

プローブカー情報の減災利用の取り組み

－ 新潟県中越沖地震における通れた道路マップの提供 －

秦康範^{*1} 下羅 弘樹^{*2} 鈴木猛康^{*3} 菅原愛子^{*4} 野川忠文^{*4} 今井武^{*4} 目黒公郎^{*1} 小玉乃理子^{*5}
東京大学生産技術研究所^{*1} 産業技術総合研究所^{*2} 山梨大学大学院医学工学総合研究部^{*3}
本田技研工業株式会社^{*4} 早稲田大学高等研究所^{*5}

災害時における道路情報は、防災関係機関をはじめ被災地に向かわなければならないすべての人たちにとって大変重要な情報である。しかしながら、現状では、必要な情報が十分に提供されているとは言い難い状況にある。本稿では、プローブカー情報の減災利用に関する取り組みの一環として、2007年7月新潟県中越沖地震における「通れた道路マップ」の試験提供について報告する。「通れた道路マップ」とは、地震後に得られたプローブカー情報を基に、被災地域周辺の広域な道路の通行可能状況を示すことを目的として作成したマップである。

Applications of Probe Vehicle Data for Disaster Reduction

-Provision of the Toreta-Road Map in the 2007 Niigataken

Chuetsu-oki Earthquake-

Yasunori HADA^{*1} Hiroki SHIMORA^{*2} Takeyasu SUZUKI^{*3} Aiko SUGAWARA^{*4}
Tadafumi NOGAWA^{*4} Takeshi IMAI^{*4} Kimiro MEGURO^{*1} Noriko KODAMA^{*5}
IIS, the University of Tokyo^{*1} National Institute of Advanced Industrial Science and Technology^{*2}
University of Yamanashi^{*3} Honda Motor Co., Ltd.^{*4} WIAS, Waseda University^{*5}

Road information sharing is vital in disaster response of organizations in charge of disaster reduction, but available road information in actual disasters is not sufficient enough. In this paper, we report the experimental provision of the Toreta-road map in the 2007 Niigataken Chuetsu-oki earthquake as part of contributing effort of applications of probe vehicle data for disaster reduction. The Toreta-road map is made for displaying road availability in wide area road networks around heavily damaged area.

Keyword: Probe vehicle, road information, disaster reduction, the 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake

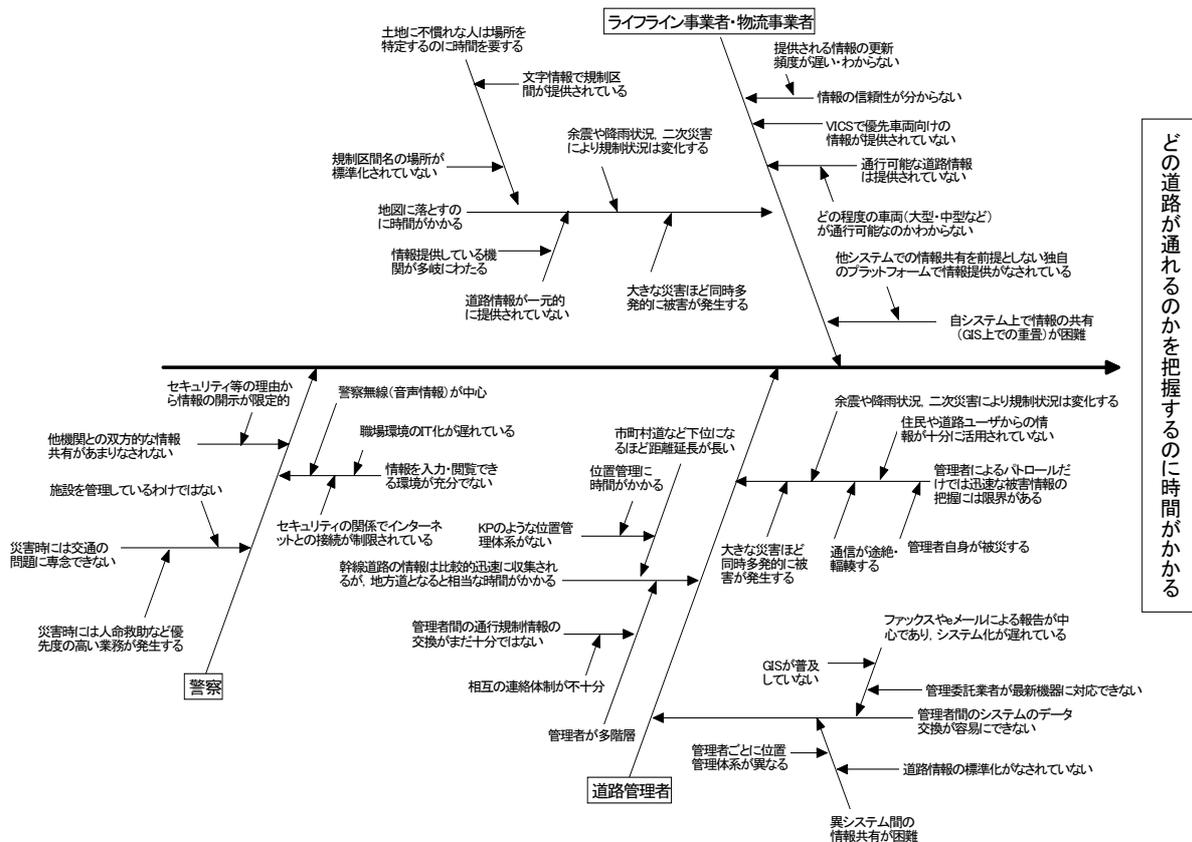


図1 災害時における道路情報共有の課題の構造化³⁾

1. はじめに

災害時における道路情報共有は、従来から重要な課題となっているが、ICT(Information and Communication Technology)が飛躍的に発展した今日においてもこの課題は依然として解決されていない。

本稿では、災害時における道路情報共有の課題を解決する一手段としてプローブカー情報に着目し、プローブカーの減災利用の取り組みについて報告する。まず、災害時における道路情報共有の課題について整理する。次に、プローブカー情報の特徴やプローブカー情報の減災利用について述べる。最後に、2007年新潟県中越地震の際に行った通れた道路マップの試験提供活動について報告する。

2. 災害時における道路情報共有の課題

防災科学技術研究所主催によるライフライン事業者、道路管理者、警察から構成されるライフライン情報共有分科会における検討^{1), 2)}、著者らが実施した物流事業者や道路交通の専門家等へのヒアリング結果、文献調査等に基づき、災害時における道路情

報の共有の課題についてユーザ側、管理者側からそれぞれ整理し、特性要因図を使って構造化を試みた(図1)³⁾。

図1から、道路管理者は、下位になるほど管理しなければならぬ道路延長が長く、平時からパトロールに時間を要していること、災害時には管理者および契約パトロール業者自身が被災するため、迅速な被害情報の把握には限界があることが示されている。また警察では、大災害時には人命救助など優先度の高い業務が発生し、交通に専念できないことが示されている。一方、関係機関間の道路情報共有を阻害する要因としては、システム間のデータ交換が容易でないことが挙げられる。このように、道路情報を迅速に共有するためには、

- ① 通行できない箇所や通行可能な道路を迅速に把握する。
- ② 把握された情報を迅速に共有する。

の2点が極めて重要である。

本稿で提案する災害時におけるプローブカー情報の共有は、主に①の課題の解決を図るものである。

すなわち、一般ユーザも含めたプローブカー情報を共有することにより、迅速な道路状況の把握を可能にする。災害時においては、通行できない箇所の把握とともに、通行可能な情報の把握が極めて重要となる。プローブカー情報は、その走行区間がある時点で走行可能であったことを意味しており、安全な走行を担保するものではないにせよ、災害初期には大変有益な情報となる。また、2004年新潟県中越地震では、度重なる余震により被害が新たに発生し、その度にパトロールの実施が必要となった。このような場合にも、最新のプローブカー情報を利用することによりパトロール時間の短縮が可能であると考えられる。

3. プローブカー情報の特徴

(1) プローブカー情報の現状

本田技研工業はインターネット・フローティングカーシステム⁴⁾として、早く快適（旅行時間の短縮と渋滞回避）に目的地に到達することを目的に、2003年秋から世界の自動車メーカーに先駆けて実用化を行っている。現在、自動車会社に加えて、カーナビメーカーも追随し、日々走行している車両の情報が蓄積・活用されている状況にある。

(2) プローブカー情報の減災利用の特長

プローブカー情報を減災利用するに当たり、既存の情報提供の仕組みと比して、特長と考えられるものを以下に整理する。

- ・最新の道路情報を把握できる：余震の影響など二次災害、二次被害の影響がリアルタイムに反映される。
- ・VICS 情報未提供の道路情報がわかる：設定されている約 26 万の VICS リンクのうち、約 18 万リンクについての VICS 情報（渋滞度、リンク旅行時間）が提供されていない⁵⁾。プローブカーは車両自身がセンサーとなっているため、幹線道路だけでなく地方道も含めて様々な道路種別の情報を把握することができる。
- ・車両種別に応じた通行状況の把握：車両の大型、10 トン車など車両種別情報を活用することで、車両種別に応じた通行状況を把握することができる。
- ・平常時から利用されているシステムである：一般に災害時での利用に特化した仕組みは機能しないと言われているが、プローブカーは平常時の渋滞把握の仕組みとしてすでに実用化されており、災害時においてもシームレスに運用することが期待

できる。

4. 通れた道路マップ提供の試み

道路管理者や警察から提供される通行規制の情報は、通常は表形式の規制区間の情報として提供される。そのため、土地勘の無い人間にとっては、規制箇所を地図上で特定することが大変困難な作業となる²⁾。そこで、著者らは災害時における迅速な道路情報共有の課題を解決するための 1 手段としてプローブカー情報に着目し、実際に災害時に通行した車両の情報を集約し、「通れる道路」の情報として共有することを考えた。

平成 19 年新潟県中越沖地震は、過去の災害時の実データの分析やシミュレーションによる効果の定量評価^{3) 6)}など、プローブカー情報の減災利用に向けてまさに検討している段階で発生した。被災地である柏崎市は、平成 16 年新潟県中越地震の際に、筆者らが災害対応実態調査を実施しており、交流があった自治体であった。地震発生翌々日の 7 月 18 日に柏崎市を訪問し、「通れた道路マップ」の試作版を災害対策本部に提示したところ、是非利用したいとの要望があり、19 日より配信することとなった。

「通れた道路マップ」は、柏崎市内版、広域版（図 2）の 2 種類を準備するとともに、Google Earth 上に平均移動速度表示を試みたもの（図 3）を、特定非営利活動法人防災推進機構がホームページ（<http://admire.or.jp/toretamap/>）上から 7 月 19 日～23 日まで毎日配信した。「通れた道路マップ」の配信については、土木学会ならびに建築学会の新潟県中越沖地震調査のホームページ上にリンクが貼られた。したがって、地震被害調査団や現地復旧支援の皆様にも役立つと考えている。「通れた道路マップ」の利活用の結果については、今後追跡調査を行いたいと考えている。

5. 通れた道路マップの位置づけと今後の課題

(1) 位置づけ

通れた道路マップの試験提供は、実際に発生した災害において、プローブカー情報を用いて道路状況を可視化し、減災利用を試みた取り組みとして位置づけられる。こうした実災害時での減災の取り組みは、わが国では初めての試みと言える。

(2) 今後の課題

今回の取り組みについては、課題は数多く挙げられる。作成したマップは、地名がない、上下線が区

「通れた道路マップ（広域）」 平成19年（2007年）新潟県中越沖地震

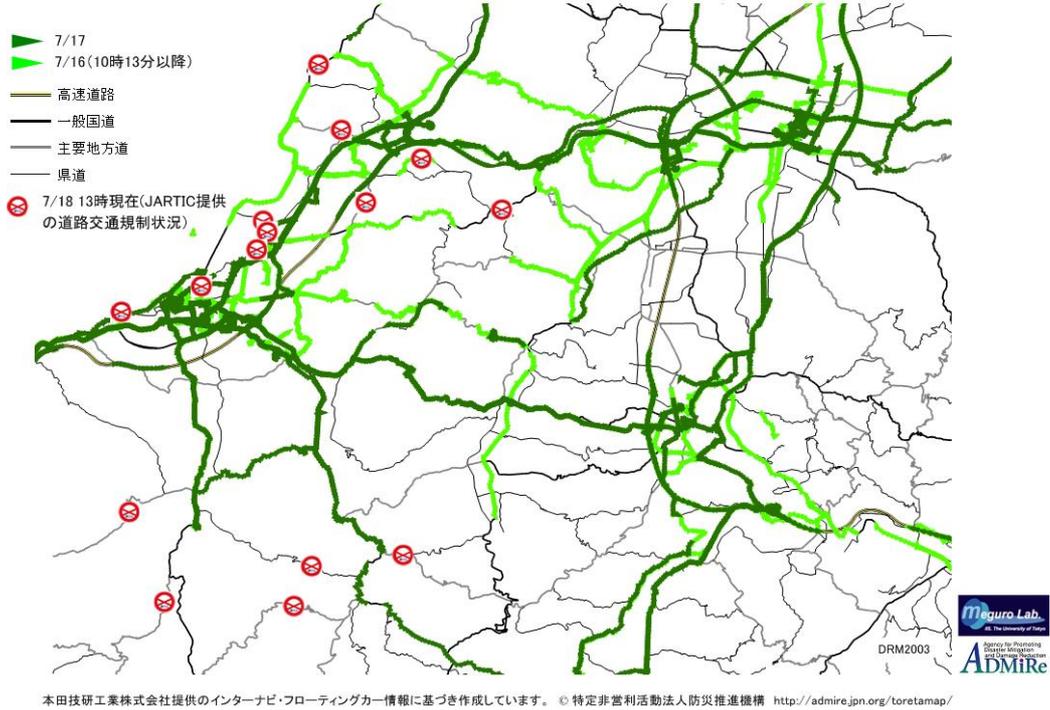


図2 通れた道路マップ（広域版）



図3 Google Earth 上での各車両の平均移動速度の表示

別されていない、拡大縮小できない、等々、決して使い勝手のいいものではなく、表示の仕方など様々

な改善の余地が考えられる。また、Google Earth 上では、平均移動速度を表示し、道路の混雑状況の可

視化を試みたが、これについても上下線の区別や時間帯別の表示などの課題が挙げられる。一方、地図の活用には事前の周知と理解が必要という指摘や、道路管理者からは道路被害が発生している通行困難な道路へ誘導しているようにとられかねないといった指摘がなされた。このように、地図の積極的な利用を進めるためには、地図の表示内容や提供方法を改善することに加えて、地図の利用目的や位置づけを明確にし、効果的に利活用するための共通理解を関係者の間で事前に広く醸成しておくことが重要である。

6. おわりに

本稿では、プローブカー情報の減災利用の一環として新潟県中越沖地震における「通れた道路マップ」の試験提供について報告した。提供した道路マップはあくまで試験的に行ったものであり、地図の見やすさや情報の確からしさなど地図そのものの課題や災害時に配信するための仕組みの構築など、この取り組みを恒久的なものにするためには、数多くの解決しなければならない課題が残っている。

プローブカー情報の減災利用は、情報の提供者、受信者双方にとってメリットがある仕組みであり、平常時から災害時までシームレスに利用可能、VICSが提供していない道路情報の提供が可能、既存インフラを利用するため莫大な追加投資が不要であるなど、多くの特長を有している。一般ユーザに加えて、道路管理者、警察、消防やライフライン事業者などの防災関係機関が、GPSを搭載しプローブカーとして情報発信できるようになれば、情報の量と質（精度）、両面から向上が期待され、災害時における迅速な道路情報の共有化が格段に進むものと考えられる。

謝辞

本取り組みにご協力いただきましたホンダイインターナビ・プレミアムクラブ会員の皆様に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 防災科学技術研究所他：危機管理対応情報共有技術による減災対策，平成 16 年度委託業務成果報告書，pp. 264-286，2005. 3.
<http://admire.or.jp/gensaiproject/H16report.html>
- 2) 防災科学技術研究所他：危機管理対応情報共有技術による減災対策，平成 17 年度委託業務成果

報告書，pp. 75-93，2006. 3.

<http://admire.or.jp/gensaiproject/H17report.html>

- 3) 秦康範，小玉乃理子，鈴木猛康，末富岩雄，目黒公郎：走行車情報を用いた災害時道路情報共有化に関する研究，土木学会地震工学論文集，Vol. 29，pp. 801-809(CD-ROM)，2007. 8.
- 4) 本田技研工業：インターナビフローティングカーシステム
<http://www.premium-club.jp/technology/tech1.html>
- 5) VICS プローブ懇談会：プローブ情報収集の方向性，第 2 回懇談会，資料 5，2005.
<http://www.tele.soumu.go.jp/j/system/ml/its/details/files/siryou02-5.pdf>
- 6) 小玉乃理子，秦康範，鈴木猛康，目黒公郎：プローブカー情報の共有による減災効果の検討，日本地震工学会・大会梗概集，2p，2007. 11.



(1) 長岡 IC から関越自動車道の合流部 (10:25)



(2) 機能しなかった VICS 情報 (10:48)



(3) 渋滞の仮設トイレ搬送車両 (11:00)



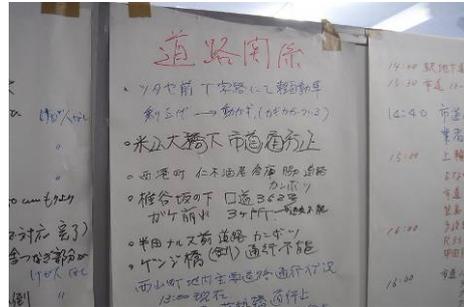
(4) 渋滞の応援車両 (通信会社) (11:01)

国道 8 号線の通行規制により、上越自動車道が一般車両に無料開放されていた。そのため、長岡 IC で本線合流する時点で既に大きな渋滞が発生していた(1)。災害時ということもあり、レンタカー付属のカーナビの渋滞情報や到達予想時間は、実際の渋滞を反映しなかった(2)。仮設トイレ搬送車両や通信会社の車両も同様に渋滞に巻き込まれていた(3)(4)。結果的には、長岡からは柏崎市へは、小千谷経由の国道 291 号線か出雲崎経由の国道 116 号線を利用した方が早かった。

参考写真 1 長岡 IC から関越自動車道にて柏崎市へ向かう道路状況 (撮影日：2007 年 7 月 18 日)



(1) 柏崎市災害対策本部入り口



(2) 道路関係の被害情報が書かれている模造紙



(3) 市民安全部長との打ち合わせ



(4) 通れた道路マップの説明

災害対策本部室の廊下前には被害情報が模造紙に記入されて張り出されていた(1)。道路関係の被害情報も同様であった(2)。過去の災害調査で面識のあった市民安全部長と災害対応上の課題を議論し、柏崎市周辺の広域の道路状況に関するニーズを把握した(3)。通れた道路マップを提供し、その説明を行った(4)。

参考写真 2 柏崎市役所の状況 (2007 年 7 月 18 日 14 時すぎ)