

## 〈資料〉

## 災害時における道路交通の諸問題

仲谷善雄\*

## 要旨

災害時には多くの社会インフラがダメージを受ける。特に道路交通が大きなダメージを受けると、緊急出動、復旧・復興に支障をきたすため、影響が大きい。また津波などでは事前避難が行われると予想されるが、スムーズな避難を実現するためには、解決すべき多くの問題点がある。このような道路交通の災害時の問題点について、2004年度に発生した各地の台風や地震における事例を元に整理し、解決策を模索する。

## Abstract

Social infrastructure suffers serious damage from large-scale disasters, such as earthquakes. When the road system is destroyed, emergency operations, and actions for rehabilitation and reconstruction are obstructed. When a large-area evacuation is ordered, many problems have to be solved beforehand in order to realize smooth evacuation. This paper summarizes various phases of the road traffic in disasters based on the actual disasters occurred in 2004 in Japan, and proposes some solutions using the ITS (Intelligent Transportation Systems) technologies.

keywords : disaster, road traffic, damage, evacuation, Intelligent Transport Systems

## 1. まえがき

わが国の流通は多くを道路交通が担っており、道路交通は日常生活になくてはならないものである。同時に道路交通は災害時にも非常に重要な役割を果たす。2004年は台風21、22、23号や新潟県中越地震など、自然災害による大きな被害が続いた。これらの災害による道路への影響は甚大なものがあり、改めて災害から道路交通を守るということに注目が向けられたところである。例えば、新潟県中越地震では道路が土石流などで寸断されたため、被害状況の把握や復旧・復興の大きな妨げとなった。兵庫県豊岡地域の豪雨では、道路情報の伝達不備もあって、河川氾濫による道路浸水のために多くの車が動けなくなる事態におちいった。バスの屋根で一晩救助を待つ人達のショッキングな映像はマスコミに大きく取り上げられた。

本稿では、地震、土砂災害、津波、洪水などの災害において、道路交通が受けるであろう被害を整理し、現状の道路管理の課題を抽出する。また道路交通を災害の被害から守るために高度道路情報システム (ITS) などの技術が果たす役割について議論する。なお、取り上げた

事例の多くは新聞記事やWebサイトでの報道などを参照したが、参照数が多岐にわたるため、いちいち参考文献に掲載することはしなかった。了解頂きたい。

## 2. 災害と道路の諸問題

本章では、様々な災害における道路の課題を整理する。

## 2.1 土砂災害

土砂災害には土石流、がけ崩れ、地すべりが含まれる。道路に沿う斜面でこれらの災害が発生すると、道路が埋もれたり破壊されたりする。2004年の新潟県中越地震では中山間地域で218箇所、土砂災害が発生したため、道路が寸断され、多数の地域が孤立 (61箇所) した。これにより被害の把握が遅れ、救援や支援などの対策が後手にまわった。被害把握の遅れの原因としては、停電で防災行政無線が使えなかったことや、携帯電話が停電や輻輳で使用できなかったこと、光ケーブル、電話線が断線で使用できなかったことである。インターネットは網状のネットワークを構成するので生きていた (県外との3本のルート中2つが断線) が、自宅が全半壊している状況でメールの送受信を行うことは困難であった。被害把握は主にヘリコプターによる上空からの調査によるものであった。

詳細な被害は現地で初めて把握できるものであり、そ

\*立命館大学 情報理工学部 情報コミュニケーション学科  
Ritsumeikan University

の意味では被災地域の状況を詳細に調べることのできる地上の手段が必要とされる。新潟県中越地震ではバイク隊が活躍したが、余震の影響も考慮すると、地震後しばらくは使えないと考えた方がよい。また雪の季節にはバイクは使えない。ヘリコプターも、降雨・強風時の夜間は危険であり、夜間の災害については迅速な被害把握の目的には使えない。

土砂災害の危険が続いている限り、道路は通行止めにされるべきである。しかし広域で土砂災害が発生した新潟県中越地震の場合、地元自治体の職員の手が足らず、通行止めにはされない道路が、1ヶ月後でも多く残っていた。二次災害を防ぐため、自治体間の協力などが必要である。

新潟県中越地震の土砂災害で、小千谷市で鉄塔1基が倒れ、川口町では2基が傾いた。山古志村では電柱および配電網が壊滅した。これらの復旧のためには道路交通が必要不可欠だが、山間部では時間を要する。

## 2.2 地震・津波

新潟県中越地震で注目されたのは、避難者の車中泊だった。自宅が余震に耐えられるか不安な住民が道路脇に駐車して生活していた。もし東京や大阪のような大都市で車中泊が広がると、緊急車両や復旧車両の通行に大きな障害となる。

同様に、被災地外部からの流入車両の問題がある。地震により市街地道路は甚大な被害を受ける。新潟県中越地震では市街地での亀裂や陥没、トンネルでの壁面崩落などの被害が多く発生した。小千谷市では市道だけで約800箇所亀裂や陥没が発生した。これにより、インフラ（電線、上水道、下水道、ガス管）も被害を受けた。そのような被災地に、救援救助車両だけでなく、被災地から逃げ出す車、被災地に知り合いの安否を確認に来る車などが通行しようとする。さらに、被災地を通り抜けて通勤したり輸送する車なども通る。被災地は被害の真只中にあるが、その周辺には日常生活が営まれているの



図-1 新潟県中越地震での道路損壊



図-2 台風23号での舞鶴市の道路浸水

である。都市内の交通を分散させるには、道路を格子状に整備し直して迂回路をできるだけ多く設けるような施策が考えられる。都市間の場合には、バイパスを設けたり、災害時に高速道路を開放するなどの施策も可能だろう。新潟県中越地震では、被害を受けた関越道の代わりに磐越道で6割、上信越道で4割、交通量が増えた。台風21号で交通を立たれた愛媛-香川の場合は、愛媛から広島に抜ける多々羅大橋の交通量が3倍になり、広島-岡山の山陽自動車道、岡山-香川の瀬戸大橋の交通量も増加し、迂回路となったことをうかがわせる。船舶の積極的利用も考えられるが、随時運行は難しく、用途が限られるのではないと思われる。

新潟のような寒冷地で冬期に道路が損壊すると、除雪作業が困難になる。市内幹線は消雪パイプで除雪するが、郊外や山間部は除雪車を使用する。新潟県中越地震の被災地では被災前に総延長3,000kmの除雪作業を計画していたが、61kmについては車両による除雪は困難と判断した（国道・県道で45km、市町村道で16km）。手押し的小型除雪機器さえも使用できない箇所がある。消雪パイプも13km（346箇所）が被害を受けた。

地震については未経験の問題もある。東海地震は震源域が限定された範囲であれば予知可能と言われており、観測データに異変が発見され地震が予知されると、鉄道が停止し、避難勧告が出される。そのとき多くの住民は車で避難することが予想される。都市部から外に向かって相当な渋滞が予想されるが、対策は遅れている。どこを最終避難地とするのか、どの自治体から避難を開始するのか、車を持っていない人はどうするのか、渋滞で動けなくなった人達への不安感をどのようにして軽減するのか、道路上での情報提供手段として何をを用いるのかなど、課題は山積みである。東海地域全体の避難者を受け入れる場所はあるのだろうか。

同様の事態はプレート型地震発生後の津波に関しても発生する。東南海・南海地震が発生すると2時間後には大阪市に津波が到達すると予想されている。2時間で湾岸にいる数十万人が避難することになる。震度5以上と予想される地震による道路損壊や家屋倒壊も予想され、通行不能により大きな渋滞が発生する可能性がある。このような状況で津波が到来すれば、渋滞中の車両の炎上や、津波に押し流されて凶器になる可能性もある。

高速道路については、600mにわたって高架橋が倒壊した阪神淡路大震災でその強度が問題にされ、橋脚の補強工事が急速に進められた。新潟県中越地震では、新幹線の橋脚がコンクリート剥離の被害を受けた。跨線橋の補強は地方自治体の予算の問題もあって進んでいない。地震には、長周期振動などの解明の進んでいない特性もあり、高架橋については、地下化も含めて、様々な角度から検討しておく必要がある。

### 2.3 洪水

台風や豪雨による洪水では、しばしば道路が冠水する。2004年の福井豪雨や台風23号などでは、広範囲で地域そのものが浸水している。

台風23号による被害を受けた兵庫県豊岡市で問題とされたのは、河川の増水に関する情報が地域住民や道路利用者、道路管理者に伝わっていなかった点である。道路にも雨量計が設置されているため、道路管理者も雨量に対する警戒はできる。しかし洪水の場合は、降雨が治まった後も、上流での降雨の影響のため危険が続く点に特徴がある。台風23号では、河川管理者にとっても未経験の早さで河川が増水している状況が、ドライバーだけでなく、現場近くの道路交通管理をしていた道路管理者(警察・消防など)に伝わってなかった。通行規制が遅れたことにより、多くの車両が洪水で立ち往生した。国や自治体では河川と道路を管理する組織が異なるため、河川情報システムと道路情報システムの連携が必ずしもうまく行っていない場合がある。また道路管理者が河川関連の情報を得ていたとしても、河川管理の専門家ではないため、適切な判断が難しいという側面もある。地域防災計画や水防計画では、危険の判断基準が定められているが、最近の河川氾濫は予想や経験知を超えた豪雨によるものが多いので、河川管理者にとっても判断が難しいことが多い。河川・道路沿いの映像やデータなどを共有して、今何が起きているのか、今後どのように推移するのか、などに関して判断の共有が重要である。

復旧においても洪水の影響は長く残る。豊岡市周辺で日常生活に車は必需品だが、狭い路地やぬかるんだ道ではレッカー車や積載車を使えないため、水没した車の撤収がはかどらなかつた。出石町の工場では、従業員の車50台が道路を通過して田んぼに流された。泥のためにレッカー車が使えず、通勤のために1ヶ月ほどは会社がレンタカーを借り、社員が相乗りするという対応を取った。レッカー車や積載車の数も足りない。豊岡市の自動車販売店は3台の積載車で120台を回収してまわった。回収できた車も置き場に困る。豊岡市内の自動車整備工場は200台を引き取ったが、置き場所に困っている。

### 2.4 災害時の道路利用ニーズと対策

以上に紹介した事例に基づいて、被災直後における道路利用ニーズについて3つの視点を提示したい。帰宅困難者の視点、住民の視点、および救援者の視点である。

#### (1) 帰宅困難者の視点

災害直後から道路を必要とするのは、自宅を離れている帰宅困難者である。帰宅困難者には、被災地から被災地内の自宅に戻る人、被災地から被災地外の自宅に戻る人、および被災地外部から被災地の自宅に戻る人が含まれる。3者で条件が異なるが、いずれの場合も強い帰宅

願望が存在する。新潟県中越地震において、山古志村から長岡市に仕事に出ていたある会社員は、村の被害がニュースで流れなかったことから家族の無事を確認するため、車で30分の道のりを、ぬかるみにひざまでつかって2時間半以上かかって歩いた。阪神淡路大震災のときには、三宮～西宮間の約20kmを歩いた人は多く存在した。西宮から六甲山を越えて有馬まで夜道を帰ろうとした人もいたという。人は家族の安否確認のためには予想もできない距離を歩くのである。

大都市圏で地震が平日の昼間に発生すれば、大量の会社員や学生が帰宅しようとする。推計では、東京都の流入人口は370万人、大阪府で200万人に達する。対策として大阪府、大阪市、大阪府石油商業組合はガソリンスタンドを防災・救急ステーションとして一時休憩所にし、和歌山県はコンビニと提携して、水、食料、情報を提供する計画を持つ。東京都ではホテルや大学を宿泊所や休憩所にする区もある。帰宅途中に道路沿いで被災地情報を提供する情報ステーションシステムなどは、安全・安心の面で大きな支援となる。

さらに問題となるのは、仕事や観光で訪れた馴染みの少ない土地で被災した人達である。土地勘や地縁のない多くの人達を安心・安全に避難させる方法、車で訪れていた人達の収容先、帰宅させる場合の渋滞対策や避難路指示、安否情報の収集と留守宅への連絡方法など、問題は山積みである。京都や奈良などの観光地には親と離れて多くの修学旅行生が滞在している。心理的に不安定になりやすい大量の子供たちへの対応策については、親や学校との安否情報共有を中心に慎重に検討しておく必要がある。特に最近ではグループ単位でタクシーや電車などを利用して観光する例が増加しているため、それらの交通機関との情報共有方法が重要な検討課題である。

#### (2) 住民の視点

被災地住民は、自分の住む地域の復旧のためには自らの力を出す。13世帯44名が住む小千谷市戸屋では、行政の対応を待ちきれずに、土木業の住民のショベルカーを使って、崩れた道の脇に仮設道路を造った。行政による復旧は、災害が沈静化して工事の安全が確認された後に、幹線道路から計画的に行なわれる。しかし住民の生活は災害時でも継続されなければならない、それは住居周辺的生活道路の復旧によって可能となる。行政の復旧を待つ間の自助による復旧を支援する手段が求められる。

ひとつの取り組みの例として、平成8、9年にトンネル岩盤崩落による長期間の地域幹線道路(国道229号)閉鎖を経験した北海道積丹半島の道路防災連絡協議会を紹介する。これは住民、自治体、警察、消防などの道路関係組織が参加して「地域防災パートナーシップ」を推進するもので、住民などの道路利用者から道路に関する細かな異変情報を提供してもらい、それを関係者間で迅

速に共有するとともに、住民やドライバーに情報提供する、などの体制を整えるものである。道路利用者からの情報提供手段として、車載の各種センサ（カメラ映像、速度、気温、ワイパーやライトのON/OFF）を無線で伝送するプローブカーの技術が使用できる可能性がある。日常生活の確保は日常からの取り組みが重要なのである。

また被災後の道路交通手段の早期復旧に関して、新潟県中越地震では、山間部の路線バスの運行に8か月を要している。雪解けを待って道路復旧が行われたことが長引いた主な理由である。地域によっては地震と雪・梅雨・台風などの複合災害の影響も考慮する必要があることを改めて教えてくれる。

### (3) 救援者の視点

災害情報が報道されると、多くの救援者が被災地に向かおうとする。救急車、消防車、警察パトカー、自衛隊、病院関係者、ボランティアなどが含まれる。地震後の一般道路は電柱や看板などの倒壊で通行が妨害されることが多いため、緊急に障害物を除去して通行を確保する緊急啓開道路として広域幹線道路が指定されているところがある。

しかしそれでも障害物の除去には時間を要する。そこで遠距離から被災地に向かう車両の場合、高速で比較的に被害の少ない高速道路や自動車専用道路を使用して、できるだけ被災地の近くまで近づく努力が行われる。南海・東南海地震で大きな道路被害が想定される沿岸4県（和歌山県、三重県、徳島県、高知県）は、被害が想定される一般道路の代替交通路として高速道路の整備を訴えている<sup>7)</sup>。実際に高速道路は阪神淡路大震災後に大幅な補強がなされ、新潟県中越地震では、災害救援に向かう車両は有料道路の出口で災害派遣等従事車両証明書を提出することにより、無料で通行できるよう処置された。一般道路の被害は、地震後も継続する場合がある。長岡市では、新潟県中越地震後半年が経つ05年4月以降に、一般道路で500箇所も道路陥没が発生している。陥没は、地下1mに埋設された下水道管を衝撃から守るための砂の層が地中で崩れた上に、春になって固かった地表のアスファルトが緩んだことや、復旧復興のためのトラックの交通が増えたことなどの理由が重なったためと思われる。

## 3. 災害とITS

道路交通に関する新たな技術体系および施策としてITS (Intelligent Transport Systems) がある。2005年から第2ステージに入ったとされるITSでは、様々な利用者サービスが順次実用段階に入り、「交通システム革命」が始まると計画されている。具体的には、車内情報環境の高度化（次世代ナビゲーションシステムや無線による電子決済など）、高齢者の運転支援、ETCを用いたスマートインターチェンジによる地域活性化、事故の

減少、物流コストの低減、公共交通機関の定時性の確保などがテーマとして上げられている。

わが国のITS推進策では、1996年に「高度道路交通システム (ITS) 推進に関する全体構想」として、9つのサービス、20のサブサービスを整理した<sup>2)</sup>。1999年にはこれに基づいて、172のサブサービスからなるITSシステムアーキテクチャを整理し、論理モデルや物理モデルを具体化した<sup>3)</sup>。その中の「道路管理の効率化」では、「自然災害等への適切な対応」として災害時の対応も含まれている。表-1に災害に関連する15のサブサービスの概要を掲載する。これ以外にも災害時に有効なサブサービスは定義されているが、今回は災害との関連が直接読み取れるものに限定した。

日本のITSシステムは、サブサービスの実現を通して多くの成果として結実してきている。しかし災害に対するITSは、表-1に見るように172のサブサービス中の15種に過ぎず、ITSの他の分野に比べると成果に乏しい。もちろん、既存のITSサービスが災害時にもそのまま利用できる局面もあるだろう。しかし災害時は特殊な状況であり、平時のサービスとは異なる部分がある。そのままのシステムの適用は難しいものと思われる。以下では、既存のITS技術を使いながらも、防災に考慮したシステムのあり方を検討する。この考え方の背後には、防災用途だけでは整備・運用コストに厳しい評価が行われる場合でも、日常的にITSとして利用されるシステムが災害時には防災用に特別な利用方法が可能であるということであれば、設備の有効活用の点で評価されるだろうという配慮がある。

災害時ITSが展開されにくい理由としては、ひとつにはITSが車の知能化やドライバーへの情報提供などの自動車関連にシフトしてきたことと、災害が非日常でビジネスの観点からは対象とされにくいことが挙げられる。これまでの防災システムは防災の専門家に任せてきた面があり、防災情報システムのほとんどはITSとは無関係に開発されてきている<sup>4) 5)</sup>。しかしITS技術には災害対策に対して有効なものもあり、道路管理の観点からもITSの災害対策への適用は期待されるところが大きい。

ITSの災害時利用、防災利用については、提案や試みが増えては来ている（例えば文献6）。ただし多くは防災システムとして構想されたものであり、ITSと呼ぶには抵抗のあるものが少なくない。したがって現時点でうまく技術動向を整理することは難しいが、以下でいくつかを紹介する。

① 被災地への一般車両の流入を規制あるいは制御するために、住民の車両や救援救助車両の他はETC技術によるロードプライシングを実施する。ETCの普及率が30%を超えるまでに増加してきており、料金所を用いないフリーフローETC実験（図-3）を通じて

表-1 防災に関するITSサブサービス

個別利用者サービス	サブサービス	背景	内容
道路環境情報の提供	気象情報の提供	山間部等の霧やトンネルの出口の突風など、特異な気象が多発する箇所では、現場到着前にドライバーに現地の状況を提供する必要がある。	道路及び車両の各種センサにより、気象状況を把握し、運転中のドライバーが、視界不良や強風などの前方の危険箇所の気象情報を、車載機や情報提供装置により現場到着前に入手可能とする。
	路面状況情報の提供	橋梁部、トンネル部間の明かり部などの局所的な路面状況を現場到着前にドライバーに提供する必要があります。	道路及び車両の各種センサにより、路面状況を把握し、運転中のドライバーが、危険箇所の路面状況の情報を、車載機や情報提供装置により現場到着前に入手可能とする。
前方車両等に関する危険警告	道路構造等の危険警告	道路線形や路面状況など道路構造に関する危険性を警告することが必要である。	道路および車両の各種センサにより、前方の道路線形や路面状況などに関する情報を収集し、危険と判断した場合には、車載機等により警告する。
前方車両等に関する運転補助	道路構造等の危険性に対する運転補助	カーブ・下り勾配等に対応した安全運転支援を行う必要がある。	道路および車両の各種センサにより前方の道路線形や路面状況などに関する情報を収集し、危険であればブレーキ操作等の車両制御を行う。
事象対応交通管理の支援	異常気象対応の交通管理	異常気象による交通混乱、交通事故を避けるため、事前に異常気象となった場合の臨時規制処置等を計画しておくことが課題となっている。	気象の状況・場所等を想定したデータベースを使用して異常気象対応シミュレーションを行い、臨時交通規制処置、広域・狭域通信等による情報提供等を総合的かつ連携して実施する。
	災害時の交通管理	災害発生時においても円滑に救急活動、災害復旧作業等を実施するため、平素から交通容量、渋滞状況、アクセス道路の有無等の交通関連情報を把握し、DB管理しておく必要がある。	災害の規模や予想される被害のデータベースを使用して災害時交通管理シミュレーションを行い、これに基づく事前設定プログラムに従って、臨時交通規制処置、広域・狭域通信等による情報提供等を総合的かつ連携して実施する。
道路管理作業の効率化	路面状況等の把握	路面損傷や落下物、凍結状況等に関して、データ処理の精度や効率性の面での課題があり、対応が求められている。	道路及び車両の各種センサにより路面の摩耗や落下物、凍結状況等の情報を収集する。
通行規制実施の最適化	異常気象・災害情報の収集	異常気象や災害等により道路交通の安全性の確保が困難と判断される場合には、迅速に当該道路の通行規制をする必要がある。	各種センサを用いて雨、雪、霧、積雪、越波や土砂崩れ、道路陥没等の状況を把握するとともに、現場と関係機関等との円滑な情報交換を実現。
災害復旧・復興の効率化	災害発生時の状況把握支援	災害発生時には、現場の混乱や通信網の被害等への対策が求められる。	道路の被害状況等に関する情報収集活動を行い、これを対策本部、管理事務所に送信する。
	復旧用車両の配置支援	災害復旧時には被災状況に応じて復旧に必要な資材・機材を短時間に調達し、災害現場へ投入する必要がある。	必要な復旧用資材・機材、復旧用車両の現在位置等の把握を行う。
	復興時の道路交通情報の提供	災害発生後の復興時において、日常生活や業務再開、道路や道路構造物の改修、都市施設の再建のため、交通錯綜の改善が課題。	災害発生後の地域の交通状況、道路構造物の改修や都市施設の再建工事等に関する情報を統一的に蓄積し、提供を行う。
施設、経路等の情報の提供	避難場所の案内情報の提供	災害発生時には、避難場所までの適切な誘導が求められている。	現在位置、避難場所、安全性を考慮した最適な避難経路等の情報を携帯端末機や情報提供装置により入手可能とする。
緊急時通報	災害、事故時の通報	災害、事故等が発生した場合、災害、事故等の発生を正確な場所とともに速やかに通知し、迅速に救援活動をできるようにする。	事故発生地点の正確な位置や緊急メッセージを、車両等が自動的または手動により関係機関に通報する。
	事故発生時の周辺車両への発信	事故や故障、災害、急病等の異常事態が発生した場合、後続車両による追突等の二次災害が発生することが多い。	事故車両から周辺車両に走行注意の情報を自動的に発信する。
緊急車両誘導、救援活動支援	災害時の復旧・救援車両の走行支援	災害時において、道路の通行障害等の発生により、復旧・救援車両の走行経路が制限され、こうした走行経路に係わる情報提供が強く求められている。	復旧・救援車両の位置情報、道路の通行可否に係わる情報をリアルタイムに収集し、被害状況や復旧・救援車両の現在位置に応じて適切な経路情報の提供を行う。

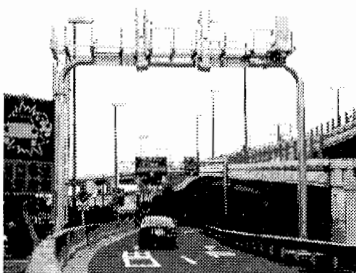


図-3 フリーフロー ETCの実験設備

非ETC車の管理技術が確立されれば、十分に可能な施策である。

- ② 災害時にも携帯電話のメール機能は電話とは切り離されて管理されるため、比較的に通じやすい。カメラやGPSの機能が付いた携帯電話を持つ自治体職員や防災リーダー等の特定の住民から道路情報を収集することが考えられる。これらの情報とプローブカーからの情報を利用すれば、道路情報はかなり正確に把握できると思われる。このためには、大量の情報を時系列

的に無矛盾に一括管理するためのデータ管理技術、送られた写真をGIS（地図情報システム）上に見やすく表示するヒューマンインタフェース技術、Webなどでの情報提供技術の開発が必要となる。しかし災害対策中に不誠実なメールに振り回させることを避けたい行政としては何よりも、日頃から行政と住民とが相互信頼に基づいて情報交換する仕組みを作って運用しておくことが不可欠の前提となる。土砂災害情報相互通報システム<sup>7)</sup>などを通じた地域防災リーダーとの情報交換活動などが基盤となるのではないか。

- ③ 通行止めや迂回路指示などの情報を、信号機を用いて情報提供する研究が行われている<sup>8)</sup>。災害時対応信号機（防災信号機）と呼ばれているもので、LED信号機（図-4）から、通行不能や回避を促す文字（「止」、「冠水」など）やイラストメッセージを提供したり、可視光空間通信技術によって交通情報を車両に通信することにより退避や出発地に戻るなどの誘導を図る。

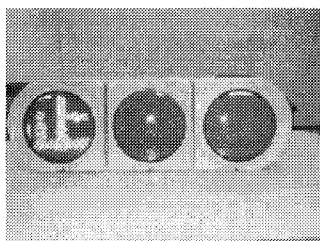


図-4 災害時対応信号機

- ④ 渋滞情報の共有などを目的として、車車間通信の研究が行われている<sup>9)</sup>。一般車両をプローブカー化しておいて、前方車両が後方車両に状況を知らせることができれば、前方危険地域への侵入回避を防げる。例えば前方バスから後方バスに車車間通信で危険情報を伝送し、後方バスの行き先表示板やマイクを用いて一般車両に広報するシステムなどが考えられる（図-5）。

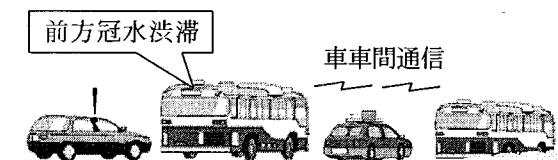


図-5 バス間通信による後方車両への情報提供

以上のようなシステム以外にも、PTPS（公共車両優先システム）の災害時緊急援助車両管理への適用、トラック等物流管理システムによる被災・安否情報収集、道路管理用に敷設された国管理光ファイバー網と民間通信網の相互接続による通信路確保など、様々なシステムが考えられる。コンビニエンスストアのPOS（Point of Sales）システムを非常に広い意味でのITS（物流管理）ととらえれば、被災地域で稼働しているPOSシステム

を通じた生活援助物資ニーズの把握と店頭での援助物資分配なども検討されてよい。

#### 4. あとがき

今年度も千葉県北西部地震、宮城県沖地震など、災害は休むことなく日本を襲っている。日常生活の多くを道路交通に頼っているわが国にとって、道路防災が重要なテーマであり、そのためにITS技術が活かせるはずである。事業継続（Business Continuity Management、あるいはGovernment Continuity Management）<sup>10)</sup>の考え方も取り入れた、平時からの包括的道路管理計画が求められる。

#### 参考文献

- 1) 三重県、和歌山県、徳島県、高知県：東南海・南海地震に備えた高速道路整備に関する緊急提言、2003。  
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/080300/mineika/031126zisinteigen.html>
- 2) 警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省：高度道路交通システム（ITS）に係るシステムアーキテクチャ、1999。
- 3) 国土交通省道路局：システムアーキテクチャ、<http://www.its.go.jp/ITS/j-html/>
- 4) 仲谷善雄：大規模災害に対する減災情報システム（前編）、情報処理、Vol.45、No.11、pp.1164-1174、2004。
- 5) 仲谷善雄：大規模災害に対する減災情報システム（後編）、情報処理、Vol.45、No.12、pp.1255-1265、2004。
- 6) 仲谷善雄：災害時に役立つITSを目指して、第32回ヒューマンインタフェース学会研究会「自動車・交通におけるコミュニケーション&インタフェース」、pp.45-48、2005。
- 7) 防災情報通信システム研究会（編著）：防災情報通信システム、山海堂、2003。
- 8) 林靖彦：歩行者ITSを目指したLED式信号灯歩行者支援可視光通信の研究、第1回ITSシンポジウム、2002。
- 9) 水井潔、ほか：車々間通信コンセプトモデルに関する一検討、情報処理学会研究報告2003-ITS-12、pp.19-24、2003。
- 10) 経済産業省：事業継続計画策定ガイドライン、企業における情報セキュリティガバナンスのあり方に関する研究会報告書参考資料、2005。  
[http://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/download/files/6\\_bcpguide.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/download/files/6_bcpguide.pdf)

（平成17年8月18日受付）