

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

秦 康範¹・小玉 乃理子²・鈴木 猛康³・末富 岩雄⁴・目黒 公郎⁵

¹防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー(現,東京大学生産技術研究所)
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1) E-mail: haday@iis.u-tokyo.ac.jp

²防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー(現,東京大学生産技術研究所)
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1) E-mail: kodama@iis.u-tokyo.ac.jp

³防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー(現,東京大学生産技術研究所)
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1) E-mail: t-suzuki@iis.u-tokyo.ac.jp

⁴防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー(現,日本技術開発株式会社)
(〒164-8601 東京都中野区本町5-33-11) E-mail: suetomi-i@jecc.co.jp

⁵東京大学生産技術研究所(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail: meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

災害時における道路情報の共有は、従来から重要な課題となっている。しかし、ICT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。

本研究では、まず道路情報の共有の現状と課題を整理し、問題の構造化を試みる。次に、この問題解決の1手段として、走行車情報を利用した道路情報の共有を提案する。また、過去の災害時における走行車情報をGIS上に重ねてプロットし、その有用性ならびに利活用方法について議論する。さらに、走行車情報共有の有効性を、数値シミュレーションによって説明している。

Key Words : probe veicle, road information sharing, disaster mitigation, earthquake

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^{例えば1)}。2004年新潟・福島豪雨水害では、刈谷田川が決壊し、見附市ならびに中之島町(現長岡市)に大きな浸水被害が発生した。見附市では、刈谷田川上流の遠隔地の住民救出のため、自衛隊に派遣要請したが、見附市が道路被害情報を十分把握できておらず、自衛隊に適切なルートを指示できなかったため、派遣された自衛隊は何度も迂回を余儀なくされ、目的地への到着が大幅に遅れた²⁾。2004年23号台風では、高松市では至る所で浸水被害が発生した。浸水被害が一気に多くの地点で発生したので、高松市は被害箇所の把握ができず、通行止めの措置など災害対応が十分にできなかった³⁾。2004年新潟県中越地震においては、280カ所に及ぶ全面通行止が発生した⁴⁾。国土交通省道路局国道・防災課は、北陸地方整備局や新潟県から送られてくるメールやファックスの整理に追われ、中越地方の通行止めや被災状況を地図上に落とし込んだのは、地震発生から3日後のこと

であった⁵⁾。2005年の冬に発生した新潟下越地方の塩雪害による停電においては、東北電力が仙台から福島経由で新潟に復旧隊を派遣したところ、進行途中で通行している道路が通行止めであることが判明し、大きく迂回せざるをえなかった⁶⁾。2005年台風16号では宮崎県椎葉村の連絡道路全てが被災を受け、一時孤立する事態となった。各道路管理者間での情報の共有や連携した災害対応がとれておらず、椎葉村の孤立についてはマスコミ等の報道が先行し、道路管理者が椎葉村の孤立化の情報を確認するのに時間を要した⁷⁾。

ICT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。そこで本研究では、道路情報の共有の現状と課題を整理し、この課題を解決する1手段として走行車情報を利用した道路情報の共有方法を提案し、その有用性ならびに利活用について検討する。走行している車両から情報を入手する方法は、交通分野ではプローブカーとして実用化されている⁸⁾。

本論文の構成は以下の通りである。2では、災害時における道路情報共有の現状について述べる。3では、災

害時における道路情報共有の課題を整理し、その構造化を試みる。4では、実災害時における走行車情報について検討する。5では、走行車情報共有化の有用性について数値シミュレーションにより検討する。最後に、6でまとめを行う。

2. 災害時における道路情報共有の現状

本章では、災害時における道路情報の共有について検討する上で、まず道路情報を共有する仕組みやそこで提供されている情報内容について整理する。

(1) 道路管理者（国土交通省）

a) 情報収集体制

各道路管理者は、原則として震度4以上の地震発生直後に、道路の被災状況、通行可否状況を早期に把握するとともに、必要に応じて二次災害防止のための緊急措置を行うことを目的として、道路施設の緊急点検を実施している。緊急点検により、道路に被災がある場合または二次災害のおそれがあると判断される場合には、全面通行止めまたは片側交通規制等の通行禁止または制限等の緊急措置を行うこととなっている。

図-1は、道路災害における道路情報の収集体制について示している。各管理者が把握している道路の被災状況や通行止めや通行の制限といった規制情報は、この図に従って上位機関に報告され、最終的に国土交通省（道路局国道・防災課）に情報が集約される。

b) 情報提供

災害時における情報提供手段の代表的なものとしては、道路情報板やインターネットが上げられる。インターネットでの情報提供としては、各国道事務所のHPの他に、防災情報提供センター⁹⁾がある。国土交通省は、情報防災を推進する施策として「防災情報提供センター」を平成15年（2003年）6月12日に開設し、このHPで国土交通省が有している防災情報をワンストップで提供している。

災害時においては、「災害情報」のページが作成され、災害に関わる各種情報が提供される。道路情報については、道路の通行止めや規制情報が表形式で提供される。ただし、主に高速道路、直轄国道が中心であり、都道府県管理の地方道については対象外となっている。

(2) 日本道路交通情報センター（JARTIC）¹⁰⁾

交通管理機関（警察庁、警視庁、道府県警察本部）や道路管理機関（国土交通省、各高速道路会社、道府県土木部など）の委託による道路交通情報の収集・提供業務を行う、国土交通省・警察庁共同所管の業務機関として、

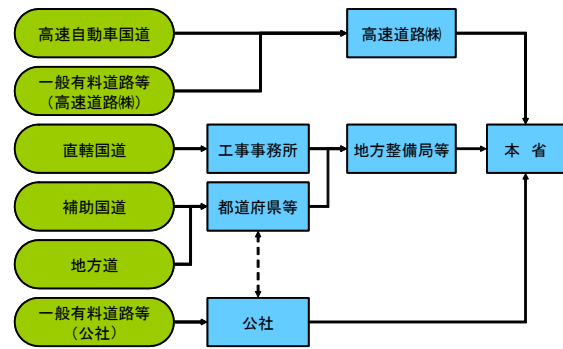


図-1 道路災害における情報収集体制

日本道路交通情報センターは1970年1月に設立された。道路交通法109条の2で公安委員会は車両の運転者に対して必要な道路情報を提供することが義務づけられており、同2項では道路情報の提供を委託することができることが規定されている。

JARTICはインターネットで交通情報を提供しているが、文字情報によるものと、簡易図形によるものと2種類ある。前者は表形式で路線名称、方向、規制区間、原因、規制内容が記されている。後者は、実際の形状とは異なる簡易図形上で、通行止、チェーン規制、事故等、渋滞、混雑、他の規制、調整中、が示されている。

(3) 道路交通情報通信システムセンター（VICSCenter）¹¹⁾

道路交通情報通信システム（通称、VICSCenter）は、カーナビゲーションシステムに代表される、車載装置に文字や図形（地図など）として表示させるシステムのことである。VICSCenterによって提供される情報としては、渋滞情報、所要時間、事故・故障車・工事情報、速度規制・車線規制情報、駐車場の位置、駐車場・サービスエリア・パーキングエリアの満車・空車情報などがある。

以下では、VICSCenter情報の基盤となっているDRMについて説明し、DRMとVICSCenterの関係、VICSCenter情報の内容について述べる。

a) DRM

全国デジタル道路地図データベース（DRM: Digital Road Map）は、財団法人日本デジタル道路地図協会¹²⁾から提供されているわが国の標準的な道路地図である。国土地理院の1/25000の地形図を基図として地方整備局、都道府県など、全国の道路管理者の情報により毎年、データのメンテナンスが行われている。

b) DRMのデータ構造

DRM協会のデジタル道路地図データベースは、国土地理院の地形図単位で管理され、4つのレイヤ構造になっている。幅員5.5m以上の基本道路データ、同3~5.5m未満の細道路データ、河川、鉄道等の背景データ及び公共施設等の施設データから構成されている。地物の位置は

正規化座標で現されている。また、道路は交差点等のノードとリンク（ノードとノードにより定義された線形）で構成され、全国の道路がネットワーク化されている。

c) VICSリンク情報

VICSリンクの情報は、このDRMのリンク情報をいくつかまとめる形で構築されている。VICSリンクとして約26万kmが設定されているが、そのうち約18万リンクについてはVICS情報が提供されていない¹³⁾。

(4) 新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクト¹⁴⁾

近年の災害時におけるGISによる情報集約と公開を目的として大々的に実施された活動として、新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクトがある。このプロジェクトは、2004年10月23日に発生した新潟県中越地震を受けて、3週間が経過した11月15日に「新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクト」のサイトが一般公開され、情報提供が開始された。

a) プロジェクトの特徴

文献14によれば、プロジェクトの特徴として、国土地理院の1/25000地形図やIKONOS画像などを背景図とし、GIS上に多様な機関の情報を一元集約、道路の通行止めや避難所の情報、ボランティアセンターなどの情報を毎日更新（12月まで）、総合的な災害対応・ボランティアや被災地外の各機関による支援等に不可欠な被災の全体像を提供、精細な衛星画像により、被災・復旧の状況を確認可能、印刷可能な地図データの提供と出力された地図の直接送付により現場での状況認識が容易、などが挙げられている。

b) 活用された情報

配布された全域情報マップについて良かった点についてのアンケート結果¹⁴⁾によれば、「多様な機関の情報が集約されていること」がもっとも回答数が多く、情報が一元的に集約され提供されていることに高いニーズがあることが示されている。また、役に立つと思われる情報としては、「道路や鉄道等の交通規制情報」がもっとも回答数が多く、「ライフライン規制に関する情報」と「土砂崩れや施設被害など地震による被害の情報」が2番目に挙げられた。このように、地震発生から3週間が経過した段階で公開されたにもかかわらず、依然として道路やライフラインの情報に対するニーズが高かった。道路情報については、国土交通省が直轄国道だけでなく県管理国道、県道（主要地方道、一般県道）についても、地震発生から3日後の10月26日17時より情報の提供を行っていた¹⁵⁾ことを踏まえると、一元的に集約された情報が、解像度の高い大型の印刷可能な地図として提供されていたことが、評価されたものと推測される。

以上、災害時における道路情報を共有する仕組みや活動について概括した。既存の仕組みの多くが幹線道路に限定されたものとなっている。また、新潟県中越地震などの大規模災害時においても、距離延長が短くパトロールが容易な高速道路など有料道路については、既存の仕組みにおいても比較的早期に情報の提供がなされている。なお、課題については3章で整理する。

3. 災害時における道路情報の共有の課題

2では、災害時における情報提供の現状について概説した。災害時においては、被災地に向けて被災地外から救援や応援に駆けつけるための広域な道路情報が必要であり、管理者の管轄を超えた道路情報の共有が求められる。本章では、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¹⁶⁾¹⁷⁾、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、その構造化を試みる。検討結果について特性要因図を使ってまとめたのが、図-2である。

(1) ライフライン事業者・物流事業者

- ・通行規制情報は、規制区間が文字情報として流通しているため、土地に不慣れな人間がその区間を特定するのは時間がかかる。また、迅速に面的な把握を行うことは困難である。
- ・情報の受け手としては、どこが通れないかという情報よりも、どこが通れるのかという情報がほしい。
- ・道路情報や通行可能箇所の情報が不足していた。被災地での運転中にタイムリーに情報入手ができなかった¹⁸⁾。
- ・通行に制限がある場合、どの程度の車両（大型・中型など）なら通行可能なかがわからない。
- ・VICSで優先車両向けの情報が提供されていない。
- ・情報の信頼性、情報の更新時期・頻度が分からない。常に最新の情報を必要としており、リアルタイムな情報が必要である¹⁹⁾。
- ・各道路管理者で連携のとれた情報の共有化とリアルタイムでの提供が必要である¹⁹⁾。

(2) 道路管理者

- ・通行規制区間を示す名称の決め方は標準化されていないため、提供される情報をもとに情報の受け手が場所を厳密に特定することは不可能であり、GISなどシステム上で共有することもできない。（もちろん、

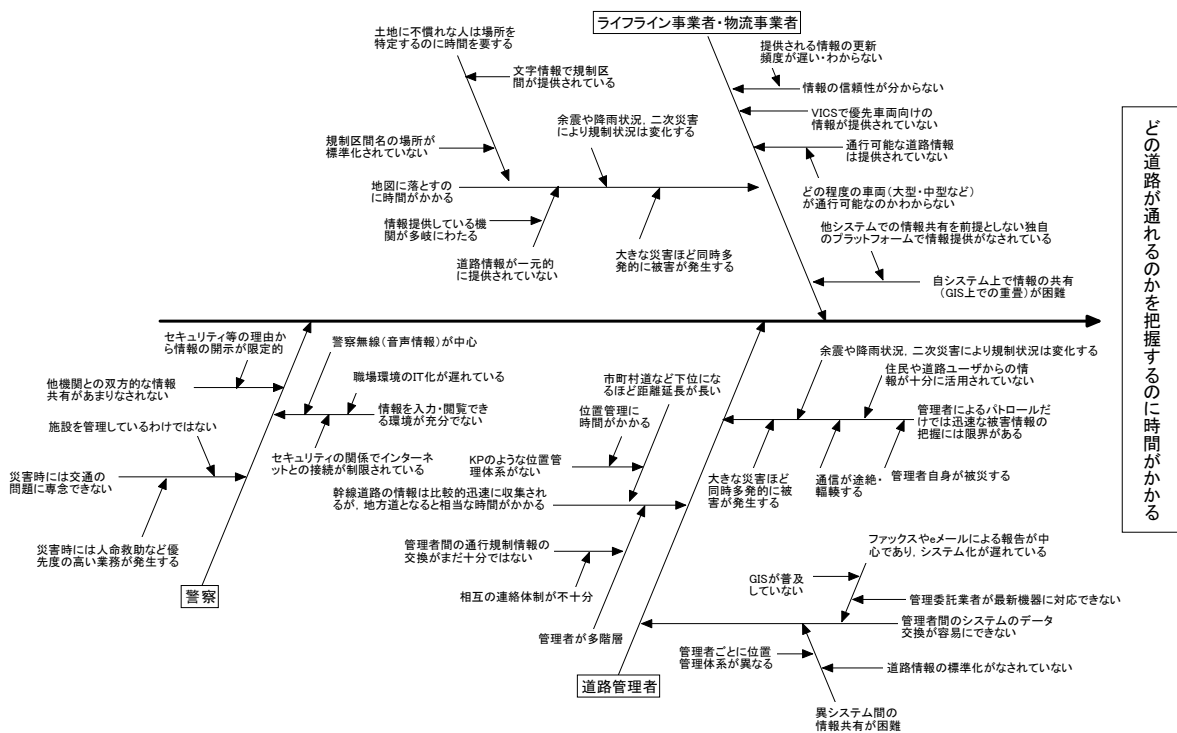


図-2 災害時における道路情報共有の課題の構造化

そこまでの空間的な位置の精度が災害時に必要であるわけではないが、区間名が標準化されていない以上、場所を特定するには人間が介在せざるを得ず、被災地周辺の地図に通行規制情報を落とし込む作業は容易ではない。))

- ・管理者が多層であり、災害時における道路情報の一元的な提供が行われていない。
- ・パトロールによる状況の把握には限界があり、災害の状況などを把握するには、道路モニタを中心とした住民や道路ユーザからの情報が必要である²⁰⁾。
- ・補助国道・地方道においては、直轄国道と比べて管理延長が長く、面的な管理を行っていることで、異常気象時等における安全点検や現場の状況把握に長時間を要している⁶⁾。県の情報が国に上がってくることは少ない²⁰⁾。
- ・市町村道においては、沿線住民や市町村からの県への情報伝達手段がFAXなどのため、非効率になっており、情報の収集、提供の共有化・システムが必要である⁶⁾。
- ・道路管理者間での通行規制情報の交換が十分ではなく、県においても県庁と現地事務所との十分な連絡体制ができていない²⁰⁾。
- ・通行規制を実施し、通行規制時の迂回路を検討するためには、他機関管理の道路の情報が必要である。特に山間の国道などは、一本道の場合が多く、その迂

回路を設定するためには広範囲の情報が必要となる²⁰⁾。県管理道路等の周辺道路の状況も把握すべきである²¹⁾。

(3) 警察

- ・ファックス、eメールなどによって交通規制の情報を収集している。しかし、ファックスやeメールの様式は特に決められていない。また、現状では紙面の地図に入手した情報を落としてしているのが実状である。
- ・警察は施設を管理しているわけではない。従って、災害時における警察の業務としては、警察官というマンパワーを生かした業務が中心である。人命救助が最優先事項であり、被害情報の収集、二次災害の防止や避難者対応などが挙げられる。

図-2から、道路管理者は、下位になればなるほど道路延長が長く、平時からパトロールに時間を要しており、災害時には、管理者ならびに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そもそも限界があることがわかる。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上げられる。

以上のように、道路情報を迅速に共有するためには、通行できない箇所や通行可能な道路を迅速に把握する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走行車情報の共有は、主に の課題の解決を図るものである。先に述べたように、大規模災害時には、管理者自身が被災する、人命救助など優先度の高い業務が発生する、等から管理者や警察による迅速な道路状況の把握には限界がある。そこで、一般ユーザも含めた走行車の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。災害時には、通行できない箇所との把握とともに、通行可能な情報の把握が極めて重要となる。走行車の情報は、少なくとも1台でもある区間を走行することで、その区間がある時間に走行可能であったことを意味している。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、新潟県中越地震においては、度重なる余震により被害が新たに発生し、そのたびにパトロールの実施が必要となったが、こういった課題も最新の走行車の情報を利用してパトロール時間の短縮が可能であると考えられる。

なお の問題は、情報共有の仕組みに関する課題であり、筆者らは情報の標準化や情報共有プラットフォームの導入により解決を進めている。しかし、重要な点は、 の問題が解決したとしても、 の根本的な課題である、道路延長の長さや管理者自身が被災する問題は解決されないことである。

4. 災害時における走行車情報

2004年台風23号により市内各地で浸水被害が発生した高松市と2004年新潟県中越地震により道路陥没や斜面崩落が多数発生した中越地方を取り上げて、災害時の走行車情報がどのようなものであったのかGIS上にプロットする。

使用したデータは、本田技研工業株式会社から提供いただいた、プローブカー情報である。データ属性として車両ID、経度、緯度、日時、時刻、方位を持っている。

(1) 2004年台風23号（高松市）

図-3は、高松市内の土砂崩れ・浸水被害と走行車の軌跡をGIS上で示したものである。高松市は、10月20日9時49分に水防本部を設置、同日14時災害対策本部に切り替えている。また、同日22時35分に全ての気象警報解除されている。そこで、浸水被害が発生している時間帯に走行したデータとして、10月20日10時～22時のデータをプロットしている。

図-4は、ある車両の動きを拡大したものである。浸水被害のあった地域内で、Uターンする挙動が確認できた。

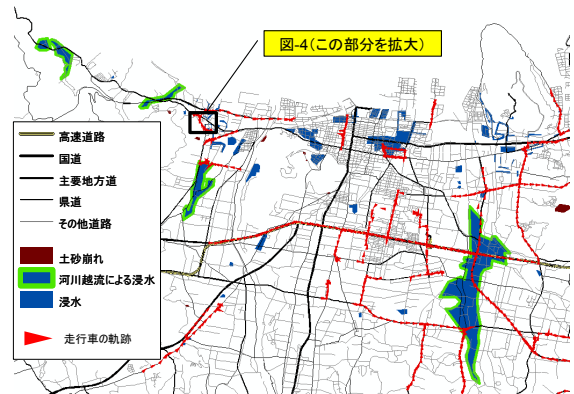


図-3 2004年台風23号による高松市の浸水被害と走行車の軌跡(10/20 10時～22時)

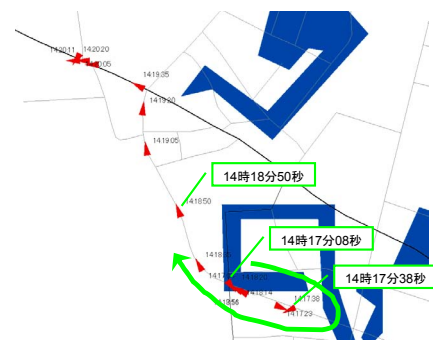


図-4 Uターンする車両の軌跡(2004年10月20日)

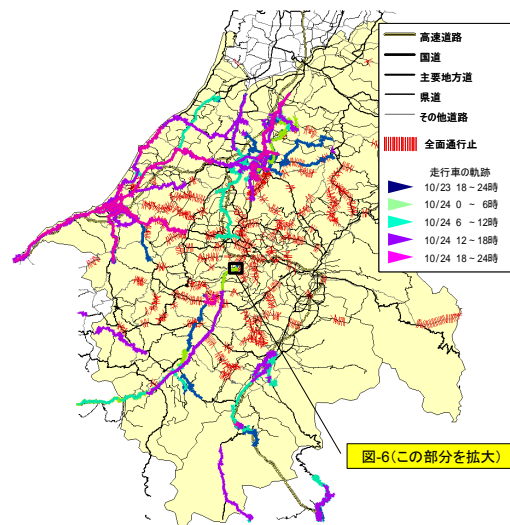


図-5 2004年新潟県中越地震による交通規制箇所と走行車の軌跡(10/23 18時～10/24 24時)

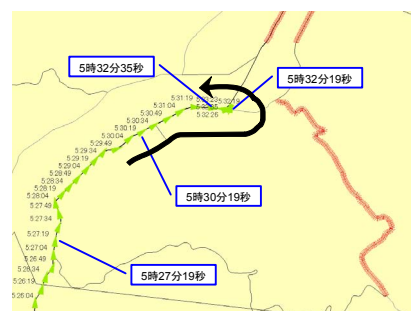


図-6 Uターンする車両の軌跡(2004年10月24日)

浸水被害によりこれ以上の進行が困難であったために、Uターンを行ったことが推察される。

(2) 2004年新潟県中越地震（中越地方）

2004年10月23日17時56分、新潟県中越地震が発生した。図-5は、地震発生から翌日まで、すなわち10月23日18時～24日24時の走行車の軌跡を6時間ごとにプロットしている。交通規制箇所については、文献3をもとに地震発生翌日の24日24時まで規制開始された221箇所をGIS上に入力し表示している。当然のことであるが、規制箇所を通行する車両はほとんど見あたらず、通行可能だった道路を中心に走行されていることがわかる。一部、規制区間と重なる走行車情報があったが、走行車両が規制開始前に通行した場合、もしくは規制区間をGIS上に入力する過程で発生した誤差（文献3には規制区間は地域名で記述されており、厳密な区間を特定することはそもそも困難である）であった。図-6は、進行方向先に通行規制が実施されている箇所を走行している車両が規制箇所の直前でUターンした軌跡である。

以上、2つの災害における実際の走行車両情報をGIS上にプロットし、その特徴を概観した。使用したデータは、ホンダの純正カーナビを利用して、かつ災害時にインターネットに接続した会員に限定されたものである。しかしながら、走行可能な道路情報を面的に共有できることが十分に期待できると考えられる。

5. 走行車情報共有化の有効性

本章では、走行車情報共有化の有効性についてシミュレーションにより検討する。

(1) 簡易モデル

長さLの道路を走行する車両から通行可能な道路情報の収集について、車両台数とその効果について検討する。シミュレーションに際して、設定した仮定は以下の通りである。なお、道路被害や閉塞箇所は設定していない。

1. 長さL(L=1000km)の一本の道路を想定する。
2. 長さL上の任意の2点間を車は移動する。各車両の始点、終点は、それぞれ乱数により決定する。
3. 時刻t=0に一斉に発車する。
4. 平均移動速度をvとする。(v=30km/h)
5. 車の上下線は考慮する。ただし、どちらか一方の車両が通過した場合には、通行可能と判断する。

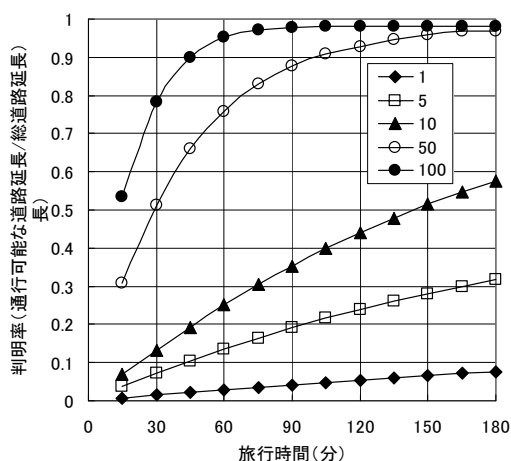


図-7 車両台数別の旅行時間と判明率の関係

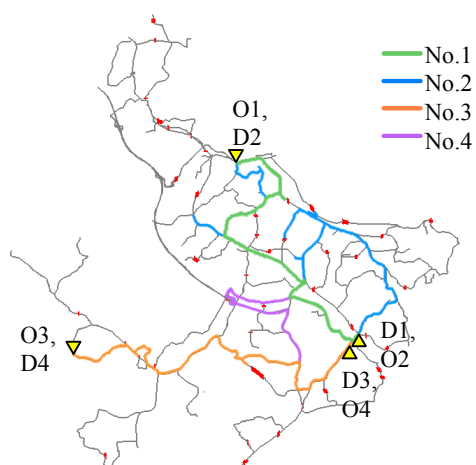


図-8 各車両のOD経路（車両4台のケース）

図-7は、モンテカルロシミュレーション（100回）の結果を示している。走行車情報を収集する車両台数が増えるほど、通行可能な道路情報の判明率が高まっている。走行車情報を収集する車両の台数が50台の場合、60分で70%、100台だと90%を超える道路延長についての走行情報が得られた。

なお、旅行時間と判明率の関係および台数の増加と判明率の関係がそれぞれ線形の関係にならないのは、前者は任意の2点間としたため短い区間を移動する車両は短時間で終点到着するからであり、後者は車両台数が増加するほど走行区間が他の車両と重なることが増加するためである。

(2) 実ネットワーク

実際の道路ネットワークにおいて、道路閉塞情報の共有の有無による道路状況判明率の変化について検討する。対象地域は、横須賀市地域防災計画で指定されている緊急輸送路（総延長207km, 2449リンク）とした。

車両が2点間を移動するとき、閉塞箇所情報を車両間で共有する/しないにより、通行可能な道路の判明率お

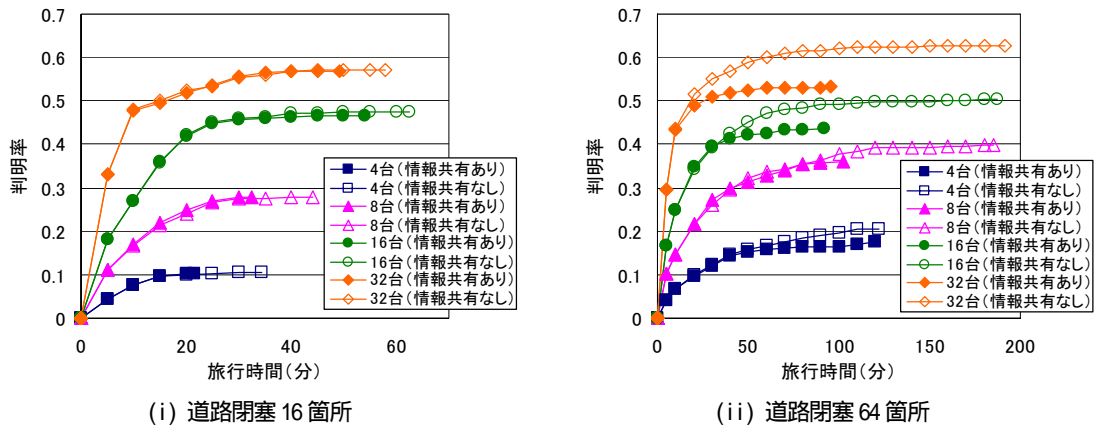


図-9 通行可能な道路の判明率（通行可能な道路延長/総道路延長）の時間変化

よび各車両の旅行時間がどのように変化するか検討する。ここでは、閉塞箇所の情報は、走行車の軌跡から車両がUターンした位置を判定して得られるものと想定した。各車両の経路選択の基準は、以下の通りとした。

- ・ ある時点で各車両が保有している閉塞箇所情報に基づき、最短経路で目的地を目指す。
- ・ 途中で道路閉塞に遭遇した場合は、その位置から最短経路検索をやり直す。
- ・ 情報共有ありの場合は、閉塞箇所の情報を5分間隔で各車両で共有するものとする。
- ・ 平均移動速度は、30km/hとする。

車両台数がそれぞれ4台、8台、16台、32台の4つのケースについて、道路閉塞箇所数を変化させてシミュレーションを行う。一例として、図-8は、車両4台、閉塞箇所64箇所（図中の赤い箇所）のシミュレーションにおける各車両のOD経路を示している。

ここでは、閉塞箇所数を16箇所と64箇所の2つを想定し、ランダムに発生させて10通りのケースの平均値を示したのが図-9である。特徴的な事柄としては、情報共有の効果は、車両台数、閉塞箇所ともに数が増加するほど高まる傾向が見られた。各ケースにおける車両旅行時間の総和が情報共有の有無によってどの程度短縮されたのかを短縮率として整理した（表-1）。短縮率は、情報共有の有無による車両旅行時間の総和の差を情報共有がない場合の車両旅行時間の総和で除したものである。ここでは10ケースの平均値とした。表-1に示すように、閉塞箇所が16箇所でも車両台数が8台の場合、情報共有による走行時間の短縮率は4%しかないが、閉塞箇所が64箇所でも車両台数が32台の場合には、52%の効果を得られた。一方、情報の共有により、各車両は単独で発見するより多くの閉塞箇所情報を得られるため、経路探索における試行錯誤の回数が減少する場合が多い。そのため、閉塞

表-1 情報共有による車両旅行時間の短縮率（10ケースの平均）

| 閉塞箇所数 | 車両台数 | | | |
|-------|------|-----|-----|-----|
| | 4台 | 8台 | 16台 | 32台 |
| 16 | 4% | 6% | 5% | 8% |
| 64 | 14% | 30% | 33% | 52% |

箇所について情報共有を行うことは、一般的には全体として通行可能な道路延長の判明率の低下をもたらす。図-9(ii)に示すように、情報共有の効果が見られる車両台数が16台以上の場合に、判明率が低下しているのはそのためである。

以上の結果は、情報の発信者と受信者双方にとって提案手法が大きなメリットがあることを意味している。すなわち、情報発信者である走行車にとっては、目的地までの旅行時間が短縮される。情報受信者である、道路管理者や被災地外からの応援隊、ライフライン事業者や物流事業者等においては、被災地の走行可能な道路情報が広域で入手できる、VICSが提供していない道路情報についても把握できる、等のメリットがある。

走行車両情報の共有の効果は、走行車両台数が増えるほど効果が高まる傾向があることは当然のことであるが、閉塞箇所が増える場合、すなわち大規模な災害の場合にその効果と有用性がより高まることが期待される結果となった。

6. まとめ

本研究の成果を以下にまとめる。

- 災害時道路情報の課題について、道路管理者、警察、道路利用者、それぞれの立場から整理し、特性要因図による問題の構造化を行った。
- 課題の構造化より、道路情報を迅速に共有するためには、通行できない箇所や通行可能な道路を迅速に把握する、把握された情報を迅速に共有

する、の2つの方向性が得られた。

- 主に の課題を解決する手段の1つとして、走行車情報の利用を提案した。
- 過去の災害時における実際の走行車情報をGIS上にプロットし、走行車情報の有用性を示した。
- 数値シミュレーションにより、情報の発信者は旅行時間の短縮、受信者は被災地内の走行可能な道路情報を広域に入手できる可能性が高いことが示された。
- 閉塞箇所数が多いなど、大規模災害時ほどその有用性が高まることが示された。

提案手法は、平常時から災害時までシームレスに利用可能なものであり、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利用することにより、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する。

謝辞：本研究を進めるに際して有益なご助言をいただきました東京大学生産技術研究所桑原教授に深謝いたします。貴重なデータをご提供いただいた、本田技研工業株式会社インターネットナビゲーション推進室の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 著者らの新潟県見附市企画調査課へのヒアリング結果に基づく、2006。
- 2) 防災科学技術研究所：香川県高松市における平成16年台風16・23号による水害対応時の災害情報共有に関する調査報告書（内部資料）、51p、2007。
- 3) 新潟県警察本部交通規制課：新潟県中越地震による通行止状況（第99報）（平成16年12月21日8時現在）、8p、2004。
- 4) 著者らの国土交通省道路局国道・防災課へのヒアリング結果に基づく、2005。
- 5) 防災科学技術研究所他：電力・ガス事業者との情報共有、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.80-83、2006。

(<http://admire.jpn.org/gensaiproject/H17report.html>)

- 6) 大成和明，綿元晋：異常気象及び災害時の道路交通情報の収集・提供ならびに災害支援方策について、九州国土交通研究会、4p、2005。
- 7) 阿部英樹，加治屋安彦：災害時の道路情報の収集・伝達・提供について、開発土木研究所月報，No.492，pp.12-24，1994。
- 8) 国土交通省道路局ITS推進室：プローブカーのシステムイメージ (<http://www.its.go.jp/ITS/j.html/2002HBook/section4/4-9j.html>)
- 9) 防災情報センター (<http://www.bosaijoho.go.jp/>)
- 10) 財団法人日本道路交通情報センター (<http://www.jaric.or.jp/>)
- 11) 財団法人道路交通情報通信システムセンター (<http://www.vics.or.jp/>)
- 12) 財団法人日本デジタル道路地図協会 (<http://www.drm.jp/>)
- 13) 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/system/ml/its/details/files/siryout02-5.pdf>)
- 14) 澤田雅浩，八木英夫，林春男：震災発生時における関連情報集約とその提供手法に関する研究 - 新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクトの取り組みを通じて - ，地域安全学会論文集，No.7，pp.97-102，2005。
- 15) 北陸地方整備局：新潟県中越地震 - 北陸地方整備局のこの一年 - ，2005。
(<http://www.hrr.mlit.go.jp/saigai/H161023/chuetsu-jishin/>)
- 16) 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。
(<http://admire.jpn.org/gensaiproject/H16report.html>)
- 17) 文献5 同上，pp.75-93，2006。
- 18) 大島弘明：災害時におけるトラック運送事業者の対応～新潟県中越地震を中心に～，交通工学，第40巻3号，pp.14-18，2005。
- 19) 鎌田洋一：道路情報提供に関する現状と今後の展開，近畿地方整備局管内技術研究発表会，防災・保全部門，No.19，4p，2005。
- 20) 国土技術政策総合研究所：国・地方自治体の河川・道路事業におけるGISデータの連携活用に関する研究，総合技術開発プロジェクト GISを活用した次世代情報基盤の活用促進に関する研究総合報告書，96p，2003。
- 21) 北陸地方整備局道路部「新潟県中越地震を語る会」：あの経験を忘れない，伝えねば！，道路，11，pp.63-65，2005。

(2007.4.6 受付)

A STUDY ON ROAD INFORMATION SHARING USING PROBE VEHICLE DATA IN DISASTERS

Yasunori HADA, Noriko KODAMA, Takeyasu SUZUKI, Iwao SUETOMI
and Kimiro MEGURO

Road information sharing is vital in disaster response. It still remains a significant issue in spite of the recent breakthrough of information and communication technology.

In this study, authors sort out the present situation and structure issues on road information sharing. We propose road information sharing using probe vehicle data to solve the issues. The characteristics and the possible use of the GIS plotted probe vehicle data in past disasters are discussed. Numerical simulations indicate its effectiveness.