

季刊・道路新産業 AUTUMN 2016 No.112

TRAFFIC & BUSINESS



CONTENTS

特集 道路における防災の取り組み

平成 28 年熊本地震の対応

—被災状況と復旧の取り組み及びその課題と論点— 1
国土交通省 道路局 国道・防災課 道路防災対策室

災害対策の基本姿勢

～市場の失敗からのアプローチ～ 9
中条 潮（京都学園大学客員教授、慶應義塾大学名誉教授）

東日本大震災を踏まえた津波防災や道の駅における防災拠点の取り組み 17
赤坂 浩（東北地方整備局 道路部 交通対策課長）

熊本地震で「道の駅」が防災拠点として果たした役割 20
杉崎 光義（全国「道の駅」連絡会事務局長）

REPORT

道路都市再生部会成果（ナショナル・レジリエンスの幕開け）について 23

平成 28 年度講演会・調査研究発表会

< 講演 >

首都圏高速道路新料金の評価～近畿圏への示唆～ 36
根本 敏則（一橋大学大学院 教授）

< 調査研究発表会 >

道路の新たな利活用に関する調査研究

～道路を取りまく 50 年、100 年後の未来／物流の効率化・合理化～ 40

道路課金制度に関する調査研究

～長期的な将来動向（老朽化・更新費増大等）を見据えた導入可能性の検討～ 43

国際標準化動向

～道路課金と大型車管理の国際標準化～ 44

GPS 付き発話型車載機の機能について 46

ETC2.0 プローブデータの拡充に関する調査研究 47

超小型モビリティの活用のあり方について 48

官民連携による立体道路制度を活用した施設整備について 50

ETC の多目的サービス

～ポルトガルの ETC サービス～ 52

INFORMATION

第 11 回理事会の開催概要 54

平成 28 年度定時評議員会の開催概要 54

道路における防災の取り組み

平成28年熊本地震の対応

—被災状況と復旧の取り組み及びその課題と論点—

国土交通省 道路局 国道・防災課 道路防災対策室

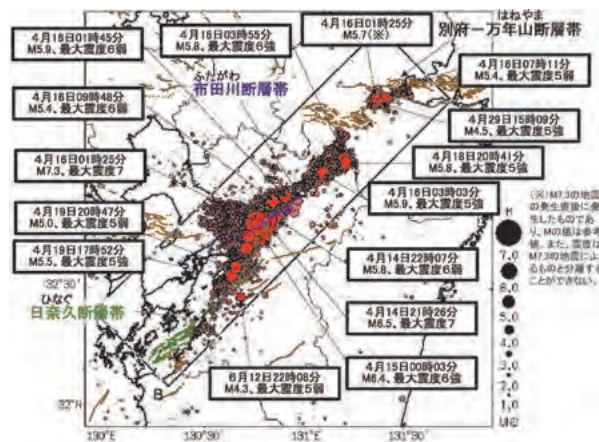
はじめに

1-1 地震の概要

平成28年4月14日21時26分に熊本地方でマグニチュード6.5の地震が発生した。また、16日1時25分にもマグニチュード7.3の地震が発生した。これらの地震により熊本県内では最大震度7を観測した。(表1)

表1 4月14日21時26分以降に発生した震度6弱以上を観測した地震(7月26日12時30分時点)

発生時刻	震央地名	マグニチュード	最大震度
4月14日 21時26分	熊本地方	6.5	7
4月14日 22時07分	熊本地方	5.7	6弱
4月15日 00時03分	熊本地方	6.4	6強
4月16日 01時25分	熊本地方	7.3	7
4月16日 01時45分	熊本地方	6.0	6弱
4月16日 03時55分	阿蘇地方	5.8	6強
4月16日 09時48分	熊本地方	5.4	6弱

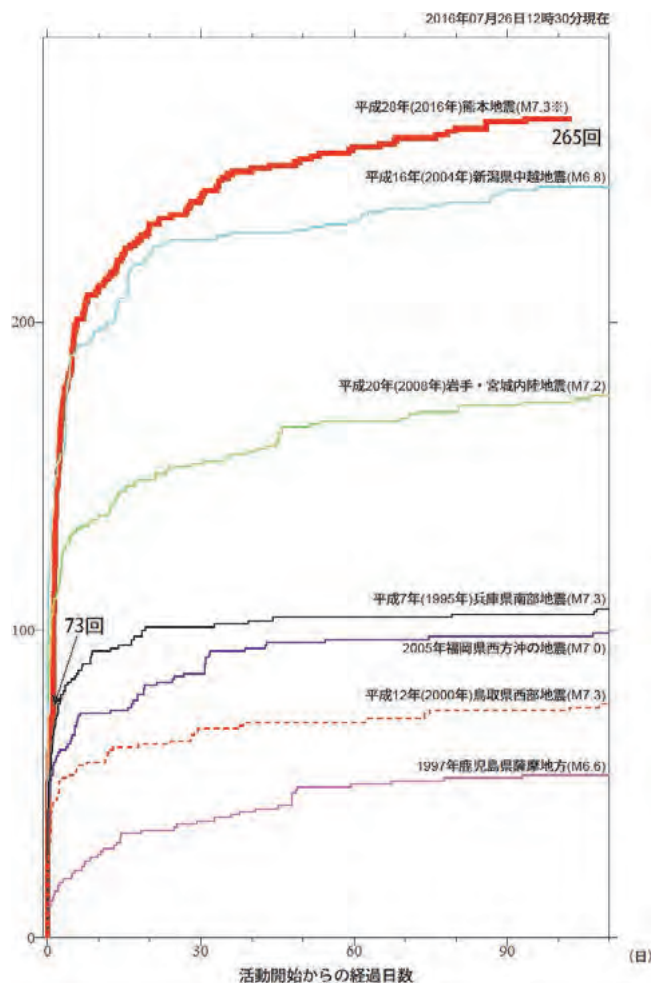


(出典 気象庁ホームページ)

図1 熊本県から大分県にかけての地震活動の状況・震央分布図(平成28年7月26日12時30分現在)

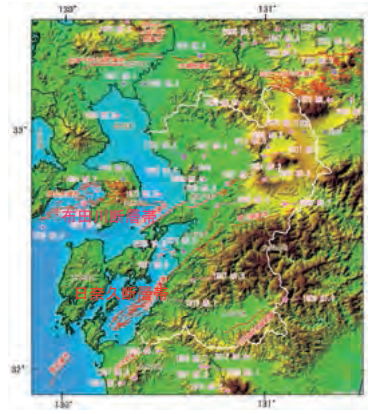
このほか、4月14日21時26分以降、最大震度6強を観測する地震が2回、最大震度6弱を観測する地震が3回発生しており、熊本地方のマグニチュード3.5以上の地震の回数は、新潟県中越地震を上回る265回(平成28年7月26日12時30分現在)となっている。(図1・図2)

4月14日のマグニチュード6.5の地震の震源付近に



(出典 気象庁ホームページ)

図2 内陸及び沿岸で発生した主な地震の回数比較(平成28年7月26日12時30分現在)



(出典：地震調査研究推進本部ホームページ)
図3 日奈久断層帯と布田川断層帯

は日奈久断層帯が、4月16日のマグニチュード7.3の地震の震源付近には布田川断層帯が存在しており、日奈久断層帯で長さ6km、布田川断層帯で長さ28kmにわたる地表地震断層が確認されている。(図3)

2 インフラの被災状況

2-1 主要インフラの被害

今回の地震により、主要インフラでも多くの被災が確認された。高速道路では、7路線で通行止めを実施し、一般道路では発災直後は196区間が通行止めとなった。

2-2 高速道路の被害

高速道路では、今回の地震により7路線599kmで通行止めを実施した。主な被災としては、九州道の植木ICから八代IC間の益城バスストップ付近での盛土法面の崩落、木山川橋の桁のずれ、緑川PA付近の府領跨道橋の落橋(写真1)、熊本IC付近の神園跨道橋で橋脚



写真1 府領跨道橋の落橋(九州道)



写真2 切土法面の崩落(大分道)

の傾斜、大分道の由布岳PA付近の土砂崩落(写真2)や並柳橋の桁及び支承損傷が確認された。

2-3 一般道路の被害

直轄国道では、4月16日に発生した本震により、6区間で通行止めを実施した。このうち4区間では翌日までに応急復旧を行い通行止めを解除した。また、最も被災規模が大きかったのは、国道57号と国道325号交差点付近の阿蘇火砕流堆積物と阿蘇火山噴出物からなる斜面の大規模崩落で(写真3)、国道57号は現在も通行止めとなっている(平成28年7月31日現在)。



写真3 橋梁流出(阿蘇大橋地区の自然斜面崩壊)

次に、補助国道及び県道等では、発災直後は190区間が通行止めとなった。特に被災規模が大きかったのは、前述の国道325号の阿蘇大橋地区の自然斜面崩壊と俵山トンネルの覆工コンクリートの崩落や桑鶴大橋のケーブルの損傷等が発生した県道熊本高森線である(写真4)。この他、各地で前震、本震等により、法面崩落、路面段

3 道路の復旧状況

3-1 高速道路

高速道路は4月16日の本震後、緊急点検を行い7路線中、当日中に4路線の通行止めを解除した。その後、順次一般開放し、本震から3日後の4月19日には九州道の植木ICから益城熊本空港IC間の通行止めを解除して福岡方面からの物資輸送の大動脈を回復した。また、本震から5日後の4月21日には、大分道の速水ICから別府IC間の通行止めを解除し、大分県の高速道路の南北軸が回復した。26日には、九州道の嘉島JCTから八代IC間の通行止めを解除、29日には植木ICから嘉島JCTの通行止めを解除し、九州を南北に結ぶ大動脈が15日ぶりに回復した。さらに、5月9日には、最後の1区間となっていた大分道の湯布院ICから日出JCT間の通行止めを解除し、25日ぶりに九州の全ての高速道路が回復した。(写真7・8)



写真4 覆工コンクリートの崩落(俵山トンネル)



写真5 ケーブルのゆるみ・ぬけ(桑鶴大橋)



写真6 電柱の倒壊(町道 熊本県益城町内)

差、亀裂、橋梁損傷等の被災が多数確認された。また、前震、本震等による電柱の倒壊により、通行障害も発生した。(写真5・6)



写真7 被災状況(九州道)



写真8 復旧状況(九州道)

3-2 一般道路

一般道路では、本震から2日後の4月18日に「ミルクロード」を開放し4トン車未満の車両について、阿蘇市と熊本市方面の行き来が可能となった。また、20日には、TEC-FORCE、国土技術政策総合研究所、土木研究所による技術指導の下、熊本の南北軸となる九州自動車道、国道3号に平行する国道443号を一般開放し、九州道から益城町中心部への支障物資の輸送円滑化や渋滞緩和が図られた。さらに、22日には、TEC-FORCEによる啓開作業が完了し、熊本市街から阿蘇地域への東西軸の一つである、「グリーンロード南阿蘇」を一般開放し、熊本市内から南阿蘇方面への大型車による物資輸送の東西軸を回復することができた。また、29日には、国道210号の通行止めを解除し、大分道とのリダンダンシーが復活、5月23日には「ミルクロード」について大型車も通行が可能となり国道325号阿蘇大橋の迂回路の確保となった。(図4、写真9・10)



図4 一般道復旧の概要



写真9 復旧状況 (国道3号 松崎跨線橋)



写真10 復旧状況 (グリーンロード南阿蘇)

3-3 大規模被災インフラの復旧

今回の熊本地震では、高度な技術が必要である箇所や甚大な被害が生じている箇所があるため、国による直轄事業として、災害復旧の代行を実施することとなった。

具体的には、阿蘇大橋地区の国道325号は、熊本県が管理している補助国道であるが、活断層に隣接しており、深い谷間に架けることや無人機械を用いた施工など(写真11)、復旧には高度な技術を要するため、道路法の規定に基づき、直轄代行業として実施することを5月9日に決定した。



写真11 無人機械を用いた不安定土砂の撤去作業

また、5月10日熊本地震を大規模災害復興法の定める「非常災害」に指定する政令が閣議決定され、国が復興対策本部を設置できる「特定大規模災害」に次ぐ位置付けである「非常災害」と位置づけられた。これにより、都道府県や市町村の要請に応じて、国が道路等の災害復旧事業を代行できることとなり、5月13日熊本県及び南阿蘇村からの要請により俵山トンネル等を含む県道熊本高森線及び阿蘇長陽大橋を含む南阿蘇村の村道栃の木～立野線を直轄代行することが決まった。大規模災害復

興法は、東日本大震災を受けて制定した復興事業における国と自治体の役割分担などを定めたものであり、平成25年6月の施行以来、初めての適用となった。

4 自治体支援

4-1 TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）

今回の熊本地震では、リエゾンが収集した被災状況・支援ニーズに関する情報をもとに、被災した自治体に代わり被害状況調査を迅速に実施することで、激甚災害指定に係る所要期間の短縮にも貢献した。また、調査結果の報告に合わせ、分かりやすく解説・助言を行うことにより、その後の迅速な災害復旧でも活躍している。（写真12～14）

また、道路陥没や土砂崩落等によって通行不能となった県道及び市町村道の道路啓開を迅速に実施し、被災自治体へのアクセスや大規模土砂災害により不通となった



写真12 被災状況の把握（国道443号）



写真13 応急復旧（道路啓開）（国道443号）



写真14 緊急車両の通行確保（国道443号）

国道57号の代替ルートを確認した。

このTEC-FORCEには、6月16日時点でのべ8,319名が派遣されており、自治体の情報収集を行うリエゾンについてもべ2,223名が派遣されている。

このほか、自治体支援として、照明車、対策本部車、衛星通信車等12台も派遣している。（写真15）




写真15 現地に派遣された災害対策本部車

5 本地震を踏まえた課題と論点

平成28年6月23日に開催された、社会資本整備審議会道路分科会 第54回基本政策部会では以下の8項目についてその課題と論点について報告を行っている。

課題	論点
<p>1. 道路通行可否情報の収集</p> <p>発災後、道路の通行可否情報の提供を関係者（政府機関、物資輸送機関等）から強く求められたが、今回の災害では実走による情報収集のみで「通れるマップ」を作成したため、作成に労力と時間を要した</p>  <p>通れるマップ 4/16(土) 17時現在</p> <p>通行可</p> <p>現地道路状況を把握する装置（カメラ、等）が光ケーブルの切断やヘリの夜間飛行不可等により利用することができず、情報収集に影響が出た</p>	<p>様々な技術（カメラ・ヘリ・バイク・ドローン・ETC2.0、民間プローブなど）を組み合わせ情報収集することで、迅速な情報集約を実施するべきでないか</p>  <p>ITV</p> <p>ドローン</p> <p>バイク</p> <p>民間プローブ</p> <p>通行可</p> <p>被災直後でも道路状況を把握する装置のデータが途切れないようリダンダンシーが確保された情報収集の仕組みを整備すべきでないか</p>
<p>2. 道路構造物の被災・応急復旧</p> <p>緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁に被害が生じ、早期復旧できない事例がみられた</p> <p>水平方向の抵抗力を受け持たないロッキング橋脚を有する特殊な橋梁が落橋した</p> <p>集水地形等の盛土の崩壊や切土法面の崩壊、道路区域外からの落石や岩盤崩落が発生した</p>  <p>緊急輸送道路（盛土・橋梁）の被害</p>	<p>緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁について、耐震補強等を加速化すべきではないか</p> <p>ロッキング橋脚を有する他の橋梁について、適切な耐震補強または撤去を実施すべきではないか</p> <p>緊急輸送道路において、集水地形上の盛土等に対し、点検を実施して必要な対策を講じるべきではないか</p> <p>道路区域外からの落石等に対し、制度見直しを含めた検討が必要ではないか</p>
<p>3. 占用物件等の被災</p> <p>電柱の倒壊、傾斜により、救急救援活動や救援物資の輸送、復旧作業に支障</p> <p>地下埋設占用物件の液状化によると考えられる変状</p>  <p>電柱の傾斜</p>	<p>道路の防災性の向上の観点から無電柱化の推進が重要ではないか</p> <p>液状化の影響を受ける占用物件に対する対策について検討が必要ではないか</p> <p>緊急輸送道路における電柱の占用制限を進めるべきではないか</p> <p>無電柱化が実施されるまでの間、地震等の災害が発生した際、関係者が被害情報を共有する仕組みが必要ではないか</p>  <p>県道28号(緊急輸送道路)</p> <p>無電柱化区間 (被害なし)</p>

課題	論点						
<p>4. 応急復旧活動の支援</p> <p>自治体が管理する道路においても、応急復旧作業を国の職員で組織された TEC-FORCE が対応</p> <p>大規模な土砂崩落により県管理の阿蘇大橋（国道 325 号）や俵山トンネル（県道 28 号）、村管理の阿蘇長陽大橋等を国が代行する復旧工事について、高度な技術的判断をするために常駐できる職員が不足</p>  <p>阿蘇長陽大橋（村道栃の木～立野線）</p>	<p>TEC-FORCE が安全かつ迅速に応急復旧活動できるよう、法制化するなど位置づけを明確化する必要があるのではないか</p> <p>代行事業を効率的に遂行するための体制を整える必要があるのではないか</p>  <p>阿蘇大橋（国道 325 線）</p>						
<p>5. 特殊通行車両通行許可手続き</p> <p>被災地を発着する特車については、整備局では最優先で審査するよう措置したが被災自治体では審査を中止せざるを得ない状況</p> <table border="1" data-bbox="186 1055 809 1238"> <thead> <tr> <th>道路の種類</th> <th>行政機関名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>県管理の国道 県道</td> <td>熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局</td> </tr> <tr> <td>市町村道</td> <td>熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町</td> </tr> </tbody> </table> <p>被災により特車審査を中止した自治体</p> <p>長大トンネル等ではタンクローリーの通行を禁止しているが、災害時の迅速なエネルギー輸送を確保するため、通行規制の緩和について要望</p>	道路の種類	行政機関名	県管理の国道 県道	熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局	市町村道	熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町	<p>被災自治体が管理する道路を含めて、特車審査を国において一元的に行えるよう、センシング技術で収集した道路幾何構造等の電子データを活用した自動審査システムを強化するべきではないか</p> <p>手作業中心の通行審査から、幾何構造や橋梁に関する電子データを活用した自動審査システムの強化を図り、審査を迅速化する。（現在の電子化率：約13%）</p> <div data-bbox="850 1099 1437 1245"> <p>幾何構造 ITを活用した交差点形状等の電子データの収集</p>  <p>交差点形状図</p> <p>橋梁 橋梁点検等で収集した電子データ等の活用</p>  <p>橋梁断面図</p> </div> <p>災害時については、前後誘導車付（エスコート付）であれば、長大トンネル等のタンクローリーの通行を可能とすべきではないか</p>
道路の種類	行政機関名						
県管理の国道 県道	熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局						
市町村道	熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町						
<p>6. 関係者間の連携による渋滞対策</p> <p>発災後に物資輸送のための渋滞対策を行う現地体制の構築に遅れ ※ 4/15 18:00 に現地調整会議を設置</p> <p>渋滞状況を踏まえた、動的な迂回誘導を行うための情報収集・提供装置などの準備が不十分</p>	<p>災害時に渋滞対策を行う現地体制（整備局、警察、自治体、高速会社等）をあらかじめ決めておく必要があるのではないか</p> <p>渋滞対策を効果的に実施するため、平常時からの渋滞状況も踏まえ、迂回路の設定や IT を活用した情報収集・提供装置（WEB 簡易カメラ、可搬式電子情報板）などの確保を行っておくべきではないか</p> <div data-bbox="523 1693 1110 2063"> <p>○利用ICの誘導による熊本市内への流入分散等を4/18から実施</p> <p>【周辺IC等からの迂回誘導】</p>  <p>迂回誘導図</p>  <p>雨間IC付近可搬式電子情報板</p>  <p>菊水IC付近可搬式電子情報板</p> </div>						

課題	論点
<p>7. 観光事業者等の情報提供</p> <p>熊本や大分の観光地や温泉街は、インフラが概ね問題のない地域でも、風評被害により観光客が激減し、経済に大きなダメージ</p>	<p>災害時において観光地へのアクセスルートや通行可否情報を整理し、観光事業者等に提供する体制をあらかじめ決めておく必要があるのではないか</p> <p>被災や風評被害により減少した観光客の回復を支援する施策が必要ではないか</p> <p>※7月15日から12月18日まで九州の高速道路における観光周遊割引を実施している。</p>
<p>8. ネットワーク機能の確保</p> <p>熊本県では、緊急輸送道路が約2,000km指定されているが、50箇所で開催止めが発生</p>  <p>阿蘇地域では、東西軸の緊急輸送道路である国道57号と県道熊本高森線が同時に通行止めとなり、熊本地域からの救援・物資輸送が困難となった</p> <p>応急復旧に必要な資機材の融通がうまくいかず、応急復旧に時間を要した</p>	<p>緊急輸送道路が具備すべき要件を見直し、国が積極的に関与して、集約化・重点化を図るとともに、計画的な整備・管理を行っていくことが必要ではないか</p>  <p>九州東西軸を戦略的かつ効果的に強化していく必要があるのではないかと</p> <p>道路管理者をはじめとする資機材保有者間の情報共有を徹底し、迅速に資機材の融通等をするための仕組みが必要ではないかと</p>

6 おわりに

今回の熊本地震で大きな被害を受けた、南阿蘇村を通過する国道57号や国道325号阿蘇大橋をはじめ、多くの道路が大規模な斜面崩壊の発生や橋梁損傷等により通行止めとなっている。

8月1日現在の状況としては、国が直轄事業として災害復旧を進めている阿蘇大橋地区については国道325号において専門家による技術検討委員会を経て架け替えは

約600m下流に施工が速く安全性の高いPC3径間ラーメン箱桁橋に決まったところである。また国道57号の北側復旧ルートについては地域の皆様から幅広く意見をいただき、復旧ルートが決定した。そのうちルートの一部である「二重峠トンネル(仮称 延長約4km)」の工事の発注手続きを進めているところである。当該阿蘇地域は、熊本と大分を結ぶ交通の大動脈が通り、阿蘇観光の玄関口でもあることから、国の技術力を結集して一日も早い復旧に努めて参りたい。

災害対策の基本姿勢 ～市場の失敗からのアプローチ～

中条 潮

京都学園大学客員教授、慶應義塾大学名誉教授

1 すべての道はローマに通ず

大きな災害が生じると、どうしても当面の対策に追われがちになる。それはやむを得ないが、当面の対策が一段落するとほっとして本質論はまた忘れられてしまう。

被災の傷が癒えていないうちに本質論を展開するのは忸怩たるところがあるが、本稿では、あえて、「のど元過ぎれば」を避けるため、災害対策の基本的な対応・姿勢についての本質論を論じる。

さて、その基本姿勢を考えるとときに参考になるのが、ローマ帝国のインフラ政策である。

国際交通安全学会の機関紙「IATSS Review」¹で、塩野七生『ローマ人の物語』²を下地に、ローマ帝国のインフラ政策に関するエッセイ集を特集したことがあった。同特集の寄稿原稿を読んで感じたことは、常に時代を超えて共通する真実を、ローマ帝国は正面から受け止めてその対策を実施していたからこそ、長大な歴史のなかで主人公であり続け得た、という点であった。「すべての道はローマに通ず」というが、それは、ローマ帝国の道路の物理的なネットワークの形状の特徴をさしているというより、ローマ帝国には常に同じ思考の道があり、それは世界に共通の国家運営の道であったことを示しているのである。

その時代を超えて共通する考え方のうち、災害対策にも大きな示唆となる部分は、①国家の安全保障のように国家の根幹に関することは、すぐれて国がコアの政策指針をもって決然と対応すべきものであること、②しかしながら、たとえ国家の根幹に関することでも、国がすべ

てを担う必然性はないこと、③経済と危機管理対策は一体であるということ、の3点である。

本稿では、この3点に絞って、災害対策の基本的な対応・姿勢についての本質論を論じる。

2 本稿の要点

本稿の議論の要点は以下のとおりである。

- ① 災害対策は国の役割と簡単に決め付けず、「市場の失敗」に則して官民の役割分担を検討すべきである。国の役割は非常に大きいのが、市場に任せるべきこと、民間に任せるべきこと、個人や自治体の自己責任を求めるべきことも、意外と存在する。道路交通事業者や自動車会社の果たす役割も重要である。
- ② 災害対策をポピュリズムにゆだねるべきではない。費用便益に基づいた冷徹な政策判断が求められる。また、報道のポピュリズムを避けるためには、かつ、国民の自己責任を求めるには、報道の多様化と情報公開が必要である。
- ③ 災害対策と国防には共通点が多く、特に道路政策においては国防、防災、経済は一体で考えられるべきである。経済と危機管理対策とは、それがお互いを支えるという意味で一体である。自己責任のない国民のもとでは経済は反映せず、国も守れないし、災害対策は政府任せになる。

3 市場の失敗と災害対策

災害対策や災害復旧において政府の役割が重要なことは言うまでもないが、野放図な国への依頼は自己責任意識をうしなわせ、受益と負担の関係を大きくくずし、対策の効率化を阻害し、コストばかりかかって効果の薄い

¹ 「IATSS Review」30巻1号

² 塩野七生『ローマ人の物語』（新潮社）のうち特に第10巻「すべての道はローマに通ず」。

結果しかもたらさない。

災害対策において受益と負担の関係を明確にするためには、市場に任せることが可能な部分は市場に任せて個人や自治体の自己責任を求めるべきである。また、活用できる部分は民の力を活用して公費を節約する努力が求められる。これは、国にはもはや金が十分にはないという現代の財政事情のもとでは特に重要である。

しかし、やみくもに市場化や民営化をすすめるのは賢い方法ではない。政府が災害対策を行う理由は何か、なぜ政府が関与すべきか、について理解したうえで、官民の役割分担を検討すべきである。

経済学の方法論では、社会全体の人々の幸せ、すなわち、社会全体の余剰の最大化は、基本的には、各経済主体（個々の消費者と生産者）自身が自身の効用関数と費用関数にもとづいて行動することで達成される。

しかし、残念ながら、市場機構は完全ではない。市場機構には欠陥があるし、市場機構がうまく機能しない場合もある。これらの要因は、情報の不完全から所得分配までいくつかの種類に分けられ、総称して「市場の失敗」と呼ばれる。「市場の失敗」が存在する場合は、各人の自由な意思決定に任せることは望ましくない。政府が市場に介入して、政策的な対応をしなければならない。

たとえば、環境汚染は、外部不経済と呼ばれる市場の失敗の一種であるが、外部不経済が存在する場合には、政府が介入して外部不経済を垂れ流している経済主体にそのコストを負担させる必要がある。

逆に、市場の失敗が存在しないのに、市場に介入して余計な政策を実施すればかえって効率は悪くなる。

したがって、災害対策においても、市場の失敗に則して政府の介入（政策）は論じられるべきである。以下、災害対策にかかわる複数の「市場の失敗」要因について個別に検討しよう。

4 社会欲求財という市場の失敗

災害対策にとって、国の介入を強く要求するもっともクリティカルな市場の失敗は、社会欲求財の側面である。これは他の財と際立って異なる特徴である。

社会欲求財とは、当該財が集合消費（共同消費）の性質を有するゆえに、フリーライダー（ただ乗り）の発生

を許してしまう可能性が大きく、それゆえ民間による市場での供給が困難になる財である。

災害対策ともっとも近い兄弟である国防や治安の維持は、社会欲求財の典型であるが、後段の議論のためにも、説明のしやすさという点でも、国防を例に社会欲求財とは何かを説明しよう。

市場メカニズムにのっかって民間会社が国防を供給することは不可能ではないが、フリーライダーを排除する費用が禁止的に高いため、現実的ではない。フリーライダー（ただ乗りする人）とは、国防から受ける便益を認識しており、国防サービスにその対価をいくらか支払ってもよいという意志（支払い意志）を持っているにもかかわらず、それを隠して示さず、ただでサービスを受けようとする人のことである。

たとえば、民間の国防会社をつかって、敵のミサイルが飛んできたらそれを撃ち落としてもらうためにはいくらか払ってもいいと思う人から会費をとって、そのお金で迎撃ミサイルを用意したとする。

しかし、敵のミサイルが撃ち落とされたとき、便益を受けるのは、会員だけではない。支払い意志を隠して会費を払わなかった非契約者も便益を受けてしまう。それらのフリーライダーを迎撃ミサイルの恩恵から排除しようとしても、その排除コストは禁止的に高いから放置せざるを得ない。

そうすると、相当数の非会員のフリーライダーが国防会社のサービスを無料で受けてしまう結果となり、よほど正直者しか会費を払わないことになるから、そんなサービスは市場では成り立たなくなる。

災害対策も同じで、これを民間の手によって市場で供給した場合、災害対策から便益を受けるにもかかわらず、それを隠すフリーライダーが発生しやすいため、官が供給せざるを得なくなるケースが多い。

たとえば堤防や河川改修といった事例を考えてみれば、フリーライダーの排除は簡単ではないことは容易に理解されよう。堤防を津波の被害から守ってほしいと思う人から民間会社がお金を集めて堤防を建設することは可能である。しかし、支払い意志を隠すフリーライダーにもこの堤防は便益を与えてしまうから、堤防会社にカネを払わなくても便益が得られるとわかれば金を払う人はいなくなり、民間会社による堤防事業は挫折する。

また、災害の初動対応で人名救助したり炊き出しを用意したりするサービスにおいても、フリーライダーを排除することは現実的に難しい。目の前で飢えている人におにぎりを「1個百円です」と言って売ること、すなわち、価格メカニズムでフリーライダーを排除することは、よほどの無神経な人間でなければできないものではない。

このように、災害対策事業の多くは、国防と同じく、支払い意志を有しているにもかかわらず、ただでサービスを受けようとするフリーライダーを排除する費用が禁止的に高い。

そこで、やむなく、政府が人々の支払い意志額（国防や災害対策事業に人々が支払ってもよいと考えているであろう額）を推定して、それに見合った事業を政府が供給せざるを得ない。無論、市場で価格をつけてそのコストを回収することはできないから、その費用は一般納税者の負担でまかなわれることになる。

5 災害対策のコストは便益を受ける者が負担すべき

ここで重要なことは、人々がたとえば災害対策に対して10億の便益を想定しており、10億支払ってもよいと考えている場合、政府の災害対策は10億分であるべき、という点であり、かつ、その費用は、本来は一般納税者が支払うのではなく、便益を受けるものが支払うべきである、という点である。一般納税者による支払いは、フリーライダーを排除できないゆえの次善の策に過ぎない。

つまり、社会欲求財とは、集合消費という点だけが普通の財と異なる特徴であり、普通の財において、「ラーメンに対して100円払いたい人にはラーメンが供給されるべきであるが、払わない人には供給されるべきではない」とする原則は、社会欲求財でも本来は満たされるべきなのである。しかし、カネを払わなければラーメン屋のおやじはラーメンの供給を拒否でき、消費者はラーメンを食べられないのと異なり、社会欲求財ではフリーライダーを排除する費用が高いため、やむなく政府が代理で供給しているに過ぎない。

たとえば、極端な例を用いてわかりやすく言えば、国民Aの支払い意志額が10億、国民Bの支払い意志額が0である場合、本来は、国民Aが災害対策費用を全額

支払うのが筋である。

このことは、国防や災害対策のような社会欲求財であっても、できるならば、受益に基づいた負担になるべく近づけることが望ましいということを意味する。そのためには下記の工夫が必要である。

6 集落や自治体単位ならフリーライダーの排除は可能

フリーライダーの排除の難しさは、程度の問題である。個人単位で堤防のフリーライダーを排除するのは容易ではないが、集落単位なら可能である。国防ですら、国単位ならば、非武装中立や徴兵制を選択できるのと同じである。後に述べる所得再分配の問題と異なり、ここでは貧乏な村かどうかは論点ではないので、集落単位、村単位、県単位で考えれば、カネを払わない地域には災害対策を供給しないことにすれば、カネを払わない客にはラーメンを出さないのと同様、フリーライダーの排除は可能である。

災害対策の便益は、災害対策によって救われる人に発生するのであり、社会欲求財の供給は、あくまで、支払意思額を基礎としているのだから、なるべく、それが反映されるよう工夫する必要がある。

したがって、災害対策に対してどれだけを負担したいと考えているかをきちんと各自治体単位で把握して、その費用は自身で負担するというシステムがまずは必要である。

社会欲求財の大きな問題点の一つは、それが政府供給になって一般納税者の負担になった途端に、費用と便益の関係が遮断され、自分で費用を負担しなくなるため、浪費が発生する点である。これが、「震災対策だから何でもOK」という野放図な予算編成につながることもある。

それを避けるには、各集落、各自治体単位の自己責任を求め、負担を求めることが重要である。

7 情報の不完全がもたらす市場の失敗

災害対策に関する市場の失敗としては、「情報の不完

全」という要素も大きい。市場機構が有効に機能するには、情報の完全性が条件となるが、それが十分でないときは、政府が介入して、不完全さを補う必要がある。安全の確保のために、安全基準を設けたり、衛生上の規制を設定したりするのは、この「情報の不完全」という市場の失敗が存在するからである。

災害においては、災害発生後の被災状況や避難経路などについての情報も重要だが、もっとも不確実性の大きいのは、災害対策の便益についての情報である。

災害対策においては、災害の発生する可能性について判断する情報が技術的に不完全であることが多い。また、災害対策がカバーする対象の経済的な便益の将来情報（人口、人々の効用関数の変化など）についても、その取得と推定は非常に困難である。すなわち、将来情報の不確実性という問題に直面せざるを得ない。さらに、長期であるがゆえに、異時点間の分配の問題もかかわる。たとえば、河川の災害対策便益は期間 100 年で推定されるが、便益を受ける世代と費用を負担する世代は大きく異なる。

8 民間にわからないことの多くは政府にもわからない

しかしながら、情報が重要であるということは、その政府任せを意味するものではない。

第 1 に、情報を収集し、取捨選択する役割は、個人にも求められる。重要であるならば自分で手に入れる努力をすべきであるし、その情報を吟味する努力もすべきである。一方、政府は、軍事上の機密など特別な場合を除き、有している情報を開示する必要がある。

近年の IT 化の進展で、民間もさまざまな情報を提供できるようになった。熊本震災の際には、自動車会社が「とおれる道マップ」を提供している。その意味で、SNS などネット情報の普及も福音である。また、こういった民間の情報システムの活躍は、情報の多様性を保つという点でも重要である。

第 2 に、多くの人々は、政府が正しい情報を持っている民間はそうではないと信じているが、そうではない。政府の情報といっても、もとは民間から得られるものである。外交軍事機密や捜査情報など、政府が制度的に特

殊な情報入手ルートを持っていたり強制力で入手したりするケースを除けば、民間でわからないことは政府にもわからない。したがって、情報の不完全を理由に政府が市場に介入するべきといっても、政府が正しい情報を持っているとは限らないことに留意が必要である。政府情報もあくまで個々の国民の判断材料の一つに過ぎず、最終責任は個々の国民が負うべきである。

第 3 に、災害対策の将来予測についても、それぞれの個人がどれだけのリスクを見積もるかが基礎となる。100 年に一度の大災害に対応できるだけの対策を実施すべきか否かは、災害のリスクをどれくらいに見積もるかという、人々の自己責任的選択の問題である。50 年に一度の規模の災害に対応できる程度の対策にしておいて、それ以上の大災害のときは逃げる、という選択肢もあり得る。その判断は個々の人間によって異なるから、できるだけ各個人の判断が尊重されるように、また、それが無理であれば、集落や自治体単位の判断が可能ないように選択の機会を用意すべきである。

このように、情報の不完全についても、社会欲求財に関する意思決定と同様、最終的な判断は個々の個人、集落、自治体が自分の責任で行うべきである。福島原発の問題は、この点をおろそかにして政府と東電にすべてを任せていた点が問題の一端であった。災害対策は、特定の政治家や官僚の考え方ではなく、可能な限り、災害対策受益者の自己責任と支払い意志額に基づいて定められるよう、工夫がなされるべきである。

9 費用便益に基づいた優先順位の明確化を

以上述べたように、災害対策については情報の不完全が大きいのが、それでもなお、その不完全な情報に基づいて災害対策の費用便益を可能な限り明確にして意思決定をすることが求められる。

災害対策の多くは、たとえば河川災害対策の費用便益期間が 100 年であることからわかるとおり、かなりの長期にわたるから、確実な計算などとうてい期待できるものではない。判断材料の一つとして、扱わざるを得ない。しかし、道路防災事業の懐妊期間はもっと短いから、費用便益の責任は、今生きている人間が十分に取得

範囲である。また、河川のようにいかに費用便益が不完全でも、その判断材料しかなければ、その範囲で覚悟を決めて何らかの決定をせざるをえない。

この点については、これまでも、「費用便益の結果をタブー視せずに示し、勇気をもって決断すべきこと」を何度も別稿で述べてきた³。重複を避けるため、ここでは、その概要だけを以下に記しておこう。

かのマイケル・サンデル教授は、市場主義批判論として、「市場主義者は、1人が死ぬ対策と7人が死ぬ対策を比べてコストの低い1人を殺す対策を選ぶが、それは人道的か？」という例をよくあげる。

しかし、明らかに、費用便益の結果からは、それが二者択一の命題ならば、「1人が死ぬ」ほうを選ばざるをえない。「それは人道的か？」とサンデル教授に問われれば、「それは論点ではない。論点は、どちらを選ぶべきかである。」と私なら答える。1人でも7人でも人が死ぬことが人道的であるはずがない。しかし、サンデル教授は、「ではどうすればよいか？」には答えない。誰も死なない対策は現実には不可能とわかっていて、単に批判のための批判をしているに過ぎない。

10 ポピュリズムを排して 勇気をもって決断を

為政者がこのような二者択一の場合の方針を明確にしないで、人気取りのポピュリズムに墮して、サンデル教授と同じことを言っているのは、人々の選択を誤らせ、危険にさらすだけである。

たとえば、万里の長城のような安全策を日本全体に用意するのは非現実的であるが、政治家と、それに引きずられた行政は、しばしば安全対策の優先順位を忘れ、大多数の安全よりも少数の安全を優先する過ちを犯す。選択と集中ということが社会資本整備について言われているが、これは災害対策にもあてはまることである。

したがって、為政者は、それが人道的かどうかとはかわりなく、費用便益に基づいた回答をし、判断する勇気を持たなければならない。

³ 中条潮「安全対策の基本は自己責任」『運輸と経済』2013年5月。

そして、明確な費用便益に基づいて為政者が断固として行動することが世間に明らかになれば、たとえば、津波の災害が何度もおこる土地には補助金は交付されなくなり、人々はその地に住むことの危険を避けるだろう。あるいは、人質を助けるよりもテロリストを殺すことを明確にしている国では、そもそも、そういった土地での行動を外国人はつつしむであろう。

この筆者の批判は、最近力を増してきたポピュリズムの隆盛のなかでは特に重要であると自負する。猪瀬知事の失脚から小池新知事当選にいたるまでの経過は、ジャーナリズムが本来の役割である政策論の評価を忘れ、スキャンダルの糾弾を目的とした行動に重点を置いてしまい、しかもそれを人々が大いにもてはやすという近年の風潮の典型を示すものであった。

そして、このような風潮は、災害対策にも大きな枷になる可能性がある。まさに、サンデル教授は、これをおりたてるだけで政策評価と決定を行わないポピュリズム識者の代表といえる。

そのような議論は、費用便益へのイチャモンだけで終わって、その改善を示唆しないばかりか、政策判断の重要性を片隅に押しやってしまう。

11 断捨離のすすめ

以上では費用便益にもとづいた災害対策の優先順位の必要性について述べた。そこでは優先順位の低いプロジェクトを諦める勇気が必要である。つまり、「捨てる勇気」だが、それは、本来整備すべきでなかった事業の災害を契機とした断捨離に際しても求められる。

復興財源が雪だるま式に増えてしまう理由は、その中で大きな比重を占めるインフラ整備をはじめ、復興対策が目前の震災被害にだけ目を奪われてしまっており、長期的・総合的な視点を喪っているからと考えられる。

特に、すべてを震災前に戻そうという考え方が問題である。もともと不要であったインフラ整備が、再考されることなく機械的に復旧対象とされている。

たとえば、老朽化した廃止対象の鉄道施設を現状復帰させたり、本来、整備すべきでなかった無駄な港湾を復旧したりするのは、大きな無駄をさらに重ねる結果になる。道路の場合には、港湾や鉄道と異なり、もともと相

対的に無駄な投資は少ないから、大部分、現状復帰が正当化されるかもしれないが、それでも、地方の高速道路のなかには、東北震災がなければ整備されなかったと推測される道路もある。「高速走路が高いところを通っているから避難場所として有効であった。ゆえに、通行量の少ない高速道路でも整備すべき」といった我田引水的な主張は取り入れるべきではない。

また、逆に、有用な施設の場合には、被災を契機に新しくすんだ技術でとりかえるほうが効率的であるにもかかわらず、「現状復帰」が杓子定規に適用されたケースが、水道管や通信施設などでみられた。

したがって、被災を契機に、その施設の整備そのものの正当性をとらえなおし、需要の少ない地域への無駄な投資の排除と、必要な投資に関するリフォームを検討することが肝要である。

このような意見を述べると、「通常のコスト便益ではマイナスでも、災害の便益を考えると整備が必要」との反論を必ず受ける。

無論、費用便益に災害の費用便益を加えることは必要である。しかし、災害対策のコスト・ベネフィットは基本的に時間便益などの純粋経済的なコスト・ベネフィットと相関する。災害対策の便益とは、その対策で救える便益であるが、たとえば、道路災害におけるそれは道路交通需要の多い地域ほど大きい。道路に限らず、人口の集中する地域への集中的なインフラ整備は、災害対策上も、災害対策以外の目的からも、効率的である。

12 民の力の活用

政府に頼るべきでないとする理由のもうひとつは、政府にはもはや金が無い、という点である。となれば、優先順位の明確化に加えて、「民」の力を活用するのは必至である。

まず、これまでの繰り返しになるが、災害対策といえども、「民」が自身で対応可能な部分について、その自己責任を果たすことによって、政府の負担を減らすことが求められる。

たとえば、政府は、ハザード・マップの作成に力を置き、個人は、津波の被害にあう場所や河川の氾濫する地域には住まない、危険な道路は使わない、といった自己

責任を果たすことが求められる。道路災害の大部分は土砂崩れや構造物の崩落であり、それらの危険な箇所は日常から避けて通ることが利用者には要請される。

また、ハザード・マップの作成自体にも民の活躍の余地は十分にある。前述した自動車会社による「通れる道マップ」は、被災情報提供の民活の好例だが、通常のナビに危険情報を加えて、災害発生前に危険度道路マップを用意することは十分に容易である。さらに、保険への加入や災害対策情報の収集といった、自己責任を基盤とした個人次元のリスク・マネジメントにも各個人が力を入れるべきである。

さらに、物流企業の災害対策への貢献の大きさと期待度の大きさについては言及の必要はないだろう。すでに東北震災でも熊本でもその実力は示されてきた。こういった物流事業者の貢献は、長期的な企業の利益を考えてなされる CSR 活動の一環ととらえてよいから、余計な政府の介入は基本的には不要である。物流企業にかかわらず、社会で生き残っていくには、CSR は重要な要素であるから、各企業の創意工夫を発揮させるべきであり、統一的な政府介入はかえって競争心を失わせて非効率をもたらすと推定される。

とはいえ、CSR の範囲だけに任せておくのが不適切な部分もある。たとえば、災害時の救援活動などにおいて民間運輸業がさらされる災害リスクについて、公的な保険制度によって「民」のリスクを政府に移転する工夫や、災害対策の観点も含めた減価償却ルールの設定といった仕組みを考慮することで、本来、政府が担うべき役目を果たす工夫も求められる。

13 所得分配と災害対策

「市場の失敗」要因の最後に、「所得の再分配」について述べておこう。

貧乏な人を助けるという機能を市場メカニズムは一応持っているのだが、市場の機能だけでは社会的に必要な再分配は達成されない。所得の再分配は市場の失敗の重要な一要因であり、災害対策においてもその考慮は必要である。

しかし、再分配の必要があるとしても、それは、「貧乏な人や地域には市場価格以下で災害対策を提供しなく

てはならない」という考えとは単純には直結しない。

所得が低いから災害対策準備ができない、復興ができないというのであれば、直接的に所得修正を行えばよい。これは、モノを通じて補助金を配分するのと、金で配分するのと、どちらが効率がよい補助方式か、という問題と共通する議論である。前者は、特定財の価格を通じて配分するという意味で間接的な所得再分配と呼ばれ、後者は、所得そのものを修正するので、直接的な所得再分配と呼ばれる。

一般的には、低所得者対策は、モノではなく、金で再分配したほうが効率がよい。同じ千円でもらうにしても、医療費を千円割り引いてもらう間接的な所得再分配よりは、千円札をもらう直接的な再分配のほうが、補助された人の効用は、使い道が広い分だけ大きくなる。

したがって、災害対策に関しても、間接的な再分配方法はとるべきではない。どのような災害対策準備を行うかは人によって効用関数が異なるから、自分に適した災害対策のレベルと種類を選べるようにすべきであり、そのためには、直接的な所得修正で対応すべきである。

災害対策は個人単位でないものが大部分であるが、その場合でも、自治体や集落への補助は、基本的には直接的な分配方法によるべきであり、「道路の災害対策に国が補助」とか、「堤防改修に国が補助」ではなく、一括して地方交付税のような形で用途を明示しないで補助するほうが効率的である。

無論、連続性の高い施設に関しては、統一性による利益が考慮されなければならないから、地元の選択を認めるのは程度の問題ではある。堤防などは狭い地域ごとに異なる整備水準を設定しても意味がない。一方、道路の整備水準などは、地域によって異なって良い。

14 その他の市場の失敗

なお、災害直後の被災者対策に関しては、モノによる間接的所得支援は合理性がある。これは所得の問題（貧乏か金持ちか）ではない。市場が存在しないケースである。金持ちでも家が壊れたら当座の炊き出しがなければ死んでしまう。震災直後の対応においては、そこには市場メカニズムは機能していないから、所得に関係なく平等な対応を、間接的な所得移転（モノを通じての再分

配）でおこなわざるを得ない。

以上のほか、災害対策には「規模の経済」という市場の失敗もかかわる。災害対策事業は大規模なものが多く、その場合は規模の利益が働きやすいから、通常の財と同じような市場競争は難しい。河川改修事業を複数の事業者が並行して行うのは非効率であるのは言うまでもない。

ただ、大規模な事業であることは政府が供給しなければならないこととは一致しない。また、大規模だから国の補助が必要なわけではない。リターンが明確ならば市場の失敗は発生しない。むしろそれはリターンが不明確という情報の不完全の問題である。

15 国防と防災と経済の一体的考慮

筆者は日ごろから、社会資本整備において、国防の視点が非常に希薄であることに疑問を持っている。

道路をはじめ社会資本が災害の際に重要な役割を果たすことは言うまでもないが、それに比べて、国防は、災害と同じ社会欲求財という市場の失敗の要素を持つ兄弟であって、対応も共通点を有するにもかかわらず、現行の災害対策においてはテロ対策や国防の要素は極めてウェイトが低い。

国防も災害対策も、同じ危機管理対策である。その要諦の一つはロジにあり、ロジのインフラとしての社会資本、特に道路は災害でも国防でも同じように重要な役割を果たすはずであり、その対策も基本的には同じはずである。災害対策と国防が共同の作業を恒常的に行えば、危機管理対策は大いに効率化され向上するだろう。

また、国防と災害対策の共同化共通化と同時に、災害対策においても国際間の協力がもっと強化されるべきである。国防の分野では集団安全保障体制が一応用意されているが、国防と兄弟の災害対策についても、それが必要である。東北大震災では米軍の「トモダチ作戦」が好評かつ有益な働きをした。日本では、災害におけるこういった援助活動は一過性の美談として、付け足し的な感覚で処理されるがちであるが、米軍はそんな甘い認識ではなく、軍事演習の一部として行動していたと推察される。テロや国防の要素も含んだ災害対策が、「ともだち」を助けるヴォランティアレベルの共同作業でよいとはとうてい思えない。軍事行動なみの、国防を意識した、恒

常的な国際共同作戦が災害対策を含む危機管理対策として求められる。

最後に、国防と災害対策の一体性に加えて、その経済との一体性についても述べておきたい。

これもローマ帝国のインフラ政策から学んだことだが、まず、ローマの道路は、危機管理対策と経済的な役割を同時に担っていた。現代の道路である社会資本もまた、同じであり、既に述べたように、経済的に重要な社会資本は、危機管理対策上も重要であること、災害対策の費用便益は災害以外の経済項目の費用便益と相関するということに留意すべきである。経済性は低い及安全上は優先度が高いという例はレアである。

また、経済と危機管理対策は、それがお互いを支えるという意味で一体であることをローマの歴史は示している。経済の崩壊がローマを弱くし、蛮族の浸透を許し、それがインフラ整備の手抜きにつながり、さらに経済が落ち込み、蛮族撃退のコストを高めてしまい、ローマは滅びた。

日本においても、伊勢湾台風以前は、敗戦で国土が疲弊しており、危機管理にまで手がまわらなかった。経済力がなければ危機管理もできなかったのである。一方、危機管理が十分になされていなければ、経済力を維持することはできない。そして、自己責任のない国民のもとでは経済は反映せず、国も守れないし、危機管理対策は政府任せになって同じ間違いを繰り返すことになる。危機管理対策と経済は一体であること、そして、それを効率的に運営するには根底に自己責任の考え方が求められることをぜひ理解してほしい。

東日本大震災を踏まえた津波防災や道の駅における防災拠点の取り組み

赤坂 浩

東北地方整備局 道路部 交通対策課長

1 はじめに

東日本大震災は、地震動による被害もさることながら、高さ 15m を超える大津波による未曾有の大災害でした。

太平洋沿岸の国道 45 号は、過去にも貞観地震や明治三陸地震、昭和三陸地震など幾度も津波被害に見舞われた経緯があります。東日本大震災発生前には宮城沖地震の発生確率が「今後 30 年間に 99%」と予測されていたことから、東北地方整備局では各機関が発表した被災想定に基づき、国道の浸水区間を表示する標識の設置などの津波対策を進めていました。

これら津波対策の震災前からの取り組みや震災を踏まえての見直し内容と、道の駅における防災拠点化の取り組みについて紹介します。

2 津波襲来への対応

●津波浸水区域標識

浸水想定区間の手前に、この先が津波による浸水想定区間であることを知らせる津波浸水区域標識も設置していました（写真 2）。

また、津波浸水区間が長い場合、区間の起終点に設置する標識だけでは周知が不十分であるため、津波浸水区域内であることを周知するために約 200m 間隔で設置する補助的な標識を設置するとともに、どちら側へ走行するとより早く避難できるか判断できるよう位置情報も付加しています（写真 1 - 1、1 - 2）。

●監視カメラ（写真 3）

管内の直轄国道においては地震発生（震度 4 以上）の場合、直ちに道路巡回を行い異常の有無を確認しますが、津波警報などが発令されている中、浸水エリア内での巡回は危険が伴うことから、巡回に替わる手段として CCTV カメラで監視が行えるようにしています。



写真 1 - 1



写真 1 - 2

（写真 1 - 1 は遠景。写真 1 - 2 は近景。東日本大震災時にはちょうどこの位置まで浸水）



写真 2 浸水区域内標識



写真3 監視カメラ

3 震災後の追加対策

●津波情報板の設置とガイダンスシステム（写真4）

宮城県及び岩手県の沿岸を縦走する国道45号には、通常の道路情報板のほか、津波情報を表示する津波情報板を設置しており、気象庁が津波警報・注意報を発令した際、直ちに情報提供ができるように、道路情報板及び津波情報板に警報・注意報を自動で表示するガイダンスシステムを構築しています。



写真4 津波情報板

●津波浸水区域標識等の再配置（図1、表1）

東日本大震災での津波による浸水が予測範囲を超えた区間があったため、規制区間の見直しを行い、津波情報板・津波標識・監視カメラの新設・移設を実施しました。

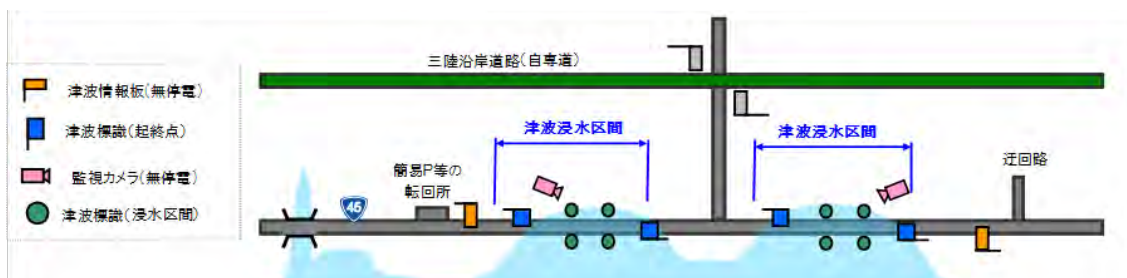


表1 津波対策設備内容（国道45道）

	震災前	震災後
津波情報板	31基	47基
津波浸水区域標識(起終点)	54本	100本
津波浸水区域標識(区域内)	153本	411本
CCTVカメラ	76基	106基

●津波避難階段（写真5、6）

太平洋沿岸を通る自動車専用道路の仙台東部道路と三陸沿岸道路の内、仙台市から石巻市までの区間は低地を通るルートであり、沿線に高い建物がなく自動車専用道路が最も高い建造物となっています。

津波襲来時には自動車専用道路の立ち入り防止柵を乗り越え、法面を登り自動車専用道路に避難された住民の方々がいたことから、関係自治体と調整し、地域防災計



写真5 三陸沿岸道路への避難状況（東松島市）



写真6 新設した避難階段での避難訓練（東松島市）

画に一時避難場所として位置付けられた箇所津波避難階段を設置しました。(震災前1カ所→震災後20カ所)

●ラジオ再放送

宮城県利府町から松島町を通る国道45号には4本のトンネルが連続していますが、トンネル延長が最長でも209mと短くラジオ再放送設備は未設置でした。しかし、避難時等でトンネル内が渋滞した場合でもラジオ放送が受信できるように、4本のトンネルを一つのトンネル群(合計579m)として考え、ラジオを受信できるように再放送設備を整備しています。

4 道の駅での取り組み

東日本大震災では「道の駅」が一時避難場所となり、救援物資の配給場所や災害支援活動の拠点として機能しました。特に、道の駅「遠野風の丘」は自衛隊・救急隊やボランティアの方々の後方支援拠点として機能し、現在では、広域防災拠点に位置付けられ、ベースキャンプ、備蓄等の高度な防災機能を有しています。



■写真提供:遠野市

写真7 自衛隊の後方支援基地として活用
(道の駅「遠野風の丘」【岩手県遠野市】)



■写真提供:東北「道の駅」連絡会

写真8 救援物資の受け渡し場所として利用
(道の駅「そうま」【福島県相馬市】)



写真9 避難所として利用
(道の駅「三本木」【宮城県大崎市】)

また、道の駅「上品の郷」では、震災時の支援活動実績が評価され、震災後に石巻市と災害時支援協定を締結し、防災機能の強化に向けた取り組みが進められています。



写真10 防災機能の強化(受水槽、発電機等)を進めている事例
(道の駅「上品の郷」【宮城県石巻市】)

5 おわりに

東北地方整備局では、復興道路や復興支援道路として「三陸沿岸道路」等の整備を進めているところです。災害時にも寸断されない強靱なネットワークが確保され、今回紹介した国道45号の津波対策と合わせ、地域住民や道路利用者の安全・安心に大きく貢献することが期待されます。

一方、道の駅においては、今年4月の熊本地震においても被災地支援の拠点として多様な役割を担ったと伺っています。山形県では「道の駅」の整備方針を「やまがた道の駅ビジョン2020」として策定しており、その中で「道の駅の防災拠点化の推進」を位置づけるなど、最近の情勢として、当初から防災機能を兼ね備えた道の駅として整備するケースが多く見られ、地域の安心な暮らしを支える拠点整備の進展が今後期待されます。

熊本地震で「道の駅」が防災拠点として果たした役割

杉崎 光義

全国「道の駅」連絡会事務局長

はじめに

近年、地震、ゲリラ豪雨等による自然災害が多発している。その中において「道の駅」は、被災者の一時避難場所や復旧支援の前線基地といった防災拠点としての役割を担ってきた。

「道の駅」が防災拠点として活用されたのは、平成16年に発生した新潟県中越地震時である。そして東日本大震災時においても、同様な役割を担ったことから、近年、災害時における「道の駅」の活用についての期待が大きい。

そのため本稿では、大規模な土砂崩落や道路の損壊等が報告されている「熊本地震」における「道の駅」が防災拠点として果たした役割について紹介する。



図1 被災した道の駅の位置図

の区間で通行不能となった。

そのなかで、熊本県内の「道の駅」6駅（28駅中）において雨漏り、壁にひびが入る等の被害を受けたものの、4月26日から熊本県内の全ての駅で営業を再開している。

3 過去の災害時における「道の駅」の果たした役割

過去の災害時において「道の駅」は、防災拠点としての役割を担っている。

平成16年の新潟県中越地震、平成23年の東日本大震災時には、道路利用者や近隣住民の一次的な避難場所、道路情報・避難所情報等の提供、飲食品の無料配布、炊き出し、温泉施設の無料開放、支援物資の集配基地、自衛隊の前線基地や消防、警察の搜索拠点、救援物資や災害復旧車両の中継地として機能している。

そして過去の災害時の経験から「道の駅」に求められる役割は、災害発生から時間の経過に伴い変化することが把握されている。

2 熊本地震の発生

平成28年4月14日、16日、熊本県を震源とする、M6.5、M7.3の強い地震が2度発生、強い揺れが何度も起きたことで、住宅への被害や土砂崩れなどの地盤災害に伴う被害が数多く発生した。

道路については、南阿蘇村にある全長約200メートルの阿蘇大橋が土砂崩れで崩落したほか、生活道路の多くが寸断される等、高速道路をはじめ、国道、県道等多く

表1 熊本地震によって被災した道の駅

駅名	被災内容(4/16本震後)
道の駅大津	断水(トイレ利用不可)
道の駅阿蘇	断水(トイレ利用不可) 停電
道の駅あそ望の郷くぎの	断水(湧水使い、トイレ使用化) 停電
道の駅旭志	天井の梁が落下
道の駅不知火	天井板の剥がれ
道の駅通潤橋	駐車場のひび割れ



写真1 中越地震において避難場所として活用される道の駅



写真2 東日本大震災において自衛隊の前線基地として活用される道の駅

具体的には、災害発生直後では、緊急避難対応（避難場所の提供、飲食品の提供、炊き出し）としての役割が求められ、その後、道路の復旧など交通インフラが回復するに伴い、災害復旧対応（前線・中継基地、支援物資の集積地）へと変化する。さらに、ある一定の期間（4日程度）経過した後では、災害復興支援（地域の生活復興支援（地域振興施設の再開））のための役割へと変化していく。

4 熊本地震において「道の駅」が果たした役割

まず、熊本地震においても「道の駅」は、既に確認されている役割である一時避難場所として利用された。なかでも道の駅「あそ望の郷くぎの」では、広い駐車場、敷地があることや、アウトドアショップが隣接していたことから、避難者へのテント、寝袋等の貸し出しが行われ、敷地内に約30張のテントが避難場所として活用された。なお、熊本地震では余震が頻繁に続いたことから、

広い駐車場、24時間トイレが使える「道の駅」は、車中泊の場所としての利用がなされた。



写真3 道の駅「竜北」駐車場の夜間



写真4 道の駅「大津」駐車場の夜間の状況

そして今回も被災者に対して、「道の駅」で販売していた商品や飲食品、日用生活用品等の無料配布や炊き出しが行われた。



写真5 道の駅「あそ望の郷くぎの」では、電気復旧後、近くの避難場所に「パン」、「おにぎり」等を提供した。

また、被災地に近い「道の駅」は、自衛隊の被災地救援の前線基地や国土交通省緊急災害対策派遣隊（TECFORCE）の災害対策本部の設置、被災地へ向かう支援車両、緊急車両の中継基地として幅広く活用された。

今回も土砂崩れで道路が寸断され通行止めが多く発生



写真6 被災後、道の駅「大津」では、テナント会社社長の発意から、1200食分の炊き出し（豚汁・御飯：1000食、豚汁200食）を実施。



写真7 被災地に近く、広い駐車場があった「道の駅」菊水に国土交通省緊急災害対策派遣隊（TECFORCE）の災害対策本部を設置。

した。そのため、道路情報を求める内外の人々に対して、手書き地図等の配布、掲示やSNS等に道路情報（通行止め、通行可能な道路の情報）の掲載を行う等、道路情報等の発信拠点として機能した。

なかでも SNS や地域 FM を活用した被災地域内外への情報発信は、スマートフォンの普及等により、迅速に情報伝達が行われた。



図2 道の駅「小国」の Facebook

5 最後に～防災拠点として「道の駅」の更なる活躍のための提案～

今回、被災地支援として、他地域の「道の駅」が被災地の「道の駅」支援にかけつけるという、「道の駅」同士の連携が行われた。具体的には、被災地において流通がストップしたことにより、必要な飲料水、トイレ紙、オムツ・生理用品等の商品が不足したため、九州・沖縄「道の駅」ネットワークをはじめ、道の駅「せせらぎの里こうら（滋賀県）」より、ペットボトル飲料やオムツ、生理用品等の支援物資の提供が行われる等、「道の駅」同士の相互支援が行われた。

また、道路の通行情報の案内において別府方面の通行情報は、道の駅「ゆふいん」で、福岡・熊本方面の通行情報は、道の駅「小国」で案内する、といった情報提供方針について「道の駅」相互での連携が図られた。

このほか道の駅「せせらぎの里 こうら（滋賀県）」から、道の駅「大津」に対して、100万円分の商品注文が行われる等、「道の駅」同士の相互支援も行われた。今回、熊本地震においても「道の駅」が果たした役割は大きく、今後ますます「道の駅」が防災拠点として活躍していくためには、防災設備の充実とあわせて、「道の駅」相互の連携体制の構築等が重要と考える。

	避難場所の提供	トイレの提供	情報の提供	物資の提供	炊き出しの提供	支援基地の設置	関係組織との連携	備考
中越地震	●		●	●		●		仮設住宅の建設
東日本大震災	●	●	●	●	●	●	●	
熊本地震	●	●	●	●	●	●	●	



具体的には、地域防災計画等における「道の駅」の防災拠点としての指定や自治体や周辺「道の駅」との相互連携・支援のための災害時協定の締結が挙げられる。

全国「道の駅」連絡会としては、災害時「道の駅」が防災拠点として活躍するよう、今後とも情報発信等を通じて支援していきたいと考えている。

道路都市再生部会成果（ナショナル・レジリエンスの幕開け）について

ITS・新道路創生本部 浜田 誠也 加藤 宣幸 手塚 純司 米倉 千義 津田 圭介

REPORT

1 はじめに

「道路都市再生部会」では、ゼネコン、建設コンサルタント各社の参画により、平成 15 年度より都市再生に資する新しい道路整備のあり方をテーマとして、ケーススタディなどを通じて検討を実施し、学会発表や自治体への提案を行ってきた。

東日本大震災以降は、いかなる事態が発生しても機能不全に陥らない経済社会システムや「強さとしなやかさ」を備えた国土を確保しておくことは、災害等から地域住民の生命・財産を守り、我が国の競争力を高めるだけでなく、国・地方公共団体・民間それぞれの状況変化への対応力や生産性・効率性の向上をもたらすものと考え、併せて平常時から都市の競争力強化や地域の活性化向上を進めることは、そこを訪れる人やそこに住む人々の満足度を向上させることとなり、精神的に豊かな社会をもたらすものと考え、東京オリンピック・パラリンピックに向け、我々が貢献できることは何かを議論してきた。

そのなかで、平成 25 年に国土強靱化戦略本部が内閣に設置され国土強靱化基本法案が国会に提出されたことから、平成 25 年度から国土強靱化・防災 WG と国土強靱化・国際競争力 WG を設置し、議論を重ねてきた。

本稿では、2016 年 5 月 28 日に北海道大学で開催された

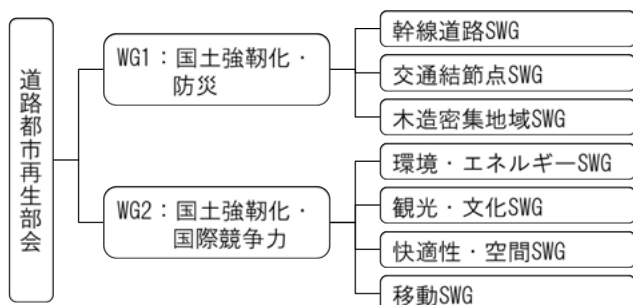


図 1 道路都市再生部会の構成 (H28.5 現在)

土木学会主催、第 53 回土木計画学研究発表会（春大会）において、90 分間のスペシャルセッション枠を確保し、上記 2 つの WG における研究成果を発表するとともに、来場者の意見をいただき、今後に向けた議論を行うことができたことから、その内容について、報告を行う。

2 スペシャルセッションの構成

90 分間のスペシャルセッションでは、冒頭に浜田事務局長よりこの本セッションでの論点について説明を行った後、江藤部会長（オリエンタルコンサルタンツ）より、道路都市再生部会での議論内容と 2 つの WG（国土強靱化・防災 WG、国土強靱化・国際競争力 WG）の位置づけについて説明をいただくとともに、WG としての思い、「首都東京がどのような機能を持ち、どのように発展、維持していくことが良いのか」を伝えていただいた。

その後 WG の各チームリーダーから、昨年開催した道路都市再生部会成果発表会以降の各 WG において検討し

表 1 セッションの構成

冒頭 論点説明	浜田 誠也
道路都市再生部会 説明	江藤 和昭
WG1 国土強靱化防災 WG	玉岡 秀敏
幹線道路	笠井 巖祐
交通結節点	(代理) 加藤 宣幸
木造密集地域	(代理) 手塚 純司
WG1 質疑応答	
WG2 国土強靱化国際競争力 WG	大西 康弘
環境・エネルギー	石田 有三
観光・文化	後藤 秀典
快適性・空間	近藤 浩治
移動	鈴木 達也
WG2 質疑応答	

てきた内容を中心に、研究内容の発表と質疑応答を行い、最後に全体を通じたセッションのまとめを行った。

3 国土強靱化・防災WGについて

国土強靱化・防災WGで検討を行った、「幹線道路」「交通結節点」「木造密集地域」の各テーマの検討の必要性について、以下の通り説明を行った。

幹線道路に関する研究は、東日本大震災、熊本地震の事例からも地震の初動対応で最初に動くのはヘリだが、大量輸送、夜間の活動制限等もあるため、災害時の道路確保（特に幹線道路の通行確保）は重要であることと、熊本地震を踏まえて、幹線道路は崩落や地割れ等により交通網が寸断され、街路等においては住宅の瓦礫などで円滑な走行ができない状況が生じ、救援・物資搬送等において幹線道路の機能確保の必要性が改めて確認された。また、燃料補給に関する問題は指摘されなかったが、人口や都市施設が密集する都市部においては、救護や物資輸送の移動が膨大となることが予想されるため、重要な問題と捉える必要がある。

交通結節点における災害対応の研究は、東日本大震災においては、発災直後から交通結節点（駅・ターミナル等）に多くの人が滞留する問題が発生。利用可能な限られた場所では緊急性の高いものから使っていくルールや仕切りが必要であるとの認識と、熊本地震を踏まえ、都市部の結節点と同様の集積地点は存在しなかったが、避難所を利用せず自家用車で避難生活を続けることによる問題がクローズアップされたことから、状況に応じた避難所の確保や必要機能などに対する検討が重要で、被災者が密集する場所では、より綿密な対応が必要だと考えた。

木造密集地域においては、直下型地震では、地震動による直接的な被害を受ける可能性が高い。地震動による直接的な被害を受けない場合においても、火災の発生等二次被害の発生により、避難行動に影響を与える可能性が高い。併せて熊本地震においては木造密集地における火災については問題とならなかったが、木造建築の抱える問題と、倒壊した建物による街路の通行機能の阻害は大きな問題であったことから、延焼防止の観点だけでなく、通行機能の確保の面からも、工夫を凝らした道路の拡幅は重要な課題であることが再確認された。

(1) 幹線道路に着眼した検討

「幹線道路」は災害時にも重要な役割を果たすと考えられ、首都直下地震発生時に様々な役割が期待される。幹線道路を地震発生後【発災直後～3日間】にいち早く利用できる

ようにすることで、多くの命が助かることから、迅速な道路啓開が必要と考え、道路管理者へのヒアリングも実施し、以下の2つのサービスメニューを提案した。

- ①道路空間を活用した道路啓開用の燃料備蓄
- ②ICT技術等を活用した燃料供給

道路空間を活用した道路啓開用の燃料備蓄では、道路管理者（特に高速道路会社）においては燃料調達が難しくなることが懸念され、自前（グループ会社等）での「確実に利用できる燃料」の確保が必要となることと、特に首都直下型地震を想定した場合には、首都圏における救急救命・緊急物資輸送等において、高速道路をはじめとする高規格道路の迅速な道路啓開が最優先となることから、道の駅・SA/PA等、道路施設の地下空間等を活用して、道路啓開作業用の燃料を備蓄することを提案した。



図2 道路空間を活用した道路啓開用の燃料備蓄イメージ

燃料備蓄は地下とし、地上は管理用車両等の基地として使用（スペースに余裕がある場合には一般向けの駐車場としても使用。）することとし、平常時には管理用車両の燃料供給を行うことで備蓄燃料の劣化を防ぐ。また地下に備蓄施設を整備することで対テロを含む安全性を確保することが可能である。

ICT技術等を活用した燃料供給では、啓開作業に必要な燃料運搬は、生産基地から供給基地までをローリー車両が、個々の車両への給油は小型給油車輛または、普通トラックによるドラム缶輸送が主体となることや、燃料の消費量は啓開作業量と比例関係にあるが、都心を中心とした放射状8方向の啓開ルートそれぞれで把握することで、消費量の高いルートに優先的に燃料を配分するなど、最適な燃料供給体制を確立する必要があることから、「ICタグを活用した道路啓開作業用の燃料消費量と啓開作業の進捗状況管理」を提案した（図3）。

この仕組みでは、供給された燃料が具体的にどの場所でのどの程度活用されているのかを、ICタグとGPSを活用することで全容を把握するとともに、啓開の重要度に応じた適正な燃料供給を図ることを目的とする。ICタグ情報には供

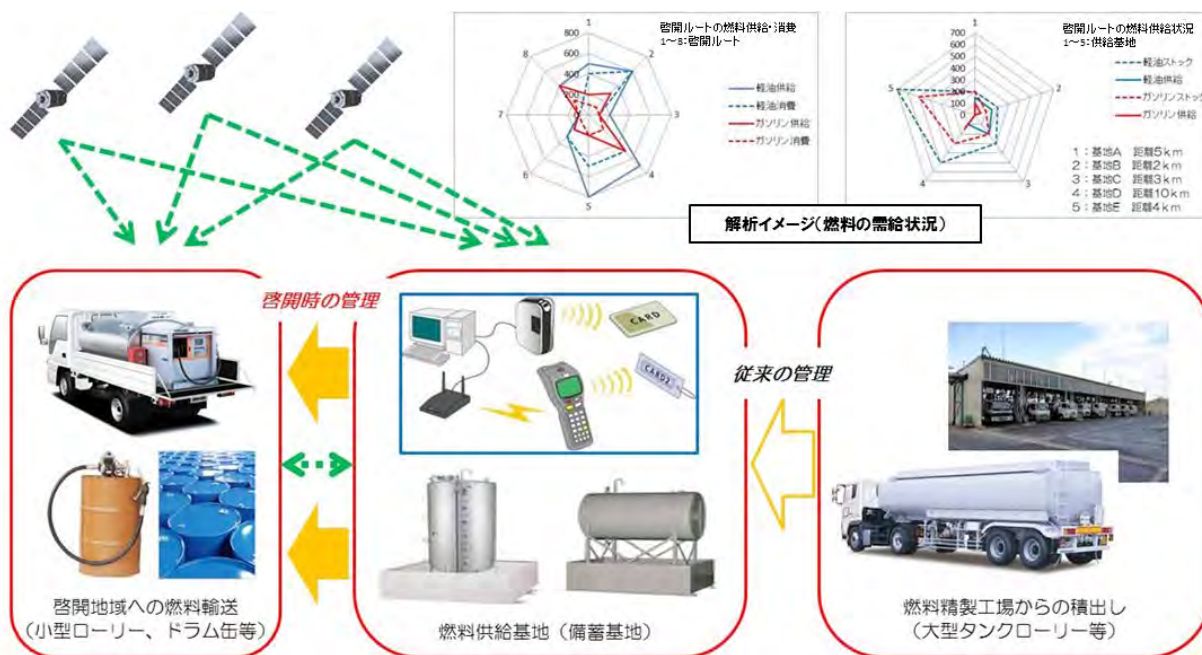


図3 ICタグを活用した燃料消費量と啓開作業の進捗管理イメージ

給基地、供給形態、発送時間など、発送から受け取りまでの情報を記録し、その情報を解析することで、燃料供給上の問題点の把握と供給体制の最適化を図ることが可能である。

さらに、道路啓開の必要性や、それに伴う重機およびその燃料の必要性は示されているが、首都直下型地震を想定した場合にどこでどの程度の燃料が必要になるのかということは、あまり議論されていないことから、「プローブデータやドローン等の活用による効率的な燃料供給システム」も併せて提案した(図4)。

このシステムを活用して、重機や啓開作業車のプローブ

データからリアルタイムの位置情報を把握し、燃料の残量を管理し、効率的な燃料の供給計画を立てる。また、ドローンや車載カメラ等により道路の閉塞状況や啓開見込みを把握し、残量だけでなく燃料消費の見込みを考慮した燃料供給計画を立てることが可能となる。またドローン等については道路上の落下物確認や、平常時における過積載車両のパトロールなどにも活用することができる。

(2) 交通結節点に着眼した検討

東日本大震災発生時には、首都圏の交通機関は被災しな



図4 プローブデータやドローン等活用による効率的な燃料供給システムイメージ

かったものの、一時的に全ての鉄道の運行が停止し、各ターミナル駅では構内に入ることができなかった人たちが混雑し、危険な状況になった。首都直下地震が発生した場合には、東日本大震災時と同様あるいはそれ以上の人々が、駅構内及びその周辺に滞留し、大混乱が発生すると考えられる。また、ターミナル駅を中心とした交通結節点では、鉄道事業者、道路管理者、大規模集客施設事業者など複数の事業者が管理しており、滞留者を安全に誘導することが困難である。

そのため、ターミナル駅及びその周辺の施設の管理者が連携し、その場にいる大勢の人々に対し、安全に待機・避難をしていたりするための仕組み・ルール及びそれらの啓もうに関する検討を行い、医療現場で用いられる「極限的手段」ではなく、円滑な誘導、移動を促進するためのルール、指標のようなものとして「交通トリアージ」の考え方を以下のように定義した(表2)。

表2 交通トリアージの考え方

項目	医療で用いられるトリアージ	交通トリアージ
状況	多数の傷病者が一度に発生する特殊な状況下	平常時の利用者以上の人々が同時にターミナル駅に押し寄せる特殊な状況下
目的概要	<ul style="list-style-type: none"> 助かる可能性のある傷病者を救命し、社会復帰へと結びつける 負傷者を重症度、緊急度などによって分類し、治療や搬送の優先順位を決める 	<ul style="list-style-type: none"> その場に待機せざるを得ない人、移動が可能な人などの円滑な誘導に結びつける 対象者を属性(交通手段、居住地【目的地】、人【体力】)などによって分類し、待機場所、移動手段を決める
対応	<ul style="list-style-type: none"> 治療、搬送 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所での支援、情報、物資の提供等

優先度	対象イメージ
第1順位	<ul style="list-style-type: none"> 待機時間に関係なく、避難先にて、支援や備品など十分な対応が必要な人 軽微な治療が必要な人
第2順位	<ul style="list-style-type: none"> ある程度の期間、避難が必要な人で、支援や備品がある程度必要な人 ほぼ治療が不要な人
第3順位	<ul style="list-style-type: none"> 一時的な避難が必要な人で、支援や備品がほとんど必要ない人 治療が不要な人
第4順位	<ul style="list-style-type: none"> 自宅が徒歩圏内の人で、徒歩にて帰宅が可能な人

手厚い対応 快適
自ら対応 厳しい環境

① 交通トリアージの定義

災害時のターミナル駅及びその周辺において、滞留者、施設利用者、移動者に対し、限られた空間・施設において、出来るだけ安全な状況を提供するために、各人の属性に応じて分類し、それぞれへの対応(どこで・誰が・どうやって)のルール化を行う。

分類については、災害時の医療現場で実施するトリアージとは異なり、トリアージ実施者・指揮者がトリアージタグを各人に取り付けるものではなく、分類のルールを決定し、各人が自分の分類先を確認して移動し、移動先にて各施設管理者が、それぞれの対応を行うものとする。

避難計画、備蓄計画、支援計画等、セットで計画し、避難者を受け入れてくれる施設(民間含む)の基準、ルールづくりと支援制度、避難予定場所が被害に遭った場合のリダンダンシーなども含める。

② 交通トリアージのイメージ

交通トリアージでは、「交通属性」と「人の属性」によって被災者を分類し、避難先種別を決定する。さらに帰宅

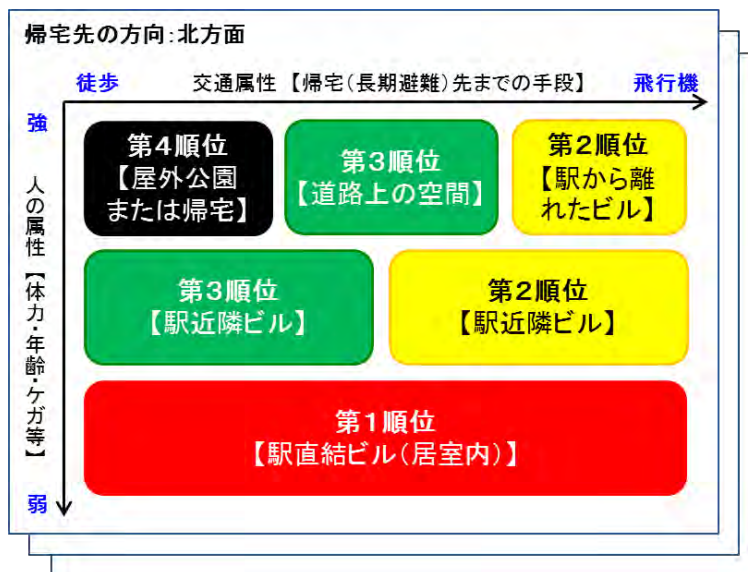


図5 交通トリアージイメージ

先の方向別にレイヤーを想定し、さらに駅周辺の避難場所を分類する。避難場所ごとに、備蓄・支援計画、提供情報、救援動線計画などを策定する(図5)。

③ 管理者側から見た交通トリアージの実施イメージ

交通トリアージ発令時において、道路管理者や施設管理者、鉄道管理者等がどんな場所を提供し、何をするか以下

の通り提案した。なお平日／休日、時間帯によって移動特性は大きく異なるとともに、各避難場所にて情報提供の以外にも必要な機能、備品等が必要となることを想定し、帰路を急ぐ人で交通結節点がパニックになる可能性が高い、平日の夕方から夜を想定し、鉄道の復旧見通しが無い場合に、移動できる人が自発的に動き、支援が必要な人が支援を受けられることを目指した実施イメージを検討した(表3)。

今後はターミナル(東京駅)を対象に検討を進め、有識者や施設管理者にヒアリングを行い、具体的な場面やトリアージの方法等について更なる具体化を行う。

(3) 木造密集地域に着眼した検討

東京都の「木造地域不燃化10年プロジェクト」不燃化特区の中から、東京スカイツリーが周辺に存在し、多くの住民以外の避難者が想定される。道路が入り組んでおり方向を認識するのが困難な地域であるとともに、地域周辺が河川や鉄道で分断されている。避難場所が地域の中心に存在せず、時間を要する等の理由から『墨田区押上2丁目周辺』をケーススタディ対象地域として選出し、道路空間を柔軟に活用し、延焼遮断帯の整備により木造密集地域の防災性を向上させる事と、既存の地域コミュニティにも配慮したサービスメニューについて検討を行った(図6)。



図6 対象エリアの概要

表3 管理者側から見た交通トリアージ実施イメージ

交通属性	人の属性	避難先	支援・対応等	優先度
分類しない	けが人	(医療トリアージ適用)		
分類しない	高齢者、妊婦、乳幼児連れ、持病のある人、軽微なけがの人	移動、負担が少ない場所 支援、物資が整っている場所	支援者配置、充実した物資 復旧見通し、長期化する場合の対応を選択できる情報	第1順位
徒歩	徒歩帰宅が可能な人 勤務先、学校が徒歩移動可能圏内の人	(徒歩帰宅) (徒歩で勤務先、学校に移動)	誘導員配置 方面別の危険箇所情報 帰宅支援マップ	第4順位
在来線バス	買物客など短時間で徒歩で帰宅が困難な人	一時的に待機できる場所 バスの運行を待てる場所	1日分の物資 バスの運行見通し	第3順位
新幹線 飛行機	旅行者(国内) 旅行者(外国人)	ある期間滞在可能な場所 長期滞在可能な場所	数日間しのげる物資 駅周辺マップ、 復旧見通し、代替空港情報等	第2順位

① 行政へ提案するためのサービスメニューの検討

地域住民の生活を持続的に支援するとともに、賑わいを創造するための空間整備を提案することを目的に、以下の3つのサービスメニューを検討した。

- ・道路空間の新たな使い方
- ・せせらぎ整備(雨水・地下水の活用)
- ・建て替えによる町の再編

道路空間の新たな使い方では、イタリア・ジェノヴァ市のライジングボラード活用を活用した生活道路への許可車両以外の進入禁止事例や、新宿区での道路占用許可の特例制度による公道常設カフェの設置を参考に、歩行者優先道路による通過交通を排除し、まちなか広場を整備することとし、平常時は憩い、賑わい空間を創出し、災害時には延焼遮断帯として、緊急車両の通行確保を目指すものとした。

せせらぎ整備では、足立区で実施している学校の校舎屋根に降った雨水を水路に利用事例を参考に、平常時は魅力的な親水空間を創出し、災害時には消火活動、ゲリラ豪雨対策にも利用可能な雨水貯留による雨水の有効活用を目指す。

建て替えによる街の再編では、国土交通省の密集市街地の防災性を向上するための支援事業である都市防災総合制度や、荒川区による老朽木造建築物の寄付制度(区が寄付を受け除却工事(解体費用0円)を実施)を参考に、平常時の景観性、資産価値の向上と、災害時における建築物の倒壊防止、延焼防止を推進するために、耐火建築物への建替えを進め、統一感のある街並みの形成を目指すこととした。

② 民間へ提案するためのサービスメニューの検討

住民の高齢化等の課題に対応した住宅の建て替え・住み替え促進および地域交流による防災力向上を提案することを目的に、以下の3つのサービスメニューを検討した。

- ・世代間の居住ニーズに応じた建物に移転
- ・ライフスタイルの変化に応じた住み替えシステム
- ・新たなタウンサービス

世代間の居住ニーズに応じた建物に移転では、自宅を担

保に融資を受け、死亡時に自宅を売却することにより借入金を精算する制度（リバースモーゲージ（住宅担保老後資金ローン））の考え方を参考に、平常時の住みやすい住まい、愛着を感じる住まいと、災害時における延焼遮断帯、緊急車両の通行確保をめざし、再開発による高層ビル・マンションから、戸建住宅、メゾネット、低層、中高層への転居等のサービスを検討した。

ライフスタイルの変化に応じた住み替えシステムでは、ユーカリが丘にて、既に実施されている、住み替え時にこれまで居住していた住宅を査定額の100%で買い取るサービス（ハッピーサイクルシステム）を参考に、平常時の住みやすいまち、住んでみたいまち整備と、災害時にはコミュニティを活かした防災体制を構築できるよう、住み替えへの抵抗感を可能な限り減らし、家族構成等の変化に応じた、多様な形での「住み継ぎ」を行える仕組みを検討した。

新たなタウンサービスでは、災害に強いまちづくりを目指し、地域の防災力向上と減災のために地元の自治会等に対し助言や運営の協力を行うための防災アドバイザーの派遣等の公共サービスを中心としながらも新たなニーズに応じたデリバリーサービスの実施事例を参考に、超小型モビリティレンタル、タウンアドバイザーの確保により、災害時に救援小型車両、要支援者の把握・支援として活用する仕組みを検討した。

4 国土強靱化・国際競争力WG

国土強靱化・国際競争力WGでは、東京の『都市としての総合的な魅力』は世界のトップグループだが、『ビジネス拠点としての魅力』はシンガポール、香港に次ぐアジアの3番手であるとの現状を踏まえ、我が国が進めるレジリエント（強靱）な国土・地域の形成に向け、東京の「強み（魅力）」を伸ばし、「弱み（課題）」を克服する視点から『強い都市・東京』を目指す4つのテーマを設定した（図7）。

(1) 環境・エネルギーに着眼した検討

都市におけるエネルギー消費とエネルギー生産を総合的にコントロールすることで、エネルギー高効率管理を実現し、恒常的な技術開

発により、都市内部のエネルギーバランスの向上を図り、近未来には賢いエネルギー都市（ネット・ゼロ・エネルギー・シティ（以下「ZEC」とする））を実現し、東京の国際競争力を向上2020年のオリンピック開催時を目標に、ZECの第一ステージを完成させ、世界へ発信することを目的とした検討を進めている。

昨年は上記考え方にに基づき、臨海部の有明・東雲地区を対象に地域で創出可能なエネルギー量を試算した。併せて、エリア内の既存建物の用途及び床面積を調べて、エネルギー原単位を乗じることで、対象エリア内の総エネルギー消費量（/年・電気換算）を把握し、基準値の設定を行った。その後、環境的に持続可能な交通体系の構築やエネルギーマネジメントの導入における効率化を試算した結果、エネルギー創出量がエネルギー使用量を上回る結果となった。

上記結果を踏まえ今年、2020年までを想定し、エネルギーマネジメントの導入等、第一段階での実施事項を整理し、2030年までを想定し、他地域との連携や余剰エネルギーの活用を含めたエネルギーの地産地消を目指すロードマップを作成した（表3）。

併せて、ロードマップ実現を目指して、エリアにおけるエネルギーマネジメントシステムの導入に向けた役割分担と事業スキームを検討した（図8、9）。

エリアマネジメント組織では、省エネ推進、エネルギーマネジメント、DCP（地域継続計画）や地域住民や企業が参加・学習することで、より賢いエネルギー都市へ発展させることを目指す。

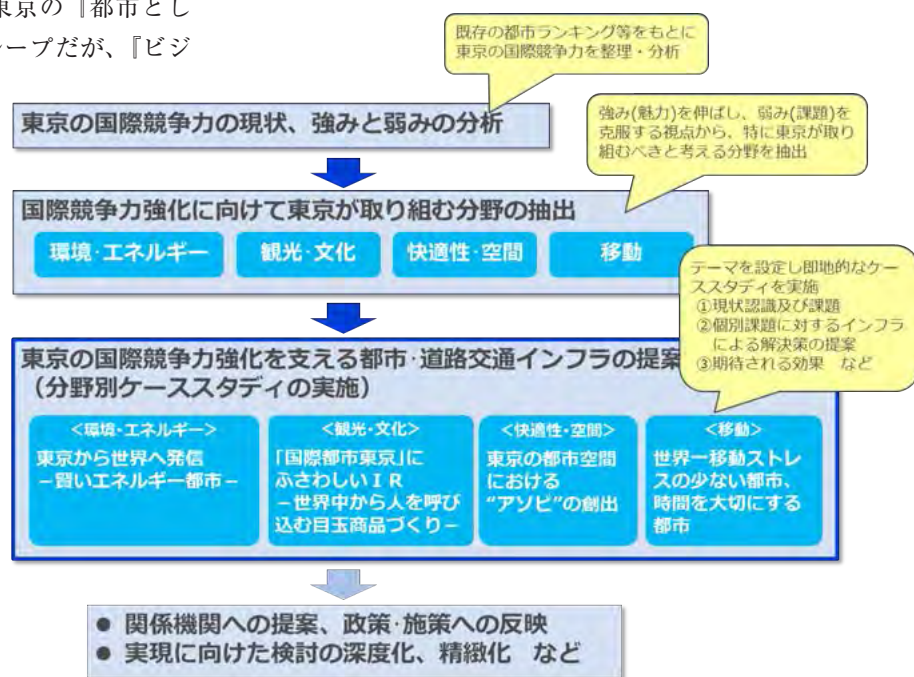


図7 国土強靱化・国際競争力WGにおける検討の流れ

表3 ZECの実現に向けたロードマップ

○ロードマップ	短期 ～2020年	中期 ～2030年	長期 2030年～
エリアの目標	エリアの一部機能の達成 (個別施設のエネルギー消費量の見える化・需給制御等)	ZEC Ready-50%達成 (エリアのエネルギー消費量の見える化・交通インフラの整備等)	Nearly ZEC-75%達成 (エリア全体の需給制御, 新たな技術・インフラの導入(第二ステージ)等)
関連制度・計画	▽2016 環2 新橋・豊洲間開通 ▽2016/4 電力・発送電自由化	▽2019 臨海副都心BRT運行開始 ▽2020/7 東京オリンピック開催	▽2025 FCVの価格がハイブリッド車同等の車両価格*
A 地域で作る・蓄える - 新エネの活用	ハード整備 (RDFリサイクル発電、水素発電、太陽光発電、風力発電、排熱温度差発電、大規模蓄電システム) ソフト対策 (RDFリサイクル発電、水素発電、太陽光発電、風力発電、排熱温度差発電、大規模蓄電システム)		
B エネルギーマネジメント 最適に管理・融通する	エリア将来像の整理 エリアマネジメントの体制検討 事業スキームの検討 プレ組織立ち上げ エリマネ組織の構築 エネルギーの一体管理		※1: 経済産業省 水素・燃料電池戦略ロードマップ ※2: 成長戦略 日本再興戦略—JAPAN is BACK—
① 効率的に供給する - ネットワーク化	エネルギーの見える化の実施 事務所ビルへのBEMS導入 共同溝整備 大規模建物・施設間ネットワーク整備 大規模ビル等でのCGS導入 住宅へのHEMS導入 小規模建物のネットワーク整備 住宅へのCGS対応設備導入 水素等新たな供給インフラ整備、蓄電システム		
② 賢く使う - 省エネの導入	エネルギー利用状況の把握 省エネ達成レベルの設定 戦略的省エネ政策の実施 (補助金制度・最先端技術導入へのインセンティブ等)		
③ 環境に配慮する - 持続可能な交通	充電設備の配置と整備 充電需要のモニタリングと電力供給の最適化検討 水素エネルギーの活用に向けたルール作成 水素ステーション等の供給インフラの整備 信号の省エネルギー化 ラウンドアバウトの整備 実証実験 エコドライブへの誘導		

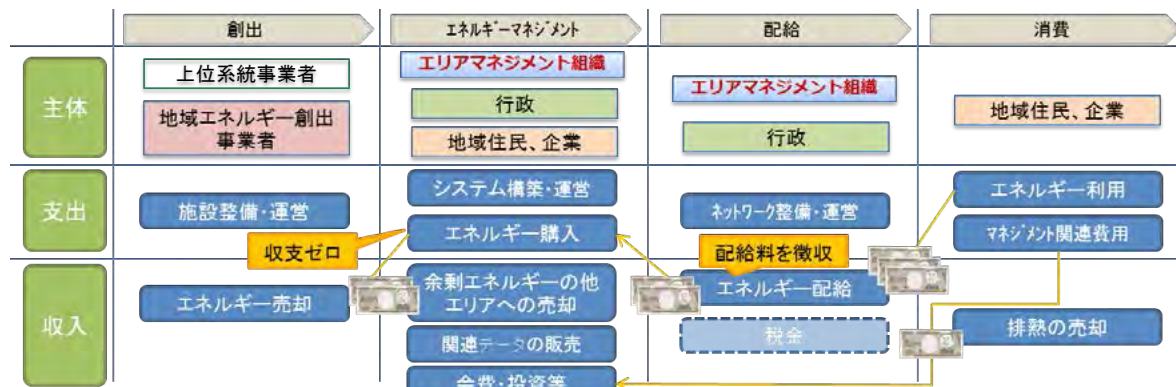


図8 エリアマネジメントにおける役割分担イメージ

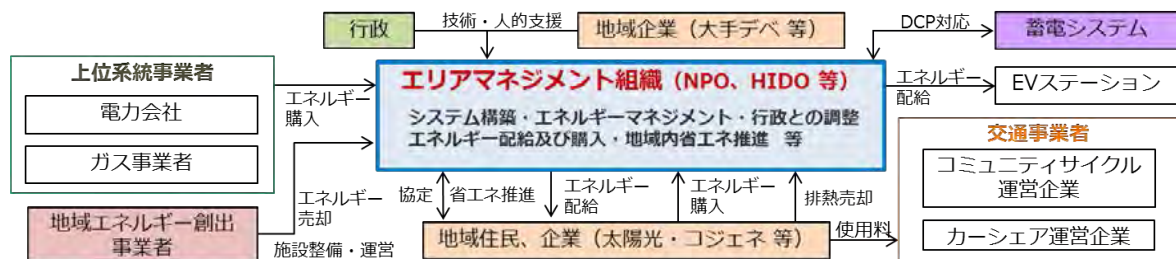


図9 事業スキーム概念図

(2) 観光・文化に着眼した検討

観光面においては、五輪開催後も持続的に発展するため、外国人を呼び込む目玉商品やオリンピック関連施設の活用方法の検討が必要である。一方、インバウンド拡大の目玉商品としてIR（統合型リゾート）が期待されているが、カジノ以外のIR施設に関する議論がほとんどされていないため、カジノに依存しない強力な集客の柱が必要なのではないかと考えた。文化面においては、我が国は世界に冠たる自動車大国でありながら、欧米に比べて自動車を文化として大切にする土壌が定着せず、近年では若者のクルマ離れも著しい。このままでは、国内の自動車産業や関連市場の停滞・縮小が懸念されることから、我が国の自動車関連技術（高度運転支援、FCV等）など、世界最先端の技術がありながら、分かりやすく紹介する場や機会が不足していると感じており、「日本の先端技術の体験型ショーケースと国際的な市街地レースを開催するIR」について、東京臨海副都心（主に台場・青海地区）を対象エリアとして、昨年度検討を行った（図10、11）。

今年度はそれらの実現に向けた運営の仕組みを検討するとともに、期待される効果を整理した。

① 運営の仕組みについて

MICE・IR運営主体に対し、“先端技術の体験型ショーケース”及び“国際的な市街地サーキット”の整備・運営を条件として、集客施設の整備・運営の許認可を行うものとする。

■ コース設定上の留意点

【全体共通】

- ドライバーの安全性を十分に確保するため、以下の点に留意
 - ✓ 緊急車両や管理車両が走行する管理用道路及びランオフエリア（退避地帯）の確保（右図の一線）【下図参照】
 - ✓ 衝突防止のため、ゆりかもめのピア（橋脚）付近の走行を極力回避
 - ✓ サーキットエリアを横断する首都高速湾岸線との並走や交差はしない
 - ✓ 対面走行はしない
- レース開催中の継続的な規制を要するピット・パドックは民地内で確保



ランオフエリアの設定（例）



図10 市街地サーキットコースイメージ

■ ショーケースのイメージ（個別技術はあくまで例示）

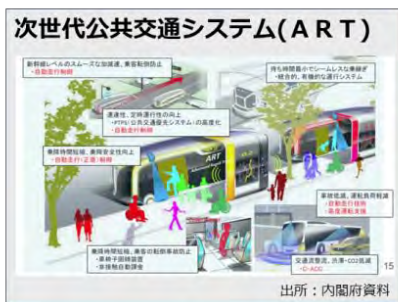


図11 ショーケースイメージ

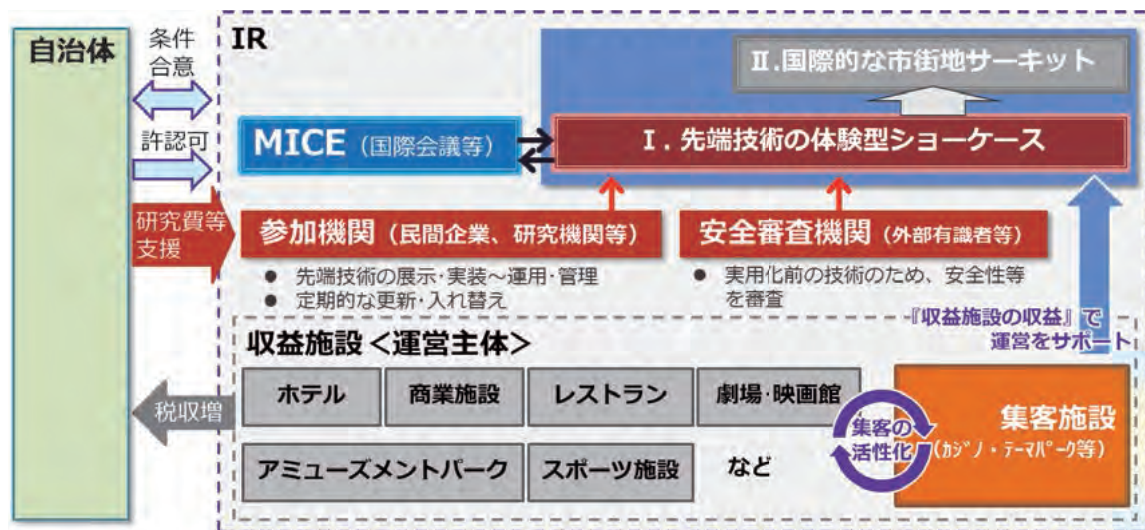


図 12 先端技術の体験型ショーケース運営の仕組み

併せて“先端技術の体験型ショーケース”の運営においては、地元企業の育成や協業を支援するビジネスマッチング/インキュベーションの場としての機能を有するものとして、以下の仕組みを提案した（図 12）。

② 期待される効果

本提案実現により、東京の国際競争力強化に向け以下の 4 点で効果が期待できる。

- ・国際観光都市としてのステータス獲得、我が国のゲートウェイ機能の強化
- ・新たなビジネス機会やイノベーションの創出
- ・オリンピックレガシーの活用
- ・我が国における自動車文化の普及高揚、健全なクルマ社会の発展に寄与

国際観光都市としてのステータス獲得、我が国のゲートウェイ機能の強化については、羽田・成田からアクセスがよく、富裕層・ミドル層を含めた海外からの集客力を強化することが可能であることと、臨海副都心の IR を目玉に外国人を集客し、国内の他地域にも誘導できる点が挙げられる。

新たなビジネス機会やイノベーションの創出では、ビジネス旅行者等に対するカジノ以外のアフターコンベンション機能の充実や、先端技術のショーケースを通じて日本が誇るものづくり技術力や科学技術力を誇示・世界に発信が可能となる。

オリンピックレガシーの活用については、臨海副都心を都市型 IR として再整備し、高い知名度を生かした国際イベントの継続的な開催を通じて外国人の興味・関心を惹き

つけるとともに、レース等のイベント開催時だけでなく、先端技術のショーケースとして平常時も集客が期待できるため、安定的なエリアの運営が可能になる。

我が国における自動車文化の普及高揚、健全なクルマ社会の発展に寄与としては、都心に近い好立地を活かし、普段クルマに興味・関心のない子どもや女性を含む多くの人々にモータースポーツを生で観戦・体験してもらい、モータースポーツを通してクルマ本来の魅力や、運転の楽しさを伝え、延いては自動車文化の高揚、自動車産業・市場の発展に寄与することが挙げられる。

(3) 快適性・空間に着眼した検討

快適性・空間に着眼した検討では、外国大使館や、海外の要人を迎える高級ホテルが多く隣接する「赤坂エリア」を対象に、都市空間の更新にあわせて、新しい空間を「生み出す」ための道路空間の多層的利用や、交通運用等の工夫（例：歩行者専用化）による空間の「使い方」について昨年検討を行った（図 13）。

今年度は昨年度の検討内容の実現に向け、運営スキームイメージをするとともに、赤坂エリアにおける効果と実現に向けた課題の検討を行った。

① 運営の仕組みについて

赤坂エリアにおいて、都市空間の更新にあわせて、新しい空間を「生み出す」ための道路空間の多層的利用や、交通運用等の工夫（例：歩行者専用化）による空間の「使い方」を実施するためには、エリアマネジメント組織を主体とした事業の一括的な管理・運営のモデルが必要であると



図 13 赤坂通りへの歩行者デッキ整備イメージ

ともに、道路空間利活用（道路占用）、商店街の交通運用、都営住宅リニューアル、道路上空利用など、様々なプロジェクトの展開により収益を確保する必要がある。併せて道

路空間の利活用や開発によるエリアの価値向上（地価上昇）分を公共負担分として組織に還元できる仕組みが必要であることから、以下の仕組みを提案した（図 14）。

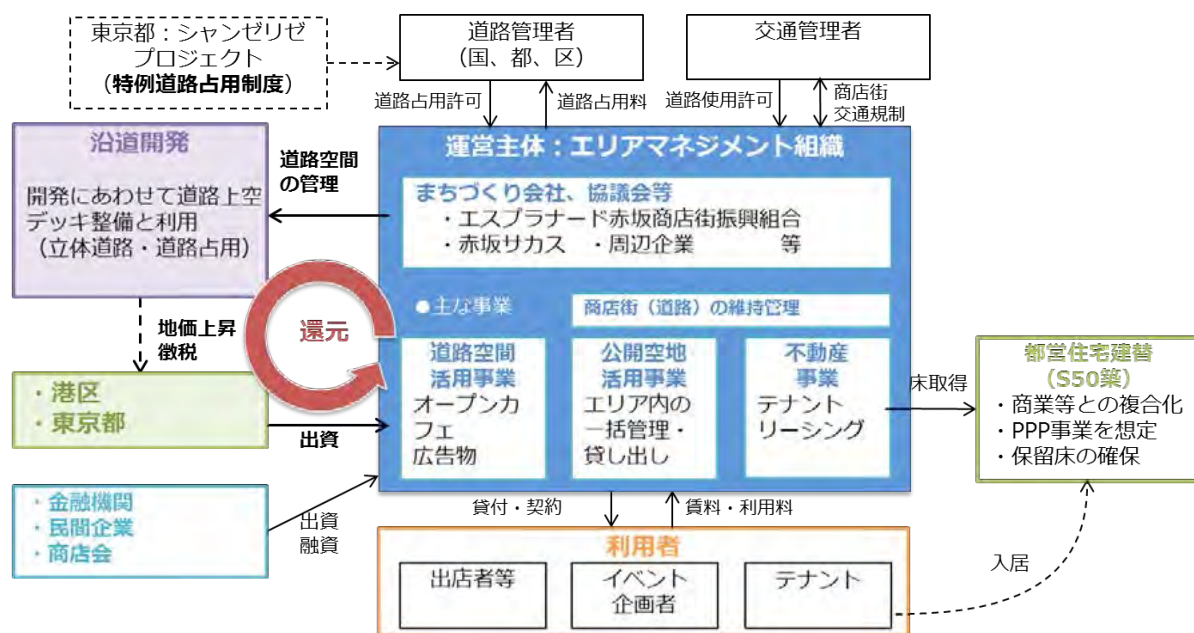


図 14 運営スキームイメージ

表4 提案メニューにより期待される効果と実現に向けた課題

項目	メニュー概要	期待される効果	実現に向けた課題
歩行者デッキ	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者デッキの整備と上部の利活用 歴史的資源や周辺開発エリアを結ぶ動線の整備 建物と一体となった昇降施設整備 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者の安全性の向上、回遊の促進 来訪機会の増加 	<ul style="list-style-type: none"> デッキ整備の費用・管理の負担 構造的な検証(地下鉄) 道路空間の再配分 民間建物接続のルール
	<ul style="list-style-type: none"> 民間による道路上部空間の利用 再開発にあわせたオープンスペースや歩行空間の確保 	<ul style="list-style-type: none"> まちの価値の向上(地価等) みどり等の都市環境の改善 	<ul style="list-style-type: none"> 法制度解決(立体道路や道路占用)
老朽ストック活用	<ul style="list-style-type: none"> 都営住宅等のリノベーション 	<ul style="list-style-type: none"> 住環境の改善 地域居住者の増加 	<ul style="list-style-type: none"> PPP/PFIの事業スキーム構築
交通運用	<ul style="list-style-type: none"> 既存車道の通行ルール(街路の一方通行、休日や時間帯限定の歩道専用) 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者の安全性の向上、回遊の促進 	<ul style="list-style-type: none"> 交通管理者との調整
空間利用	<ul style="list-style-type: none"> 街区の空間デザイン統一 オープンスペースでのイベント開催 	<ul style="list-style-type: none"> 来訪機会の増加 	<ul style="list-style-type: none"> デザインの合意形成 イベント実施の調整

② 新たな道路空間活用の実現による効果と課題

赤坂エリアにおける新たな道路空間の活用の実現した際の効果を整理するとともに、現状の法制度及び現地の状況を踏まえた実現に向けた課題を以下の通り整理した(表4)。

(4) 移動に着眼した検討

移動に着眼した検討では、国際競争力の強化には、日本の玄関口である「羽田空港」からの移動が重要であり、特に不慣れた外国人にとって、「安心」「快適」「確実」の提供が重要であると考えた。現状では、羽田空港からの移動

では、多様な手段を選択できるもののどれも満足できるものではないと認識し、「安心」「確実」「快適」の観点から、タクシー・ハイヤーの利用環境を充実させ、将来的には、不慣れた地域では様々な移動ストレスを解消し、「移動を楽しむ」環境と、日本の「最先端技術」や「おもてなし精神」から、「日本らしさ」を感じられる環境の整備による、究極のデマンド交通の実現を目指した検討を昨年度行った。

今年度は、ストレスフリーな移動の実現に向けた事業運営イメージ、期待される効果について検討を進めた(図15)。



図15 ストレスフリーな移動の実現イメージ

① 事業運営イメージ

運営にあたっては、道路と車両を一体的に管理運営する「株式会社」などを設立するものとし、主な収益として以下を想定する（図16）。

- 道路利用者の通行料金（「ラグジュアリー空間」の提供による利用収益）
- 自治体や民間公告会社等からの観光地 PR ツールを活用した広告収益
- ハイヤー・タクシー会社からの自動運転対応車両のリース料金（ツアー業務権利費等も想定）
- 自動車メーカーからの自動運転フィールド提供料金

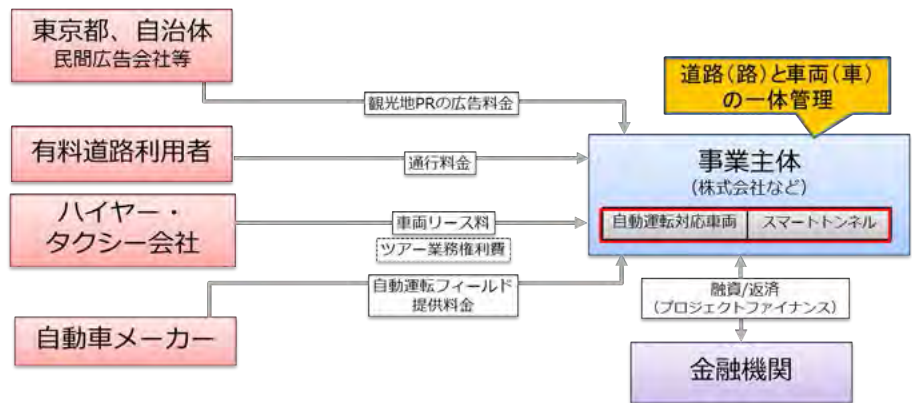


図16 事業運営イメージ

② 期待される効果

究極のデマンド交通の実現により、期待される効果は、都心までのアクセス、「事故ゼロ」「渋滞ゼロ」の実現に留まらず、『究極のデマンド交通』による「おもてなし」で、日本の魅力や技術力を体感が可能であることから、国際都市としての魅力向上や、東京での国際会議・展示等の開催回数の増加に加え、観光地等での外国人来訪者数の増加、公共交通の混雑緩和、並行路線の渋滞緩和等にも寄与するといえる（図17）。

5 総括

スペシャルセッションにおける質疑応答を踏まえ、江藤部会長及び浜田事務局長が、以下の総括を行った。

これからの国土強靱化は技術者が一番重要である。現場の技術者が国土強靱化を進める必要がある。道路都市再生部会では、日本の国土のあり方を真剣に考え、産学官で実現かどうかに挑戦している。我々は「しっかりとした提案」と「その実現に向け実行していく」。我々はあきらめずに提案をし続けたい。皆さんも是非、国土の強靱化（国土形成）について、検討しながら実現していく仲間として我々を見つけていただきたい。

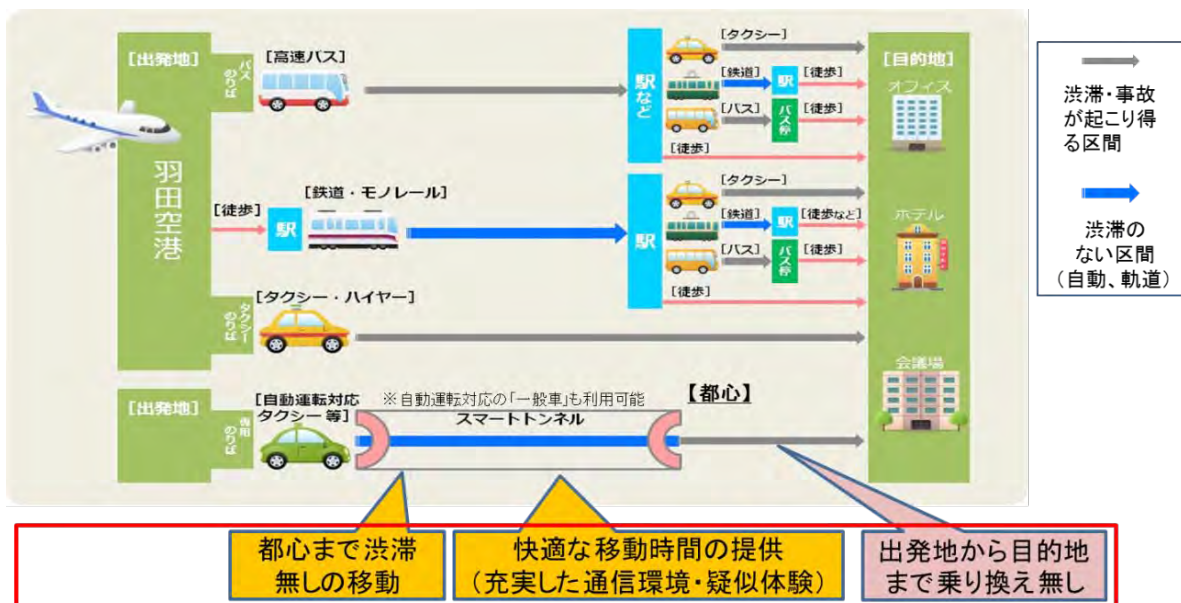


図17 期待される効果イメージ

平成 28 年度講演会・調査研究発表会

〈平成 28 年 7 月 5 日〉

REPORT

＜講演＞

首都圏高速道路新料金の評価 ～近畿圏への示唆～

講師：根本 敏則氏（一橋大学大学院 教授）

＜調査研究発表＞

1. 道路の新たな利活用に関する調査研究
～道路を取りまく 50 年、100 年後の未来／物流の効率化・合理化～
2. 道路課金制度に関する調査研究
～長期的な将来動向（老朽化・更新費増大等）を見据えた導入可能性の検討～
3. 国際標準化動向
～道路課金と大型車管理の国際標準化～
4. GPS 付き発話型車載器の機能について
5. ETC2.0 プローブデータの拡充に関する調査研究
6. 超小型モビリティの活用のあり方について
7. 官民連携による立体道路制度を活用した施設整備について

〈講演〉 首都圏高速道路新料金の評価 ～近畿圏への示唆～

一橋大学大学院商学研究科 教授 根本 敏則

REPORT

1 はじめに

首都圏高速道路の新たに導入された料金制度を評価した上で、同様の料金制度を近畿圏に導入するとした際の、若干の示唆のようなものをご紹介します。

2 首都圏の新たな高速道路料金に関する具体方針(案)

平成 28 年 9 月 11 日に出された、首都圏の新たな高速道路料金に関する具体方針のポイントは 4 つにまとめられます。

1 つめは、道路ごとにバラバラの料金を対距離料金に統一し、しかも料金水準を 1 キロあたり 29 円（税抜）に統一する方針を示したことです。2 つめはシームレス化です。シームレス化とは、首都圏には NEXCO 東・中、首都高と 3 つの道路会社があり、それぞれの会社の道路を使う際に、その度にターミナルチャージがかかる。それを 1 回にできないかということです。これによって料金は距離に対して比例することになります。3 つめは、車種区分が道路によって違っていたものを、5 車種に統一した点。4 つめは、同一発着同一料金です。この意図は、環状道路、特に圏央道の利用促進です。圏央道は若干料金が高いということもあって、首都高を通過利用する車があり、長距離の通過交通に関しては、外側と内側を同一料金にして、できるだけ外側の圏央道に車を持っていきたいということです。

(1) 対距離課金とシームレス化

今年の 3 月までの料金では圏央道が高く（1 キロあたり 43 円）、一方、第三京浜は安い（1 キロあたり 16 円）等、路線ごとに単価が異なり、この他に均一料金が残っていました。首都高速に関しては、昔の料金圏別の均一料金から 2012 年から対距離料金に移行していましたが 900 円が上限でした。これらの料金について、異なる道路を乗り継いでも基本的にシーム

レスな対距離制の料金に移行すること、さらにキロあたりの料金を 29 円に統一しようとする考え方が出てきました。

(2) 車種区分

従来の首都高速の車種区分は 2 区分でした。これは、ETC が無い時代、あまり多くの車種をゲートで区別できないことが原因かもしれません。しかし、今は ETC が主な支払手段となっているわけですから、きめ細かく取ることも可能となりました。しかも、大型車は道路損傷に大きな影響を与えているわけですから、大型車を大型・特大と細分化する必要があります。ただ、この 5 車種の料金の負担割合に関しては、今回は手を付けていません。維持更新時代になって、大型車の負担を見直すべきだという議論、委員会の委員の中には、早い時期に変えた方がいいという意見は多いと思います。

(3) 同一発着同一料金

同一発着同一料金の意図は、通過交通は混んでいる首都高から圏央道に回ってもらうため、圏央道の料金が高いので安くしよう。しかし単価を同じにしても、圏央道経由は距離が長くなるので料金は高くなり、それでも、圏央道に回ってもらいたいということで、発着地が同一の場合は、安い方の値段と同じにしようということです。

さらに、近い将来、混雑に応じた料金を導入していきたいと思います（図 1）。この 4 月には実現できませんでしたが、近い将来、オリンピックまでには、必ず、混雑を反映した料金にしていきたいと思います。

3 新たな料金の主な効果

国交省が 5 月に発表した新しい料金の導入効果として、まず、首都高の渋滞緩和が挙げられます。これは期待どおりに、

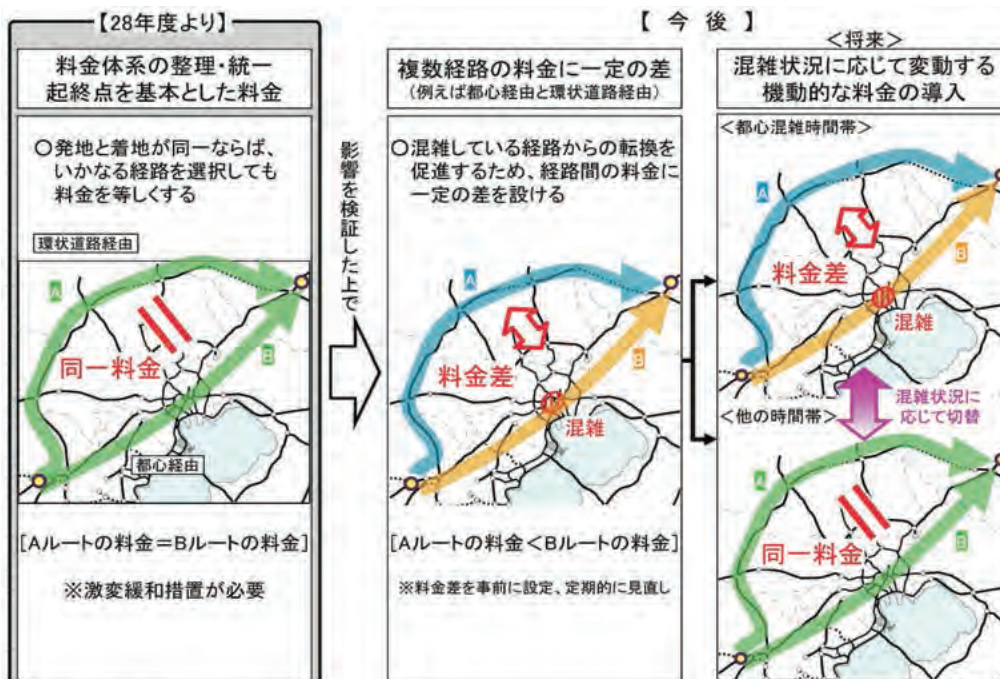


図1 「同一発着同一料金」から「混雑料金」へ

外側の環状道路に車がシフトしたので、首都高の交通量は減りました。ただ、都心通過交通は首都高全体でそれほど多くなく、都心を発着地とする車が首都高では圧倒的に多いので、都心通過交通は1割減りましたが、首都高の交通量全体では1%しか減っていません。ただし、交通量の減少は僅かでも渋滞損失時間は1割減ったことがわかりました。

それから、首都高の短距離利用の増加で一般道が円滑化したことがあります。これは、3月までは500円から900円まで、100円ずつ上がっていく距離制でしたが、4月から、300円から1300円まで10円単位の料金となり、特に従来500円の短距離区間が、きめ細かく300円、310円、320円のように、10円単位で細かく設定され安く乗れるという効果が出ました。

続いて、料金値下げにより圏央道の交通量が増えました。例えば、青梅から入間の区間、それから川島から桶川の区間が増えたということですが、ここは注意が必要で、桶川から東の区間は平成27年10月に開通しているの、交通量が3割増えた要因には、開通効果が含まれています。この例のように、交通量の変化には、料金以外の色々な要素が影響していることに注意が必要です。効果を明らかにするためには、モデルを使った分析が必要になります。

4 首都高における対距離課金の評価

首都高の対距離課金の導入について、利用者が感じる便益を消費者余剰として、首都高の料金収入を生産者余剰と

してシミュレーションで評価・計算しました。これを合計すると、プラスマイナス色々ありますが、社会的余剰は増加したということがわかりました。東京・横浜・埼玉という料金圏を、500円から900円の段階的な料金に変えることによって、利用者と会社を併せた社会的余剰が増えたと結論付けたわけです。

その分析の過程で1つわかったことは、価格弾力性が、料金圏の内々・跨ぎ、あるいは距離帯によって違うということです。例えば、6キロから12キロ、このあたりの距離帯は料金感度が高い。要するに値下げをすると交通が増える可能性が高い。ところが、30キロから36キロでは、料金感度が鈍くなる。値上げをしてもそれほど交通量は減らないということです。思い出してほしいのが、過去の500円から900円という距離別料金というのは、短い距離帯では高くなりすぎているし、長い距離帯では安い。しかも36キロ以上では900円止まりですから、安すぎるわけです。900円はまだまだ安い。もっと高くしても乗りますよ、と消費者は言っているわけで、我々の直観に合うのではないかと思います。

ラムゼイ価格というのは、収支均衡を条件に、すなわち、首都高の料金収入を一定に保ったまま、もっと社会的余剰を大きくするために料金を操作する方法です。それは、価格弾力性の高い利用者を優遇して、価格弾力性の低い利用者を冷遇するものですが、4月からの新しい料金に関し試してみました。新料金はラムゼイ価格に近づいていると思いますが、本来ならば1300円より高くしても良いと思わ

れます。1300円まで高くしましたので、全体では0.4%改善することがわかりました。また100円単位を10円単位にしたのは若干の効果がありません。

5 大型車のルート別・重量別料金の評価

次は、大型車のルート別・重量別料金の評価を行いました。混雑緩和のために同一発着同一料金にしたものですが、首都高は建設から時間も経って老朽化が進んでおり、また、橋梁区間も多く、大型車のダメージが大きいと言われています。混雑問題として捉えるのではなく、道路のライフサイクルコストを最小化する問題として、同一発着同一料金を考えてみました。

具体的には、大型車を首都高経由から圏央道へシフトした時に、道路のライフサイクルコスト低減が示せないかと考えました。もちろん、圏央道も橋梁部分がありますが、単純化して圏央道ルートは相対的に丈夫であり、首都高は老朽化しており、大型車のダメージが大きいと仮定しました。厚木から桜土浦を例にとり、料金施策で2つのルートに車をうまく誘導しながら、全体の道路ライフサイクルコストを安くできるのかを検討しました。

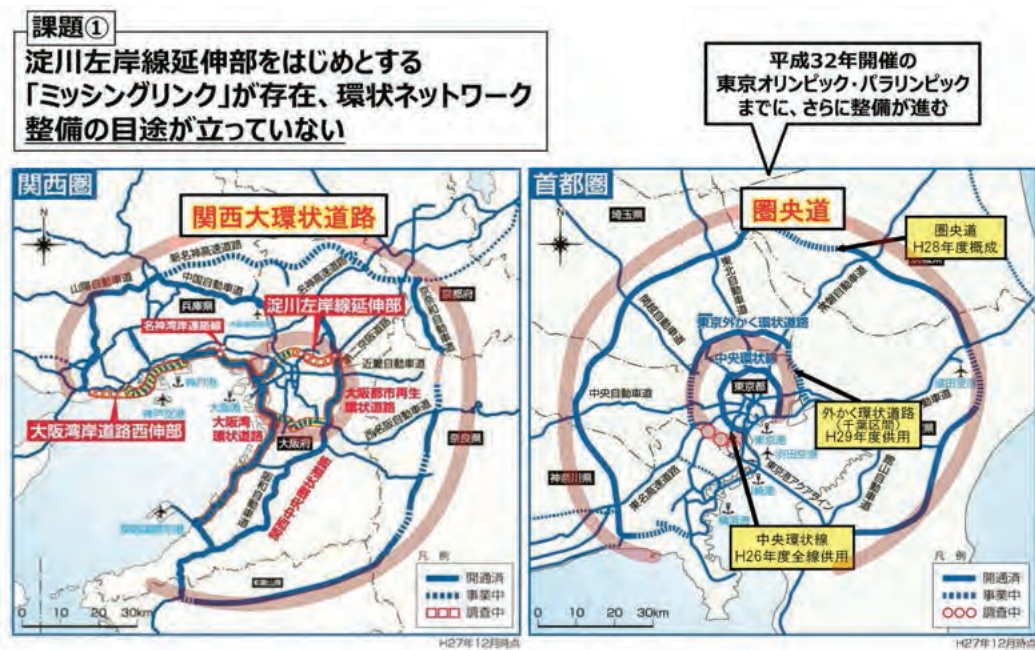
結論を申し上げますと、同一発着同一料金では、道路のライフサイクルコストの低減には、それほど効果的ではありません。首都高だけ料金を2倍にすると、大型車が圏央道にシフトするので、ライフサイクルコスト全体が減る。

首都高と圏央道の両方、料金を高くすると、料金収入は増えるが、ライフサイクルコストの削減に、それほどの効果はない。これらの結果から、料金にメリハリをつけて、首都高の大型車料金を高くする案がライフサイクルコストには良いこととなります。

6 近畿圏での適用可能性

近畿圏は、新しい料金を導入しようとしています。結論から先に言えば、首都圏で導入した4つの方針は近畿圏でも導入できるのではないかと思います。ただ近畿圏が首都圏と違うところは、まだミッシングリンクが残っています。具体的には、淀川左岸線延伸部、大阪湾岸道路西伸部、関西大環状道路などです(図2)。償還計画も含めて、これらにどう対応していくかが問題です。首都圏でも、外郭環状道路の東名から川崎の間はミッシングリンクが残っていますが、それ以外は全部着手されており、首都圏の状況と比較すると近畿圏では若干ネットワーク整備の問題があります。

もうひとつは、近畿圏には、箕面、第二阪奈、南阪奈、堺泉北という4つの公社道路が存在します(図3)。この中には料金格差があります。首都圏でも第三京浜などで料金格差がありましたが、統一の料金水準に近づけていく方針については、基本的な了解が得られていると理解しています。これが近畿圏でうまく乗り切れるかどうかという部



関西大環状道路≒圏央道(同縮尺) 大阪府・大阪市「第23回道路部会資料」H28.4.27

図2 近畿圏のミッシングリンク

分はありますが、NEXCOなどが公社道路の将来の収入や現在の資産価値を評価して買取り、ネットワークに編入すれば問題はないかと思えます。

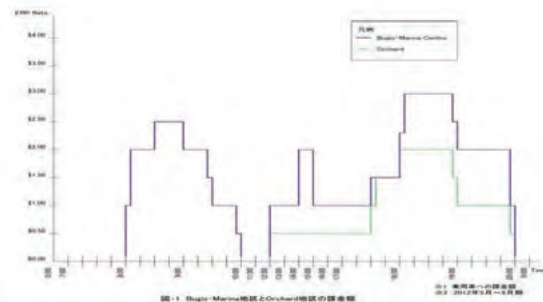
残された問題は対距離課金水準の統一です。値上げを容認する声は一部にはありますが、この20年間、低金利でした。4%の金利を見込んでいる立場からすれば、非常に有り難いわけです。しばらく安い金利が見込めるのであれば、値上げを避けることができるかもしれません。あと、首都圏はキロ29円で落ち着きましたから、それとのバランスをとるといってもあるかと思えます。これはこれから来年4月までに議論する際の一つのポイントになると思えます。

7 混雑料金

首都圏も近畿圏も、近い将来、混雑料金を導入したいと思っています。混雑料金は色々なやり方がありますが、定期見直し型混雑料金が良いと思っています。例えば、シンガポールでは、業務地域や商業地域などに入るために料金がかかります(図4)。また、高速道路でも午前中の上り方向、夕方の下り方向で料金を徴収しています。ポイントは、この時間帯別料金表が3ヶ月ごとに見直されることです。ダウンタウンの一般道路は平均スピードを20キロに保つよう、高速道路は45キロを保つようにする。スピードが高くなれば少し安くし、スピードが低ければ少し高くして交通量を制限するようにする。これを3ヶ月ごとに微調整しています。これは現実的なやり方



図3 近畿圏の道路公社路線



一般道路20km/h、高速道路45km/h以上程度の実現を目指す。ガントリーの数は90か所。5分刻みの料金を3か月ごとに0.5ドル単位で微調整。なお、ガントリーの追加整備が必要、また景観を損なうという理由から、GPSベースのERP2へ移行予定。

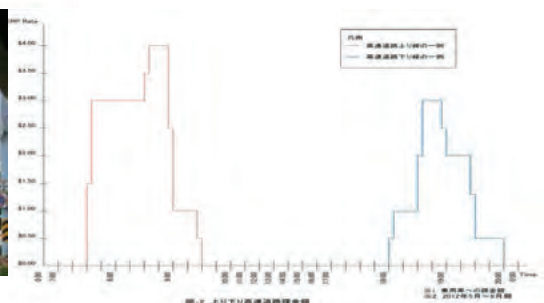


図4 定期見直し混雑料金(シンガポール型ロードプライシング)

だと思えます。首都圏の場合も、圏央道と、圏央道の内側の外環まで、外環の内側、中央環状までなどのように、何通りに分けて、それぞれの地域の時間帯ごとの料金を、コントロールして微調整していくやり方もあると思っています。

ご清聴ありがとうございました。

調査研究発表

REPORT

1 道路の新たな利活用に関する調査研究
～道路を取りまく50年、100年後の未来/
物流の効率化・合理化～

調査部
松澤 祐子

(1) はじめに

生活に安全・安心や利便性、豊かさをもたらしてきたものの多くは科学技術の成果であり、例えば、自動車、高速道路、スマートIC（ETC）などのように、新たな製品や技術の開発を通じて、社会に様々な便益をもたらすとともに、新産業の創出や市場の拡大にもつながり、経済の発展を促してきた。未来の科学技術の成果を完全に予測することは不可能であるが、道路に関する新たな産業の創出の観点から、クルマや道路の役割を未来予想しておくことは重要であると考え。このことから、自主研究として、50年後、100年後の社会におけるクルマや道路の役割についての検討を行うこととした。

また、人口減少が課題となっているわが国において、今後も経済成長の維持・向上を図るため、社会経済活動を行ううえで不可欠である物流をテーマとした自主研究活動を実施した。平成27年度は、道路利用の観点から、近年、民間事業者によって積極的な開発がされている物流拠点の整備等を取りあげ、物流の効率化・合理化に資する方策についての検討を行った。

本稿では、この2つの自主研究についての検討概要について報告する。

(2) 道路を取りまく50年、100年後の未来

1901年（明治34年）1月2日、3日、二十世紀の幕開けとともに報知新聞には「未来の豫言」が掲載され、20世紀に実現するだろう科学技術が予測された。そのひとつに「自動車の世」の予言があり、わが国におけるモータリゼーションの到来が予言されていた。

あれから100年が経過したが、二十一世紀の社会では、人はどのように移動しているのか、道路とクルマの未来はどのような変化を経ていくのかなどについて、考察していくこととした。

① 「二十世紀の豫言」（報知新聞）について

電気通信、運輸、軍事、医療、防災などの23項目が予測され、12項目が実現、5項目が一部実現、実現に至らなかったものが6項目と整理でき、的中率の高い予言であったことで知られている。例えば、「自動車の世」の項目には、「馬車は廃止になり、自動車が安くなる。軍用も馬に代わって自転車と自動車がとってかわる。その結果、馬は奇抜な人間がわずかに飼育するだけのものになる。」と予言されていた。

② 未来予測の手法

未来の予測手法には、現在の傾向のまま推移すると起こりそうな未来を描く、いわばトレンドから未来を予測するフォーキャストという手法がある。

一方で、求められている理想の未来像から現在を眺める方法としてバックキャストという手法がある。

未来の道路とクルマの関係は、安全で事故のない社会、円滑な移動の実現、環境に優しい道路環境の構築といった現代社会が有する課題を解決するものが望まれるであろうことから、バックキャスト手法より、未来予測の一例を示すとともに、未来の国土イメージ・交通イメージを示した。

1) 未来予測の一例

移動に関するインフラの未来予測について一例を示すとともに、実現のために必要なことやその効果等について考察した。

例①：完全なる車の自動運転化、交通事故死ゼロ

⇒ ITSやセンサー技術の発達で実現。免許制度が廃止になり、事故や違反ゼロの社会が訪れる。

例②：自動車の社会インフラ化、自立自動車の普及

⇒ レンタル自動車が増加。1人用、2人用など、多様で最適な車が開発される。また、車は所定の場所に呼び出すことができるようになり、利用後は自動で車庫へ入庫するため、乗捨てが当たり前の中となる。

2) 未来の国土イメージ・交通のイメージ

国土構造が変化するなか、都市の規模に応じた最適な移動体・交通システムが登場すると考えられる。

- シナリオ1：コンパクト+ネットワーク型⇒現状の国土構造の維持。集落が点在する地域においては小さな拠点が形成され、地方都市とネットワーク化（図1）。
- シナリオ2：地方都市共存型⇒魅力ある地方都市と都市部が共存。都心部と地方都市間の人流、物流の流れは活発（図2）。
- シナリオ3：巨大都市集中型⇒都心部への人口・資本の集中が進展。大多数は大都市に住み、潜在的特長がある地方都市がわずかに残る（図3）。
- シナリオ4：計画都市点在型⇒大都市周辺の郊外に企業や研究機関が拠点を構え、新たな計画都市ができる（図4）。

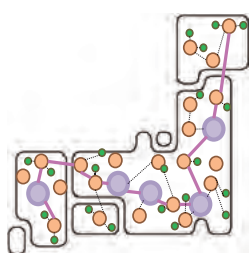


図1

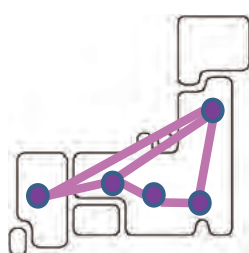


図3

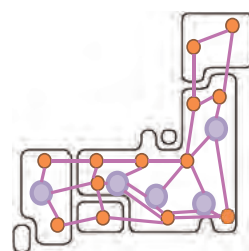


図2

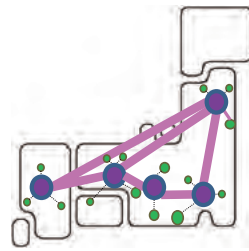


図4



③今後の検討について

当該研究会では、社会経済構造の変化（人口、GDP、国土構造の変化等）や生活様式の変化に伴った、未来のクルマや道路の役割の変化についての考察を深めてきたが、未来予想をしてきた先人たち（SF作家ジュール・ヴェルヌ氏等）の未来予測手法を参考とし、有識者及び学術経験者からのヒアリングをしながら、未来の国土構造に応じた道路環境等の変化や未来における移動等に関する見識を広め、議論をより深めるため中間的なとりまとめに向けた検討を進めることとしている。

（3）物流の効率化・合理化に資する安全で賢い道路利用に関する調査研究

これまでの道路政策は、つくることに重点が置かれてきたが、約60年にわたる着実な整備により一定の量的スト

ックが形成され、わが国の経済成長を支えるとともに、国民生活の向上に大きく貢献してきた。今後は、適正な利用の徹底や使い方を工夫し、道路を賢く利用することが求められている。

人口減少が進展しているわが国においては、今後の経済成長が課題となっており、労働生産性の向上が経済成長へと貢献するものとなる。物流分野では、道路という基本的なインフラを賢く利用することで労働生産性の向上を図ることができることから、物流の効率化・合理化をテーマとして設定した。一方で、道路を賢く使うことで、物流事業の課題のひとつとされている、人手不足についても解決へ導くことができると考えられる。

そこで、道路を賢く利用した物流の効率化・合理化についての検討を進めるため、物流施設の整備経緯とともに、現在の道路交通環境の変化にあわせた物流施設の立地について調査し、今後のあり方について検討を実施した。

①物流施設の現状

歴史をさかのぼれば、昭和29年に策定された第一次道路整備五箇年計画以来、急速な経済成長に伴うモータリゼーションへの対応として道路整備が進められ、これに伴って増加した物流量へ対応するための施策として、昭和40年に日本自動車ターミナル株式会社が設立され、トラックターミナルの整備が進められた。昭和41年には、都市の需要に応じた貨物の集配や保管機能を有する流通業務施設を可能な限り集約的に整備を行うことを目的として、流通業務市街地の整備に関する法律が施行され、物流の円滑化に貢献してきた。

昨今では、これまでの道路ストックの蓄積による道路ネットワーク機能の充実や、圏央道の開通ラッシュによって、周辺には、民間事業者によって多くの物流施設の開発が進められ、顧客ニーズの多様化に伴う物流施設の大型化・高度化が見受けられる。

②道路ネットワークの形成に伴う物流施設の整備

わが国の幹線道路の着実な整備は、国民生活の経済成長の向上とともに、高速道路IC周辺での工場の立地を促すなど、地域経済の活性化にも大きく寄与してきた。ここ数年における開通ラッシュを迎えている圏央道沿線もこのひとつであり、特に、物流に関連する民間事業者においては、高速道路等の幹線道路ネットワークが整備されつつある都心環状線や圏央道の新規供用を見据え、その沿線上への企業立地や物流施設の開発が進められている。

③物流事業の課題等

消費生活の多様化、ライフスタイルの変化によって、ジャストインタイム輸送、輸送の多頻度・小口化のニーズの

平成24年4月からの状況



図5

も郊外部や沿岸部を中心とした道路ネットワークの結節点への整備が進むであろう。

2) 土地に関する規制について

今後は、郊外部や沿岸部を中心とした道路ネットワークの結節点への整備が進むと思われる。これまでは工業専用地域又は工業地域といった用途土地を中心として物流施設の整備がされてきたが、内陸の郊外部では、沿線の市街化調整区域についても、物流施設立地の検討候補地となっていくであろう。その際には、物流動線と生活動線が分離する工夫など、住宅地域への十分な配慮が必要となる。

3) 高速道路と民間事業者の協働による物流拠点の整備

第12回国土幹線道路部会 (H26.6.

25) では、スマートIC整備の拡大として、民間事業者による負担も検討に盛り込む形で、物流施設等と高速道路を極力直結させる方針が打ち出されている。このように、高速道路を下りることなく荷捌きや積替え等ができれば、物流の効率化に資する施設となるだろう。場所の選定や費用面等の課題等があるものの、今後、物流施設整備のノウハウを有する不動産物流事業者と高速道路会社が協働で物流拠点を整備していくことが考えられる。

4) 自動運転を見据えた物流拠点の配置について

物流業界では、ドライバー不足が喫緊の課題であり、解決手法のひとつとして、自動運転・隊列走行といった技術革新があげられる。技術が確立し、制度が整えられれば、まず、高速道路上での運用が考えられるだろう。物流の効率化への貢献としては、例えば、東名高速上の大規模な商圏である名古屋圏・大阪圏への輸送について、自動隊列走行によるピストン輸送が考えられ、高速道路上で、自動運転と手動運転とを切り替えるための施設が必要となろう。また、切り替えと同時に、都市内配送用へ小口化する積替えや荷捌きといった過程が生じることで、ピストン輸送の効果が最大限発揮できると考えられる。このことから、高速道路に直結した基地や荷捌き施設等の整備の実現が、今後の物流の効率化への貢献となり得るだろう。現在、高速道路上には、積替えや荷捌きが可能な施設はないが、施設整備を考えた場合には、既存施設であるSA/PAに接続する形であることが考えられる。

高まりと同時に、より細やかな物流が求められているが、少子高齢化が進展するなど、物流量の増加に伴って、ドライバー不足等の課題が生じている。ドライバー不足のひとつの解消方策としては、近年の貨物自動車の大型化の動向があげられ、生産性の向上へ寄与するものとなる。また、大型で高機能な物流施設の整備が民間事業者によって進められるなか、既存の物流施設においては、建設から約30年経過しているものもあり、これら施設の老朽化への対応も必要となってきている。

④今後の物流拠点のあり方 (案)

多様なニーズに対応し、効率化を促進させる物流拠点の整備は、まちづくりという側面を有しているが、物流の9割はトラック輸送であることから、道路との関わりが深い。そこで、当部会では、物流施設の立地や配置等について、今後の課題を含めた物流の効率化・合理化に資すると想定される方策例を示し、検討を行っている。

1) 立地場所について

首都圏における三環状 (中央環状線、外環道、圏央道) の新規供用区間の延伸が図られている地域への施設整備が多く見受けられる。特に、外環道の海老名JCT (東名)、八王子JCT (中央道)、鶴ヶ島JCT (関越道)、久喜白岡JCT (東北道) といった放射道路への結節点周辺、土地面積の確保が比較的容易な郊外部 (厚木、八王子、川越、久喜) や、湾岸部 (市川、習志野) への立地が目立ち、以降

**2 道路課金制度に関する調査研究
～長期的な将来動向（老朽化・更新費増大等）
を見据えた導入可能性の検討～**

調査部
水野 ひろみ

(1) はじめに

近年、諸外国では、道路の利用に応じて道路利用者に料金を課す仕組みである道路課金制度を積極的に検討する傾向にある。これまで諸外国の道路課金制度に対する検討状況や導入の背景を調査し、諸外国と日本との相違点を分析し、対応すべき事項とその有効性などを検討してきた。平成27年度は、わが国の道路を取り巻く状況及び有料道路制度や料金体系の変遷を分析するとともに、道路課金の方向性について、今後の提案・提言の参考とするため、部会員及び当機構職員に対するアンケート調査を実施した。本稿では、これらを踏まえ、長期的な将来動向（老朽化・更新費増大等）を見据えたわが国への道路課金制度導入の可能性の検討について報告する。

(2) わが国の現状と課題

①人口減少・少子高齢化の進展

わが国の人口は平成22（2010）年にピークを迎え、既に減少期に転じており、15～64歳の生産年齢人口の急減と65歳以上の高齢者人口割合の増加が見込まれている。さらに、平成72（2060）年には総人口が9千万人を割り込み、高齢化率は40%近い水準になると推計されている。

生産年齢人口の減少は労働投入の減少を通じて経済成長の制約要因となり、所得税や保険料収入の原資となる雇用者報酬が減少する一方で、年金・医療等の社会保障費用の増加が見込まれる。

②経済状況・財政状況

安倍内閣の経済政策（アベノミクス）により、デフレからの脱却と富の拡大を目指し、わが国の経済は、緩やかな景気回復基調が続いている。

一方、わが国の財政は、歳出が税収を上回る財政赤字が続いている。歳出面では、社会保障関係費は少子高齢化により、ここ10年間の平均で毎年1.1兆円と大幅に増加しており、公共事業関係費は経済の低迷による税収の落ち込みや社会保障費の増大のため、削減が続いている。

③道路を取り巻く状況

1) 社会インフラの老朽化

公共事業関係費が大きく制約される中であって、高度経済成長期に造られた道路構造物（橋梁、トンネル等）を中心に、社会インフラの老朽化による更新需要が大幅に増大

することが予想されており、今後の道路整備に関する大きな課題となっている。

このため、今後、道路構造物の更新や大規模改修のための費用の増大が見込まれている。これらの更新のための財源を適切に確保することは極めて重要な課題となっている。

2) 維持管理・更新費の増大

平成23年度国土交通白書では、国土交通省所管の社会資本8分野について、今後の維持管理・更新費について推計を行っている。推計の前提条件として、平成22（2010）年度の投資額8.3兆円を基準とし、以降の投資可能総額の伸びが対前年度比±0%で推移し、維持管理費は従来通りの対応とした場合、平成49（2037）年度には維持管理と更新費の合計額が投資可能総額を上回ってしまい、新規投資ができなくなるという試算が出されている。

3) 次世代自動車の普及による課題

近年、ハイブリッド車（HV）に代表される自動車の燃費の向上や、プラグイン・ハイブリッド車（PHV）、電気自動車（EV）といった次世代自動車の普及により、ガソリン税収（揮発油税+地方揮発油税）は減少傾向にある。今後次世代自動車の普及によりガソリン税収は大幅に減少するものと見込まれている。

経済産業省資源エネルギー庁の需給見通しを基に将来のガソリン税収を推計すると、平成22（2010）年度のガソリン税収3兆443億円から、平成32（2020）年度には30%にあたる9千億円が減少し、平成42（2030）年度には60%にあたる1.8兆円が減少することになる（表1）。

平成21（2009）年4月に道路特定財源制度が廃止され、自動車関係諸税と道路整備との直接の関係はなくなり、その税収の動向は道路整備に直接影響はないが、税収の減少により国・地

表1 ガソリン税収の推計
(単位：千億円)

年度	揮発油税	揮発油税 地方	合計
2010	27.5	2.9	30.4
2020	19.3	2.0	21.3
2030	11.0	1.2	12.2

※2010年度は実績、それ以外は見込み

方財源不足、ひいては道路整備費用の不足が懸念される。

一方で、ガソリン税は自動車の燃料であるガソリンに対して課税される従量税であって、走行距離に応じた課税となっていることから、道路の走行による便益に応じた負担である。ガソリン車の利用者は道路の走行に応じてガソリン税という形で負担しているのに対し、同じく道路を利用する者であって、EVやPHV、燃料電池車（FCV）については便益に応じた負担がなく、公平性を保てないという

問題がある。

④道路の維持管理費の試算

平成23年度国土交通白書では社会資本8分野について推計を行っているが、分野別推計は出されていないため、道路分野における維持管理・更新費の伸びが社会資本全体の伸び率に一致すると仮定して道路事業費の将来推計を試みている(表2)。

試算によれば、平成52(2040)年度以降は、道路の維持管理費と更新費の合計が道路投資額を上回ってしまうことになるが、主要な道路ネットワークが概ね完成し、かつてに比べれば道路の新築のニーズが減ってきているとはいえ、依然として渋滞多発区間や交通危険箇所が全国に残されているほか、防災上の観点からも道路の新築に対するニーズは大きい。

表2 道路事業費の推計

(単位: 千億円)

年度	維持管理費	更新費	災害復旧費	新設(充当可能)費	合計
2010	18.6	5.1	2.8	20.3	46.7
2020	19.7	6.8	2.8	17.5	46.7
2030	20.3	16.9	2.8	6.8	46.7
2040	20.3	25.9	2.8	0.0	49.0

※2010年度は実績、それ以外は見込み

(3) 今後の道路課金制度導入可能性の検討

わが国の道路を取り巻く状況や有料道路制度、諸外国の道路課金の状況を踏まえ、道路利用に応じた負担の仕組みとして新たな道路課金の導入可能性について、調査研究会において検討を行っている。

導入の有用性や合理性、徴収方式や既存の税との関係について検討を行い、道路利用者への公平な負担となるような方策を探っていく上で、検討すべき項目は、目的、手法(税又は料金)、対象道路、対象車両、課金方法等があり、その組み合わせによって様々な方策が考えられる(図6)。しかしながら、道路課金を行うにあたっては「何のために課金が必要か」という制度の目的が最も重要であり、道路課金を行う目的によって、手法や対象道路、対象車両等が自ずと絞られてくると考えられることから、目的ごとに方策を検討することとしている。

道路課金の目的としては次のようなものが考えられる。

①財源確保を目的とした課金

1)EV/PHVの普及に伴うガソリン税の減収に対応する

ための課金

2)橋梁等の道路構造物の更新(大規模改修)に対応するための課金

3)物流の効率化等大型車に対する特別なサービスの提供のための課金

4)ITS等新たなサービスの提供に伴う課金

②政策誘導を目的とした課金

1)渋滞対策(ロードプライシング)

2)環境対策(経路誘導課金)

3)フリーライダー対策(政策の逆誘導や不公平を回避するための課金)

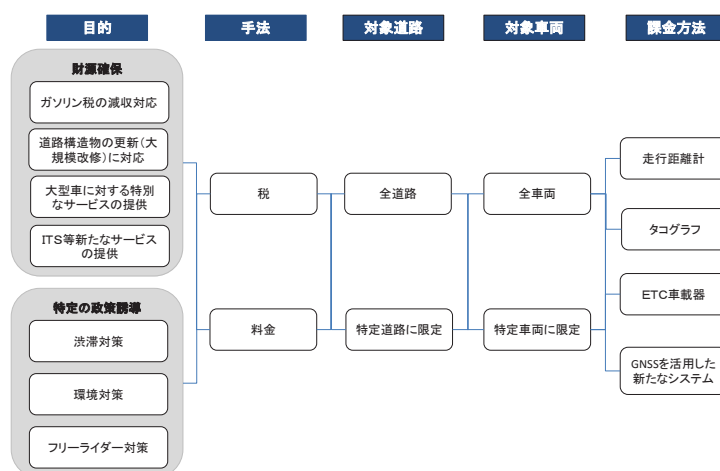


図6 道路課金制度で検討すべき項目

平成28年度は、諸外国の道路課金の動向に注視しつつ、引き続き課金の目的ごとに検証を行い、長期的な将来動向(老朽化・更新費増大等)を見据えたわが国への道路課金制度導入の可能性について検討を行っていくこととしている。

3

国際標準化動向 ～道路課金と大型車管理の国際標準化～

ITS・新道路創生本部
中村 徹

ITSの国際標準化を検討しているISO/TC204(国際標準化機構の204番目の専門委員会)のうちWG5(自動料金収受分科会)、WG7(商用貨物車運行管理分科会)そしてWG18(協調システム分科会)に対応する国内分科会の事務局を当機構では担当している。

本報告書では、日本から提案した国際標準案が議論されているWG5(自動料金収受分科会)とWG7(商用貨物車運行管理分科会)の国際標準化動向について報告する。

(1) はじめに

① ISO/TC204/WG5 (自動料金収受分科会)

ISO/TC204/WG5では、道路課金(ETC)に関する言葉の定義、ETCの仕組み(データの流れ、インターフェイスなど)、試験方法、DSRCや測位衛星を利用したシステムなどの国際標準が検討されている。道路課金は世界50カ国以上で利用され、ITSの中でも唯一ビジネスとして成り立っている分野である。新しい規格・標準は直ぐにビジネスとして展開しやすいように、WG5で検討される項目は先ずTS(技術仕様書)という段階を目指して検討作業を行い、後にIS(国際標準)を目指すこととしている。これは、IS(国際標準)よりも作業期間が短くて強制力のある文書を早めに発行させるためである。IS(国際標準)は発行するまでに約3年かかるが、TS(技術仕様書)は早ければ1年で発行できる。

現在のWG5の活動は、欧州統一道路課金サービス(EETS: European Electronic Toll Service)の発行された文書を実際の運用に合うように見直す作業、欧州から新たに提案されたPersonalization of on-board equipmentそして日本が提案した3項目のドラフト作成作業である。

② ISO/TC204/WG7 (商用貨物車運行管理分科)

ISO/TC204/WG7では、主に商用・貨物車の走行管理に関する国際標準が検討されている。近年、欧州では大型車の運行管理を記録して外部からチェックできる通信機器を備えたデジタルタコグラフの義務化、車載搭載型の重量計や車両重量計測システム(WIM)を利用した重量監視が注目されていることから、大型車管理の国際標準案が検討されている。

(2) 道路課金

① 道路課金の国際標準化

ISO/TC204/WG5では、図7の様な作業項目があり、WG5の主な作業中の項目は日本が提案した3項目と欧州の新規項目である。(作業中の項目は1)~4)参照)

1) Investigation of charging policies and technologies

世界で利用されているETCを調査し、その中からまだ国際標準化されていない内容を見つけ出し、必要に応じて新たな国際標準を提案するための項目

2) Support for traffic management

プローブ情報や車両情報を活用し、経路や交通量の変化による金額設定などに活用出来る項目

3) Requirements for EFC application interfaces on common media

支払いに用いるICカードの要件について規定する項目
4) Personalization of on-board equipment
車載器と個人を関連づける仕組みを国際標準案として検討する項目

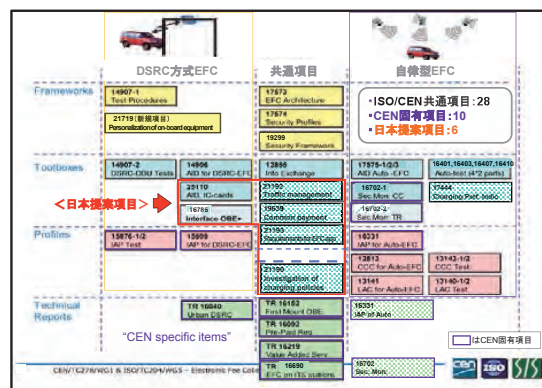


図7 ISO/TC204/WG5の作業項目

(3) 大型車管理の国際標準化

ISO/TC204/WG7では、大型車管理(大型車の運行管理)の他に輸送管理のデータ辞書や車両物流の可視化など物流に関連する国際標準化を検討している。多くの国が注目しているのは「ISO 15638 商用貨物車のオンライン運行管理の枠組み」である。

当項目は、重量車両だけでなく大型車全般の管理を目的として、各国に必要な項目が利用できるようにパート1~21までアプリケーション毎に分けて検討している。

日本からは路側機を利用した大型車管理(ETC2.0サービス)を提案し、路側機を追加した図8のオンライン運行管理を提案している。

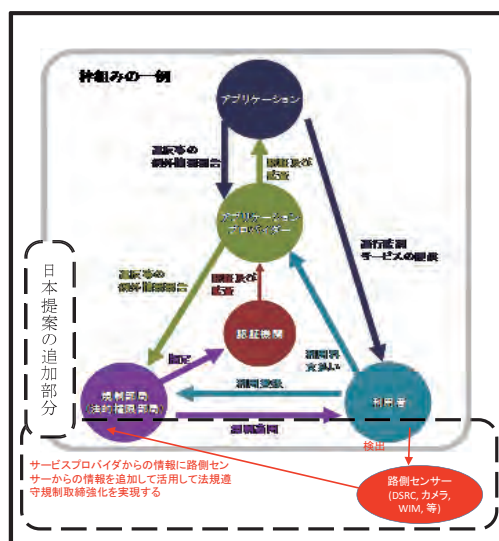


図8 オンライン運行管理の枠組み+日本の提案

(4) 欧州の動向

道路課金と大型車管理の国際標準化動向を観ると、欧州の道路課金は仕組みや規格がほぼ完成され、次の課題は大型車の管理、特に車両の重量計測に着目していると思われる。

本文中の図や詳細な内容はホームページの会員ページに掲載

4 GPS 付き発話型車載器の機能について

ITS・新道路創生本部
西部 陽右

当機構では、平成26年4月から自主研究「次世代発話型車載器サービス検討会」を立ち上げ、これからの発話型ITS車載器に求められる機能・要件について議論をしてきた。本稿では、次世代発話型車載器サービス検討会における成果として仕様化された「GPS付き発話型車載器」の機能について報告する。

(1) 従来型の「発話型車載器」

我が国で使用されている5.8GHz帯DSRCを利用したサービスとしては、従来の2.4GHz帯電波ビーコンを使用したVICSサービスの代替・拡充のほか、路側に設置されたセンサー等で検知した交通状況等に応じて適切な注意・警戒情報を提供する「安全運転支援サービス」が提供されている。このサービスに対応する車載器としては、「カーナビ連携型車載器」と、カーナビゲーションシステムを搭載しない車両向けとして、路側機から送信された音声情報を再生・提供する機能に特化した「発話型車載器」の2種類が、サービス開始当初より仕様化されている。

このうち、「発話型車載器」については、できるだけ簡素な構成で低価格化することにより安全運転支援サービス対応車載器の普及促進を図るという当初の開発コンセプトから、GPS受信機を搭載しない構成となっていた。

(2) 「GPS付き発話型車載器」仕様化の経緯

平成24年6月に発表された社会資本整備審議会道路分科会の中間とりまとめにおいて、既存の道路ストックを有効活用して「道路を賢く使う」ことが提言されたことを受け、国土交通省は「プローブ情報を活用した高速道路の経路別料金」ならびに「プローブ情報を活用した新たな特車管理制度」の両施策を打ち出した。

これら施策はプローブ情報のアップリンクに対応した車載器の普及が前提となっており、二輪車にも対応可能な新たな車載器の仕様化が必要となった。

仕様化に際しては、当機構の自主事業として、今後の様々なサービスを踏まえた「発話型車載器」の機能・要件等をより広く意見集約する場となる「次世代発話型車載器サービス検討会」を設置し、車載器(無線部)メーカーをはじめ、カーナビゲーションメーカー、路側器メーカー、自動車メーカーおよび関係諸団体等に参画頂いて検討を行った。

検討会での議論・意見招請の結果、プローブ情報のアップリンク機能を有する新たな「GPS付き発話型車載器」の最終要求条件を設定し、これを基に平成26年12月に発話型車載器向け仕様書集の改訂を実施した。

(3) 「GPS付き発話型車載器」の位置情報取得精度向上に関する定性的検討

「GPS付き発話型車載器」においては、GPSによる測位結果のみを情報源としているため、トンネル内やビル影等、GPSの電波が十分に届かない地域では当然のことながら位置情報の取得ができず、プローブ情報から生成される走行経路の軌跡が不連続となる。

また、「ナビ連携型車載器」においては、マップマッチングの結果に基づき走行している道路の「道路種別」(高速道/一般道など)が位置情報に付加され、その情報に基づいて車両の走行道路(経路)を特定することが可能となっているが、「GPS付き発話型車載器」においてはマップマッチングは行わないため、走行道路(経路)の特定は位置情報のみによってなされることとなる。そのため、とくに高速道と一般道が並行している箇所などでは、測位環境に起因する位置精度の影響を直接受けることとなり、走行道路(経路)の誤特定(誤判別)が生じ得る。

このように、「GPS付き発話型車載器」から取得できる位置情報には誤差や欠落が不可避であるため、本質的には位置情報を利用する各アプリケーション側においてそれぞれ対策されるものと考えられるが、将来的に車載器側で考えられる一般的な対策は以下のとおりである。

- ①マルチGNSS対応
- ②準天頂衛星への対応
- ③自律航法(デッドレコニング)機能の導入

(4) おわりに

当機構としては、今後も関係機関と協力しながら車載器の普及・促進に努めるとともに、これら車載器を活用した新しいサービス、とくに民間サービスについても検討を継続し、仕様化が必要となった項目についてはサービスの展開に支障がないよう、しかるべき時期に検討してまいりたい。

ITS・新道路創生本部

半田 悟

当機構発行の電波ビーコン 5.8GHz 帯仕様書に基づく車載器と路側機（ITS スポット）等により ETC2.0 サービスが提供されており、経路情報を活用した通行料金割引制度、特殊車両通行許可制度や車両運行管理への活用など ETC2.0 プローブデータの用途も広がりつつある。ここでは、各種サービスの展開を想定した ETC2.0 プローブデータの拡充に関する研究成果を報告する。

（1）ETC2.0プローブデータに関するこれまでの経緯

①走行履歴

ETC2.0対応車載器にはカーナビ連携型車載器とGPS付き発話型車載器の2種類があり、前者は車速信号やジャイロなどの出力とマップマッチングにより得られる位置情報を蓄積するのに対し、後者はGPSにより得る位置情報を蓄積する。また、一般車用はプライバシー保護を考慮し起終点付近の情報を蓄積しないのに対し、平成26年に追加した特殊用途用（ETC2.0関連サービスにおいては業務支援用と呼称）は起終点付近も蓄積するものとしている。

②挙動履歴

挙動履歴は、急減速、急ハンドルなど車両の挙動に急激な変化が観測された際に、場所、時刻および挙動を記録するもので、ヒヤリハットマップ作成などを想定している。車載器の種類によって挙動検知に用いる信号が異なり、記録可能な挙動や精度に差異がある。

（2）ETC2.0プローブデータの活用が期待される事項

ETC2.0 プローブデータの活用の幅が広がりつつあるが、更に内容を拡充することで、様々な用途への展開が期待できる。その例を以下に示す。

①道路の維持管理への活用

渋滞把握や所要時間算出に加え、車載した段差検知センサ（縦方向の加速度センサ等）の出力や白線検知結果などを ETC2.0 プローブデータに追加することで、道路の路面の維持管理への活用が期待される。

②車両の運行管理への活用

装置メーカー等の違いを超えて共通的に扱うことが可能な ETC2.0 プローブデータは、共同配送、庸車管理やパスタミナル運営などにも活用が期待される。到着、休憩や積載状況などのイベント追加により、車両運行管理や労務管

理などにおける活用の幅が更に広がる可能性がある。

③自動運転車両等への路車協調サービス

高速道路等での自動運転実現にむけて、先読み情報（規制、渋滞、路面状況などを車線別に、また予定・予測を含めたより詳細な情報）の提供が望まれている。現状、これら情報はインフラ側のセンサや巡回車による確認などにより生成しているが、ワイパーやライトの動作、スリップ防止装置の作動、白線検知結果などを ETC2.0 プローブデータに追加して収集することで、より詳細で広範囲に情報を生成し、車両に提供できる可能性がある。

④大型車の通行経路・重量管理による適正走行の推進

道路構造物の老朽化が課題となっている中、過積載車両の取締強化・削減が望まれている。車載型重量計の出力、牽引有無等を ETC2.0 プローブデータに追加して収集し、併せて適法車両への優遇措置を講じることで、過積載車両の減少、ひいては道路構造物の長寿命化につながるものと想定する。

⑤経路把握の高精度化

高速道路と一般道が平行する区間に設けられたランプ通過時など、路線が変わったことを速やかに検知できない場合がある。ETC2.0 プローブデータに ETC ゲートの通過情報を追加することで、この課題が解消できる。

⑥CO₂削減、エコ運転への取り組み

区間単位の燃料消費量などを組み込むことで、CO₂削減やエコ運転への取り組みが強化できる可能性がある。

⑦挙動履歴の高精度化

挙動データの生成がGPSによる位置特定に依存する場合、加速度センサ等の活用による高精度化が望まれる。また、現状は減速方向のみが記録対象であるが、運転特性を評価するためには、加速方向の記録も望まれる。

⑧その他将来的な応用用途

安全運転、自動運転、車両の運用管理、損害保険など将来的に様々なサービスへの活用が考えられる。

（3）情報追加に際しての留意点と対策案

ETC2.0プローブデータとして車載器に蓄積しアップリンク可能なデータ量には一定の制約があり、一般道を走行している場合で概ね50km分の情報を蓄積可能である。次にアップリンクするまでにこのデータ量を超過した場合には、古いデータを消去して新たなデータを蓄積する仕組みとなっている。ETC2.0プローブデータに対し新たなサービスに対応した情報を追加する際は、蓄積可能距離の短縮を最小限に抑える必要がある。前述の各サービスで想定される拡充情報について、用途（サービス）毎に追加する情報の

代表例を抽出し蓄積可能距離への影響について検討を行った。その内容を表3に示す。

表3 追加情報の代表例

用途	内容	追加情報の代表例(イメージ)	蓄積可能距離への影響
①道路の維持管理への活用	上下加速度	上下加速度	軽微※1
	除雪作業などの実施状況	薬剤散布開始/停止	軽微※1
②車両の運行管理への活用	運行状態	出発、到着、休憩、待機、交代、積載、荷卸、給油など	軽微※1
	積載状況	満車/空車/50%積載など	
③自動運転車両等への路車協調サービス	各種車載センサ出力	ワイパーオン/オフ ライト点灯/消灯 横滑り防止装置作動 白線検知不可	軽微※1
④大型車適正走行の推進	大型車の積載状況	車載型重量計の出力(軸単位、総重量) トレーラー牽引の有無	軽微※1
⑤経路把握の迅速化	ETCゲート通過情報	ETCゲート(入口)通過 ETCゲート(出口)通過	軽微※1
⑥エコ運転対応	エコ運転評価につながる情報	所定の燃料消費時の位置と走行距離、または、所定の距離走行時の位置と燃料消費量など	軽微※1

※1 イベントの発生頻度が車載器に蓄積可能な範囲(一般道で概ね 50km)に比べて僅少であると想定できるため影響は軽微と判断した。

また、共通プラットフォームの位置づけを維持するためにもサービスごとの個別仕様は極力排除することが望ましい。これらを踏まえ、全サービスで共通に用いる共通イベントと、サービスごとで内容を読み替える汎用イベントの双方を用意し、アプリケーションでの拡張を可能とする案を検討した。そのイメージを図9に示す。

共通イベント		汎用イベント			
イベント番号	内容	イベント番号	活用する事業者ごとの内容の例		
			道路事業者 A	運送事業者 B	運送事業者 C
001	ETC 入口通過	101	落下物あり	空車	出発
002	ETC 出口通過	102	薬剤散布開始	積載率 50%	到着
003	燃料 100ml 消費	103	薬剤散布終了	満車	休憩
004	軸重	104	詳細調査必要	出発	乗務員交代
005	牽引有無	105	予約	到着	空席あり
006	横滑り防止作動	106	予約	荷積み	満席
・	...	・

図9 汎用イベントの設定による運用イメージ

(4) 今後に向けて

本研究では、ETC2.0 プローブデータの仕様変遷や活用方策等を振り返り、今後想定される拡充内容について整理した。道路構造物インフラの老朽化、職業ドライバーの高齢化と人手不足、自動運転関連技術の進展など道路交通を取り巻く環境は大きく変化し、プローブデータの活用に対する期待も大きい。なお、プローブデータの活用範囲の拡大にあたっては、プライバシー保護、道路事業者との調整等留意すべき事項もある。VICS、ETC、ETC2.0、自動運転技術等に関わってきた経験を活かし、プローブデータ拡充を含む ETC2.0 サービスの更なる発展に向けて検討を継続していく所存である。

6 超小型モビリティの活用のあり方について

ITS・新道路創生本部
手塚 純司

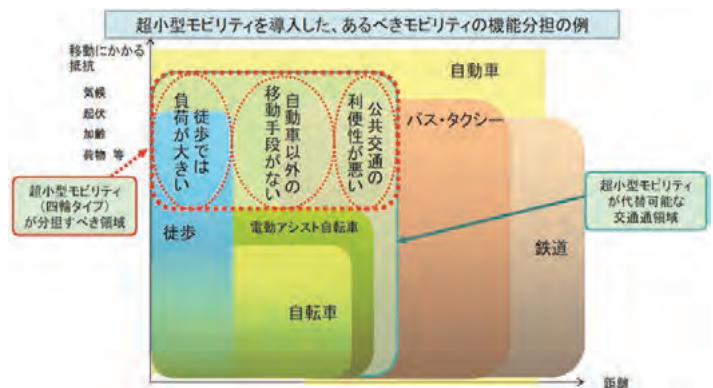
超小型モビリティは、自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人から2人乗り程度の車両として検討がなされ、平成22年・平成23年には全国13地域において実証実験が行われ、得られた知見について「超小型モビリティの導入に向けたガイドライン」として、超小型モビリティの定義(車格及び用途)、利活用場面、駐車場などの走行環境、交通のあり方の方向性が示された。

また平成25年1月には、「生活・移動スタイルの再考機会」の創出や「広範な国民理解」について醸成するため、超小型モビリティ導入促進事業が開始された。

そのような状況の中、現在、地域交通への導入が限定的である超小型モビリティの実用化に向け、運用地域での利用実績等から、利用ニーズについて確認を行い今後の活用のあり方について検討を行った。

(1) 超小型モビリティの特性

超小型モビリティは徒歩、自転車、公共交通の隙間を補完するものとして考えられており、過度の自動車依存の解消、各種モビリティの機能分担の適正化を図るものと期待されている(図10)。



出典：国土交通省資料

図10 超小型モビリティが担う交通分担領域

一方で、交通手段を選択する際には、選択理由を複合して検討すると考えられ、超小型モビリティを新たな交通手段として利用者に選択して貰うためには他の交通手段と比較した際のメリットが必要と考える(表4)。

表4 交通手段の選択理由

キーワード	交通手段の選択理由
速達性	目的地に早く到着できること
廉価性	費用が安いこと
定時性	出発から到着までの時間が正確であること
機動性	いろいろな場所を回れること
運搬性	荷物を運ぶのが便利であること
安全性	交通事故にあう・巻き込まれること
プライベート性	プライベートな空間を確保できること
対環境性	環境に優しい交通手段であること
趣味性	移動自体を楽しめること

出典：交通機関選択時における環境への意識と鉄道業界での取り組み公益財団法人鉄道総合技術研究所をもとに作成

(2) 超小型モビリティの運用状況について

国土交通省では、超小型モビリティについて地方自治体、観光・流通関係事業者等の主導による超小型モビリティの先導・試行導入の優れた取組みを重点的に支援する補助を実施しており、現在運用されている主な目的としては以下の3つがある。

- 近距離の日常的な交通手段
- 観光地・商業地での回遊・周遊
- 小規模配送やポーターサービス

(3) 超小型モビリティの活用方法の提案

①超小型モビリティの活用可能性について

現在、超小型モビリティについては、出力数に応じて第一種原動機付自転車および軽自動車に分類され、日常利用・観光利用については、軽自動車等との役割分担について今後もニーズの把握が必要と考えられる。

一方、小規模配送やポーターサービスについては、BtoC-ECの市場規模の拡大やそれに伴う輸送物の小口化、多頻度化など配送事業者への負担増、トラックドライバーの高齢化や需要に対する供給不足等の課題から、現在リヤカーや自転車等による配送を行っている部分について、転換可能性が高いのではないかと考えられる。

②超小型モビリティの小規模配送等への活用について

超小型モビリティによる小規模配送に関する超小型モビリティ導入促進事業としては、郵送事業における活用（愛知県名古屋市）、コンビニエンスストアでの商品配達時利用（セブンイレブンジャパン）等で実施されており、導入前に使用していたガソリン車と比較し、燃料費等の経費が1/3～1/4削減できるなど、経済的なメリットが発現している。また、車体がコンパクトであり、駐車スペースをとらない事や狭隘道路での走行快適性などの操作性に優れて

いるとの意見があった。

今後の活用にあたっては、小規模配送等の機能拡充や配送方法の多様化により、現在の配送に関する課題解決への展開が考えられる。

具体的には、配送用の超小型モビリティ向けの共同駐車場の整備や高齢者等へ向けた配送サービスの展開などが考えられるが、既存法令等との整合も含め、今後社会実験および特区等での検証が必要であり、また運用にあたっては、車両の安全性能向上や積載量の増加などの対応も必要となると考える。

③超小型モビリティの利用・普及を促すための取り組みについて

超小型モビリティは、環境への負荷が自動車に比べ小さく、コンパクトシティ等との施策との連携が考えられる。今後普及を図るには行政側で政策的に誘導を行う事や利便性の向上・安全性の向上といった誘導が有効と考える（図11）。

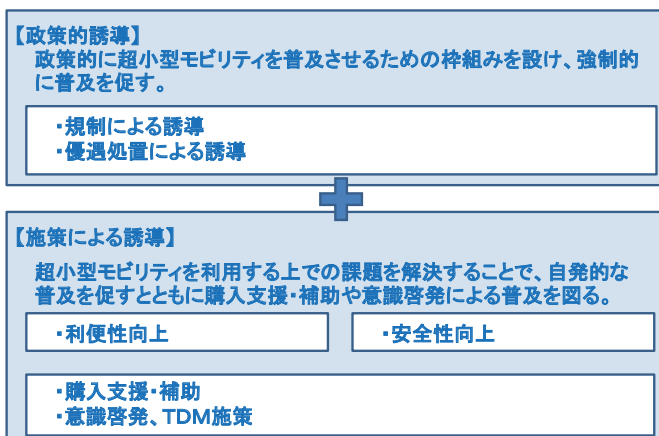


図11 超小型モビリティの普及のための取り組み

(4) 今後に向けて

本研究では、超小型モビリティの今後の展開について検討を行った。超小型モビリティの実用化に向けては、車体基準の明確化や活用目的に応じたより具体的な検証および関連法規制の整備が必要となると考える。そのため今後は、自治体等への社会実験案の提案などケーススタディーを実施し実用化に向けより具体化を図っていきたい。

7 官民連携による立体道路制度を活用した施設整備について

ITS・新道路創生本部
浜田 誠也

これまで立体道路制度を活用した道路と建物の一体的な整備は都市内の道路用地の確保を主として行われてきた。一方、平成26年6月の道路法の一部改正により、立体道路制度について既存の一般道も対象にできるようになり、今後は民間開発を行う際に既存道路の上空を活用するように変化することが考えられる。

そのため道路上空空間の活用と一体となった官民連携による立体道路制度を活用した施設整備のあり方について提案する。

(1) 道路上に施設等を整備する際の考え方

①道路法に規定された道路上の施設整備に関する制度

道路法の規定では、表1の制度等を活用して施設の整備を行うことが出来るとされている。なお、別途、建築基準法上で道路内建築制限の適用除外により、建築確認のみで建設が可能となる建築物も存在している。この中で道路空間の上下空間を活用する立体道路制度による建築物の整備は、開発規模が大きく市街地環境・まちづくりに大きな影響を与えると考えられる。

②道路法等の改正による立体道路制度の適用範囲(表5)

これまでにも、道路空間を活用する制度として立体道路制度や道路占用制度があったが、立体道路制度は自動車専用道・特定高架道路等の新設又は改築に限定されており、

また道路占用制度は、許可期間経過後に再申請が必要であるとともに再占用できる保証がなく、民間事業者から見た場合に安定性に欠ける制度となっており、なかなか活用されていない状況にあった。

平成26年6月の道路法改正により、「特定都市再生緊急整備地域内のいかなる道路」、「特定都市再生緊急整備地域外の自動車のみの交通の用に供する道路及び自動車出入不可の構造の道路」のいずれかに該当すれば、新築・改築に限らず既存道路に対しても立体道路制度を適用することが可能となり、また平成28年6月には都市再生特別措置法等の一部を改正する法律案が可決され、今後、道路上空空間の活用に関して都市再生緊急整備地域においても許可されることとなったため、今後法律の施行にあわせ議論が活発化することが考えられる。

③道路上空空間の活用可能パターン

立体道路制度を活用し、道路上空空間を建物の敷地として活用するためには、重複利用区域を設定する必要があり、「道路上空において建築物等の建築又は建設を行うことが適切」であると認められる必要がある。そのため、“道路上空空間に建築物を建設する”ないしは“道路上空空間に広場、緑地などを設置し、民間所有により敷地内の空地として一体的に管理する”という条件を満たす場合に、重複利用区域の設定が可能となる。

このことから、道路上空空間の利用可能パターンとしては、道路上空に建物を建築する場合と、建物を建築しない場合の2つに分けて考えることができ、道路上空空間のみを活用し建物を建築する場合(図12のA)、隣接する敷地と一体的に建物を建築する場合(図12のB)、道路上空空間を広場や緑地とし、隣接敷地と併せた1つの敷地内の空地として一体的に管理することによって、道路上空空間

表5 道路法による道路上への施設整備に関する制度

	道路付属物 (法2条2項)	兼用工作物 (法20条)	承認工事 (法24条)	道路占用 (法32条)	立体道路制度 (法47条の7)
事業主体	道路管理者	道路管理者 +他の公物管理者	民間事業者	民間事業者	民間事業者 +道路管理者
管理者	道路管理者	道路管理者 +他の公物管理者	道路管理者 (瑕疵等があった場合は民間が補修)	道路管理者 (占用物件は民間が管理)	民間事業者 +道路管理者
対象	道路法で対象を規定 道路上のさく、 駒止、標識 等	道路と堤防、護岸、 ダム、鉄道橋、 軌道橋、踏切道、 駅前広場 等	歩道の切下げ 道路側溝 等	電柱、オープンカフェ、 バス停 等 (都市再生への寄与等の 占用物件は無余地性の基準の 適用が除外)	建築物
事例	渋谷駅東口横断デッキ (交通結節点改善事業) 等	青梅・台場クロスウォーク (道路事業+港湾事業として実施) 等	札の辻歩行者デッキ (再開発事業とあわせて実施) 等	新宿三丁目(オープンカフェ・ 広告物を設置) 等	虎ノ門ヒルズ 等

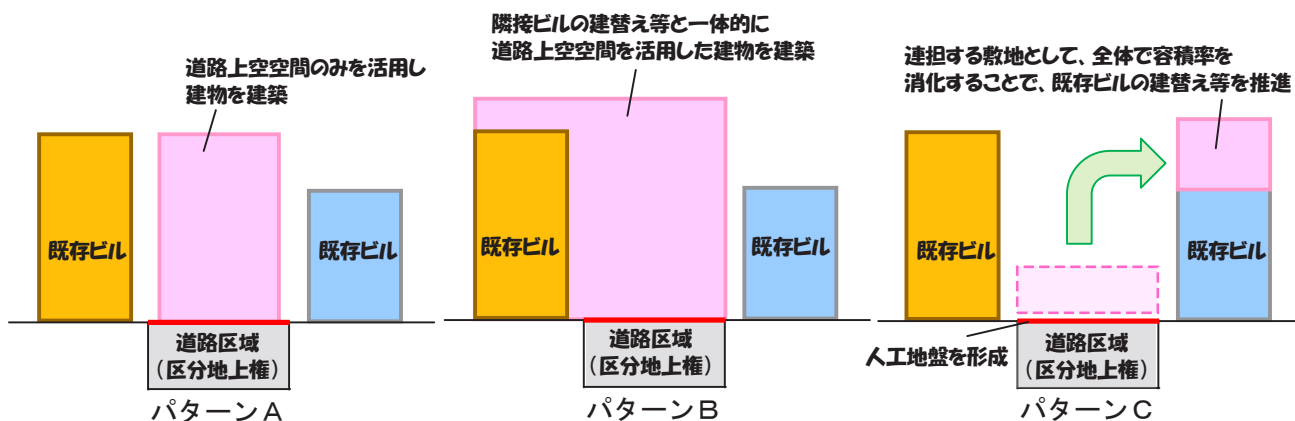


図 12 道路上空空間の活用可能パターン

に発生する容積率を活用する（図 12 の C）パターンと考えることができる。

なお、重複利用区域に発生する容積率については、当該地区を含む地区計画で設定を行うこととなっている。

（2）既存道路上空に立体道路を活用する際の留意点

①制度に関する留意点

既存道路の上空空間の活用にあたっては、道路上空に人工地盤を設けて重複利用区域を明確にする必要があり、その人工地盤に係る建築基準法等への対応や接道義務等の関連法令への対応が必要となる。

また、これまで道路を新設する際に一体的に建物を整備する場合は計画段階から道路管理者と民間事業者が協議を行い、道路上空利用の範囲やスキーム、責任範囲等について明確にした上で道路一体建築物の整備を行ってきたが、既存道路上空を活用する場合には、既に道路施設等のインフラが整備されているため、それらを考慮した上で検討を行わなければならない。

②まちづくりに関する留意点

まちづくりの観点から既存道路上に道路を整備する上では、これまで想定されていなかった建築物等が整備されることになるため地域住民への合意形成が必要となる。

先行事例であるアメリカ（ボストン）の事例では、道路上に建物を建築することへの住民合意を図るため、マサチューセッツ州の要求により、高速道路上空における開発に求められる機能、事業の進め方を明確にするためのガイドラインとして『CIVIC VISION』が作成された。

（3）公共貢献について

東京都における都市再生特別地区の指定前容積率と計画容積率を比較するとおおよそ平均 350% 程度の容積率の緩和を受けている（図 13）。

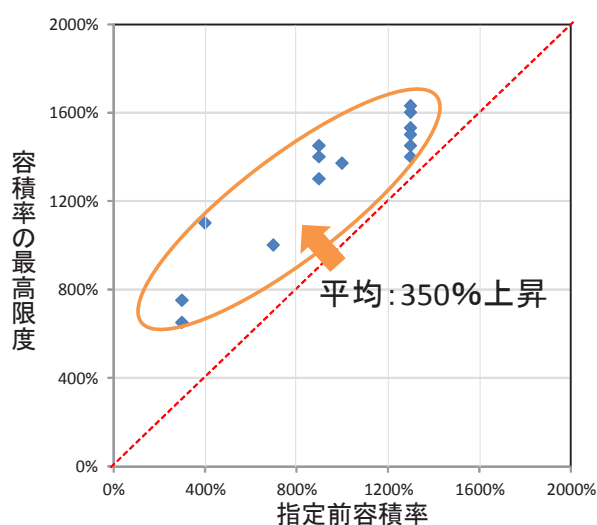


図 13 容積率の割増しの状況

東京都における都市再生特別地区の指定については、事業者の創意工夫を最大限に発揮するため、事業者提案が基本とされており、提案内容の評価のポイントとして、地域整備方針等への適合、周辺環境への配慮、都市基盤との均衡が確保された計画について、都市再生に対する貢献の度合いに応じた容積率等の緩和を認め、また公共的なオープンスペースの確保など都市再生に対する貢献の度合いを評価するとされており事業者提案を行う場合には公共貢献が必須となっている。

（4）今後に向けて

本研究では、都市と道路が連携し施設整備を効率的に実施するための具体策について、民間都市開発との連携を考慮し公共貢献による施設整備のあり方について検討を行った。

今後は、ケーススタディーを実施し課題の把握などプロジェクト実現に向けより具体化を図っていきたい。

ETC の多目的サービス ～ポルトガルの ETC サービス～

ITS・新道路創生本部 中村 徹

REPORT

1 はじめに

ETC は 50 カ国以上で利用されている。ETC 車載器や ETC として利用されているタグは道路課金以外のサービスでも利用している国もある。

ポルトガルの ETC は、道路課金だけでなく、駐車場の支払い、ガソリンスタンドの支払い、マクドナルドのドライブスルーの支払い、フェリーの支払いそして車両のメンテナンスの予約・支払いなどの ETC を活用した多目的サービスが行われている。

ポルトガルの ETC を活用した多目的サービスについて、調査したので報告する。

2 ポルトガルの ETC

(1) 概要

ポルトガル全体の有料道路は約 3,000km で、日本と同様に地域毎の事業者により運用が行われ、ポルトガルの ETC は CEN-DSRC による MLFF (Multi Lane Free Flow フリーフロー) で運用されている。(国境付近では料金所が設置されている。) 3,000km の有料道路の内、約 1,300km をポルトガルの中北部の道路課金事業である ascendi Group が行っている。同社はポルトガルだけでなくスペイン、ブラジル、メキシコ、モザンビークでも道路課金事業を行っている。

ポルトガルの道路課金は、ETC と自動ナンバープレート読み取り方式 (ANPR) によって行われている。ETC 車載器を搭載していない車両、ETC の受信エラーの車両そして外国車両は ANPR で課金され、料金は ETC よりも手数料分高く、支払いが遅れると違反車両として扱われ、罰金を支払うこととなる。(外国車両や ETC が搭載されていない車両は、ナンバーを読み取った後にパトロールカ

ーによって料金を徴収される。)

ETC のガントリーは、スウェーデンのストックホルムで実施されている都市内課金と同様に三つのガントリーが設置されている。前後のガントリーにはナンバープレートを読み取るカメラがあり、前方のガントリーには車線毎のカメラに加えて全車線を撮影するカメラも設置されている。中央のガントリーには DSRC アンテナと車両検知器が設置されている。

料金収受は 80 % が ETC、11 % が VTC (video toll collection ナンバープレートによる課金)、9 % がマニュアル (料金所など)

詳細は下写真を参照



(2) ETCの多目的サービス

ポルトガルも道路の財源がなくなり、道路事業だけでなく新しいビジネスで収入増を検討している。Ascendi が 20% 出資している Via Verde (1991 年に設立、ETC の多目的サービス事業者) と共に ETC を利用した多目的サービスと交通情報提供サービスを実施している。将来の新たなビジネスとして、スマートフォンを利用した交通全体の運用と支払い方法を検討している。

ETC 車載器は、道路の料金収受だけでなく駐車場の料金決済も大きな事業として展開している。駐車場の他のサービスとして、ガソリンスタンド (1社のみで実施)、マ

ックドライブ（ポルトガル内11ヶ所）、フェリー（リスボン）そして車両メンテナンスの予約や支払いがある。

ETC 車載器を利用した決済は、道路課金以外は利用時にボタンを押してから通信によって決済が行われる。

マクドナルドの場合は、1回の利用上限額が30ユーロ、1回利用すると6時間経過しないと再度利用できない。



車載器との通信用のアンテナ



ETC 車載器で支払うときのボタン



車載器

(3) ETC利用者向けの顧客サービス

スマートフォンのアプリを利用したサービスを実施

ETC 車載器（Via Verde）の利用者で、スマートフォンのアプリを登録した人は利用金額によってポイントが付与される。ポイントは、ガソリンの割引、ホテル代の一部として利用そしてレジャー施設の利用料金の一部として利用

●スマートフォンのアプリ



ホームページ

コンテンツ

全サービスの位置情報

できる。

アプリを登録した人は、高速道路の状況（画像）を見ることが出来る。アプリには交通情報やサービス利用可能施設が地図上に表示される。

(4) オートバイ向けETC

ポルトガルの高速道路では、オートバイも ETC を利用することが出来る。

オートバイの ETC 車載器は車と同じ物を使い、腕に取り付ける専用ケースを装着して使用する。料金は乗用車と同額だが、Via Verde に登録すると乗用車の30%引きとなる。（割引は2016年から）



オートバイの利用方法

第11回理事会の開催概要

第11回理事会が平成28年5月27日（金）に開催され、次のとおり決議、報告されました。

1. 平成27年度事業報告及び平成27年度決算について、原案のとおり承認可決されました。
2. 公益目的支出計画実施報告書について、原案のとおり承認可決されました。
3. 定時評議員会招集及び提出議題について、原案のとおり承認可決されました。
4. 職務執行状況について、報告しました。
5. 欧州におけるUrban ITSとCEN、ISO、英国、米国、シンガポールの状況について、報告しました。



平成28年度定時評議員会の開催概要

平成28年度の定時評議員会が平成28年6月15日（水）に開催され、次のとおり決議、報告されました。

1. 平成27年度決算について、原案のとおり承認可決されました。
2. 評議員の選任について、原案のとおり承認可決されました。選任された5名の評議員は表1のとおりです。
3. 平成27年度事業報告について、報告しました。
4. 公益目的支出計画実施報告書について、報告しました。
5. 事業実施状況について、報告しました。
6. 欧州におけるUrban ITSとCEN、ISO、英国、米国、シンガポールの状況について、報告しました。



表1

氏名	所属/役職
木島 秀明	東京海上日動火災保険株式会社 公務開発部長
高村 明宏	日本電気株式会社 官公営業本部営業部長
前田 圭一	オムロンソーシアルソリューションズ株式会社 社会ソリューション事業本部事業本部長
松田 高重	三菱重工業株式会社 ICTソリューション本部制御技術部部長
國澤 典生	一般社団法人日本道路建設業協会 常務理事

※新評議員名簿については、当機構ホームページ（<http://www.hido.or.jp>）をご覧ください。

TRAFFIC & BUSINESS

季刊・道路新産業

AUTUMN 2016 No.112 (平成28年9月26日)

発行 一般財団法人 道路新産業開発機構
〒112-0014 東京都文京区関口1丁目23番6号
プラザ江戸川橋ビル2階
TEL 03-5843-2911 (代表)
FAX 03-5843-2900
ホームページ <http://www.hido.or.jp/>

編集発行人 佐藤秀一
編集協力 株式会社 **ぎょうせい**
印刷 有限会社セキグチ

★本誌掲載記事の無断複製をお断わりします。



Highway Industry Development Organization

一般財団法人

道路新産業開発機構

交通のご案内

- 東京メトロ有楽町線
「江戸川橋駅」1a出入口から徒歩約1分
- 東京メトロ東西線
「神楽坂駅」、「早稲田駅」から徒歩約15分
- 都営バス
飯64、白61、上58「江戸川橋」バス停目前



〒112-0014 東京都文京区関口1丁目23番6号
プラザ江戸川橋ビル2階
TEL : 03-5843-2911 (代表) FAX : 03-5843-2900

<http://www.hido.or.jp/>