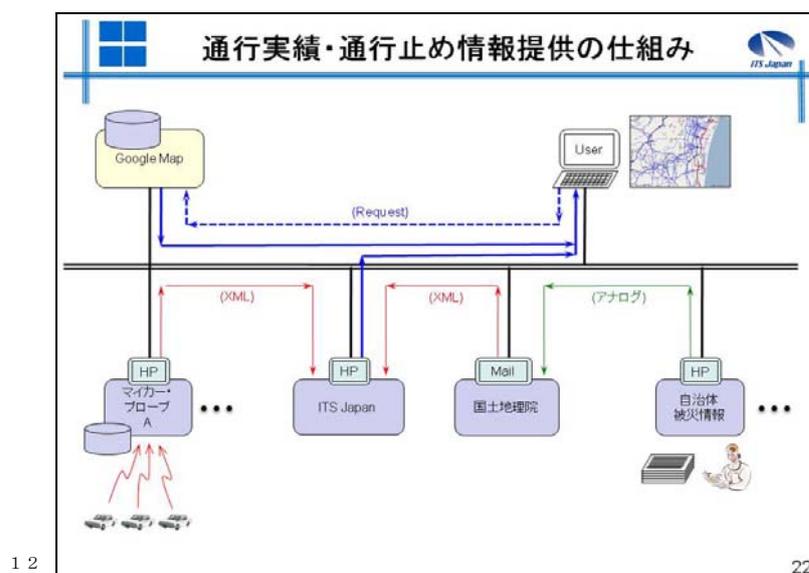
11

20

合わせていくために、地域、コミュニティに根ざした情報の拠点をつくることです。そのためには、公的機関が持っている情報を開示して、二次利用を促進しなければいけません。広域連携は県や国の役割でしょう。民間情報、あるいは携帯端末サービスをうまく利用していくべきです。信憑性の確保など残された課題を解決するための研究開発、あるいは運用の仕組みづくりは国にお願いしたいということです。

それから、使い慣れたシステムでなければ災害時には使えません。従って、日常の住民サービスに活用する機器やホームページなどが、災害時にそのまま生きてきます。あるいは、避難生活におけるニーズは時間がたつにつれて多様化します。それにタイムリーに応じ、適切な物資を適切な量だけ届ける専用の調達・物流システムを行政機関が組むのは現実的ではありません。既にオンラインのショッピングやコンビニがそういうシステムを常に運用しているので、このようなところをうまく活用できるようにしてはどうかと考えています。

私たちは、通行実績情報を表示するのは72時間程度でできたと思いますが、協力いただいた企業の研究拠点が被災して立ち入りできなかつたり、プライバシーを保護するためのデータ処理などに若干時間がかかりました（図表^{1 2}）。ただ、複雑なシステムを開発した訳ではありません。データを持っている企業には、XML というホームページを記述するフォーマットで各社のホームページに毎朝 10 時までにダウンロードできるように用意していただきました。ITS Japan の担当者は一人しかいませんが、これをダウンロードしてきます。通行止め情報は国土地理院が集約されたので、それも同じようにフォーマット化し

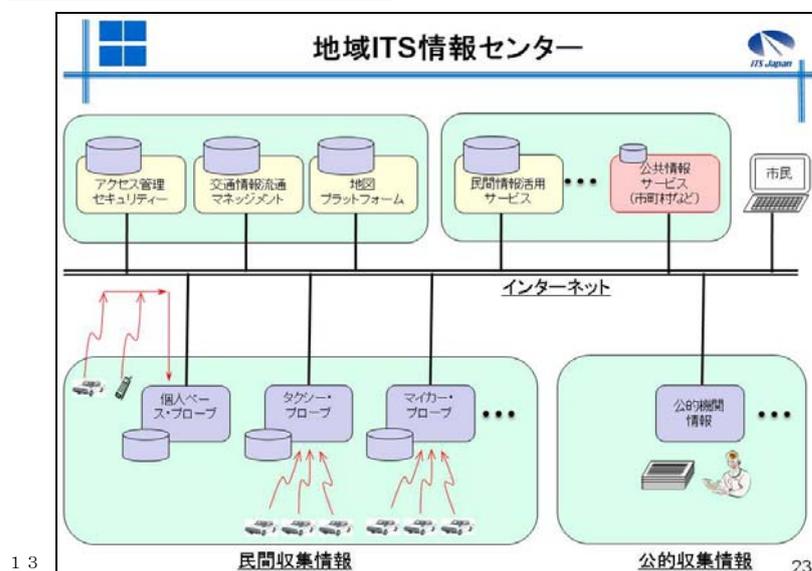


てメールで送っていただき、これらをつなぎ合わせて ITS Japan のホームページに載せました。ですから、必要なデータがあれば、特に大きなシステムは要りません。パソコン 1 台でできて、自分のところのホームページを更新しているだけです。

これを見るには、ユーザーが ITS Japan、あるいはグーグルのクライシスレスポンスのホームページをクリックすると、そのホームページに「Google マップを見よ」と書いてあります。そうすると、パソコンが Google マップに行って地図をもらってきます。

また、例えば市町村職員が、これに加えていろいろな災害関係情報を市民に見てもらうようにするには、ホームページを一つ作るだけでいいのです。公的機関が持っているデータがホームページに載せられたり、簡単に加工できる形で公開されれば、投資もほとんど要りません。

これを今、国にも提案しています（図表¹³）。地図や交通情報、アクセス管理などのプラットフォームを基盤として用意していきます。民間は、災害時に昨年と同じ情報をいつでも提供できるように、準備をほぼ完了しています。市町村、基礎自治体はホームページをセットアップすれば、私どもの情報に地元の避難所などの情報を重ね書きして提供いただけます。くしくも、その内容は 2010 年に検討していた、私どもの将来の活動のイメージ



た知見です。

質疑応答

(賀沢) 例えば物流業界の方などが、緊急事態があったときに通常と違う配車をしたり物流道を計画するといったところに、このようなデータが既に活用されているのでしょうか。

(天野) そこまでの動きにはまだなっていないと思います。役に立ったと言っていた部分はもちろんありますが、要望もたくさんいただいています。例えば、これは乗用車の情報なので、大型車が通れない道もあるかもしれません。昨年、紀伊半島を襲った台風12号のときから、いすゞ自動車が大型車を対象に同様のサービスを提供しているので、それも併せて提供できるようにしました。普通トラック、大型トラック、乗用車くらいの区分で提供できるように工夫はしています。ただ、オペレーションそのものを計画するためのシステム化までは至っていません。

もう一つ、朝10時に更新されても手遅れだという声が聞かれました。段取りをして、みんな8時過ぎには車を出してしまうそうです。ということは、その前に最新の情報が手に入らないと間に合いません。そこで、できれば1時間刻みにならないかと言われていました。時間を早めることはできますが、刻みを早めることについては、例えば風水害の場合はそれがいいのかどうかという問題もあり、検討中です。

(賀沢) 通れるか通れないかということだけでなく、非常に苦勞すれば通れるのか、それとも普段と同じように通れるのかといったことは、プローブの情報から何となく推測できるのでしょうか。

(天野) ここまで集約してしまうと分かりませんが、生データを見れば、速度などからある程度推測はできると思います。東日本大震災では、初期対応のデータ提供と割り切ってシンプルに早く立ち上げることに注力しました。本当は1~2週間で閉じようと思っていましたが、大きな余震もあり、もう少し続けてほしいという要請もあって、4月末まで続けました。今のようなご指摘に対しては、映像が撮れないかといったお話をいただ

いたり、音声の認識もできるのだからつぶやきのようなものができないかという話があって、実際に実験が進んでいます。将来課題になっています。