ISSN: 2189-6968

2016

自動車交通研究

環境と政策

自動車交通研究　環境と政策　2016の発刊にあたって

現在わが国は、「ものづくり白書」によると、「安倍内閣の経済政策（「アベノミクス」）の効果が現れるなか、企業収益の改善が進み、従業員への利益還元が中小企業に広がるなど「経済の好循環」は着実に進展してきた」と同時に、「新興国における景気減速などの世界経済の変化 に伴い、先行きに不透明感が漂っている」状態にある。

社会経済の変化も激しく、わが国の経済と暮らしを取り巻く状況は厳しさと不透明感を増している。急激な人口減少・少子化、異次元の高齢化、国際的な都市間競争の激化、巨大災害の切迫、インフラの老朽化、地球環境問題などがあり、国土のグランドデザイン、新たな国土形成計画、ならびに、交通政策基本法、交通政策基本計画など、国の政策の方向転換とその実際の施策への落とし込みが進んでいる。

交通分野の主役である自動車交通システムについては、地球温暖化ガス排出の削減、モビリティ格差の是正、健康と安全・安心の増進、あるいは、「対流」の促進、労働力不足への対応といった新たな視点からの対応が求められている。他方で、自動車・交通分野での技術革新は著しく、EV・FCVといった次世代自動車の開発、自動運転システムのレベル1からレベル4に向けての技術開発と社会実験、カーシェアやUberなどのICTを活用した新しい交通サービスの実装など、より安全で環境にやさしく、誰にでも使える、快適で効率的な交通サービスを実装する新しい交通社会への模索が進んでいる。このように自動車交通はグローバルかつ、長期的な構造変化の時代に入っているが、社会経済活動のベースとしての人・物のモビリティについて、その質と量を確保し改善することの重要性は不変である。

このような中で社会科学、工学の専門知識を活かし科学的、中立的な立場からの交通政策全般について研究し提言をする組織としての本研究会から、今年も自動車・道路交通をめぐる主要課題と政策動向そして研究状況について紹介する基本的資料として本書を刊行できることは、関連諸団体の暖かいご支援の賜であり、改めて御礼を申し上げたい。

本書の編集にあたっては、関係分野の第一線の研究者による編集委員会を設けて、政策と研究の動向に関する主要項目についての基本的データと最新情報を適宜選定して紹介することにした。また、調査研究については、関連団体のものを含め、最近の研究成果のなかから主要なものを紹介した。本書がわが国の道路・自動車交通の現状と課題を認識し、今後の政策の方向を検討する上で 参考となれば幸いである。

最後に本書をとりまとめるにあたり、資料の提供、執筆あるいは編集に貴重な時間を割いていただいた皆様に心より感謝する。

2016年10月

公益社団法人　日本交通政策研究会
代表理事　編集委員長　**原田　昇**

自動車交通研究

環境と政策

2016

執筆者一覧

論文等掲載順

原田　昇	公益社団法人日本交通政策研究会代表理事・編集委員長 東京大学大学院工学系研究科教授
根本敏則	一橋大学大学院商学研究科教授
堀田一吉	慶應義塾大学商学部教授
秋山孝正	関西大学環境都市工学部教授
河野達仁	東北大学大学院情報科学研究科教授
板山智貴	東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期
今西芳一	株式会社公共計画研究所所長
小早川悟	日本大学理工学部教授
稲垣具志	日本大学理工学部助教
井原健雄	香川大学・北九州市立大学名誉教授
中村文彦	横浜国立大学理事・副学長
福田弥夫	日本大学危機管理学部長
武藤慎一	山梨大学大学院総合研究部准教授
文世一	京都大学大学院経済学研究科教授
伊藤亮	東北大学大学院情報科学研究科准教授
堺温哉	一般財団法人日本自動車研究所エネルギ・環境研究部健康影響グループ 主任研究員
橋本成仁	岡山大学大学院環境生命科学研究科准教授
高見淳史	東京大学大学院工学系研究科准教授
矢部努	一般財団法人計量計画研究所社会基盤計画研究室室長
岩尾詠一郎	専修大学商学部教授
板谷和也	流通経済大学経済学部教授
松原淳	交通エコロジー・モビリティ財団企画調査課長
毛利雄一	一般財団法人計量計画研究所企画部長
加藤一誠	慶應義塾大学商学部教授
田辺輔仁	損害保険料率算出機構自動車・自賠責保険部料率情報グループリーダー
浜岡秀勝	秋田大学理工学部教授
吉田長裕	大阪市立大学大学院工学研究科准教授
大沢昌玄	日本大学理工学部教授
和田健太郎	東京大学生産技術研究所助教
大口敬	東京大学生産技術研究所教授
神田佑亮	株式会社オリエンタルコンサルタンツ総合技術部担当次長
室町泰徳	東京工業大学大学院環境・社会理工学院准教授
小根山裕之	首都大学東京大学院都市環境科学研究科教授
浅川和仁	一般社団法人日本自動車工業会環境統括部長

2016年10月現在

自動車交通研究　環境と政策　２０１６の発刊にあたって	原田昇	1
もくじ		3
日本の交通における最近の動向	根本敏則	4
最近の調査研究から		
1　テレマティクス自動車保険の課題と展望	堀田一吉	22
2　超小型モビリティの利用可能性に関する実証分析	秋山孝正・井ノ口弘昭	24
3　動的交通シミュレーションを活用した自動車関連税政策の分析	河野達仁・板山智貴	26
4　欧州で導入が進む大型車対距離課金	今西芳一・根本敏則	28
5　東京都市圏におけるビックデータからみた中小型貨物車の流動分析	小早川悟・稲垣具志	30
6　地方都市の交通政策と運輸行政のあり方	井原健雄	32
7　メデジン市（コロンビア）の都市交通システムの現状と課題に関する研究	中村文彦	34
8　自動運転と損害賠償責任	福田弥夫	36
9　SCGEモデルを用いた便益に基づくリニア中央新幹線の経済効果計測	武藤慎一	38
１０　シャドートールを用いた国際交通インフラ整備メカニズム	文世一・伊藤亮	40
１１　大気汚染物質と騒音の健康影響	堺温哉	42
交通の現状		
1　多様なモビリティとそれを支える交通網	中村文彦・高見淳史・矢部努・岩尾詠一郎・板谷和也・松原淳・毛利雄一・加藤一誠	
1-1　変化するモビリティの質と量		46
1-2　道路ネットワークの現状		48
1-3　貨物自動車の輸送実態		50
1-4　公共交通の現状		52
1-5　新しい都市交通システムの動向		54
1-6　誰もが使いやすい交通へ		56
1-7　交通インフラストラクチャー整備の将来像		58
1-8　道路整備に関わる財源の現状と今後		60
2　安全で快適なモビリティ確保への取り組み	橋本成仁・田辺輔仁・浜岡秀勝・吉田長裕・大沢昌玄・大口敬・和田健太郎・神田佑亮	
2-1　道路交通事故の現状		62
2-2　日本の自動車保険制度		64
2-3　交通安全対策		66
2-4　交通静穏化への取り組み		68
2-5　自転車利用促進の動き		70
2-6　都市の中の駐車場の動向		72
2-7　ITS の取り組みと動向		74
2-8　モビリティ・マネジメント（MM）の動向と展望		76
3　交通と環境との調和	室町泰徳・小根山裕之・浅川和仁	
3-1　地球温暖化防止への取り組み		78
3-2　道路交通騒音・大気汚染の現況と課題		80
3-3　エネルギー効率の改善		82
3-4　環境にやさしい社会制度の試み		84
3-5　持続可能な交通を目指して		86
3-6　環境に調和した自動車の開発・普及		88
統計・資料		93

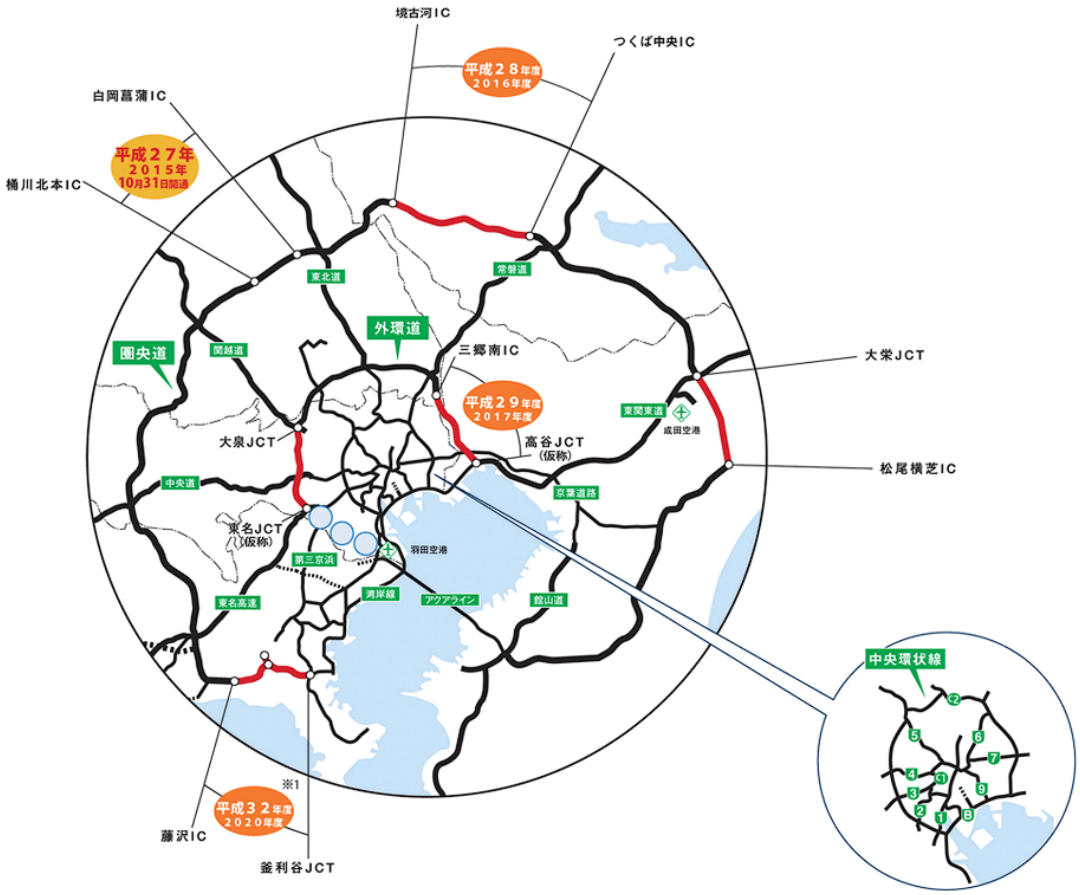
日本の交通における最近の動向

根本敏則

1. 交通インフラの動向 [1)]

我が国では、2020 年に東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催が予定されているが、 前回の東京オリンピック・パラリンピックが開催された 1964 年頃と比べ、新幹線や高速道路、拠点空港などの高速交通ネットワークの整備は、この 50 年間で相当程度進展してきている。

図－１　首都圏３環状道路の開通予定



出典： 国土交通省関東地方整備局
http://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/road/3kanjo/progress/index.htm

交通機関別インフラの動向を見ていく。道路に関しては、首都圏では３つの環状道路の整備を進めており、その３つの環状道路の一番外側である圏央道においては、平成 27 年度に埼玉県内の区間が全通した。東名高速から東北道まで圏央道でつながることで、都心の渋滞を避けて目的地へ行けるようになり、観光交流の推進や沿線に立地する企業の生産

性向上に寄与している。なお、2016 年 3 月末時点で、三大都市圏環状道路整備率は 71%である。

一方で、都市間移動の速達性を表す都市間連絡速度を見ると、幹線道路ネットワークが未整備の地域では遅い傾向にあり、諸外国と比較すると、我が国の都市間の速達性は全体的に低い水準にある。また、欧米において高速道路は平均 4 車線以上であるのに対し、日本は片側 1 車線が 3 割以上を占めている。交通事故を減らすため、暫定二車線を四車線化する計画が行われている。

高速道路の渋滞対策として 2016 年春から ETC2.0 が本格的に導入された。ETC2.0 は、これまでの ETC と比べて、全国の高速道路上に設置された約 1,600 ヶ所の通信スポットと走行車両が双方向で情報通信を行うことにより、大量の情報の送受信が可能となり、IC の出入り情報だけでなく、経路情報の把握が可能となるなど、格段に進化した機能を有しており、道路利用者はもちろん、道路政策に様々なメリットをもたらし、ITS 推進に大きく寄与するシステムである。

国土交通省では、IT を活用した賢い物流管理を推進している。2016 年 1 月より、ETC2.0 装着車が大型車誘導区間を走行する場合、輸送経路は自由に選択可能とする「特車ゴールド」の制度を開始し、これにより渋滞や事故を避けた効率的な経路選択が可能となり、物流効率化への効果が期待される。また、2016 年 2 月より、ETC2.0 のビッグデータを活用した「ETC2.0 車両運行管理支援サービス」の社会実験を開始している。これは、深刻な運転手不足が進行するトラック輸送について、リアルタイムな位置情報を用いて正確な到着時間を予測して荷待ち時間を短縮するほか、トラック運転の危険箇所をピンポイントで特定し、運転手の安全を確保することが期待される。

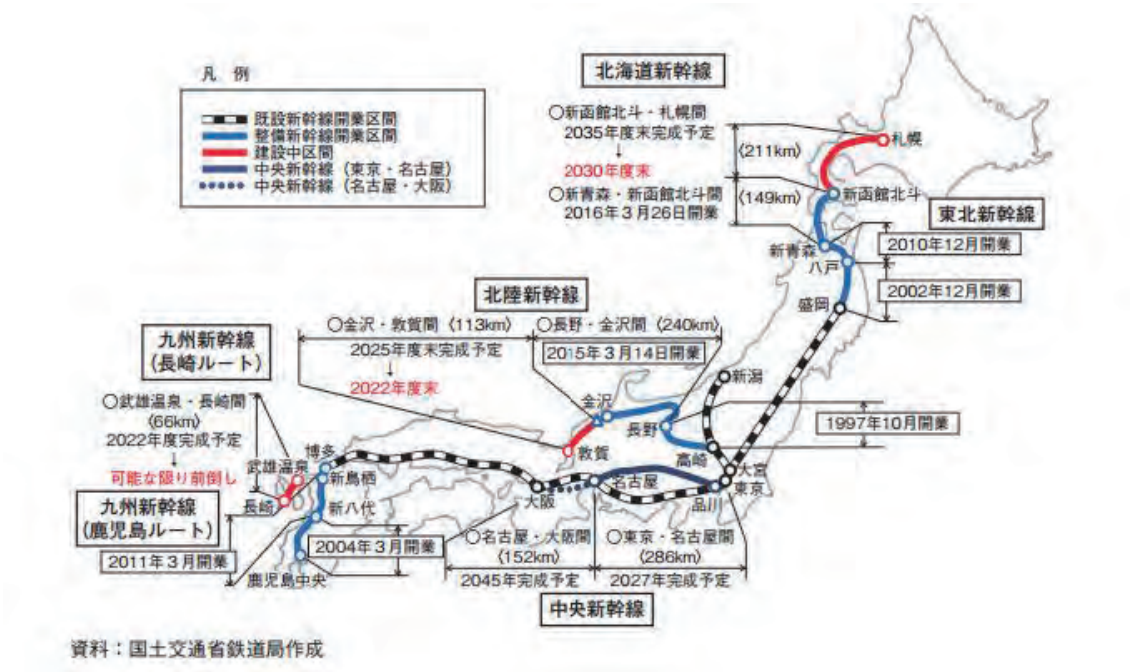
道路ネットワークと多様な交通モードが、より一層の連携を高め有機的な結合を図る「モーダルコネクト」を強化する動きも高まっている。近年、高速道路ネットワークの進展に伴い、高速バスの利用が増加しており、鉄道等との乗り継ぎの強化等を進めているところである。2016 年 4 月に開業した新宿南口交通ターミナル「バスタ新宿」は、国内最大規模の高速バスターミナルであり、高速バスと鉄道等との乗換え利便性が高められた事例である。運行会社毎に駅周辺に点在していた 19 か所の高速バスの発着場を 1 か所に集約し、また鉄道駅と直結させることで、高速バスと鉄道等の乗換えがスムーズになるとともに、タクシー乗降場を施設内に整備したことによって、国道 20 号におけるタクシーの待ち車列等が無くなり、渋滞緩和等による交通の円滑化も実現している。

鉄道に関しては、2015 年 3 月には北陸新幹線（長野・金沢間）、2016 年 3 月には北海道新幹線（新青森―新函館北斗間）が開業した。また、2012 年 6 月に着工した区間（北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）、北陸新幹線（金沢・ 敦賀間）、九州新幹線（武雄温泉・長崎間））については、「整備新幹線の取扱いについて」（2015 年 1 月政府・与党申合せ）により、北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）を 5 年前倒しして 2030 年度末に、北陸新幹線（金沢・敦賀間）を 3 年前倒しして 2022 年度末に、九州新幹線（武雄温泉・ 長崎間）

を 2022 年度から可能な限り前倒しして完成・開業を目指すこととされ、整備を進めている（図－2)。

また、中央新幹線については、2010 年 3 月より交通政策審議会において審議が行われ、2011 年 5 月に営業主体及び建設主体を JR 東海、走行方式を超電導リニア方式、ルートを南アルプスルートとすることが適当であるとの答申が取りまとめられた。これを受け、国土交通大臣は営業主体及び建設主体として JR 東海を指名し、東京・大阪間について、整備計画の決定及び JR 東海に対する建設の指示を行った。JR 東海は、東京・名古屋間を 2027 年、名古屋・ 大阪間を 2045 年に開業予定としており、現在、品川駅や南アルプストンネルの工事等を進めている。

図－２　全国の新幹線鉄道網の現状



資料：国土交通省鉄道局作成

都市鉄道については、運輸政策審議会の答申等を踏まえて整備されてきており、2016 年 3 月末時点で JR、私鉄、地下鉄の路線延長の合計は、東京圏では 2427km、大阪圏では 1503km、名古屋圏では 961km となった。LRT（Light Rail Transit：次世代型の軌道交通システム）は、従来の路面電車から走行空間、車両等を向上させるとともに、道路空間、鉄道敷等の既存インフラも有効活用し、高い速達性、定時性、輸送力を持った、人や環境に優しい公共交通システムである。バリアフリーや環境への配慮、さらに中心市街地の活性化による都市・地域の再生等に寄与するものとして、各都市で導入が検討されている。現在、国内では 19 社の軌道事業者が路面電車や LRT を運営している。

航空分野では、アジア等海外の旺盛な経済成長を取り込みつつ、世界的な航空自由化に伴う競争環境の変化に対応するため、首都圏空港を含むオープンスカイ[1]を戦略的に推進し、

1 航空会社の新規参入や増便、航空会社間の競争促進による運賃低下等のサービス水準の

2016 年 3 月末時点で 27 の国・地域と合意しており、日本発着総旅客数における 94%の割合を占めている。また、日・ASEAN 航空協定締結に向け、ASEAN との議論を継続している。この他、2016 年 2 月、米国との間で、羽田空港国際線二次増枠[2]分の発着枠について、2016 年 10 月末からの運航開始を目指し、日米の航空会社が昼間時間帯に双方 1 日 5 便ずつ、深夜早朝時間帯に 1 日 1 便ずつの運航が可能となる枠組みに合意した。

関西国際空港と大阪国際空港については、関西国際空港の国際拠点空港としての再生及び強化、両空港の適切かつ有効な活用を通じた関西における航空輸送需要の拡大を図ることを目的として、2012 年 7 月に新関西国際空港株式会社の下で経営統合され、一体的に運用されている。 同社は、LCC をはじめとする旅客ネットワークの拡大や貨物ハブ化等、積極的な取組みを進め、両空港の事業価値の増大を図るとともに、2014 年 7 月に「PFI 法」に基づく実施方針を策定・公表して以来、2015 年度中の事業移管を目指して、コンセッションの手続きを進めてきたところ、今般、2015 年 11 月に「オリックス、ヴァンシ・エアポート　コンソーシアム」を優先交渉権者として選定し、2015 年 12 月に同コンソーシアムが設立した SPC（関西エアポート株式会社）と実施契約を締結した。

仙台空港では、「民間の能力を活用した国管理空港等の運営等に関する法律（民活空港運営法）」を活用し、地域の実情を踏まえつつ民間の能力の活用や航空系事業と非航空系事業の一体的経営等を通じた空港経営改革を推進し、空港を活用した内外の交流人口拡大等による地域活性化を図っていくこととしている。2015 年 12 月に公共施設等運営権者と実施契約を締結し、2016 年 7 月には運営を開始した。

2. 交通サービスの動向 [2)]

航空に関しては、2012 年に開始された LCC のさらなる参入が促されている。2016 年 1 月時点で、ピーチアビエーションは国内 13 路線、国際 9 路線、ジェットスター・ジャパンは国内 17 路線、国際 5 路線、バニラ・エアは国内 3 路線、国際 3 路線、春秋航空日本は国内 2 路線へネットワークを展開している。LCC の参入を促進させるため、各空港では、様々な施策が行われている。成田国際空港では、2015 年 4 月に第 3 ターミナル（LCC ターミナル）を供用開始している。

関西国際空港では、訪日外国人旅客の増加等に対応して受入体制の強化を図るため、第 1 ターミナルにおけるファーストレーンの設置、入国審査ブースの増設を実施するとともに、2016 年度供用開始に向け、新たな LCC 専用ターミナルの CIQ 施設の整備を進めた。中部国際空港では、LCC 等の新規就航や増便に対応するためのエプロン整備を実施し、そ

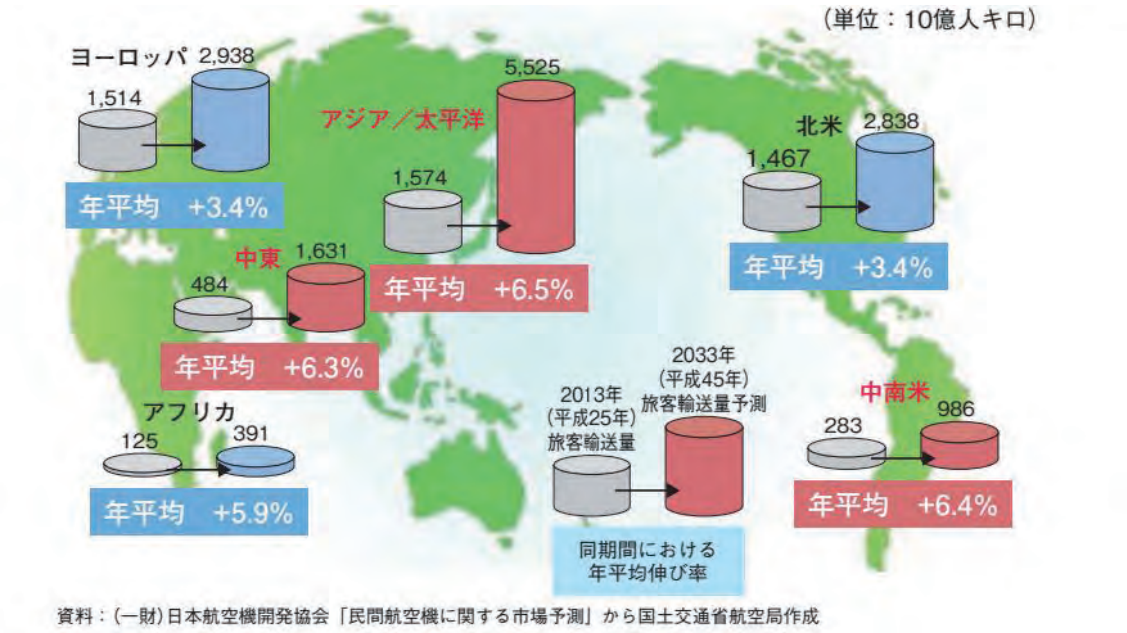
向上を図るため、国際航空輸送における企業数、路線及び便数に係る制約を二カ国間で相互に撤廃することをいい、近年、世界の多くの国がこれを進めている。

[2] 平成 26 年 3 月より、羽田空港昼間時間帯国際線発着枠を年間 3 万回（1 日 40 便）から年間 6 万回（1 日 80 便）に拡大。

の一部を 2015 年 12 月に供用開始した。こうした取り組みの結果、2015 年時点で国内線旅客のうち LCC 旅客の占める割合は 10%となっている。

航空会社でも運営の転換が行われている。例えば、世界の航空旅客需要予測（2013 年～2033 年）において、アジア太平洋地域、中南米地域 及び中東地域での航空需要の伸びが顕著であることを受け、JAL、ANA では、アジア路線の拡充に力を入れ始めている（図－3）。

図－3　世界の航空旅客需要予測（2013 年～2033 年）

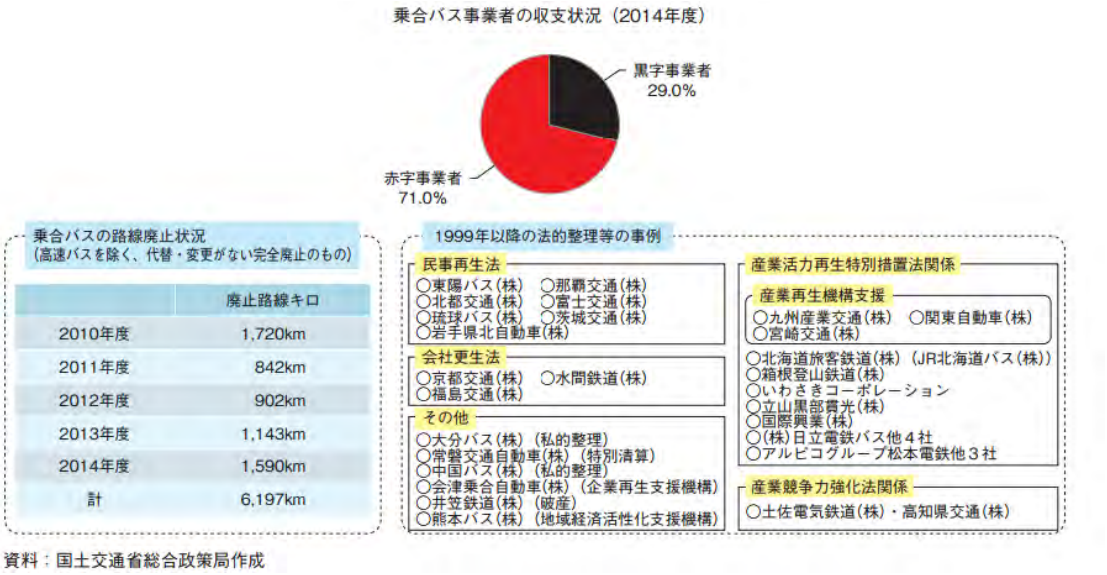


資料：(一財)日本航空機開発協会「民間航空機に関する市場予測」から国土交通省航空局作成

バスに関しては、2016 年 1 月に、軽井沢スキーバス事故が発生し、二度とこのような悲惨な事故を起こさないよう、徹底的な再発防止策について検討するため、有識者からなる「軽井沢スキーバス事故対策検討委員会」が設置された。同委員会は 2016 年 3 月に、再発防止策についての「中間整理」をとりまとめ、複数回にわたり法令違反を是正・改善しない事業者に対する事業許可の取消し等の厳しい処分の実施といった「速やかに講ずべき事項」、民間団体等の活用による監査事務を補完する仕組みの構築といった「今後具体化を図るべき事項」、増車の際のチェックの強化といった「引き続き検討すべき事項」の 3 つに整理した。

地方における一般路線バス事業者の状況も厳しく、一般路線バス事業者の約 3/4 が赤字事業者となっている。これに伴い、一般路線バスの路線廃止が続いているほか、一般路線バス事業者の経営破綻も各地で起きている（図－4）。

図－4　厳しい経営状況にある一般路線バス事業者の現状



資料：国土交通省総合政策局作成

地域の公共交通ネットワーク再編の試みとして、「地域公共交通網形成計画」が進められている。居住や医療・福祉、商業等の各種機能の立地について都市全体の観点からコンパクト化され、各地域がネットワークで結ばれた「コンパクト＋ネットワーク」の形成に資するため、2014 年度に改正された「都市再生特別措置法」及び「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」に基づき、「立地適正化計画」及び「地域公共交通網形成計画」等を作成する自治体を支援する体制が構築された（立地適正化計画の作成について具体的な取組を行っている都市: 国土交通省 http://www.mlit.go.jp/common/001143261.pdf)。

平成 19 年に制定された「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」では、「法定協議会」という新たな仕組みが整備された。法定協議会では、バスやタクシーに加え、鉄軌道や船舶等も対象とした「地域公共交通総合連携計画」の策定や、計画内で国土交通省の認可を受けた事業に対する各種優遇措置を受けることができる。また、法定協議会は協議組織であるとともに、連携計画を実施する組織でもある。具体的に言うと、連携計画に対する国からの補助は、市町村や交通事業者ではなく法定協議会に対して行われることになっている。

地域における地域公共交通ネットワークの再構築の取組を支援するため、「地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き」の公表や地方公共団体の職員向けの研修の充実に取り組んでいる。地域公共交通確保維持改善事業においては、地域公共交通網形成計画等の作成に関する経費等への支援について措置するとともに、国の認定を受けた地域公共交通再編実施計画に基づいて実施される事業に対し、補助要件の緩和等の特例措置を講じるなど支援内容の充実を図った。「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律及び独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構法の一部を改正する法律」により、地域公共交通ネットワークの再構築を担う新設事業運営会社に対して独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構が出資する制度の創設を行った。これらの支援策を講

じたことにより、各地において計画作成が進められており、2015 年度において 65 件の地域公共交通網形成計画が作成され、 3 件の地域公共交通再編実施計画について国土交通大臣の認定を行った。

3. 観光と交通 [3)]

2015 年の訪日外国人旅行者数は、過去最高であった 2014 年の 1,341 万人をさらに上回り、1,974 万人（対前年比 47.1%増）となり、 3 年連続で過去最高を更新したと同時に、統計を取り始めた 1964 年以降で最大の伸び率を記録した。2015 年に国内宿泊旅行に行った人数は延べ 3 億 1,673 万人（対前年比 6.5%増）となった。増加要因としては、前年の消費税率引上げによる落ち込みの反動、3 月に開業した北陸新幹線の開業効果、9 月の大型連休（シルバーウィーク）などが影響したためと考えられる。2020 年に東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催が予定されていることからも国内外からの観光客はさらに増加すると見込まれる。[4)]

観光旅客等の来訪者の移動の利便性や回遊性向上の観点から、公共交通機関による快適・円滑な移動のための環境整備が重要である。まず空港アクセスの改善に関しては、首都圏空港において計画が進められている。羽田空港では、深夜早朝時間帯のアクセスバス改善への取組が行われた。深夜早朝時間帯の羽田空港へのアクセスバスについては、2014 年 10 月から空港と都心部の駅等を結ぶ深夜早朝アクセスバスの運行を推進し、「東京国際空港の深夜早朝時間帯におけるアクセスバス運行協議会」を運行支援等の実施主体として、2015 年度も路線数及び停留所数の拡大、運行本数の増便を行った。成田空港においては、「成田空港のアクセス利便性向上等に関する連絡協議会」において、遅延便発生時等における空港アクセス確保のための要領策定や各交通機関の運行情報等を一元的に表示する「交通アクセス情報総合ナビゲーション・デジタルサイネージ」の設置などを実施した。

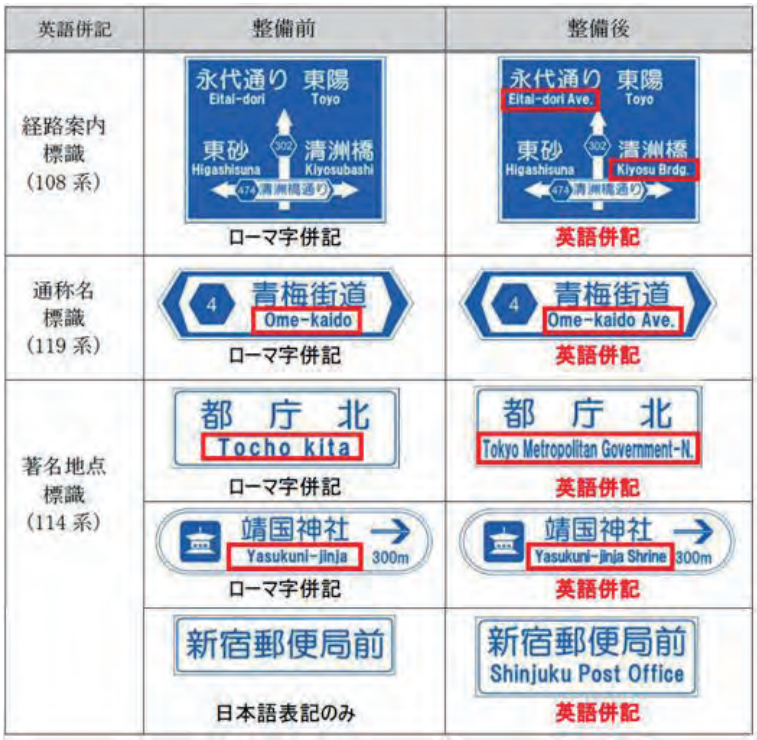
船旅の活性化にも力が入れられている。2015 年 11 月には、国土交通省・観光庁、旅客船事業者、観光関係者等で構成する第 1 回船旅活性化協議会を開催し、島めぐりの旅、東京・大阪の舟運、大型フェリーによるクルーズをテーマとした商品の具体化の検討を開始した。

レンタカーによるドライブ観光を活性化するため、レンタカーの利便性向上が図られている。訪日外国人旅行者による利用促進のために、レンタカー協会は「レンタカー利用ガイド」の改訂を行うとともに、事業者に対して外国人への貸渡時の免許証の有効性の確認をスムーズに行うために「日本国内で運転が認められる国際･外国免許証の確認ポイント」を加盟事業者へ配布した。高速道路に関しては、高速道路会社が、国、地方自治体、レンタカー事業者等と連携して、地方の高速道路において、定額で何回でも利用できる外国人旅行者向け周遊ドライブパスなどの企画割引を展開した。

鉄道面に関しては、IC カードの有効活用のための取り組みが進められている。我が国の公共交通における交通系 IC カードは、2001 年に JR 東日本が Suica を導入して以降、全国的に普及・拡大している。2013 年 3 月からは Suica 等の 10 カード 50 の全国相互利用が可能となり、いずれか 1 枚のカードがあれば、これらのカードが利用可能な全国各地のバスや鉄道に乗車できるようになった。また、「交通政策基本法」に基づく交通政策基本計画（2015 年 2 月閣議決定）においては、訪日外国人旅行者等の国内各地への移動の円滑化のため、「交通系 IC カードの利用エリア拡大」について検討することが盛り込まれた。

道路案内標識については、訪日外国人への適切な案内誘導のため、全国の主要観光地 49 拠点等において、各機関の案内看板等とも連携し、英語表記改善を推進した。また、2016 年 1 月、道路標識適正化委員会東京都部会において、東京都内を対象に、「2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた道路標識改善の取組方針」を策定し、英語表記改善及びピクトグム、反転文字の活用など道路標識の改善に着手すると共に、周辺地域（千葉県、埼玉県、神奈川県）においても、同様の取組を実施した。さらに、道路標識と国土地理院が作成予定の英語版地図（100 万分の 1）に用いる「道路関連施設」や「山等の自然地名」の英語表記の整合を図るため、各都道府県の道路標識適正化委員会において、観光関係者を含む関係機関との調整を実施した（図－5）。

図－5　道路案内標識における英語表記改善



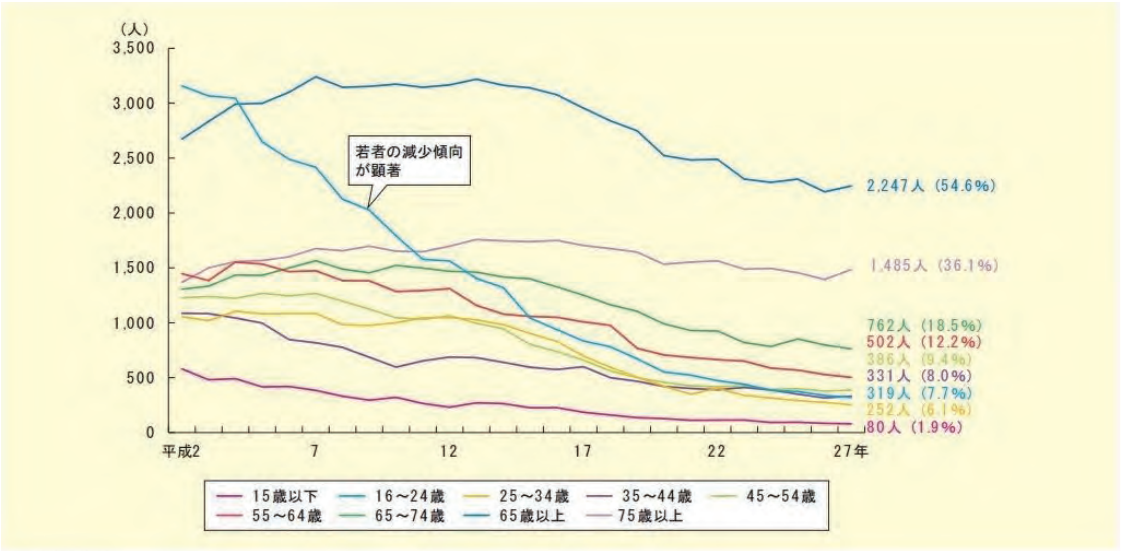
出典：東京みちしるべ 2020～誰にでもわかりやすい道路案内標識～ 東京都建設局

4. 道路交通事故発生件数の減少 [5)]

2015 年の交通事故発生件数は 53 万 6899 件で、これによる死亡者数は 4117 人、負傷者数は 66 万 6023 人であった。前年と比べると発生件数は 3 万 6943 件（6.4%）、負傷者は 4 万 5351 人（6.4%）少なく、11 年連続の減少となった。一方、死亡者数は 4 人（0.1%）増加し、ピーク時（1970 年：1 万 6765 人）の 4 分の 1 以下となったものの 15 年ぶりの増加となった。

65 歳以上の高齢者（以下「高齢者」という。）の人口当たりの交通事故死亡数は引き続き減少しているものの、他の年齢層に比べて致死率が約 6 倍高い高齢者人口そのものの増加により、結果的に高齢者の交通事故死亡者数が増加（前年比+54 人）していることが交通事故死亡者数全体の増加の要因の一つであると考えられている。2015 年中の交通事故死亡者数を年齢層別にみると、高齢者が 2247 人と死者数全体の 54.6%を占めており、過去最高を更新した。他方で、若者の車離れの影響もあり、16～24 歳の若者の減少傾向は顕著になっている（図－6）。

図－6　年齢層別交通事故死亡者数の推移



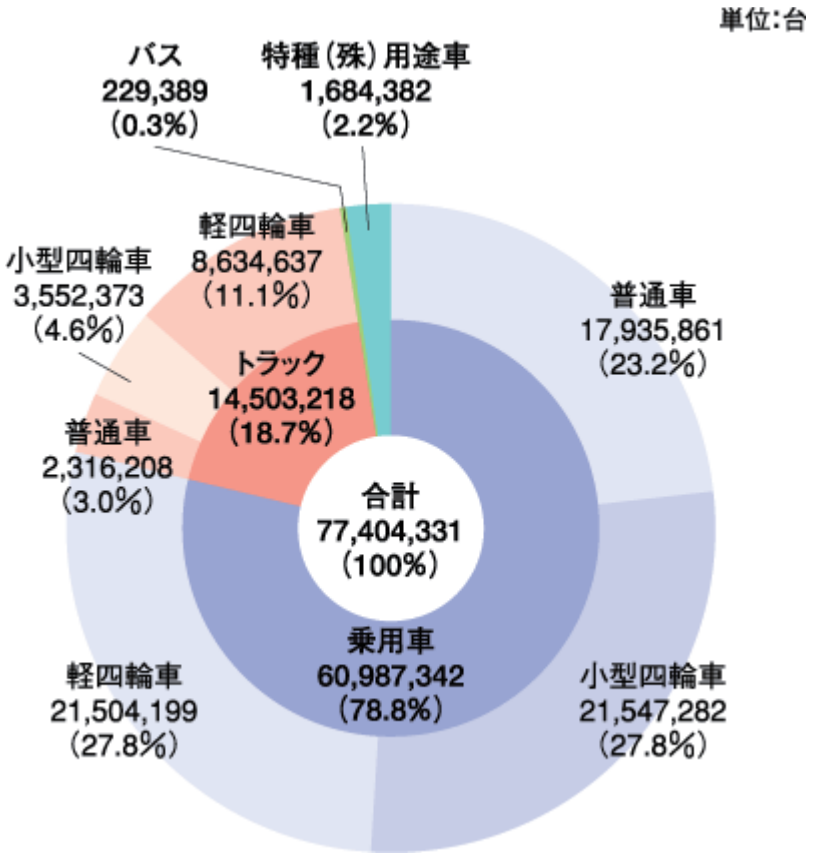
注　警察庁資料による。

高齢者の交通事故死者数について状態別にみると、歩行中がほぼ半数（47.6%）を占め、次いで自動車乗車中（28.4%）、自転車乗用中（16.6%）の順に多い。今後も高齢化が進んでいくと推測されることを踏まえて、運転者の危険認知の遅れや交通操作の誤りによる事故を未然に防止する安全運転支援システムや交通事故が発生した場合にいち早く救助・救急を伝えるシステムなどの先端技術の活用や、交通実態等を踏まえたきめ細やかな対策の推進が必要となってくる。

5. 自動車産業 [6)]

2015 年 12 月末現在の四輪車保有台数は、7740 万台（対前年度比+0.3%）となった。乗用車は、6098 万台（同+0.5%）であった。そのうち普通車が 1793 万台（同+1.3%）、小型四輪車が 2154 万台（同-1.9%）、軽四輪車が 2150 万台（同+2.5%）であった。トラックは 1450 万台（同-0.8%）、バスは 22 万台（同+1.1%）であった（図－7）。自動車の平均使用年数（2015 年 3 月末）は、乗用車が 12.38 年、トラック 13.72 年、バス 16.95 年となっている。車種別平均使用年数は、2006 年から 2015 年の 10 年間で、乗用車は約 1 年、トラックとバスは約 2 年長くなっている。

図－7　2015 年の車種別保有台数と構成比



出典：日本の自動車工業 2016　一般社団法人日本自動車工業会

次世代自動車（ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車、天然ガス自動車、グリーンディーゼル乗用車、燃料電池自動車など）は、政府による補助金や優遇税制などの普及促進策が開始された 2009 年度から、四輪車販売に占める割合が大幅に増加した。次世代自動車の普及台数は 2015 年度には約 625 万台となっていて、そのうちハイブリッド車が 568 万台と約 90%を占めている。しかし、増加した四輪車全体の保有台数における次世代自動車の割合はわずか 8.1%である。

近年における取組みとしては、運輸分野における二酸化炭素の排出抑制や石油依存度の低減を図るため、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、クリーンディーゼル自動車、燃料電池自動車等を導入する者に対して補助が行われた。2013 年度からは、価格が前年に比べ一定程度低下した車種について補助率を優遇し、自動車メーカーに価格低減を促すスキームを導入した。

また、「ガス欠ならぬ『電欠』なき日本」を目指し、2012 年度補正予算により措置した充電設備の設置に対する補助事業を 2014 年度補正予算で拡充し、充電器に加えて、課金装置等を補助対象に加えるとともに、交通の要衝にある「道の駅」や「高速道路のサービスエリアやパーキングエリア」といった特に重要な充電器等については、設置者の負担を大幅に軽減するなど事業内容を一新した。また、2014 年 12 月に市場投入された燃料電池自動車の普及に向けて、4 大都市圏を中心に約 80 か所の水素ステーションを整備し、燃料電池自動車や水素ステーションの低コスト化 に向けた技術開発や規制の見直しなどを進めた。

自動車重量税・自動車取得税の減免措置も行われ、エコカー減税については、2015 年度税制改正において、燃費基準の切り替えと対象区分の追加した上で 2 年間の延長を行った。(自動車重量税：2017 年 4 月末まで、自動車取得税：2017 年 3 月末まで)。軽自動車税の減免措置に関しては､環境性能に優れた軽自動車に対する軽課措置(グリーン化特例)を新たに導入した（2015 年 4 月から 2016 年 3 月末まで)。

2015 年の四輪車新車販売台数については、2015 年 4 月の軽自動車税増税などで軽の販売台数が大きく落ち込んだこと、エコカー減税の基準の厳格化などの影響から 4 年ぶりに減少し、前年より 9.3%減の 504 万台となった。うち、乗用車は前年より 10.3%減の 135 万台、小型四輪車は 5.1%減の 135 万台、軽四輪車は 17.8%減の 151 万台であった。一方、2015 年の四輪車輸出台数は、前年より 2.5%増加して、457 万台となった。乗用車は前年より 3.5%増加して 397 万台、一方トラックは前年より 4.4%減少して 46 万台、バスは前年より 0.2%減少して 14 万台となった。

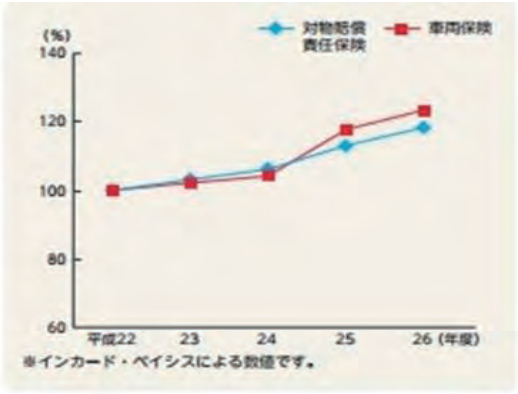
2015 年の四輪車生産台数は、前年より 5.1%減少して 927 万台となり、2 年ぶりに減少した。乗用車は前年より 5.4%減少して 783 万台となり、うち普通車は 1.9%増の 474 万台、小型四輪車は 11.2%減の 155 万台、軽四輪車は 18.1%減の 153 万台であった。これらのことから、四輪車生産台数の減少が新車販売台数の減少よりも少なく済んだのは、輸出台数が増加したことが要因の一つであると考えられる。

6. 自動車保険の現状 [7)]

2015 年度の自動車保険の保険料は、3 兆 9935 億円となっており、前年度に比べ 2622 億円 (7.0%) の増加となった。対物賠償責任保険・車両保険の契約 1 台当たりの保険金は、近年、減少に転じている。この要因としては、ガソリン価格の高騰による交通量の減少に

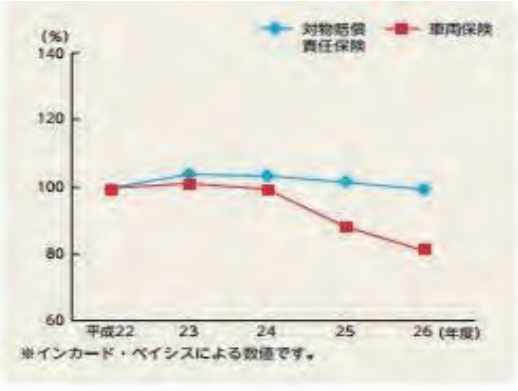
伴い支払件数が減少したこと、参考純率[3]改定（2011 年 9 月届出）を受けて、各保険会社が 2012 年以降ノンフリート等級別料率制度改定を実施したことに伴い、契約者が翌年度以降の保険料負担を考慮して保険金請求を慎重に判断するようになったことで、少額の保険金請求が減少したと考えられる（図－ 8、図－ 9）。

図－ 8　契約 1 台あたりの保険金の推移（補償内容別）
（平成 22 年度を 100 とした場合）



出典：平成 27 年度自動車保険の概況 損害保険料率算出機構

図－ 9　支払い 1 件当たりの保険金の推移（補償内容別）
（平成 22 年度を 100 とした場合）



ノンフリート等級別料率制度とは、保険契約者の過去の無事故年数や事故件数などに応じてリスクに差が見られるため、契約者の事故に応じてリスクを 1～20 等級に区分し、等級毎に保険料の割引または割増を行う制度のことである。最もリスクの高い 20 等級は、最もリスクの低い 1 等級の約 4.4 倍の保険料を負担することが定められた。これまでの制度では、前年の事故の有無にかかわらず、同じ等級の契約者であれば、同一の割増引率が

[3] 損害保険の保険料率は、事故が発生した場合に保険会社が支払う保険金にあてられる部分（①純保険料率）と、保険会社が保険事業を営むために必要な経費等にあてられる部分（②付加保険料率）からなっている。損害保険料率算出機構では、「①純保険料率」を算出し、保険料率の目安として会員に提供しており、この純保険料率を参考純率という。

適用されたため、リスク実態（保険金の支払い状況）が高い傾向にある前年事故があった契約者（事故有契約者）とリスク実態の低い前年事故のなかった契約者（事故無契約者）の保険料の負担に不公平が生じてしまうという問題点があった。そこで、7 から 20 等級の等級係数を「無事故係数」と「有事故係数」に細分化し、全ての等級において割増引率を改定することで、無事故契約者と有事故契約者の保険料負担の公平性を確保しようとした（図－10）。[8)]

図－10　保険料の等級別割増引率の改定

＜現行の等級別割増引率（継続契約の場合(注2)）＞

（+は割増、−は割引を示しております。）

等級	1等級	2等級	3等級	4等級	5等級	6等級	7等級	8等級	9等級	10等級	11等級	12等級	13等級	14等級	15等級	16等級	17等級	18等級	19等級	20等級
割増引率	+52%	+26%	+10%	−1%	−10%	−17%	−23%	−28%	−33%	−37%	−40%	−44%	−47%	−50%	−52%	−55%	−57%	−59%	−61%	−63%

＜改定後の等級別割増引率（継続契約の場合(注)）＞

（+は割増、−は割引を示しております。）

等級	1等級	2等級	3等級	4等級	5等級	6等級	7等級	8等級	9等級	10等級	11等級	12等級	13等級	14等級	15等級	16等級	17等級	18等級	19等級	20等級
無事故	+64%	+28%	+12%	−2%	−13%	−19%	−30%	−40%	−43%	−45%	−47%	−48%	−49%	−50%	−51%	−52%	−53%	−54%	−55%	−63%
事故有							−20%	−21%	−22%	−23%	−25%	−27%	−29%	−31%	−33%	−36%	−38%	−40%	−42%	−44%

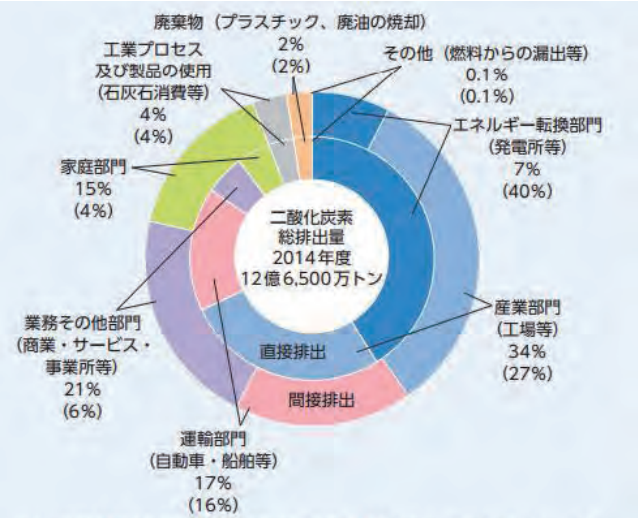
一方、対物賠償責任保険・車両保険の支払い 1 件あたりの保険金は概ね増加傾向で推移している。この要因としては、保険金の大部分を占める修理費が増加傾向で推移していることが考えられる。

7. 自動車のもたらす公害 [9)]

自動車の排出ガス及び燃料については、大気汚染防止法に基づき逐次規制を強化している。自動車によってもたらす公害で、対策が必要とされているものには、CO_2（二酸化炭素）、NOx（窒素酸化物）、PM（粒子状物質）、騒音などがある。

CO_2 については、温室効果ガスごとに見ると、2014 年度の二酸化炭素排出量は 12 億 6,500 万 CO_2 トン（2005 年度比 3.1%減少）であった。その内訳を部門別に見ると自動車・船舶など運輸部門からの排出量は 2 億 1,700 万 CO_2 トン（同 9.5%減少）である（図－11）。

図－11　二酸化炭素排出量の部門別内訳

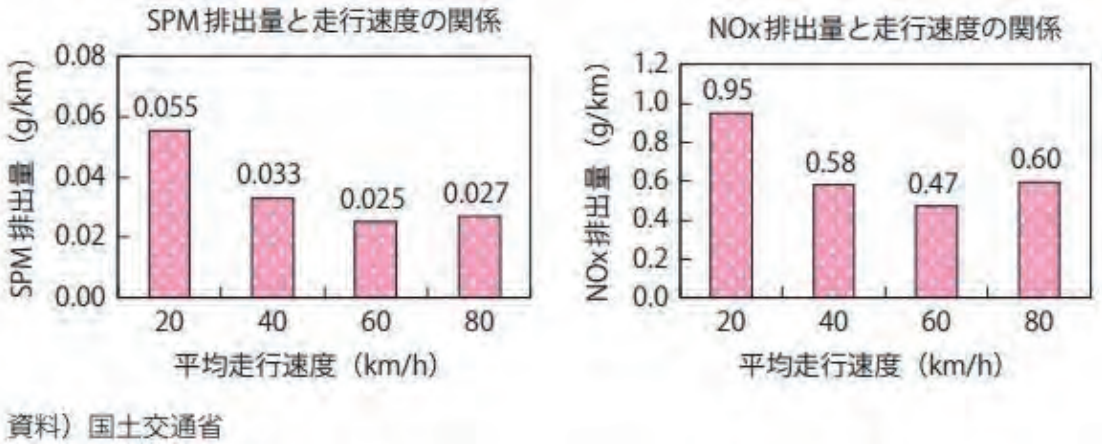


注1：内側の円は各部門の直接の排出量の割合（下段カッコ内の数字）を、また、外側の円は電気事業者の発電に伴う排出量及び熱供給事業者の熱発生に伴う排出量を電力消費量及び熱消費量に応じて最終需要部門に配分した後の割合（上段の数字）を、それぞれ示している
2：統計誤差、四捨五入等のため、排出量割合の合計は必ずしも100%にならないことがある
資料：環境省

自動車を排出源とする CO_2 削減対策として、交通流対策が行われている。まず、交通流の分散・円滑化施策では、道路交通情報通信システム（VICS）の情報提供エリアの更なる拡大を図るとともに、ETC2.0 サービスを活用し、道路交通情報の内容･精度の改善･充実に努めたほか、信号機の改良、公共車両優先システム（PTPS）の整備、総合的な駐車対策等により、環境改善を図った。また、環境ロードプライシング施策を試行し、住宅地域の沿道環境の改善を図った。交通量の抑制・低減施策としては、交通に関わる多様な主体で構成される協議会による都市・地域総合交通戦略の策定及びそれに基づく公共交通機関の利用促進等への取組を支援した。また、交通需要マネジメント施策の推進により、地域における自動車交通需要の調整を行った。

環境省の試算によると、2005 年度の全国の自動車（特殊自動車を含む）からの大気汚染物質の総排出量は、NOx が約 80 万トン、PM が約 5.5 万トンと推定された。自動車からの NOx や PM の排出量は、発進・停止回数の増加や走行速度の低下に伴い増加することから、沿道環境の改善を図るため、バイパス整備による市街地の通過交通の転換等が推進されている（図－12）。

図－12　自動車からの浮遊粒子状物質(SPM)、窒素酸化物(NOx)の排出量と走行速度の関係



資料）国土交通省

自動車交通が集中する大都市地域では、大気汚染状況に対応するため、自動車 NOx・PM 法に基づき大都市地域（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、大阪府及び兵庫県）において各都府県が「総量削減計画」を策定し、自動車からの NOx 及び PM の排出量の削減に向けた施策を計画的に進めている。また、同法の排出基準に適合しているトラック・バス等であることが判別できる「自動車 NOx・PM 法適合車ステッカー」の交付や、事業者による排出抑制のための措置の推進等の取り組みが行われた。

ところで、公道を走行しない特殊自動車（以下「オフロード特殊自動車[4]」という。）については、特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（以下「オフロード法」という。）に基づき、2006 年 10 月から原動機の燃料の種類と出力帯ごとに順次使用規制を開始し、その後も逐次規制を強化している。2015 年度は、2014 年度に引き続き、一部の出力帯において NOx の規制強化が適用開始された。そのほか、順次強化している排出ガス基準に適合するオフロード特殊自動車等への買換えが円滑に進むよう、税制の特例措置、政府系金融機関による低利融資を講じた。

低公害車の普及については、2030 年までに、新車販売に占める次世代自動車の割合を 5 割～7 割にするとの目標に基づき、低公害車の車両導入に対する各種補助、自動車税・軽自動車税の軽減措置及び自動車重量税・自動車取得税の免除・軽減措置等の税制上の特例措置並びに政府系金融機関による低利融資を講じる等の取り組みが行われた。また、低公害車普及のためのインフラ整備については、国による設置費用の一部補助、燃料等供給設備に係る固定資産税の軽減措置等の税制上の特例措置を実施した。

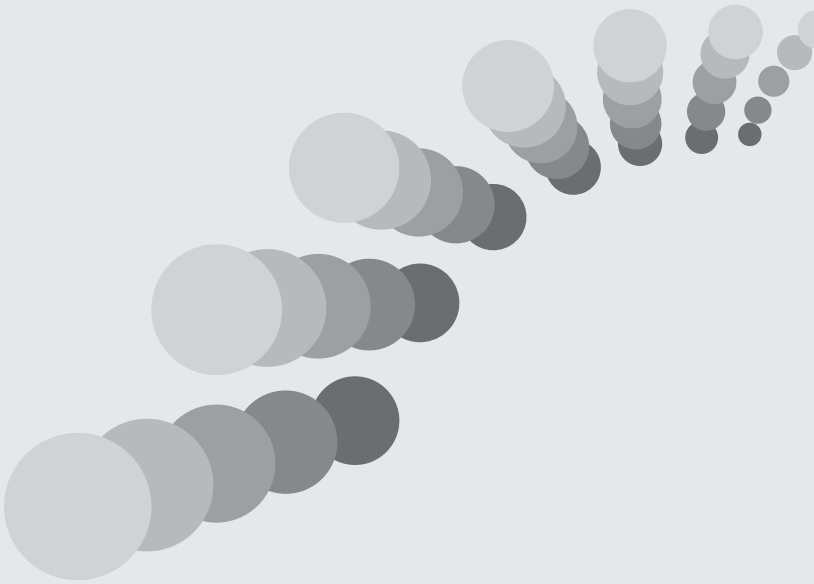
自動車の騒音対策としては、騒音規制法に基づき規定される全国の地方公共団体（都道府県及び全ての市（特別区を含む））において、自動車騒音常時監視を実施している。交通騒音対策のうち、新幹線（東海道・山陽、東北・上越）については、鉄道沿線の住宅密集地域等における騒音レベルを 75 デシベル以下とする「75 デシベル対策」を推進するとともに、自動車から発生する騒音について、中央環境審議会において答申された「今後の自動車単体騒音低減対策のあり方について（第三次答申）」に基づき、関係法令の改正を行い、走行中に発生するタイヤからの騒音等の国際基準を導入した。

[4] 油圧ショベル、ブルドーザ、フォークリフト、普通型コンバイン等、建設作業現場や工場敷地内等でのみ使用する作業車。軽油を燃料とし、エンジンを高負荷・高回転で連続使用する頻度が多いという特徴がある。自動車全体に占める特殊自動車の排出ガス寄与率は、2004 年推計で粒子状物（PM）約 18%、窒素酸化物（NOx）約 31%と高く、このうちの約 8 割がオフロード特殊自動車によるものと見込まれている。

参照文献

1) 国土交通省（2016a）『国土交通白書 2016』.
2) 国土交通省（2016a）『平成 28 年版交通政策白書』.
3) 国土交通省（2016b）『平成 28 年版交通政策白書』.
4) 観光庁（2016）『平成 28 年版観光白書』.
5) 内閣府（2016）『平成 27 年度交通事故の状況及び交通安全施策の状況　平成 28 年度交通安全施策に関する計画』.
6) 経済産業省（2016）『2016 年版ものづくり白書』.
7) 損害保険料率算出機構（2016）『平成 27 年度自動車保険の概況』.
8) 損害保険料率算出機構（2016）『【自動車保険】参考純率改定（ノンフリート等級別料率制度改定）のご案内』.
9) 環境省（2016）『平成 28 年版環境白書』.

最近の調査研究から



1 テレマティクス自動車保険の課題と展望

慶應義塾大学商学部教授
堀田　一吉

近年、欧米においてテレマティクス自動車保険が大きな注目を集めている。わが国でも今年度に入ってから、テレマティクス自動車保険を取り扱う保険会社が相次いでいる。今後、さらに追従する保険会社が登場する動きもあり、いよいよ、わが国でも本格的な導入が見られる状況である。導入に際しては、法律的ならびに経済的な環境整備をはじめとして、様々な課題が存在している。テレマティクス自動察保険の現状を分析し、課題を整理することを通じて、将来性を展望する。果たして、わが国に定着する新たなビジネスモデルになりうるのか議論をしてみたい。

共同研究「テレマティクス自動車保険の現状課題と将来展望」（日交研シリーズ A-646）

1．はじめに

テレマティクス（Telematics）とは、通信（Telecommunication）と情報科学（Informatics）を組み合わせた造語であり、自動車などの移動体に通信システムを組み合わせて情報サービスを提供する新しい技術である。近年、このテレマティクス技術を応用して台頭を見せているのが、テレマティクス自動車保険である。これには、走行距離に応じて保険業が変動する「走行距離連動型保険料方式（PAYD：Pay As You Drive）」と、走行距離だけでなく速度や急加速、ブレーキ回数など運転者の運転行動を分析して保険料に反映する「運転行動連動型保険料方式（PHYD：Pay How You Drive）の2種類がある。近年特に注目されているのは、PHYD型のテレマティクス自動車保険である。現在、テレマティクス機器が次々と開発されて、集積されたデータを解析して、安全性やリスクに関する評価手法の開発が進められている。

2．仕組みと効果

1）テレマティクス技術による入手情報

テレマティクスは、機器性能の進化とともに、入手できるデータも多様になっている。獲得可能な主な情報は、①運転者の特定、②走行距離、③走行速度、④走行時間、⑤走行地域（位置情報）、⑥急加速/急ブレーキの回数、⑦ハンドル操作の安定性（急ハンドルの頻度,カーブ操作など）などである。

現在のテレマティクス技術は、多くのデータを入手することが可能な状況にある。しかし問題は、これらのデータから、どのような行動を取る運転者のリスクが高いのか、立証できるかである。急ブレーキをする運転者は、確かに危険な運転ではあるが、そのことが、実際に事故を起こしているかどうかは、実は別の問題である。データを提供した運転者のほとんどが、実際には、無事故で運転を続けており、様々なデータの中から、何か原因で交通事故になったのかを検証できるデータではない。

2）テレマティクス自動車保険の効果

テレマティクス導入は、次のような経済的ならびに社会的効果が期待されている。第1に、より詳細なリスクに基づく保険料設定がなされることである。テレマティクス自動車保険が画期的とされるのは、個人の行動に基づいた保険料を設定することで、従来よりも個人的責任による料率体系を実現できるのではないかというところにある。第2に、安全運転が促進されることである。個人の行動結果が直接的に保険料に反映されることになれば、保険料を軽減させることになれば、安全運転を促すことが想定される。第3に、社会的に事故防止対策への貢献がなされることである。テレマティクスが事故抑止に大きな効果をもたらすことになれば、社会にとっても大変に有益である。第４に、交通事故が減ることで、保険金支払いの削減されることになる。そのことは、契約者の保険料負担の軽減を通じて、社会全体にとって還元されることになる。第5に、全体として保険料負担が軽減されるとすれば、保険加入を促すことになる。それは、無保険車対策にもつながるであろう。

しかしながら、テレマティクス自動車保険では、詳細な保険料設定や事故の削減等のさまざまな効果が期待されるが、多くの効果を得ようとすれば、より多くの顧客のデータを常に収集する必要がある。収集データの内容や頻度等により、プライバシーの侵害を懸念する顧客には受け入れられない可能性がある。

3．普及の現状

1）英米におけるテレマティクス自動車保険の現状

英米では、プライバシーへの懸念からGPS情報を保険会社が入手することへの抵抗が根強い。常時監視されているのではないかという抵抗感が強く、走行日時・時間や走行場所などの運転行動の把握には限界がある。テレマティクスに基づく情報を基本的には保険料の割増には使用していない。現段階ではスマートフォンをテレマティクスのメイン機器として利用するには至っていない。

2）日本におけるテレマティクス自動車保険の現状

日本でも、英米に追従する形で、テレマティクス自動車保険の導入の動きが見られているが、現時点では、導入の形態（使用機器や導入方法）は、各社まちまちである。現時点では、テレマティクスを通じて、優良顧客の「囲い込み」の色合いが強く、経営戦略的に導入されているとはいいがたい。個人向けは、契約者の新規開拓と、マーケットシェアの拡大であるのに対して、法人向けは、従来サービスの一部に過ぎない。テレマティクス自動車保険の導入の目的が必ずしも定まっておらず、テレマティクス技術を通じて得られたデータを、どのように評価するのかが確立されていない。現段階では、リスク情報と保険料設定との関係性に、合理性が認められないことが問題である。

4．課題

テレマティクス自動車保険には、イノベーションとして多くの効果やインパクトをもたらし、魅力的な部分も多いのであるが、他方で、以下のような課題を指摘しなければならない。

第1に、情報セキュリティ管理（プライバシー）問題である。テレマティクスを通じて入手される情報は、高度にプライバシーに関わる部分がある。保険会社は、データ管理により慎重な対応が求められよう。第2に、適正なデータ分析、公平性問題である。データ分析技術の高度な専門性に加えて、データとリスクとの間の因果性についての理論的確立が必要であり、それがなければ制度自体が不安定な状況に陥りかねない。第3に、データ提供の恣意性問題を指摘しなければならない。自分にとって都合のいいデータだけを提出し、不都合なものは提出しないとすれば、データ全体の信ぴょう性にも関わる深刻な課題となりかねない。

第4に、過当競争（不当競争）の可能性である。理論的根拠が十分でなければ、不当な保険料競争（ダンピング）に陥りかねない。第5に、保険会社にとっては、テレマティクスによって、いわゆる「クリームスキミング（いいとこ取り）」の行動として合理性を見出しうるが、この保険が本格的に導入されると、自動車保険市場全体に対するインパクトが少なくない。第6に、保険会社にとって重要なのは、運用コストである。データ管理に係る膨大な費用をかけて、テレマティクスを運用することで、費用対効果において圧倒的なメリットが見込めない限り、本格的導入は難しい。最後に、第7として、国民の容認をいかに得るかである。国民がテレマティクスに対してどう反応を示すかは今後の様子を見るほかはない。これは、国民性が強く反映するものと考えられる。

図1　テレマティクス自動車保険の課題

- 情報セキュリティ管理（プライバシー）問題
- 適正なデータ分析、公平性問題
- 機器性能の向上（導入コスト）
- データ提供の恣意性問題
- 市場安定性の確保（過当競争の排除）
- 普及促進のためのインセンティブ
- 消費者保護の体制整備

こうした運用上の問題に加えて、より根本的には、テレマティクスをはじめとするビッグデータを扱う専門家（データサイエンティスト）の養成は、国家を挙げての緊急課題である。

5．おわりに

テレマティクス自動車保険は、英米での動向に追従する形で、日本でも、本格的な導入が進められつつある。ただし、その導入の進め方には、各社それぞれの戦略的思惑が見られる。テレマティクスから得られるデータ量ならびに科学的分析は、現時点では十分とは言えない。また、保険料率（＝リスク）に反映させるためのロジック（科学的根拠）は未だ不明瞭な点が多い。テレマティクスを本格的に導入するには、消費者に対する理解が十分になされることが大きな課題である。さらに、業界共通のガイドラインの策定も必要である。現在のビッグデータの技術（ICT)の発展は、保険業の将来に大きな変革をもたらす可能性がある。テレマティクスによるデータを、他業種との連携を図ることで、付加価値を生み出す可能性は大きい。

参考文献

竹井直樹（2015）「高齢者の交通事故と自動車保険」堀田一吉、山野嘉朗編『高齢者の交通事故と補償問題』慶應義塾大学出版会

佐川果奈英（2012）「テレマティック自動車保険―イギリスにおける動向を中心として―」『損保総研レポート』第101号　損害保険事業総合研究所

牛窪賢一（2014）「価格比較サイトとテレマティクス自動車保険―イギリスの個人自動車保険市場における動向―」『損保総研レポート』第108号　損害保険事業総合研究所

古橋喜三郎（2015）「米国のテレマティック自動車」『損保総研レポート』第111号　損害保険事業総合研究所

2 超小型モビリティの利用可能性に関する実証分析

関西大学環境都市工学部教授
秋山　孝正
関西大学環境都市工学部准教授
井ノ口　弘昭

超小型モビリティは、環境負荷の少ない小型車両であり、高齢社会での利用が期待される交通機関である。本研究では、超小型モビリティの走行時における定量的な計測データに基づいて、車両の道路走行特性を整理する。すなわち、一般道路における車両走行特性の分析と交差点における車両発進時の加速性能の記述をおこなう。この結果、小型ガソリン乗用車と比較して、超小型モビリティの発進直後の加速性能は大きい。一方で、一定速度（約40km/h）を超過した場合には、加速性能が低下することがわかった。したがって、平常時の一般道路での通行においては、利用可能性が認められる。

共同研究「低炭素型車両に着目した都市交通政策の有効性についての研究」（日交研シリーズ A-661）

1．はじめに

低炭素社会を目指して、通常のガソリン車両に対してHV・PHV・EVなどの普及促進が期待されている。このとき、電気自動車のなかでも、小型軽量の乗車定員の少ない超小型モビリティ（ULV）の導入が検討されている[1)]。本研究では、超小型モビリティの走行時における定量的な計測データに基づいて、超小型モビリティの道路走行特性を整理することを目的とする。ここでは、一般道路での車両走行特性と交差点における車両発進時の加速性能について実証的に解析する。

2．超小型モビリティの車両特性

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～2人乗り程度の車両」と定義されている[1)]。本研究では、具体的な車両として写真１に示す「coms」（トヨタ車体）に対して超小型モビリティの特徴を整理する。本車両は、2012年7月に発売され、総販売台数は4,649台（2016年4月末現在・トヨタ車体調べ）である。また、超小型モビリティの基本特性を表１に示す[2)]。本車両の出力は0.59kWであるため、道路運送車両法において第一種原付のミニカーに分類される。このため運行上、車検・車庫証明は不要である。また、車両構造上の最高速度は60km/hであり、高速道路の利用は禁止されている。

3．超小型モビリティの走行調査

一般道路における超小型モビリティの走行状態を把握する調査を実施する。図１に示す大阪市東淀川区・旭区における国道479号線の区間（①大桐２交差点～②京阪本通１交差点：延長2.2km）を調査対象とする。表２に走行調査の概要を整理する。各運転者には、超小型モビリティと小型乗用車の運転を依頼した。各車両にGPS装置を設置し、速度・走行位置を計測した。

写真１　超小型モビリティ（coms）の概要

表１　超小型モビリティ（coms）の特性

車名	トヨタ車体　コムス
型式	ZAD-TAK30-BS
車種	第一種原付（ミニカー）
寸法	長さ2.39×幅1.09×高さ1.50 m
車両重量	400 kg
最高速度	60 km/h
最小回転半径	3.2 m
乗車定員	1名
出力	定格：0.59　最高：5 kW
最大トルク	250 N・m
1充電走行距離	50 km程度

図１　走行調査経路

図２に運転者Bの車両速度の時間変化（往路）を示す。走行時の最高速度について、小型乗用車が60km/hに対して、超小型モビリティは55km/hであった。また信号交差点において、停車・発進を行う場合に平均速度が低下する傾向はいずれの車両も同様である。つぎに、表３に各運転者の往路・復路における走行時間を示す。いずれの車両においても信号停止回数が多い場合に所要時間が大きい。以上より超小型モビリティは一般車両と同様の利用可能性が期待できる。

４．交差点発進時の走行特性分析

つぎに、超小型モビリティの発進時の走行性能を分析する。ここでは、調査対象経路上の特定交差点の発進時の加速状態を分析する。具体的には、図１の調査対象交差点のデータを抽出した。

超小型モビリティは、低速度域で加速度が大きく、一定速度を超えると最大動力に近づき、加速度は低下する。これは、電気モーターの特性を反映している。

観測データに基づいて、車両発進時の走行速度変化推計モデルを構築する。具体的には、各車両（小型乗用車・超小型モビリティ）の走行時間と走行速度の非線形回帰モデルを作成する。すなわち、

$$v = \lambda \cdot t^{\beta} \qquad (1)$$

ここで、tは発進からの時間（秒）、vは車両走行速度（km/h）、λ・βはパラメータである。表４にパラメータ推計結果を示す。各車両の推計結果より、β<1である。すなわち、発進時の走行速度は、走行時間に対して逓減型関数で表現できる。また、超小型モビリティのパラメータ値(β=0.643)は、小型乗用車(β=0.885)と比較して小さく、加速度の逓減傾向が大きい。

図３に走行速度の時系列変化を示す。小型乗用車に対して超小型モビリティの発進直後の加速程度は大きい。各車両の走行速度は、点C（11.1秒・40.2km/h）の前後で大小関係が逆転する。

５．おわりに

本研究では、現実車両走行時における定量的な計測データに基づいて、超小型モビリティの道路走行特性を整理した。各分析結果より、平常時の一般道路の通行では超小型モビリティの利用可能性が認められる。

参考文献

１）国土交通省（2013）「超小型モビリティの導入促進」http://www.mlit.go.jp/common/000986236.pdf
２）トヨタ車体（2016）「超小型EVコムス」
http://coms.toyotabody.jp/

表２　走行調査（一般道路）の概要

走行経路	大阪市東淀川区 国道479号5.1km （国道：片道2.2km、接続道路：0.7km）
調査日	2015年12月19日（土）11:00～14:30
運転者	3名（各自2台の車両を運転） A:70歳代・男性（大型自動車1種免許） B:60歳代・男性（普通自動車1種免許） C:20歳代・男性（大型自動車2種免許）
車両	・超小型モビリティ（コムス） ・小型乗用車（カローラ）
測定項目	・速度・緯度・経度（GPS） ・前方・後方状況（ビデオカメラ） ・動力モーター電流値（電流計）

図２　車両走行速度変化（運転者B・往路）

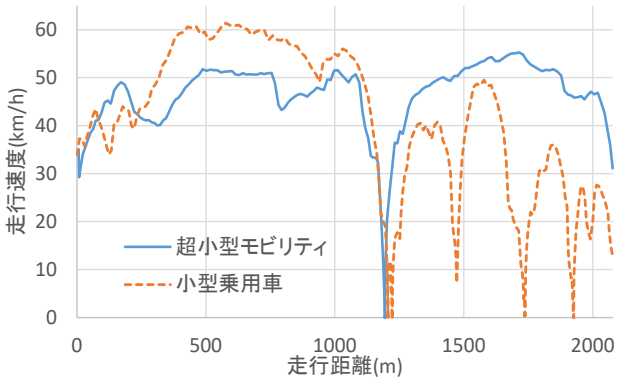


表３　走行車両による所要時間の比較

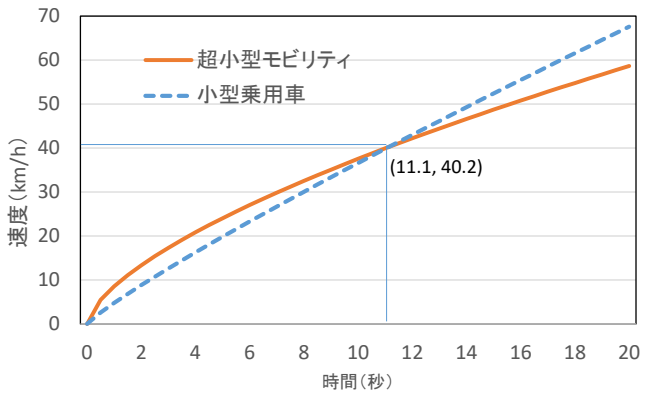
運転者	方向	超小型モビリティ（秒）	小型乗用車（秒）	差（秒）
A	往路	343	211	132
	復路	226	246	-20
B	往路	209	350	-141
	復路	337	228	109
C	往路	217	199	18
	復路	171	202	-31
平均		250	239	11

表４　発進速度モデルのパラメータ推計結果

パラメータ	小型乗用車	超小型モビリティ
λ	4.770 (0.357)	8.544 (0.594)
β	0.885 (0.031)	0.643 (0.030)
r^2	0.993	0.988
データ数	53	51

( )内は標準誤差

図３　発進速度モデルによる速度変化



3 動的交通シミュレーションを活用した自動車関連税政策の分析

東北大学大学院情報科学研究科教授
河野　達仁
東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期
板山　智貴

日本では、自動車の保有や利用に複数の税（燃料税や自動車重量税等）が課されている。自動車関連税は、それぞれが自動車の保有・利用に影響を与える。そのため、これらを同時に考慮して各税率を求めることが必要である。本研究では、自動車の保有・利用モデルと動的交通シミュレーションモデルを統合し、1）税額の同時最適と、2）各税が与える空間的影響の差異を考慮した効率的な燃料税と保有税の水準を求める。仙台都市圏の通勤交通をケーススタディの対象として計算した結果、混雑・環境外部性・所得税の限界費用のすべてを考慮する場合、所得税限界費用=1.1のとき、効率的税水準は燃料税が185円/ℓ、保有税はおよそ3万円/年であることが分かった。なお、燃料税のうち165円/ℓは混雑料金相当分である。

自主研究「動的交通シミュレーションを活用した自動車関連税政策の分析」（日交研シリーズ A-664）

1．はじめに

わが国では自動車関連税の課税目的が、社会の変遷とともに近年大きく変化してきている。例えば、平成19年に道路特定財源が一般財源化されたことで、受益者負担原則の意味合いがなくなり、暫定税率や税項目自体の撤廃を求める声が出ている。このように、いま自動車関連税は新しい役割を持った税率を再設定する段階にあるといえる。

道路料金、燃料税や保有税等の自動車関連税は死荷重を発生させる。したがって、効率的税率水準を検討するためには、代替税収（例えば所得税）も含めた課税の死荷重損失の考慮が必要になる。交通分野では、Parry and Small(2005)[1]や川瀬(2010)[2] が燃料税について、森杉・河野(2014)が道路料金について課税の死荷重を考慮したうえで効率的水準を求めている。

しかしながら、これらの研究は単一税項目のみを対象としている。燃料税や料金、自動車保有税といった自動車関連税はそれぞれが自動車の取得や利用に影響を与えるため、強い相互依存関係を持つ。そのため、同時最適化が必要である。また、燃料税は、走行距離に応じて徴収される税額が変化するため、居住場所によってその影響が異なる。そのため、単一ODでなく、距離の異なる複数ODを明示的に扱い税水準を求める必要がある。

そこで本研究では、一つの空間単位である都市圏を対象に、税による死荷重損失と環境・混雑の外部費用、複数ODを考慮した上で、燃料税・自動車保有税の効率的水準を求めることを目的とする。また、ケーススタディの分析対象を仙台都市圏における通勤交通とした。三大都市圏を除き、我が国の多くの都市は単一中心都市に近い。単一中心都市であると、交通パターンも比較的安定した性質を持つと考えられる。仙台市はその中でも都市圏人口が約170万人と多く、交通混雑の影響も考慮できるため、分析対象地とした。

2．モデル

本研究では、自動車保有・利用モデルと動的交通シミュレーションモデル、ゾーン別OD交通需要量関数を統合して分析を行う。次に社会的厚生関数の導出を行う。社会的厚生を定量的に計算するには、トリップ所要時間や燃料消費量等の交通データが必要になる。与えられた交通需要量の下で、OD間の交通所要時間や燃料消費量といった交通データの導出を行うことが、交通シミュレーションモデルの役割である。また、各税額とトリップ所要時間の下で各ODの自動車交通量を求めるのが自動車保有・利用の役割である。

本研究では、課税対象は通勤交通と自動車保有と労働のみとし、最適化する課税項目は燃料税と保有税である。通勤は自動車または公共交通機関を用いて行われる。公共交通機関のサービスレベルは簡単化のために一定と仮定する。

消費者の通勤および消費行動を所得制約下での効用最大化行動として定式化して、消費者の効用の総和で表される社会厚生を最大化する税率を求める。

本稿では紙面制約から消費者の効用最大化行動は省略し、間接効用関数と社会厚生のみを以下に示す。間接効用関数Vは式(1)のように示される。

$$V^{ij}=\delta^{ij}\left[v_1^{ij}(f,s,\tau)+v^{ij}(E)\right]+\left(1-\delta^{ij}\right)\left[v_0^{ij}\left(p_p,\tau^{ij}\right)+v^{ij}(E)\right] \quad (1)$$

ここで、上付き文字jはOD番号$(j=1,..,D)$を、iは個人を指す$(i=1,..N^j)$。N^jはOD ^{j}をトリップする人の総数である。δ^{ij}は自動車を利用する場合1、保有しない場合0をとる。fは燃料税、sは保有税、τは所得税、v_1^{ij}は自動車利用の場合の効用、v_0^{ij}は自動車未利用の場合の効用である。$v_1^{ij}>v_0^{ij}$のとき$\delta^{ij}=1$、$v_1^{ij}<v_0^{ij}$のとき$\delta^{ij}=0$をとる。環境質による効用を$v^{ij}(E)$と定義する。　政府は、予算制約式(2)の下で、社会的厚生を最大化するように各税率を決定する。

$$I = \sum_{j=1}^{D}\sum_{i=1}^{N^j}\delta^{ij}\left[flx^{ij}+s\right] + \sum_{j=1}^{D}\sum_{i=1}^{N^j}\tau^{ij}\left(w^{ij}\right)L^{ij} \quad (2)$$

ここで、Iは道路整備費用、lは燃料効率、x^{ij}は自動車走行距離、L^{ij}は労働時間を示す。右辺は税収入であり、第一項は、燃料税及び保有税収入の和、第二項は所得税収入を意味している。各税収の調達時には限界費用(MCF)が発生する。本研究では所得税の限界費用(MCF_τ)の値を1.1、1.2と外生的に仮定する。このとき政府が最大化すべき社会的厚生は式(3)のように示される。

$$\max_{f,s,\tau} SW = \sum_{j=1}^{D}\sum_{i=1}^{N^j}\delta^{ij}v_1^{ij}(f,s,\tau) + \sum_{j=1}^{D}\sum_{i=1}^{N^j}v^{ij}(E) - MCF_\tau\left(I - \sum_{j=1}^{D}\sum_{i=1}^{N^j}\delta^{ij}\left[flx^{ij}+s\right]\right) \quad (3)$$

MCF_τは労働所得税の限界費用である。式(3)の右辺第一項は、自動車利用により生じる消費者余剰を表している。第二項は、環境の外部性を意味する。第三項は所得税収調達時に生じる死荷重を表す。

3．定量分析

分析対象の仙台都市圏とは、仙台市を中心とする6市4群1町を指す。また、仙台都市圏において混雑の大きい平日通勤時間帯の交通を対象とする。具体的にはAM6時からAM10時までにトリップを行う自動車を対象としている。

各OD自動車交通需要量を自動車利用支出の関数として表現する。まず、一人当たりの自動車保有台数D（台/人）を所得Yと自動車価格p_cの線形関数で表現し、パラメータを宮城県の自動車保有台数、宮城県内総生産および自動車価格の1992年から2010年の19時点のデータをもとに、式(4)を推計した。なお、通勤交通はこのD^{ij}にH22交通センサスデータにもとづく通勤トリップ割合を乗じて求めた。

$$D^{ij} = \underset{(2.93)}{0.48} + \underset{(26.4)}{1.81\times10^{-7}}Y - \underset{(-4.78)}{3.05\times10^{-7}}p_c \quad (4)$$

( )はt値を表す。D^{ij}：一人当たり自動車保有台数、Y：宮城県内総生産(円)、p_c：自動車価格(円)、決定係数：0.998

ここで、社会厚生(式(3))が最大となる燃料税と保有税のセットを求める。各税項目に関して、一定の範囲内において総当たり分析を行う。燃料税に関しては、70円/ℓから210円/ℓの範囲で5円間隔、保有税に関しては、40円/日から150円/日の範囲で10円間隔で計算を行う。

分析の結果を表1,2にまとめる。MCF_τ=1.2のとき、最適な燃料税額は205円/ℓ、保有税は約4万円/年、MCF_τ=1.1のときは、それぞれ185円/ℓ、保有税は約3万円/年と若干安くなる。現行と比較して保有税が安く、燃料税額が高額になっている。燃料税が高いのは通勤時交通を対象としており実質的に混雑料金の働きを担うためである。実際、混雑のみ考慮の計算の場合、燃料税額は165円/ℓとなった。

表１．仙台都市圏通勤交通に対する最適課税

	燃料税(円/ℓ)	保有税(円/年)
MCF $_\tau$ =1.2	205	40,150
MCF $_\tau$ =1.1	185	29,200
現行税額	53.8	65,000

表２．先行研究との比較

	MCF $_\tau$	燃料税(円/ℓ)	保有税(円/年)
本研究	1.2	205	40,150
Kono et.al (2013)	1.2	115.5	28,400
川瀬(2010)	1.03	142.4	−

先行研究と本研究の結果を比較すると、燃料税・保有税ともにその最適水準はKono et.al (2013)よりも高く推計された。彼らの研究が単一ODを想定してモデルを構築しているのに対し、本研究では複数のODが存在する交通ネットワークを用いている。ネットワーク中に生じる混雑の程度が、先行研究よりも大きく、各税の最適水準もその混雑を緩和するために高くなったと考えられる。また、川瀬(2010)では、MCF_τの値を1.03と本研究よりも過小に仮定し、また、時間価値を本研究よりも高く仮定している。これらのパラメータの違いが、本研究の方が燃料税水準が高くなっている要因であると考えられる。

4．結論

依存関係にある複数税項目の同時最適化の公式を導出した。また、交通シミュレーターと合わせて最適税率の推計を行った。今後は適用事例を増やす必要がある。

参考文献

1) I. Parry and K. Small (2005), “Does Britain or The United States Have the Right Gasoline Tax?”, American Economic Review 95, pp.1276-1289.

2) 川瀬晃弘(2010)：最適課税理論からみたガソリン税率：日米英比較，日本経済研究62号，pp.85-104.

3) 森杉壽芳・河野達仁（2012），道路整備財源調達に伴う厚生損失を考慮した高速道路料金の効率的水準，日本経済研究 Vol. 67, pp. 1-20.

4) Tatsuhito Kono, Yohei Mitsuhiro, and Hisa Morisugi : “Optimization of Car-related Taxes and Toll Considering the Marginal Cost of Funds : Interdependency among Multiple Taxes Matters”, workingpaper. 2013

4 欧州で導入が進む大型車対距離課金

株式会社公共計画研究所所長
今西　芳一
一橋大学大学院教授
根本　敏則

大型車の走行は交通混雑、大気汚染や騒音などの環境負荷、道路損傷等を発生させる。大型車対距離課金はこれらの社会費用を利用者に負担させる財源調達手段として有効であるとともに、混雑等の外部不経済の少ない路線への誘導、道路損傷への影響が少ない路線への誘導等の交通管理手段として活用できる。大型貨物車対距離課金の導入事例が欧州において増加している。各国の制度を概観し、欧州の経験を我が国への導入の参考とする。

共同研究「課金などによる大型車マネジメントに関する研究」（日交研シリーズA-668）

1．EC指令による制度の推進

1）EC指令によって大型貨物車に課金が可能に

1993年に制定されたEC（the European Community）指令により、道路施設の建設および維持管理費用（以下、インフラ費用と略する）の回収を目的として、総重量12トン以上の大型貨物車の走行に固定額を課金するビニエットを導入することがEU（the European Union）加盟国において可能となった。これに呼応し、1995年からビニエットを導入する国が増加した。

注）EC指令:加盟国の法的整合を図る共通のルール

2）EC指令による大型貨物車課金の拡大　－　環境費用への課金、対象車両の拡大

1999年EC指令により、固定額課金に加えて対距離課金が可能になり、また、インフラ費用の回収に加えて環境を考慮して金額を変化させることが可能になった。2006年EC指令改定では対象車両が総重量3.5トン以上の大型貨物車に拡大した。2011年EC指令改定によりインフラ費用に対する課金に加えて環境（大気汚染、騒音）に関する費用を課金することが可能になった。ただし、混雑費用に対する課金は見送られた。

3）欧州統一サービスの模索

2004年EC指令によって、一つの車載器によって各国の課金サービスを受けることができるように、欧州で統一された電子課金サービスを実施することが要請された。しかし、有効なビジネスモデルを構築できないなどの理由で開発が停滞している。

2．大型貨物車課金の導入動向

1）大型貨物車課金システムを導入する国の拡大

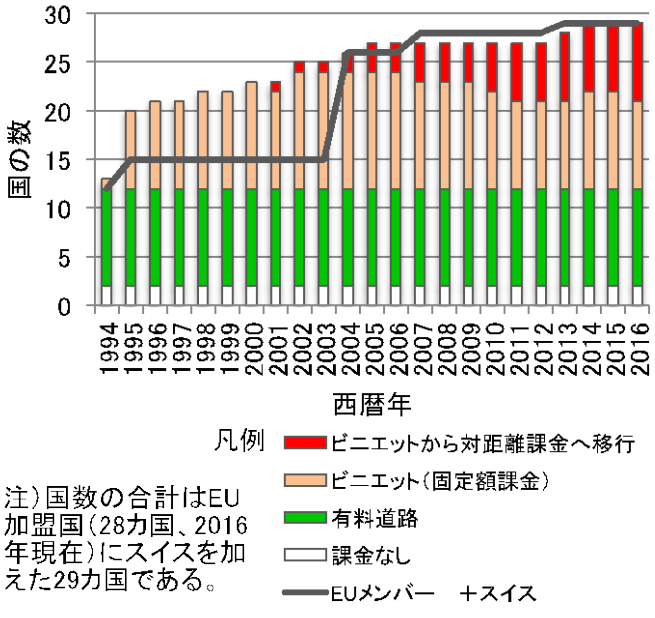
1993年にはEUは11カ国で構成されていた。1995年には11カ国のうちドイツ等の6カ国がビニエットを開始した。EU非加盟国のスイスでは1984年に既にビニエットを始めており、当時はEU加盟国ではなかったチェコも1995年にビニエットを始めた。1995年時点では欧州で8カ国がビニエットを実施している。

その後、EU加盟国が増加しながら、ビニエットを導入する国が増加し、2000年にはEU加盟国7カ国・非加盟国4カ国、計11カ国がビニエットを導入した。

2）ビニエットから対距離課金へ移行

2001年にはスイスが対距離課金を先駆的に始めた。スイスにおける対距離課金は全道路を対象にしている。車両走行位置を判定せず、走行距離測定にタコグラフを用いている。2004年にはオーストリアがDSRCを用いて高速道路を対象に対距離課金を導入した。2005年にはドイツが高速道路を対象として、最初のGPSを用いた対距離課金を始めた。その後、ビニエットから対距離課金に移行する国が増加し、2016年には対距離課金8カ国、ビニエット9カ国、計17カ国になっている。

図１　欧州各国の道路課金導入推移



出所：各国資料

3．ドイツとフランス－対照的な展開

1）ドイツにおける課金システムの順調な拡大－対象ネットワークの拡大、対象車両の拡大

ドイツでは1995年にビニエットを導入し、2005年に対距離課金に移行した。GPSを用いたシステムは地上施設を必要とせずに対象車両の走行位置を認識できる。これによって、課金対象道路を高速道路のみに限定することなく、また、臨機応変に対象道路網を変更することが可能となった。2016年には車軸数と排出性能に応じて0.081～0.218 €/kmが課金される。

ドイツの対距離課金は次のように拡大している。

- 対象車両の拡大：2005年の開始時には総重量12トン以上の車両が対象であったが、2015年に7.5トン以上の車両に拡大した。
- 課金対象道路網の拡大：2005年にはアウトバーン（約9,400km）が対象であった。2007年には一部の連邦道路（約1,300km）を追加、2012年には4車線以上の連邦道路を追加（約1,000km追加）した。2018年には全ての連邦道路（アウトバーンと連邦道路の計約49,000km）を対象とすることを予定している。
- 課金対象費用の拡大：2005年にはインフラ費用の回収を対象としていた。2015年には大気汚染費用を対象に加えた。
- 車両区分の細分化：排出クラスEuro VIを新設。車軸数区分を2区分から4区分に細分した。

2）フランスにおける対距離課金の頓挫とその後の対応

フランスにおける対距離課金導入の試みは２つの点で初めての挑戦であった。一つは有料道路制度を持ちながら一般道路に対して対距離課金を導入しようとしたことである。欧州には高速道路は有料である国も多く、2016年においては10カ国ある。これらの国は1993年EC指令によって大型車に課金することが可能になった後も、有料道路制度を保ち、大型車課金を導入することはなかった。

他のひとつはビニエットを経ることなく、対距離課金を導入しようとしたことである。2016年に対距離課金を実施している8カ国はいずれもその前段階にはビニエットを実施していた。例えば、ドイツは1995年にビニエットを開始し、10年を経て2005年に対距離課金を導入した。いずれの国もビニエットによって国民が課金に馴染んだ後に対距離課金を導入している。

フランス政府がエコタックスと呼ぶ対距離課金を導入しようとし、頓挫するまでは次のような経緯を経た。

- 2009年8月：エコタックスの導入を法律で規定。
- 2013年5月：交通法典、税関法典を改正し、エコタックスの具体的な運用制度が最終的に決定。
- 2013年8月：ブルターニュ州でガントリーが初めて破壊される。その後、反対運動は激化。
- 2013年10月：エコタックスの一時延期を発表。

その後、フランス政府は国会に調整委員会を設置し、エコタックスに比べ対象道路網の規模などを縮小した大型車通過交通料金を2014年6月に提案した。しかし、これもトラック業界による反発が激しくなり、2014年10月に無期限延期となった。

政府が提案した大型車対距離課金がいずれも無期限延期になった影響で、予想されていたエコタックス税収（約11億5000万ユーロ）を失い、交通プロジェクト（特に都市公共交通）への投資停滞が懸念された。また、エコタックスの運営会社であったエコムーブ社や銀行だけでなく、エコタックスで認定されたETC会社からも訴訟を受け、最終的に賠償金額は12億ユーロを越えると推測される。

これらの課題に対応するため、ディーゼル税を0.02€/ℓ増税し、さらに、高速道路会社に対して、コンセッション期間を通じて総額10億ユーロを交通インフラ資金調達庁（AFITF）に拠出、目標を30%上回る利益は国に納付など、負担を強化した。併せて、負担軽減として、コンセッション期間を数年延長することも行った。

4．事例から学ぶこと

これまで概観した欧州における大型車課金の導入動向から次のことを学ぶことができる。

- 道路利用に応じた道路費用の利用者負担の仕組みである対距離課金を導入する国が増加している。
- 欧州全域におけるシステムの統一化、課金対象道路網の拡大、課金対象車両の拡大、外部費用の課金など、課金システムが高度化している。
- しかし、フランスにおける無期限延期などの例もあり、段階的実施など合意形成のための工夫・努力が必要と思われる。

参考文献

- 各年のEC指令
- 根本敏則他（2008）「対距離課金による道路整備」日本交通政策研究会研究双書、勁草書房
- 今西芳一（2013）「EUにおける道路課金制度の動向」道路建設、平成25年7月、35-41
- European Commission (2011),“White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area”, COM(2011), 144

5 東京都市圏におけるビックデータからみた中小型貨物車の流動分析

日本大学理工学部教授
小早川　悟
日本大学理工学部助教
稲垣　具志

プローブデータやデジタルタコメータ等のデータを収集することで、いままで把握することが困難であった貨物車の動きを検証することが可能になってきた。今回の分析結果では、中型貨物車と小型貨物車では、配送している地区や利用方法に違いがあることが判明した。今後は、日々蓄積される貨物車プローブのビックデータをどのように分析すれば、今後の物流政策の基礎データとして使用できるものとできるかが大きな課題である。特に、これまでは局地的しか明らかにされてこなかった端末物流の実態を分析するデータとしての活用方法の可能性をさらに検討していく必要がある。

自主研究「東京都市圏における物資流動のビックデータからみた道路整備効果の分析」（日交研Aシリーズ　A-669）

1．はじめに

近年の情報通信技術（ICT: Information Communication Technology）などの技術革新により、これまでは取得収集が困難であった様々な交通データが得られるようになってきている。第５回の東京都市圏の物資流動調査（H25～H27）では、これまで実施されてきた事業所へのアンケート調査や路上駐車実態調査等に加えて、貨物車プローブデータを用いたデータ収集が行われた。そこで、本研究では、東京都市圏で実施された物資流動調査のデータおよび民間企業が蓄積している貨物車のプローブデータを用いて、ビックデータからみた都市内における貨物車の流動特性の分析を試みた。

2．分析に用いたデータ

本分析で用いたデータは、第5回東京都市圏物資流動調査で収集された中型（4トン車）および小型（2トン車）の貨物車に搭載されているデジタルタコグラフの位置計測機能を用いたデータを使用した。データ取得期間は、2014年10月6日から10月17日の12日間であり、中型貨物車は約5300台日分、小型貨物車は約4800台日分のデータである。しかし、これらのデータは、大量かつ煩雑であったため、トリップ毎に分割をすることで分析を行うこととした。その結果、中型貨物車は122,369トリップ、小型貨物車は108,161トリップを分析対象とした。

3．着地データの多い地区

図１と図２は、中型貨物車と小型貨物車の着地データの分布を市区町村毎に示したものである。中型貨物車が集中している自治体は、厚木市と川崎市川崎区が多い。全体の傾向としては、都心部よりも郊外部が多く、埼玉県内では三郷市や川口市に加え久喜市や加須市といった圏央道周辺に多くなっている。

一方、小型貨物車は東京23区内およびその周辺地区に集中しており、中型貨物車と小型貨物車で配送地区が異なっていることが見て取れる。

図１　中型貨物車の着地の集中地区

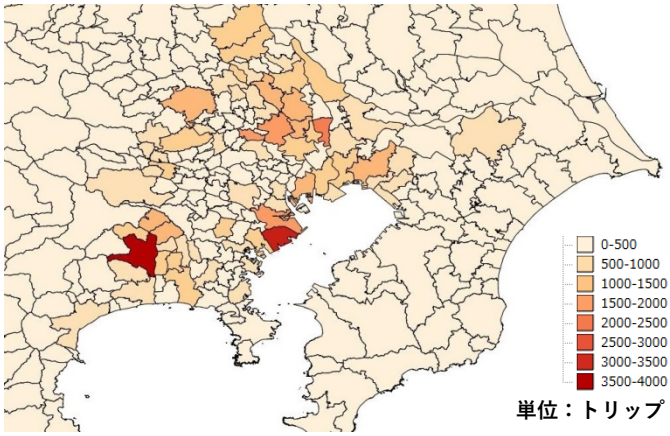
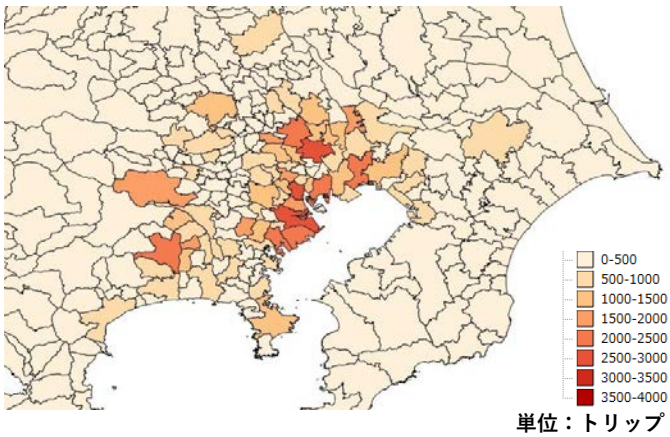


図２　小型貨物車の着地の集中地区



4．発着時刻の分析

図３と図４は、中型貨物車と小型貨物車の発着時刻の分布を示したものである。中型貨物車の発時刻は５時台から８時台で、早い時刻から動き始めていることがわかる。一方、小型貨物車の発時刻は、６時台と７時台でピークがはっきりしている。

図３　中型貨物車の発着時刻

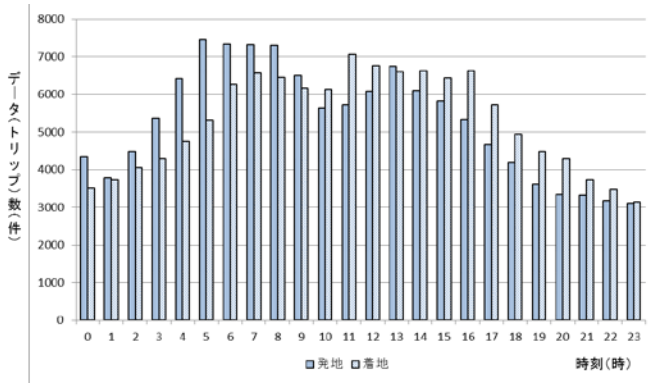
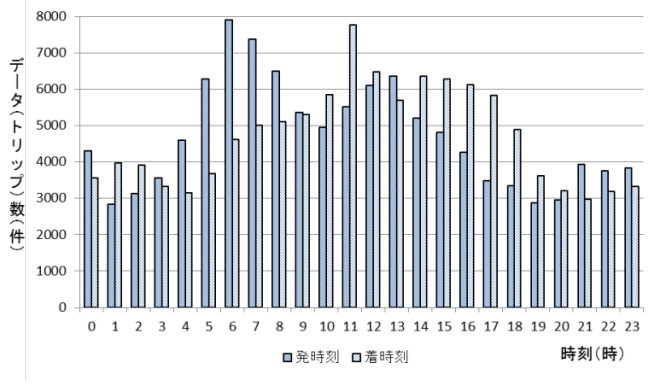


図４　小型貨物車の発着時刻



５．移動時間と移動距離帯

図５と図６は、ＯＤペアの発地と着地の直線距離と移動時間の関係を中型貨物車と小型貨物車のそれぞれで示したものである。中型貨物車の移動距離帯は10kmから45km程度まで幅広く分散しているが、移動時間は２時間前後に集中している。これに対し、小型貨物車は、移動時間と移動距離帯ともに中型貨物車よりも分散が大きくなっている。小型貨物車は、都心部内の短い距離帯を短い時間で配送していると予想していたが、移動距離帯も移動時間も幅広く利用されていることが判明した。

図５　中型貨物車の移動距離帯と移動時間

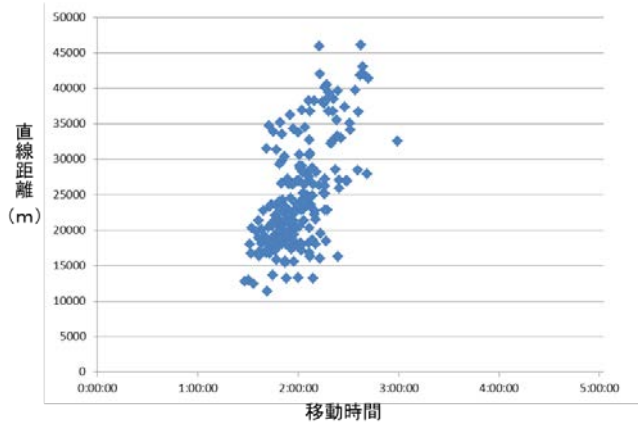
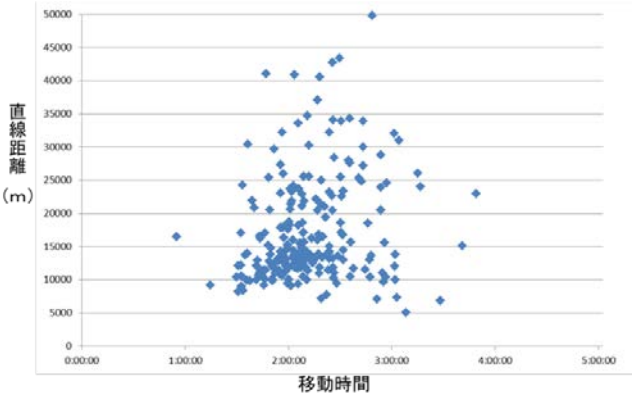


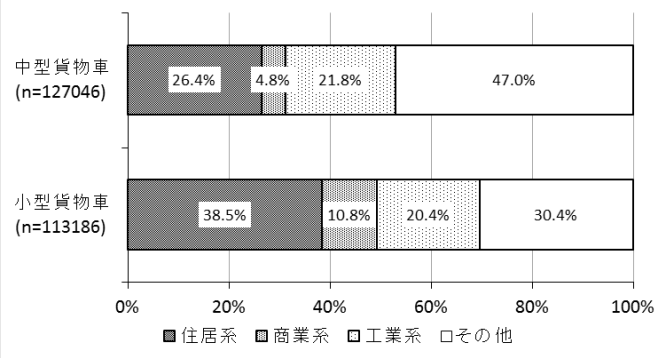
図６　小型貨物車の移動距離帯と移動時間



６．用途地域別の着地の集中地区

図７は、用途地域別にみた着トリップの集中地区をみたものである。小型貨物車は、住居系地域における着トリップが多いのに対し、中型貨物車はその他の地域（市街化調整地域）における着トリップが多いことがわかる。これより、中型貨物車の方が郊外の配送センター間のトリップが多いことが予測される。

図７　用途地域別の着トリップ割合



７．まとめ

これまで把握することが困難であった中型や小型貨物車の流動を、今回のようなデータで分析できるようになってきた。今回の分析結果では、中型貨物車と小型貨物車では、配送している地区や利用方法に違いがあることが判明した。今後は、これまでの端末物流対策の検証や新しい対策の提案を行う際に、今回のような貨物車のビックデータをどのように扱って、どのように分析していけばよいかを検討していく必要がある。特に、マクロな調査（ビックデータ）とミクロな調査（地区内調査）をどのように融合させて分析をおこなっていくかを検討していく必要がある。

参考文献

- 東京都市圏交通計画協議会（2016）「東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて」.
- 兵藤哲朗（2016）「首都圏三環状高速道路整備による物流への影響」IATSS Review，41（1），31-37.

6 地方都市の交通政策と運輸行政のあり方

香川大学・北九州市立大学名誉教授
井原　健雄

人口減少社会においては、多面的な共生が不可欠であるといわれる。そこで、本研究プロジェクトでは、かかる「共生」をキーワードとして、これから求められる新たな共生社会を構築する上でとくに重要な課題とされる「高齢者や地域社会の安全かつ快適なモビリティの確保」をいかに図るべきか、といった問題意識を共有化した上で、《地方都市における交通問題の実証的な分析》を行うとともに、「政策志向」（Policy-oriented）の観点から、「地方自治体」を含む「運輸行政」のあり方に着目して、その意義や役割を検証するとともに、有意な知見の導出を試みることにした。

共同研究「地方都市の交通政策と運輸行政のあり方（３）」（日交研シリーズ A-659）

１．はじめに

平成12（2000）年度の鉄道需給調整規制廃止以降、地域公共交通を取り巻く環境は大きく変化した。なぜなら、地域公共交通の活性化および再生に関する法律や交通政策基本法が成立して施行されるとともに、「地域公共交通確保維持改善事業」が創設されたからである。また、このような変化は、従来、国や交通事業者まかせであった地域公共交通政策を、地域の総合行政を担う地方自治体自らが先頭に立って、地域住民や交通事業者などとの協議により、自律的かつ主体的に運営する、という新しい枠組みに変化したことを意味する。しかしながら、現状では、「地域公共交通確保維持改善事業」の趣旨から逸脱して、補助金を獲得するための事業実施や、単なる損失補填と思わざるを得ない事業が散見されるなど、地域公共交通を維持し確保していくための仕組みや運用等において、さまざまな課題を抱えている。

２．基本的な考え方

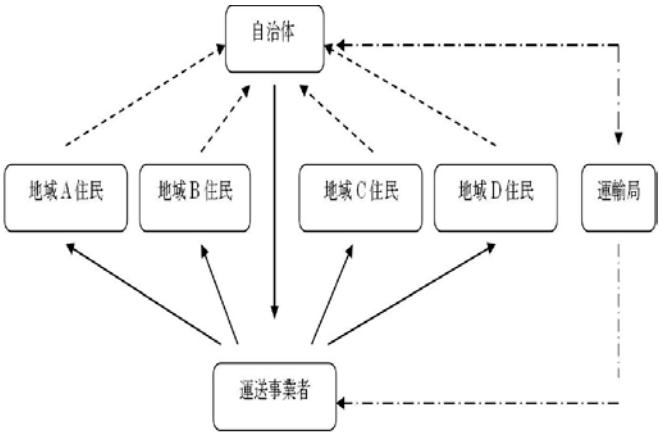
そこで、このような時代状況を念頭に置いて、本研究プロジェクトにおける〈基本的な考え方〉を明らかにしておこう。

まず、留意すべき考え方として、「地域の足は地域で守る」というのが、交通基本政策の精神であるということが指摘される。ここで、「地域の足」の地域とは、「地域住民」の地域であり、また、「地域で守る」という地域も、「地域住民」によるものである。もとより、原初の社会において、「自分の足は自分で守る」ものであった。しかし、同じ方向へ行く近所のクルマに乗せて貰うなど、場合によって移動の相互扶助を行うという形もあり得る。また、地域住民間の相互扶助から、地域住民が共同して専門家である交通事業者にサービスを委託するという形態もある。さらに、地域住民を代表して、地域の世話役や自治体が交通事業者への委託を行うという形態もあり得る。

したがって、本来、地域の公共交通は、地域住民が共同して整備し、それによって高まる利便性を地域住民が享受するというのが「地域公共交通」の基本的な姿なのである。また、このような理解に基づくと、自治体は、地域住民の代理人として交通事業者にサービスを委託する(Principal-Agent)関係にあるということになる。

そこで、このような各主体の相互関係を概括的に描くと、つぎの図１のように示される。

図１　公共交通サービス確保に関わる各主体の相互関係



すなわち、自治体を構成するそれぞれの「地域住民」が、個別に、あるいは共同して、自らが属する自治体に公共交通サービスの確保を委託し、その対価を税として支払うのである。一方、「自治体」は、どのようなサービスを、何処の誰に対して、どの程度提供することが費用対効果の観点から望ましいかを検討して、最良の方策を交通事業者に委託するとともに、その対価を委託金として支払うことになる。また、「運送事業者」は、自治体から委託されたサービスを、専門技術に基づき効率的に各地区の住民に提供するのである。

そこで、調達した交通サービスを利用する住民は、利用者負担として一定額を運賃として支払い、運送事業者は、運行費用と運賃収入の差額を委託費として自治体から受け取るのである。そして、最後に、国（その具体として、「運輸局」）としての役割は、このような運送事業に関わる専門家としての立場から、法規等の制度設計をはじめ、その助言やアドバイス等を行えばよい、ということになる。

3．本研究のフレームワーク

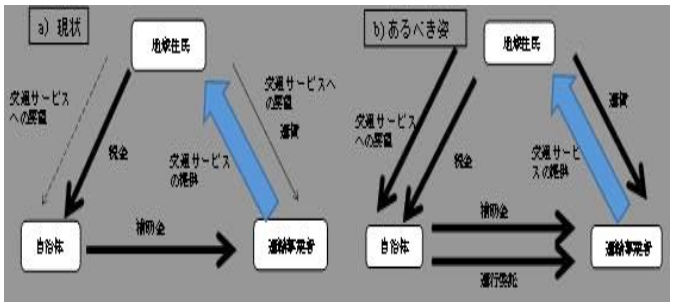
本研究プロジェクトでは、このような〈基本的な考え方〉を共有することにより、かかる二層の(Principal-Agent) 関係のもとで、なによりもまず、公共交通サービスをいかに確保するか、そのために各主体は何をすべきか、また、その現状はどうなっているのか、改善すべき点は何処にあるのか等々について、個別具体的に調査研究活動を行い、その分析結果に基づいて、それぞれの問題点や課題等を個別具体的に明らかにした。すなわち、『地方都市の交通政策と運輸行政のあり方』についての共通認識を深めた上で、とくに「地域住民」と「運送事業者」をつなぐ「運輸行政」（自治体）のあり方について、その位置づけを明確にした上で、個別具体の調査研究活動の成果を取り纏めたものである。

もとより、このような「二層の Principal-Agent 関係」のもとでは、「地域住民」、「自治体」、「運輸事業者」の互いに異なる３つの主体は、本来、図1に示す関係にあるはずである。しかし、現状では、図２のa)（「現状」）が示しているように、住民が自治体に支払っている税は、運輸事業者によって提供される交通サービスの対価としては認識されておらず、また、地域住民は、対価とのバランスをあまり意識せずに、ただ単にサービスの向上だけを運輸事業者や自治体に要望している、といってもよいであろう。

さらにまた、自治体においても、住民からの税によってサービスを調達するという意識が総じて薄く、自治体から運輸事業者への支払いについても、運行委託に対する対価としての委託金ではなく、運行赤字を補填するための単なる補助金としての認識しかされていないように思われる。

そこで、本研究プロジェクトでは、「a）現状」と「b）あるべき姿」との乖離が公共交通に関わる諸問題の根源にあるものと考え、このような見方のもとで、乖離の実態をさまざまな角度から明らかにし、互いに異なる３つの主体の関係を「あるべき姿」に戻すために何が必要であるのかを探ることにした。

図２　３つの主体と相互の関係



4．検討結果の概要

そこで、本研究プロジェクトによる検討結果の詳細については、日交研シリーズA-661に譲ることにして、とくに「地域公共交通の現状」としては、①「地域住民」、②「自治体」（運輸行政）、③「運送事業者」の三者が、それぞれに果たすべき役割を必ずしも十分に認識していないことを明らかにした。

また、平成27年度に四国運輸局管内で実施された「地域公共交通確保維持改善事業」のうち、陸上フィーダー事業を行った全25協議会を対象としたアンケート調査の結果によれば、Principal-Agent関係にある地方自治体、運送事業者、地域住民の三者に求められる役割とともに、首長、議会、国の果たすべき役割についても指摘している。そのなかでも、とくに地方自治体については、その担当者が、地域特性や地域公共交通の実態を把握し、自治体の財政状況だけでなく、運輸事業の運営実態についても十分に把握していることが望まれるとともに、そのための人材育成には首長のリーダーシップが重要であると指摘している。さらにまた、Principal-Agent関係にある各主体の集合体である協議会が、“議論し、実践できる組織”となるよう自治体の担当者がマネジメントすることが肝要であることも指摘している。

そして最後に、平成28年3月に四国運輸局内で開催された《四国における交通施策のあり方検討会》に寄せて、かかる「検討会」が開催されるに至った経緯を明らかにするとともに、今日的な時代状況（すなわち、平成27年2月に閣議決定された《交通政策基本計画》の概要と、人口減少下における四国の公共交通の取り組み等）についての補足説明がなされている。加えて、運輸行政に関わる基礎自治体としての〈高松市〉に着目して、ヒアリング調査を実施した結果を踏まえて、平成27年3月に策定された《高松市地域公共交通網形成計画》の概要と今後の検討課題等を指摘している。

7 メデジン市(コロンビア)の都市交通システムの現状と課題に関する研究

横浜国立大学理事・副学長
中村　文彦

本研究では、都市交通分野でさまざまな革新的な取組みが行われている南米コロンビアの第二の大都市メデジン市を取り上げ、その都市交通システムの概略を総括するとともに、画期的な試みのひとつとして評価の高いスラム地区のロープウェイシステム、BRTおよび、最新の取組みであるLRTについて、その政策課題を整理した。ロープウェイについては、斜面地の狭隘な道路を運行するミニバスからの代替ということでCDMの事例としても高く評価されているが、ピーク時の需要と施設規模のミスマッチなどから乗り継ぎに時間を要し、door-to-doorの所要時間の短縮効果が大きくはないこと等を示した。また、BRTはトランジットモール的運用で利用者を得ていること、LRTについては、試行期間を活用して地域に馴染んでいっていること、などを明らかにした。

自主研究「新興国の都市公共交通政策の動向に関する研究」（日交研Aシリーズ　A-670）

1．はじめに

南米コロンビア第二の都市メデジン（Medellin）市（人口約220万人）では、途上国の大都市でありながらも、都市デザインおよび都市交通の分野でさまざまな革新的な試みが行われてきている。本研究では、その都市交通システムの概略を総括し、なかでも特徴的な貧困地域の都市交通システムとしてのロープウェイ、BRTおよびLRTの現状と課題について若干の分析を加えた。

2．都市交通システムの総括

南米に限らず一般的な途上国の大都市と同様に、メデジン市では、道路交通混雑は激しく、朝夕のピーク時を中心に、大型車両、自家用車そしてオートバイによる渋滞が発生している。トラックを改造したものやシャシーを流用した中型あるいは小型のバスが主力の公共交通機関として、主に低～中所得者の交通需要を担っている。

しかしながら、1995年の高架鉄道METROのA線開業以降、近代的な公共交通システム（高架鉄道、ロープウェイ、BRT）の導入が進んできた（表１）。このほか、一般道を走る幹線バスMETROPLUS２、自転車シェアリングシステムのエンシクラと郊外斜面地区エスカレータが知られている。さらに、これらに加えて、全長4.2kmのTRANVIA（ゴムタイヤ走行のトランスロールのLRT）１路線が2015年末に供用を開始している。このほか、2016年10月現在、METROCABLE２路線が建設中、TRANVIA１路線が計画中である。全体路線図を図１に示す。

表１　メデジンの公共交通システム

路線名	全長	駅数	表定速度	編成数
METRO-A（高架鉄道）	25.8km	21	38.7km/h	165 両
METRO-B（高架鉄道）	5.5	6	31.4	
METROCABLE-K（ロープウェイ）	2.1	4	14.0	93 ゴンドラ
METROCABLE-J（ロープウェイ）	2.7	4	13.5	119 ゴンドラ
METROPLUS-１（BRT）	12.5	20	16.7	25 連節バス

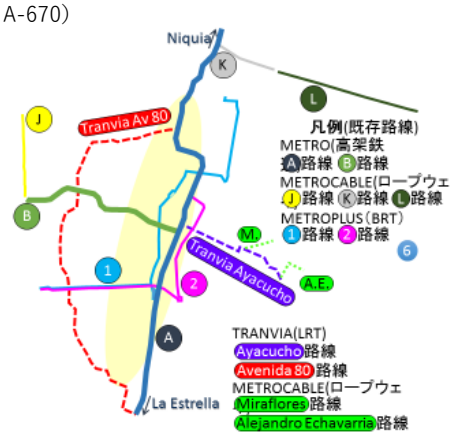


図１　メデジン市の公共交通路線概略図
（肌色部分が高密度市街地）

3．各交通手段にかかる政策課題

1）METROCABLE（ロープウェイ）（K線）

METROCABLEの第一号事例であるK線は、メデジン川北部東側斜面に広がる低所得者地域と川沿いの通勤鉄道METROの駅とを結ぶ約2kmの循環式ゴンドラシステムで、2004年に運行を開始した。定員10名のゴンドラが約20秒間隔で運行するもので、輸送能力は、１時間１方向あたり1800人程度となる。建設費用は約2600万USDで、京都議定書CDM適用事例として知られている（https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1260805836.78/view）。水力発電により電力供給が充実している地域であることも機種選定に影響していると言われている。

従前は、地区から都心へアクセスするためには、斜面地区の狭隘な道路を、中古トラックシャシー利用のミニバスを利用してMETRO最寄り駅へアクセスする、あるいはミニバスで都心まで直行するような移動であった。メデジン市実施の、2005年および2012年のパーソントリップ調査および地理情報システムデータを用いて通勤実態を分析した結果を表２にまとめた。

表２　METROCABLE-K線での分析結果要約（文献1）

項目（K 線サンドミンゴ駅近傍地区をケースに）		値・分析結果
最寄駅までのアクセス距離（地区平均）	K 線開通以前 METRO 駅まで	約 2100m
	K 線開通以後 METROCABLE 駅まで	約 500m
都心地区までの通勤トリップ時間（調査での平均値）	K 線および METRO 利用	67 分
	ミニバス利用	69.5 分
都心ポブラド駅までの所要時間（ピーク時について）	時刻表上の値	44 分
	実績事例値	105 分

対象としたサンドミンゴ地区は、METRO駅から東に約2kmのところに広がる区域で、地区全体での駅アクセス平均距離はGISで計測すると約2.1kmであったものが、K線駅までは約500mとなる。しかしながらパーソントリップ調査で通勤目的トリップを抽出し、ミニバス利用トリップとK線およびMETRO利用トリップとで平均所要時間を比較すると差が出てこない。都心主要駅のポプラド駅までのピーク時トリップを分析した結果、K線およびMETRO利用で、時刻表上の期待値の２倍以上の通勤時間が発生していることがわかった。現地観測したところ、ピーク時需要がK線輸送力を超過し、K線乗車時に長い待ち行列が発生し、乗車までに時間を要することがわかった。

K線そのものの輸送能力向上は困難なので、近傍での別路線建設か、需要マネジメント対策が考えられる。現在K線の少し南側にMETROCABLEを建設してMETROにアクセスする構想がある。

なお、通勤費用については、わが国のように雇用者負担ではなく被雇用者負担の中で、従来のミニバスで片道約2500コロンビアペソ（約80円）であったものが、K線利用では約2000ペソに低下しており、居住者をひきつける効果があるといえる。しかしながら、METRO利用者の平均通勤費用を平均所得で除した値をみると、サンドミンゴ地区で5.7%なのに対して、高所得の都心地区では1.4%である。郊外に追いやられている低所得者の都心雇用の促進という点では、まだ課題が残っていると言える。

K線そのものは、地区全体の治安改善など様々な効果をもたらし高く評価されるべきものである。しかしながら、現時点ではピーク時において、時間短縮効果が必ずしも高くは発現されておらず、通勤費用の面でも改善はされているものの地区格差は残っていることが明らかになった。

２）METROPLUS（BRT）

メデジン市では2012年にBRTを導入した。このBRTは、METROPLUSと呼ばれており、METROを補完する位置づけである。全区間にわたって専用道路を走行する第１路線と、一部区間（第１路線との重複区間）を除き一般道路を走行する第２路線からなる。第１路線の北側約２kmは郊外住宅地の沿線型商店街の様相の通りながら、一般車両の走行を禁止しており、トランジットモールのような運用となっている（写真１）。やや郊外の地区で、一般車両を締め出す道路運用を導入した点が注目に値する。地元の合意形成には時間を要したときいている。両路線とも利用者が多く、METROの補完機能を十分に担っている。

写真１　METROPLUS-1のトランジットモール区間

３）TRANVIA（LRT）

メデジン市は2015年秋にLRT路線の運行を開始した。これはTRANVIAと呼ばれ、METROの南北路線と西路線が接続する都心の中心駅サンアントニオ駅から東側斜面に向かう4kmの路線である。12～14%勾配があるため、フランスのトランスロール社のゴムタイヤトラム車両になる。建設費用もフランスからの15年ローンである。

路線はほぼ全区間で、これまでの往復２車線道路を全面的に車両通行止めにするもので、沿線建物の多くが商業や業務用途であることからすれば、ほぼ全区間トランジットモール化した路線設定といえる。METROPLUS第１路線北２km区間と同様の道路運用といえる。

2015年10月に試行運行を開始し、２ヶ月後に本格運行している。試行期間および現状の様子を写真２に示す。

写真２　TRANVIAの試行期間（左）と本格運用（右）

試行期間では、道路交差部分で警察および警備員による手動制御とし、沿線市民による無料試乗を含め、内覧会のような、市民を交えた習熟訓練のような仕上げ作業を進め、11月30日に運賃収受を開始する本格運行に移行した。

この試行期間により、ものめずらしさに集合する関心の高い市民や専門家の集中による混乱の回避および、横断道路との交差部分の処理や、沿線の商店の荷物の搬入など、新しい交通システムとこれまでの日常との間の調整作業に時間をかけることができたものと推察できる。

４．まとめ

本稿では、コロンビアのメデジン市の都市交通事例の中からロープウェイ、BRT、LRTについての現況と課題を整理した。変化の続く大都市であり継続的な観測調査を続けていく予定である。

参考文献
1)土屋広太郎(2016)、A study on the impact on workplace choice of low income people by transportation cost reduction（横浜国立大学修士論文）

8 自動運転と損害賠償責任

日本大学危機管理学部長
福田　弥夫

自動車の自動運転が注目を集め、各メーカーは開発にしのぎを削っているが、技術の発展には目覚ましいものがあるものの、自動運転のもとで交通事故が発生した場合の法的な責任の所在や損害賠償のあり方については必ずしも十分な議論がされているわけではない。完全運転とは言っても、レベル１からレベル4の4段階に分かれ、現在ではレベル3の試行テストが続けられている。レベル１，２そして3の自動運転と、レベル4の自動運転は内容を全く異にする。レベル3までは関与の程度に差異はあるものの、少なくとも運転に関与する者が車内にいるところから、現行の自動車損害賠償保障法の範囲内での処理が可能と思われるが、運転者の存在しない完全自動運転は新たな枠組みでの法的な処理が必要となると思われる

共同研究「自動運転と損害賠償責任」（日交研Aシリーズ　A-671）

１．自動運転の現状

１）自動運転のレベル

自動車の自動運転技術の進歩はめざましく、各メーカーはその開発にしのぎを削っている。もっとも、自動運転には各種レベルが存在しており、ここで簡単にそれをまとめてみる。

レベル１　加速、操舵、制動のいずれかの操作を自動運転システム（以下システム）が行う。

レベル２　加速、操舵、制動のうち、複数の操作をシステムが行う。

レベル３　加速、操舵、制動の操作すべてをシステムが行い、システムが運転者に要請したときに運転者が対応する。

レベル４　加速、操舵、制動のすべての操作をシステムが行い、運転に関与する人間が存在しない。このレベル４は、いわゆる無人運転も含む。

２）自動運転の現状

レベル1の技術はすでに普及し、市販の自動車ではレベル2の技術の導入が進んでおり、現在では公道を利用したレベル3の実験が各国で行われている。日本でも2015年から一般道での公道走行実験が行われている。安倍首相は2020年の東京オリンピック・パラリンピックまでに、自動車の自動運転技術の実用化と普及を実現させる方針を明らかにしており、戦略的イノベーション創造プログラムのもとで、「官民ITS構想・ロードマップ2015版」では、レベル3の市場化期待時期を2020年代前半、レベル4については2020年代後半以降と設定しており、技術開発が加速している。

２．自動運転に期待されるもの

１）自動運転のメリット

自動運転に期待されるメリットにはどのようなものがあるか。まず、交通事故の減少が第一に挙げられる。自動運転車には各種のセンサーなどの電子機器が搭載され、危険性を素早く感知すると同時に、瞬時の回避行動が可能となるところから、人間の判断ミスによって生じる事故が発生しなくなると予測されている。さらに、運転者によるわき見運転や乱暴運転等も防ぐことができるところから、事故の回避に大きな効果があると考えられている。そのほかには、車間距離を短縮することが可能になり、道路の交通量を増加させることが可能になり、交通量の制御も可能となること、自動車の運転者を運転のストレスなどから解放すること、駐車場不足の解消などが挙げられている。

２）自動運転のデメリット

一番の問題は、トラブルの発生とその対処である。自動車がこれまでの車とは比較できないほど、高度な電子機器を搭載して走行することになるところから、コンピュータソフトウエアの信頼性が不可欠になり、その不具合が事故に直結することから、市場化に際しては一切のミスが許されないことになる。また、車載コンピューターに対する不正アクセスによる事故発生の可能性も十分に考慮しなければならい問題である。さらに、人工知能が導入され、各種の判断を人間に代わって行うことになるため、最終的に衝突が不可避となった場合の価値判断をどのようにプログラム化するといった問題もある。その他には、事故が発生した場合の損害賠償責任の枠組みをどう考えるのかといった大きな問題や、天候の影響を受けないシステムの構築が可能か、道路地図のアップデートが適確に行えるかなどの技術的問題も存在している。

３．損害賠償責任と法制度

１）自動車損害賠償保障法

日本において交通事故が発生した場合の損害賠償責任を規律しているのは、民法709条の不法行為責任である。「故意または過失によって他人の権利又は法律上保護される利益を侵害した者はこれによって生じた損害を賠償する責任を負う」と規定しており、いわゆる

過失責任主義が採用されている。もっとも、自動車損害賠償保障法(以下自賠法）は、この過失責任原則を対人賠償に関して修正している。これは、交通事故被害者の救済を重視する自賠法の立法趣旨に基づくものであり、自賠法3条は、「自己のために自動車を運行の用に供する者は、その運行によって他人の生命又は身体を害したときは、これによって生じた損害を賠償する攻めに任ずる」とし、ただし、①自己及び運転者が自動車の運行に関し注意を怠らなかったこと、②被害者又は運転者以外の第三者に故意または過失があったこと、③自動車に構造上の欠陥又は機能の障害がなかったこと、この三要件をすべて証明した場合は、賠償責任を負わないと規定している。

自賠法は「運行供用者」に事実上の無過失責任を負担させたうえで、3要件を証明した場合に限って、その賠償責任を否定するという構造を採用している。なお、自賠法が規律するのは対人賠償に限定されるため、対物賠償に関しては不法行為の本則に戻り、加害者の過失責任に基づいて損害賠償が行われる。

2）自賠責保険の構造

自賠法5条は、「自動車は、これについてこの法律で定める自動車損害賠償責任保険（以下「責任保険」という。）又は自動車損害賠償責任共済（以下「責任共済」という。）の契約が締結されているものでなければ、運行の用に供してはならない」と規定し、同法10条が適用除外としている自動車以外のすべての自動車に自賠責保険の契約締結を強制している。

この自賠責保険が提供するのは対人賠償のみであり、提供される保険の内容も法によって画一化されている。たとえば、被害者が死亡した場合には1名について3千万円が上限であり、基本的な保障は提供するものの、完全な賠償に備えるためには任意保険の購入が不可欠である。また、対物賠償は自賠責保険の対象外であり、任意保険によって担保する必要がある。

4．自動運転と賠償責任

1）現行の自賠法と自動運転の関係

現行の自賠法の制度では、自動運転の下で発生した交通事故の損害賠償はどう解決されるのかについては、自賠法が責任の主体としている運行供用者をどう考えるのかという問題点がある。

レベル2では、自動運転中であっても常に運転者が、加速、操舵、制動のうち、複数の操作をシステムが行うが、事故回避などの責任は運転者に帰属するところから、現行の自賠法の体系での処理が可能である。

レベル３の場合は、自動運転のシステムが加速、操舵、そして制動を常時担当し、システムが運転者に要請したときに、自動運転から手動運転に切り替わるため、自動運転システムの作動中に発生した事故の責任の帰属が問題となる。これには、本来はシステムが運転者に対して手動運転への切り替えを要請すべきであったにもかかわらず、何らかの不具合によってそれが行われず事故が発生した場合も含む。もっとも、対人賠償に限定して考えると、レベル3の場合であっても、運転者や自動車の運行によって運行利益を得ている事業者などが該当すると考えられる。自動運転中であっても、運転者は自己の意思によって手動運転へ切り替えることが可能であり、運行支配も運転者や事業者に帰属すると考えることが可能であろう。

レベル4の場合は状況が異なる。完全自動運転であるこのレベル4では、たとえ運転席に搭乗しているものであっても運転には一切関与しない。つまり、運行支配をしているものが存在しておらず、現行の自賠法の下での運行供用者に対する事故の責任帰属という体系が採用できない。そのため、レベル4においては、これまでの自賠法とは全く異なった賠償責任のあり方を検討する必要がある。

5．これからの方向性

自動運転は、レベル1から4へ向かって段階的に進むものと思われていたが、研究会での報告等を検討すると必ずしもそうではないことが明らかになってきた。それは、レベル3が運転者に対して過度の負荷を与える可能性が高いからである。アラーム音等によって、システムが手動運転への切り替えを要請したとしても、果たして人間が十分な対応をすぐに取れるのかは疑問である。むしろシステムの過信が深刻な事故を生み出す危険性も考えられる。

レベル4の場合であっても、交通事故は不可避的に発生するであろうが、その事故原因は複雑な要素が絡み合ったものとなることは予想に難くない。そのため、事故原因を正確に解析するシステムの構築が重要となる。しかし、被害者の迅速な救済を考えると、事故原因の究明を待っていることはできない。レベル4に対応する損害賠償体系は、製造物責任などで対応するのではなく、自賠法を基調として、被害者の過失の有無を問わず救済するノーフォルト保険に類似した、交通事故被害者の総合的な救済制度によるべきではないかと思われる。

参考文献

- 日本損害保険協会ニューリスクPT「自動運転の法的課題について」2016年6月

9 SCGEモデルを用いた便益に基づくリニア中央新幹線の経済効果計測

山梨大学大学院総合研究部准教授
武藤　慎一

本研究は、余暇や交通等の時間消費を考慮し、また交通整備による運輸企業の生産効率性向上効果が計測可能な空間的応用一般均衡（SCGE）モデルを開発し、リニア中央新幹線の経済効果を計測した。その結果、東京（品川）－名古屋間が開通した場合の総便益は7,900億円/年となった。一方、GDP増大効果は4,100億円/年であり、GDPには余暇時間消費が含まれないため便益と比較すると過小になっている可能性のあることを示した。また、運輸企業行動モデルを精緻化したことから、便益は利用者便益と、運輸企業の生産性向上によって生じる生産費用節約効果すなわち供給者便益により計測できることが示された。利用者便益、供給者便益は、それぞれ4,200億円/年、2,600億円/年であり、利用者便益の方が大きい結果となっている。

自主研究「交通ネットワーク分析を統合したSCGE モデルによるリニア中央新幹線整備 の便益評価―便益と実質GDP変化との関係の整理を中心に―」（日交研Aシリーズ　A-672）

1．はじめに

リニア中央新幹線は、2027年までに東京（品川）－名古屋間が、2045年までに名古屋－大阪間が開業する。それにより、首都圏、中京圏、近畿圏が1時間程度で結ばれることになり、大きな経済効果が生じると期待されている。国土交通省では、空間的応用一般均衡（SCGE）モデルを用いてリニア中央新幹線の経済効果を計測しており、東京（品川）－名古屋間の開通で年間5,100億円のGDP押し上げ効果があり、東京（品川）－大阪間では8,700億円/年になるとの結果が示されている。その報告書には便益も記されており、東京（品川）－大阪間では7,100億円/年となっている。

本来、経済効果は便益によって計測されるべきと考えられる。なぜなら、交通整備効果は、最終的には家計の消費と余暇時間の増大分として帰着する効用の増分により判断されるべきだからである。これに対しGDPには、家計消費に加えて政府消費と資本形成（投資需要）が含まれる。そのため、GDP押し上げ効果は、政府消費や投資需要の増大効果も含まれるという意味で過大評価になる可能性がある。少なくとも、投資需要の増大は、将来期の家計消費の増大になるため二重計測になると考えられる。さらに、GDPには家計の余暇時間消費が含まれていない。リニア中央新幹線等の交通整備による交通所要時間短縮は、余暇時間を増大させる。この効果がGDP押し上げ効果には含まれていない。そこで、本研究ではSCGEモデルに余暇時間を組み込んで便益を計測し、余暇時間の増大効果が含まれていないGDP増大効果と比較することで、余暇時間の考慮が実務上も必要であることを確認することが第一の目的である。

本研究の第二の目的は、鉄道運輸部門の理論的精緻化である。旅客交通を扱った既往のSCGEモデル研究において、宮下、小池、上田(2012)は旅客交通需要をOD別に分解し、供給側も簡便なOD別の旅客運輸供給モデルを作成している。しかし、そこでは交通所要時間短縮が旅客運輸生産の効率性を向上させるという効果が考慮されていない。本研究では、リニア中央新幹線整備が鉄道運輸サービス生産の効率性を向上させ、その結果生じる生産費用節約効果、いわゆる供給者便益を含む経済効果計測が可能なSCGEモデルを開発する。

2．SCGEモデルの構造

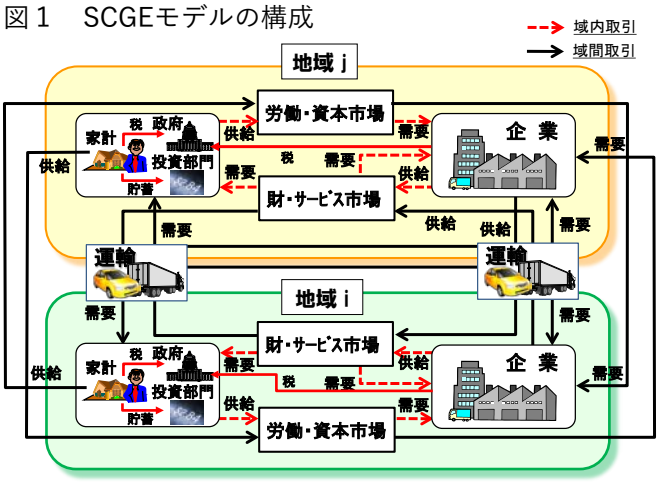
1）SCGEモデルの全体構成

本研究のSCGEモデルは、複数地域に分割された社会経済を対象とし、各地域には代表家計とm企業、政府、公的投資部門、民間投資部門が存在する（図１）。最終需要部門を詳細に扱うことにより、それらの消費総額としてGDPが算定できる。これに加え、物および人の輸送を行う交通機関別運輸企業が存在し、鉄道運輸企業がリニア中央新幹線を運営する主体となる。

2）運輸企業の生産行動モデル

運輸企業以外の主体の行動モデルは、基本的に既往のSCGEモデルと同様であるため説明を割愛する。ただし家計所得は、総利用可能時間に賃金率を乗じて得られる時間所得と、資本供給によって得られる資本所得からなるものとし、それを余暇時間や交通消費時間にも費やすものとして時間消費を考慮している。

図１　SCGEモデルの構成



ここでは運輸企業の生産行動モデルを詳細に説明する。運輸企業は、OD別に運輸サービスを供給するものとし、それはOD間の交通所要時間に影響を受けるとする。すなわち、リニア中央新幹線が開通し当該OD間の交通所要時間が短縮されると、走行時間が短縮されるため鉄道運輸部門の投入する労働および車両等の資本投入も節約される。そこで、運輸企業Pmの生産要素投入モデルは、制約となる生産技術が労働、資本に加えOD間交通所要時間の関数にもなっているとし、さらにそれらがゼロ次同次性を有しているとする。そして、全変数が同時にOD間交通所要時間比倍されたとすると生産技術関数は以下のようになる。

$$cf_{Pm}^{j,k} = cf_{Pm}^{j,k}\left(eff_{Pm}^{j,k}\cdot l_{Pm}^{j,k}, eff_{Pm}^{j,k}\cdot k_{Pm}^{j,k}\right) \quad (1)$$

ただし、$cf_{Pm}^{j,k}$：合成生産要素投入、$eff_{Pm}^{j,k} = \frac{t_{Pm}^{j,k\,A}}{t_{Pm}^{j,k}}$（添字A：整備なし）、$l_{Pm}^{j,k}, k_{Pm}^{j,k}$：労働、資本投入量。

3）便益帰着分析の結果

式(1)を踏まえて、森杉（1997）に基づきリニア中央新幹線開通の便益を展開すると、最終帰着形は以下のようになる。

$$\sum_j EV_H^j = \sum_j \oint_{A\to B} \frac{p_U^{j\,A}}{p_U^j} \left[\sum_i \left(\begin{matrix} -\sum_n w_n^j x_{T_{Pm}n}^{ij} dt_{T_{Pm}}^{ij} \\ -w^j x_{T_{Pm}H}^{ij} dt_{T_{Pm}}^{ij} \end{matrix} \right) + \sum_i \left(w_{T_{Pm}}^{j,i} \frac{l_{T_{Pm}}^{j,i}}{t_{T_{Pm}}^{ij}} + r_{T_{Pm}}^{j,i} \frac{k_{T_{Pm}}^{j,i}}{t_{T_{Pm}}^{ij}} \right) dt_{T_{Pm}}^{ij} \right] \quad (2)$$

式(2)の右辺第一項は企業と家計の利用者便益、第二項は鉄道旅客運輸Pmの供給者便益となっている。

3．リニア中央新幹線の便益評価

本研究では、高速鉄道ネットワークを作成し、最短経路探索に基づきリニア中央新幹線の整備有無（東京－名古屋間）のOD間所要時間を算定した（図２）。

このOD間所要時間を入力し、SCGEモデルの均衡計算を実行した結果、東京－名古屋間の総便益は7,900億円/年となった。これに対し、GDP増大効果は4,100億円/年であり、GDPには余暇時間消費が含まれないため便益と比較すると過小になったものと考えられる。また、式(2)に基づき利用者便益と供給者便益を計測すると、それぞれ4,200億円/年、2,600億円/年となった。利用者便益の方が大きい結果となっている。

次に、地域別の結果を示す。図３はEVとGRP変化の結果であり、いずれの地域もEVがGRP変化より大きくなっている。図４は、地域別の利用者便益と供給者便益を示したものである。その和はほぼEVと等しく、また利用者便益が供給者便益より大きい。

図２ リニア中央新幹線整備による平均所要時間変化率

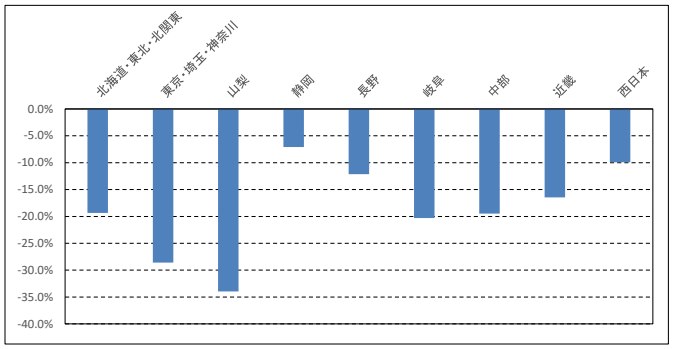


図３ 東京－名古屋間の地域帰着便益とGRP増大効果

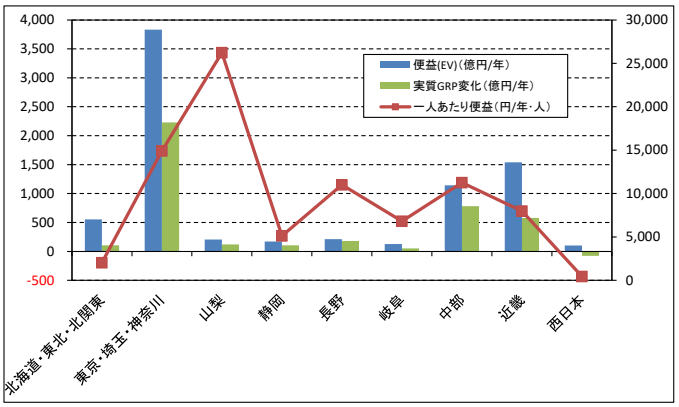
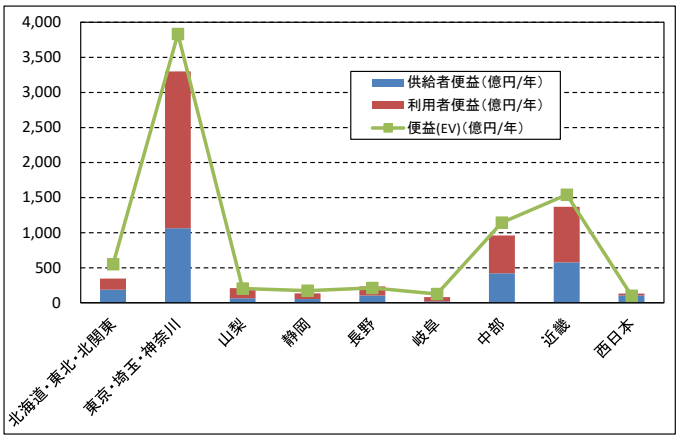


図４ 東京－名古屋間の利用者便益と供給者便益



4．おわりに

本研究は、余暇時間消費と、交通整備が運輸企業の生産効率性向上に及ぼす効果が評価可能なSCGEモデルを構築し、リニア中央新幹線の経済効果計測を行った。今後は、鉄道運賃変化を考慮した分析等を行う必要があると考えている。

参考文献

- 読売新聞（2015）「リニア経済効果年5100億」読売新聞，2015年1月20日付朝刊.
- 宮下光宏，小池淳司，上田孝行（2012）「アジア高速鉄道整備の経済・環境影響の国際比較－旅客を考慮したSCGEモデルによる計量分析－」土木学会論文集D3（土木計画学），68（4），316-332.
- 森杉壽芳（1997）「社会資本整備の便益評価――一般均衡理論によるアプローチ」勁草書房.

10 シャドートールを用いた国際交通インフラ整備メカニズム

京都大学大学院経済学研究科教授
文　世一
東北大学大学院情報科学研究科准教授
伊藤　亮

本研究は、国際交通インフラを効率的に整備・運営する方法として”収支均衡シャドートール”と呼ばれるメカニズムを提案している。シャドートールとは、インフラ通行料金（の一部）を政府が支払う仕組みであるが、収支均衡シャドートールはこれを応用し、利用者の支払う通行料金で回収できないインフラの投資金額を、各国政府が自国民の使用量に応じて負担するものである。このメカニズムは、交通混雑が規模に関して収穫一定の性質を持たない場合でも適用可能なほか、共同供給, 単独供給といったさまざまな投資プロジェクトの形式に適用できることが、理論的に示された。また、限界費用ルールに基づく料金徴収による混雑水準の社会的最適化が不可能な場合でも、この仕組みにより投資に関する効率化が実現可能である。

自主研究「交通インフラストラクチャと地域経済に関する研究」（日交研シリーズ A-658）

1．研究の目的

英仏間を結ぶChannel tunnel rail linkや、カナダ米国間にかかるRainbow bridgeなど、さまざまな国際交通インフラがこれまでに建設されてきたが、これらのインフラの整備や資金調達には様々な問題が指摘されている。たとえばTEN-Tの場合、各インフラ整備は基本的に各国の自主的な意思決定に任されているものの、特に国境区間における交通ボトルネック解消の遅れが問題視されてきた。

こうした国際的なインフラ整備の問題が起こる大きな原因のひとつとして、投資のスピルオーバーが挙げられる。すなわち、国際的な交通インフラ整備は、複数の国に便益をもたらすため、各国の自発的投資は外部性をもち、その結果整備・運営が非効率となる。

本研究の目的は、こうした国際的な交通インフラの整備・運営を、各国政府の分権的な意思決定に基づいて解決可能なメカニズムを提案することである。上記のTEN-Tの事例では、EUによる計画の補助が行われているものの、あくまで整備主体はそれぞれの国であり、EUの権限は限られている。また、日本国内においても地方分権化が議論されている中で、中央政府の介入を基本的なルール作りなど最小限にとどめ、インフラ整備問題を自治体間で解決可能な仕組みを提案することは、重要な研究テーマであるといえる。

2．収支均衡シャドートール

1）収支均衡シャドートールの概要

本研究が提案するのは、”収支均衡シャドートール”と呼ばれるスキームである。まずシャドートールとは、インフラ通行料金（の一部）を、利用者ではなく政府が支払う仕組みであり、英国において道路整備等のPFI事業に適用されている。このスキームを国際的な交通インフラ整備に対して適用する際、インフラの管理者は各利用者の国籍を把握し、利用者が所属する国の政府にシャドートールを請求する。このとき、収支均衡シャドートールとは、シャドートールによる収入と、利用者から徴収する通行料金収入の合計がインフラ整備費用とちょうど一致するように設定されたシャドートールのことである。言い換えると、投資額に対する通行料金収入の不足分を、シャドートールで回収する仕組みである。

この収支均衡シャドートールは、以下の分析で示すような投資の効率化だけでなく、実務的にも様々な長所を有する。まず、シャドートールの徴収には利用者の国籍の情報が必要であるが、橋・道路のようなインフラであればゲートにカメラを設置し、ナンバープレートを読み取ることで容易に捕捉可能である。また、各国は国民が使用した回数に応じてインフラの費用負担を行うため、国間の公平性が担保される制度と言える。

2）理論的枠組み

本研究では提案したメカニズムの効率性を理論的に示すため、以下のような2国間交通モデルを考える。

- 各国はそれぞれ2国間交通に対する需要関数を持つ。2国はそれぞれ異なる需要規模を持つが、代表的利用者は同質である。
- 各利用者は、交通費用と通行料金fを支払ってトリップを行う。交通費用は、インフラへの投資額と交通混雑の影響を受ける。**なお本研究では、Brueckner (2014)などの先行研究と異なり、交通混雑が規模に関して収穫一定であることを仮定しない。**
- 各国の厚生は、トリップによる消費者余剰と政府の財政収支からなる。各国政府は、自国の厚生を最大化するように意思決定を行うものとする。

3）共同投資と収支均衡シャドートール

我々はまず、交通インフラが以下に示すような、シャドートールを用いた2国間の共同投資プロジェクトによって建設されるケースを考える。

ステップ 1. 各国政府は投資への貢献kiを自発的に決める。二国の投資の合計k=k1+k2により、インフラが建設される。
ステップ 2. インフラ管理者は利用者から通行料fと、各国政府から収支均衡シャドートールを徴収する。
ステップ 3. 管理者の総収入は、ステップ1の貢献に応じて各国政府に返却する。すなわち、各国政府はkiを受け取る。

このようなメカニズムが与えられた下で、以下のような命題が成立する。

命題 1． *i)任意の与えられた通行料金fに対して、最適な投資水準kが実現する。ii) fを限界費用ルールに基づく)最適料金に設定した場合、混雑と投資がいずれも社会的最適水準となる。*

上記 ii)によると、収支均衡シャドートールは、混雑外部性を抑制するための最適料金と組み合わせるのが最も望ましい。他方で現実には、特に技術や費用などの理由から通行料金を徴収できず、インフラを無料開放せざるを得ない可能性が考えられる。しかし i)によれば、このような場合でもシャドートールを導入することで、投資水準の効率化をはかることができる。

4）単独投資と収支均衡シャドートール

EU各国の高速道路等は、実際には複数国の利用者によって利用される国際的なインフラであるにもかかわらず、供給国の単独プロジェクトとして整備・運営されることが多い。そこで我々は、単独供給に対する収支均衡シャドートールの適用についても検討する。

いま、国1は以下のような手続きに従い、自国の利益のみを目的として、国際交通インフラへの投資額と通行料金を自主的に決定するものとしよう。

ステップ 1. 国1の政府は、自国厚生を最大化するように投資額と料金を決定する。
ステップ 2. 管理者は通行料金fに加え、各国政府に収支均衡シャドートールを請求する。
ステップ 3. プロジェクトの総収入は、全て国1の政府が受け取る。

命題2. *収支均衡シャドートールの下で、1国による単独供給は社会的最適な投資と混雑水準を実現する。*

収支均衡シャドートールの制約の下での単独供給は、共同投資の場合と全く同様の社会的最適な結果を実現する。他方で単独供給の場合、2国が収支均衡シャドートールを行うことに合意しさえすれば、供給国が自発的に最適な料金を設定する。そのため、共同投資に比べれば意思決定が迅速に進み、交渉コストも抑制されることが期待できるが、他方で以下に述べるような、供給国による市場支配力行使も懸念される。

3．シャドートールに対する合意

収支均衡シャドートールは、二国が合意しさえすれば、様々な種類のインフラの供給を最適化する。しかし、各国はこのメカニズムに合意せず、プロジェクトから離脱することで、残った国が供給するインフラをシャドートール負担なしで利用する「ただ乗り」のインセンティブを持つかもしれない。また単独供給のケースのように、特定の国がインフラ整備において主導権をもつ場合、過大な料金から得られる利潤を手放さないために、他国を整備プロジェクトから締め出し、インフラの独占的供給を行うかもしれない。

これらの2種類のインセンティブを考慮し、2国が収支均衡シャドートールに合意する条件を導くために、我々はゲーム理論的枠組みを用いた分析を行った。その結果、同時手番ゲームとリーダー・フォロワーゲームのいずれにおいても、2国の需要規模が近い場合に、収支均衡シャドートールへの合意が得られやすいことが明らかにされた。しかし一方の国の需要が極端に小さい場合、その国は上記のただ乗りや、事業独占による離脱インセンティブを持ちやすい傾向にある。

4．まとめ

本研究は、国際交通インフラ整備プロジェクトに、収支均衡シャドートールと呼ばれるメカニズムを用いることで、社会的最適なインフラの整備・運営が実現可能であることを示した。このメカニズムは、交通混雑が規模に関して収穫一定の性質を持たない場合でも適用可能なほか、共同供給，単独供給といったさまざまな投資プロジェクトに適用できる。また、利用者からの料金の徴収が技術的に不可能な場合でも、投資による効率化を実現できるなど、国間・地域間の交通インフラ問題に対する柔軟な適用が期待される。

参考文献

- Brueckner, J.K. (2014) Efficiency of Decentralized Road Investment and Pricing in a Multi-Jurisdictional City with Spillovers, forthcoming in National Tax Journal.

11 大気汚染物質と騒音の健康影響

一般財団法人日本自動車研究所エネルギー・環境研究部
健康影響グループ主任研究員
堺　温哉

大気汚染物質のひとつである$PM_{2.5}$において、比較的低濃度の曝露でも死亡リスクの上昇を示唆する研究が近年報告されている。特に、心血管疾患との関連性について関心がよせられている。しかしながら、$PM_{2.5}$構成成分のうち、どのような成分が重要なのかはよく分かっていない。また、道路交通騒音も心血管疾患との関連が示唆されている。大気汚染物質ならびに騒音も自動車交通に関連するものである。我々は幹線道路の周辺に在住する高齢者における虚血性心疾患と、自動車交通から発せられる大気汚染物質と騒音の曝露との関連性について疫学調査を実施している。本報告では我々の疫学調査の取り組みについて紹介する。

1．はじめに

大気汚染物質による健康影響の中でも、粒径が概ね2.5 μm以下の微小粒子状物質（$PM_{2.5}$）による健康影響への関心が高い。$PM_{2.5}$は工場、発電所、野焼き、船舶、飛行機、自動車などから排出され、また、火山活動によっても排出される。また、人為的もしくは自然界から放出されたガス成分が、大気中で化学反応を起こして粒子になったものも含まれる。このため、$PM_{2.5}$は多種多様な化学成分を含んでいる。$PM_{2.5}$の健康影響について早期に実施された疫学研究は、1993年に公表されたハーバード6都市研究[1]と1995年に公表されたアメリカ対がん協会研究[2]である。どちらの研究も$PM_{2.5}$の曝露は全死亡リスク、特に心血管疾患や虚血性心疾患（心筋梗塞、狭心症）による死亡リスクを増加させることを示している[1-5]。これらの研究が契機となり、欧米を中心に多くの疫学研究が報告されるようになった。しかしながら、日本における$PM_{2.5}$曝露を対象とした疫学研究は限られ、また2009年に報告された三府県コホート研究では、$PM_{2.5}$曝露と循環器死亡との間にはむしろ負の関連性がみられ、これまでに欧米で報告されている結果とは異なった結果を示している[6]。この原因として欧米と日本の疾病構造の違いが考えられているが、$PM_{2.5}$構成成分の違いが関連している可能性もある。

一方、騒音による曝露もヒトの健康に悪影響を与えることが知られている。騒音による健康影響に関しては、これまでは空港近くの航空機騒音が注目されていたが、近年ではBabishらの研究を初めとして、欧州を中心に道路交通騒音による健康影響研究が精力的に進められ、心血管系疾患への影響を示す知見が増加している[7]。しかしながら、日本における道路交通騒音と虚血性心疾患に関する疫学研究はこれまでにない。さらに、大気汚染物質と道路交通騒音の両方を評価した研究は世界的にも少なく、道路交通に由来する大気汚染物質と騒音の健康影響は不明な部分が未だ多い。

このような背景から我々は、幹線道路の近傍の居住者を対象として、自動車交通由来の大気汚染物質（粒子、ガス）および騒音による個人曝露レベルを詳細に推計し、これらによる健康影響、特に心血管系疾患におよぼす影響の疫学調査を計画、実施している。以下では我々が実施した疫学調査について紹介する。

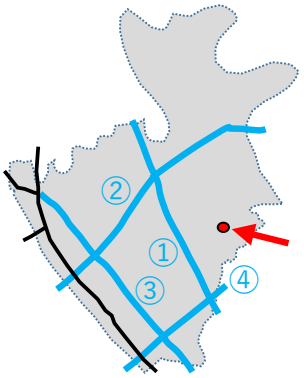


図１　調査対象地域（東京都葛飾区）の概略と写真．図の青線が対象幹線道路。黒線が首都高速道路。①環状七号線；②国道６号線；③平和橋通り；④蔵前橋通り；矢印は一般大気観測局の鎌倉局。写真は環状七号線の奥戸陸橋付近の写真（2012年12月撮影）。

2．方法

1）調査対象地域

我々は調査の対象地域を次の3点に特に注目し、東京都葛飾区に選定した。

① 交通量が多く大型車両混入率も高い幹線道路が存在する（自動車由来の粒子、排出ガスや騒音の環境レベルが高いと考えられる）

② 人口密度が高く高齢者割合も多い（調査対象者数を確保するため）

③ 大気汚染物質の自動観測を行う観測局である一般環境大気測定局と自動車排出ガス測定局があり、公表データが充実している（大気汚染物質の個人曝露推計値との比較を行うため）

葛飾区には交通量の多い幹線道路として環状七号線、国道6号線、平和橋通り、蔵前橋通りがあり（図1）、この4幹線道路の官民境界から約50m以内を沿道地域とした。また、葛飾区鎌倉に設置されている一般環境大気測定局（鎌倉局）を中心とした半径約1.5km以内の地域を非沿道地域とした（図 1）。非沿道地域は4幹線道路から少なくとも500m以上離れている。沿道地域ならびに非沿道地域ともに、鉄道からの騒音影響を除外することを目的に、鉄道線路および施設から50m以内を除外した。

2）対象者と対象者数および対象者の抽出方法

本研究の対象集団は、虚血性心疾患のハイリスク群である65歳以上（2014年4月1日において）の高齢者とした。調査に必要な対象者数を算出するために、以下の3点を推定した；1）患者調査を参考に、非沿道地域における虚血性心疾患の有症率を5%程度と推定；2）沿道地域と非沿道地域の虚血性疾患有症率のリスク比を 1.5程度と推定；3）対象地域における高齢者の調査同意率をおおよそ50%と推定。ここで検出力を60%として検出可能な対象者数を算出し、沿道地域から3,000人、非沿道地域から3,000人、合計で6,000人を必要な対象者数とした。対象者は、葛飾区の承認を得た上で住民基本台帳を用いて無作為に抽出した。

3）対象者の健康状態、生活習慣等の調査

対象者の呼吸器症状を含む健康状態、疾患の家族歴、生活習慣（飲酒、喫煙）、居住期間、住宅の種類・構造、騒音や振動に対する不快感などについては、全58問の自己回答式の質問票を用いて調査を行った。用いた質問文は国民生活基礎調査（厚生労働省）など、すでに確立している質問票から抜粋した。

質問票は調査員が対象者を訪問し配布した。配布した質問票は、調査員が後日訪問して回収を行った（留置法）。質問票への回答をもって調査への協力に同意したとみなした。また、調査員が沿道地域の対象者宅に訪問した際は、騒音曝露推計に必要な情報として、対象者の住まいからの幹線道路の見通しに関する面接調査を行った（次の3条件のうちいずれに当てはまるかを口頭にて質問した：「幹線道路をほぼ見とおすことができる」「幹線道路を一部見とおすことができる」「幹線道路をまったく見とおすことができない」）。質問票の配布と回収は2014年4月から6月に実施した。

4）大気汚染物質の個人曝露推計

対象者の居住住所における、道路交通由来の大気汚染物質（NOx、SPM、$PM_{2.5}$、EC）の2009年年平均濃度を2種類の大気拡散モデル（ADMERとMETI-LIS）を用い推計した[8]。その概略は、①調査対象幹線道路以外の幹線道路、首都高速および細街路からの大気汚染物質の拡散を、ADMERを用いて解像度100m×100mで推計；②調査対象幹線道路からの拡散を、信号による車速変化、ならびに陸橋部分の高さも考慮に加えて

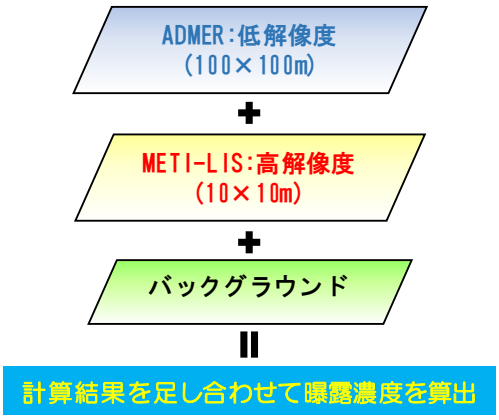


図２　大気曝露推計手法の概略

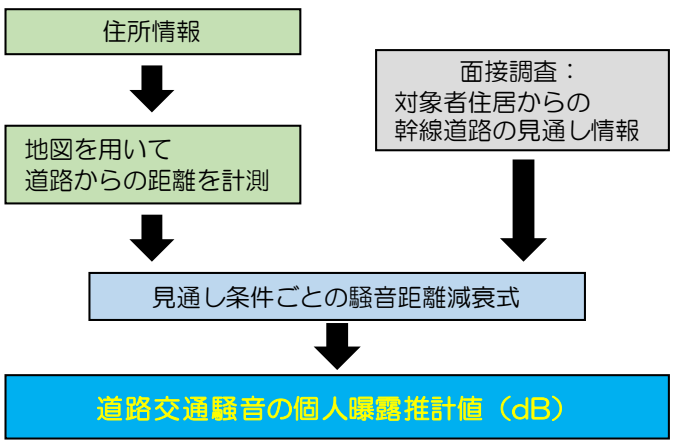


図３　道路交通騒音の曝露推計手法の概略

MATI-LISを用いて解像度10m×10mで推計；③葛飾区内の自動車以外が起因のバックグランド濃度を推計；これらを足し合わせることで対象者の個人曝露推計値とした（図２）。

5）幹線道路における自動車交通騒音の個人曝露推計

道路交通騒音の曝露推計は、実測調査を基に作成した距離減衰式を用い、各幹線道路の基準騒音レベルと、官民境界から対象者住居までの距離、および幹線道路の見通し状況から対象者の居住家屋外の騒音レベルを推計して割付けた（図３）[9]。なお、騒音の曝露推計は沿道地域の対象者のみに実施した。

6）曝露評価と健康影響の関連性解析法

質問票調査で得られた対象者の健康状態と、粒子および騒音の曝露レベルとの関連性については、クロス表、多重ロジスティック回帰分析等を用いて検討を行っている。

7）倫理的事項

本調査は日本疫学会倫理審査委員会の承認を得た上で実施した（登録番号：13001）。

3．結果

1）質問票の回収率

全体の53.2%である3,190人から回答を得られた（沿道53.0%、非沿道53.4%）。調査対象地域内で、回収率が低い特定の地域などはなかった。沿道地域と非沿道地域の対象者の年齢（図４）や身長、体重、飲酒習慣、喫煙習慣には大きな差がなく、また全国的な統計値とも差が認められ無かったことから、対象者を偏りなく抽出することが出来たことを確認した。

2）大気汚染物質、騒音の曝露と健康影響の関連性

現在解析を進めているところである。途中経過ではあるが、大気汚染物質の曝露レベルが高いグループ（全体の上位25%）は、低いグループ（全体の下位25%）と比較して、統計的に有意ではないものの虚血性心疾患の有症率のオッズ比は高くなる傾向にあった。また自動車騒音（L_{den}）の曝露と有症率のオッズ比は、65dB以上70dB未満のグループと70dB以上のグループは、非沿道に居住する対象者と比較して統計的に有意ではないものの高くなる傾向にあった。

4．まとめと今後の課題

筆者らが知る限り、本研究は日本の沿道環境において、大気汚染物質と道路交通騒音の個人曝露推計を詳細に行い、虚血性心疾患の有症率との関連性を調査した最初の研究である。現在、大気汚染物質と自動車騒音のそれぞれに分けて解析を行い、論文投稿の準備を進めている段階だが、今後は、大気汚染と自動車騒音の複合的な影響についても解析を進める予定である。

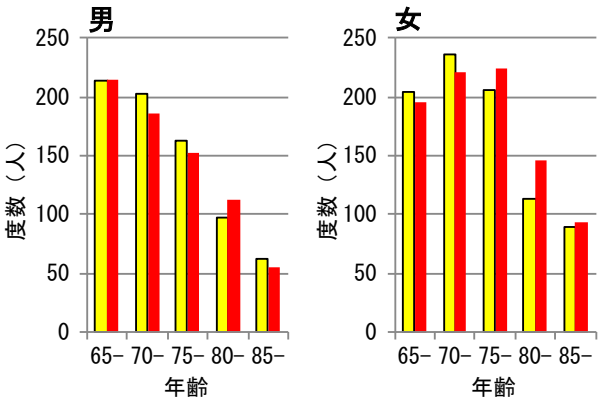


図４　質問票回答者の年齢分布．黄色のバーが沿道地域、赤色のバーが非沿道地域。

参考文献

[1] Dockery DW, *et al* (1993) An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N Engl J Med*. 329, 1753-1759.

[2] Pope CA, *et al* (1995) Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 151, 669-674.

[3] Krewski D, *et al* (2000) Reanalysis of the Harvard Six Cities Study and the American Cancer Society Study of particulate air pollution and mortality. *Health Effect Institute Special Report*.

[4] Laden F, *et al* (2006) Reduction in fine particulate air pollution and mortality: Extended follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Respir Crit Care Med*. 173, 667-672.

[5] Krewski D, *et al* (2009) Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Health Effect Institute*. 140.

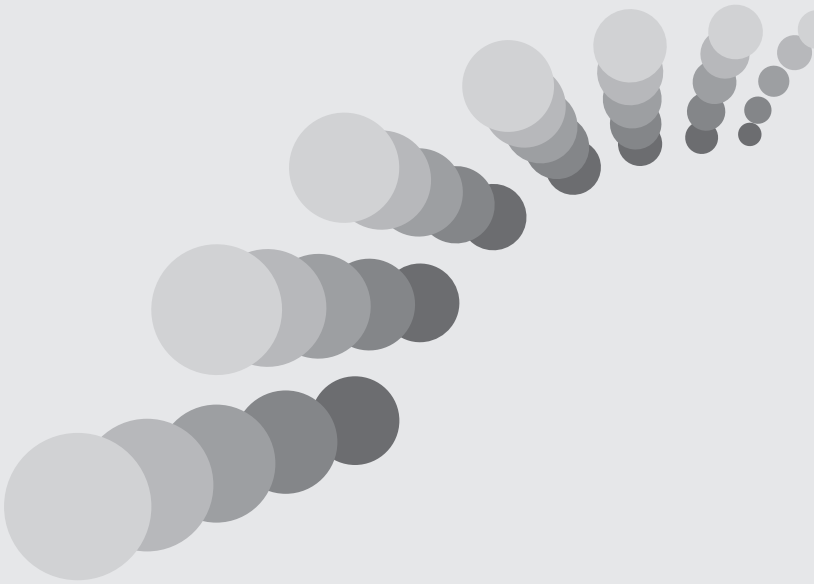
[6] 大気汚染に係る粒子状物質による長期曝露調査検討会（2009）大気汚染に係る粒子状物質による長期曝露影響調査報告書.

[7] Babisch W (2008) Road traffic noise and cardiovascular risk. *Noise & Health*. 10, 27-33.

[8]冨田，森川（2014）曝露評価に用いるための自動車排出ガス濃度の推計（3）拡散推計の詳細化．第55回大気環境学会年会講演要旨集，515.

[9]伊藤ら（2013）大気汚染物質，騒音と虚血性心疾患の関連性に関する疫学調査（曝露推計方法の検討）．第54回大気環境学会年会講演要旨集，448.

交通の現状



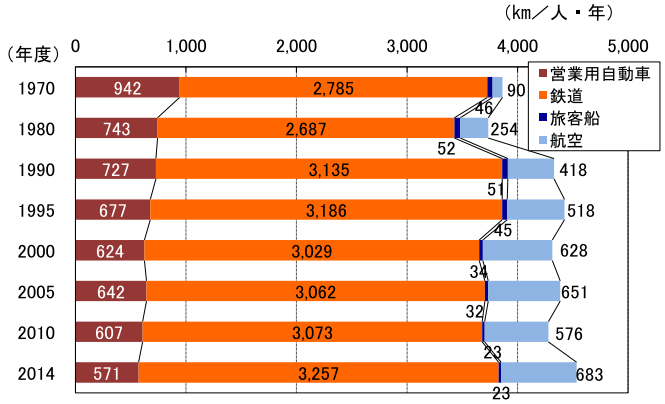
1-1 変化するモビリティの質と量

東京大学大学院工学系研究科准教授
髙見　淳史

人流と物流に関する基礎的データを整理した。人流について、旅客移動キロは増減を繰り返しながら推移している。自家用乗用車の走行台キロは2000年台後半に一時減少した後、2011年度から再び増え始めた。加えて、高齢層のトリップ生成原単位の増加、自動車分担率の高齢層や女性での上昇と若年男性での低下、私事トリップの増加の傾向が見られる。物流について、人口あたり輸送トン数は 1990 年代後半からほぼ一貫して減少している。輸送トンキロも、近年は増減を繰り返しているものの、大きくは減少の傾向を読み取ることができる。

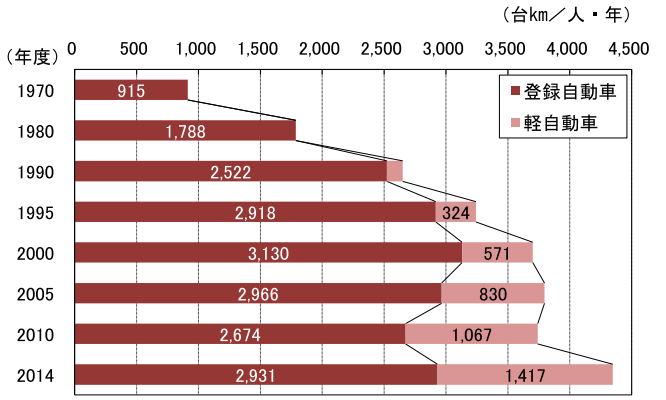
□ 旅客の年間移動キロ（人口あたり）は、営業用自動車と旅客船で長く減少している。航空は2007年度から減少していたが、2012年度以降は増加傾向にある。鉄道は2000年代前半に増加に転じてから増減を繰り返してきたが、2014年度は過去最高となった。自家用乗用車の走行台キロ（人口あたり）は、2000年頃をピークに減少していた登録自動車が2011年度以降再び増え始め、軽自動車とともに増加を続けている。（図１、図２）

図１　旅客年間移動キロの推移（人口あたり）



注）2010年度以降の自動車輸送統計調査の調査・集計方法の変更に伴い、1970～2005年度の営業用自動車は所定の方法で補正した値を示している。2010年度の営業用自動車は北海道・東北両運輸局の2011年3月推計値を含む参考値。
出典：国土交通省「交通関連統計資料集」、「自動車輸送統計年報」

図２　自家用乗用車の走行台キロの推移（人口あたり）



注）1986年度以前の軽自動車の統計は存在しない。2010年度以降の自動車輸送統計調査と自動車燃料消費量調査の調査・集計方法の変更に伴い、1970～2005年度は所定の方法で補正した値を示している。2010年度は北海道・東北両運輸局の2011年3月推計値を含む参考値。
出典：国土交通省「陸運統計要覧」、「自動車輸送統計年報」、「自動車燃料消費量推計年報」

□ 物流の年間輸送トン数（人口あたり）は、鉄道は1970年頃から、自動車と内航船舶は1990年代から大きくは減少傾向にあるが、航空も含め近年はおよそ横ばいである。年間輸送トンキロ（人口あたり）は鉄道・航空が横ばいである一方、2010年前後を境に自動車は減少、内航船舶は増加の傾向がやや見られる。（図３、図４）

図３　年間貨物輸送トン数の推移（人口あたり）

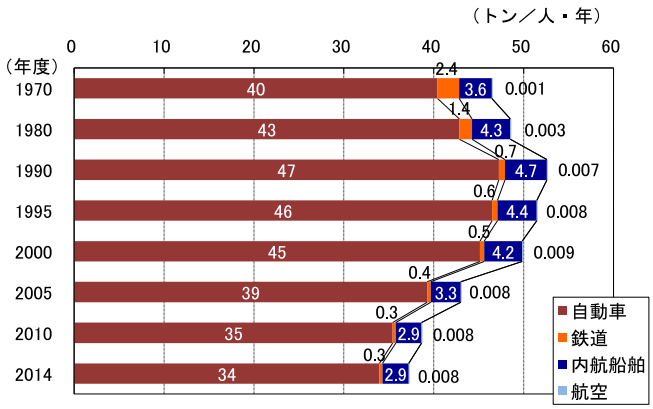
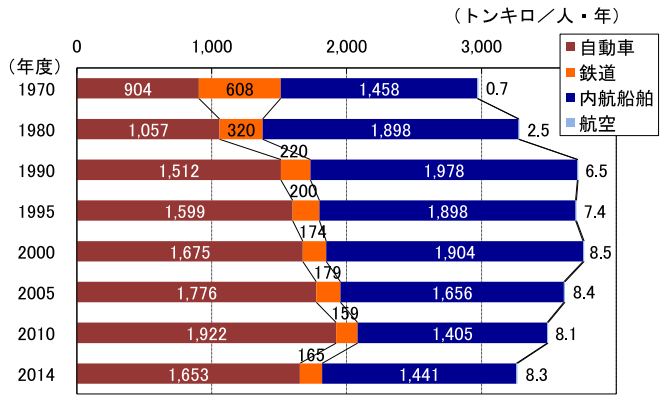


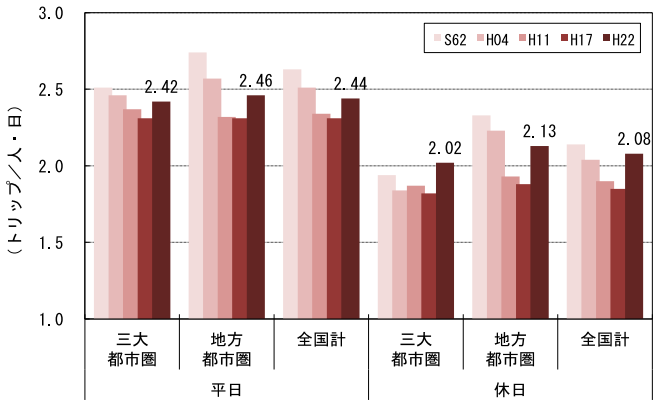
図４　年間貨物輸送トンキロの推移（人口あたり）



注）自動車はどの年次においても自家用軽自動車を含まず、1987年以降においては営業用軽自動車を含む。また、2010年度以降の自動車輸送統計調査の調査・集計方法の変更に伴い、1970～2005年度は所定の方法で補正した値を示している。2010年度は北海道・東北両運輸局の2011年3月推計値を含む参考値。
出典：国土交通省「交通関連統計資料集」、「自動車輸送統計年報」

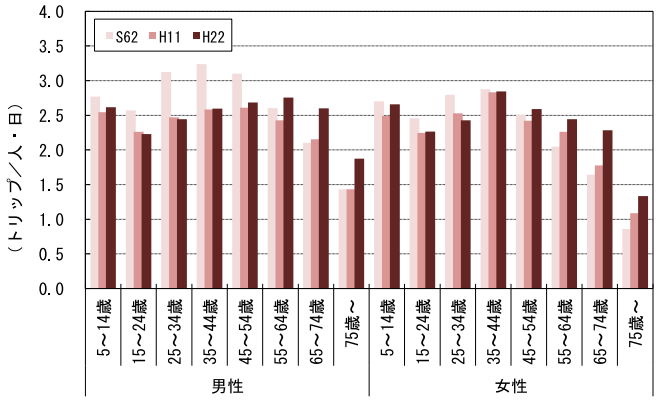
□ トリップ生成原単位は減少が続いてきたが、平成22年のデータでは増加に転じた。年代別では男性54歳以下・女性34歳以下の層で減少し、男性65歳以上・女性55歳以上の層で継続的に増加している。（図５、図６）

図５　トリップ生成原単位（グロス）の推移



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

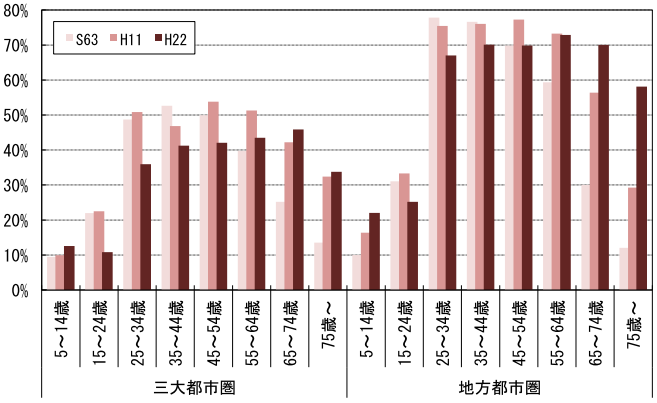
図６　年代別トリップ生成原単位（全国・平日）の推移



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

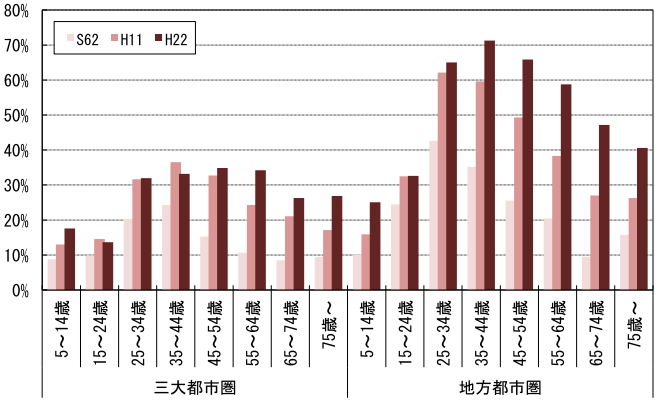
□ 自動車分担率は男性は高齢層で、女性は幅広い層で上昇してきた。特に地方においては、25～54歳女性の自動車分担率は男性に匹敵する水準に達している。近年は若～中年男性の分担率低下も確認できる。（図７、図８）

図７　男性の年代別自動車分担率（平日）の推移



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

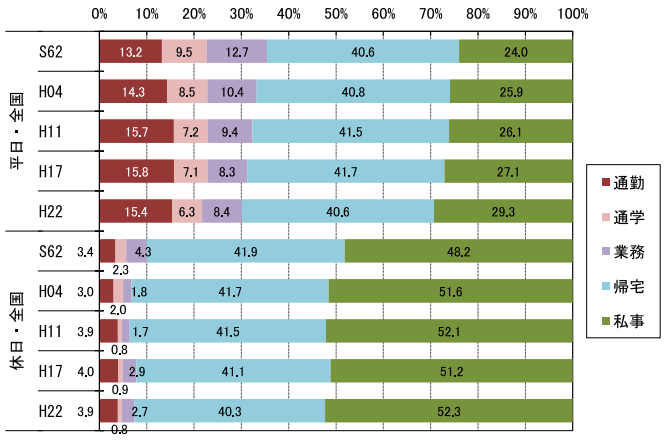
図８　女性の年代別自動車分担率（平日）の推移



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

図９　トリップ目的構成の推移

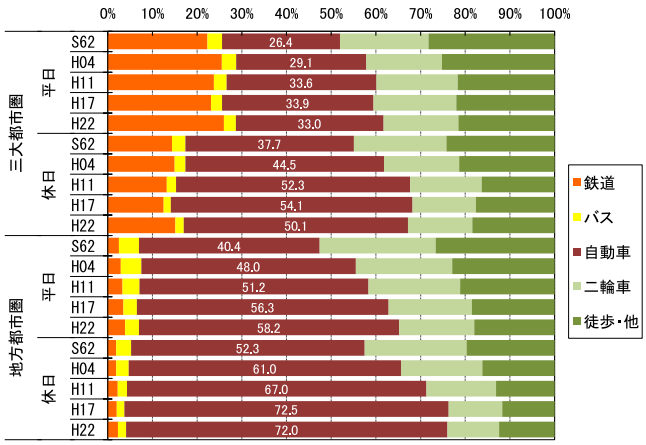
■ 平日の通学・業務トリップが減少、私事トリップが増加の傾向にある。



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

図10　代表交通手段分担率（全目的）の推移

■ 自動車分担率の上昇は頭打ちで、三大都市圏（平日・休日）と地方都市圏（休日）で微減となった。



出典：国土交通省「平成22年全国都市交通特性調査」

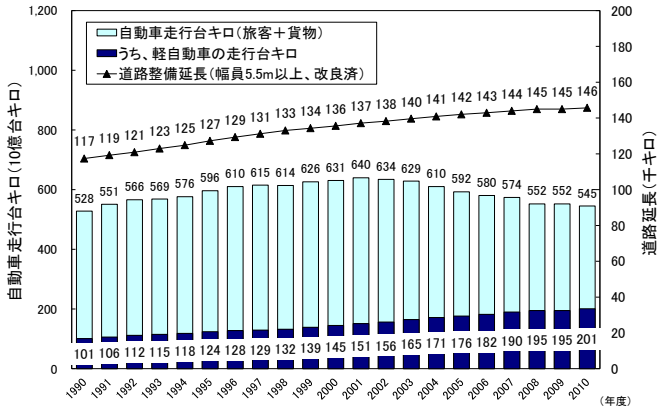
1-2 道路ネットワークの現状

一般財団法人 計量計画研究所
社会基盤計画研究室 室長
矢部　努

道路延長については、着実な道路整備により堅調な伸びを示しているが、交通需要に対しては未だ不十分である。結果として道路での平均走行速度も、高くない値で横ばいとなっている。特に東京や大阪などの都心部や、全国の人口集中地区を中心に慢性的な混雑が依然として残っている状況である。このような中で、三大都市圏で進められている環状道路の整備計画等、道路ネットワーク整備が果たす役割は非常に大きいといえる。社会資本整備審議会 道路分科会国土幹線道路部会では、高速道路ネットワークの効果的・効率的な利用や大都市圏の料金体系に関する施策の具体化に向けた検討が進められ、高速道路における交通集中箇所の賢いピンポイント対策などが実施されている。

図１　自動車走行台キロと道路延長の変化

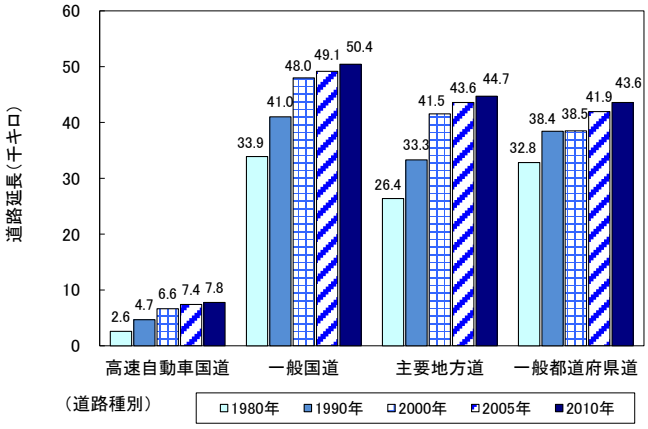
■ 自動車走行台キロは2001年をピーク減少傾向にあるが、そのうち軽自動車は増加傾向にある。一方、全国の道路延長は堅調に増加している。



出典：国土交通省総合政策局情報政策本部　情報安全・調査課交通統計室「交通関連統計資料集」

図２　道路種類別の整備延長の変化

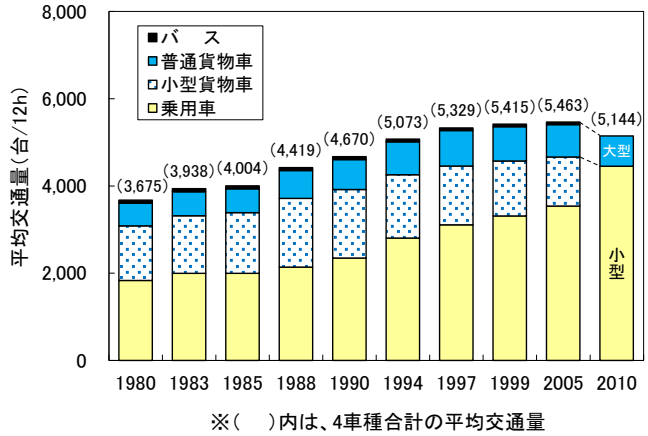
■ 道路整備延長（改良済み）は、すべての道路種別において堅調に増加している。



出典：国土交通省道路局「道路統計年報（各年）」

図３　一般道路における車種別の12時間平均交通量

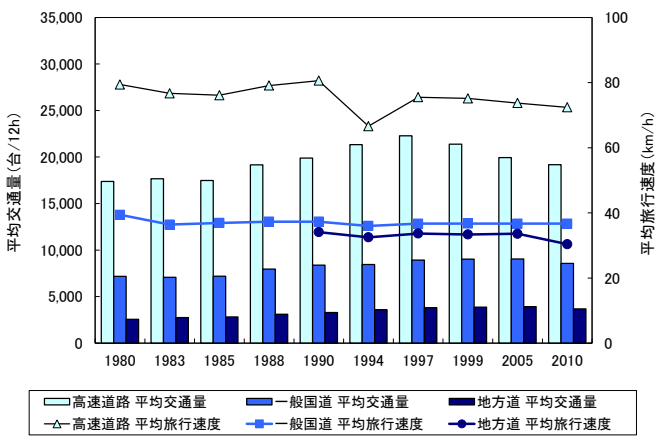
■ 一般道路では、特に乗用車（小型車）の交通量が増加傾向にある。ただし、2005年→2010年においては交通量全体として減少に転じている。



出典：国土交通省総合政策局情報政策本部　情報安全・調査課交通統計室「交通関連統計資料集」

図４　道路種類別の平均交通量と平均旅行速度の変化

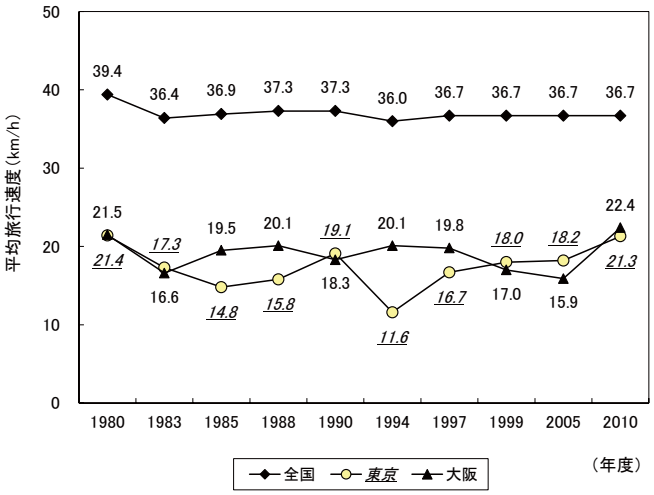
■ 高速道路の平均交通量は、交通量の少ない新規路線の影響もあり1997年以降減少傾向にあるものの、一般国道や地方道は増加傾向にある。平均旅行速度は、各道路種別で横ばい～若干の低下傾向にある。



出典：国土交通省道路局「道路統計年報（各年）」

図５　一般国道の平均旅行速度（全国・東京・大阪）

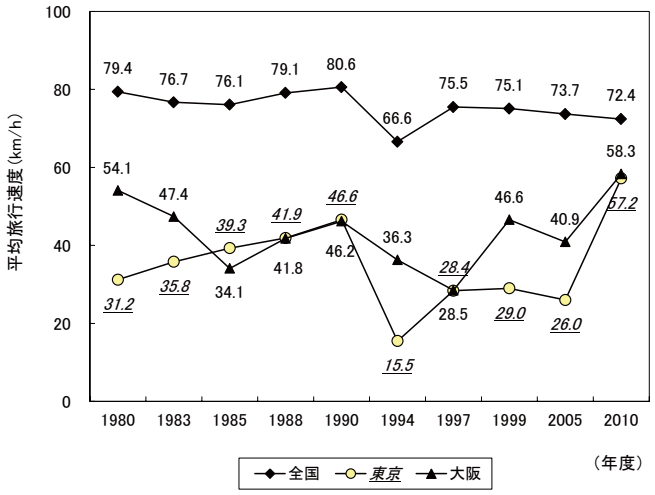
■ 経年変化では、全国平均はほとんど変化していない一方で、東京都区部・大阪市内の平均旅行速度は全国平均の約1/2であり、依然として混雑が激しい。



出典：国土交通省「道路交通センサス（各年）」

図６　高速道路の平均旅行速度（全国・東京・大阪）

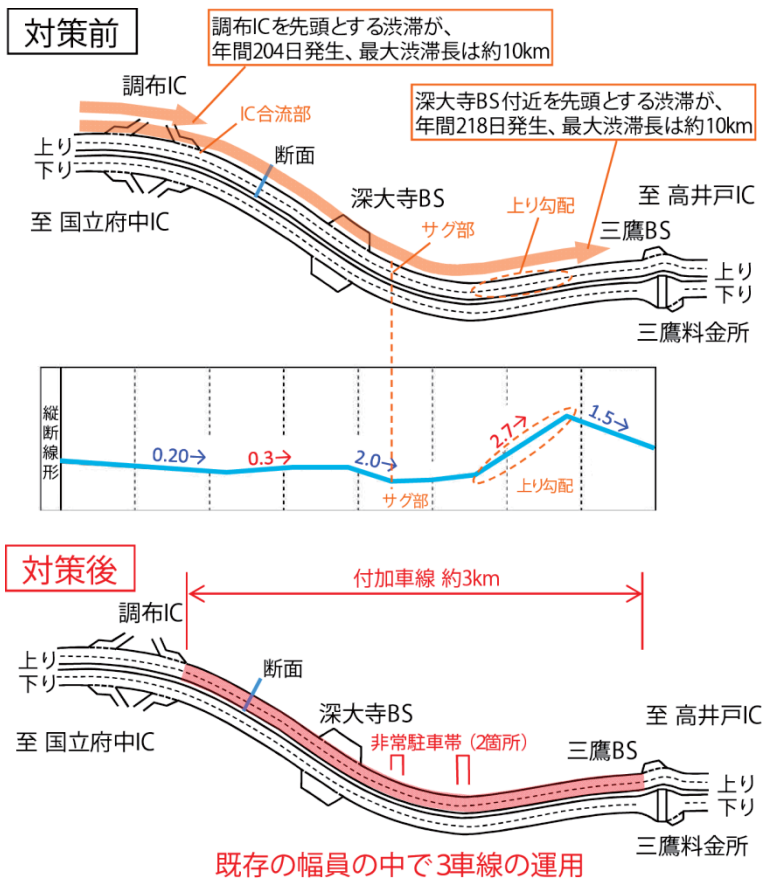
■ 経年変化では、全国平均は若干の低下傾向にある。東京都区部・大阪市内の平均旅行速度は、変動があるものの、全国平均より低い状況にあるといえる。



出典：国土交通省「道路交通センサス（各年）」
※東京・大阪は首都高、阪高にNEXCOを含む

□ 高速道路における交通集中箇所の賢いピンポイント対策として、既存のネットワークの効果を最小コストで最大限発揮させる取組みを実施している。例えば、サグ区間やトンネルなど構造上の要因で速度が低下し、交通が集中する箇所をデータにより特定し、効果的に対策する取組みが進められている。

図７　ピンポイント対策の事例（中央道において既存の道路幅員内で短区間に車線を追加）



出所：社会資本整備審議会道路分科会第20回国土幹線道路部会（国土交通省）より

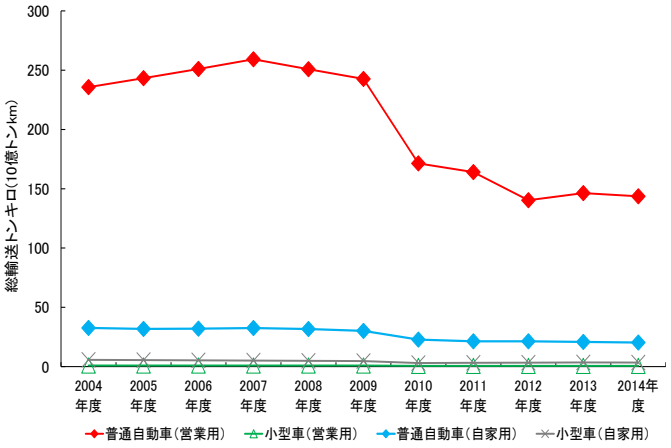
1-3 貨物自動車の輸送実態

専修大学商学部教授
岩尾　詠一郎

貨物自動車の貨物の輸送実態は、営業用普通自動車の輸送トンキロは、2007年度以降、減少傾向が見られたが、2012年度以降は、大きな変化が見られない。輸送重量は、2009年度から2011年度まで増加し、それ以降減少傾向が見られる。一方、自家用普通自動車は、輸送トンキロ、輸送重量ともに減少傾向が見られる。貨物車保有台数は、自家用が減少し、営業用が増加する傾向が続いている。これらのことから、貨物輸送は、自家用から営業用に変化してきていることが想定できる。
また、宅配便・メール便・郵便小包取扱量も概ね増加傾向が見られることから、小口貨物の輸送が増えてきていると考えられる。

□ 輸送トンキロは、普通自動車（営業用）は、2007年度から減少し、2013年度は、わずかであるが増加したが、2014年度は増加に転じた。その他車種では、大きな変化が見られない。車種別総輸送重量は、小型車(営業用)では、大きな変化が見られない。普通自動車(営業用)では、2009年度より増加傾向が見られたが、2012年度以降は、減少に転じた。なお2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の値が含まれていないため、両指標とも大きく変化している。

図１　車種別の貨物輸送の輸送トンキロの推移



注：2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「自動車輸送統計調査年報」

図２　車種別の輸送重量の推移

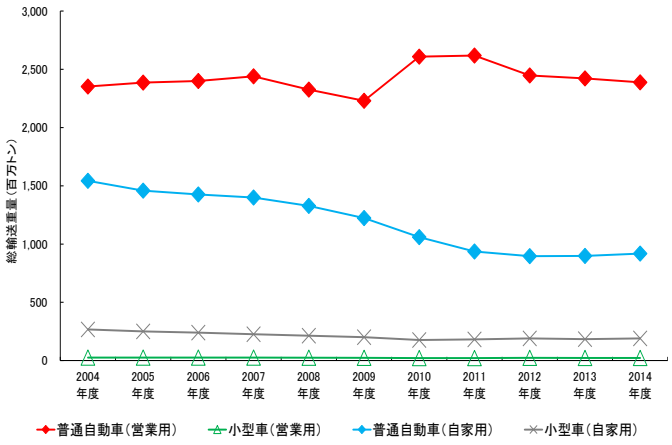
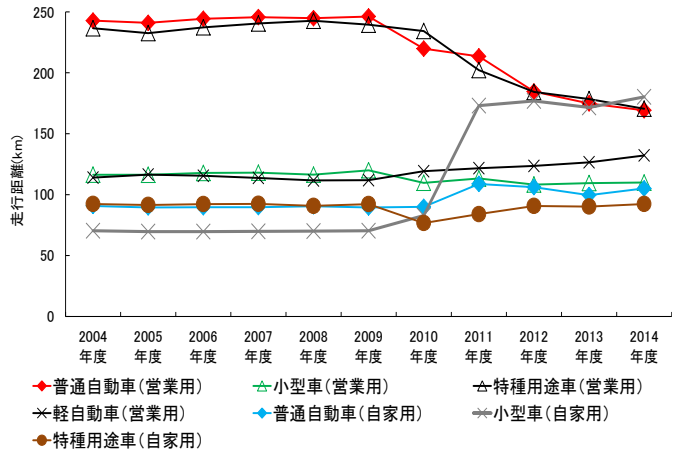


図３　自営別・車種別の実働1日当たり走行距離の推移

■ 自営別車種別の実働1日当たりの走行距離は、営業用貨物自動車は、車種にかかわらず、2009年度までは大きな変化が見られなかった。しかし2010年度からは、減少傾向が続いている。

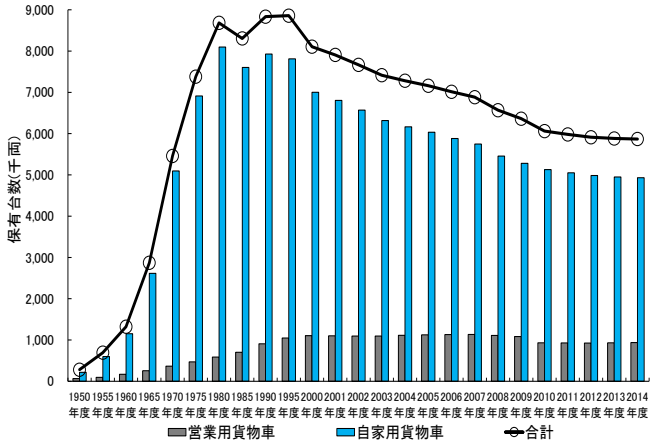


注：2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「自動車輸送統計調査年報」

図４　自営別の貨物車保有台数の推移

■ 自営別の貨物保有台数は、自家用貨物自動車は、1980年度までは、増加傾向が見られた。しかし、それ以降は1990年度を除き、減少傾向が見られる。一方、営業用貨物度自動車は、2002年度を除き2007年度まで増加傾向が見られた。しかし、それ以降は、概ね減少傾向が続いている。

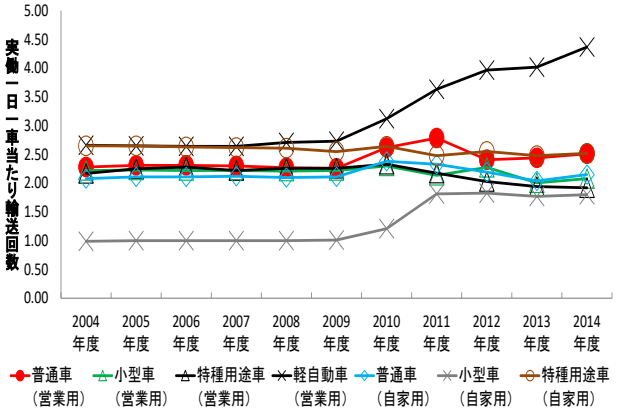


注：2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「交通関連統計資料集」

図５　実働1日1車当たり輸送回数

■ 実働1日1車当たりの輸送回数は、2009年度まで大きな変化が見られない。しかし、2009年度以降は、軽自動車（営業用）は、増加傾向が見られる。

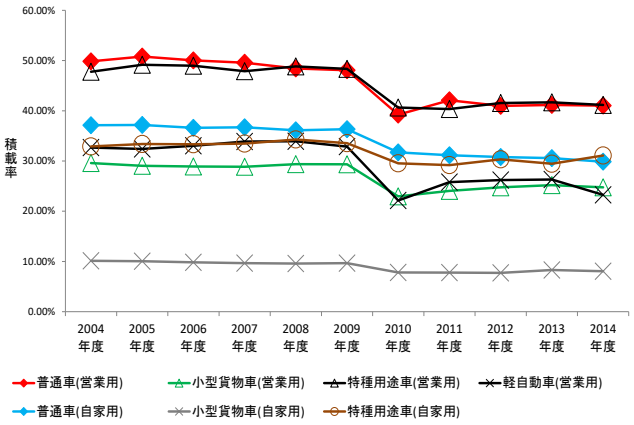


注：2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「自動車輸送統計調査年報」

図８　車種別・自営別の貨物自動車の積載率の推移

■ 積載率は、2009年度まで大きく変化していない。2010年度に減少した。しかし、それ以降は、2010年度の水準のまま大きな変化が見られない。

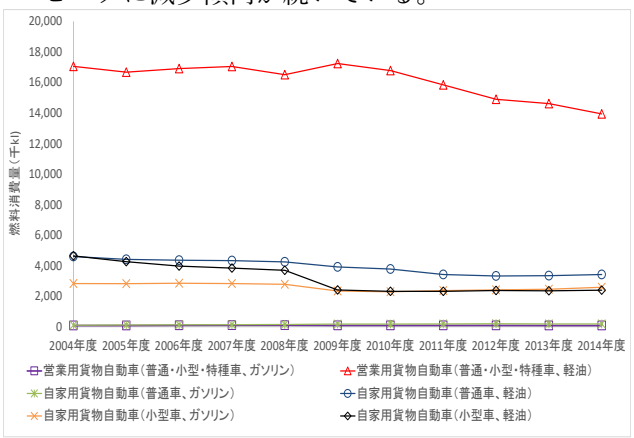


注：積載率は、輸送トンキロ÷能力トンキロで求めた。
2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「自動車輸送統計調査年報」

図10　自営別・車種別・燃料種別の燃料使用量の推移

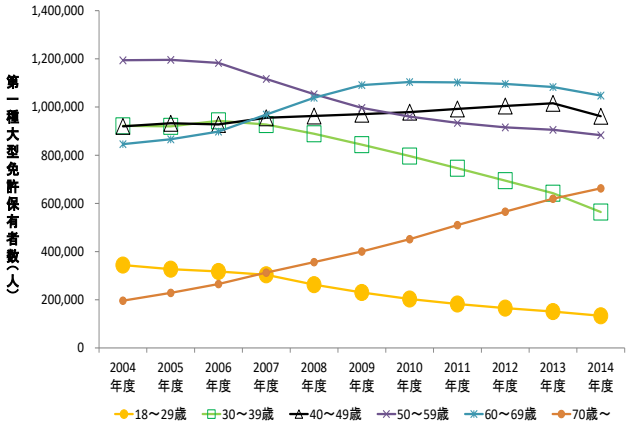
■ 燃料使用量は、車種にかかわらず軽油の使用量が多い。車種別では、営業用貨物自動車は、2009年度をピークに減少傾向が続いている。



出所：国土交通省総合政策局情報政策課
「自動車燃料消費量調査」,「自動車輸送統計年報」

図６　第一種大型免許保有者数の推移

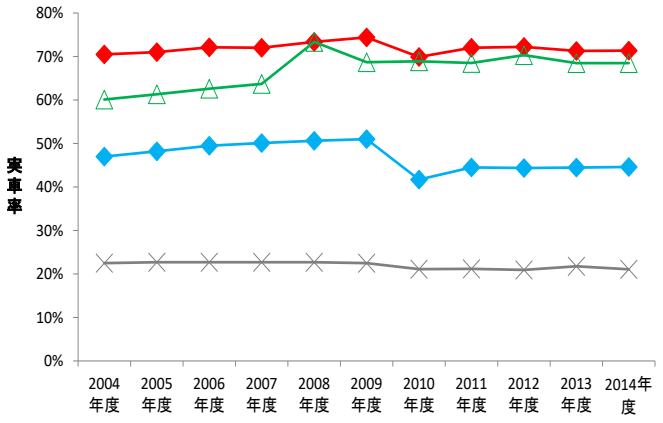
■ 第一種大型免許保有者数は、18から29歳、30から39歳、50から59歳は、減少傾向が見られる。一方、70歳以上は、増加傾向が見られる。



出所：警察庁「運転免許統計」

図９　自営別・車種別の実車率の推移

■ 実車率は、自家用より営業用が高い。普通車は、自営に係わらず、2010年度に減少したが、それ以降は、大きな変化が見られない。

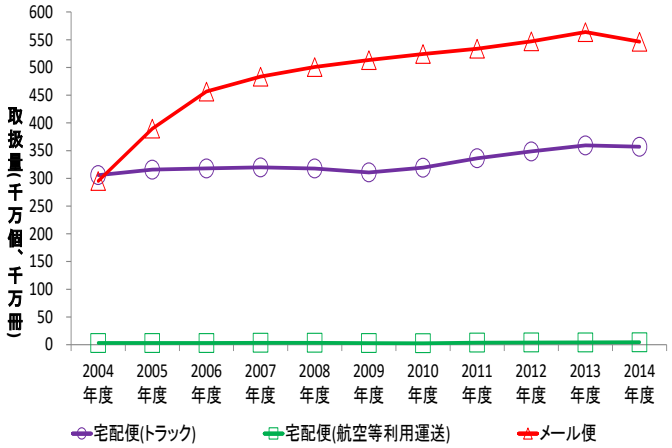


注：2011年3月と4月の北海道運輸局及び東北運輸局の数値を含まない。

出所：国土交通省総合政策局情報政策課「交通関連統計資料集」

図11　宅配便・メール便・郵便小包取扱量の推移

■ 宅配便(トラック)の年間取扱量は、2009年度を除いてわずかであるが増加傾向が見られた。しかし、2014年度はわずかであるが減少に転じた。



出所：国土交通省HP

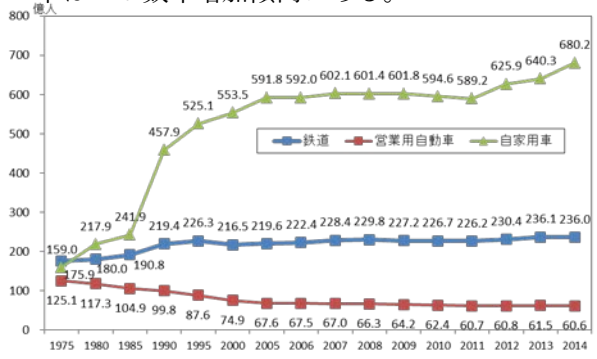
1-4 公共交通の現状

流通経済大学経済学部教授
板谷　和也

輸送量でも分担率でも、近年は公共交通の減少傾向が下げ止まる傾向にある一方で自家用車の利用も回復傾向にあり、統計データからは全体としてはモビリティが向上していると考えられる。三大都市圏では交通分担率の観点では鉄道の利用率が上昇しているものの、その鉄道の混雑率は低下傾向が続き、中京圏・関西圏ではラッシュ時以外は混雑なく快適に乗車できる状態が近づいている。一方、バス事業は全体として採算が取れない状況が続いており、コミュニティバスの導入事例も増加を続けているが、連節バスやバス専用道といったBRT事例も増加している。事故に関しては全体としての公共交通の安全性は保たれている。

図１　鉄道と自動車の輸送人員

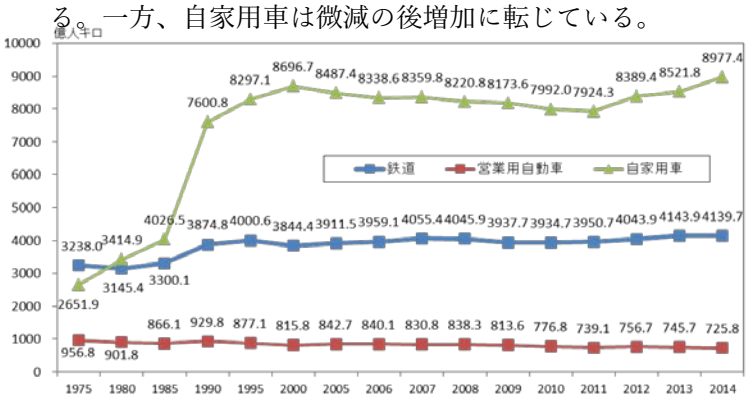
■ 鉄道と営業用自動車は横ばい傾向だが、自家用車はこの数年増加傾向にある。



出所：自動車輸送統計年報 平成26年度版(乗用車・バス)
鉄道輸送統計年報 平成26年度版・過年度版(鉄道)

図２　鉄道と自動車の輸送人キロ

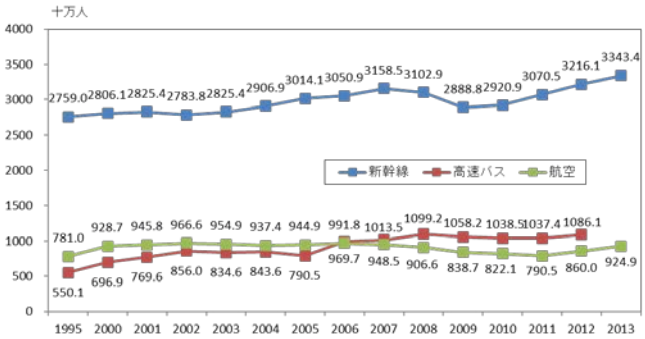
■ 鉄道は横ばいだが営業用自動車は微減傾向が続いている。一方、自家用車は微減の後増加に転じている。



出所：自動車輸送統計年報 平成26年度版(乗用車・バス)
鉄道輸送統計年報 平成26年度版・過年度版(鉄道)

図３　都市間各交通機関の輸送人員

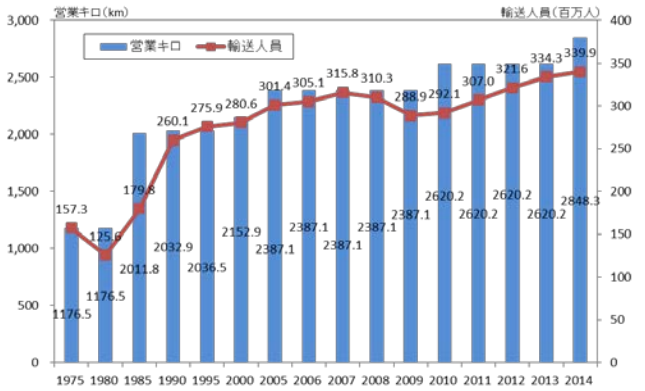
■ 新幹線、航空ともに近年増加傾向である。高速バスは2006年以降航空を上回っている。



出所：鉄道輸送統計年報 平成26年度版・過年度版、2015年版日本のバス事業、航空輸送統計年報 平成27年分・過去分

図４　新幹線の営業キロと輸送人員

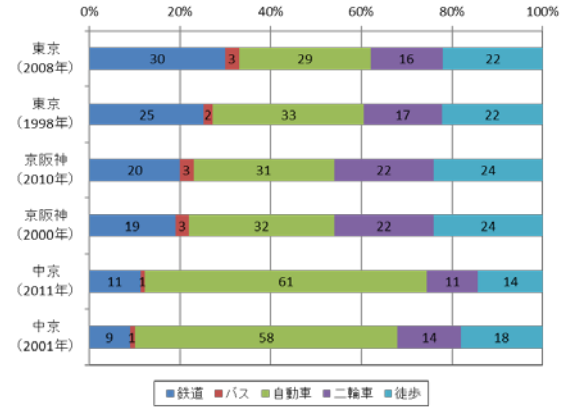
■ 2009年を底に、新幹線輸送は近年増加傾向である。



出所：鉄道輸送統計年報 平成26年度版・過年度版、2015年版日本のバス事業、航空輸送統計年報 平成27年分・過去分

図５　三大都市圏の代表交通手段分担率

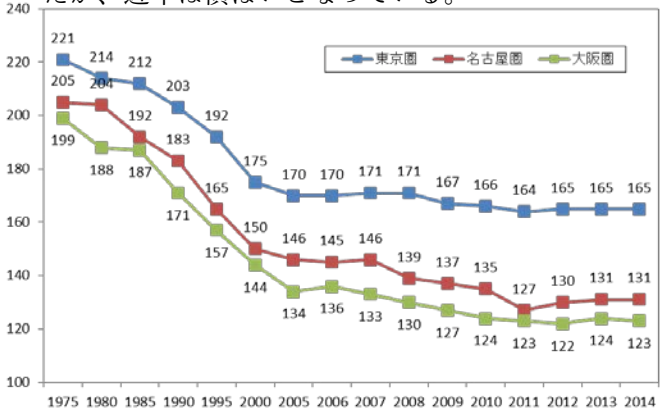
■ 東京・京阪神では10年間で鉄道利用率が高まり、自動車利用率は減少したが、中京では鉄道と自動車が増加する一方で二輪車と徒歩が減少している。



第5回東京、近畿、中京都市圏パーソントリップ調査結果

図６　三大都市圏の鉄道混雑率

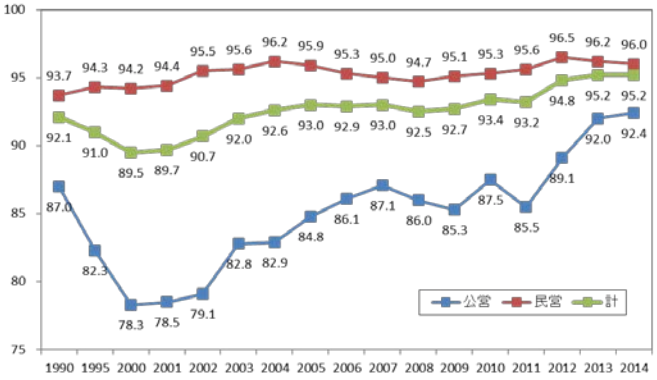
■ 鉄道混雑率はいずれの都市圏も低下傾向が続いていたが、近年は横ばいとなっている。



出所：数字でみる鉄道2015

図７　バス事業者の収支状況

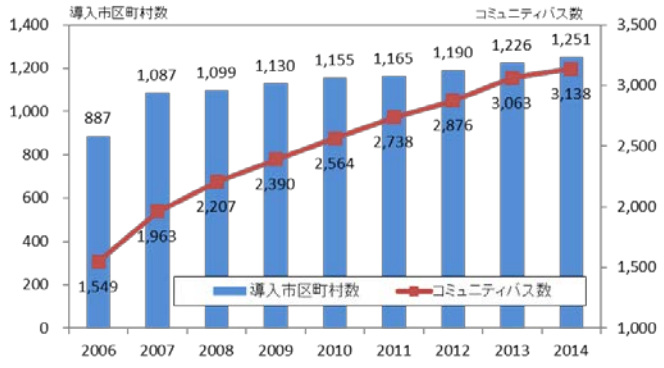
■ ここ20年では、バス事業者全体では収支率が100を超えたことがない。[収支率＝(経常収入/経常支出)×100]



出所：平成26年度乗合バス事業の収支状況について
（1990、1995年度分は過去資料より）

図８　コミュニティバス導入市町村数

■ 乗合バス事業者が撤退した地域を中心にコミュニティバスの路線は増加を続けている。



出所：平成28（2016）年版交通政策白書・図表1-61

図９　BRTの導入状況

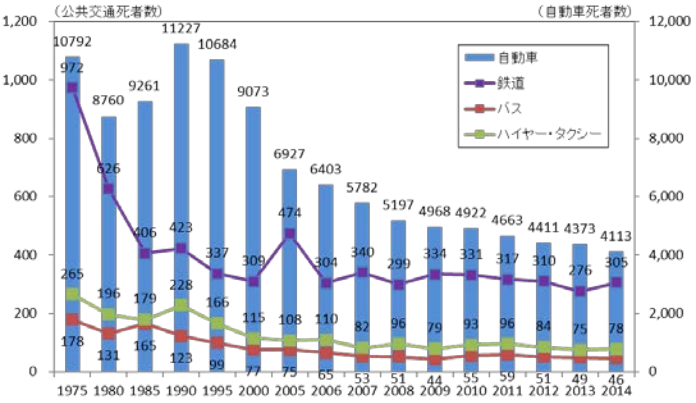
■ 近年、専用道や連節バスの導入事例が増加している。

特徴	路線名（走行区間）	開業年	事業者名	都道府県・市町村
連節バス	新都心・幕張線	1998	京成バス	千葉県千葉市
	湘南台駅西口・慶応中高等部前間	2005	神奈川中央交通	神奈川県藤沢市
	厚木BC・厚木アクスト間	2008	神奈川中央交通	神奈川県厚木市
	町田BC・山崎団地C間	2012	神奈川中央交通	東京都町田市
	萬代橋ライン	2015	新潟交通	新潟県新潟市
	清流ライナー 病院線、下岩崎線、市内ループ線	2011	岐阜乗合自動車	岐阜県岐阜市
	南草津立命線	2016	近江鉄道	滋賀県草津市
	急行43系統、KG Link、急行70系統、 急行47系統、急行67系統、急行64系統	2013	神姫バス	兵庫県三田市
バス専用道	大船渡線BRT	2013	東日本旅客鉄道	宮城県気仙沼市 岩手県陸前高田市、大船渡市
	気仙沼線BRT	2012	東日本旅客鉄道	宮城県気仙沼市、登米市、 本吉郡南三陸町
	白棚線	1957	ジェイアールバス関東	福島県白河市、 西白河郡表郷村、 東白川郡棚倉町
	ひたちBRT	2013	日立電鉄交通サービス	茨城県日立市
	かしてつバス	2010	関鉄グリーンバス	茨城県石岡市 茨城県小美玉市
	基幹バス 基幹1号系統、基幹2号系統	1982 1985	名古屋市交通局 名鉄バス	愛知県名古屋市、 尾張旭市、瀬戸市
	ゆとりーとライン	2001	名古屋ガイドウェイバス	愛知県名古屋市、 尾張旭市、春日井市
	高野山駅前・女人堂間 （高野山駅前発着の全路線）	1948	南海りんかんバス	和歌山県伊都郡高野町
	馬出・箱崎間	1975	西日本鉄道	福岡県福岡市

出所：平成28（2016）年版交通政策白書・図表1-55および国土交通省資料「BRTの取り組み状況および支援制度」をもとに筆者作成

図１０　公共交通の事故死者数

■ 特にバスやハイヤー・タクシーにおける事故死者数は減少を続けており、自動車事故死者数(2013年度：4,373人)と比べると公共交通の安全さは際立っている。

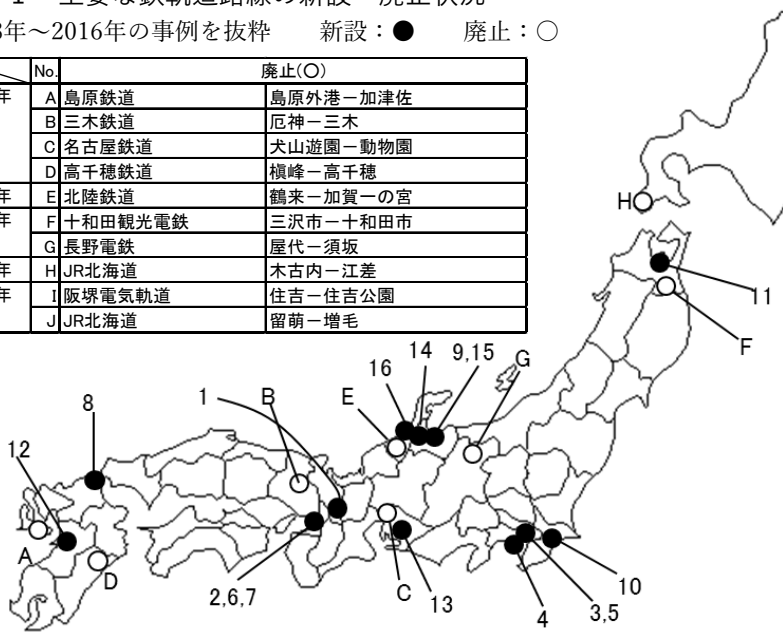


出所：（鉄道・自動車）平成28年版　交通安全白書、
（バス・ハイヤー・タクシー）自動車運送事業用自動車事故統計年報（平成26年）

図１１　主要な鉄軌道路線の新設・廃止状況

2008年～2016年の事例を抜粋　　新設：●　　廃止：○

	No.	廃止(○)	
2008年	A	島原鉄道	島原外港－加津佐
	B	三木鉄道	厄神－三木
	C	名古屋鉄道	犬山遊園－動物園
	D	高千穂鉄道	槇峰－高千穂
2009年	E	北陸鉄道	鶴来－加賀一の宮
2012年	F	十和田観光電鉄	三沢市－十和田市
	G	長野電鉄	屋代－須坂
2014年	H	JR北海道	木古内－江差
2016年	I	阪堺電気軌道	住吉－住吉公園
	J	JR北海道	留萌－増毛



出典：鉄道ジャーナル各号および各種報道をもとに筆者作成

■ 東京圏・大阪圏での新設が目立つ。またここ数年、廃止事例は減少傾向にあったが、2016年末に1路線廃止予定である。

	No.	新設(●)	
2008年	1	京都市交通局	二条－太秦天神川
	2	JR西日本	放出－久宝寺
	3	東京都交通局	日暮里－見沼代親水公園
	4	横浜市交通局	日吉－中山
	5	東京地下鉄	小竹向原－渋谷
	6	京阪電気鉄道	中之島－天満橋
2009年	7	阪神電気鉄道	西九条－大阪難波
	8	平成筑豊鉄道	門司港レトロ観光線
	9	富山地方鉄道	丸の内－西町
2010年	10	京成電鉄	京成高砂－成田空港
	11	JR東日本	八戸－新青森
2011年	12	JR九州	博多－新八代
	13	名古屋市交通局	野並－徳重
2014年	14	万葉線	高岡駅－高岡駅前
2015年	15	富山地方鉄道	富山駅－電鉄富山駅・エスタ前
	16	JR東日本・JR西日本	長野－金沢
	17	仙台市交通局	八木山動物公園－荒井
	18	札幌市交通局	すすきの－西四丁目
2016年	19	JR北海道	新青森－新函館北斗

1-5 新しい都市交通システムの動向

横浜国立大学理事・副学長
中村　文彦

新技術を活用して多様化する移動ニーズや政策課題への対応が進んでいる。ＬＲＴやＢＲＴでは、車両デザインや車両技術など普及形態が多様化してきている。欧州では、ＢＨＬＳ（高サービス水準バス）と呼ぶ例が増加中である。カーシェアリングでは、乗り捨て型や電気自動車利用など技術が多様化しつつある。自転車シェアリングシステムについても、管理技術の効率化などの工夫が普及している。ロープウェイの活用やエスカレータの導入、有料のエレベータの導入など、斜面を抱えた市街地居住者のモビリティ確保や社会参加のためのメニューも多様化している。セグウェイなどのパーソナルモビリティの社会実験事例も増加しつつある。

表１　都市交通システムの新しい動きの総括

交通機関	環境・安全	福祉・社会参加	まちづくり・景観
ＬＲＴ等	低床・低環境負荷車両		架線レストラム
ＢＲＴ他バス	燃料電池・電気走行	低床車両・コミュニティバス等	デザイナー関与
自転車等	自転車シェアリング		
自動車等	カーシェアリング・ライドシェアリング		
歩行支援等	パーソナルモビリティ		
他		ロープウェイ等斜面移動支援	

図１　架線レスＬＲＴ
（アンジェ(フランス)）

出典：http://www.angers.fr/actualites/photos/

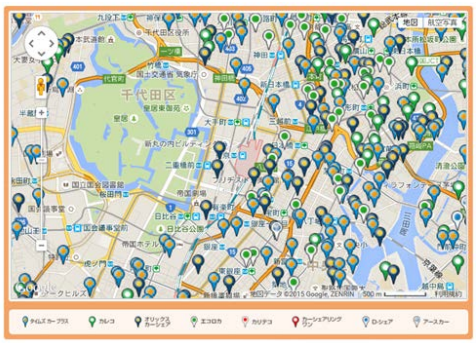
図２　架線レスＬＲＴ(高雄(台湾))
■ 2015.7時点で試運転中

著者撮影

図３　デザイナー関与のBHNS車両
（メッス(フランス)）

著者撮影

図４　カーシェアリングスポット分布



出典：http://www.carsharing360.com/site.html

図５　乗り捨て型電気自動車シェアリング社会実験（横浜）

出典：http://www.smart-j.com/smaco/

図６　乗り捨て型電気自動車シェアリング（パリのオートリブ）

著者撮影

図７　一般有料開放されたマンションアクセスエレベーター（横浜市）
磯子区ブリリアシティ(横浜磯子)

■ SUICA/Pasmo利用で１回50円
（高低差約60m）

著者撮影

著者撮影

著者撮影

図８　自動運転バス実験
（ロボットシャトル）（千葉）

出典：http://dena.com/jp/article/2016/08/12/003150/

図９　京都急行（京都市）が導入した中国製電動バス
■ 前輪タイヤハウス上部にバッテリーを搭載している（右写真）

著者撮影

著者撮影

図１０　クリチバ(ブラジル)の
ハイブリッドバス

著者撮影

図１１　ルアンパバン（ラオス）の電動ミニバス
（日本の事業者のフィリピン工場製品）

出典：坂本邦宏氏提供

図１２　ラックレスステーションの自転車共同利用
システム

出典：神之門はな子氏提供

図１３　プチ・ベリブ（こども用自転車共同利用システム）

出典：http://blog.velib.paris.fr/en/ptit-velib/

図１４　観光回遊向けセグウェイ
走行実験（千葉県館山市）

出典：写真提供：日本大学轟研究室

図１５、１６　メデジン市（コロンビア）の低所得者地区用の移動支援
システム（左：ロープウェイ、右：エスカレータ）

著者撮影

著者撮影

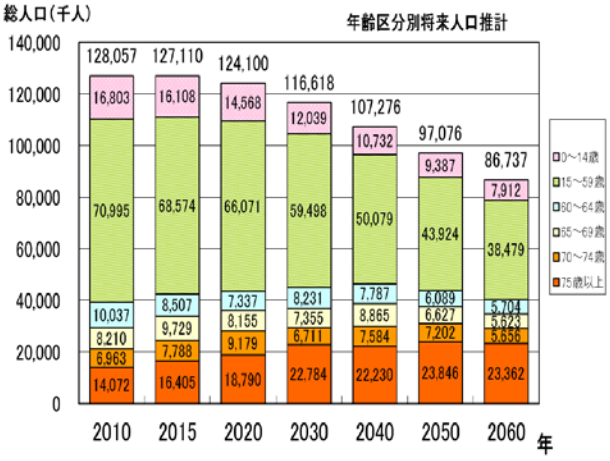
1-6 誰もが使いやすい交通へ

交通エコロジー・モビリティ財団企画調査課長
松原　淳

運転免許所有者の高齢化がますます進み、運転免許の自主返納者が急増しているが、免許返納後の移動手段の確保に多くの高齢者は不安を持っており、代替となる移動手段、まさに「誰もが使いやすい交通」を提供することが重要である。その中でも認知症の問題が社会問題化しており、認知症者が鉄道施設で事故にあったことの監督責任に対して最高裁判決がされるなど、認知症者の交通利用に対して対応が求められてきている。一方、障害者施策の転換点になる障害者差別解消法が平成28年4月から施行され、差別の禁止や合理的配慮の提供が求められているが、まだまだ判断が不明確な場合があり、周知・啓発、法の見直しに向けて今後の事例の蓄積が必要であり交通機関においてもさまざまな対応が求められている。

図１　年齢区分別将来人口数

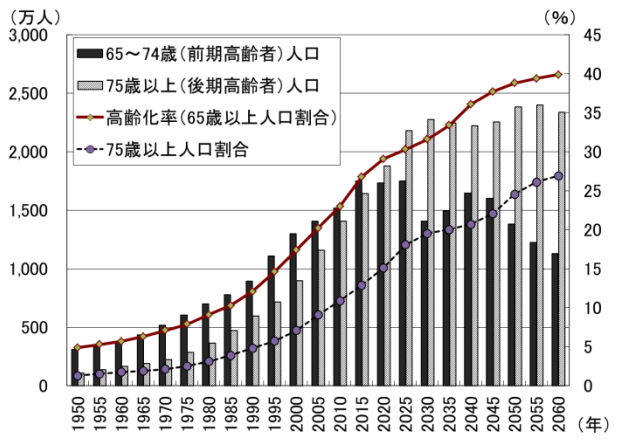
■ 我が国の総人口は2060年には8,674万人になると推計されており、15～59歳の生産人口は2060年にその人口比が38%となることが予想されている。



出典：平成28年版「高齢社会白書」

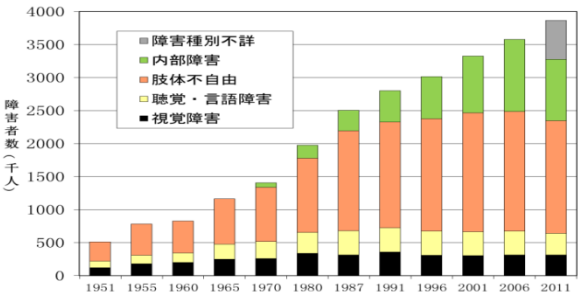
図２　高齢者数の推移

■ 65歳以上の高齢化率も26.8%（前年｝26.01%）となった。75歳以上人口は1,641万人で、総人口に占める割合は12.9%である。



出典：平成28年版「高齢社会白書」

図３　身体障害者数の推移



出典：厚生労働省「平成23年生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）」

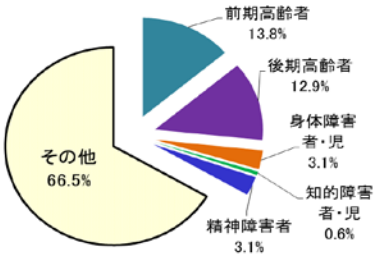
表１　障害者数の現状

障害種別	総数
身体障害児・者	３９４万人
知的障害児・者	７４万人
精神障害者	３９２万人

出典：平成28年版「障害者白書」

図４　わが国の総人口（1億2,711万人）の内訳

■ 移動に配慮が必要な人は全人口の1/3超と、もはやマイノリティでない。



出典：平成28年版「高齢社会白書」、平成28年版「障害者白書」より作成

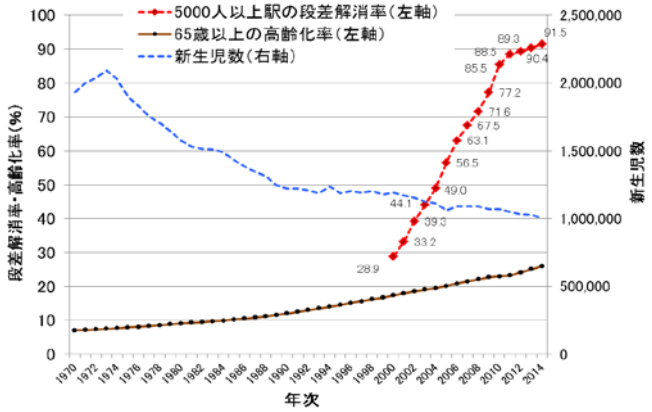
表２　バリアフリー法に基づく移動等円滑化基準に適合している車両の状況

	H32年度末目標	H26年度末実績	前年度比
鉄軌道車両	約70%	62.0%	2.5p増
ﾉﾝｽﾃｯﾌﾟﾊﾞｽ	約70%	47.0%	3.1p増
福祉ﾀｸｼｰ	約28,000台	14,415台	437台増
旅客船	約50%	32.2%	3.6p増
航空機	約90%	94.6%	1.8p増

出典：国土交通省資料より作成

図５　駅の段差解消率と高齢化・新生児数の推移

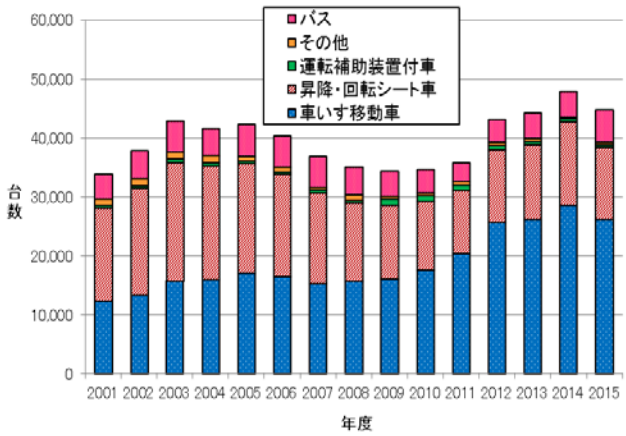
■ 高齢化の進展とともに駅のバリアフリー化が進んだが駅の段差解消は90%を超えて頭打ちであり、段差解消に効果があるベビーカーを使う新生児数は減少している。



出典：「人口動態統計」
「鉄軌道駅のバリアフリー化状況(平成26年度末)」

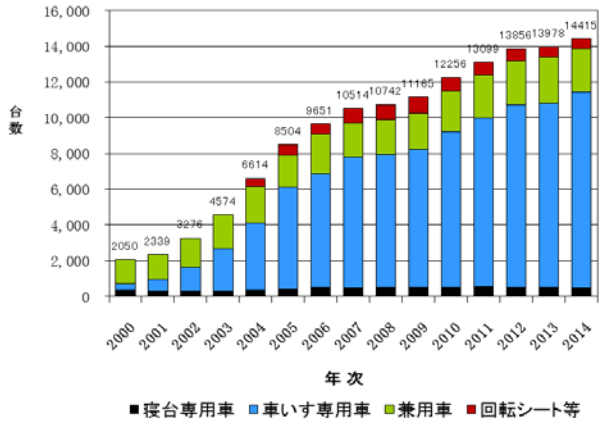
図６　福祉車両の販売台数の推移

■ 車いす対応車両の販売が減少した。



出典：自動車工業会データ

図７　福祉タクシー数



出典：国土交通省自動車局資料

表４　年齢別、男女別運転免許保有者の推移

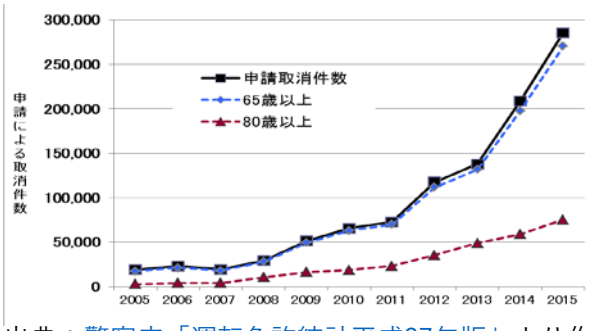
■ 44歳以下の免許人口は減少。

年齢	平成25年末		平成26年末		平成27年末		26～27増減比	
	男	女	男	女	男	女	男	女
16～19歳	619,814	421,073	589,821	398,995	581,074	393,726	−1.5	−1.3
20～24歳	2,608,167	2,212,705	2,592,702	2,203,596	2,575,850	2,188,314	−0.6	−0.7
25～29歳	3,294,638	2,923,116	3,176,756	2,811,533	3,079,057	2,719,280	−3.1	−3.3
30～34歳	3,746,543	3,409,564	3,671,376	3,340,050	3,598,118	3,270,573	−2.0	−2.1
35～39歳	4,439,665	4,076,932	4,258,200	3,911,443	4,109,262	3,774,079	−3.5	−3.5
40～44歳	4,787,012	4,404,728	4,848,704	4,466,368	4,828,117	4,451,021	−0.4	−0.3
45～49歳	4,138,815	3,785,029	4,229,297	3,880,065	4,291,528	3,946,394	1.5	1.7
50～54歳	3,731,217	3,343,220	3,791,510	3,419,943	3,906,993	3,544,558	3.0	3.6
55～59歳	3,647,968	3,140,491	3,615,288	3,157,328	3,583,424	3,166,376	−0.9	0.3
60～64歳	4,329,188	3,457,864	4,035,760	3,288,108	3,846,682	3,194,736	−4.7	−2.8
65～69歳	3,813,644	2,704,937	4,076,811	2,992,346	4,350,942	3,258,806	6.7	8.9
70～74歳	2,985,683	1,590,165	3,098,451	1,747,309	2,977,543	1,733,587	−3.9	−0.8
75～79歳	1,901,037	661,449	1,945,498	724,050	2,010,820	806,702	3.4	11.4
80～84歳	1,031,418	224,585	1,071,203	254,744	1,142,974	296,723	6.7	16.5
85歳以上	388,982	40,363	428,868	50,100	461,875	60,874	7.7	21.5
計	45,463,791	36,396,221	45,430,245	36,645,978	45,344,259	36,805,749	−0.2	0.4

出典：警察庁「運転免許統計平成27年版」

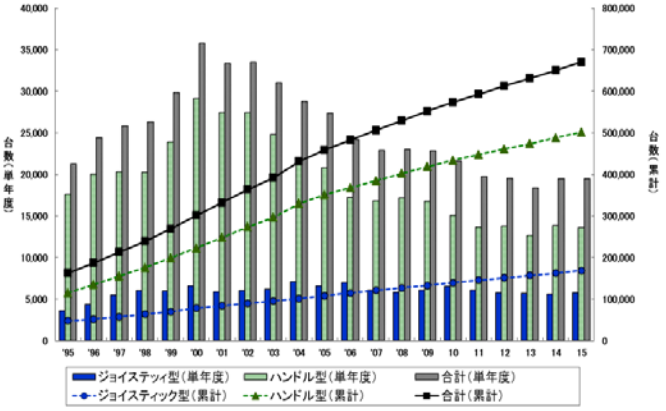
図８　運転免許自主返納者の推移

■ 高齢者の交通事故が増加する中で免許自主返納者が急増している。



出典：警察庁「運転免許統計平成27年版」より作成

図９　電動車いすの出荷台数



出典：電動車いす安全普及協会資料より作成

図10　高床式リムジンバスへのリフトの試験設置

■ 2020年を前に空港アクセス改善のために車いすが乗車可能なようにリフトの試験設置が始まった。

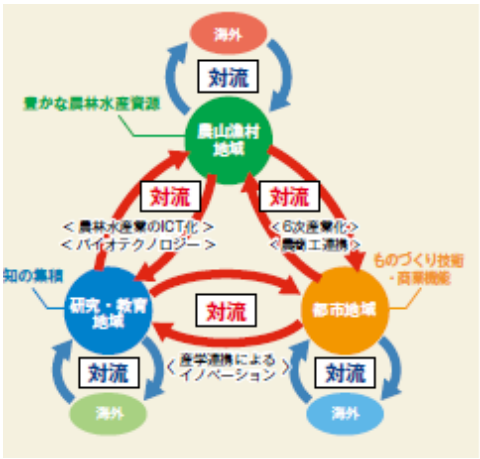
1-7 交通インフラストラクチャー整備の将来像

一般財団法人計量計画研究所
企画部長
毛利　雄一

国土形成計画法（昭和25年法律第205号）に基づき、平成27年8月14日に国土形成計画（全国計画）が閣議決定された。また、この**国土形成計画**（全国計画）を踏まえ、平成28年3月29日に、全国の8ブロックを対象とした広域地方計画が国土交通大臣決定した。社会資本整備重点計画法（平成15年法律20号）に基づき、　平成27年9月18日、平成27～32年度を計画期間とする第4次社会資本整備重点計画が閣議決定された。社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会及び交通政策審議会交通体系分科会物流部会は、平成27年12月25日、「今後の物流政策の基本的な方向性等について（答申）」をとりまとめた。国土幹線道路部会の中間答申（平成27年７月）を踏まえ、平成28年４月1日から、首都圏の高速道路の料金が変更された。

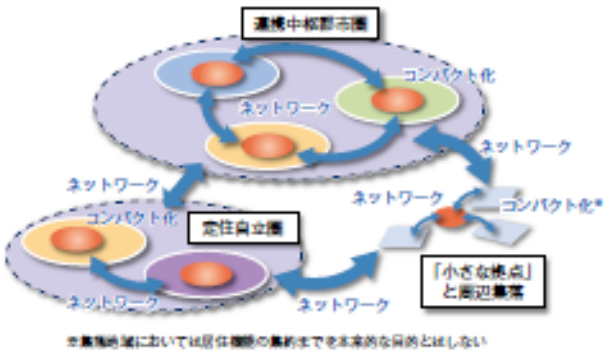
□ 戦後７番目の国土計画となる新たな国土形成計画は、平成26年7月に策定した「国土のグランドデザイン2050」等を踏まえて、急激な人口減少、巨大災害の切迫等、国土に係る状況の大きな変化に対応し、平成27年から概ね10年間の国土づくりの方向性を定めるものである。国土の基本構想として、それぞれの地域が個性を磨き、異なる個性を持つ各地域が連携することによりイノベーションの創出を促す「対流促進型国土」の形成を図ることとし、この実現のための国土構造として「コンパクト＋ネットワーク」の形成を進めることとしている。また、この国土形成計画（全国計画）を踏まえ、広域地方計画では、全国８８ブロックごとに、概ね10年間の国土づくりの戦略を定めたものである。この広域地方計画に基づき、国、地方公共団体、経済団体等で構成する広域地方計画協議会を中心として、地方版まち・ひと・しごと創生総合戦略や地方ブロックにおける社会資本整備重点計画等との連携を図りつつ、各地域独自の個性を活かした取組を進めていくこととしている。

図１　「対流」のイメージ：「個性」と「連携」



出典：国土交通省HP

図２　国土構造、地域構造：重層的かつ強靭な「コンパクト+ネットワーク」



出典：国土交通省HP

□ 第4次社会資本整備重点計画のポイントは、社会資本整備が直面する4つの構造的課題（1)加速するインフラ老朽化、2)脆弱国土（切迫する巨大地震、激甚化する気象災害）、3)人口減少に伴う地方の疲弊、4)激化する国際競争）に対応し、4つの重点目標と13の政策パッケージを設定し、政策パッケージごとに、現状と課題、中長期的な目指す姿、計画期間における重点施策、KPI（Key Performance Indicators）を体系化して示したことである。

表１　重点目標達成のために実施すべき事業・施策に対応した代表的な指標(KPI)と目標値（交通関係の主な指標例）

重点目標	代表的な指標（KPI）と目標値
重点目標１：社会資本の戦略的な維持管理･更新を行う	個別施設ごとの長寿命化計画（個別施設計画）の策定率【各施設分野において100%を目指す】
重点目標２：災害特性や地域の脆弱性に応じて災害等のリスクを低減する	公共土木施設等の耐震化率等【（緊急輸送道路上の橋梁の耐震化率）H25：75%→H32：81% など】
	市街地等の幹線道路の無電柱化率【H26：16%→H32：20%】
	道路交通における死傷事故の抑止【（信号機の改良等による死傷事故の抑止件数）H32年度までに約27,000件/年抑止など】
	ホームドアの整備駅数【H25：583駅→H32：800駅】
重点目標３：人口減少･高齢化等に対応した持続可能な地域社会を形成する	公共交通の利便性の高いエリアに居住している人口割合【（地方都市圏）H26年：38.6%→H32年：41.6% など】
	道路による都市間速達性の確保率【H25：49%→H32：約55%】
	公共施設等のバリアフリー化率等【（特定道路）H25：83%→H32：100% など】
重点目標４：民間投資を誘発し、経済成長を支える基盤を強化する	三大都市圏環状道路整備率【H26：68%→ H32：約80%】
	首都圏空港の国際線就航都市数【H25年：88都市→H32年：アジア主要空港並み】
	国際コンテナ戦略港湾へ寄港する基幹航路の便数【（北米航路）H30：デイリー寄港を維持・拡大など】
	道路による都市間速達性の確保率【H25：49%→H32：約55%】
	海上貨物輸送コスト低減効果（対平成25年度総輸送コスト）【（国内）H32：約３%、（国際） H32：約５%】
	全国の港湾からクルーズ船で入国する外国人旅客数【H26年：41.6万人→H32年：100万人】

出典：国土交通省第４次社会資本整備重点計画資料より作成

□ 今後の物流政策の基本的な方向性等について（答申）では、直面する課題等を踏まえ、「物流生産性革命の実現」と「未来へ続く魅力的な物流への進化」という考え方に基づき、将来像の実現に向けた取組の進め方（新たな連携を生み出す基盤の整備、先進的技術の活用）を示すとともに、実現に向けた具体的施策等のあり方（潜在的輸送力等の発揮と物流フロンティアへの挑戦、多様な人材が活躍できる就業環境の整備等と環境負荷の低減等社会への貢献）を示している。

図３　物流生産性革命の実現に向けた主な施策例
トラック輸送の更なる効率化

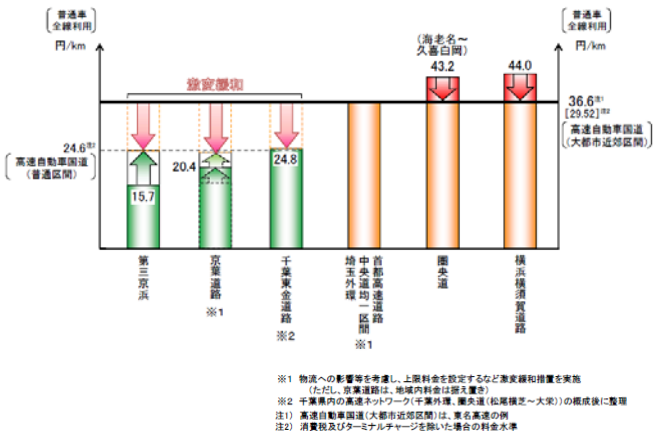
出典：国土交通省HP

図４ 未来へ続く魅力的な物流への進化に向けた主な施策例
災害対応力の強化等安全・安心の確保への貢献

出典：国土交通省HP

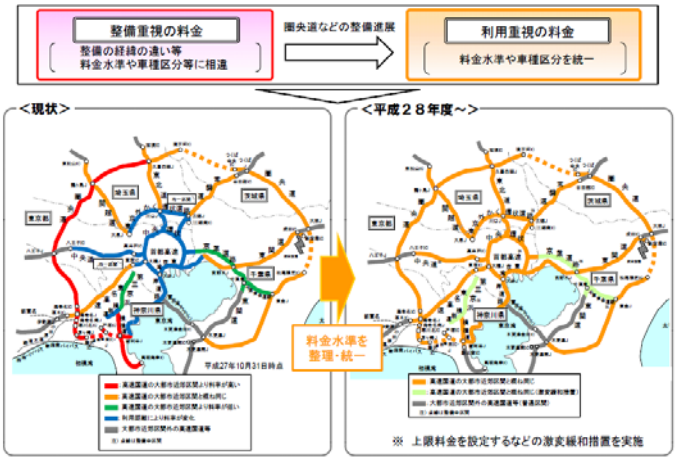
□ 整備の経緯の違い等から料金水準や車種区分等が異なっていた首都圏（圏央道内側）の高速道路料金体系について、平成28年4月1日から、3環状の整備の進展を踏まえ、対距離制を基本とした利用重視の料金体系に移行した。新たな料金のポイントは、1)圏央道利用が不利にならないよう、割高な圏央道西側区間の料金水準の引下げ（同一起終点であれば同じ料金）、2)ＥＴＣ2.0搭載車については、割引を更に追加、3)都心に向かう場合、外環を使って迂回しても、外環利用分は全額割引、(4)都心通過については、走行距離に応じた料金に変更である。

図５　首都圏内の料金水準の整理・統一



出典：国土交通省HP

図６　新たな首都圏内の料金水準



出典：国土交通省HP

1-8 道路整備に関わる財源の現状と今後

慶應義塾大学商学部教授
加藤 一誠

わが国に道路特定財源という制度がなくなって７年が経過した。この間に自動車の技術革新や燃料費の長期的な高騰によって燃料消費量は減少したため、揮発油税収も減収となった。アメリカにおいてはわが国ほどではないが、税収減という同じ傾向が認められる。アメリカでは有料制の拡大をはじめ、対距離課金の検討が行われてきたが、新たに支出削減策として費用便益分析による支出削減策も提案されるようになった。2016年4月からは首都高速道路で対距離課金が導入された。また、消費税率の10%への増税に向けて準備されていた自動車取得税への燃費新税の導入が見送られた。

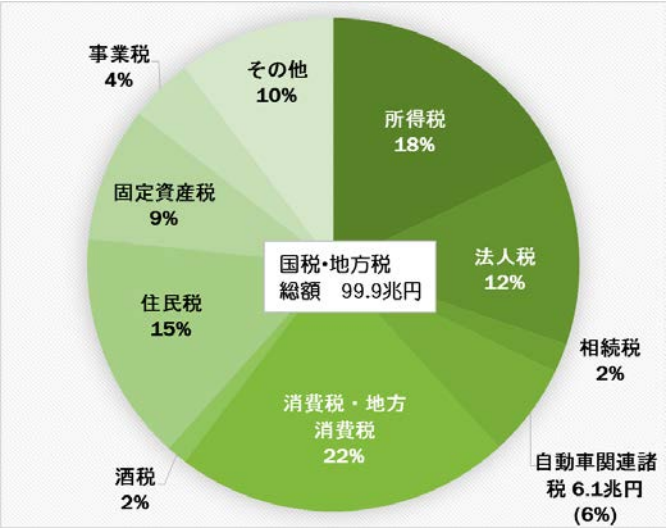
表１　自動車関連諸税の概要と年次比較

■ 道路特定財源制度は2008年度で終了したが、全ての税は普通税として残った。7年が経過し、自動車重量税の軽減による減収をはじめ、税収は減少した。消費増税を見送ったため、自動車取得税は残ることになった。

段階	納付先	税　目	創設	特定財源時の道路整備充当分	本則税率	暫定税率（2008年）	暫定税率（2014年）	2008年度当初予算税収	2015年度当初予算税収
取得	地方	自動車取得税	1968年	全額	取得価格の3%（自家用）	取得価格の5%（自家用）	取得価格の3%（自家用）	4,024	1,075
保有	国	自動車重量税	1971年	収入額の国分の77.5%	自家用車，乗用自重0.5トンごとに2,500円	自家用車，乗用自重0.5トンごとに6,300円	自家用車，乗用自重0.5トンごとに4,100円(13年未満)	5,541	3,850
	地方	自動車重量譲与税	1971年	自動車重量税収の3分の1	593/1000は国の一般財源（一部を公害健康被害の補償費用の財源として交付），407/1000は市町村の一般財源として譲与			3,601	2,642
走行	国	揮発油税	1954年	全額	24.3円/ℓ	48.6円/ℓ	48.6円/ℓ	27,299	23,860
	国	石油ガス税	1966年	収入額の2分の1	17.5円/kg	設定なし	設定なし	140	90
	地方	地方道路譲与税（現在は地方揮発油税）	1955年	収入額の全額	4.4円/ℓ	5.2円/ℓ	5.2円/ℓ	2,998	2,724
	地方	石油ガス譲与税	1966年	収入額の2分の1	1/2は国の一般財源、1/2は都道府県及び指定市の一般財源として譲与			140	90
	地方	軽油引取税	1956年	全額	15.1円/ℓ	32.1円/ℓ	32.1円/ℓ	9,914	9,245
		合　計（億円）						53,657	43,576

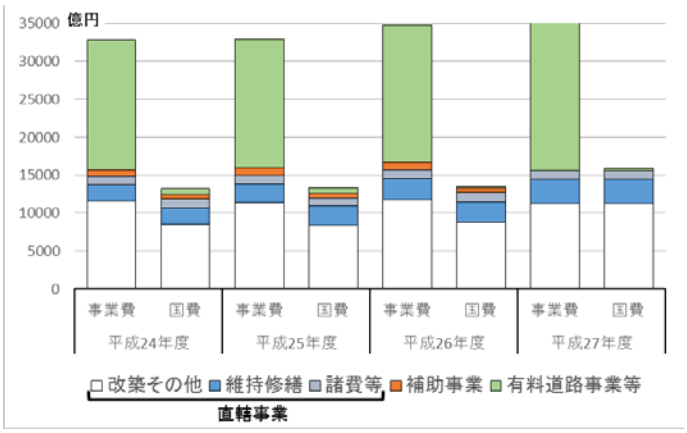
注：1　四捨五入の関係で合計が一致しない箇所がある。
　　2　このほか，取得段階では、国・地方税としての消費税、保有段階では都道府県税としての自動車税、市町村税としての軽自動車税が課せられている。しかし、これらは一般財源であったため、除外している。

図１ わが国の租税総収入と自動車関連諸税(平成27年度)



出所：財務省「一般会計予算」（当初予算）・総務省「地方税及び地方譲与税収入見込額」から抽出、合計。

図２　直近4 年間の道路予算



注：1 この他に社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金があり、地方の要望に応じて道路整備に充てることができる。
　　2 事業の名称は平成27年度のものに統一した。

出所：国土交通省「道路関係予算概要」

図３　消費増税の延期で幻に終わった燃費新税

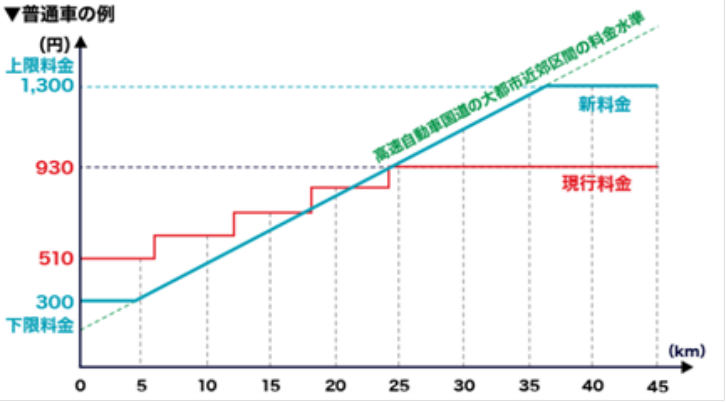
■ 新しい燃費課税は販売台数の50%以上が非課税車となり、エコカー減税の縮小から拡大へと舵が切られるはずであった。

自動車取得税				燃費課税
平成17年排出ガス規制値75%低減	＋	平成32年度燃費基準値		
		20%超達成車	非課税	非課税
		10%超達成車	80%軽減	非課税
		達成車	60%軽減	購入額の1%
		平成27年度燃費基準値		
		10%超達成車	40%軽減	購入額の2%
		5%超達成車	20%軽減	購入額の3%

出所：平成28年度税制改正の内容を自動車工業会資料に反映

図４　首都高速道路の新しい料金体系

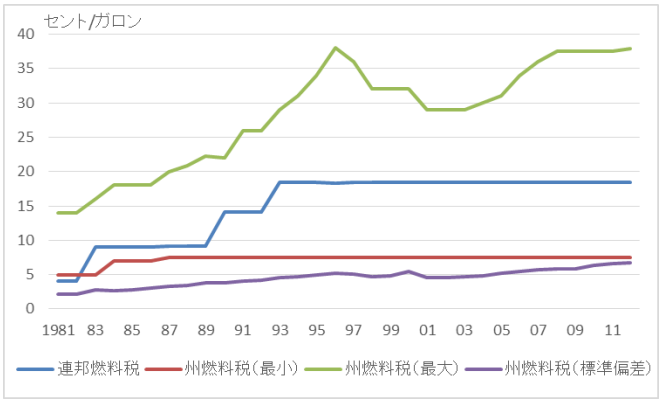
■ 平成28年4月1日から、ETC車の基本料金は、現行の6km毎の料金距離に応じて加算される料金体系から、0.1km毎の料金距離に応じて10円単位で加算される料金体系へと変更された。



出典：首都高速道路

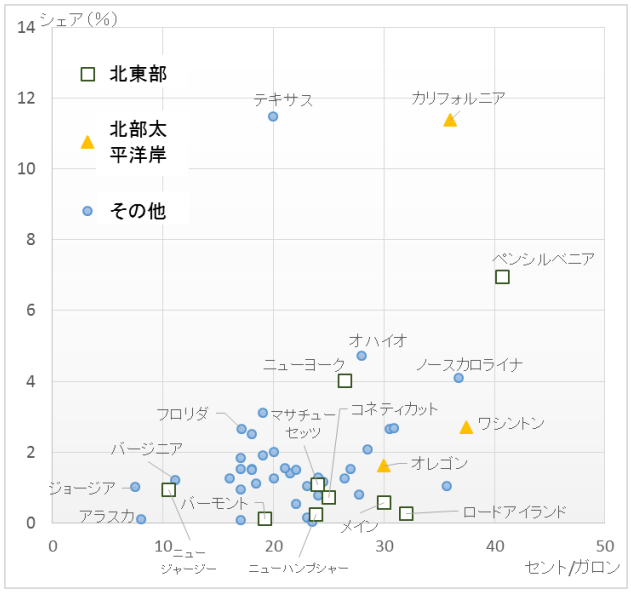
□ アメリカの燃料税は連邦と州の双方で課される。特定財源である連邦燃料税の一部が一般財源化されたことがあるが、 連邦財政の黒字化によって特定財源に戻った。税率は 1997 年以降据え置かれている。90 年代半ばまで上昇し続けた州 燃料税の税率は 2000 年代以降一時的に低下したが、近年は再び上昇し、州間の差も拡大した（標準偏差の上昇）。こうした傾向にもかかわらず、アメリカでは整備財源が不足しており、対距離課金などの新しい財源探しが続く。

図５　アメリカの燃料税の推移



出所：USDOT, *Highway Statistics*, MF-205から作成

図６　州燃料税の税率と総収入に占める各州のシェア



出所：USDOT, *Highway Statistics 2014*, MF－33SF

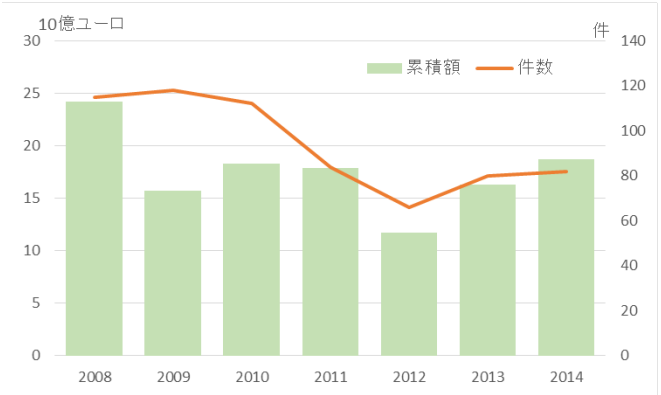
図７　アメリカ連邦運輸省　道路予算の効率的利用

■ 財源の増加だけではなく、コストに対して最大の便益を産み出すように支出対象を組み替えることが提唱されている。

	インターステート道路		連邦補助道路	
	ルーラル地域	都市地域	ルーラル地域	都市地域
拡張	−38	140	−86	6
大規模補修	−65	12	−31	51
橋梁補修	30	−13	−1	5

出所：*Approaches to Making Federal Highway Spending More Productive*, February 2016

図８　EUにおける官民連携事業（PPP）の推移



出所：European PPP Expertise Centre (EPEC)

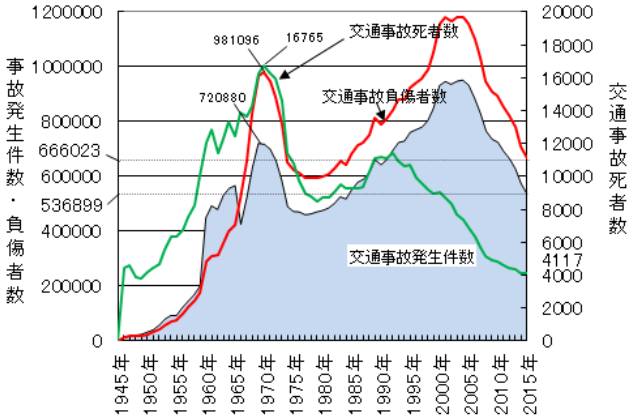
2-1 道路交通事故の現状

岡山大学大学院准教授
橋本　成仁

交通事故死者数は1992年をピークに減少を続けてきたが、2015年には4117人と前年を4名上回ることとなった。交通事故負傷者数、交通事故発生件数は減少を続けているものの、一層の交通安全対策が求められることとなった。
一方、年齢層別死者数に目を向けると、65歳以上の高齢者の交通事故死者数は減少傾向にはあるものの、他の年齢層と比較すると高齢者の交通事故死者数の割合が高くなっており、この層に対する交通安全対策が喫緊の課題となっている。
また、諸外国と比較すると、わが国では、歩行中・自転車乗車中の交通事故死者数の割合が高くなっており、これらに対する交通安全対策の普及が望まれる。

図１　交通事故死者数、負傷者数、事故件数の経年変化

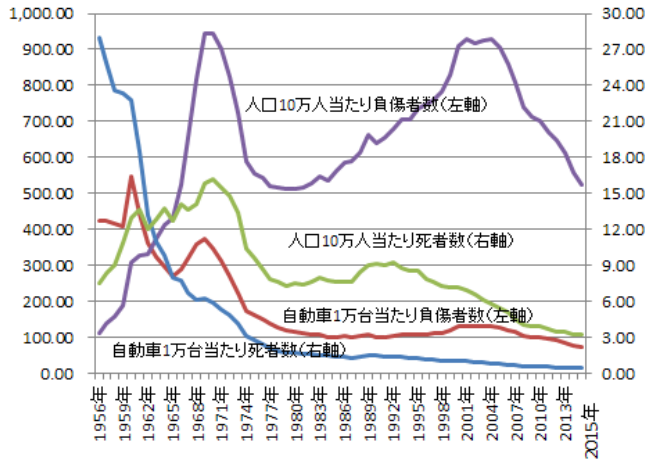
■ 交通事故発生件数、交通事故負傷者は減少しているが、交通事故死者数は前年より微増（４名）した。



出所：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

図２　人口10 万人当たり交通事故死傷者数と自動車等1万台当たり交通事故死傷者数の推移

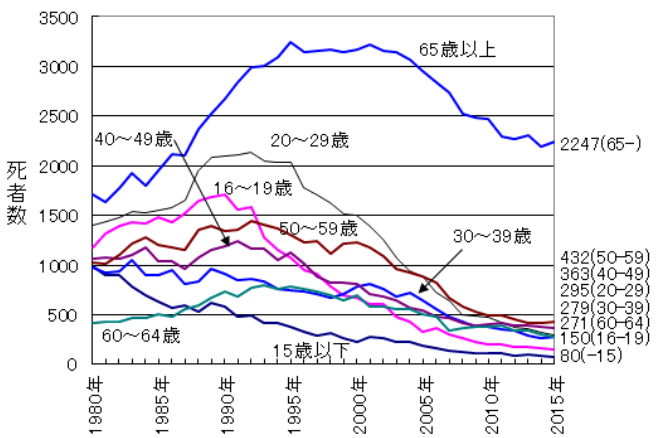
■ 自動車1万台当たりの死傷者数は低い水準で安定し、人口10万人当たり負傷者数は急減している。



出所：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

図３　年齢層別死者数の推移

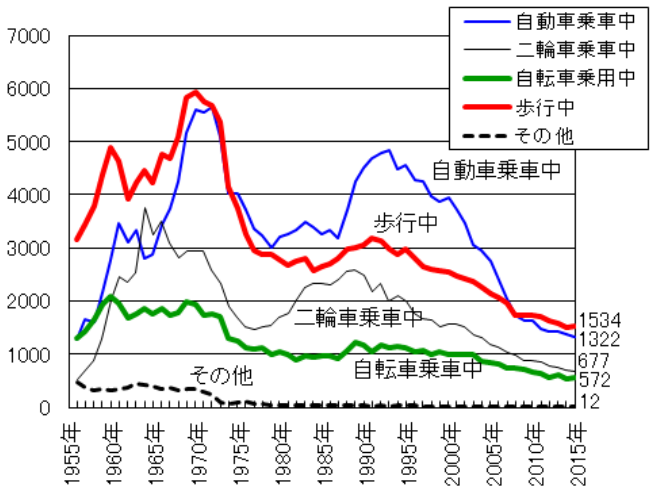
■ 相対的に高齢者（65歳以上）の死者数が高くなり、20～29歳については急激に減少している。



出所：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

図４　状態別死者数の推移

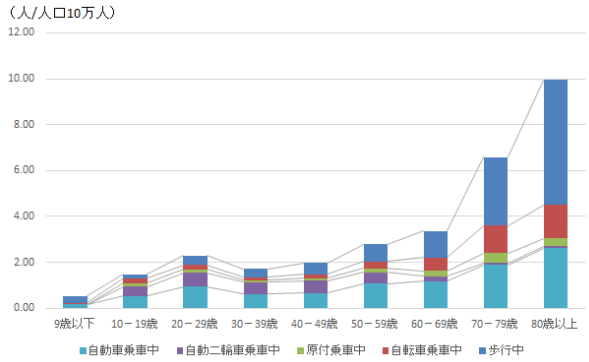
■ 近年は歩行中の死者数が最も多く、2015年は、自転車乗車中と歩行中が前年を上回る死者数となった。



出所：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

図５　年齢層別人口10万人当たりの交通事故死者数（平成27年）

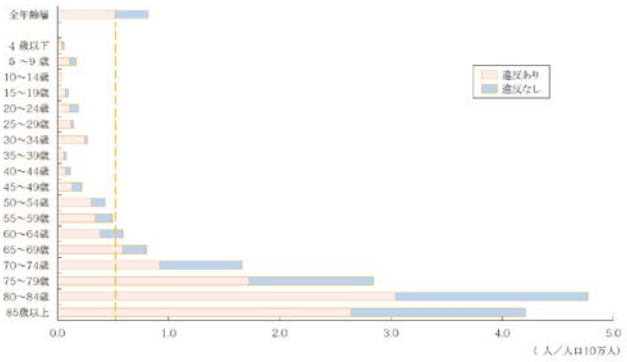
■ 高齢になるに従って、人口当たりの死亡者数が増加し、特に、歩行中、自動車乗車中が多くなる。



出所：交通安全白書（平成28年版）

図６　年齢層別人口10万人当たり法令違反のあった横断中死者（歩行者）数（第1・2当事者）（平成27年）

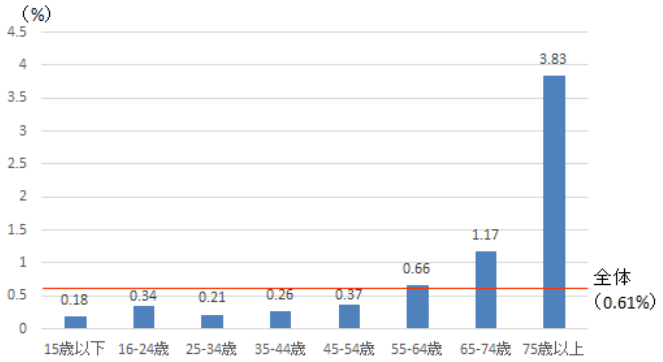
■ 高齢になるに従って、横断中死者数が上昇し、高齢者で何らかの法令違反のあった横断中死者の割合は、全年齢層の平均を超えている。



出典：交通安全白書（平成28年版）

図７　年齢層別の人身事故の致死率

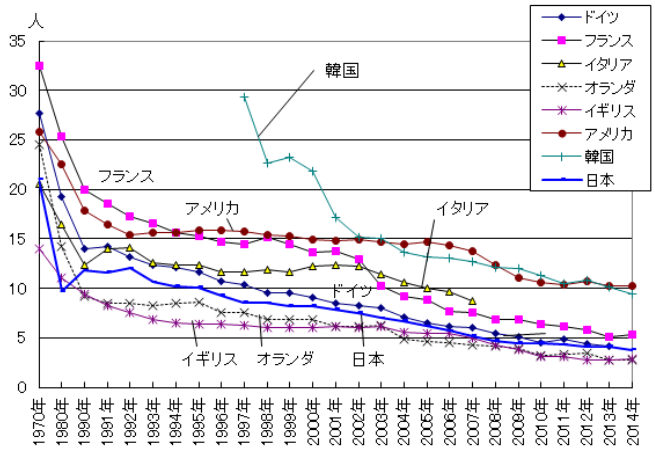
■ 致死率（死亡者数／死傷者数×100）を見ると、年齢が高くなるに従って死亡率が高くなる。



出所：交通安全白書（平成28年版）

図８　各国の交通事故死者数の経年変化（人口10万人当たりの死者数）

■ わが国の人口10万人当たりの交通事故死者数は傾向を続けており、2014年には3.8人まで低下した。



出所：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

表１　各国の状態別交通事故死者数

■ 我が国では歩行中及び自転車乗車中の割合が高くなっている。

（2014年）

国＼状態	死者数	乗用車乗車中	自動二輪車乗車中	原付乗車中	自転車乗用中	歩行中	その他
ドイツ	3,377	1,575	587	87	396	523	209
		46.6	17.4	2.6	11.7	15.5	6.2
フランス	3,384	1,663	625	165	159	499	273
		49.1	18.5	4.9	4.7	14.7	8.1
オランダ	476	177	51	32	118	50	48
		37.2	10.7	6.7	24.8	10.5	10.1
イギリス	1,854	839	347	6	116	464	82
		45.3	18.7	0.3	6.3	25.0	4.4
アメリカ	32,675	11,926	4,414	172	726	4,884	10,553
		36.5	13.5	0.5	2.2	14.9	32.3
韓　国（2013）	5,092	1,195	541	289	281	1,982	804
		23.5	10.6	5.7	5.5	38.9	15.8
日　本	4,838	1,053	489	321	738	1,753	484
		21.8	10.1	6.6	15.3	36.2	10.0

注1　国際道路交通事故データベース（IRTAD）による。
2　上段は死者数、下段は構成率（%）である。
3　係数を乗じ、30日以内の死者数に換算している国は、合計の値と内訳の計が一致しない場合がある。

出典：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

表２　各国の年齢別交通事故死者数

■ わが国では、高齢者の割合の高さが際立っている。

（2014年）

国＼状態	死者数	5歳以下	6～9歳	10～14歳	15～17歳	18～20歳	21～24歳	25～64歳	65歳以上	不明
ドイツ	3,377	27	14	30	91	236	260	1,732	987	0
		0.8	0.4	0.9	2.7	7.0	7.7	51.3	29.2	0.0
フランス	3,384	46	18	48	116	252	330	1,802	771	1
		1.4	0.5	1.4	3.4	7.4	9.8	53.3	22.8	0.0
オランダ	476	4	5	10	17	36	33	198	173	0
		0.8	1.1	2.1	3.6	7.6	6.9	41.6	36.3	0.0
イギリス	1,854	11	16	23	38	148	187	957	474.0	0
		0.6	0.9	1.2	2.0	8.0	10.1	51.6	25.6	0.0
アメリカ	32,675	427	263	380	983	2,197	3,292	19,337	5,709	87
		1.3	0.8	1.2	3.0	6.7	10.1	59.2	17.5	0.3
韓　国（2013）	5,092	38	33	28	87	119	191	2,763	1,833	0
		0.7	0.6	0.5	1.7	2.3	3.8	54.3	36.0	0.0
日　本	4,838	29	37	31	83	172	146	1,705	2,635	0
		0.6	0.8	0.6	1.7	3.6	3.0	35.2	54.5	0.0

注1　国際道路交通事故データベース（IRTAD）による。
2　上段は死者数、下段は構成率（%）である。
3　係数を乗じ、30日以内の死者数に換算している国は、合計の値と内訳の計が一致しない場合がある。

出典：交通事故総合分析センター
「交通統計（平成２７年版）」

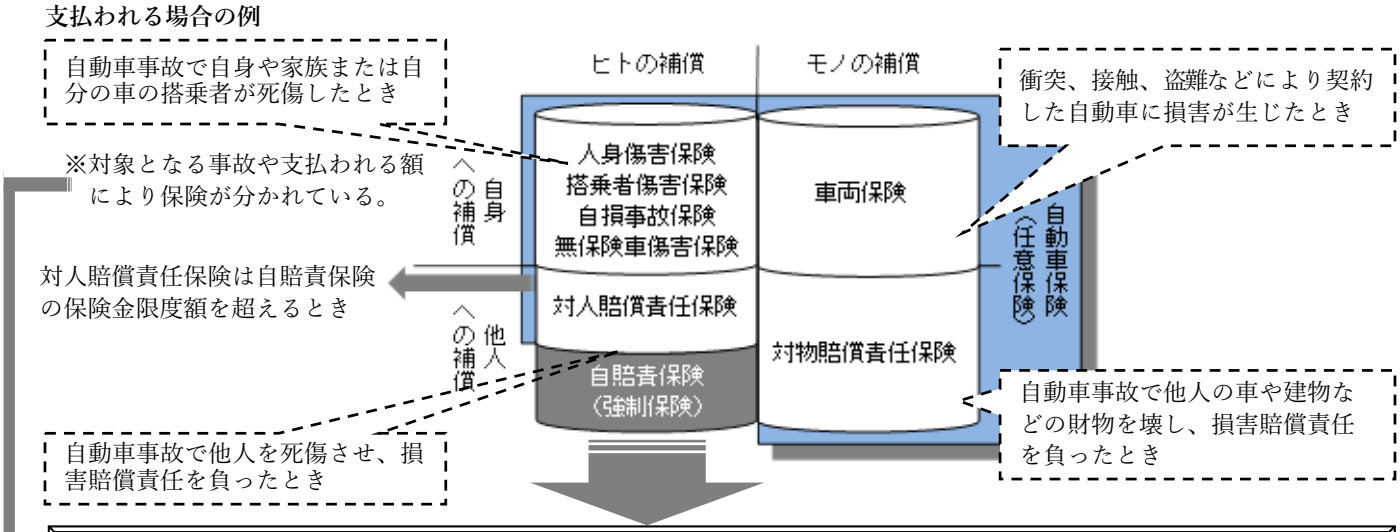
2-2 日本の自動車保険制度

損害保険料率算出機構 自動車・自賠責保険部
料率情報グループリーダー
田辺　輔仁

日本の自動車保険制度は、自賠法で加入することが義務付けられている自賠責保険(強制保険)とドライバーが任意に加入する自動車保険(任意保険)との二本立てになっている。自賠責保険は被害者に対する基本的な補償を提供し、被害者の損害が自賠責保険の支払額を超える場合に任意対人賠償責任保険から上乗せして支払うこととなっている。任意自動車保険では、保険契約者間の保険料負担の公平性を確保するため料率区分をより細分化しており、リスクに見合った保険料が設定されている。

図１　自賠責保険(強制保険)と自動車保険(任意保険)

■ 自動車事故による損害を補償する保険制度には、人身事故による被害者の損害を補償する自賠責保険(強制保険)と自賠責保険では補償されない損害を補償する自動車保険(任意保険)がある。自動車保険(任意保険)では、以下の補償内容の組み合わせによって様々な商品が発売されている。



自賠責保険(※1強制保険)は車検制度とリンクさせることにより、強制付保の実効を確保しており、※2ノーロス・ノープロフィットの原則の下、低廉な保険料で一定の※3保険金限度額までの補償を提供している。

※１　強制保険
自動車(原動機付自転車を含む)を運行する場合には、自賠責保険の契約が義務付けられている。

※２　ノーロス・ノープロフィットの原則
「能率的な経営の下における適正な原価を償う範囲内でできる限り低いものでなければならない」ことが自賠法に規定されており、保険料の算出にあたっては、利潤や不足が生じないように算出する。

※３　保険金限度額
保険会社が支払う保険金の限度額が法令によって以下のように定められている。

損害の種類	損害の内容	保険金限度額(被害者1名あたり)
傷害による損害	治療関係費、文書料、休業損害、慰謝料等	120万円
後遺障害による損害	逸失利益、慰謝料等	後遺障害の程度により75～4,000万円
死亡による損害	葬儀費、逸失利益、慰謝料	3,000万円

	対象となる事故		支払われる額
	契約の自動車に搭乗中の自動車事故	左記以外の自動車事故	
人身傷害保険	○*		実際に生じた損害の額（保険約款に定められた基準により算定）
搭乗者傷害保険	○	×	実際に生じた損害の額によらず、保険契約者が設定した金額に応じた額
自損事故保険	○(自損事故のみ)	×	実際に生じた損害の額によらず、保険約款に定められた額
無保険車傷害保険	○* (相手自動車が保険契約をしていない等により、十分な補償が受けられないときのみ。また、死亡した場合、後遺障害が生じた場合に限る。)		相手方の法律上の損害賠償責任の額のうち、自賠責保険や対人賠償責任保険などから支払われる額を超える額

図２　自賠責保険(強制保険)と自動車保険(任意保険)の料率区分

■ 料率区分には大きく分けて属性によるリスクの大きさを保険料に反映するための区分と補償範囲等の広さによるリスクの大きさを保険料に反映するための区分がある。

[自賠責保険（強制保険）の料率区分]

	区分	
属性	地域	本土、本土離島、沖縄本島、沖縄離島に区分
	用途・車種	自動車の用途(乗用、貨物等)、種別(普通、小型、軽等)および自家用・事業用に区分
補償範囲等	保険期間	自動車の車検期間に応じて５日、１～37か月、48・60か月に区分

[自動車保険（任意保険）の料率区分]

	区分（例）*	
属性	用途・車種	自動車の用途(乗用、貨物等)、種別(普通、小型、軽等)および自家用・事業用により区分
	料率クラス	型式ごとに適用する料率をクラス１～９に区分
	新車・新車以外	「新車」と「新車以外」に区分
	主な運転者の年齢	主な運転者の年齢により区分※4（下記、年齢条件が「26歳以上」の場合のみ）
	等級	前の契約の有無、適用等級、事故の有無・件数に応じて、１～20等級に区分(７～20等級は、さらに過去の無事故年数に応じて無事故契約者と事故有契約者に区分)
補償範囲等	保険金額等	保険金額や免責金額の額によって区分
	年齢条件	補償対象の運転者の年齢範囲に応じて区分※4
	運転者限定	補償対象とする運転者の範囲に応じて「家族に限定する場合」、「本人・配偶者に限定する場合」および「運転者を限定しない場合」に区分

＊上表は損害保険料率算出機構が算出している参考純率の主な料率区分であり、損保会社は独自に料率区分を設定している。

※4「主な運転者」と「補償対象の運転者」の年齢に応じ、以下のイメージ図のように保険料が異なる。主な運転者の年齢別の保険料に関しては、相対的に高齢者層の保険料が高くなっている。また、補償対象の運転者の年齢範囲を狭くするにつれ、保険料は安くなる。なお、「26歳以上」の契約がほぼ９割を占めている。

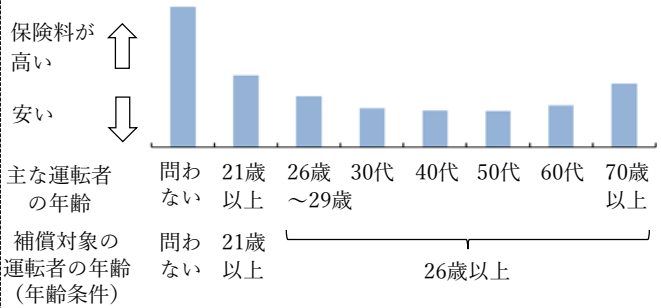


表１　交通事故による高額賠償判決例

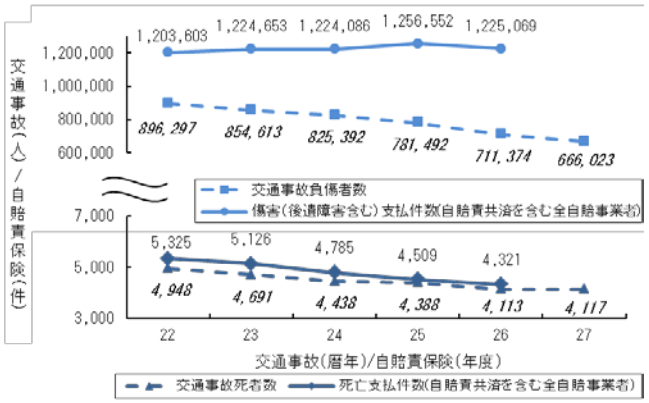
■ 人身事故、物損事故共に１億円を超える高額な賠償事例があることから、対人賠償責任保険、対物賠償責任保険における保険金額を無制限とした契約（保険金に上限を設けない契約）の割合は、それぞれ99.4%、92.1%と高くなっている。

人身事故		物損事故	
認定総損害額	判決年月日	認定総損害額	判決年月日
52,853万円	H23.11.1	26,135万円	H6.7.19
39,725万円	H23.12.27	13,580万円	H8.7.17
39,510万円	H23.2.18	12,037万円	S55.7.18

出典：損害保険料率算出機構「自動車保険の概況」

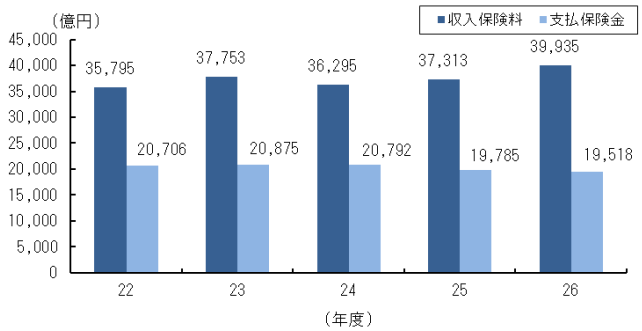
図３　交通事故死傷者数と自賠責保険(強制保険)の支払件数の推移

■ 交通事故では死者数および負傷者数がいずれも減少傾向にあるものの、自賠責保険(強制保険)では、傷害支払件数はやや増加傾向にあり、後遺障害支払件数はほぼ変わらない状況にある。



出典：損害保険料率算出機構「自動車保険の概況」および警察庁「平成27年中の交通事故の発生状況」

図４　自動車保険(任意保険)の収入保険料と支払保険金の推移

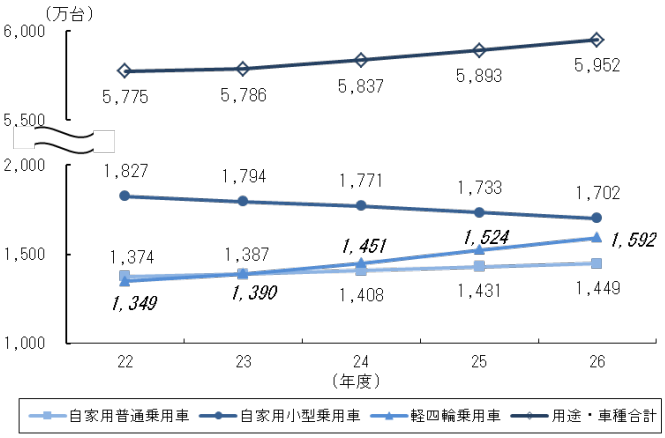


※収入保険料には経費等に充てられる部分も含む。

出典：損害保険料率算出機構「自動車保険の概況」

図５　自動車保険（任意保険）の付保台数の推移

■ 保有車両数の増加に伴い、特に軽四輪乗用車の付保台数の伸びが大きい。



※上図の数値は、対人賠償責任保険の付保台数である。

出典：損害保険料率算出機構「自動車保険の概況」

2-3 交通安全対策

秋田大学理工学部教授
浜岡 秀勝

交通事故は、その要因が多岐にわたり、またそれぞれの要因が複雑に影響し合う。またその発生が稀であるため、その原因の特定には困難を要する。しかしながら、交通事故発生を減少させるため、これまで、高齢者事故への対策、事故多発交差点への対策の実施、ドライバーへの事故多発地点情報等の提供、など様々な対策を実施してきた。こうした対策の結果、わが国の交通事故死者数は近年減少傾向にあり、5,000人を下回っている。現在は、第10次交通安全基本計画のもと、平成32年までに24時間死者数を2,500人以下とし、世界一安全な道路交通の実現を目指すとの目標を掲げ、高齢者・歩行者等の安全確保を始めとする様々な対策の充実・強化が図られている。

表１　第10次交通安全基本計画

■ 平成28年3月11日、中央交通安全対策会議にて第10次交通安全基本計画（平成28～32年度）が策定された。

第 10 次交通安全基本計画の理念

1) 交通社会を構成する三要素：　人間，交通機関および交通環境という三つの要素について，それら相互の関連を考慮しながら，交通事故の科学的な調査･分析等にもとづいた施策を策定し，強力に推進。
2) 情報通信技術（ＩＣＴ）の活用：　情報社会が急速に進展する中で，安全で安心な交通社会を構築するためには情報の活用が重要であることから，ＩＴＳの取組等を積極的に推進。
3) 救助・救急活動及び被害者支援の充実：　交通事故が発生した場合の被害を最小限に抑えるため，迅速な救助・救急活動の充実，負傷者の治療の充実等が重要。また，犯罪被害者等基本法の制定を踏まえ，交通安全の分野においても一層の被害者支援の充実を図る。
4) 参加・協働型の交通安全活動の推進：　国及び地方公共団体の行う交通の安全に関する施策に計画段階から国民が参加できる仕組みづくり，国民が主体的に行う交通安全総点検等により，参加・協働型の交通安全活動を推進する。
5) 効果的・効率的な対策の実施：　地域の交通実態に応じて，少ない予算で最大限の効果を挙げられる対策に集中して取り組むとともに，ライフサイクルコストを見通した効率的な予算執行に配慮するものとする。
6) 公共交通機関等における一層の安全の確保：　公共交通機関等の保安監査の充実・強化を図るとともに，運輸安全マネジメント評価を充実強化する。公共交通機関等へのテロや犯罪等の危害行為のないよう，政府のテロ対策等とあいまって公共交通機関等の安全を確保していく。

出典：内閣府

表２　自転車への交通安全対策の取り組み

■ わが国では、自転車の交通違反による事故が社会問題となっている。そのため、平成27年6月1日より、交通の危険を生じさせる違反を繰り返す自転車の運転者には、安全運転を行わせるため講習の受講が義務づけられることになった。なお、交通の危険を生じさせる違反とは、以下に示す14項目の違反をさす。

1 信号無視	8 交差点優先車妨害等
2 通行禁止違反	9 環状交差点の安全進行義務違反
3 歩行者用道路徐行違反	10 指定場所一時不停止等
4 通行区分違反	11 歩道通行時の通行方法違反
5 路側帯通行時の歩行者通行妨害	12 ブレーキ不良自転車運転
6 遮断踏切立入り	13 酒酔い運転
7 交差点安全進行義務違反等	14 安全運転義務違反

出典：警察庁

表３　交通事故抑止に資する取締り・速度規制について

■ 平成25年12月26日、よりきめ細かい交通事故分析の結果に即して、一層効果的な取締りを実現するとともに、交通指導取締りの前提となる最高速度規制等の在り方に関する提言が行われた。

交通事故抑止に資する取締り・速度規制等の在り方に関する提言

提言に当たっての共通認識
・速度管理の必要性

交通事故抑止に資する速度規制等の在り方について
・一般道路における速度規制の見直しの考え方
・速度管理に関する考え方の国民との共有
・安全な交通行動への誘導方策
・高速道路の速度規制

交通事故抑止に資する取締りの在り方について
・交通事故抑止に資する速度取締りの在り方
・取締り管理の考え方についての情報発信

今後の交通事故抑止対策において更に推進すべき事項
・悪質・危険な交通違反の取締り，暴走族に対する取締りの更なる強化
・まちづくりとの連携
・運転者以外への交通安全教育の推進
・交通事故抑止に資する業務の適切な評価の実施

出典：警察庁

表４　悪質・危険な運転者に対する罰則の強化

■ 平成26年5月20日、飲酒運転や無免許運転のような悪質で危険な運転による事故が後を絶たないことを受け、悪質・危険な運転者に対する罰則が強化された。

自動車の運転により人を死傷させる行為等の処罰に関する法律の主な内容

① 刑法の危険運転致死傷罪を移すもの（第２条第１号～第５号）
② 危険運転致死傷罪に刑の重さが同じ罪として新しい類型を追加するもの（第２条第６号）
③ ①及び②よりは刑が軽い、新たな危険運転致死傷罪を設けるもの（第３条）
④ いわゆる「逃げ得」の状況に対処するための罰則を設けるもの（第４条）
⑤ 刑法の自動車運転過失致死傷罪を移すもの（第５条）
⑥ 無免許運転で死傷事犯を起こした際に刑を重くする罰則を設けるもの（第６条）

出典：法務省

図１　歩行者の安全性を向上する対策

■ 無信号の単路部交差点では、歩行者事故の発生が多く見られる。その対策として、道路中央に交通島を設けた二段階横断方式が導入されている。歩行者にとって、安全確認が容易になる、横断距離が短縮されるなどの効果が期待できる。

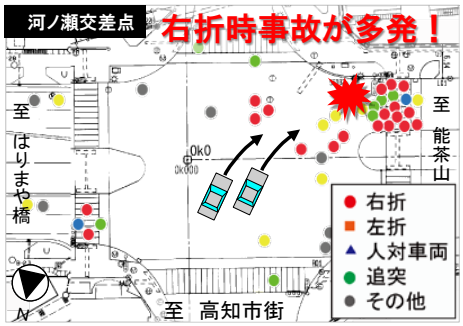
出典：国土交通省 宮崎河川国道事務所

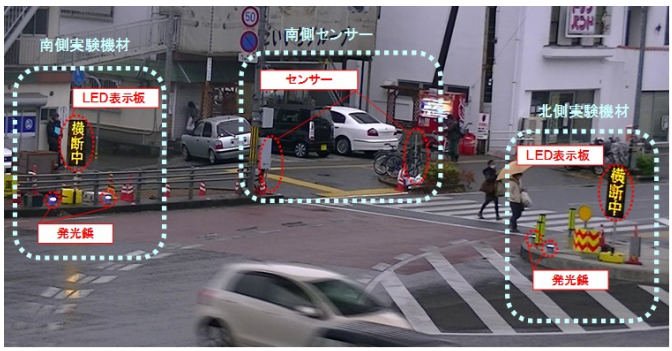
須坂市野辺町の交差点（通称Ａ交差点）

出典：須坂市

図２　発光鋲等による横断歩行者・自転車の情報提供

■ 交差点での歩行者・自転車事故を削減するため、ドライバーへ歩行者・自転車の存在を知らせ、注意をうながすシステムを開発している。





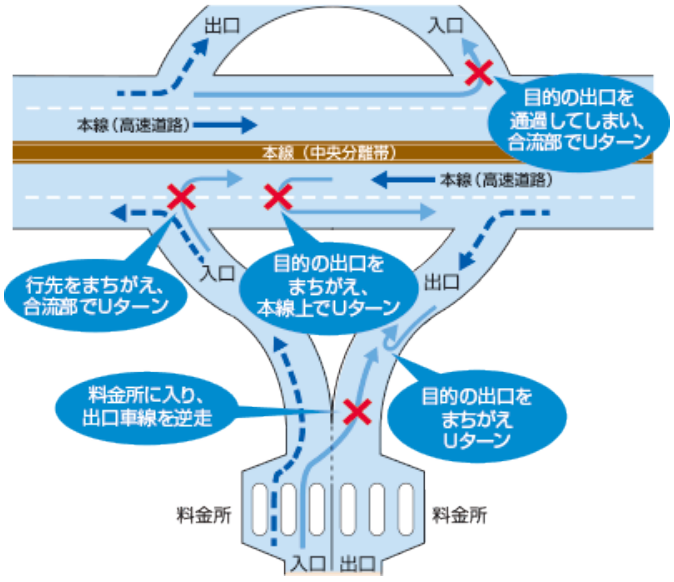
出典：国土交通省 土佐国道事務所

図３　ラウンドアバウトの整備

■ ラウンドアバウトは、交差点中央に円形の島（中央島）が設置された交差点で、単純な走行ルールのもと通行が可能である。交通安全上の効果は非常に大きく、欧米では数多く整備されている。わが国でも、環状道路に関する法律の改正とともに、本格的な導入が期待されている。

図４　高速道路での逆走防止

■ 高速道路での逆走は、重大事故につながるため、インターチェンジやSA・PA付近にて、注意標識や進行方向を示す路面標示の整備など、様々な対策が実施されている。



インターチェンジ付近の逆走パターン

逆走防止装置

矢印路面標示・ポストコーン

出典：西日本高速道路株式会社

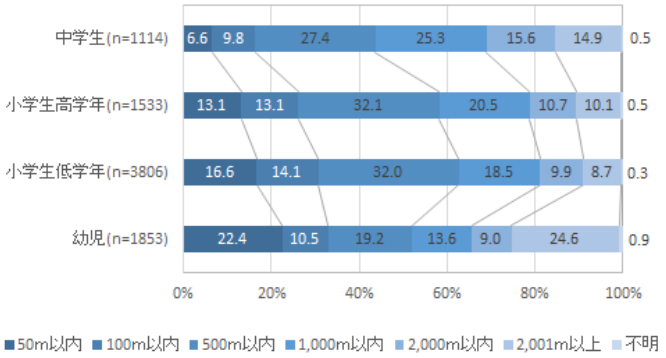
2-4 交通静穏化への取り組み

岡山大学大学院准教授
橋本　成仁

登校中の児童が死傷するという事故が連続して発生したこともあり、生活空間における安全性について注目が集まっている。非幹線道路における自動車の速度抑制、即ち、交通静穏化の考え方は、既に当然のこととして受け入れられており、海外では、面的な速度規制とともに、Shared Spaceのような新たな整備手法も各地で導入されている。しかし、国内では、ゾーン３０が各地で導入されされているものの、交通静穏化デバイスとして各国で利用されているハンプや狭さくが普及せず、速度規制を担保する道路のハード整備に課題が残されている。平成２８年３月にハンプ、狭さくの技術基準が制定されたこともあり、今後の生活道路の安全対策の推進が期待される。

図１　子供歩行者の自宅からの距離別死傷者数（2015）

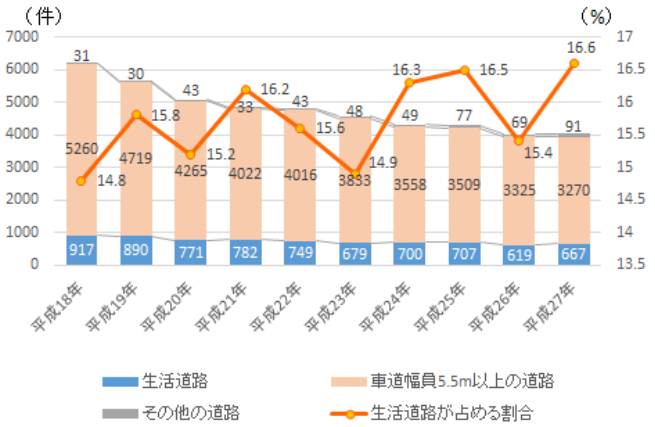
■ 歩行中の子供が交通事故で死亡した場所は、自宅から比較的近い位置である場合が多い。



出所：交通事故総合分析センター「交通統計(平成２７年版)」

図２　生活道路における交通死亡事故件数の推移

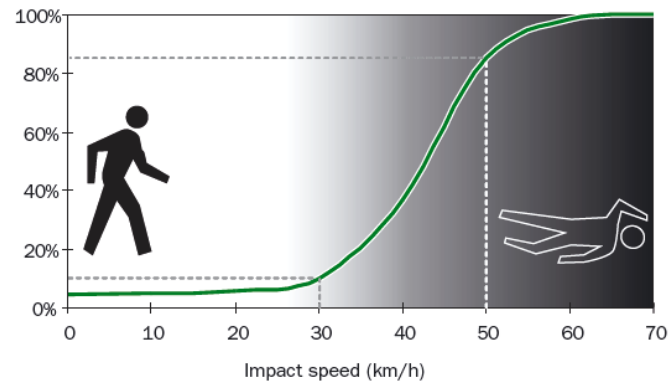
■ 車道幅員5.5 メートル未満の道路（生活道路）の割合は，やや増加の傾向を示している。



出典：交通安全白書（平成28年版）

図３　速度と致命的な歩行者事故の発生確率

■ 自動車の走行速度とその速度で歩行者が衝突した際の致命傷を負う確率。30km/h規制の根拠の一つとされている。



出典：Speed Management – A Road Safety Manual for Decision-makers and Practitioners

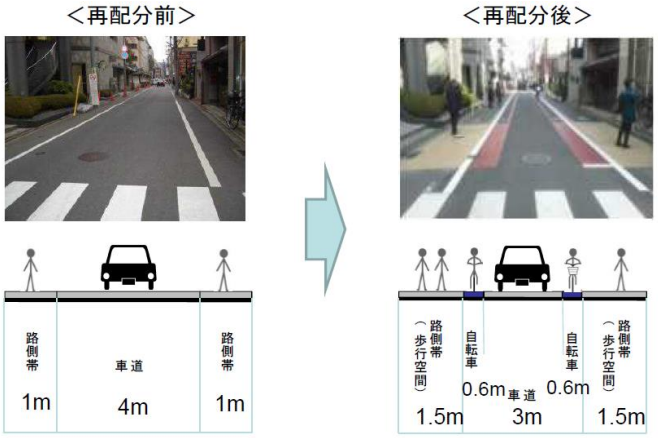
図４　国内の公道で初のライジングボラード

■ 2013年10月から2014年2月まで社会実験を経て、2014年8月から新潟市内の商店街でライジングボラードが国内で初の本格運用された。

写真提供：埼玉大学・久保田尚氏

図５　道路空間の再配分

■ 限られた空間内で、「歩行者・自転車の通行」を重視した空間構成に変更することで安全性の確保を図る取り組みが進められている。



出典：国土交通省資料

図６　出雲大社参道での日本型Shared Spaceの取り組み

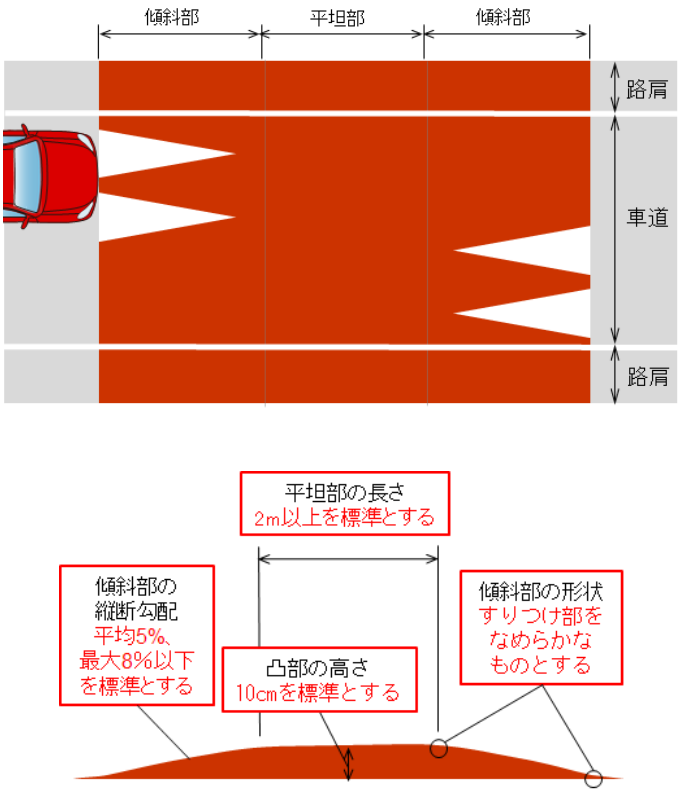
■ 出雲大社参道では平成25年5月の遷宮に向けて、Shared Spaceの考え方をわが国の法令下で実現する試みが実施された。

平均速度が37km/h　→　28km/hに低下した

出所：島根県および出雲市ワークショップ資料
写真：著者撮影

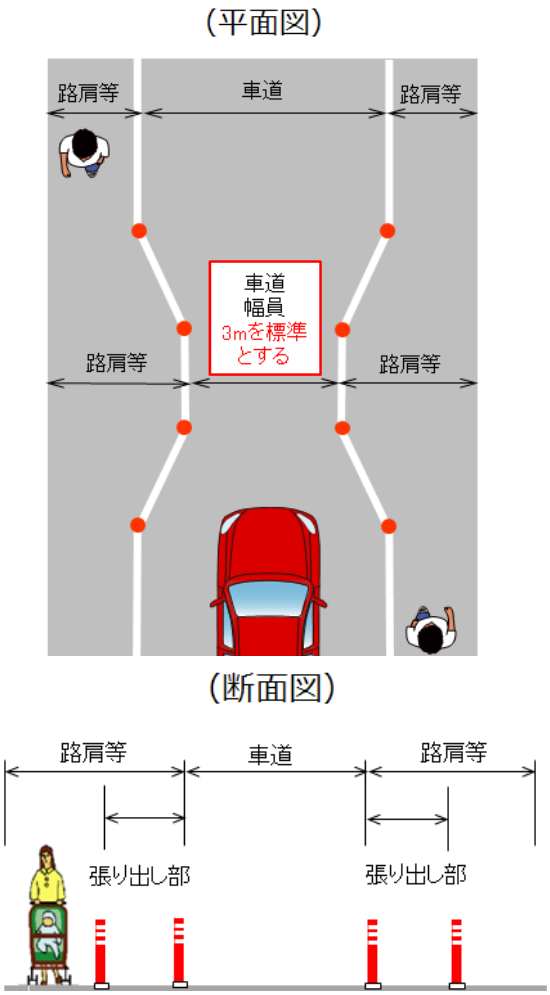
□ 生活道路の交通安全対策として活用されるハンプ、狭さくの設置に関して、国土交通省は平成28年3月に技術基準を制定し、公表している。今後、生活道路の交通安全対策としてハンプ、狭さくが積極的に活用することが期待される。

図７　ハンプの要求性能と標準的な構造



出典：国土交通省HP

図８　狭さくの要求性能と標準的な構造



出典：国土交通省HP

2-5 自転車利用促進の動き

大阪市立大学大学院工学研究科・准教授
吉田　長裕

自転車交通は、近年、「自転車は車両であり、車道通行が原則である」ことを前提とした自転車に関連する諸制度や空間構成に関わる技術基準が更新されており、2016年にはガイドラインが改定された。自転車保有台数では、近年スポーツ車や電動アシスト自転車の増加とともに保有台数、販売台数ともに回復傾向にある。交通事故に関しては、事故件数自体は減っているものの、依然として自転車対歩行者、自転車単独事故は増加傾向にある。とくに、自転車死傷者数については、幼児段階から継続して増加傾向にある。自転車ネットワーク計画の策定状況では、近年徐々に取り組む自治体が増加傾向にある。

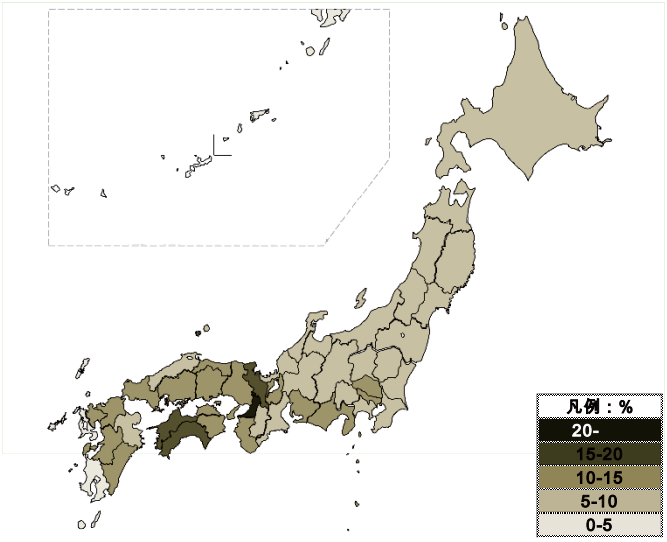
図１　関連制度や技術基準に関わる近年の主な変更点

■ 自転車通行方法に関わる関連制度や技術基準等が更新されている。2016年のガイドラインでは、「段階的な計画策定方法の導入」「暫定形態の積極的な活用」「路面表示の仕様の標準化」「自転車道は一方通行を基本とする考え方の導入」等が改訂された。

年	内容
2007	道路交通法改正：普通自転車の歩道通行可能要件明確化
2008	国土交通省・警察庁　全国で９８箇所の自転車通行環境整備のモデル地区を指定
2011	標識令改正：規制標識「自転車一方通行」規制の新設により自転車道や自歩道での一方通行規制が可能、警察庁通達「良好な自転車交通秩序の実現のための総合対策の推進について」
2012	国土交通省・警察庁「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」
2013	道路交通法改正：路側帯の自転車通行が道路左側に限定
2015	改正道改正道路交通法施行：自転車運転者講習制度、交通工学研究会「自転車通行を考慮した交差点設計の考え方」発行
2016	国土交通省・警察庁「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」改訂

図２　都道府県別の自転車分担率（通勤・通学）(2010)

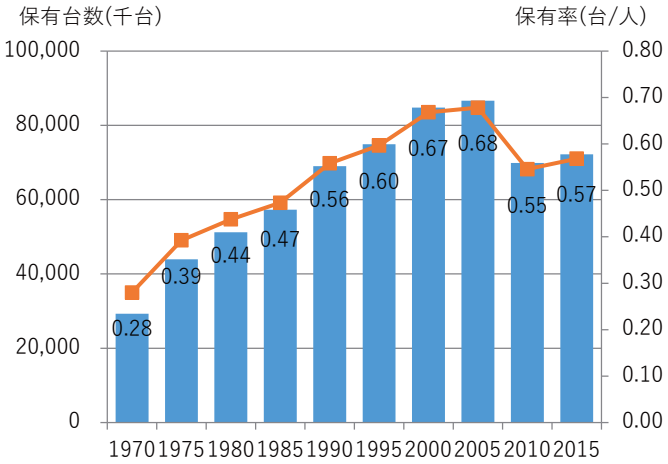
■ 都道府県別の通勤・通学目的の自転車分担率（代表交通手段、16区分）では、日本全体では12.2%となっており、都道府県別の上位は、大都市圏や西日本に集中している。



出典：平成22年国勢調査

図３　自転車保有台数

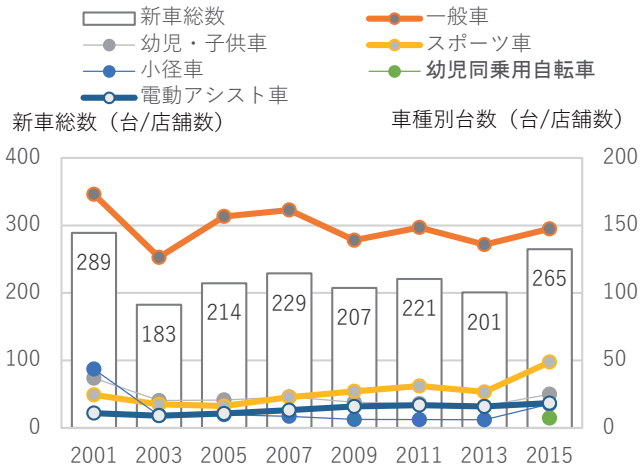
■ 自転車保有台数は、年次によって推計方法が異なるため変動が見られるが、近年では増加傾向にある。また、保有率0.57（台/人）は世界の中でも高い。



出典：自転車統計要覧（2016）

図４　車種別新車販売台数

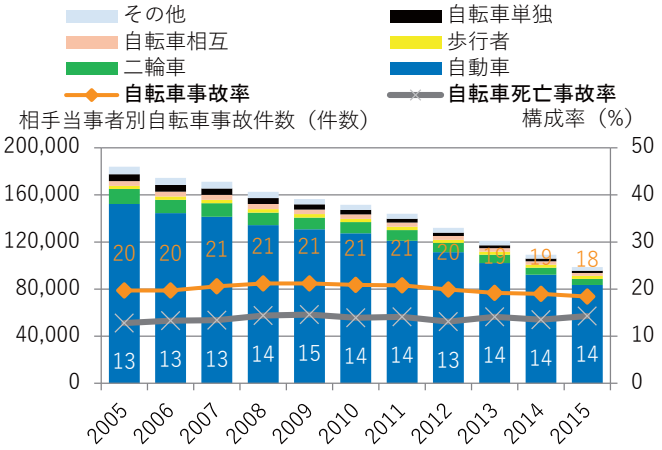
■ 全国を５ブロックに分け各ブロック規模別20店舗計100店舗を対象とした新車販売台数（1店舗あたり平均）の調査結果によると、新車販売台数は、近年持ち直しており、車種別では、スポーツ車、電動アシスト車などが増加傾向にある。



出典：自転車産業振興協会国内販売動向調査（2016）

図５　自転車関連事故およびその構成率の推移

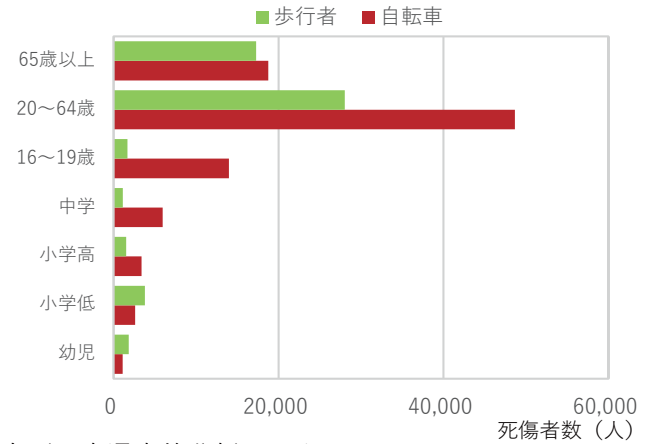
■ 全人身事故件数に占める自転車関連事故件数の割合（図中：自転車事故率）は2010年から減少傾向にあり、件数自体はこの10年間で約54%減少した。全死亡事故件数に占める自転車死亡事故件数の割合（図中：自転車死亡事故率）は横ばいであるが、近年は対歩行者及び自転車単独事故は増加傾向にある。



出所：警察庁 自転車関連事故等の状況他（2015）

図６　歩行者・自転車の死傷者数（2015）

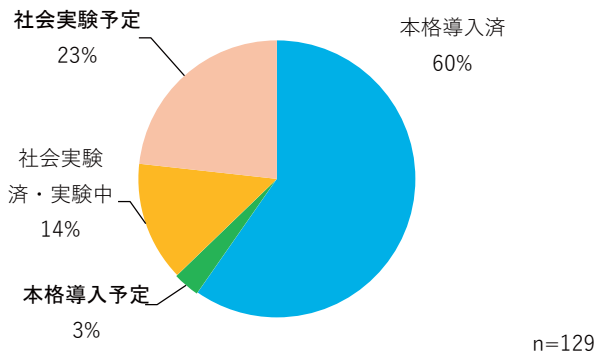
■ 歩行者・自転車の死傷者数を年齢（学齢）別に見ると、歩行者は小学校低学年以降に一旦減少する傾向にあるが、自転車に関しては、継続して増加傾向にあることがわかる。



出所：交通事故分析センター

図７　コミュニティサイクルの実施状況

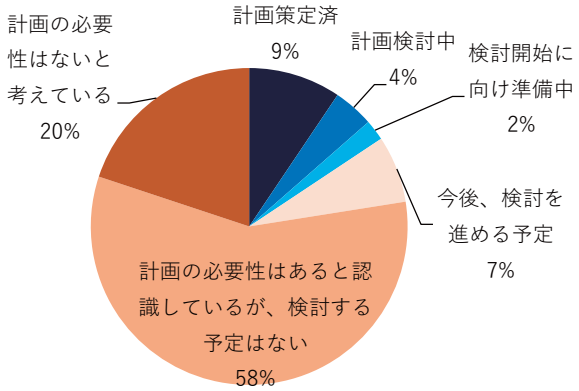
■ 平成27年11月時点におけるコミュニティサイクルの実施状況では、アンケート回答129自治体のうち77都市（60%）において本格実施に至っている。



出典：国土交通省「コミュニティサイクルの取組等について」

図８　自転車ネットワーク計画の策定状況

■ 市街地のある市町村849を対象とした自転車ネットワークの策定状況では、全体の15%が策定に着手済となっている（2015年4月1日時点）。



出典：国土交通省

図９　モデル地区における自転車通行環境の整備状況

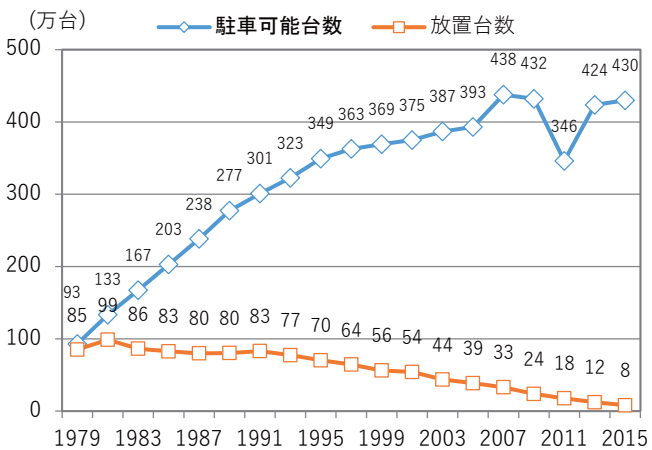
■ 2008年に指定されたモデル地区における自転車通行環境の整備状況（2014年3月末時点）は、全体では計画347kmに対して整備済み310km（整備率89%）となっている。

整備手法別整備延長	計画（km）	整備済（km）	整備率（%）
自転車道	48	38	79
自転車専用通行帯	38	34	89
自転車歩行者道	261	238	91
うち通行位置明示	131	121	92
合計	347	310	89

出典：国土交通省自転車交通政策レビュー結果（2015）

図10　駐輪場の整備状況

■ 駅周辺における放置自転車等の実態調査の結果によると、放置自転車台数は年々減少している。



出典：内閣府（2016）

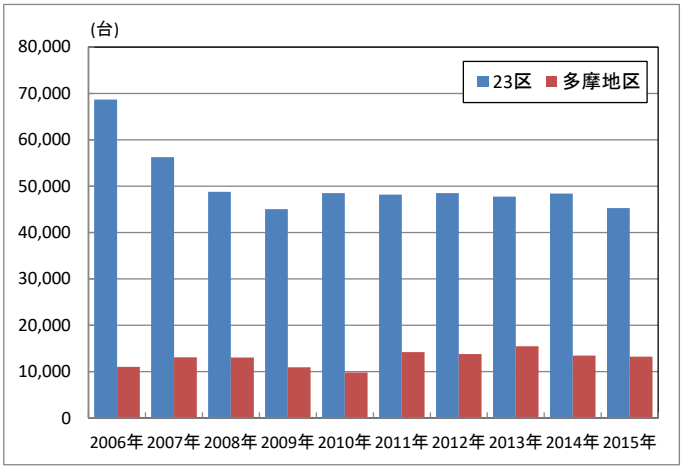
2-6 都市の中の駐車場の動向

日本大学理工学部教授
大沢　昌玄

わが国において、計画的に整備された都市の道路面積が2割以上であり、さらに都心部面積の2割程度は駐車場であることを踏まえれば、都市内の4割程度は自動車のための空間で占められていることになる。このことからも、駐車場は都市に対する大きな影響力を持っていると言え、駐車場について真剣に考える必要がある。なお、近年では駐車場供給量が需要を上回る地区も見られ、一方で、社会経済状況の変化に伴い空地が一時駐車場として暫定的に利用され、これらが都市内にゴマ粒上に分布し、地区レベルの交通に課題を与えている状況もある。2012年のエコまち法による駐車場の集約化、2014年の都市再生特別措置法改正による駐車場配置適正化が制度化された。またコインパーキングにおけるカーシェアリングの展開など、都市の中における駐車場を拠点とした新たな展開が始まっている。

図１　東京都の四輪車瞬間路上駐車(違法)台数の推移

■ 23区の違法駐車は減少傾向であったが、2010年以降横ばいであり、多摩地区も横ばい傾向が続く。



出所：警視庁より著者作成

表１　駐車場法に基づく駐車場整備状況等（全国）

■ 駐車場整備の多くは、附置義務駐車施設が支えている。路上駐車場は、2008年以降減少している。

区分	箇所数	構成比	台数	構成比
都市計画駐車場	453	0.6%	119,543	2.5%
届出駐車場	9,033	11.6%	1,699,455	34.8%
附置義務駐車施設	68,135	87.8%	3,058,756	62.7%
路上駐車場	14	0.02%	606	0.01%
合計	77,635	100.0%	4,878,360	100.0%

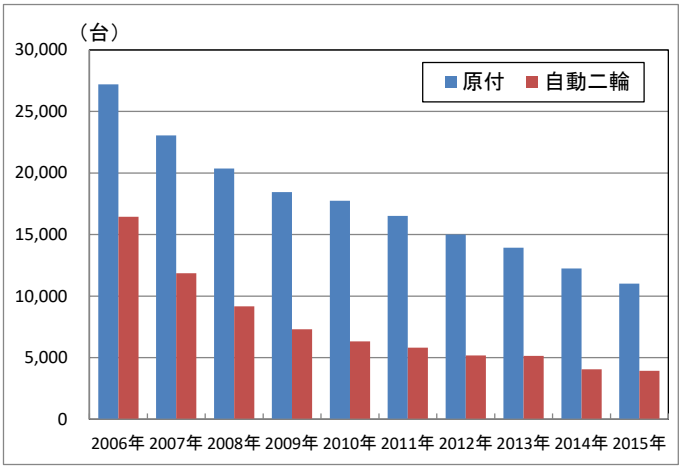
自動車保有台数	77,080,842
自動車1万台当り駐車台数	633

都市計画駐車場：都市計画に定められた駐車場
届出駐車場：都市計画区域内で500㎡以上かつ料金を徴収する駐車場
附置義務駐車場：一定規模以上の建築物を新築・増築するものに対し、条例で設置を義務付ける駐車場
路上駐車場：駐車場整備地区内の道路路面に設置される駐車場

出所：国土交通省都市局（2015），「平成27年度版自動車駐車場年報」，2015年3月末実績より著者作成

図２　東京23区の二輪車瞬間路上駐車(違法)台数の推移

■ 2006年以降、原付(原動機付自転車)も自動二輪車も減少し続け、2006年に比べ6割以上も減少している。



出所：警視庁より著者作成

表２　自動二輪車駐車場整備状況（全国）

■ 二輪車駐車場も附置義務駐車施設が支え、自転車等駐車場の一部が自動二輪車を多く受け入れている。

	都市計画駐車場		届出駐車場		附置義務駐車場	
	箇所数	台数	箇所数	台数	箇所数	台数
専用	76	4,163	201	6,320	860	4,430
併用	53	10,288	98	21,687	5	37
合計	129	14,451	299	28,007	865	4,467
	路上駐車場		合計		公共路外駐車場	
	箇所数	台数	箇所数	台数	箇所数	台数
専用	1	190	1,138	15,103	264	5,595
併用	－	－	156	32,012	1,694	91,273
合計	1	190	1,294	47,115	1,958	96,868

※公共路外駐車場：都市計画駐車場、届出駐車場、附置義務駐車場、路上駐車場以外

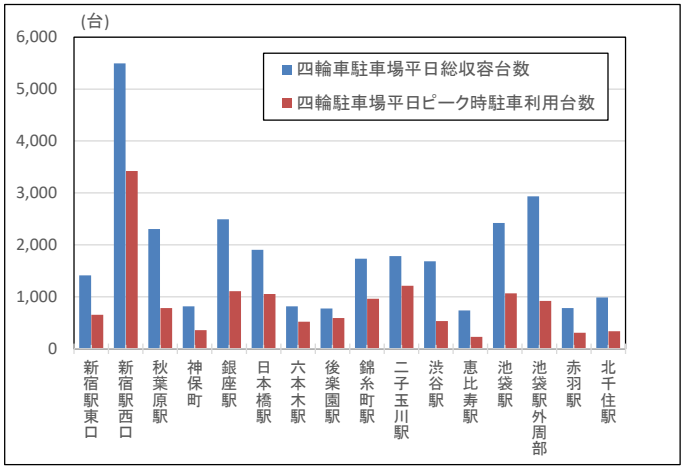
自転車等駐車場における自動二輪車受け入れ台数

	都市数	箇所数	台数
専用	265	704	90,069
併用		982	156
合計		1,686	90,225

出所：国土交通省都市局（2015），「平成27年度版自動車駐車場年報」，2015年3月末実績より著者作成

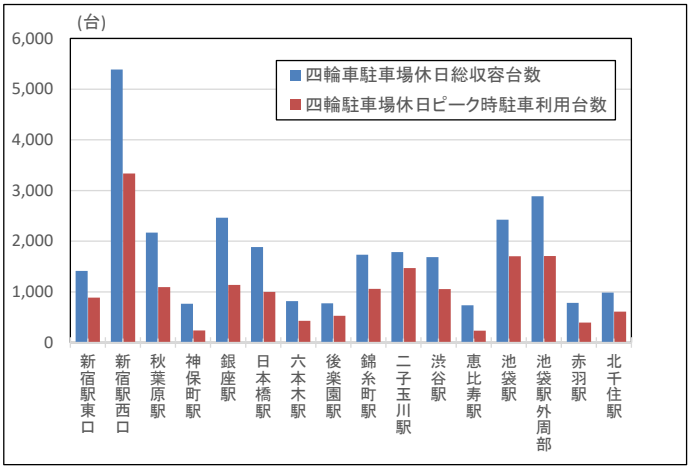
□ 駐車場の供給が需要を満たしている状況が確認できる。休日も同様な傾向であるが、需要は平日より高い。

図３　東京23区主要駅の2014年秋における平日の四輪車駐車場供給量(供給)とピーク時利用台数(需要)



出所：公益財団法人東京都道路整備保全公社(2015)，「平成26年度路上駐車実態調査」より著者作成

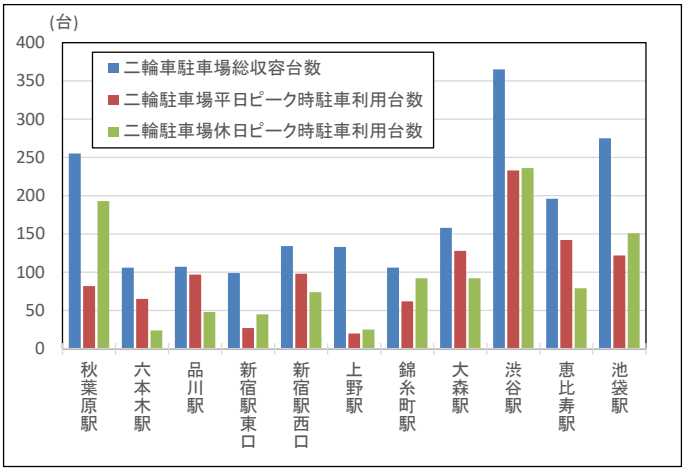
図４　東京23区主要駅の2014年秋における休日の四輪車駐車場供給量(供給)とピーク時利用台数(需要)



出所：公益財団法人東京都道路整備保全公社(2015)，「平成26年度路上駐車実態調査」より著者作成

図５　東京23区主要駅の2014年秋における二輪車駐車場供給量(供給)と平日と休日のピーク時利用台数(需要)

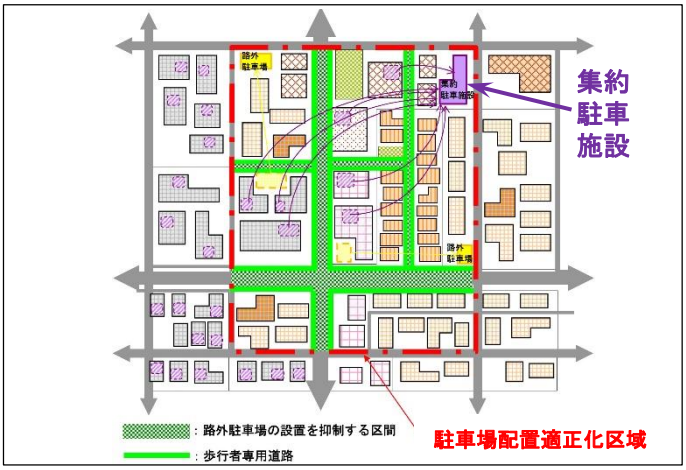
■ 二輪車も駐車場の供給が需要を満たしている。



出所：公益財団法人東京都道路整備保全公社(2015)，「平成26年度路上駐車実態調査」より著者作成

図６　都市再生特別措置法に基づく駐車場適正化区域のイメージ

■ フリンジへの駐車場の誘導・集約化が可能となった。



出所：国土交通省等より著者作成

表３　近年の駐車場法制度の動向

■ 駐車場の集約化、立地適正化が位置付けられた。

年	駐車場関連法制度の改正及び創設
2004年	標準駐車場条例の改正及び駐車場法施行令の改正
	・附置義務制度の性能規定化、ローカルルールの採用、隔地駐車場の積極的な活用、路外駐車場の出入口設置の緩和
2005年	駐車場管理規程例の策定
	・駐車場の管理運営の適正化及び利用者の保護を目的
2006年	道路交通法の一部改正
	・放置車両についての使用者責任の拡充、取締関係事務の民間委託
	駐車場法の一部改正
	・自動二輪車を法律の対象に追加
2010年	自転車駐車場における自動二輪車の受入れについて（課長通達）
2012年	都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）の制定
	・附置義務駐車場施設を計画的に集約化
2014年	都市再生特別措置法（都市再生法）等の一部を改正
	・駐車場配置適正化区域における駐車場立地適正化
	標準駐車場条例の改正
	・附置義務基準値改定、駐車場適正化区域等に関する規定の追加
	機械式立体駐車場の安全対策に関するガイドライン
2016年	駐車場法施行令の改正（建築物である路外駐車場の換気装置設置基準緩和）

出所：国土交通省等より著者作成

図７　コインパーキングにおけるカーシェアリング

■ コインパーキングを活用したカーシェアリングが展開し駐車場発の新たな自動車の使い方が進んでいる。

出典：著者撮影

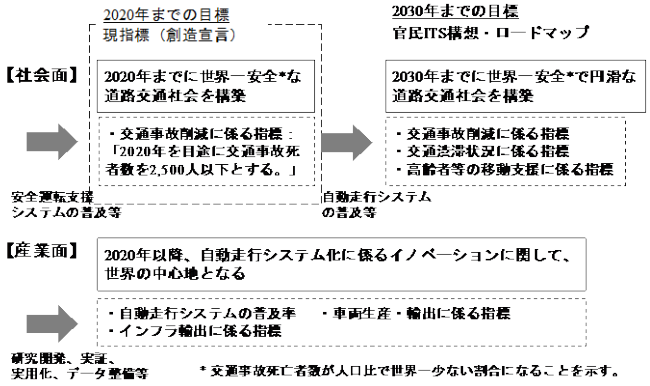
2-7 ITSの取り組みと動向

東京大学生産技術研究所助教　和田　健太郎
東京大学生産技術研究所教授　大口　敬

2014年、内閣官房のIT総合戦略本部において、民間および関係省庁が一体となって取り組むべき中長期的なITSの目標や方向性がまとめられた。この中では、自律型や協調型の安全運転支援・自動走行システム開発・普及、官民の多種多様な交通ビッグデータの集約・利活用が次世代ITSの方向性の軸として位置づけられており、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会を一里塚とした次世代ITSの推進・社会実装が期待される。また、自動運転に関わる技術ついては世界的に実用化・普及に向けた競争時代に突入しているが、我が国でも2014年に内閣府に創設されたSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の1つして取り上げられ検討が本格化している。

□ 2013年6月に閣議決定された「世界最先端IT国家創造宣言」におけるITSの役割を踏まえ、2014年6月「官民ITS構想・ロードマップ～世界一安全で円滑な道路交通社会構築に向けた自動走行システムと交通データ利活用に係る戦略～」が策定された。2016年5月には自動走行産業・技術の急速な進展を踏まえた大幅改定がなされ、副題も「2020年までの高速道路での自動走行及び限定地域での無人自動走行移動サービスの実現に向けて」となった。

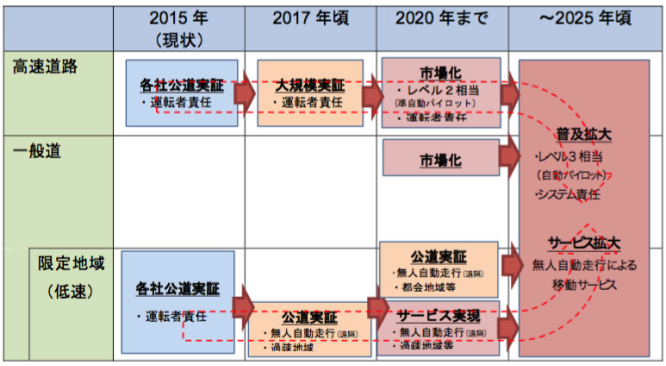
図１　官民ITS構想で設定された目標と指標



出所：官民ITS構想・ロードマップに基づき著者が再作図

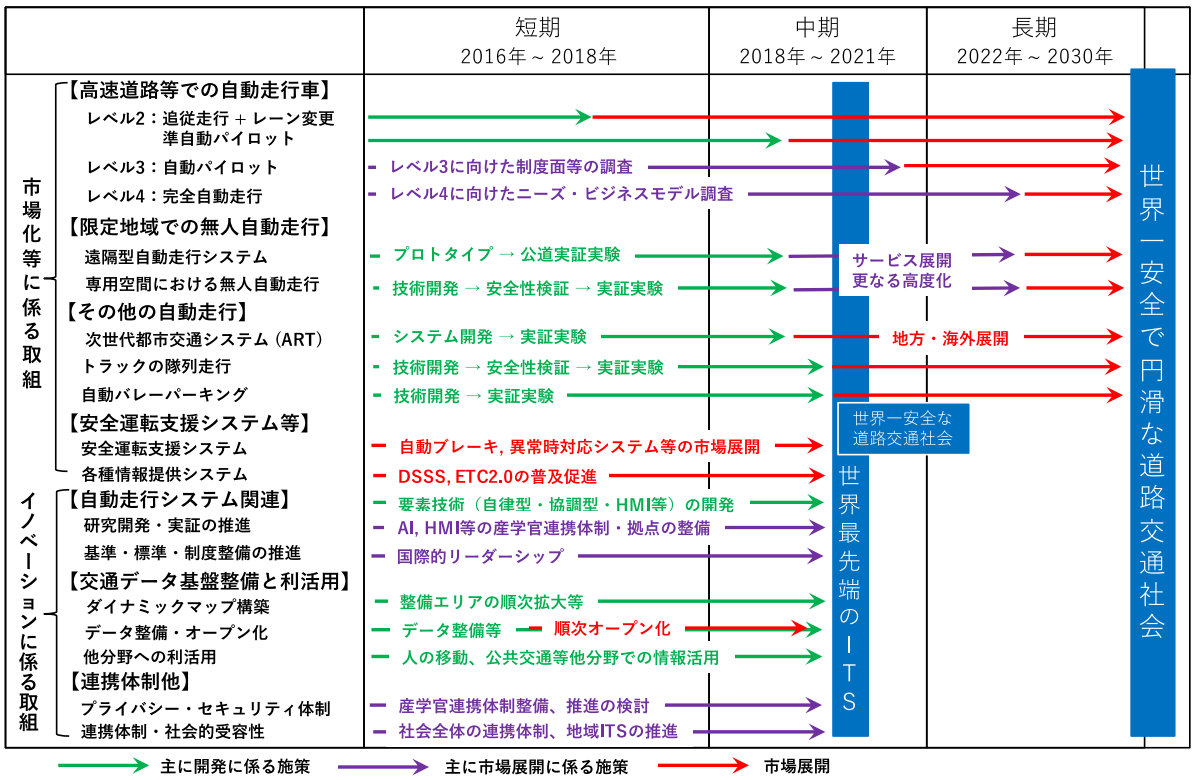
図2　二つの自動走行システムを中心とした行程表

■ 自動制御レベルの段階的市場化（専用道）と無人自動走行（限定地域）を中心とした展開を目指す。



出典：官民ITS構想・ロードマップ

図3　官民ITS構想・ロードマップの全体像



出所：官民ITS構想・ロードマップに基づき著者が作成

図4　自動走行システム公道実証実験のガイドライン

■ 現行法上で公道実証実験を行うためのガンドラインも策定された他、自動走行システムにおける運転者・システム責任に関する議論が進められている。

現行法上、自動走行システムに関する公道実証実験を行うための条件

- 実験車両が保安基準に適合していること
- 運転者が常に周辺・車両状況をモニターし、緊急時に安全確保に必要な操作を行うこと
- 関係法令を遵守すること

自動走行システムに必要な要件

- 運転者が緊急時に操作できること
- システムと運転者との間の運転操作権限の委譲が適切に行われること
- 適切なサイバーセキュリティが確保されていること

出典：警察庁HPに基づき著者が作成

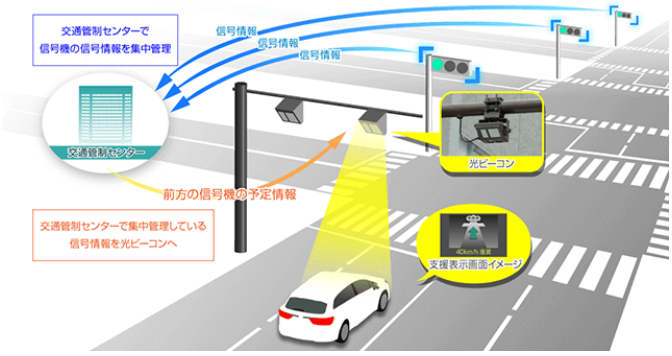
図5　自動走行技術による次世代都市交通システム（ART）

■ 2020年東京オリンピック・パラリンピックを重要な一里塚として開発が進められている。

出典：SIPホームページ

図6　信号情報活用運転支援システム（TSPS）

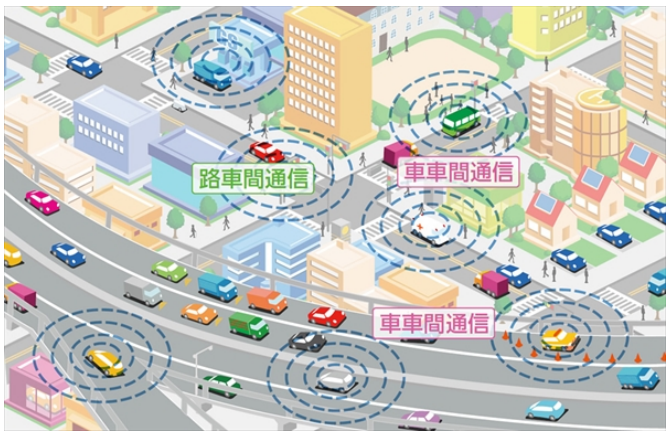
■ 光ビーコンから取得した信号情報を用いて、①信号通過支援、②赤信号減速支援、③発進遅れ防止支援、④アイドリングストップ支援を提供している。



出典：VICSホームページ

図7　ITS Connect

■ ITS専用周波数（760MHz）による路車間・車車間通信を活用した運転支援システム。見通しの悪い交差点での衝突防止支援やCACCに用いられる。



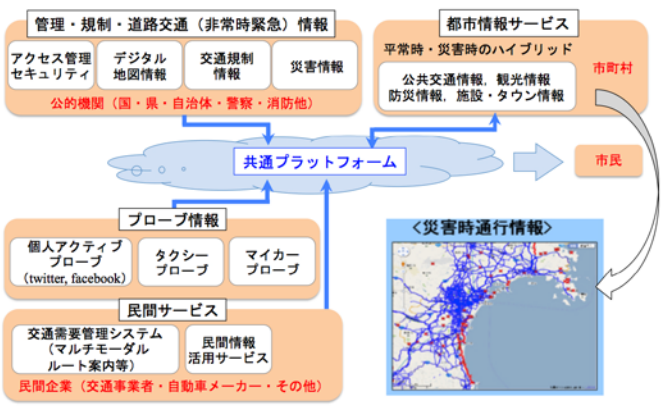
出典：ITS Connect 推進協議会ホームページ

図8　ETC2.0による様々な運転支援サービス

出典：国土交通省ホームページ

図9　地域ITS情報センター構想

■ 官民の交通情報を集約し、平常時・災害時の迅速な対応や、自治体の行政サービス等に活用。



出所：ITS Japanの資料に基づき著者が再作図

2-8 モビリティ・マネジメント（MM）の動向と展望

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
総合技術部　担当次長
神田　佑亮

我が国では1990年代より「交通需要マネジメント（TDM）として、交通施設・システム整備や課金施策などの交通運用改善施策を中心に実施されてきた。近年、一人一人の意識に働きかけ、コミュニケーションを重視したモビリティ・マネジメント（MM）が実施されている。我が国では2000年代後半より、交通渋滞対策や公共交通利用促進施策として展開されてきた。最近では交通やまちづくりにおける様々な問題に適用されるとともに、デザインやITとの融合も図られている。また、モビリティ・マネジメントの本質は「交通に関わる問題を解消するために、関係する方々とコミュニケーションを図り、調整しながら工夫を重ねつつ進めていくこと」であり、多様な主体との連携による交通・まちづくりの推進へと発展しつつある。

図１ 我が国のMMの展開状況～ＪＣＯMM(日本モビリティマネジメント会議)での発表キーワードの推移より～

■ MMが国や地方自治体の施策に位置付けられ、実務的に展開され始めた2000年代後半では、公共交通の「利用促進」や自動車利用の発生源（「居住者」）や集中先（「職場」）に働きかける取り組みが多かったが、2010年代に入り、学校教育現場での展開、買い物行動や中心市街地活性化等の「まちづくり」への適用も多く見られるようになってきている。

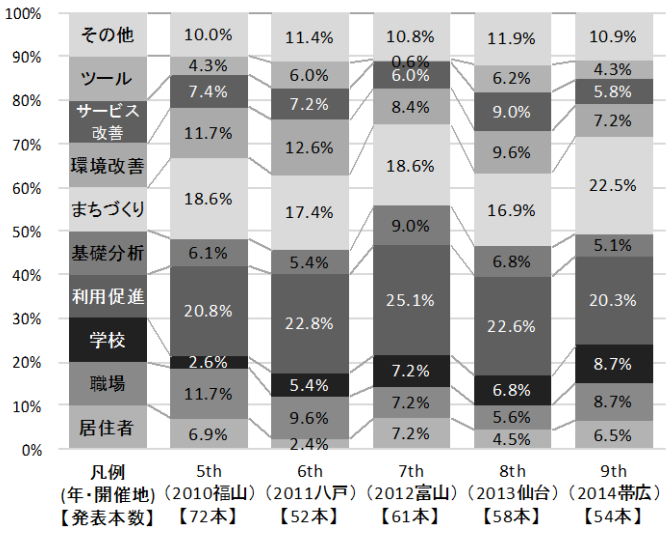


表１　ＪＣＯMMの企画・口頭セッションのテーマ

■ 国内のMMをめぐる議論では、「戦略」や「主体」が継続的に議論されるとともに、近年は「IT」や「ビッグデータ」等、最新技術との融合や、「健康」、「デザイン」のとの連携可能性が着目されてきている。

年	企画セッション・口頭セッションのテーマ
2012	震災とMM/地方でのMM MM教育/多様な主体によるMM/メディアとMM
2013	震災とMM 観光・余暇・買い物活動とMM/ MMの戦略的展開 多様な主体によるMM/MMと情報化
2014	MMと健康（医工連携） MMを後押しする政策・制度/戦略的な公共交通MMの展開 こころを動かすMM/安心・安全社会に向けたMMの可能性
2015	MMとデザイン～コンセプト、機能、そして意匠～ 鉄道・バスサービスの共創/MMとIT
2016	MMと「運動論」 MMとビッグデータ 地方鉄道の活性化を考える/MMのはじまりと未来

表２　ＥＣＯMMにおける議論の動向

■ 欧州で毎年開催されるMM会議、ECOMM（European Conference on Mobility Management）では、電気自動車等の新たなモビリティの社会実装方法や、ハード整備や政策との関わり等が議論されている。また直近の会議では、シェアリング社会の可能性についても議論されてきている。

年	テーマ・トピック
2012	**MM：欧州の発展の鍵** e-モビリティ～MMの新たなチャンス～ EUプロジェクトにおける協同の経験/都市の再生 移住者と高齢化～社会人口学的な変化/気候変動
2013	**日々の生活で持続可能な交通を実現する** クルマからの転換を促す情報技術の活用 MMの社会・経済的便益/都市モビリティ政策評価ツール
2014	**グリーン、公平で豊かなモビリティへの橋渡し** 徒歩：都市中心部を超えて/市民参加 マルチモーダル交通情報への無料利用の実現方法 e-モビリティ/シティロジスティック
2015	**人々の心を動かす～成功に向けた利用者との連携～** 人々の行動特性を理解する。 社会特性の変化に応じたMM（若者・高齢化・e-モビリティ等） 土地利用とMM
2016	**スマートなモビリティによる都市や人々への処方箋** シェアリング社会におけるMM 持続可能なモビリティ計画の政策転換 予算制約の大きい状況下でのMM

図２　デザインとMM～デザインによる魅力の向上～

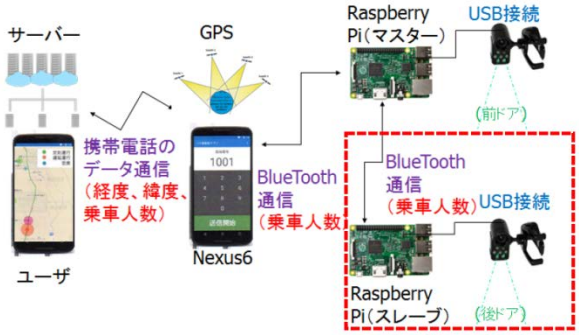
■ 公共交通の魅力度向上策として、「デザイン」が着目されている。慢性的な赤字に悩む北近畿タンゴ鉄道では、車両のデザインマネジメント手法も用い、観光による公共交通・地域交通の再生に取り組み、減少傾向が続く利用人員実績が増加に転じ始める効果が出ている。

出典：京都府

□ MMとITの融合が、近年急速に進みつつある。MMとITが融合したツールの開発と運用が近年多く展開されている。八ヶ岳地域では、簡易なシステムを用いてバス位置情報等の運行情報のほか、乗車人員の情報等を収集し、利用者への情報提供や事業者の運行管理、マーケティングへ活用されている。

図３　路線バス運行管理システム構成の事例

■ 構成機器の低廉化、通信システムや解析技術の高度化により、路線バスの乗車人数や位置情報管理システムの構築がより身近になりつつある。



出典：渡辺ら「山梨県八ヶ岳地域のバス運行状況の可視化への取組」第11回JCOMM発表資料

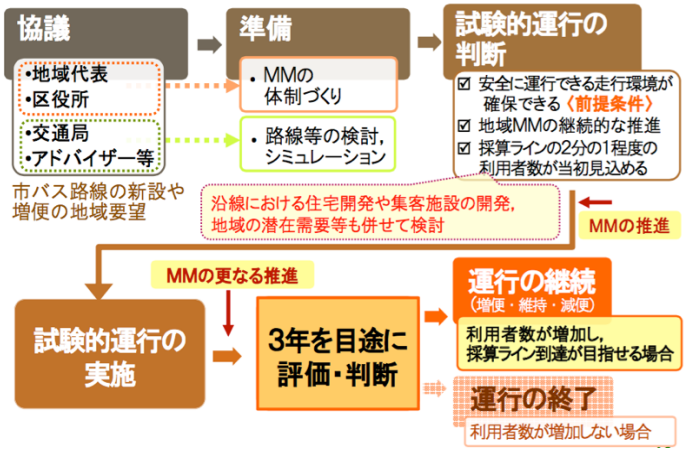
図４　情報提供画面・管理者画面の例

■ 図３のシステムではインターネットやスマートフォン等により利用者へバス位置情報を提供したり、バスの乗車人数を管理画面で確認できるようになっており、サービス向上や管理効率化に貢献している。

出典：渡辺ら「山梨県八ヶ岳地域のバス運行状況の可視化への取組」第11回JCOMM発表資料

図５　住民の主体的参画を得るＭＭの展開～地域主体のＭＭと路線・ダイヤの拡充を一体的展開する制度の導入～

■ 公共交通利用促進等、様々な交通やまちづくりの問題解決のためには、住民の主体的な参画が重要である。京都市交通局では、沿線の地域住民が主体に、交通局や行政、アドバイザーが連携しMMに取組むとともに、既存路線の試験増便やダイヤの見直し、新路線の試験運行等の路線・ダイヤの拡充を図る、サービスの供給サイドと利用者サイドが一体的となる取組みを平成26年度から導入し、市内の複数の地域で取組みが始まっている。



出典：京都市交通局

図６　交通環境学習の展開

■ 札幌市では、札幌市内の全小学校を対象に、交通環境学習を展開している。教諭を中心としたプロジェクトメンバーで構成した会議で、小学校長、市教育委員会、行政とともに交通環境学習の研究授業の指導書を検討し、児童向け副読本や教員向け指導書の作成も行っている。

授業の様子

教員向け指導書

児童向け副読本

出典：札幌市

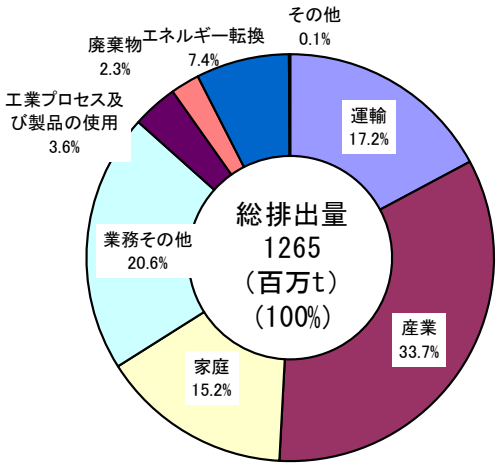
3-1 地球温暖化防止への取り組み

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

2014年度の日本の温室効果ガス排出量は13億6400万トンであり、前年度より3.1％減少、1990年度より7.3％増加した。CO_2排出量に関する運輸部門の割合は17.2％となり、割合は長期的に減少傾向にある。2015年12月にはパリ協定が採択され、「京都議定書」に代わる、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組みが合意された。これに対応して日本政府は、2016年に地球温暖化対策計画を策定し、地球温暖化対策の推進に関する法律を改正している。

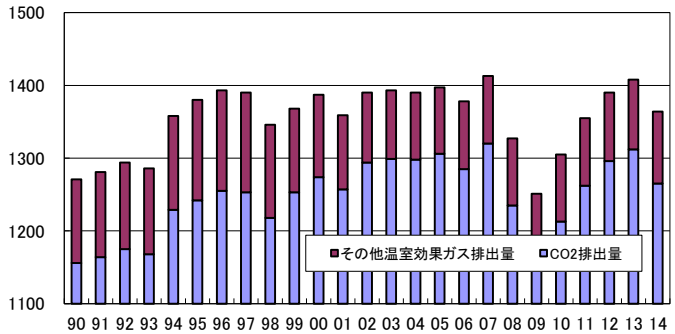
図１　CO_2排出量の部門別内訳（2014年度）

■ 総排出量の約17.2%は運輸部門である。



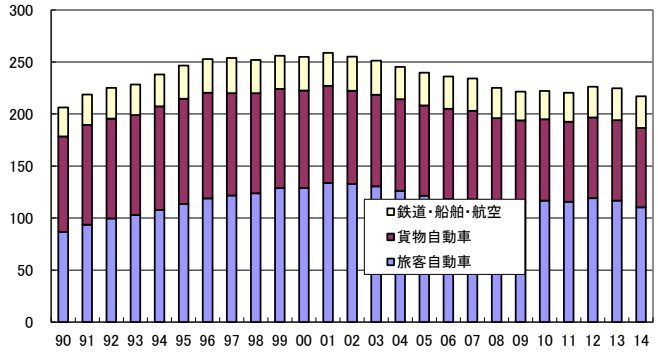
出典：環境省 2016

図２　日本の温室効果ガス・CO_2排出量の推移（百万t）



出典：環境省 2016

図３　運輸部門のCO_2排出量の推移（百万t）



出典：国立環境研究所、2016

表１　2020年以降の温室効果ガス削減に向けた日本の約束草案

基準年
・2013年度比を中心に説明を行うが、2013年度と2005年度の両方を登録する。
目標年度：2030年度
　実施期間：2021年４月１日～2031年３月31日
対象範囲、対象ガス
・対象範囲：全ての分野（エネルギー（燃料の燃焼（エネルギー産業、製造業及び建設業、運輸、業務、家庭、農林水産業、その他）、燃料からの漏出、二酸化炭素の輸送及び貯留）、工業プロセス及び製品の利用、農業、土地利用、土地利用変化及び林業（ＬＵＬＵＣＦ）並びに廃棄物）
・対象ガス：CO_2、CH_4、N_2O、ＨＦＣｓ、ＰＦＣｓ、SF_6及びNF_3
・エネルギー起源CO_2

（百万t-CO_2）	2030年度の各部門の排出量の目安	2013年度（2005年度）
エネルギー起源CO_2	927	1235（1219）
産業部門	401	429（457）
業務その他部門	168	279（239）
家庭部門	122	201（180）
運輸部門	163	225（240）
エネルギー転換部門	73	101（104）

温室効果ガス削減目標積み上げの基礎となった対策施策：運輸部門
・燃費改善
・次世代自動車の普及
・その他運輸部門対策（交通流対策の推進、公共交通機関の利用促進、鉄道貨物輸送へのモーダルシフト、海運グリーン化総合対策、港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減、港湾における総合的な低炭素化、トラック輸送の効率化、鉄道のエネルギー消費効率の向上、航空のエネルギー消費効率の向上、省エネに資する船舶の普及促進、環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化、共同輸配送の推進、高度道路交通システム(ITS)の推進（信号機の集中制御化等）、交通安全施設の整備（信号機の高度化、信号灯器のLED 化の推進）、自動運転の推進、エコドライブの推進、カーシェアリング）
・地球温暖化対策に関する構造改革特区制度の活用
・温暖化対策ロードマップ等による各省連携施策の計画的な推進

出典：地球温暖化対策推進本部、2015

図４　COP21において採択されたパリ協定（Paris Agreement）の概要

● COP21（11月30日～12月13日、於：フランス・パリ）において、「パリ協定」（Paris Agreement）を採択。
✓「京都議定書」に代わる、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み。
✓ 歴史上はじめて、すべての国が参加する公平な合意。

●安倍総理が首脳会合に出席。
✓ 2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の資金支援を発表。
✓ 2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し。

●パリ協定には、以下の要素が盛り込まれた。
世界共通の長期目標として2℃目標の設定。1.5℃に抑える努力を追求することに言及。
主要排出国を含むすべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新。
我が国提案の二国間クレジット制度（JCM）も含めた市場メカニズムの活用を位置付け。
適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新。
先進国が資金の提供を継続するだけでなく、途上国も自主的に資金を提供。
すべての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること。
5年ごとに世界全体の実施状況を確認する仕組み（グローバル・ストックテイク）。

出典：環境省、COP21の成果と今後、2016

図５　各国の約束草案の提出状況（2015年12月12日時点）

●各国はCOP21に十分先立って、2020年以降の約束草案（削減目標案）を提出。<*COP19決定*>
●188か国・地域（欧州各国含む）が提出（世界のエネルギー起源CO2排出量の95.6%）。
●先進国（附属書Ⅰ国）は提出済み。途上国（（非附属書Ⅰ国）も未提出国は8カ国のみ。

先進国（附属書Ⅰ国）		
米国	2025年に-26%～-28%（2005年比）。28%削減に向けて最大限取り組む。	3月31日提出
EU	2030年に少なくとも-40%（1990年比）	3月6日提出
ロシア	2030年に-25～-30%（1990年比）が長期目標となり得る	4月1日提出
日本	2030年度に2013年度比-26.0%（2005年度比-25.4%）	7月17日提出
カナダ	2030年に-30%（2005年比）	5月15日提出
オーストラリア	2030年までに-26～28%(2005年比)	8月11日提出
スイス	2030年に-50%（1990年比）	2月27日提出
ノルウェー	2030年に少なくとも-40%（1990年比）	3月27日提出
ニュージーランド	2030年に-30%（2005年比）	7月7日提出
途上国（非附属書Ⅰ国）		
中国	2030年までにGDP当たりCO2排出量-60～-65%(2005年比)。2030年前後にCO2排出量のピーク	6月30日提出
インド	2030年までにGDP当たり排出量-33～-35%（2005年比）。	10月1日提出
インドネシア	2030年までに-29%(BAU比)	9月24日提出
ブラジル	2025年までに-37%（2005年比）（2030年までに-43%（2005年比））	9月28日提出
韓国	2030年までに-37%(BAU比)	6月30日提出
南アフリカ	・2020年から2025年にピークを迎え、10年程度横ばいの後、減少に向かう排出経路を辿る。 ・2025年及び2030年に398～614百万トン（CO2換算）（参考：2010年排出量は487百万トン（IEA推計））	9月25日提出

（未提出国：北朝鮮、リビア、ネパール、ニカラグア、パナマ、シリア、東チモール、ウズベキスタン）

出典：環境省、COP21の成果と今後、2016

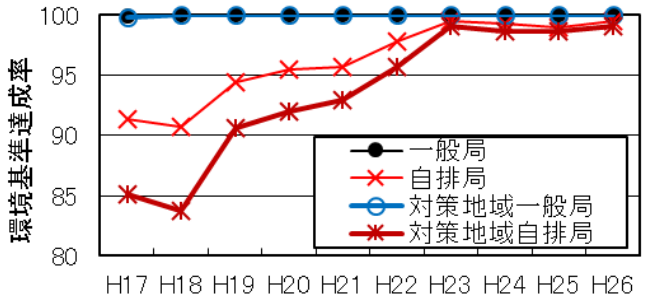
3-2 道路交通騒音・大気汚染の現況と課題

首都大学東京大学院教授
小根山　裕之

自動車排出ガス規制や自動車NO x ・PM法などによる車種規制の効果などにより、二酸化窒素(NO2)、浮遊粒子状物質(SPM)のいずれについても環境基準達成率は大幅に改善している。一方、微小粒子状物質(PM2.5)については未だ環境基準達成率は低い。自動車交通も主たる要因の一つであり、今後様々な対策を講じる必要がある。
一方、騒音については、ここ数年緩やかな改善傾向にあるものの、複数断面道路など特殊な道路条件下では環境基準達成率が依然として高くなく、横ばいの状況である。道路交通騒音問題の解決に向けて、発生源対策・交通流対策・道路構造対策・沿道対策など総合的推進が進めていく必要がある。

図１　二酸化窒素の環境基準達成率推移

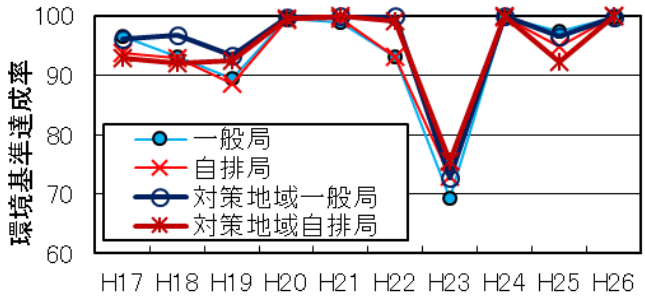
■ 近年はほぼすべての地点で環境基準を達成。



出所：環境省「平成26年度大気汚染状況について」

図２　浮遊粒子状物質の環境基準達成率推移

■ 近年は特異年(H23)を除き高い環境達成率を維持。

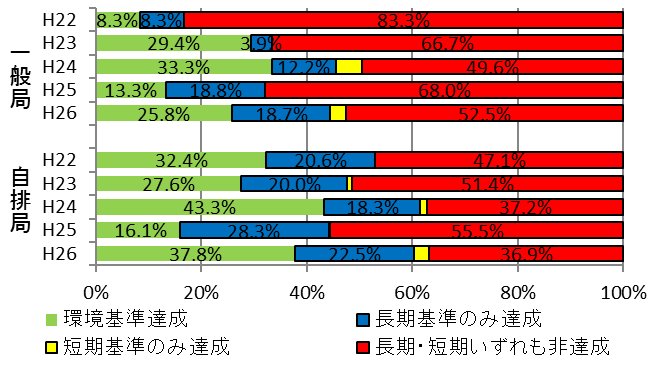


注：「対策地域」は、自動車NOx・PM法による窒素酸化物・粒子状物質対策地域（東京・神奈川・埼玉・千葉・愛知・三重・大阪・兵庫の各都道府県の一部地域）。H23に浮遊粒子状物質の環境基準達成率が下がっているのは黄砂の影響により環境基準超過が２日以上連続したことが主因。

出所：環境省「平成26年度大気汚染状況について」

図３　微小粒子状物質（PM2.5）の環境基準達成状況の年度別推移（平成22～26年度）

■ 若干改善しているが更なる改善が求められる。

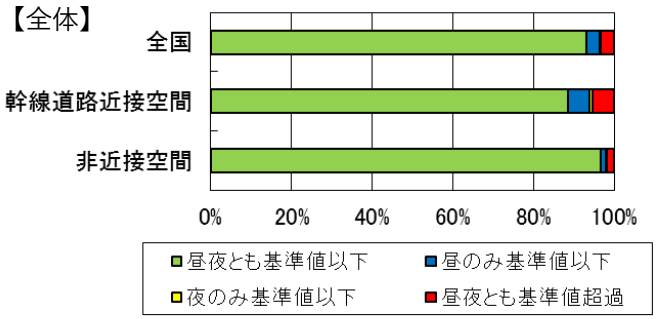


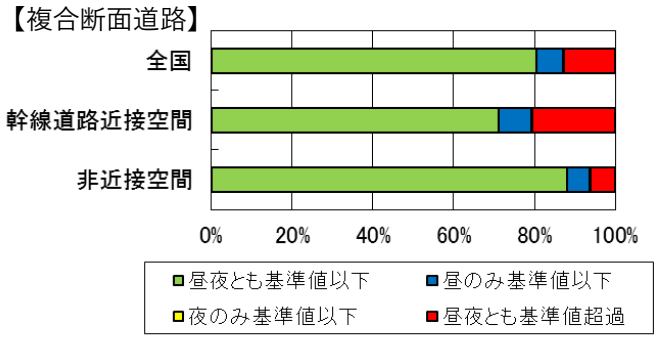
注：微小粒子状物質の環境基準：「１年平均値が15μg/m3以下であり（＝長期基準）、かつ、１日平均値が35μg/m3以下（＝短期基準）であること。」

出所：環境省「平成26年度大気汚染状況について」

図４　騒音環境基準達成状況の評価結果（平成26年度）

■ 複合断面道路の環境基準達成状況は全体と比較すると基準値を超過している比率が依然として高い。





注：評価対象道路に面する地域にある住居等に対する戸数評価。

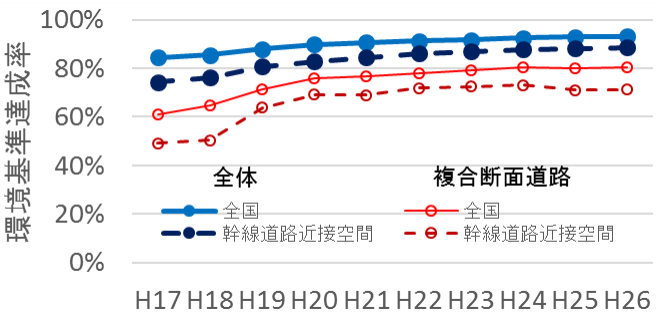
注：「幹線道路近接空間」は、「幹線交通を担う道路」（高速自動車国道、都市高速道路、一般国道、都道府県道、４車線以上の市区町村道）の道路端から一定距離（道路区分により15～20m）の範囲

注：「非近接空間」とは、幹線交通を担う道路に近接する区間の背後地や幹線道路以外の道路に面する地域をいう。

出所：環境省「平成26年度自動車交通騒音の状況」

図５　環境基準達成状況の経年推移（全体）

■ 環境基準の達成状況は大きな変動はない。複合断面道路では更なる達成率の向上が求められる。



出所：環境省「平成26年度自動車交通騒音の状況」

表１　道路交通騒音対策の分類

対策の分類	個別対策	概要
発生源対策	自動車騒音単体対策	自動車構造の改善により自動車単体から発生する騒音の大きさそのものを減らす。
交通流対策	交通規制等	信号機の改良等を行うとともに、効果的な交通規制、交通指導取締りを実施することなどにより、道路交通騒音の低減を図る。
	バイパス等の整備	環状道路、バイパス等の整備により、大型車の都市内通過の抑制及び交通流の分散を図る。
	物流拠点の整備等	物流施設等の適正配置による大型車の都市内通過の抑制及び共同輸配送等の物流の合理化により交通量の抑制を図る。
道路構造対策	低騒音舗装の設置	空げきの多い舗装を敷設し、道路交通騒音の低減を図る。
	遮音壁の設置	遮音効果が高い。沿道との流出入が制限される自動車専用道路等において有効な対策。
	環境施設帯の設置	沿道と車道の間に10又は20mの緩衝空間を確保し道路交通騒音の低減を図る。
沿道対策	沿道地区計画の策定	道路交通騒音により生ずる障害の防止と適正かつ合理的な土地利用の推進を図るため都市計画に沿道地区計画を定め、幹線道路の沿道にふさわしい市街地整備を図る。
障害防止対策	住宅防音工事の助成の実施	道路交通騒音の著しい地区において、緊急措置としての住宅等の防音工事助成により障害の軽減を図る。また、各種支援措置を行う。
推進体制の整備	道路交通公害対策推進のための体制づくり	道路交通騒音問題の解決のために、関係機関との密接な連携を図る。

出所：環境白書(平成28年版)

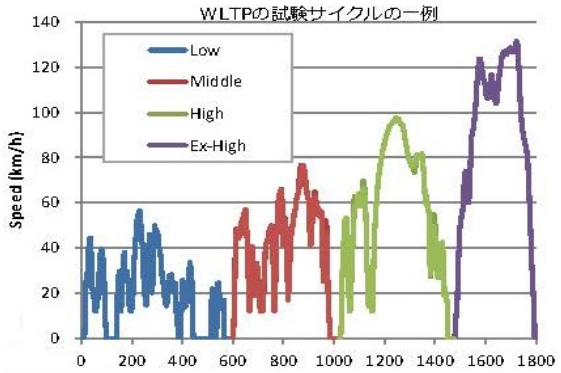
表２　道路交通騒音対策の分類

	具体的な対策
自動車単体の低公害化	○DPF・参加触媒の導入支援 ○軽油の低硫黄化　○不正軽油の取締り ○車種規制 ○大型ディーゼル車に代わる低公害車開発 ○低公害車の導入促進
自動車交通需要の抑制	○ロードプライシング　○交通規制 ○パーク＆ライドの促進　○歩行者道・自転車道の整備　○駅前広場の整備 ○時差出勤・フレックスタイムの促進　○LRT・路面電車等公共交通機関の整備 ○VICSの普及促進等ドライバーへの情報提供の強化 ○共同集配センターの整備等物流の効率化　○鉄道輸送，海上輸送の促進 ○アイドリングストップ　○エコドライブの促進　○事業者への迂回要請
交通容量の拡大	○環状道路・バイパス等幹線道路ネットワークの整備 ○交差点立体化，踏切改良等のボトルネック対策　○ETCの普及促進 ○路上工事の縮減　○違法駐停車の取り締まり　○交通安全施設(信号等)等の高度化 ○新交通管理システムの整備
沿道の道路環境対策	○大気浄化技術(低濃度脱硝，土壌脱硝等)の導入 ○道路緑化(植樹帯等)　○環境施設帯の設置

出所：環境白書(平成28年版)

図６　自動車排出ガス規制

■ 国連自動車基準調和世界フォーラム(WP29)により、平成2006年に重量車世界統一試験サイクル（WHTC）、2014年に重量車を除くガソリン・LPG 自動車及びディーゼル自動車を対象とした世界統一試験サイクル（WLTC）が策定された（下図）。新しい試験モード（WHTC、WLTC）を用いた次期排出ガス規制が、ディーゼル重量車については2016年、乗用車および軽量車については2018年、軽自動車および中量車については2019年より適用。



出典：国土交通省資料

図７　自動車の騒音規制の強化

■ 車両の保安基準の改正(平成28年4月)の主なポイント

○四輪自動車の車外騒音基準にかかる協定規則の導入

四輪自動車の車外騒音に係る基準の見直しについては、国連自動車基準調和世界フォーラム（WP29）において、平成9年より検討が進められてきたところ、平成27年6月に改訂が成立．これに伴い強化された主な点は以下の通り．

・市街地の走行実態を踏まえた加速走行騒音試験法を導入

・規制値については協定規則第 51 号と同様の規制値とし、フェーズ１、フェーズ２と２段階で強化．

・新たな加速走行騒音試験法の試験条件から外れたエンジン回転数で走行する場合に不適当な騒音の上昇を抑えることを目的として、乗用車や最大許容質量3.5トン以下の貨物車に対し、追加騒音規定(ＡＳＥＰ)要件を適用．

・空気ブレーキを装着した最大許容質量 2.8 トン超の車両に対して、圧縮空気騒音規制を導入．圧縮空気騒音の規制値は 72dBとする．

・定常走行騒音規制の廃止、新車時の近接排気騒音規制の廃止等

○性能が不明なマフラーへの改造禁止の明確化

・使用過程車において、証明機関による騒音性能表示等を義務付け．これにより、加速走行騒音防止性能が不明である消音器を備えた自動車等は、保安基準不適合の扱いとなる．

出所：国土交通省資料

3-3 エネルギー効率の改善

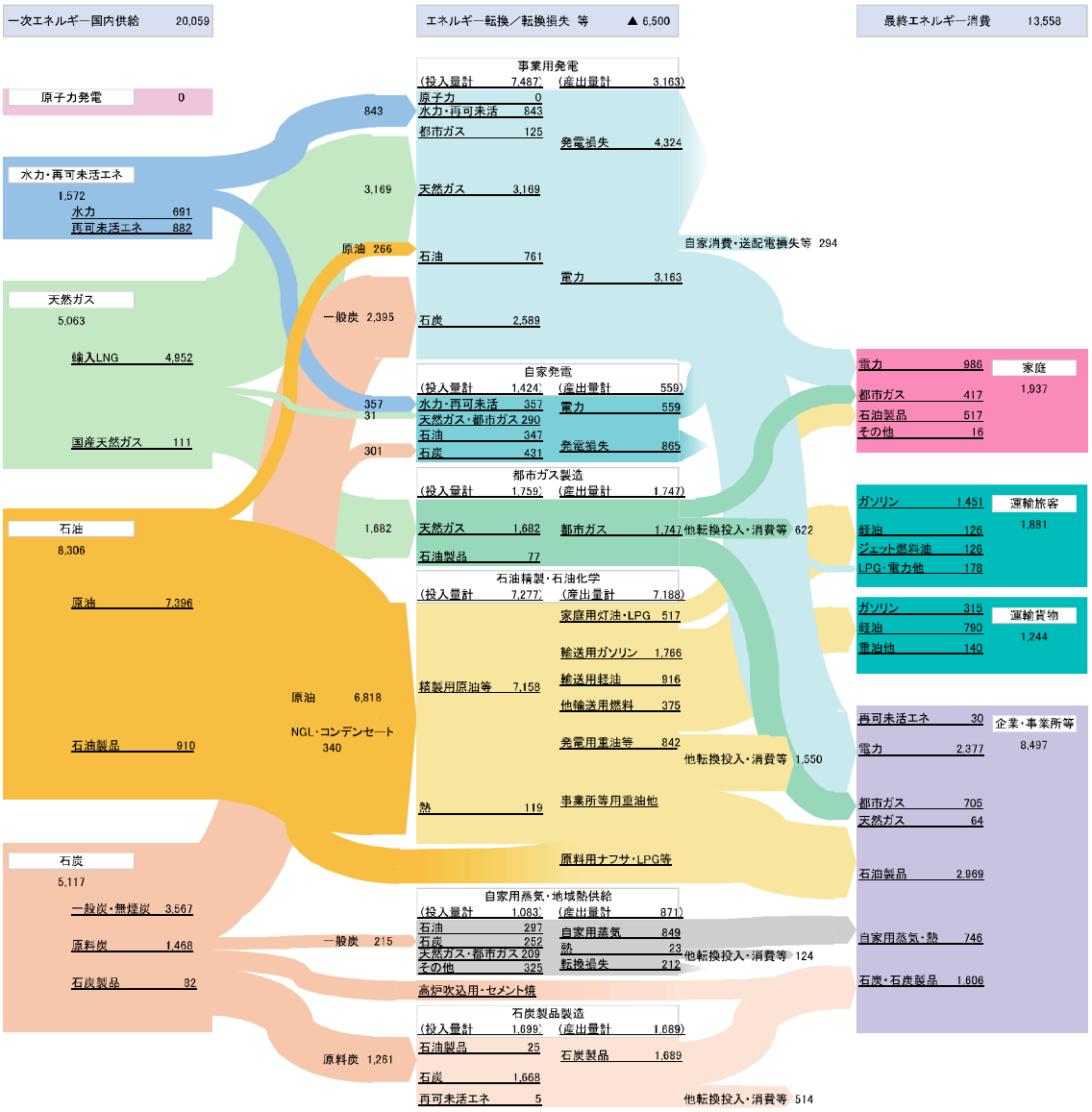
（一社）日本自動車工業会環境統括部長
浅川　和仁

2014年度における運輸部門の最終エネルギー消費量割合は全体の23.1%であり、エネルギー源別消費量としては、ガソリンと軽油で85.8%を占める。
政府は2030年までの温室効果ガス削減目標の策定において、各部門における徹底した省エネルギーの方針に基づき、全体で5,030万KL（原油換算）程度の省エネ量を実現する試算を行った。このうち、運輸部門については、燃費の改善や次世代自動車の普及、交通流の対策等で1,607万KLの削減量を積み上げている。

図1　我が国のエネルギーバランス・フロー概要（2014年度、単位10^{15}J）

■ エネルギーが最終消費者に供給されるまでには、発電・輸送中のロスや発電・転換部門における自家消費が発生し、その分だけ消費出来るエネルギーは減少する。このロスまでを含めた我が国が必要とする全てのエネルギー量を「一次エネルギー供給」とし、最終的に消費者が使用するエネルギー量を「最終エネルギー消費」としている。最終エネルギー消費は一次エネルギー消費からこれらを差し引いたものであり、2014年度は、日本の一次エネルギー国内供給を100とすれば、最終エネルギー消費は68程度であり、約32％のロスが発生している。

■ 原子力、再生可能エネルギーなどは、その多くが電力として消費された。天然ガスについては、電力への展開のみならず都市ガスへの転換も大きな割合を占めている。石油については、電力への転換の割合は比較的小さく、ガソリン、軽油、灯油、重油、ナフサなどとして消費された。

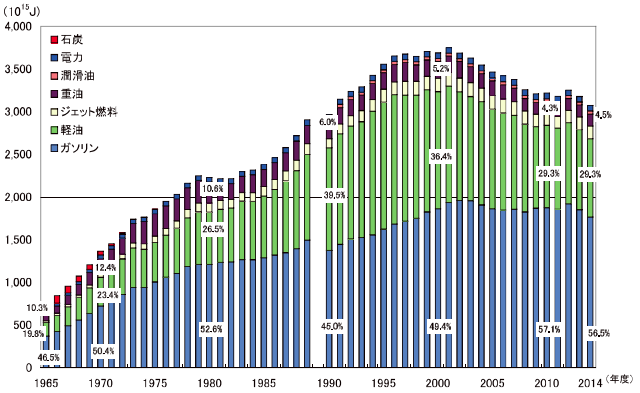


出所：資源エネルギー庁「平成27年度エネルギーに関する年次報告」（エネルギー白書2016）

図2　運輸部門のエネルギー源別消費量の割合

■ 1965年と比較すると、2014年度の運輸部門のエネルギー消費量は全体で3.9倍となっており、ガソリンが56.5%、軽油が29.3%、重油が4.5%を占めている。

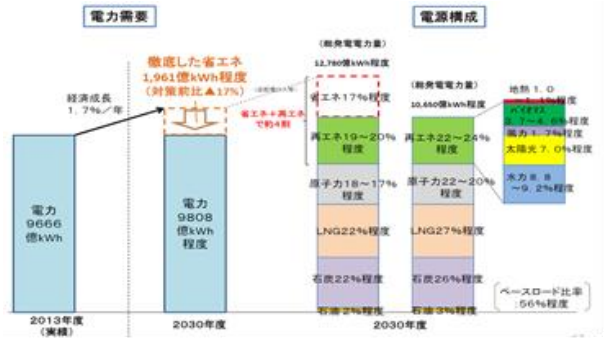
■ 旅客部門のエネルギー消費量は、2001年度をピークに減少に転じ、2014年度には、ピーク期に比べて14%縮小した。これは、自動車燃費の改善に加え、ハイブリッド車などの次世代自動車のシェアが高まったことが大きく影響している。



出所：資源エネルギー庁「平成27年度エネルギーに関する年次報告」（エネルギー白書2016）

図3　長期エネルギー需給見通し

■ S（安全）+3E（エネルギーの供給安定性、経済性、環境保全）に関する具体的な政策目標を同時に達成する中で、徹底した省エネルギーと再生可能エネルギー（22～24%）の導入を進める。



出所：総合資源エネルギー調査会　基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第11回）資料

図4　省エネルギー対策

■ 政府は2030年までに各部門における省エネルギー対策の産業・業務・家庭・運輸部門より積み上げ、5,030万KL程度の省エネルギーを実現する計画。

■ 運輸部門においては、燃費改善や次世代自動車の普及による単体対策と、交通流対策やエコドライブ等のその他対策により、1,607万KLの削減量を積み上げる試算となっている。

産業部門：－1,042 万 KL 程度

業務部門：－1,226 万 KL 程度

家庭部門：－1,160 万 KL 程度

運輸部門：－1,607 万 KL 程度

◎次世代自動車の普及、燃費改善

・2 台に 1 台が次世代自動車に

・燃料電池車：年間販売量最大 10 万台以上

◎交通流対策・自動運転の実現

用途	省エネルギー対策名	導入実績 2012FY	導入・普及見通し 2030FY	省エネ量 万kL 2030FY	内訳 うち電力	内訳 うち燃料	概要
単体対策	燃費改善 次世代自動車の普及	HEV 3%	29%	938.9	-100.1	1039.0	エネルギー効率に優れる 次世代自動車(ハイブリッド自動車(HEV)、 電気自動車(EV)、 プラグインハイブリッド自動車(PHEV)、 燃料電池自動車(FCV)、 クリーンディーゼル自動車(CDV)) 等の導入を支援し普及拡大を促進する。 また、燃費基準(トップランナー基準)等により、引き続き車両の性能向上を図る。
		EV 0% PHEV 0%	16%				
		FCV 0%	1%				
		CDV 0%	4%				
その他	その他運輸部門対策	－		668.2	62.4	605.8	・交通流対策の推進 ・公共交通機関の利用促進等 ・鉄道貨物輸送へのモーダルシフト ・海運グリーン化総合対策 ・港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減 ・港湾における総合的な低炭素化 ・トラック輸送の効率化 ・鉄道のエネルギー消費効率の向上 ・航空のエネルギー消費効率の向上 ・省エネに資する船舶の普及促進 ・環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化 ・共同輸配送の推進 ・高速道路交通システム(ITS)の推進(信号機の集中制御化) ・交通安全施設の整備(信号機の高度化、信号灯器のLED化の推進) ・自動運転の推進 ・エコドライブの推進 ・カーシェアリング
運輸部門 計				1,607.1	-37.7	1,644.8	

出所：総合資源エネルギー調査会　基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第11回）資料に基づき著者が作図

3-4 環境にやさしい社会制度の試み

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

日本では2010年より二国間クレジット（JCM）が推進されており、2016年8月現在520件が登録され、開発途上国における低炭素社会づくりに寄与しつつある。国内では、カーボン・オフセットガイドラインが整備され、また、公共交通と整合したコンパクトな市街地の形成を図る立地適正化計画の導入が2014年より行われている。2016年7月末において289団体が立地適正化計画の作成について具体的な取組を行っており、2016年1月末において65件の地域公共交通網形成計画が国土交通大臣に送付されている。

図1　二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism (JCM))の案件形成の進展

■ 日本とホスト国の間で合同委員会が開催され、合同委員会において、JCMの運用に関する各種決定（ルールやガイドラインの開発や改定、方法論の承認、プロジェクト登録、クレジット発行等）を行う。クレジット発行量が合同委員会にて決定された後、両国政府はそれぞれの登録簿にクレジットを発行する。

事業種別	事業名	採択年度	所管	国名	事業者名
JCM案件組成調査（PS）	鉄道車両の回生電力活用による駅の省エネ（GECウェブサイト）	平成27年	環境省	タイ	三菱電機（株）
JCM案件組成調査（PS）	スカイトレインへの回生電力貯蔵装置導入による省エネルギー（GECウェブサイト）	平成27年	環境省	タイ	日本工営（株）
JCM設備補助事業	デジタルタコグラフを用いたエコドライブプロジェクト（GECウェブサイト）	平成26年	環境省	ベトナム	日本通運（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）	タクシー用途での電気自動車利用促進（GECウェブサイト）	平成26年	環境省	コスタリカ	日産自動車（株）
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	タイにおける自動車排出CO2を削減する為の日本製中古エンジン導入促進事業（環境省ウェブサイト）	平成26年	環境省	タイ	会宝産業（株）、エム・アイ コンサルティンググループ（株）、（株）レックス・インターナショナル、（一社）サステナビリティー・サイエンス・コンソーシアム
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	JCM拡大のための低炭素車両等向けのエコリース・スキームの可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成26年	環境省	インドネシア	あらた監査法人、三菱UFJリース株式会社、PricewaterhouseCoopers Indonesia、（株）デンソー
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	ベトナム国における輸配送管理システムの導入による静脈物流効率化支援プロジェクトの案件調査（NEDOウェブサイト）	平成26年	経済産業省・NEDO	ベトナム	（株）日立物流、（株）サティスファクトリーインターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	船舶操業の省エネルギー化によるJCMプロジェクト実現可能性調査（経済産業省ウェブサイト）	平成26年	経済産業省	ベトナム	日本工営（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）	民間商業施設と連携したパークアンドライドとエコポイントシステムによる公共交通利用の促進（GECウェブサイト）	平成25年	環境省	ベトナム	（株）日建設計総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[JCM方法論実証調査]	電気自動車の利用促進（GECウェブサイト）	平成25年	環境省	ラオス	（株）アルメックVPI
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	ベトナムにおける電動バイク普及による低炭素コミュニティ開発事業実現可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成25年	環境省	ベトナム	三菱UFJモルガン・スタンレー（株）、テラモーターズ（株）、（株）IHIエスキューブ
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	ASEAN 大都市の交通公害対策ための日本規格のデジタコ普及と地域統一規格化の可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成25年	環境省	インドネシア、タイ	（株）デンソー、（株）あらたサステナビリティ認証機構
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	港湾の総合的環境改善対策の一環としてのゲートの電子化による港湾関連交通の改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	タイ	中央復建コンサルタンツ（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	タクシーへのエコドライブ支援・管理システムの導入普及による燃費改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	ベトナム	（株）アルメック
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	道路交通から大量高速輸送機関（MRT）へのモーダルシフトの促進（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	インドネシア、ベトナム	（株）三菱総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	フィリピンにおけるガソリン内燃機関三輪自動車の電気三輪自動車への置き換えに関する技術・製品の普及事業の推進及び関連法規制・政策の調査（経済産業省ウェブサイト）	平成24年	経済産業省	フィリピン	プライスウォーターハウスクーパース（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシアにおける輸送用バイオ燃料（BDF）の技術開発・利用促進のための政策提言及びMRV方法論の確立に係る調査（経済産業省ウェブサイト）	平成24年	経済産業省	インドネシア	（株）小松製作所
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	ベトナム国における電動バイク普及促進プロジェクトの協力案件の組成に向けた調査（NEDOウェブサイト）	平成24年	経済産業省・NEDO	ベトナム	三菱UFJモルガン・スタンレー証券（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシア国におけるセメント輸送船等運航効率化支援プロジェクトの組成調査（NEDOウェブサイト）	平成24年	経済産業省・NEDO	インドネシア	宇部興産海運（株）、一般財団法人日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[MRVモデル実証調査]	低燃費路線バス車両更新とバスサービスの向上による輸送改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	ラオス	（株）片平エンジニアリング・インターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[MRVモデル実証調査]	大量高速輸送機関（MRT）の整備によるモーダルシフト（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	タイ	日本気象協会・アルメックMRVモデル実証調査共同企業体
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	タイ・バンコク大量高速輸送機関（MRT）ネットワーク整備に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	タイ	（一財）日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	ラオス・ヴィエンチャン都市交通整備に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	ラオス	（株）片平エンジニアリング・インターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	インドネシア・ジャカルタ並びにベトナム・ハノイ及びホーチミンにおける大量高速輸送機関（MRT）導入に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	インドネシア、ベトナム	（株）三菱総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	タイ・蓄電池を用いたピークカット電力利用と電気自動車導入によるCO2削減に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	タイ	みずほ情報総研（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	アジア域内における物流CO2削減プロジェクト組成調査 ～ホスト国での運行管理システム構築とMRV対応型クラウドアプリ開発～	平成23年	経済産業省・NEDO	アジア域内（ベトナム）	日本通運（株）、富士通（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシア国におけるセメント輸送船運航効率化支援プロジェクトの案件発掘調査	平成23年	経済産業省・NEDO	インドネシア	宇部興産海運（株）、（一財）日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	エコドライブ（デジタコの普及）（経済産業省ウェブサイト）	平成22年	経済産業省	タイ	矢崎総業（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	車載端末（デジタコ）試行導入（経済産業省ウェブサイト）	平成22年	経済産業省	アジア域内（ベトナム、ラオス、マレーシア）	（株）日通総合研究所

注）全520件のうち交通に関連すると考えられる事業名を抽出（「低炭素都市形成」など総合的な事業名を除く）

出典：新メカニズム情報プラットフォーム、2016

図2　カーボン・オフセットガイドラインVer.1.0による温室効果ガス排出量の算定方法の例（会議・イベント）

■ 本ガイドラインは、特に実務者の方々がカーボン・オフセットに取り組む上での実務と手続を中心に説明することを目的とし、「我が国におけるカーボン・オフセットのあり方（指針）－第2 版－」に示されている、法規制によらないボランタリーなカーボン・オフセット及びカーボン・ニュートラルの取組について説明している。

移動に伴う排出量の推計方法

一般・不特定多数の参加者の移動については、情報収集の難易度が高いため、実際の移動距離についてデータの収集が困難であることが考えられる。そのため、以下に一般・不特定多数の参加者の移動距離についてのデータの推計方法の例を示す。

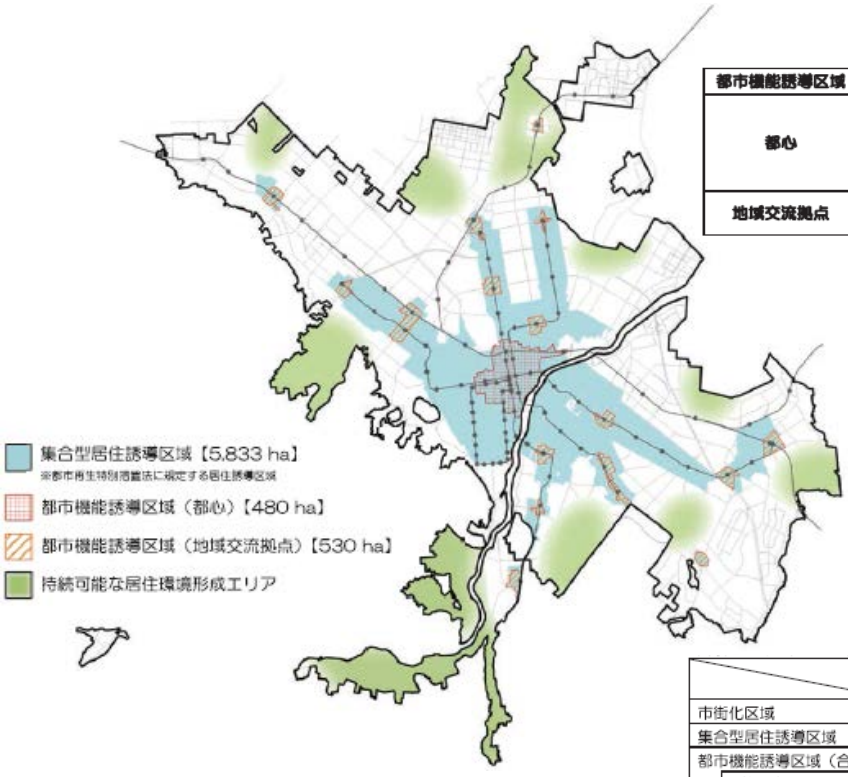
例 ）東京都内（有楽町）で 1,000 人規模の会議を開催するイベント
（参加者は全て都内及び近隣県からの参加を想定）
移動時間を片道 1 時間程度（在来線）を目安に、開催地最寄り駅と主要鉄道駅を自由に選択できる方法
参加者の移動に伴う温室効果ガス排出量＝ 出発地点（八王子）⇔ 到着地（有楽町）×燃料消費率
× 排出係数 ×1,000 人
＊ 八王子⇒神田⇒有楽町で約 1 時間 。片道距離 48.2km

会議の内容から、参加者移動の出発地点が都内・近隣の県内と判別が可能な場合はいずれの場合も簡便に設定が可能。また、上記の場合、大半の参加者の出発地点が山手線圏内と予想されるとして、移動距離を長く設定することによって、排出量の過小評価がないように保守的に見積もっている（電車での移動であれば、実際の排出量は、移動距離が半分であった場合でも 1 トン未満の誤差となる）。

出典：環境省、カーボン・オフセットガイドラインVer.1.0、2015

図3　都市再生特別措置法等の一部改正と札幌市において策定された立地適正化計画の概要

■ 住宅及び医療、福祉、商業その他の居住に関連する施設の立地の適正化を図るため、これらの施設の立地を一定の区域に誘導するための市町村による立地適正化計画の作成について定めるとともに、立地適正化計画に記載された居住に関連する誘導すべき施設についての容積率及び用途規制の緩和等の所要の措置を講ずることが可能となるよう都市再生特別措置法の一部が改正された。2016年8月現在、4都市の立地適正化計画が公表されている。



都市機能誘導区域	誘導施設
都心	・国際競争力の向上に資する高次都市機能を有する施設（MICE 関連施設、高機能オフィスビル） ・教育文化施設（大規模ホール） ・多くの市民が利用する公共施設（区役所、区民センター、図書館、体育館、区保育・子育て支援センター）
地域交流拠点	・多くの市民が利用する公共施設（区役所、区民センター、図書館、体育館、区保育・子育て支援センター）

	面積	市街化区域に占める割合	集合型居住誘導区域に占める割合
市街化区域	25,017 ha	－	－
集合型居住誘導区域	5,833 ha	約 23.3 %	－
都市機能誘導区域（合計）	1,010 ha	約 4.0 %	約 17.3 %
（都心）	480 ha	約 1.9 %	約 8.2 %
（地域交流拠点）	530 ha	約 2.1 %	約 9.1 %

（H28.3 時点）

出典：札幌市、2016

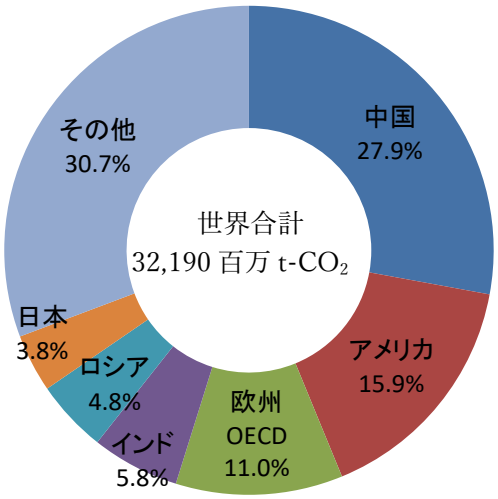
3-5 持続可能な交通を目指して

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

世界全体のCO_2排出量は322億tに達しており、アメリカのシェアが減少し、中国のシェアが拡大している。部門別にみると1971年以来、世界全体の燃料燃焼からのCO_2排出量における運輸部門の割合は約20％と安定して推移している。ドイツでは、長期的に再生可能エネルギーによるエネルギー供給を図るという重要な意思決定がなされており、運輸部門においては税制や課金、モビリティ手段、バイオ燃料促進などの政策がとられている。また、一部の国や都市において適応計画の策定も進められている。

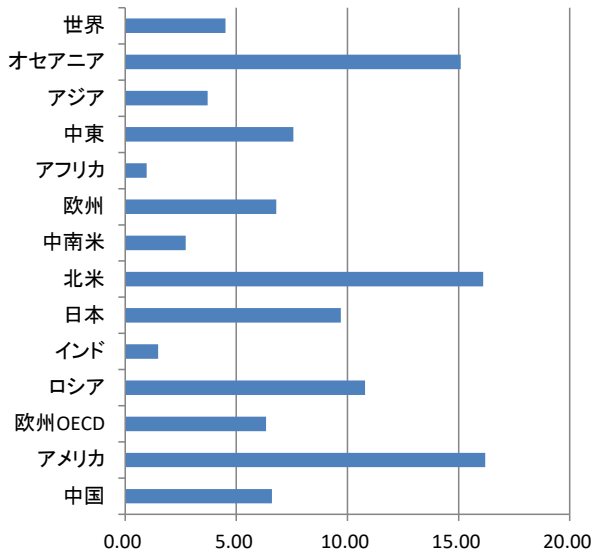
図１　主要国及び各地域におけるエネルギー使用によるCO_2排出量内訳（2013年）

■ アメリカのCO_2排出量シェアが減少し、中国のシェアが拡大している。



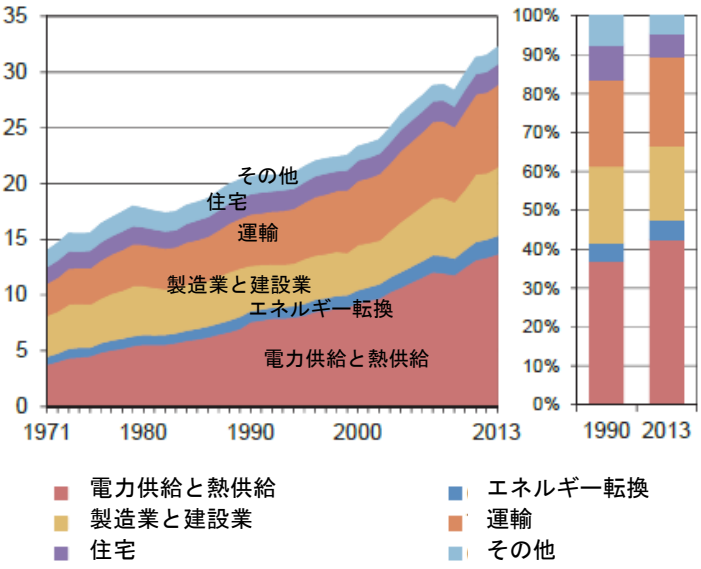
出典：環境省、環境統計集、2016

図２　主要国・地域における一人あたりのCO_2排出量（2013年、t-CO_2）



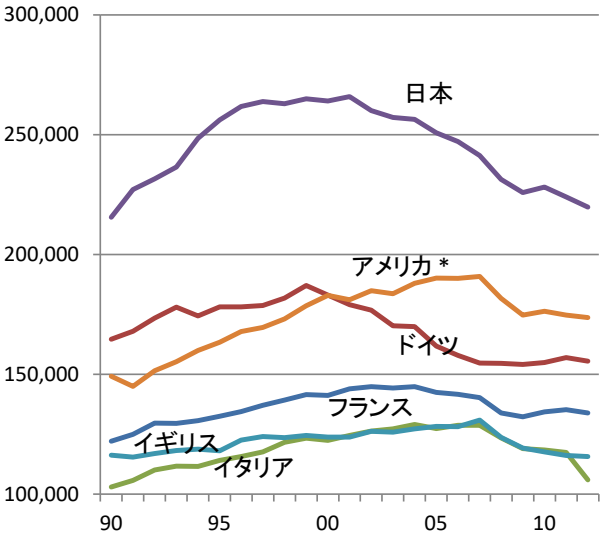
出典：環境省、環境統計集、2016

図３　世界全体の部門別燃料燃焼からのCO_2排出量の推移（10億t）



出典：IEA, CO_2 Emissions from Fuel Combustion Highlights 2015, 2015

図４　主要国における運輸部門GHG排出量推移（千t-CO_2、アメリカのみ万t-CO_2）



出典：UNFCCC, 2015のデータベースより筆者作成

図５　ドイツの運輸部門におけるCO_2排出量削減策の概要

- ドイツの2011年における温室効果ガス排出量（土地利用関連を除く）は、916.8MtCO_2-eqであり、1990年と比較すると26.4％の減少となっている。部門ごとの内訳は、電力供給と熱供給部門43.4％、運輸部門19.9％、製造業と建設業部門15.3％、住宅部門11.9％、サービスその他部門9.5％となっている。運輸部門の排出量割合は1990年の16.6％よりも増加している。また、排出量は1990年以来5.6％減少しており、燃料燃焼による総排出量は同期間に21.3％減少している。
- 長期的に再生可能エネルギーによるエネルギー供給を図るという非常に重要な意思決定を行っており、2010年にエネルギーコンセプトを発表している。エネルギーコンセプトにおける目標では、1990年の温室効果ガス排出量に対して全体で2012年に－27％、2020年に－40％、2030年に－55％、2040年に－70％、2050年に－80％となっており、このうち運輸部門では、2020年に－10％、2050年に－40％となっている。
- 1999年4月よりエコロジー税改革を進めており、化石燃料と電力の消費量に対する税額が設定され、2003年まで徐々に引き上げられ、2011年の修正を経て現在に至っている。エコロジー税が運輸部門全体の税に占める割合は2005年の5.2％から2010年の4％に変化している。しかし、エコロジー税には、排出量と税額には相関がない、ディーゼル車がガソリン車よりも低い税額となっている、2003年以降税額が変わっていない等の課題がある。
- 自動車税法（KraftStG）はCO_2排出量を考慮した形で2009年に改正された。低CO_2排出量の乗用車購入を奨励するために、120g/km以下の場合にはCO_2ベースの自動車税は課さないとしている。乗用車新車に対する規制は2012年と2013年に110g/kmまで下げられ、2014年には95g/kmまで下げられる予定である。排出規制Euro6に適合したディーゼル乗用車が2011年から2013年にかけて初めて登録されているが、その所有者は150Euroの最大の自動車税免税を受けている。また、電気乗用車の購入インセンティブを与えるために、これらの車に対する5年間の免税措置がとられていた。この免税期間は現在、2011年5月18日から2015年末までに新車登録された全電気自動車に対して10年に延長されている。政府は2020年までに電気自動車100万台、2030年までに600万台とする目標を達成するべく努力している。
- 欧州指令1999/94/ECに従って、乗用車ラベリングは燃費とCO_2排出量をカバーしている。ドイツにおける乗用車のレーティングは重量ベースであるため、小型車よりも大型車の方がCO_2排出の面でより良いレーティングが与えられているかもしれない。
- 大型トラックは連邦自動車専用道路と主要幹線道路を走行する場合、対距離課金が課されており、課金は車の排出カテゴリーに拠っており、CO_2ラベルには関係がない。
- モビリティ手段実施に対し、連邦ガソリン税収入から地方自治体の公共交通に資金が提供されている。2008年以来、15地域において全国自転車計画とモビリティマネジメント行動計画がエネルギー庁により試験的に進められている。1999年以来、エコドライビングが運転免許講習に含まれるようになり、WEBによる情報提供とドライバーへのアドバイスが行われている。
- 2009年1月に第2次経済プログラムのフレームワークの中で、連邦政府は2500Euroに相当する環境ボーナスを付与する補助プログラムを採用した。この補助プログラムは、乗用車所有者が新車か車齢1年の乗用車を購入し、同時に車齢9年以上の乗用車を廃棄したことを証明できる場合、経済及び輸出管理連邦事務所（BAFA）に対する申請により1回限り適用される。
- 2010年以来、バイオ燃料割合はエネルギー含量ベースで6.25％であったが、2011年1月に施行されたバイオ燃料持続可能性法により、化石燃料と比較して温室効果ガス排出量の少なくとも35％の削減に結びつかなければバイオ燃料の生産は持続可能と見なされないこととなる。この最低要求は徐々に引き上げられ、2017年には温室効果ガス排出量の少なくとも50％の削減がバイオ燃料に対して要求されるようになる。

出典：IEA, Energy Policies of IEA Countries Germany, 2013

図６　ニューヨーク市における適応計画（交通分野の戦略のみ抽出）（2013年）

■ 日本も含め各国において適応計画の策定が進められている。また、極端天候による直接的被害などを契機として、いくつかの都市において適応計画の策定が行われている。

資産を保全し、システムオペレーションを維持するための戦略

1. Sandyで被害を受けた主要な街路の再建と舗装し直し
2. 将来の建設プロジェクトにおける気候レジリエンス特性の組み込み
3. 交通信号システムの浸水対策とバックアップ電源の整備
4. ロワーマンハッタンにおける浸水からのトンネル保全
5. 可動橋施設の防水化
6. 気候変動に関連する脅威からのStaten Island フェリーや民間フェリーターミナルの保全
7. 計画やプロジェクト開発におけるレジリエンシーの組み込み
8. 市以外の組織に対する気候変動脅威への対策実施の要求

極端気象後にサービスを復旧させるための交通システムの準備戦略

9. 地下鉄システム運休時のための一時的なバスサービス計画
10. 通常のレジリエンス計画作業を通じた重要な交通ネッワーク要素の確認と主要な現象への交通対応の改善
11. HOV規制実施のための標準的な計画策定
12. 主な交通ハブへの結節を改善するための徒歩および自転車施設の計画策定と整備
13. 民間フェリーサービスを支援するための新しいフェリー渡船場の整備
14. 交通途絶時やEast RiverフェリーにおけるStaten Island フェリーへのAustenクラス船の導入
15. 交通サービス復旧に関するあらゆるレベルのコミュニケーション改善

システムの柔軟性とリダンダンシー性向上のための新しい、あるいは拡大サービス実施戦略

16. Selectバスサービスネットワークの拡大
17. 主要幹線道路におけるバス優先戦略ネットワークの拡大
18. 全市レベルの各所におけるフェリーサービスの拡大

出典：New York, A Stronger, More Resilient New York, 2013

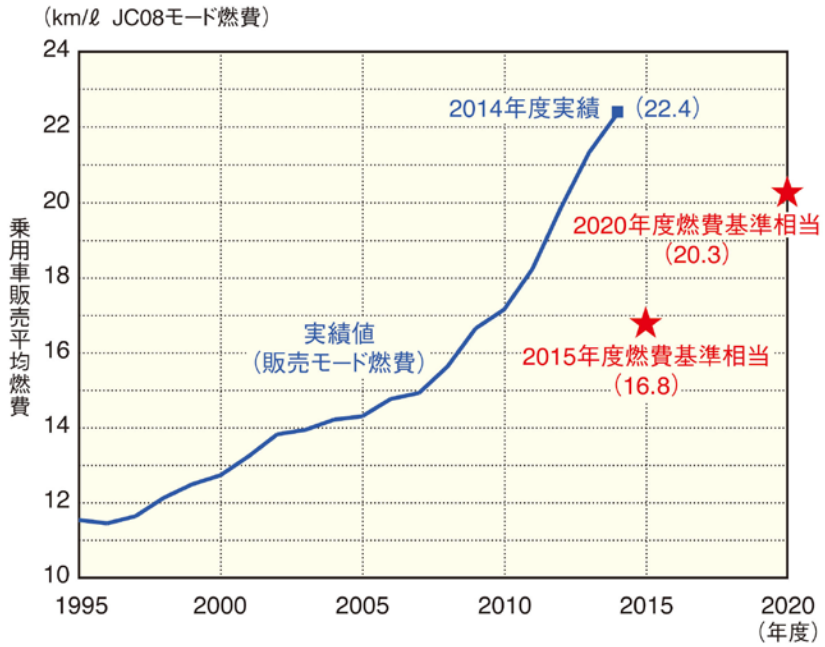
3-6 環境に調和した自動車の開発・普及

（一社）日本自動車工業会環境統括部長
浅川　和仁

地球温暖化対策として、自動車メーカーは様々な燃費向上技術を導入し、継続的に燃費向上に努力している。また次世代自動車の開発や普及も進めている。
循環型社会システムの構築に向けて自動車のリサイクルに取り組んでいる。

図1　ガソリン乗用車の平均燃費推移

■ 乗用車の燃費はハイペースで向上している。今後も様々な燃費改善技術や次世代自動車の開発･商品化により、乗用車の新車燃費が向上すると予測。

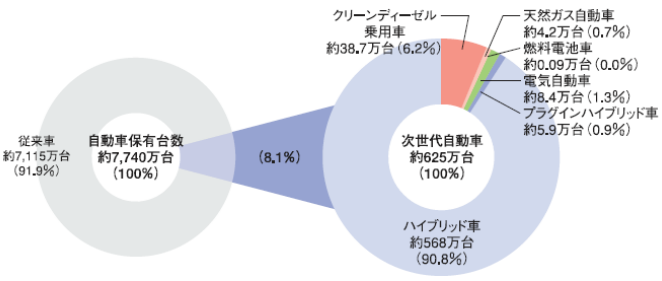


注：燃費実績を示すため、過去の実績値をJC08モードに換算。国産車のみ。

出典：（一社）日本自動車工業会

図2　次世代自動車の販売台数比率と保有台数

■ 次世代自動車に対する初期需要創出策やエコカー補助金導入補助、エコカー減税の効果もあり、販売に占める次世代自動車の割合は、乗用車では27%前後までに拡大している。
■ 2015年の保有台数は約625万台（推計値）。保有車の約8.1%に過ぎないが、近年急激に伸びており、将来はCO2削減に大きく寄与すると期待。



出典：（一社）日本自動車工業会

表1　「自動車産業戦略2014」(経済産業省)における次世代自動車の普及目標と戦略

■ 次世代自動車の普及加速のため、政府が目指すべき車種別普及目標（新車販売台数に占める割合）が以下の通り設定されている。この目標実現のためには、政府による積極的なインセンティブ施策（開発・購入補助、税制、インフラ整備等）が求められる。

■ 「自動車産業戦略2014」のグローバル戦略において、普及目標の実現に向けて、取り組むべき戦略の方向性(*)を明記している。(*)①障壁のない市場環境の構築等（経済連携、日本車が正当に評価される規制・評価制度の導入等）②先進的で活力ある国内市場の構築（税制インセンティブ、充電/水素インフラ整備の加速等）

■ 日本政府は2030年までに乗用車の新車販売に占める次世代自動車の割合を50%～70%とすることを目指している。このうち、電気自動車（EV）・プラグインハイブリッド自動車（PHV）は合計で20%～30%とすることが掲げられているが、現状ではわずか0.6%に過ぎない。

次世代自動車の普及に関する政府目標 （乗用車の新車販売に占める割合）	2015年(実績)	2030年
従来車	73.5%	30～50%
次世代自動車	26.5%	50～70%
ハイブリッド自動車	22.2%	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	0.27% 0.34%	20～30%
燃料電池自動車	0.01%	～3%
クリーンディーゼル自動車	3.6%	5～10%

表2 EV・PHVロードマップ（概要）

■ EV・PHVの普及拡大に向けて、経済産業省は2016年3月、学識経験者、自動車メーカー、インフラ事業者等との議論のもとにロードマップを策定し、今後5年の道筋を示した。

項目	目標等
EV・PHV 普及台数	**～2020年まで** • ストックベースでEV・PHV合計で最大100万台を目指す。 **～2030年まで** • 新車販売に占めるEV・PHVの割合を20～30%とする。
公共用 経路充電 （急速）	**～2020年まで** • 設置されていない空白地域を埋めるとともに、道の駅や高速道路のサービスエリア等の分かりやすい場所への計画的設置（最適配置）を徹底。
公共用 目的地充電 （普通）	**～2020年まで** • 大規模商業施設や宿泊施設等を重点的に20,000基程度（既設含む）を設置。
基礎充電 （共同住宅）	**～2020年まで** • 新築及び大規模修繕を迎える共同住宅への設置（試算：年間2,000基設置）。
基礎充電 （職場）	**～2020年まで** • 職場充電環境の整備（試算：9,000基設置）。

出典：自動車産業戦略2014，EV・PHVロードマップ検討報告書

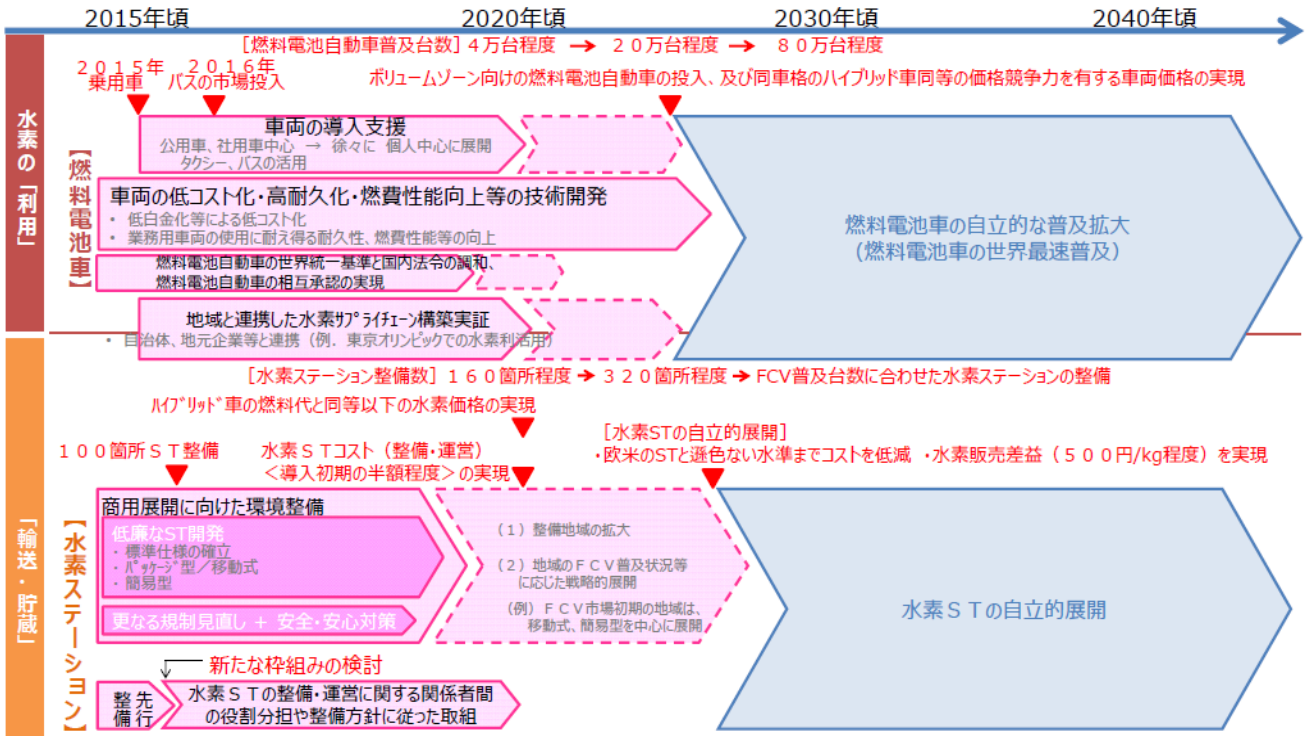
表3　水素・燃料電池戦略ロードマップ

■ 経済産業省は2013年12月に「水素・燃料電池戦略協議会」を立ち上げ、今後の水素エネルギーの利活用のあり方について産学官で検討を行ってきたが、2014年6月に水素社会の実現に向けた関係者の取り組み示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」をとりまとめた。

■ その後の家庭用燃料電池の普及拡大、燃料電池自動車の市販開始、水素ステーション整備の進捗等の最新状況を踏まえて、2016年3月にこのロードマップが改訂され、新たな目標設定や達成に向けた取り組みの具体化が行われた。新たな主な内容は以下。

項　目	目　標
燃料電池自動車 （普及台数・価格）	2020年まで：ストックベースで4万台程度の普及 2025年まで：ストックベースで20万台程度の普及　ハイブリッド車と同等の車両価格の実現 2030年まで：ストックベースで80万台程度の普及
水素ステーション	2020年度まで：160箇所程度に設置　ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格の実現 2025年度まで：320箇所程度の設置

図3　水素・燃料電池戦略ロードマップ



出典：水素・燃料電池戦略ロードマップ改訂版より作成

表4　日本における電気・水素供給インフラの整備

■ 電気自動車や燃料電池自動車の普及のためには、充電・供給インフラの整備が不可欠となっている。
■ 燃料電池自動車・水素ステーションの現状

車両/インフラ	現　　状
燃料電池自動車	トヨタ　MIRAI（2014年12月一般販売開始） ■一充填走行距離：約650km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度 ホンダ　CLARITY FUEL CELL（2016年3月リース販売開始） ■一充填走行距離：約750km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度 ＊JC08モード走行パターンによる自社測定値
商業用水素ステーション	設置済み：全国75箇所　　計画中：7箇所　（2016年4月現在）

出典：各社のホームページ等

図４　自動車メーカーと充電・供給事業者

■ 全国的な車両の導入拡大と、充電・水素供給インフラ網の整備に共同で取組む。
■ トヨタ、日産、ホンダの3社は、水素ステーションの整備が軌道に乗るまでの中期的（2020年頃までを予定）な対応として、水素ステーションの運営に係わる経費の一部を共同で支援することを2015年7月に表明している。
■ 普及戦略については官民共同で構築することを政府に対して要望。

急速充電中の電気自動車

燃料電池自動車用水素ステーション

出典：【電気自動車】CHAdeMO協議会他資料
【燃料電池自動車】一般社団法人日本自動車工業会

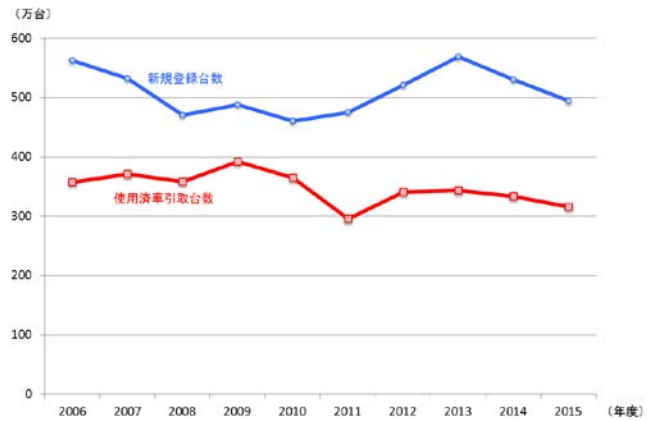
表5　保有台数と使用済み車平均使用年数の推移

■ 保有台数の伸びに伴い、平均使用年数は長くなる傾向にある。

年　度	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
保有台数(万台)	7,547	7,514	7,502	7,499	7,544	7,654	7,719	7,740
平均使用年数	13.0	13.5	13.4	13.7	14.1	14.3	14.6	14.9

図5　使用済み車の引取台数推移

■ 2011年度は自動車リサイクル法施行以来はじめて300万台を下回ったが、2012年度以降は300万台を超えている。



出典：自動車検査登録情報協会、日本自動車リサイクル促進センター

表6　自動車メーカーのリサイクル率

■ シュレッダーダスト、エアバッグともに既に目標を達成している。

	リサイクル率（%）	
	シュレッダーダスト	エアバッグ類
目　標	30　(2005年度)	85
	50　(2010年度)	
	70　(2015年度)	
2012年度	93～96.8	93～100
2013年度	96～97.7	93～95
2014年度	96.8～98.1	94～95

出典：産業構造審議会、中央環境審議会資料より作成

統計・資料

	頁
1. 日本の旅客・貨物輸送量	94
1-1　日本の旅客輸送量	94
1-2　日本の貨物輸送量	96
2. 各国の旅客・貨物輸送量	98
2-1　各国の旅客輸送量（輸送人キロ）	98
2-2　各国の貨物輸送量(輸送トンキロ)	98
3. 日本および各国の自動車走行台キロ	99
3-1　日本の自動車の走行キロ	99
3-2　各国の自動車の走行台キロ	100
4. 日本の自動車交通量	101
4-1　道路種別自動車交通量・ピーク時平均旅行速度	101
4-2　主要都市の自動車交通量・ピーク時平均旅行速度	102
5. 日本及び各国の道路	102
5-1　日本の道路延長	102
5-2　各国の道路延長	103
5-3　日本の道路投資額の推移	104
6. 日本および各国の自動車保有台数	105
6-1　日本の自動車保有台数	105
6-2　各国の自動車保有台数（2014年）	106
7. 日本の運転免許保有者数と保有率（2015年末）	107
8. 日本の交通事故	108
8-1　交通事故発生件数・死者数・負傷者数	108
8-2　年齢層別・状態別死者数（2014年）	109
9. 各国の交通事故死者数	110
10. 日本の交通安全施設等整備状況	111
11. 日本の駐車場整備状況	112
11-1　駐車容量の推移	112
11-2　パーキング・メーター、パーキング・チケット設置台数	113
11-3　主要都市の駐車場整備状況	113
12. 日本人の社会生活における移動時間	114
12-1　日本人の生活時間の変化（国民全体､行動者平均時間）	114
12-2　各層別移動時間（平日､行動者平均時間・往復の合計）	115
13. 日本人の家計における交通・通信費	115
13-1　家計における交通・通信費（全国・勤労者世帯平均１ヶ月当たり）	115
13-2　交通・通信にかかわる消費者物価の推移	116
13-3　都市規模および都市圏別の家計における１世帯当たり１か月間の交通・通信費（総世帯） 2014年	116
14. 日本および各国のエネルギー消費量	117
14-1　日本の輸送機関別エネルギー消費量	117
14-2　各国のエネルギー消費量（2013年）	117
15. わが国の移動の状況	118
15-1　目的別１人当たり発生トリップ数	118
15-2　乗用車の保有非保有による１人あたり発生トリップ数	118
15-3　都市圏規模別の交通目的の比較	118
15-4　都市圏別の交通手段の比較	119
15-5　都市圏別の1人あたりトリップ数	119
15-6　目的別の代表交通手段の利用率（全国）	120
15-7　目的別利用交通機関（代表交通手段による構成比）	121
16. 世界の主要都市についての交通基本データ－2000年、52都市（追加：日本の三大都市圏）	122
17. 自動車交通関係年表（2015年4月～2016年3月）	124

1．日本の旅客・貨物輸送量

1-1　日本の旅客輸送量

	輸送人員（1,000人、%）					
	自動車					
		バス	乗用車計			
				営業用	自家用	
					登録車	軽自動車
1960年度	7 900 743 (38.9)	6 290 722	1 610 021	1 205 225	404 766	
1965	14 863 470 (48.3)	10 557 428	4 306 042	2 626 631	1 679 411	
1970	24 032 433 (59.2)	11 811 524	12 220 909	4 288 853	7 932 056	
1975	28 411 450 (61.5)	10 730 770	17 680 680	3 220 221	14 460 459	
1980	33 515 233 (64.8)	9 903 047	23 612 186	3 426 567	20 185 619	
1985	34 678 904 (64.4)	8 780 339	25 898 565	3 256 748	22 641 817	
1990	55 767 427 (71.6)	8 558 007	36 203 558	3 223 166	30 847 009	2 133 383
1995	61 271 653 (72.8)	7 619 016	43 054 973	2 758 386	35 018 454	5 278 133
2000	62 841 306 (74.2)	6 635 255	47 937 071	2 433 069	36 505 013	8 998 989
2001	64 590 143 (74.7)	6 489 964	50 005 870	2 343 721	37 683 632	9 978 517
2002	65 480 675 (75.1)	6 286 093	51 268 330	2 366 320	38 139 379	10 762 631
2003	65 933 252 (75.0)	6 191 302	51 801 525	2 351 547	37 891 573	11 558 405
2004	65 990 529 (75.1)	5 995 303	52 310 957	2 243 855	37 558 610	12 508 492
2005	65 946 689 (74.9)	5 888 754	52 722 207	2 217 361	37 358 034	13 146 812
2006	65 943 252 (74.6)	5 909 240	52 764 906	2 208 933	36 570 098	13 985 875
2007	66 908 896 (74.4)	5 963 212	53 729 659	2 137 352	36 625 025	14 967 282
2008	66 774 143 (74.2)	5 929 557	53 826 529	2 024 813	36 024 555	15 777 161
2009	66 599 647 (74.4)	5 733 474	54 171 896	1 948 325	35 724 780	16 498 791
2010	65 705 843 (74.2)	-	-	6 241 395	59 464 448	-
2011	64 991 077 (74.0)	-	-	6 073 486	58 917 591	-
2012	68 667 586 (74.7)	-	-	6 076 806	62 590 780	-
2013	70 179 555 (74.7)	-	-	6 152 915	64 026 640	-
2014	74 085 427 (75.7)	-	-	6 057 426	68 028 001	-

	輸送人キロ（100万人キロ、%）					
	自動車					
		バス	乗用車計			
				営業用	自家用	
					登録車	軽自動車
1960年度	55 531 (22.8)	43 998	11 533	5 162	6 370	
1965	120 756 (31.6)	80 134	40 622	11 216	29 406	
1970	284 229 (48.4)	102 893	181 335	19 311	162 024	
1975	360 868 (50.8)	110 063	250 804	15 572	235 232	
1980	431 669 (55.2)	110 396	321 272	16 243	305 030	
1985	489 260 (57.0)	104 898	384 362	15 763	368 600	
1990	853 060 (65.7)	110 372	575 507	15 639	536 773	23 095
1995	917 419 (66.1)	97 288	664 625	13 796	594 712	56 117
2000	951 253 (67.0)	87 307	741 148	12 052	630 958	98 138
2001	954 292 (67.0)	86 351	752 529	11 802	633 326	107 401
2002	955 413 (67.0)	86 181	756 632	11 901	628 601	116 130
2003	954 186 (66.9)	86 391	755 062	11 968	620 698	122 396
2004	947 563 (66.8)	86 285	750 518	11 585	607 909	131 024
2005	933 006 (66.1)	88 066	737 621	11 485	587 657	138 479
2006	917 938 (65.4)	88 699	723 870	11 454	566 577	145 839
2007	919 062 (66.3)	88 969	724 591	11 100	559 533	153 958
2008	905 907 (64.9)	89 921	713 146	10 572	542 304	160 271
2009	898 721 (65.6)	87 402	588 248	10 155	533 499	44 594
2010	876 878 (65.1)	-	-	77 677	799 201	-
2011	866 347 (64.9)	-	-	73 916	792 431	-
2012	914 609 (65.3)	-	-	75 668	838 941	-
2013	926 751 (64.9)	-	-	74 571	852 180	-
2014	970 325 (65.8)	-	-	72 579	897 746	-

出典：国土交通省「交通関連統計資料集」（2010年以降の自家用自動車のみ「自動車輸送統計年報　平成25年分」）
注１：1987年度より自動車には軽自動車及び自家用貨物車を含む。
注２：鉄道の輸送人員・人キロの1987年度分以降は、JR各社間の重複等があり、前年度までと連続しない。
注３：旅客船の輸送量については1970年度までは定期のみ、1975年度からは定期と不定期の合計。なお1965年度までの輸送人キロは、輸送人員に27km（1人平均輸送キロ）を乗じて推計した。
注４：2010年度以降の自動車の数字は自家用と営業用の区別のみとなる。

自家用貨物車		鉄道	旅客船	航空	合計	
登録車	軽自動車					
		12 290 380 (60.6)	98 887 (0.5)	1 260 (0.01)	20 291 270 (100.0)	1960年度
		15 798 168 (51.3)	126 007 (0.4)	5 194 (0.02)	30 792 839 (100.0)	1965
		16 384 034 (40.3)	173 744 (0.4)	15 460 (0.04)	40 605 671 (100.0)	1970
		17 587 925 (38.1)	169 864 (0.4)	25 467 (0.06)	46 194 706 (100.0)	1975
		18 004 962 (34.8)	159 751 (0.3)	40 427 (0.08)	51 720 373 (100.0)	1980
		18 989 703 (35.3)	153 477 (0.3)	43 777 (0.08)	53 865 861 (100.0)	1985
3 454 128	7 551 734	21 938 609 (28.2)	162 600 (0.2)	65 252 (0.08)	77 933 888 (100.0)	1990
3 133 874	7 463 790	22 630 439 (26.9)	148 828 (0.2)	78 101 (0.09)	84 129 021 (100.0)	1995
2 484 914	5 784 066	21 646 751 (25.6)	110 128 (0.1)	92 873 (0.1)	84 691 058 (100.0)	2000
2 464 818	5 629 491	21 720 088 (25.1)	111 550 (0.1)	94 579 (0.1)	86 515 679 (100.0)	2001
2 406 007	5 520 245	21 561 067 (24.7)	108 846 (0.1)	96 662 (0.1)	87 247 250 (100.0)	2002
2 377 331	5 563 094	21 757 564 (24.8)	107 288 (0.1)	95 487 (0.1)	87 893 591 (100.0)	2003
2 200 539	5 483 730	21 686 454 (24.7)	100 872 (0.1)	93 739 (0.1)	87 871 594 (100.0)	2004
2 083 356	5 252 372	21 963 024 (24.9)	103 175 (0.1)	94 490 (0.1)	88 098 313 (100.0)	2005
2 021 509	5 247 597	22 243 472 (25.2)	99 168 (0.1)	96 971 (0.1)	88 382 863 (100.0)	2006
2 003 807	5 212 218	22 840 812 (25.4)	100 794 (0.1)	94 849 (0.1)	89 945 351 (100.0)	2007
1 906 546	5 111 511	22 976 100 (25.5)	99 032 (0.1)	90 662 (0.1)	89 939 937 (100.0)	2008
1 769 573	4 924 704	22 774 444 (25.4)	92 173 (0.1)	83 872 (0.1)	89 500 155 (100.0)	2009
-	-	22 669 011 (25.6)	85 047 (0.3)	82 211 (0.3)	88 542 112 (100.0)	2010
-	-	22 632 357 (25.8)	84 066 (0.1)	79 052 (0.1)	87 786 552 (100.0)	2011
-	-	23 041 825 (25.1)	87 134 (0.1)	85 996 (0.1)	91 882 541 (100.0)	2012
-	-	23 606 410 (25.1)	88 018 (0.1)	92 488 (0.1)	93 966 471 (100.0)	2013
-	-	23 599 851 (24.1)	85 859 (0.1)	95 197 (0.1)	97 866 334 (100.0)	2014

自家用貨物車		鉄道	旅客船	航空	合計	
登録車	軽自動車					
		184 340 (75.8)	2 670 (1.1)	737 (0.3)	243 278 (100.0)	1960年度
		255 484 (66.8)	3 402 (0.9)	2 952 (0.8)	382 594 (100.0)	1965
		288 815 (49.2)	4 814 (0.8)	9 319 (1.6)	587 177 (100.0)	1970
		323 800 (45.6)	6 895 (1.0)	19 148 (2.7)	710 711 (100.0)	1975
		314 542 (40.2)	6 132 (0.8)	29 688 (3.8)	782 031 (100.0)	1980
		330 101 (38.5)	5 752 (0.7)	33 119 (3.9)	858 232 (100.0)	1985
74 659	92 523	387 478 (29.8)	6 275 (0.5)	51 623 (4.0)	1 298 436 (100.0)	1990
73 887	81 620	400 056 (28.8)	5 527 (0.4)	65 012 (4.7)	1 388 014 (100.0)	1995
59 431	63 366	384 441 (27.1)	4 304 (0.3)	79 698 (5.6)	1 419 696 (100.0)	2000
56 218	59 196	385 421 (27.0)	4 006 (0.3)	81 459 (5.7)	1 425 178 (100.0)	2001
54 619	57 980	382 236 (26.8)	3 893 (0.3)	83 949 (5.9)	1 425 491 (100.0)	2002
54 113	58 621	384 958 (27.0)	4 024 (0.3)	83 311 (5.8)	1 426 479 (100.0)	2003
51 736	59 023	385 163 (27.2)	3 869 (0.3)	81 786 (5.8)	1 418 381 (100.0)	2004
49 742	57 576	391 228 (27.7)	4 025 (0.3)	83 220 (5.9)	1 411 397 (100.0)	2005
48 461	56 908	395 908 (28.2)	3 783 (0.3)	85 746 (6.1)	1 403 375 (100.0)	2006
48 656	56 846	405 544 (28.7)	3 834 (0.3)	84 327 (6.0)	1 412 767 (100.0)	2007
46 910	55 930	404 585 (29.0)	3 510 (0.3)	80 931 (5.8)	1 394 933 (100.0)	2008
168 016	55 054	393 765 (28.7)	3 073 (0.2)	75 203 (5.5)	1 370 900 (100.0)	2009
-	-	393 466 (29.2)	3 004 (0.5)	73 750 (13.5)	1 347 098 (100.0)	2010
-	-	395 067 (29.6)	3 047 (0.2)	71 165 (5.3)	1 335 626 (100.0)	2011
-	-	404 394 (28.9)	3 092 (0.2)	77 917 (5.6)	1 400 012 (100.0)	2012
-	-	414 387 (29.0)	3 265 (0.2)	84 144 (5.9)	1 428 547 (100.0)	2013
-	-	413 970 (28.1)	2 923 (0.2)	86 763 (5.9)	1 473 981 (100.0)	2014

1-2　日本の貨物輸送量

	輸送トン数（1,000トン、%）						
	自動車						
		営業用			自家用		
			登録車	軽自動車		登録車	軽自動車
1960年度	1 156 291 (75.8)	380 728	380 728		775 563	775 563	
1965	2 193 195 (83.8)	664 227	664 227		1 528 968	1 528 968	
1970	4 626 069 (88.1)	1 113 061	1 113 061		3 513 008	3 513 008	
1975	4 392 859 (87.4)	1 251 482	1 251 482		3 141 377	3 141 377	
1980	5 317 950 (88.9)	1 661 473	1 661 473		3 656 477	3 656 477	
1985	5 048 048 (90.2)	1 891 937	1 891 937		3 156 111	3 156 111	
1990	6 113 565 (90.2)	2 427 625	2 416 384	11 241	3 685 940	3 557 161	128 779
1995	6 016 571 (90.6)	2 647 067	2 633 277	13 790	3 369 504	3 230 135	139 369
2000	5 773 619 (90.6)	2 932 696	2 916 222	16 474	2 840 923	2 713 392	127 531
2001	5 578 227 (90.6)	2 898 336	2 881 753	16 583	2 679 891	2 556 217	123 674
2002	5 339 487 (90.6)	2 830 173	2 813 389	16 784	2 509 314	2 389 557	119 757
2003	5 234 076 (91.3)	2 843 911	2 826 770	17 141	2 390 165	2 269 573	120 592
2004	5 075 877 (91.1)	2 833 122	2 815 502	17 620	2 242 755	2 120 129	122 626
2005	4 965 874 (91.2)	2 858 258	2 840 686	17 572	2 107 616	1 983 974	123 642
2006	4 961 325 (91.4)	2 899 642	2 881 688	17 954	2 061 683	1 937 380	124 303
2007	4 932 539 (91.4)	2 927 928	2 908 987	18 941	2 004 611	1 883 959	120 652
2008	4 718 318 (91.7)	2 808 664	2 788 513	20 151	1 909 654	1 792 088	117 566
2009	4 454 028 (92.2)	2 686 556	2 666 521	20 035	1 767 472	1 652 982	114 490
2010	4 600 624 (91.8)	3 069 416	3 050 476	18 940	1 531 208	1 410 779	120 429
2011	4 619 486 (92.0)	3 153 051	3 133 872	19 179	1 466 435	1 343 904	122 531
2012	4 495 208 (91.7)	3 011 839	2 988 696	23 143	1 483 369	1 354 088	129 281
2013	4 481 702 (91.4)	2 989 496	2 967 945	21 551	1 492 206	1 356 256	135 950
2014	4 315 836 (91.3)	2 934 361	2 912 691	21 670		1 381 475	

	輸送トンキロ（100万トンキロ、%）						
	自動車						
		営業用			自家用		
			登録車	軽自動車		登録車	軽自動車
1960年度	20 801 (15.0)	9 639	9 639		11 163	11 163	
1965	48 392 (26.1)	22 385	22 385		26 006	26 006	
1970	135 916 (38.8)	67 330	67 330		68 586	68 586	
1975	129 701 (36.0)	69 247	69 247		60 455	60 455	
1980	178 901 (40.8)	103 541	103 541		75 360	75 360	
1985	205 941 (47.4)	137 300	137 300		68 642	68 642	
1990	274 244 (50.2)	194 221	193 799	422	80 023	78 358	1 665
1995	294 648 (52.7)	223 090	222 655	435	71 558	69 911	1 647
2000	313 118 (54.2)	255 533	255 012	522	57 585	56 025	1 559
2001	313 072 (53.9)	259 771	259 239	532	53 301	51 828	1 473
2002	312 028 (54.7)	262 305	261 760	545	49 723	48 308	1 415
2003	321 862 (57.1)	274 364	273 798	566	47 498	46 102	1 396
2004	327 632 (57.5)	282 151	281 555	596	45 481	44 064	1 417
2005	334 979 (58.7)	290 773	290 160	613	44 206	42 752	1 455
2006	346 534 (59.9)	302 182	301 546	636	44 352	42 853	1 499
2007	354 800 (60.9)	310 185	309 496	689	44 615	43 135	1 480
2008	346 420 (62.1)	302 816	302 092	724	43 604	42 123	1 481
2009	334 667 (63.9)	293 227	292 520	707	41 440	39 954	1 486
2010	244 750 (54.9)	213 288	212 832	456	31 462	29 862	1 600
2011	232 693 (54.3)	202 441	201 984	457	30 252	28 620	1 632
2012	211 669 (51.5)	180 336	179 865	471	31 333	29 620	1 713
2013	215 885 (51.1)	184 840	184 360	480	31 045	29 252	1 793
2014	210 008 (50.6)	181 160	180 720	440		28 848	

出典：国土交通省「交通関連統計資料集」（2010年以降の自動車：「自動車輸送統計年報　平成26年分」）
注１：1987年度以前は軽自動車・自家用貨物車が入っていない。
注２：2010年度より、調査方法及び集計方法を変更（詳細不明）。そのため、この両年度の前後の数値は連続しない。
注３：2014年度は自家用自動車における軽自動車区分が非公表。

鉄道	内航海運	航空	合計	
229 856 (15.1)	138 849 (9.1)	9 (0.00)	1 525 005 (100.0)	1960年度
243 524 (9.3)	179 645 (6.9)	33 (0.00)	2 616 397 (100.0)	1965
250 360 (4.8)	376 647 (7.2)	116 (0.00)	5 253 192 (100.0)	1970
180 616 (3.6)	452 054 (9.0)	192 (0.00)	5 025 721 (100.0)	1975
162 827 (2.7)	500 258 (8.4)	329 (0.01)	5 981 364 (100.0)	1980
96 285 (1.7)	452 385 (8.1)	538 (0.01)	5 597 256 (100.0)	1985
86 619 (1.3)	575 199 (8.5)	874 (0.01)	6 776 257 (100.0)	1990
76 932 (1.2)	548 542 (8.3)	960 (0.01)	6 643 005 (100.0)	1995
59 274 (0.9)	537 021 (8.4)	1 103 (0.02)	6 371 017 (100.0)	2000
58 668 (1.0)	520 067 (8.4)	1 015 (0.02)	6 157 977 (100.0)	2001
56 592 (1.0)	497 251 (8.4)	1 001 (0.02)	5 894 331 (100.0)	2002
53 602 (0.9)	445 544 (7.8)	1 033 (0.02)	5 734 255 (100.0)	2003
52 219 (0.9)	440 252 (7.9)	1 065 (0.02)	5 569 413 (100.0)	2004
52 473 (1.0)	426 145 (7.8)	1 082 (0.02)	5 445 574 (100.0)	2005
51 872 (1.0)	416 644 (7.7)	1 099 (0.02)	5 430 940 (100.0)	2006
50 850 (0.9)	409 694 (7.6)	1 145 (0.02)	5 394 228 (100.0)	2007
46 225 (0.9)	378 705 (7.4)	1 074 (0.02)	5 144 322 (100.0)	2008
43 251 (0.9)	332 175 (6.9)	1 024 (0.02)	4 830 478 (100.0)	2009
43 647 (0.9)	366 734 (7.3)	1 004 (0.02)	5 012 009 (100.0)	2010
39 886 (0.8)	360 983 (7.2)	960 (0.02)	5 021 315 (100.0)	2011
42 340 (0.9)	365 992 (7.5)	977 (0.02)	4 904 517 (100.0)	2012
44 101 (0.9)	378 334 (7.7)	1 016 (0.02)	4 905 153 (100.0)	2013
43 424 (0.9)	369 302 (7.8)	1 024 (0.02)	4 729 586 (100.0)	2014

鉄道	内航海運	航空	合計	
53 916 (39.0)	63 579 (46.0)	6 (0.00)	138 302 (100.0)	1960年度
56 678 (30.5)	80 635 (46.4)	21 (0.01)	185 726 (100.0)	1965
63 031 (18.0)	151 243 (43.2)	74 (0.02)	350 264 (100.0)	1970
47 058 (13.1)	183 579 (50.9)	152 (0.04)	360 490 (100.0)	1975
37 428 (8.5)	222 173 (50.6)	290 (0.07)	438 792 (100.0)	1980
21 919 (5.0)	205 818 (47.4)	482 (0.11)	434 160 (100.0)	1985
27 196 (5.0)	244 546 (44.7)	799 (0.15)	546 785 (100.0)	1990
25 101 (4.5)	238 330 (42.6)	924 (0.17)	559 002 (100.0)	1995
22 136 (3.8)	241 671 (41.8)	1 075 (0.19)	578 000 (100.0)	2000
22 193 (3.8)	244 451 (42.1)	994 (0.17)	580 710 (100.0)	2001
22 131 (3.9)	235 582 (41.3)	991 (0.17)	570 732 (100.0)	2002
22 794 (4.0)	218 190 (38.7)	1 027 (0.18)	563 873 (100.0)	2003
22 476 (3.9)	218 833 (38.4)	1 058 (0.19)	569 999 (100.0)	2004
22 813 (4.0)	211 576 (37.1)	1 075 (0.19)	570 443 (100.0)	2005
23 192 (4.0)	207 849 (35.9)	1 094 (0.19)	578 669 (100.0)	2006
23 334 (4.0)	202 962 (34.9)	1 145 (0.20)	582 241 (100.0)	2007
22 256 (4.0)	187 859 (33.7)	1 078 (0.19)	557 613 (100.0)	2008
20 562 (3.9)	167 315 (32.0)	1 043 (0.20)	523 587 (100.0)	2009
20 398 (4.6)	179 898 (40.3)	1 032 (0.23)	446 078 (100.0)	2010
19 998 (4.7)	174 900 (40.8)	992 (0.23)	428 583 (100.0)	2011
20 471 (5.0)	177 791 (43.3)	1 017 (0.25)	410 948 (100.0)	2012
21 071 (5.0)	184 860 (43.7)	1 049 (0.25)	422 865 (100.0)	2013
21 029 (5.1)	183 120 (44.1)	1 050 (0.25)	415 207 (100.0)	2014

2. 各国の旅客・貨物輸送量

2-1 各国の旅客輸送量(輸送人キロ)

(10億人キロ、%)

	調査年	乗用車	バス	鉄道	内陸水運	航空	合計
日本	2010	779.2 (58.7)	77.7 (5.9)	393.5 (29.6)	3.0 (0.2)	73.8 (5.6)	1 327.2 (100)
アメリカ	2010	6 359.9 (82.1)	470.4 (6.1)	10.3 (0.1)	－	908.9 (11.7)	7 749.5 (100)
イギリス	2009	680.2 (86.2)	38.5 (4.9)	62.5 (7.9)	－	8.3 (1.1)	789.5 (100)
フランス	2009	723.9 (82.1)	48.9 (5.5)	99.2 (11.3)	－	9.7 (1.1)	881.7 (100)
ドイツ	2009	886.8 (84.1)	62.4 (5.9)	98.9 (9.4)	－	6.5 (0.6)	1 054.6 (100)

出典：国土交通省「交通関連統計資料集」
注）1. 日本の値は自動車輸送統計年報を用いて補正している。
2. アメリカの乗用車には自動二輪を含む
3. イギリスの「バス」は「公共車両」の値
4. ドイツのバスの値はタクシー、市外電車も含む公共輸送の和。

2-2 各国の貨物輸送量(輸送トンキロ)

(10億トンキロ、%)

	調査年	トラック	鉄道	内陸水運	航空	パイプライン	合計
日本	2010	244.8 (54.9)	20.4 (4.6)	179.9 (40.3)	1.0 (0.2)	－	446.1 (100)
アメリカ	2009	－ (32.0)	2 237.0 (39.0)	696.6 (12.0)	17.6 (0.0)	－ (16.0)	－ (100)
イギリス	2009	131.6 (80.3)	21.2 (12.9)	0.2 (0.1)	0.7 (0.4)	10.2 (6.2)	163.9 (100)
フランス	2009	156.0 (72.3)	32.1 (14.9)	8.7 (4.0)	0.9 (0.4)	18.2 (8.4)	215.9 (100)
ドイツ	2009	245.6 (59.4)	95.8 (23.2)	55.7 (13.5)	0.6 (0.1)	16.0 (3.9)	413.7 (100)

出典：国土交通省「交通関連統計資料集」
注）1. 日本の値は自動車輸送統計年報を用いて補正している。

3. 日本および各国の自動車走行台キロ

3-1　日本の自動車の走行キロ　　（単位：百万キロ）

	乗用車			貨物			合計
	乗用車（軽自動車を除く）	バス	計	営業用（軽自動車を除く）	自家用（軽自動車を除く）	計	
1960年度	8 725	1 994	10 719	4 377	13 068	17 445	28 164
1965	34 002	3 590	37 592	8 465	36 098	44 563	82 155
1970	120 582	5 394	125 976	15 592	84 448	100 040	226 017
1975	176 035	5 451	181 486	17 922	86 938	104 859	286 345
1980	241 459	6 046	247 505	26 883	114 664	141 547	389 052
1985	275 557	6 352	281 908	34 682	111 851	146 533	428 442
1990	350 317	7 112	357 429	48 459	122 077	170 536	527 964
1995	407 001	6 768	413 769	60 341	122 253	182 594	596 363
1996	418 980	6 706	425 686	63 135	121 362	184 496	615 939
1997	425 988	6 641	432 629	63 956	118 514	182 470	615 099
1998	427 689	6 520	434 209	63 225	116 517	179 742	613 951
1999	438 550	6 601	445 151	65 641	115 494	181 135	626 286
2000	438 204	6 619	444 823	69 204	116 728	185 932	630 755
2001	448 845	6 762	455 607	69 344	114 867	184 211	639 818
2002	445 134	6 653	451 787	70 652	111 956	182 608	634 395
2003	438 730	6 662	445 392	72 897	110 480	183 377	628 769
2004	429 260	6 665	435 925	71 607	102 804	174 411	610 336
2005	417 537	6 650	424 187	70 829	97 473	168 302	592 489
2006	405 388	6 655	412 043	73 103	95 337	168 440	580 483
2007	398 579	6 726	405 305	74 271	94 229	168 500	573 805
2008	382 499	6 568	389 067	72 148	91 015	163 163	552 230
2009	382 740	6 549	389 289	69 488	86 265	155 753	545 042

	ガソリン		軽油		LPG	CNG	合計
	営業用	自家用	営業用	自家用			
2010	7 668	564 084	66 309	56 963	12 161	429	707 614
2011	7 506	571 218	65 477	53 993	11 283	425	709 902
2012	7 574	586 576	64 055	53 214	10 666	399	722 484
2013	7 495	588 594	63 335	53 509	10 258	370	723 561
2014	7 613	583 984	63 297	52 973	9 802	347	718 016

出典：2009年度まで：国土交通省「交通関連統計資料集」、2010年度以降：国土交通省「自動車燃料消費量統計年報 平成26年分」

注：2010年度より調査方法及び集計方法が変更され、燃料別の集計になるとともに軽自動車の数値が加わっているため、2009年までの数値と連続しない。

3-2　各国の自動車の走行台キロ　　（100万台キロ）

	調査年	乗用車	バス	トラック	合計
アジア					
日本	2013	—		—	746 178
韓国	2012	193 371	23 100	63 172	279 643
中国	2000	418 330	—	422 630	840 960
香港	2013	7 714	1 312	3 519	12 545
シンガポール	2013	11 072	560	5 202	22 037
インド	2002	208 581	63 500	297 374	569 455
トルコ	2013	69 333	4 169	25 930	99 432
ヨーロッパ					
イギリス	2013	386 192	4 508	93 756	484 456
ドイツ	2013	615 100	3 300	90 300	708 700
フランス	2013	428 500	3 600	121 800	553 900
オランダ	2013	103 051	649	23 193	126 893
ベルギー	2013	80 366	956	19 342	100 664
スペイン	2013	—	—	—	112 119
ポルトガル	2013	—	395	—	—
ギリシャ	2010	54 848	1 277	15 542	71 667
スイス	2013	53 493	125	6 300	59 918
オーストリア	2013	64 542	507	11 442	76 491
ノルウェー	2013	33 604	366	9 426	43 396
スウェーデン	2013	62 780	963	12 130	75 873
フィンランド	2013	46 510	580	7 080	54 170
デンマーク	2013	35 825	572	9 445	45 842
ポーランド	2012	166 095	2 062	34 742	202 899
ハンガリー	2013	24 379	663	9 716	34 758
ウクライナ	2013	4 598	2 615	6 714	13 927
アメリカ					
米国	2013	3 338 508	24 409	1 413 533	4 776 450
カナダ	2009	213 734	—	119 147	332 881
メキシコ	2013	116 175	5 868	34 509	156 552
アフリカ					
モロッコ	2006	23 037	—	—	—
南アフリカ	2007	75 573	9 007	47 278	131 858
オセアニア					
オーストラリア	2013	170 388	2 386	63 133	235 907
ニュージーランド	2013	37 210	246	2 566	40 022

出典：IRF "World Road Statistics 2015" DATA 2008-2013

4. 日本の自動車交通量

4-1 道路種別自動車交通量・ピーク時平均旅行速度

道路種別	年度	調査延長 (km)	12時間走行台キロ(1,000台キロ)					推計24時間走行台キロ(1,000台キロ)			ピーク時平均旅行速度 (km/h)
				乗用車	小型貨物車	バス	普通貨物車		乗用車	貨物車	
				小型車(2010～)		大型車(2020～)			小型車	大型車	
高速自動車国道	1980	2 698.8	38 933	15 424	9 590	1 130	12 789	55 512	21 352	34 160	82.95
	1985	3 555.4	51 762	22 699	10 953	1 465	16 646	76 438	35 066	41 372	82.81
	1990	4 675.3	80 526	34 973	16 838	2 256	26 460	121 629	55 180	66 449	84.99
	1994	5 567.7	105 461	49 661	21 051	2 620	32 128	153 673	75 083	78 590	78.34
	1999	7 094.9	128 829	69 668	22 972	2 692	33 498	187 687	94 167	93 521	79.11
	2005	8 513.1	140 500	82 193	20 092	2 660	35 406	202 400	108 180	94 220	78.20
	2010	7 807.6	149 665	110 153		39 512		214 564	138 596	75 968	71.10
都市高速道路	1980	250.8	12 316	5 638	3 943	102	2 632	17 118	8 638	8 480	42.27
	1985	322.5	16 013	7 299	5 139	194	3 381	23 592	10 997	12 595	40.05
	1990	421.0	20 820	9 750	5 766	235	5 068	32 172	15 322	16 850	51.28
	1994	490.7	23 738	11 497	5 915	236	6 090	35 634	17 436	18 198	24.58
	1999	604.1	28 032	16 578	5 107	335	6 012	41 262	25 283	15 979	44.31
	2005	675.4	29 786	16 919	5 570	447	6 881	42 931	25 302	17 629	40.40
	2010	738.7	31 239	25 126		6 113		44 142	34 635	9 507	41.70
高速道路計	1980	2 949.6	51 249	21 062	13 533	1 232	15 422	72 630	29 990	42 640	79.42
	1985	3 877.9	67 775	29 998	16 092	1 659	20 027	100 030	46 063	53 967	76.06
	1990	5 096.3	101 346	44 724	22 604	2 490	31 528	153 802	70 502	83 300	80.62
	1994	6 058.4	129 198	61 158	26 967	2 855	38 218	189 307	92 518	96 789	66.55
	1999	7 699.0	156 861	86 246	28 079	3 026	39 510	228 949	119 450	109 500	74.50
	2005	9 188.5	170 290	99 109	25 714	3 065	42 402	245 331	133 482	111 849	73.10
	2010	10 083.7	197 788	148 403		49 385		281 170	189 733	91 436	67.50
一般国道（直轄）	1980	19 025.0	191 007	91 783	59 238	3 457	36 530	254 878	130 363	124 515	40.86
	1985	19 710.0	208 403	101 545	64 800	3 269	38 789	284 962	142 869	142 093	37.08
	1990	20 052.3	242 582	119 468	72 413	3 365	47 336	336 002	169 790	166 212	36.92
	1994	20 622.1	263 293	142 268	66 134	3 053	51 838	362 013	199 372	162 642	34.92
	1999	20 837.4	279 297	164 875	58 869	2 867	52 685	389 786	234 203	155 583	34.62
	2005	21 280.9	281 099	174 282	53 409	2 530	50 598	390 137	243 649	146 488	34.70
	2010	21 874.0	266 801	220 098		46 702		364 001	291 259	72 743	36.50
一般国道（その他）	1980	20 920.9	93 836	46 721	31 900	2 048	13 167	119 232	65 154	54 078	38.01
	1985	26 395.7	123 550	61 379	43 637	2 258	16 275	159 835	82 397	77 438	36.74
	1990	26 672.3	148 720	74 334	50 639	2 366	21 381	194 672	100 544	94 128	37.63
	1994	32 428.6	185 088	101 366	54 502	2 444	26 777	239 627	134 577	105 051	36.66
	1999	32 558.2	202 744	123 706	47 695	2 433	28 911	266 163	170 278	95 885	38.21
	2005	32 954.6	204 714	132 859	42 581	2 457	27 022	267 896	180 855	87 041	38.20
	2010	32 450.1	203 166	176 179		26 987		263 489	226 923	36 566	38.10
一般国道計	1980	39 945.9	284 843	138 504	91 137	5 505	49 697	374 110	195 517	178 593	39.37
	1985	46 105.7	331 952	162 925	108 436	5 528	55 064	444 797	225 266	219 531	36.88
	1990	46 724.6	391 302	193 802	123 052	5 732	68 717	530 674	270 334	260 340	37.32
	1994	53 050.7	448 381	243 634	120 636	5 497	78 614	601 641	333 948	267 692	35.96
	1999	53 395.6	482 041	288 581	106 565	5 299	81 596	655 949	404 481	251 468	36.72
	2005	54 235.5	485 787	307 018	95 700	4 858	77 726	658 032	424 503	233 529	36.70
	2010	54 324.1	469 967	396 277		73 690		627 490	518 181	109 309	37.40
主要地方道	1980	43 582.3	156 748	79 204	54 995	3 079	19 470	201 848	114 493	87 355	36.22
	1985	49 159.7	184 220	92 800	66 155	3 134	22 131	240 932	125 619	115 313	33.73
	1990	49 710.0	216 726	110 233	75 183	3 191	28 119	287 033	150 468	136 565	35.63
	1994	56 178.6	269 128	145 938	76 502	3 223	33 465	339 056	195 382	143 674	32.91
	1999	56 377.4	284 268	177 061	67 562	3 137	36 508	377 036	250 254	126 782	33.83
	2005	57 718.3	289 169	190 851	60 725	3 181	34 411	383 419	265 774	117 646	34.20
	2010	56 512.7	279 402	246 035		33 367		365 228	320 821	44 407	33.60
一般都道府県道	1980	86 583.6	165 874	85 537	60 391	3 132	16 814	210 507	121 844	88 663	－
	1985	74 198.8	162 282	82 354	61 202	2 678	16 047	210 693	110 677	100 016	34.24
	1990	75 730.9	195 980	99 843	72 168	2 743	21 226	253 172	133 017	120 155	33.60
	1994	64 341.2	173 097	97 566	54 768	2 100	18 663	221 357	127 801	93 556	32.11
	1999	67 971.2	198 329	124 321	50 310	2 195	21 502	237 908	172 310	85 598	33.01
	2005	70 599.9	199 374	133 182	44 062	2 193	19 937	259 499	182 940	76 558	33.10
	2010	68 176.5	193 546	173 974		19 573		250 817	224 373	26 444	32.70
地方道計	1980	130 165.9	322 622	164 741	115 387	6 211	36 284	412 355	236 337	176 018	36.22
	1985	123 358.5	346 503	175 155	127 357	5 813	38 178	451 625	236 296	215 329	33.74
	1990	125 440.9	412 706	210 077	147 351	5 934	49 345	540 205	283 485	256 720	34.19
	1994	120 519.8	432 225	243 504	131 270	5 323	52 128	560 413	323 183	237 230	32.48
	1999	124 730.0	482 597	301 383	117 872	5 332	58 010	634 944	422 564	212 380	33.38
	2005	128 318.2	488 507	323 880	104 541	5 374	54 713	642 918	448 714	194 204	33.60
	2010	124 689.2	472 948	420 008		52 940		616 045	545 194	70 851	33.10
一般道路計	1980	170 111.8	607 466	303 245	206 524	11 716	85 981	786 466	431 854	354 612	37.74
	1985	169 464.2	678 455	338 080	235 794	11 340	93 242	896 422	461 562	434 860	35.19
	1990	172 165.5	804 008	403 879	270 403	11 665	118 061	1 070 879	533 819	517 060	34.41
	1994	173 570.5	880 607	487 138	251 906	10 820	130 743	1 162 054	657 132	504 922	33.48
	1999	178 125.6	964 638	589 964	224 437	10 631	139 606	1 290 893	827 045	463 848	34.32
	2005	182 553.7	974 289	631 339	200 704	10 717	132 503	1 300 950	873 217	427 733	34.50
	2010	179 013.3	942 915	816 285		126 629		1 243 535	1 063 376	180 160	34.30
合計	1980	173 061.4	658 715	324 307	220 057	12 948	101 402	859 115	461 863	397 252	39.15
	1985	173 342.1	746 230	368 077	251 885	12 999	113 269	996 452	507 625	488 827	35.95
	1990	177 261.8	905 351	448 602	293 007	14 156	149 586	1 224 681	624 321	600 360	34.41
	1994	179 628.9	1 009 805	548 296	278 872	13 675	168 961	1 351 361	749 650	601 711	34.06
	1999	185 186.7	1 115 622	672 885	251 516	13 504	177 718	1 511 810	942 060	569 750	35.04
	2005	190 607.6	1 134 687	725 065	224 668	13 616	172 472	1 532 720	998 947	533 773	35.30
	2010	187 559.6	1 123 819	951 564		172 255		1 502 241	1 236 607	265 635	35.10

出典：（一社）交通工学研究会「道路交通センサス」

注：2010年度はそれまでの4 車種区分（乗用車、バス、小型貨物車、普通貨物車）から2 車種区分（小型車、大型車）へと調査方法が変更されている。

4-2　主要都市の自動車交通量・ピーク時平均旅行速度

(年度)

	調査延長 (km) 2010	12時間走行台キロ(1,000台キロ) 1980	1985	1990	1994	1999	2005	2010	ピーク時平均旅行速度(km/h) 1980	1985	1990	1994	1999	2005	2010
北海道札幌市	152.3	2 572	2 688	3 099	3 463	3 574	3 167	3 080	29.4	29.0	30.3	27.5	24.6	23.2	25.9
宮城県仙台市	145.3	—	—	2 373	2 627	2 845	2 951	3 080	—	—	19.6	24.1	22.2	22.6	30.0
東京都特別区	189.1	5 491	5 584	5 663	5 917	6 156	5 269	5 241	21.4	14.8	19.1	11.6	18.0	18.2	16.2
神奈川県横浜市	157.2	3 428	4 597	4 968	5 998	6 152	5 589	5 579	31.4	23.3	27.0	18.2	23.0	23.4	23.0
神奈川県川崎市	54.6	444	527	861	1 349	1 219	792	1 231	24.6	17.4	19.3	19.7	20.0	22.7	21.1
愛知県名古屋市	125.9	3 181	3 408	3 629	3 785	3 671	3 616	3 953	25.6	19.7	19.3	13.1	19.6	20.6	17.6
京都府京都市	168.4	1 923	2 070	2 292	2 339	2 276	2 238	2 192	29.7	23.8	20.2	20.9	21.6	25.4	26.4
大阪府大阪市	114.1	2 177	2 893	2 945	3 434	3 216	2 779	2 986	21.5	19.5	18.3	20.1	17.0	15.9	16.5
兵庫県神戸市	134.3	2 463	2 786	3 340	3 469	3 458	2 854	3 184	38.6	32.9	30.4	28.2	33.6	32.0	27.5
広島県広島市	160.5	1 909	2 144	2 503	2 783	2 888	2 859	3 013	30.9	24.3	25.7	21.7	20.2	23.6	28.6
福岡県北九州市	162.8	3 251	3 413	3 688	3 209	3 257	3 210	3 151	33.6	26.9	26.6	23.5	25.7	22.7	23.1
福岡県福岡市	107.0	1 673	1 868	2 223	2 144	1 954	2 006	2 208	24.5	18.7	22.2	17.1	18.4	18.7	17.7

出典：（一社）交通工学研究会「道路交通センサス」
注：一般国道における計測値である。

5. 日本及び各国の道路

5-1　日本の道路延長

(各年度初、km)

	高速自動車国道	一般国道	都道府県道	主要地方道	一般都道府県道	市町村道	一般道路計	合計
1955年度	—	24 092	120 536	28 019	92 517	—	—	144 628
1960	—	24 918	122 124	27 419	94 705	814 872	961 914	961 914
1965	181	27 858	120 513	32 775	87 738	836 382	984 753	984 934
1970	638	32 818	121 180	28 450	92 730	859 953	1 013 951	1 014 589
1975	1 519	38 540	125 714	33 503	92 211	901 775	1 066 028	1 067 547
1980	2 579	40 212	130 836	43 906	86 930	939 760	1 110 808	1 113 387
1985	3 555	46 435	127 436	49 947	77 489	950 078	1 123 950	1 127 505
1990	4 661	46 935	128 782	50 354	78 428	934 319	1 110 037	1 114 698
1995	5 677	53 327	125 512	57 040	68 472	957 792	1 136 631	1 142 308
1996	5 932	53 278	126 915	57 206	69 709	961 406	1 141 600	1 147 532
1997	6 114	53 355	127 663	57 338	70 325	965 074	1 146 092	1 152 206
1998	6 402	53 628	127 911	57 403	70 508	968 429	1 149 969	1 156 371
1999	6 455	53 685	127 916	57 354	70 562	973 838	1 155 439	1 161 894
2000	6 617	53 777	128 182	57 438	70 745	977 764	1 159 723	1 166 340
2001	6 851	53 866	128 409	57 574	70 835	982 521	1 164 796	1 171 647
2002	6 915	53 866	128 554	57 585	70 969	987 943	1 170 363	1 177 278
2003	7 196	54 004	128 719	57 673	71 046	992 674	1 175 398	1 182 594
2004	7 296	54 084	128 962	57 803	71 160	997 296	1 180 342	1 187 638
2005	7 383	54 264	129 139	57 821	71 318	1 002 085	1 185 589	1 192 972
2006	7 392	54 347	129 294	57 903	71 390	1 005 975	1 189 616	1 197 008
2007	7 431	54 530	129 329	57 914	71 415	1 009 599	1 193 459	1 200 890
2008	7 560	54 736	129 393	57 890	71 502	1 012 088	1 196 217	1 203 777
2009	7 642	54 790	129 377	57 877	71 500	1 016 058	1 200 225	1 207 867
2010	7 803	54 981	129 366	57 868	71 499	1 018 101	1 202 449	1 210 252
2011	7 920	55 114	129 343	57 901	71 442	1 020 286	1 204 744	1 212 664
2012	8 050	55 222	129 397	57 924	71 473	1 022 248	1 206 867	1 214 917
2013	8 358	55 432	129 375	57 931	71 444	1 023 962	1 208 769	1 217 127
2014	8 428	55 626	129 301	57 872	71 429	1 025 416	1 210 344	1 218 772

出典：（～2009年度）全国道路利用者会議「道路統計年報」、（2010年度～）国土交通省道路局「道路統計年報2014」

5-2　各国の道路延長

(km)

	調査年	高速道路	主要道路	二級道路	その他の道路	合計	高速・主要道路密度	
							面積あたり (m/km2)	保有あたり (m/台)
アジア								
日本	2013	8 358	51 489	91 844	192 049	343 740	158.4	0.8
韓国	2013	4 112	13 843	18 083	70 376	106 414	181.9	0.9
台湾	2013	1 050	5 149	3 573	32 748	42 520	172.2	0.8
中国	2013	104 438	74 491	340 466	3 831 823	4 351 218	19.2	1.3
香港	2013	2 093	—	—	—	2 093	1 895.8	3.2
タイ	2006	450	51 405	44 000	84 198	180 053	101.5	3.3
マレーシア	2012	—	—	—	—	180 882	—	—
インドネシア	2013	—	38 570	53 642	415 788	508 000	21.3	1.8
シンガポール	2013	164	662	571	2 055	3 452	1 376.7	1.0
インド	2013	—	79 116	1 235 974	3 916 832	5 231 922	26.6	2.1
トルコ	2013	2 127	31 341	32 155	323 043	388 666	42.7	2.3
ヨーロッパ								
イギリス	2013	3 756	49 038	123 051	245 104	420 949	218.2	1.4
ドイツ	2013	12 917	39 389	178 071	413 000	643 377	149.9	1.1
フランス	2013	11 649	8 898	377 965	666 350	1 064 862	37.4	0.5
オランダ	2012	2 658	2 462	7 802	126 373	139 295	151.1	0.6
ベルギー	2011	1 763	12 900	1 349	138 000	154 012	473.0	2.3
イタリア	2005	6 700	21 500	147 400	312 100	487 700	95.9	0.7
スペイン	2013	3 026	23 534	138 801	501 053	666 414	52.5	1.0
ポルトガル	2011	2 737	6 254	4 420	8 750	22 161	97.5	1.6
ギリシャ	2013	1 197	9 299	30 864	75 600	116 960	73.3	1.6
スイス	2013	1 812	17 909	51 807	—	71 528	493.0	4.1
オーストリア	2013	1 719	10 480	23 639	88 753	124 591	148.0	2.4
ノルウェー	2013	—	10 446	44 333	39 036	93 815	32.3	3.3
スウェーデン	2013	2 057	13 612	82 905	488 278	586 852	38.2	3.0
フィンランド	2013	810	13 332	13 565	51 213	78 920	41.8	3.8
デンマーク	2013	1 208	2 630	0	70 569	74 407	90.5	1.4
ポーランド	2013	1 482	17 814	153 754	242 084	415 134	59.7	0.8
ハンガリー	2013	1 562	7 029	23 169	171 550	203 310	92.4	2.4
ウクライナ	2013	15	52 009	48 855	68 785	169 664	86.2	5.5
アメリカ								
米国	2013	73 366	24 297	1 871 678	4 581 555	6 550 896	10.7	0.4
カナダ	2009	17 000	86 000	115 000	1 191 000	1 409 000	11.3	4.5
メキシコ	2013	9 174	40 812	85 076	243 861	378 923	26.2	1.4
ブラジル	2013	—	77 981	222 176	1 261 745	1 561 902	9.2	1.9
アルゼンチン	2012	1 071	38 549	188 892	—	228 512	14.3	3.0
アフリカ								
エジプト	2010	836	23 143	113 451	—	137 430	24.1	5.0
南アフリカ	2001	239	2 887	60 027	300 978	364 131	2.6	0.3
オセアニア								
オーストラリア	2012	51 847	181 314	—	666 922	900 083	30.4	13.9
ニュージーランド	2012	—	10 916	83 244	—	94 160	40.7	3.3

(各年度初、つづき)

出典：IRF "World Road Statistics 2015" DATA 2008-2013, 世界自動車統計年報2015 第14集
注：保有台数は 4 輪車以上の台数

5-3　日本の道路投資額の推移

（億円、%）

	一般道路事業		有料道路事業		地方単独事業		計	
	投資額	前年比増加率	投資額	前年比増加率	投資額	前年比増加率	投資額	前年比増加率
1960年度	1 243	8.4	281	92.1	589	26.5	2 113	20.1
1965	4 109	15.4	1 254	2.7	1 628	13.3	6 991	12.4
1970	7 784	17.9	3 100	15.0	5 095	31.9	15 979	21.4
1975	14 140	0.7	7 517	7.6	7 893	△3.1	29 550	1.3
1980	26 428	△1.6	13 067	3.3	18 795	10.5	58 290	3.2
1985	31 581	20.5	18 819	7.1	21 473	△3.9	71 874	8.7
1990	43 675	1.4	27 339	6.3	36 253	13.9	107 328	6.6
1991	44 685	2.3	30 311	10.6	39 647	9.4	114 643	6.8
1992	53 110	18.9	33 874	11.8	46 937	18.4	133 921	16.8
1993	63 568	19.7	36 918	9.0	50 156	6.9	150 642	12.5
1994	50 130	△21.1	36 476	△1.2	49 368	△1.6	135 974	△9.7
1995	66 131	31.9	35 677	△2.2	50 937	3.2	152 745	12.3
1996	54 572	△17.5	34 236	△4.0	53 342	4.7	142 151	△6.9
1997	51 873	△4.9	33 729	△1.5	50 958	△4.5	136 560	△3.9
1998	72 789	40.3	32 590	△3.4	48 687	△4.5	154 066	12.8
1999	63 550	△12.7	28 496	△12.6	42 956	△11.8	135 002	△12.4
2000	62 168	△2.2	25 810	△9.4	39 708	△7.6	127 686	△5.4
2001	60 690	△2.4	25 725	△0.3	36 527	△8.0	122 942	△3.7
2002	58 092	△4.3	21 692	△15.7	33 676	△7.8	113 460	△7.7
2003	50 916	△12.4	21 035	△3.0	30 521	△9.4	102 471	△9.7
2004	49 934	△2.0	18 675	△11.2	26 850	△12.0	95 459	△6.8
2005	48 343	△3.2	16 201	△13.2	23 986	△10.7	88 530	△7.3
2006	47 870	△1.0	14 277	△11.9	23 200	△3.3	85 347	△3.6
2007	46 198	△3.5	14 343	0.5	20 916	△3.9	81 457	△2.9
2008	43 631	△5.6	13 563	△5.4	19 386	△7.3	76 580	△6.0
2009	47 910	0.1	10 776	△0.2	18 027	△0.1	76 713	0.0
2010	39 851	△0.2	9 081	△0.2	17 941	0.0	66 873	△0.1
2011	39 077	0.0	9 198	0.0	18 040	0.0	66 315	0.0
2012	38 094	0.0	10 727	0.2	18 211	0.0	67 032	0.0
2013	46 969	0.2	9 589	△0.1	17 010	△0.1	73 568	0.1

出典：2008年度まで：全国道路利用者会議「道路ポケットブック」、2009年度以降：国土交通省「道路統計年報」

6. 日本および各国の自動車保有台数

6-1　日本の自動車保有台数　　（～1998年12月末時点、1999年以降年度末時点、台）

	乗用車	うち軽四輪車	トラック	うち軽四輪車	バス	特種用途車	計
1950年	42 588	三輪車に含まれる	152 109	三輪車に含まれる	18 306	12 494	225 497
1955	153 325	三輪車に含まれる	250 988	三輪車に含まれる	34 421	32 572	471 306
1960	457 333	37 530	775 715	36 648	56 192	64 286	1 353 526
1965	2 181 275	393 786	3 865 478	1 405 442	102 695	150 572	6 300 020
1970	8 778 972	2 244 417	8 281 759	3 005 017	187 980	333 132	17 581 843
1975	17 236 321	2 611 130	10 043 853	2 785 182	226 284	584 100	28 090 558
1980	23 659 520	2 176 110	13 177 479	4 527 794	230 020	789 155	37 856 174
1985	27 844 580	2 016 487	17 139 806	8 791 289	231 228	941 647	46 157 261
1990	34 924 172	2 584 926	21 321 439	12 535 415	245 668	1 206 390	57 697 669
1995	44 680 037	5 775 386	20 430 149	11 642 311	243 095	1 500 219	66 853 500
1996	46 868 362	6 552 382	20 089 329	11 336 096	242 243	1 601 444	68 801 378
1997	48 610 747	7 264 826	19 652 180	10 983 683	240 354	1 500 016	70 003 297
1998	49 895 735	7 980 965	19 080 885	10 632 080	237 701	1 600 233	70 814 554
1999	51 222 129	9 166 424	18 424 997	10 158 863	235 725	1 386 036	71 268 887
2000	52 449 354	10 084 285	18 064 744	9 958 458	235 550	1 431 162	72 180 810
2001	53 487 293	10 959 561	17 726 154	9 819 281	234 244	1 429 840	72 877 531
2002	54 471 376	11 816 447	17 343 079	9 677 137	233 180	1 395 991	73 443 626
2003	55 288 124	12 663 918	17 015 253	9 600 918	231 984	1 349 798	73 885 159
2004	56 288 256	13 512 078	16 860 783	9 580 608	232 000	1 318 212	74 699 251
2005	57 097 670	14 350 390	16 707 445	9 547 749	231 696	1 293 236	75 330 047
2006	57 510 360	15 280 951	16 490 944	9 476 686	231 758	1 272 655	75 505 717
2007	57 551 248	16 082 259	16 264 317	9 380 627	230 981	1 251 465	75 298 011
2008	57 682 475	16 883 230	15 858 749	9 291 247	229 804	1 202 242	74 973 270
2009	57 902 835	17 483 915	15 533 270	9 170 836	228 295	1 188 275	74 852 675
2010	58 139 471	18 004 339	15 137 641	8 922 794	226 839	1 175 676	74 679 627
2011	58 729 343	18 585 902	15 008 821	8 872 908	226 270	1 171 571	75 136 005
2012	59 357 223	19 347 873	14 851 666	8 783 528	226 047	1 654 739	76 089 675
2013	60 051 338	20 230 295	14 749 266	8 708 181	226 542	1 669 679	76 696 825
2014	60 516 705	21 026 132	14 650 449	8 622 311	227 579	1 669 744	77 064 477
2015	60 831 358	21 477 247	14 537 045	8 520 458	230 603	1 685 408	77 284 414

出典：（～1998年）運輸省調べ（1999年～2011年）　国土交通省「交通関連統計資料集」（2012年～）自動車検査登録協会、軽自動車検査協会

注１：軽乗用車・軽トラックの保有統計は、1975年10月に車検未了車両が抹消されたため、‘75年以降は’70年以前とは連続しない

注２：特殊用途車の数字は2011年までと2012年以降で出典が異なるため連続しない

6-2　各国の自動車保有台数（2014年）　（台）

	乗用車(千台)	人口1000人あたり台数	バス、トラック等（千台）	人口1000人あたり台数	合計（千台）	人口1000人あたり台数
アジア						
日本	60 668	478.5	16 520	130.3	77 188	608.8
韓国	15 747	314.5	4 371	87.3	20 118	401.8
台湾	6 406	275.7	1 087	46.8	7 493	322.5
中国	120 724	88.2	22 107	16.1	142 831	104.3
香港	495	68.5	154	21.3	649	89.8
タイ	8 381	123.7	7 224	106.7	15 605	230.4
マレーシア	11 149	372.9	1 240	41.5	12 389	414.3
インドネシア	12 595	49.5	8 278	32.5	20 873	82.0
シンガポール	600	109.0	208	37.8	808	146.7
インド	27 174	21.0	10 928	8.4	38 102	29.4
トルコ	9 858	127.2	4 475	57.7	14 333	184.9
ヨーロッパ						
イギリス	32 613	507.0	4 500	70.0	37 113	576.9
ドイツ	44 403	550.6	3 245	40.2	47 648	590.8
フランス	31 800	495.9	6 280	97.9	38 080	593.9
オランダ	8 193	485.7	1 045	62.0	9 238	547.7
ベルギー	5 511	490.9	876	78.0	6 387	568.9
イタリア	37 081	620.2	4 865	81.4	41 946	701.6
スペイン	22 214	480.2	5 048	109.1	27 262	589.3
ポルトガル	4 459	428.7	1 236	118.8	5 695	547.5
ギリシャ	5 111	464.6	1 345	122.3	6 456	586.9
スイス	4 384	533.9	445	54.2	4 829	588.1
オーストリア	4 695	551.3	444	52.1	5 139	603.4
ノルウェー	2 540	493.4	584	113.4	3 124	606.8
スウェーデン	4 586	472.6	581	59.9	5 167	532.5
フィンランド	3 173	579.0	554	101.1	3 727	680.1
デンマーク	2 330	412.6	453	80.2	2 783	492.8
ポーランド	20 069	519.7	3 565	92.3	23 634	612.0
ハンガリー	3 108	314.3	430	43.5	3 538	357.7
ウクライナ	8 144	181.0	1 390	30.9	9 534	211.9
アメリカ						
米国	120 984	378.7	137 043	429.0	258 027	807.7
カナダ	21 730	610.6	1 120	31.5	22 850	642.1
メキシコ	25 509	203.4	10 381	82.8	35 890	286.2
ブラジル	32 715	158.8	9 027	43.8	41 742	202.6
アルゼンチン	10 092	234.8	3 191	74.2	13 283	309.1
アフリカ						
エジプト	3 593	40.1	1 221	13.6	4 814	53.7
南アフリカ	6 621	122.7	3 013	55.8	9 634	178.5
オセアニア						
オーストラリア	13 297	562.9	3 501	148.2	16 798	711.1
ニュージーランド	2 767	615.6	558	124.1	3 325	739.7

出典：日本自動車工業会「世界自動車統計年報2016 第15集」

7. 日本の運転免許保有者数と保有率（2015年末）

（人、%）

	男		女		合計	
		保有率		保有率		保有率
15～19歳*	581 074	18.9	393 726	13.5	974 800	16.3
20～24歳	2 575 850	80.0	2 188 314	72.2	4 764 164	76.2
25～29歳	3 079 057	92.2	2 719 280	85.8	5 798 337	89.1
30～34歳	3 598 118	97.0	3 270 573	90.8	6 868 691	94.0
35～39歳	4 109 262	97.4	3 774 079	92.1	7 883 341	94.8
40～44歳	4 828 117	97.3	4 451 021	92.0	9 279 138	94.7
45～49歳	4 291 528	97.5	3 946 394	90.9	8 237 922	94.3
50～54歳	3 906 993	96.7	3 544 558	88.2	7 451 551	92.5
55～59歳	3 583 424	95.3	3 166 376	83.3	6 749 800	89.3
60～64歳	3 846 682	92.9	3 194 736	74.5	7 041 418	83.5
65～69歳	4 350 942	91.6	3 258 806	64.0	7 609 748	77.3
70～74歳	2 977 543	83.2	1 733 587	42.0	4 711 130	61.1
75～79歳	2 010 820	71.1	806 702	22.8	2 817 522	44.2
80～84歳	1 142 974	56.0	296 723	9.8	1 439 697	28.5
85歳以上	461 875	30.4	60 874	1.7	522 749	10.3
計	45 344 259	73.3	36 805 749	56.4	82 150 008	64.6

出典：警察庁交通局運転免許課「運転免許統計　平成27年版」、総務省統計局「人口推計」
*：免許取得は16歳からであるが、人口に関する統計が5歳階級であるため「15～19歳」とした

8. 日本の交通事故

8-1 交通事故発生件数・死者数・負傷者数

（人）

	交通事故発生件数		死者数	負傷者数	うち高速道路（高速国道+指定自専道）での事故発生件数		
		死亡事故件数				死亡事故件数	死者数
1950年	33 212	—	4 202	25 450	—	—	—
1955	93 981	—	6 379	76 501	—	—	—
1960	449 917	—	12 055	289 156	—	—	—
1965	567 286	11 922	12 484	425 666	—	—	—
1970	718 080	15 801	16 765	981 096	—	—	—
1975	472 938	10 165	10 792	622 467	—	—	—
1980	476 677	8 329	8 760	598 719	3 623	155	175
1985	552 788	8 826	9 261	681 346	4 741	223	250
1990	643 097	10 651	11 227	790 295	9 060	401	459
1995	761 789	10 227	10 679	922 677	11 304	375	416
1996	771 084	9 517	9 942	942 203	11 673	359	413
1997	780 399	9 220	9 640	958 925	11 914	353	397
1998	803 878	8 797	9 211	990 675	12 029	326	366
1999	850 363	8 681	9 006	1 050 397	12 986	296	323
2000	931 934	8 707	9 066	1 155 697	14 325	327	367
2001	947 169	8 414	8 747	1 180 955	14 726	336	389
2002	936 721	7 993	8 326	1 167 855	14 083	290	338
2003	947 993	7 456	7 702	1 181 431	13 992	306	351
2004	952 191	7 084	7 358	1 183 120	13 797	272	329
2005	933 828	6 625	6 871	1 156 633	13 775	249	285
2006	886 864	6 147	6 352	1 098 199	13 803	234	262
2007	832 454	5 587	5 744	1 034 445	12 674	222	244
2008	766 147	5 025	5 155	945 504	10 965	174	193
2009	737 474	4 773	4 914	911 108	11 113	161	178
2010	725 773	4 726	4 863	896 208	12 200	166	188
2011	691 937	4 481	4 612	854 493	11 708	188	214
2012	665 138	4 280	4 411	825 396	11 299	196	225
2013	629 021	4 278	4 373	781 494	11 520	208	227
2014	573 842	4 013	4 113	711 374	10 202	189	204
2015	536 899	4 028	4 117	666 023	9 842	200	215

出典：(公財)交通事故総合分析センター「交通統計 平成27年版」

8-2　年齢層別・状態別死者数(2014年)　（人）

年齢層別		状態別	自動車乗車中			二輪車乗車中				計	自転車乗用中	歩行中	その他	合計
						自動二輪			原付					
			運転中	同乗中	小計	運転中	同乗中	小計						
15歳以下		死者数	0	21	21	2	1	3	2	5	15	39	0	80
		増減数	0	0	0	2	0	2	2	4	-4	-4	0	-4
16～24歳	16～19歳	死者数	34	25	59	40	4	44	17	61	18	12	0	150
		増減数	8	-16	-8	1	-5	-4	-7	-11	4	1	0	-14
	20～24歳	死者数	59	18	77	48	0	48	8	56	11	25	0	169
		増減数	-2	-4	-6	0	-1	-1	-6	-7	3	5	0	-5
16～24歳		死者数	93	43	136	88	4	92	25	117	29	37	0	319
		増減数	6	-20	-14	1	-6	-5	-13	-18	7	6	0	-19
25～29歳		死者数	38	8	46	27	2	29	11	40	12	28	0	126
		増減数	-17	-3	-20	-7	2	-5	3	-2	3	1	0	-18
30～39歳		死者数	86	14	100	79	3	82	13	95	22	60	2	279
		増減数	-8	-4	-12	12	3	15	0	15	6	7	0	16
40～49歳		死者数	109	13	122	99	1	100	20	120	29	92	0	363
		増減数	-16	-8	-24	-10	1	-9	-3	-12	1	17	0	-18
50～59歳		死者数	146	19	165	76	1	77	24	101	47	118	1	432
		増減数	5	-2	3	8	1	9	-5	4	-1	14	1	21
60～69歳	60～64歳	死者数	86	8	94	27	0	27	13	40	46	90	1	271
		増減数	-8	-11	-19	8	0	8	1	9	-7	-12	1	-28
	65～69歳	死者数	98	21	119	12	1	13	30	43	60	121	3	346
		増減数	-5	-3	-8	-3	1	-2	0	-2	-6	-31	2	-45
60～69歳		死者数	184	29	213	39	1	40	43	83	106	211	4	617
		増減数	-13	-14	-27	5	1	6	1	7	-13	-43	3	-73
70歳以上	70～74歳	死者数	107	24	131	8	0	8	26	34	72	179	0	416
		増減数	14	-4	10	-3	0	-3	-7	-10	8	2	-1	9
	75歳以上	死者数	270	118	388	16	0	16	66	82	240	770	5	1485
		増減数	38	-2	36	-5	0	-5	-3	-8	25	36	1	90
70歳以上		死者数	377	142	519	24	0	24	92	116	312	949	5	1901
		増減数	52	-6	46	-8	0	-8	-10	-18	33	38	0	99
合計		死者数	1033	289	1322	434	13	447	230	677	572	1534	12	4117
		増減数	9	-57	-48	3	2	5	-25	-20	32	36	4	4

出典：(公財)交通事故総合分析センター「交通統計　平成27年版」
注）増減数は前年

9. 各国の交通事故死者数

	調査年	人口（1,000人）	死者数(人)	人口10万人あたり死者数(人/10万人)	自動車等1万台あたり死者数(人/1万台)	自動車走行台キロあたり死者数(人/1億台キロ)
アジア						
日本	2013	126 795	5 152	4.1	0.67	0.7
韓国	2013	50 074	5 092	10.2	2.53	1.8
台湾	2013	23 236	1 928	8.3	2.57	
中国	2011	1 369 436	62 387	4.6	4.37	
香港	2013	7 227	130	1.8	2.00	1.0
タイ	2013	67 726	7 364	10.9	4.72	
マレーシア	2011	29 902	6 877	23.0	5.55	
インドネシア	2013	254 455	26 416	10.4	12.66	
シンガポール	2013	5 507	159	2.9	1.97	0.7
インド	2013	1 295 292	137 572	10.6	36.11	24.2
トルコ	2013	77 524	3 685	4.8	2.57	3.7
ヨーロッパ						
イギリス	2013	64 331	1 713	2.7	0.46	0.4
ドイツ	2013	80 646	3 339	4.1	0.70	0.5
フランス	2013	64 121	3 268	5.1	0.86	0.6
オランダ	2013	16 868	570	3.4	0.62	0.4
ベルギー	2013	11 226	724	6.4	1.13	0.7
イタリア	2013	59 789	3 385	5.7	0.81	
スペイン	2013	46 260	1 680	3.6	0.62	1.5
ポルトガル	2013	10 402	672	6.5	1.18	
ギリシャ	2013	11 001	879	8.0	1.36	1.2
スイス	2013	8 211	269	3.3	0.56	0.4
オーストリア	2013	8 517	455	5.3	0.89	0.6
ノルウェー	2013	5 148	187	3.6	0.60	0.4
スウェーデン	2013	9 703	260	2.7	0.50	0.3
フィンランド	2013	5 480	258	4.7	0.69	0.5
デンマーク	2013	5 647	191	3.4	0.69	0.4
ポーランド	2013	38 620	3 357	8.7	1.42	1.7
ハンガリー	2013	9 890	591	6.0	1.67	1.7
ウクライナ	2013	45 002	4 833	10.7	5.07	34.7
アメリカ						
米国	2013	319 449	32 719	10.2	1.27	0.7
カナダ	2013	35 588	1 923	5.4	0.84	0.6
メキシコ	2012	125 386	4 539	3.6	1.26	2.9
ブラジル	2013	206 078	7 466	3.6	1.79	
アルゼンチン	2010	42 980	5 094	11.9	3.83	
アフリカ						
エジプト	2013	89 580	6 700	7.5	13.92	
南アフリカ	2010	53 969	13 967	25.9	14.50	10.6
オセアニア						
オーストラリア	2013	23 622	1 185	5.0	0.71	0.5
ニュージーランド	2013	4 495	254	5.7	0.76	0.6

出典：IRF "World Road Statistics 2015" DATA 2008-2013、United Nations "World Population Prospects"
注1：ここでは30日死者数を取り上げる。
注2：人口は2014年推計値（国連による）。

10. 日本の交通安全施設等整備状況

（各年度末時点）

				1985年度	1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度		2013年度	2014年度
交通管制センター			（都市）	74	74	75	75	75	75	75	75	（か所）	163	163
交通情報提供装置	交通情報板		（基）	-	1 604	2 175	-	-	-	光ビーコン		（基）	55 264	55 651
	路側通信端末		（基）	-	192	274	-	-	-	交通情報板		（基）	3 650	3 654
信号機	集中制御		（基）	32 585	43 019	50 556	57 908	66 037	72 211	72 211	72 900	→	73 342	73 594
	系統制御	路線自動感応	（基）	5 576	4 682	4 585	4 023	2 293	481	481	211	→	28	28
		プログラム多段系統	（基）	12 814	14 355	17 340	20 218	22 653	23 382	23 382	23 710	→	25 474	25 545
		押ボタン系統	（基）	1 164	801	1 213	963	1 106	1 168	1 168	1 170	→	991	1 003
	単独制御	感応制御 全感応式	（基）	1 120	984	959	867	802	739	739	774	→	765	783
		感応制御 半感応式	（基）	6 640	7 788	10 110	11 535	13 032	14 533	14 533	14 592	→	15 019	15 372
		感応制御 バス感応式	（基）	238	101	165	154	127	116	116	28	→	33	32
		感応制御 列車感応式	（基）	228	162	180	177	183	184	184	179	→	154	152
		定周期(プログラム多段他)	（基）	35 577	41 200	45 282	48 802	51 087	52 059	52 059	52 838	→	51 899	52 033
		押ボタン式	（基）	23 113	20 713	23 083	25 696	28 200	30 599	30 599	30 678	→	32 018	32 200
		一灯点滅式 他	（基）	465	1 829	4 319	5 670	6 250	6 406	6 406	6 409	→	6 361	6 274
	合計		（基）	119 520	135 634	157 792	176 013	191 770	201 878	201 878	203 489	→	206 084	207 016
灯器	車両用		（灯）	-	720 725	885 383	1 001 623	1 125 659	1 222 359	1 222 359	1 241 059	→	1 254 689	1 257 244
	（内 LED式）							144 013	390 561	390 561	458 447	→	568 399	610 339
	歩行者用		（灯）	-	524 122	634 959	764 976	869 188	942 451	942 451	954 542	→	982 507	989 162
	（内 LED式）							46 461	214 243	214 243	279 166	→	370 400	411 078
道路標識	可変式標識		（面）	23 089	24 109	23 259	30 186	27 526	19 816	19 816	17 039	（本）	13 773	13 316
	固定式標識	大型	（枚）	420 640	500 347	582 255	617 279	642 270	614 753	614 753	617 593	（本）	366 594	355 824
		路側式	（枚）	9 705 165	10 020 616	10 379 062	10 183 538	9 422 368	9 416 920	9 416 920	9 282 355	（本）	6 059 643	5 952 728
道路標示	横断歩道		（本）	719 548	801 464	890 723	967 355	1 054 219	10 031 673	10 031 673	1 118 335	→	1 132 393	1 137 509
	実線標示		（km）	110 465	116 248	115 898	125 838	131 141	124 129	124 129	124 284	→	122 349	121 950
	図示標示		（箇）	3 238 374	3 913 961	3 995 149	3 945 511	4 506 671	4 637 370	4 637 370	4 486 284	→	4 583 099	4 602 849

出典：（公財）交通事故総合分析センター「交通統計 平成27年版」および過年版
注1)プログラム多段系統には、多段系統及び一段系統の基数を含む。
注2)定周期（プログラム多段他）には、多段式及び一段式の基数を含む。
注3)一灯点滅式他には、トンネル用等の基数を含む。

11. 日本の駐車場整備状況

11-1 駐車容量の推移

（各年度末時点、台）

	都市計画駐車場	届出駐車場	附置義務駐車施設	路上駐車場	合計	自動車1万台あたりの駐車スペース
1960年度	1 313	9 908	2 830	6 576	20 627	89.5
1965	8 948	53 597	39 448	2 189	104 182	143.7
1970	18 120	124 429	123 997	750	267 296	147.0
1975	33 781	287 457	276 285	2 400	599 923	211.2
1980	48 627	458 053	403 355	2 339	912 374	240.3
1985	56 535	598 808	559 709	2 033	1 217 085	263.3
1990	73 092	774 504	863 955	1 417	1 712 968	296.6
1995	93 431	995 735	1 297 958	1 381	2 388 505	356.1
1996	96 655	1 021 554	1 386 157	1 333	2 505 699	364.5
1997	103 651	1 078 381	1 500 673	1 280	2 683 985	384.3
1998	109 998	1 121 228	1 599 165	1 279	2 831 670	400.6
1999	113 681	1 161 653	1 681 266	1 279	2 957 879	413.2
2000	115 696	1 225 194	1 771 028	1 275	3 113 193	429.4
2001	118 220	1 272 190	1 858 895	1 275	3 250 580	444.1
2002	119 353	1 302 474	1 942 707	1 222	3 365 756	456.3
2003	119 535	1 333 159	2 015 404	1 217	3 469 315	467.5
2004	119 472	1 372 876	2 104 894	1 172	3 598 414	479.6
2005	120 091	1 415 252	2 212 069	1 386	3 748 798	495.5
2006	120 575	1 450 858	2 325 538	1 216	3 898 187	514.1
2007	121 336	1 482 645	2 429 997	1 100	4 035 078	533.6
2008	120 775	1 549 878	2 514 807	1 357	4 186 817	556.0
2009	122 574	1 570 013	2 571 884	1 361	4 265 832	567.4
2010	121 651	1 604 463	2 634 973	1 032	4 362 119	580.5
2011	119 317	1 623 951	2 689 925	785	4 433 978	586.4
2012	119 214	1 664 443	2 949 036	775	4 733 468	622.1
2013	118 477	1 661 432	2 997 363	775	4 778 047	623.0
2014	119 543	1 699 455	3 058 756	606	4 878 360	632.9

出典：平成27年度版　自動車駐車場年報（国土交通省都市局街路交通施設課）

注１：都市計画駐車場または附置義務駐車施設と届出駐車場の両方に該当する駐車場はそれぞれ都市計画駐車場または附置義務駐車施設として計算している。

注２：自動車保有台数は軽自動車を含む。

11-2　パーキング・メーター、パーキング・チケット設置台数　（各年3月末値、基、台）

	パーキング・メーター設置台数	パーキング・チケット		合計	
		発券機設置台数	エリア駐車可能台数	台数	駐車可能台数
1986年	14 157	0	-	14 157	14 157
1990	19 039	1 333	10 793	20 372	29 832
1995	27 627	1 635	13 043	29 262	40 670
1996	27 682	1642	12 926	29 324	40 608
1997	27 636	1630	12 748	29 266	40 384
1998	27 561	1 602	12 467	29 163	40 028
1999	27 488	1 587	12 329	29 075	39 817
2000	26 988	1 574	12 320	28 562	39 308
2001	26 341	1 540	12 216	27 881	38 557
2002	25 828	1 520	11 931	27 348	37 759
2003	24 308	1 416	10 684	25 724	34 992
2004	23 284	1 381	10 409	24 665	33 693
2005	22 929	1 329	9 976	24 258	32 905
2006	22 453	1 321	9 421	23 774	31 874
2007	22 453	1 321	9 421	23 774	31 874
2008	21 930	1 291	9 168	23 221	31 098
2009	21 589	1 291	9 147	22 880	30 736
2010	21 533	1 290	9 123	22 823	30 656
2011	21 040	1 339	9 349	22 379	30 389
2012	20 772	1 431	9 459	22 203	30 231

出典：平成24年度版　自動車駐車場年報（立体駐車場工業会）

11-3　主要都市の駐車場整備状況

2014	都市計画駐車場		届出駐車場		附置義務駐車施設		路上駐車場		合計	
	箇所数	台数	箇所数	台数	箇所数	台数	箇所数	台数	箇所数	台数
北海道札幌市	2	596	179	31 544	3 255	189 067	-	-	3 436	221 207
宮城県仙台市	2	392	139	24 784	968	78 277	-	-	1 109	103 453
埼玉県さいたま市	2	601	95	15 169	143	18 756	-	-	240	34 526
東京都区部	48	17 304	609	95 130	21 040	606 366	-	-	21 697	718 800
神奈川県横浜市	7	3 351	223	39 817	6 757	297 401	-	-	6 987	340 569
神奈川県川崎市	1	356	84	12 511	1 197	61 206	-	-	1 282	74 073
愛知県名古屋市	14	4 838	316	80 063	3 016	161 913	-	-	3 346	246 814
京都府京都市	5	1 532	192	31 468	748	35 932	-	-	945	68 932
大阪府大阪市	10	4 286	800	64 848	7 163	270 591	-	-	7 973	339 725
兵庫県神戸市	13	3 830	224	49 368	1 043	61 102	-	-	1 280	114 300
広島県広島市	6	2 291	173	23 704	1 570	50 267	13	538	1 762	76 800
福岡県福岡市	8	3 082	295	52 477	2 953	114 558	-	-	3 256	170 117

出典：平成27年度版　自動車駐車場年報（国土交通省都市局街路交通施設課）

12. 日本人の社会生活における移動時間

12-1 日本人の生活時間の変化(国民全体、行動者平均時間)

(時間：分)

			睡眠	身のまわりの用事	食事	通勤・通学	仕事	学業	家事	介護・看護	育児	買い物	移動（通勤・通学を除く）	テレビ・ラジオ・新聞・雑誌	休養・くつろぎ	学習・自己啓発・訓練	趣味・娯楽	スポーツ	ボランティア・社会参加活動	交際・付き合い	受診・療養	その他
1986年	平日	男	7:48	0:56	1:33	1:23	8:51	6:59	1:44	-	1:22	1:04	1:29	2:41	1:45	2:19	2:26	1:54	2:26	2:43	3:11	1:47
		女	7:33	1:15	1:40	1:14	6:59	6:55	3:54	-	3:01	1:04	1:15	2:42	1:52	2:03	2:13	1:46	2:22	2:13	2:32	1:44
	土曜	男	7:51	0:58	1:35	1:19	8:10	5:29	1:50	-	1:52	1:19	1:44	3:05	1:57	2:29	3:06	2:36	2:44	3:16	3:11	2:07
		女	7:36	1:15	1:42	1:11	6:32	5:22	3:59	-	3:00	1:14	1:24	2:47	2:00	2:12	2:25	2:09	2:21	2:40	2:35	2:00
	日曜	男	8:37	1:05	1:40	1:12	7:17	5:20	2:04	-	2:40	1:35	1:54	3:54	2:29	2:48	3:50	3:22	2:51	3:49	5:16	2:38
		女	8:13	1:21	1:46	1:05	6:10	4:43	3:53	-	3:09	1:31	1:35	3:00	2:14	2:24	3:07	3:05	2:27	3:24	5:00	2:27
1991年	平日	男	7:41	1:00	1:33	1:24	8:53	6:43	1:43	2:23	1:21	1:05	1:32	2:51	1:47	2:18	2:33	2:02	2:34	2:48	3:02	1:40
		女	7:27	1:19	1:40	1:15	7:01	6:53	3:51	2:47	3:14	1:05	1:13	2:48	1:53	2:11	2:15	1:47	2:34	2:17	2:28	1:33
	土曜	男	7:52	1:02	1:36	1:17	8:08	5:11	2:09	2:30	1:52	1:24	1:46	3:24	2:08	2:39	3:18	2:41	3:04	3:33	3:04	2:10
		女	7:35	1:20	1:43	1:08	6:29	5:11	3:54	2:44	3:17	1:18	1:25	3:03	2:06	2:17	2:37	2:09	2:43	2:56	2:36	1:49
	日曜	男	8:36	1:08	1:41	1:09	7:22	5:05	2:16	2:25	2:38	1:36	1:49	4:11	2:35	2:55	3:53	3:18	3:29	3:58	5:11	2:25
		女	8:10	1:24	1:46	1:05	6:15	4:49	3:47	2:51	3:19	1:33	1:34	3:15	2:19	2:36	3:03	2:58	3:03	3:28	5:07	2:09
1996年	平日	男	7:45	1:03	1:35	1:18	8:56	6:34	1:39	2:35	1:20	1:09	1:30	2:59	1:48	2:04	2:32	1:57	2:27	2:46	2:33	1:21
		女	7:31	1:24	1:42	1:06	6:58	6:35	3:45	2:47	3:06	1:05	1:14	2:55	1:52	2:02	2:12	1:40	2:26	2:16	2:08	1:21
	土曜	男	8:03	1:06	1:38	1:09	8:13	4:47	1:49	2:23	2:06	1:28	1:47	3:40	2:13	2:27	3:36	2:55	3:07	3:43	2:20	1:59
		女	7:48	1:24	1:44	1:00	6:25	4:44	3:47	2:33	3:08	1:24	1:33	3:15	2:07	2:16	2:40	2:16	2:43	3:07	2:10	1:47
	日曜	男	8:40	1:11	1:42	1:05	7:16	4:32	1:53	2:16	2:25	1:38	1:51	4:20	2:31	2:35	3:55	3:31	3:30	3:59	3:42	2:09
		女	8:18	1:28	1:47	1:00	6:06	4:32	3:40	2:37	3:05	1:36	1:39	3:28	2:18	2:24	2:56	3:02	3:00	3:28	3:33	1:59
2001年	平日	男	7:42	1:07	1:35	1:17	8:56	6:14	1:29	2:01	1:23	1:02	1:29	3:03	1:49	2:14	2:42	1:47	2:31	2:36	2:28	1:27
		女	7:29	1:27	1:40	1:05	6:52	6:17	3:35	2:18	3:11	1:03	1:15	2:55	1:52	2:09	2:10	1:32	2:28	2:12	2:08	1:21
	土曜	男	8:05	1:10	1:38	1:08	8:04	4:32	1:42	2:12	2:05	1:25	1:46	3:42	2:10	2:42	3:29	2:35	3:17	3:25	2:19	1:53
		女	7:50	1:28	1:44	0:57	6:13	4:24	3:36	2:08	3:10	1:21	1:34	3:08	2:03	2:26	2:36	1:55	2:50	2:52	2:10	1:41
	日曜	男	8:36	1:14	1:41	1:05	7:16	4:02	1:43	1:59	2:13	1:30	1:52	4:21	2:26	2:49	3:44	3:04	3:51	3:44	3:27	2:01
		女	8:16	1:31	1:47	0:58	6:01	3:49	3:25	2:14	2:57	1:30	1:41	3:22	2:11	2:43	2:49	2:22	3:07	3:05	3:32	1:49
2006年	平日	男	7:38	1:11	1:35	1:19	9:08	6:46	1:38	2:14	1:32	1:04	1:28	3:05	1:56	2:13	2:42	1:56	2:30	2:39	2:37	1:40
		女	7:26	1:30	1:41	1:06	7:06	6:46	3:37	2:11	3:14	1:04	1:15	2:58	1:59	2:06	2:17	1:32	2:31	2:15	2:17	1:29
	土曜	男	8:05	1:16	1:31	1:11	8:12	4:43	1:50	2:06	2:22	1:26	1:51	3:52	2:27	2:48	3:38	3:03	3:22	3:38	2:23	2:09
		女	7:50	1:32	1:46	0:59	6:28	4:40	3:31	2:22	3:25	1:24	1:40	3:16	2:17	2:30	2:50	2:13	3:10	3:03	2:20	1:55
	日曜	男	8:33	1:19	1:44	1:05	7:24	4:16	1:50	2:08	2:34	1:37	1:53	4:22	2:43	2:54	3:55	3:10	3:52	3:40	3:37	2:16
		女	8:11	1:35	1:49	0:57	6:19	4:08	3:29	2:19	3:09	1:34	1:42	3:26	2:23	2:41	2:59	2:20	3:10	3:11	2:46	1:58
2011年	平日	男	7:37	1:14	1:35	1:19	9:10	7:05	1:40	2:00	1:31	1:08	1:32	3:20	2:07	2:19	2:54	1:55	2:25	2:42	2:28	1:45
		女	7:26	1:34	1:41	1:07	7:04	7:25	3:36	2:03	3:15	1:08	1:16	3:06	2:05	2:04	2:20	1:33	2:25	2:18	2:07	1:28
	土曜	男	8:10	1:18	1:40	1:11	8:14	4:28	1:41	2:05	2:37	1:32	1:45	4:13	2:46	2:57	3:48	2:46	3:25	3:41	2:16	2:03
		女	7:55	1:36	1:45	1:00	6:36	4:23	3:25	2:04	3:25	1:28	1:34	3:33	2:29	2:34	2:53	2:02	3:03	3:03	2:09	1:53
	日曜	男	8:27	1:23	1:44	1:08	7:36	4:04	1:47	2:14	2:51	1:37	1:53	4:35	2:55	2:59	4:02	3:03	3:52	3:43	3:39	2:13
		女	8:06	1:38	1:48	1:00	6:20	3:48	3:28	2:10	3:21	1:37	1:43	3:38	2:31	2:39	3:01	2:16	3:10	3:12	3:07	1:56

出典：総務省統計局 「社会生活基本調査」
注1：行動者平均時間には当該活動を行わなかった人を含まないので、合計しても24時間にはならない。
注2：「介護・看護」に関わる項目は1991年調査から加わった。

12-2　各層別移動時間(平日、行動者平均時間・往復の合計)　　(時間：分)

		1990年		1995年		2000年		2005年		2010年		2015年	
		通勤	通学	通勤	通学	通勤	通学	通勤	通学	通勤	通学	通勤	通学
国民全体		1:07	1:06	1:15	1:11	1:16	1:05	1:16	1:05	1:16	1:12	1:19	1:16
男女別	男	1:13	1:05	1:23	1:10	1:21	1:06	1:21	1:06	1:23	1:13	1:27	1:17
	女	:57	1:08	1:02	1:12	1:09	1:04	1:09	1:04	1:06	1:12	1:08	1:14
男　年層別	10～15歳	:35	:50	:51	:54	:15	:52	:15	:52	-	-	-	-
	16～19歳	:56	1:22	1:02	1:31	:43	1:31	:43	1:31	-	-	-	-
	10歳代	-	-	-	-	-	-	-	-	:53	1:09	:47	1:14
	20歳代	1:09	1:38	1:18	1:45	1:16	1:46	1:16	1:46	1:16	2:00	1:24	1:53
	30歳代	1:10	:46	1:20	:44	1:18	1:17	1:18	1:17	1:17	1:15	1:27	1:08
	40歳代	1:16	:46	1:22	1:22	1:20	:40	1:20	:40	1:33	:33	1:25	:48
	50歳代	1:17	:42	1:30	:31	1:26	:51	1:26	:51	1:27	:39	1:31	:54
	60歳代	1:16	1:48	1:25	:32	1:28	:49	1:28	:49	1:22	-	1:30	:39
	70歳以上	1:00	1:50	1:20	1:15	1:10	:15	1:10	:15	1:39	-	1:23	:47
女　年層別	10～15歳	:34	:52	:39	:55	-	:50	-	:50	-	-	-	-
	16～19歳	1:02	1:29	:59	1:34	:57	1:26	:57	1:26	-	-	-	-
	10歳代	-	-	-	-	-	-	-	-	1:16	1:11	1:08	1:14
	20歳代	1:13	1:40	1:14	1:42	1:20	1:05	1:20	1:05	1:17	1:54	1:25	1:51
	30歳代	:50	:31	1:00	:53	1:14	1:02	1:14	1:02	1:09	:49	1:11	:40
	40歳代	:48	:35	:55	:48	1:01	:40	1:01	:40	1:02	:39	1:07	:43
	50歳代	:55	:51	:59	:55	1:03	:39	1:03	:39	:56	:20	1:01	:35
	60歳代	:56	:31	1:05	:47	1:12	:35	1:12	:35	1:13	:49	1:00	:52
	70歳以上	:55	1:00	:55	1:10	:58	-	:58	-	1:14	:45	1:03	1:04
職業別	農林漁業者	:46	:29	1:12	:35	1:04	-	1:04	-	:48	-	1:27	:35
	自営業者	:53	1:05	1:09	:42	1:18	1:00	1:18	1:00	1:09	:50	1:18	:45
	販売・サービス職	1:02	:51	1:09	1:11	1:17	:37	1:17	:37	1:12	:42	1:13	1:07
	技能・作業職	1:02	:48	1:10	:45	1:12	:36	1:12	:36	1:17	:31	1:14	:43
	事務・技術職	1:15	:46	1:21	:49	1:20	:53	1:20	:53	1:19	:59	1:26	:46
	経営者・管理者	1:28	1:27	1:37	1:17	1:23	1:15	1:23	1:15	1:23	:55	1:28	:43
	専門職・自由業・その他	1:12	:58	1:13	:48	1:18	1:00	1:18	1:00	1:19	:36	1:19	:30
	主婦	:51	:48	:58	:50	1:03	:25	1:03	:25	1:19	:35	:49	:50
	無職	1:11	:58	1:12	1:10	1:27	1:15	1:27	1:15	1:44	:39	1:11	1:06
都市規模別	東京圏	1:32	1:17	-	-	1:39	1:13	1:42	1:19	1:37	1:25	1:42	1:27
(注2)	大阪圏	1:20	1:09	-	-	1:28	1:11	1:25	1:24	1:28	1:05	1:26	1:18
	50万人以上の市	1:03	1:04	-	-	1:11	:55	1:12	1:07	1:09	1:00	1:09	1:08
	10万人以上50万人未満の市	:59	:59	-	-	1:05	1:02	1:05	0:58	1:05	1:10	1:11	1:14
	10万人未満の市	:55	1:03	-	-	:55	:54	1:03	0:58	1:10	1:04	1:11	1:11
	町村部	:56	1:06	-	-	1:05	1:13	1:06	1:06	1:03	1:27	1:08	1:12

出典：NHK放送文化研究所「国民生活時間調査」
注1：1995年から調査方式を変更したため、1990年以前の調査結果との直接比較は出来ない。
注2：2010年の都市規模は、「30万人以上の市」「10万以上の市」「5万以上の市町村」「5万以下の市町村」。

13. 日本人の家計における交通・通信費

13-1　家計における交通・通信費（全国・勤労者世帯平均１ヶ月当たり）

項目	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
消費支出	331 595	349 663	341 896	296 790	285 057	289 821	291 498	283 685	283 401	275 999	276 830	280 642	280 809	276 567	100.0%
食料	79 993	78 947	75 174	64 282	62 502	63 541	64 548	62 868	63 031	61 087	62 494	63 089	63 874	66 217	23.9%
住居	16 475	23 412	21 716	23 713	22 461	22 171	22 510	21 797	22 479	23 824	22 136	22 312	23 085	21 757	7.9%
光熱・水道	16 797	19 551	21 282	18 004	18 538	18 233	19 239	18 124	18 400	18 445	19 059	19 508	19 651	19 150	6.9%
家具・家事用品	13 103	13 040	11 268	8 634	8 154	8 395	8 718	8 732	8 725	8 790	8 725	8 591	8 878	8 913	3.2%
被服及び履物	23 902	21 085	17 195	13 374	13 105	13 444	13 068	12 607	12 343	11 760	11 928	11 883	12 198	12 192	4.4%
保健医療	8 670	9 334	10 901	10 240	9 614	9 949	9 896	9 970	9 655	9 354	10 036	9 835	9 745	9 472	3.4%
交通・通信	33 499	38 524	43 632	43 296	41 464	42 358	43 531	42 567	42 916	41 024	43 906	45 699	46 126	43 080	15.6%
交通・自動車等関係費	27 072	31 419	33 118	31 372	29 494	29 965	31 070	29 909	30 173	28 031	30 794	32 501	32 905	29 257	10.6%
交通	7 543	8 064	7 873	8 090	7 322	7 701	7 526	6 896	6 747	6 942	6 720	7 261	6 865	7 461	2.7%
鉄道運賃	2 730	2 654	2 453	2 533	2 231	2 402	2 284	2 172	2 164	2 318	2 121	2 373	2 244	2 643	1.0%
鉄道定期代	1 877	2 269	2 198	2 311	2 121	2 297	2 311	2 037	2 041	2 036	2 073	2 250	1 867	2 182	0.8%
バス代	423	356	326	342	309	321	333	335	373	373	356	397	371	329	0.1%
バス定期代	463	474	395	400	391	348	369	329	250	205	169	194	228	211	0.1%
タクシー代	671	545	460	406	384	372	363	472	445	480	457	444	446	518	0.2%
航空運賃他の交通	1 379	1 766	2 041	2 099	1 887	1 961	1 866	1 550	1 473	1 531	1 543	1 603	1 709	1 578	0.6%
自動車等関係費	19 529	23 355	25 245	23 282	22 172	22 264	23 544	23 013	23 426	21 089	24 074	25 240	26 040	21 796	7.9%
自動車等購入	6 842	7 734	8 847	6 187	5 680	5 532	6 004	6 489	6 462	4 286	6 506	7 373	8 125	5 701	2.1%
自転車購入	369	337	342	199	199	264	317	271	272	283	278	284	314	249	0.1%
自動車等維持	12 319	15 284	16 055	16 896	16 293	16 469	17 222	16 253	16 692	16 520	17 290	17 583	17 601	15 846	5.7%
通信	6 426	7 104	10 514	11 924	11 970	12 392	12 461	12 658	12 744	12 993	13 112	13 198	13 221	13 824	5.0%
教育	16 827	18 467	18 261	13 934	13 868	14 213	13 956	14 351	13 707	13 774	13 347	13 916	13 156	13 083	4.7%
教養娯楽	31 761	33 221	33 796	31 332	30 024	31 444	31 018	31 288	31 575	29 117	28 033	28 409	28 044	27 486	9.9%
その他の消費支出	90 569	94 082	88 670	69 979	65 328	66 073	65 015	61 382	60 569	58 104	57 167	57 399	56 051	55 218	20.0%

出典：総務省「家計調査年報」
注：交通費の内訳は、交通費の合計（1ヶ月平均額）を各項目の年間支出割合で按分した推計値である。

13-2　交通・通信にかかわる消費者物価の推移

（年平均、1995年=100）

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
総合消費者物価	93.5	100.0	101.5	99.3	99.6	99.6	101.0	99.6	98.9	98.6	98.6	98.9	101.7	101.7
交通・通信	99.0	100.0	97.8	96.6	96.9	97.0	98.9	94.1	95.1	96.2	96.5	97.9	100.4	98.5
交通	93.5	100.0	105.6	106.1	105.8	105.9	106.9	106.1	105.4	106.2	106.5	106.5	111.9	114.6
鉄道運賃（JR以外）	86.8	100.0	110.7	111.2	111.4	111.6	111.8	111.8	111.8	111.8	111.7	111.7	113.7	114.5
鉄道運賃（JR）	100.0	100.0	103.2	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.8	102.7	102.7	102.7	104.9	105.6
一般路線バス代*	88.8	100.0	105.5	105.3	104.9	104.9	105.1	105.7	106.1	106.0	105.9	105.9	108.5	109.6
タクシー代	82.2	100.0	106.3	106.2	106.2	106.9	112.5	113.1	113.1	113.1	113.1	113.3	116.2	117.1
航空運賃	100.3	100.0	102.4	108.3	105.4	105.8	113.2	114.6	109.4	118.3	115.2	113.2	113.8	119.4
高速道路料金	95.2	100.0	103.7	104.4	104.4	104.4	103.4	95.7	92.5	92.8	96.0	97.3	122.7	132.9
自動車等関係費	100.1	100.0	95.2	98.5	100.9	101.8	105.2	96.7	99.1	101.3	102.2	104.9	107.7	103.4
自動車	100.4	100.0	101.0	99.7	99.6	99.8	99.8	99.0	98.4	98.3	98.5	98.1	99.9	101.1
自動車等維持	100.0	100.0	93.1	98.1	101.2	102.4	106.7	95.8	99.1	101.9	103.1	106.7	109.7	103.7
ガソリン	110.4	100.0	91.0	107.4	117.0	120.6	134.8	104.2	115.2	126.3	127.6	135.2	141.9	119.3
車庫借料	82.0	100.0	101.6	100.3	100.1	100.1	99.5	99.0	98.5	97.4	97.0	96.9	97.0	96.9
駐車料金	87.7	100.0	99.1	95.4	94.1	93.5	92.8	92.6	92.1	91.7	91.8	91.7	92.1	92.3
通信	105.8	100.0	93.4	79.5	76.6	75.0	75.0	74.7	74.2	73.7	72.9	72.6	73.5	73.8
郵便料	81.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	104.0
固定電話通信料**	110.0	100.0	93.7	75.0	75.0	75.2	75.1	75.2	75.2	75.2	75.1	75.0	76.6	77.6
運送料	89.8	100.0	101.8	101.8	101.4	101.8	101.8	96.9	95.3	95.3	95.3	95.3	97.2	97.9

出典：総務省「消費者物価指数年報」
*：「一般路線バス代」は、2010年以前は「バス代」
**：「固定電話通信料」は、1990年・1995年は「通話料」

13-3　都市規模および都市圏別の家計における１世帯当たり１か月間の交通・通信費（総世帯）2014年

（円）

	全都市	人口5万以上の市	都市階級				大都市圏			
			大都市	中都市	小都市A	小都市B・町村	関東	中京	近畿	北九州・福岡
消費支出	247 126	247 520	243 423	253 347	245 879	244 614	262 394	255 252	251 020	231 419
食料	61 833	62 380	63 723	62 722	60 042	58 322	67 223	62 381	66 020	55 954
住居	18 690	19 260	21 399	18 174	17 623	15 020	23 693	16 377	16 409	18 044
光熱・水道	19 558	19 281	17 767	20 168	20 290	21 336	18 906	20 069	19 048	16 816
家具・家事用品	8 545	8 383	7 868	8 520	8 943	9 583	8 892	8 527	8 650	8 495
被服及び履物	9 832	10 052	11 000	9 753	9 096	8 421	11 482	9 912	10 333	9 554
保健医療	10 906	10 971	10 589	11 371	11 000	10 488	12 150	10 763	10 729	10 709
交通・通信	33 436	32 422	28 917	33 556	35 945	39 956	31 650	37 678	30 451	31 746
全消費支出に対する比率	13.5%	13.1%	11.9%	13.2%	14.6%	16.3%	12.1%	14.8%	12.1%	13.7%
交通	5 411	5 738	6 986	5 227	4 626	3 320	7 512	4 825	6 830	5 655
全消費支出に対する比率	2.2%	2.3%	2.9%	2.1%	1.9%	1.4%	2.9%	1.9%	2.7%	2.4%
自動車等関係費	17 292	16 118	11 840	17 517	20 395	24 846	13 799	22 108	13 210	16 256
全消費支出に対する比率	7.0%	6.5%	4.9%	6.9%	8.3%	10.2%	5.3%	8.7%	5.3%	7.0%
自動車等購入	4 402	3 950	2 461	4 279	5 652	7 330	3 650	5 938	2 888	4 206
自転車購入	197	208	224	189	210	125	241	198	306	122
自動車等維持	12 694	11 960	9 155	13 048	14 532	17 391	9 908	15 972	10 015	11 929
通信	10 732	10 567	10 092	10 813	10 925	11 791	10 339	10 745	10 410	9 835
全消費支出に対する比率	4.3%	4.3%	4.1%	4.4%	4.4%	4.8%	4.2%	4.3%	4.2%	4.0%
教育	7 521	7 785	8 127	8 193	6 781	5 826	9 603	8 041	8 643	7 517
教養娯楽	24 980	25 477	26 200	25 809	24 034	21 798	28 582	27 598	27 122	21 944
その他の消費支出	51 826	51 509	47 834	55 081	52 125	53 863	50 213	53 906	53 613	50 640

出典：総務省「家計調査年報」
[都市階級] 大都市：人口100万人以上市、中都市：人口15万人以上100万人未満市、小都市A：人口5万人以上15万人未満市、
小都市B：人口5万人未満市。

14. 日本および各国のエネルギー消費量

14-1 日本の輸送機関別エネルギー消費量

(100億kcal)

	1975年度	1980年度	1985年度	1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
旅客輸送	23 805	29 728	34 016	44 922	54 192	58 100	59 041	54 872	53 096	52 189	51 108	49 245
鉄道	1 456	1 513	1 520	1 847	1 947	1 941	2 007	1 987	1 884	1 885	1 977	1 938
バス	1 414	1 339	1 297	1 530	1 505	1 378	1 503	1 623	1 548	1 599	1 702	1 569
乗用車	19 129	24 385	28 764	38 537	46 903	51 104	51 419	47 110	46 335	45 573	43 415	41 473
営業用乗用車	2 089	1 870	2 113	2 384	1 735	1 532	1 494	1 284	1 206	1 189	1 154	1 072
自家用乗用車	17 040	22 515	26 651	36 153	45 168	49 572	49 925	45 826	45 129	44 384	42 261	40 401
海運	140	130	99	167	140	208	173	144	147	145	154	155
航空	1 665	2 360	2 336	2 840	3 697	3 469	3 940	4 007	3 183	2 986	3 860	4 110
貨物輸送	22 491	25 274	24 864	29 464	32 448	32 639	31 459	28 058	27 915	27 973	28 489	28 200
鉄道	407	320	198	160	154	134	140	124	120	122	128	126
乗用車	15 690	18 901	19 574	25 278	27 977	26 657	25 970	24 371	24 319	24 351	25 023	24 664
海運	6 268	5 833	4 769	3 613	3 794	5 279	4 792	3 051	2 977	3 002	2 811	2 883
航空	126	221	323	414	523	570	557	511	498	498	526	526
旅客・貨物合計	46 296	55 002	58 880	74 386	86 640	90 739	90 500	82 930	81 011	80 162	79 597	77 445

出典：（一財）省エネルギーセンター「EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2016年版）」

14-2 各国のエネルギー消費量(2013年)

	日本	アメリカ	ドイツ	イギリス	フランス	中国	ロシア
一人あたり一次エネルギー消費量（石油換算 トン/人）	3.57	6.91	3.94	2.98	3.84	2.23	5.09
一人あたり石油消費量（石油換算 トン/人）	1.58	2.46	1.28	0.90	1.08	0.35	1.11
エネルギー消費量総計（石油換算 100万トン）							
一次エネルギーベース	455	2 188	318	191	253	3 022	731
最終消費ベース	311	1 495	225	129	158	1 814	434
最終エネルギー消費量の内訳（石油換算 100万トン）							
産業部門	82	261	55	23	28	878	124
（%）	(26.3)	(17.5)	(24.4)	(17.8)	(17.7)	(48.4)	(28.6)
運輸部門	73	608	54	39	43	245	94
（%）	(23.5)	(40.7)	(24.0)	(30.2)	(27.2)	(13.5)	(21.6)
民生部門	118	507	94	60	73	548	148
（%）	(37.9)	(33.9)	(41.8)	(46.5)	(46.2)	(30.2)	(34.1)

出典：（一財）省エネルギーセンター「EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2016年版）」

15. わが国の移動の状況

15-1　目的別１人当たり発生トリップ数　（単位：トリップ数/人・日）

都市圏＼目的	出勤･登校	帰宅	業務	その他	計
東京都市圏（平日）	0.56	1.00	0.23	0.61	2.41
京阪神都市圏（平日）	0.46	0.90	0.20	0.64	2.18
中京都市圏（平日）	0.64	1.19	0.24	0.78	2.85

注）東京（第5回：2008）京阪神（第5回：2010）中京（第5回：2011）のデータ。

15-2　乗用車の保有非保有による１人あたり発生トリップ数　（単位：トリップ数/人・日）

	三大都市圏			地方都市圏		
	自分専用	家族共用	なし	自分専用	家族共用	なし
1992年	2.85	2.61	2.24	3.12	2.70	2.16
1999年	2.59	2.58	2.17	2.63	2.50	1.99
2005年	2.52	2.49	2.11	2.65	2.44	1.93
2010年	2.73	2.56	2.20	2.78	2.58	2.07

出典：都市における人の動き（国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：2012年）

15-3　都市圏規模別の交通目的の比較　（単位：%）

			通勤	通学	業務	帰宅	私事
平日	全国	1987	13.3	9.5	12.6	40.6	24.0
		1992	14.3	8.5	10.4	40.9	25.9
		1999	15.7	7.2	9.3	41.5	26.2
		2005	15.8	7.1	8.3	41.7	27.1
		2010	15.4	6.3	8.4	40.6	29.3
	三大都市圏	1987	13.9	10.1	10.9	41.3	23.7
		1992	14.7	8.8	9.1	41.5	25.9
		1999	15.8	7.0	8.7	41.9	26.5
		2005	16.3	6.9	7.2	42.3	27.2
		2010	15.8	6.3	7.9	41.1	28.9
	地方都市圏	1987	12.6	8.9	14.1	40.0	24.3
		1992	13.9	8.3	11.7	40.2	25.9
		1999	15.6	7.4	10.0	41.2	25.8
		2005	15.3	7.3	9.4	41.0	27.0
		2010	15.0	6.3	9.0	40.2	29.6
休日	全国	1987	3.4	2.3	4.3	41.9	48.2
		1992	3.0	2.0	1.7	41.8	51.5
		1999	3.9	0.7	1.8	41.5	52.1
		2005	4.0	0.9	2.9	41.1	51.2
		2010	3.9	0.8	2.7	40.3	52.3
	三大都市圏	1987	3.2	2.2	3.5	42.4	48.7
		1992	2.8	1.9	1.3	42.3	51.7
		1999	3.6	0.5	1.6	41.6	52.7
		2005	3.8	0.6	2.5	41.6	51.4
		2010	3.7	0.6	2.4	40.7	52.6
	地方都市圏	1987	3.6	2.3	4.9	41.4	47.8
		1992	3.2	2.0	2.1	41.3	51.4
		1999	4.2	1.0	1.9	41.3	51.5
		2005	4.1	1.2	3.3	40.5	50.9
		2010	4.1	1.1	2.9	39.9	52.0

出典：都市における人の動き（国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：2012年）

15-4　都市圏別の交通手段の比較　（単位：%）

			鉄道	バス	自動車	二輪車	徒歩・その他
平日	全国	1987	11.6	3.9	34.0	23.2	27.4
		1992	13.6	3.9	39.0	19.4	24.0
		1999	13.4	3.3	42.5	19.4	21.4
		2005	13.2	2.8	45.2	18.5	20.3
		2010	14.9	2.9	45.7	16.8	19.7
	3大都市圏	1987	22.3	3.3	26.4	19.8	28.2
		1992	25.5	3.2	29.1	16.9	25.2
		1999	23.8	2.8	33.6	18.2	21.7
		2005	23.1	2.5	33.9	18.5	22.0
		2010	26.0	2.7	33.0	16.8	21.5
	地方都市圏	1987	2.5	4.5	40.4	26.0	26.7
		1992	2.9	4.6	48.0	21.6	22.9
		1999	3.3	3.8	51.2	20.5	21.1
		2005	3.5	3.0	56.3	18.6	18.5
		2010	3.9	3.1	58.2	16.8	18.0
休日	全国	1987	7.3	3.2	45.9	21.9	21.7
		1992	7.6	2.6	53.8	17.6	18.4
		1999	7.5	2.1	60.0	15.8	14.6
		2005	7.1	1.7	63.5	13.1	14.5
		2010	8.6	1.9	61.3	12.9	15.3
	3大都市圏	1987	14.4	3.0	37.7	20.7	24.2
		1992	15.0	2.4	44.5	16.8	21.4
		1999	13.2	2.1	52.3	16.0	16.3
		2005	12.5	1.6	54.1	14.2	17.6
		2010	15.1	1.9	50.1	14.4	18.4
	地方都市圏	1987	1.9	3.3	52.3	22.8	19.7
		1992	1.9	2.8	61.0	18.2	16.2
		1999	2.2	2.1	67.0	15.6	13.1
		2005	2.0	1.7	72.5	12.0	11.7
		2010	2.3	1.8	72.0	11.6	12.4

出典：都市における人の動き（国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：2012年）

15-5　都市圏別の1人あたりトリップ数　（単位：%）

		平日			休日		
		全国	三大都市圏	地方都市圏	全国	三大都市圏	地方都市圏
グロス	1987	2.63	2.52	2.74	2.13	1.94	2.32
	1992	2.51	2.46	2.56	2.03	1.84	2.22
	1999	2.34	2.37	2.32	1.90	1.86	1.93
	2005	2.31	2.31	2.31	1.85	1.82	1.88
	2010	2.44	2.42	2.46	2.08	2.02	2.13
ネット	1987	3.04	2.91	3.17	3.06	2.94	3.18
	1992	2.94	2.84	3.04	3.01	2.86	3.16
	1999	2.77	2.75	2.79	2.84	2.78	2.90
	2005	2.76	2.72	2.81	2.86	2.79	2.93
	2010	2.84	2.80	2.88	2.91	2.84	2.98
外出率(%)	1987	86.3	86.3	86.2	69.3	65.9	72.8
	1992	85.4	86.6	84.2	67.2	64.2	70.2
	1999	84.6	86.0	83.1	66.6	67.0	66.3
	2005	83.6	85.0	82.1	64.6	65.1	64.2
	2010	85.8	86.5	85.2	71.3	71.2	71.4

出典：都市における人の動き（国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：2012年）
グロス：外出者＋非外出者で１人当たり
ネット：外出者で１人当たり
外出率：１日のうちでトリップを行った人の割合

15-6　目的別の代表交通手段の利用率（全国）

（単位：%）

			鉄道	バス	自動車	二輪車	徒歩他
平日	通勤	1987	24.3	5.7	40.9	20.9	8.2
		1992	26.3	5.2	45.1	16.7	6.7
		1999	24.6	3.8	47.6	16.6	7.5
		2005	24.8	3.0	47.4	17.6	7.2
		2010	27.4	3.4	44.9	17.2	7.2
	通学	1987	13.2	3.2	5.4	19.6	58.6
		1992	17.6	3.4	7.2	19.0	52.8
		1999	17.0	2.7	7.8	19.2	53.3
		2005	18.3	2.4	8.6	19.9	50.8
		2010	16.5	2.6	8.8	18.5	53.7
	業務	1987	7.0	1.6	71.0	12.8	7.6
		1992	8.3	1.1	76.3	8.2	6.1
		1999	9.3	1.2	75.1	8.4	6.0
		2005	8.3	1.0	75.8	8.2	6.8
		2010	11.2	1.0	71.6	8.6	7.7
	帰宅	1987	12.5	4.1	28.7	24.8	29.9
		1992	15.0	4.2	34.2	20.8	25.8
		1999	14.5	3.5	38.8	20.7	22.6
		2005	14.5	2.9	41.6	19.7	21.3
		2010	15.3	3.1	42.9	18.2	20.6
	私事	1987	6.9	4.0	29.6	27.6	32.0
		1992	7.5	3.8	37.5	22.5	28.7
		1999	7.6	3.4	41.7	22.5	24.8
		2005	6.8	3.0	47.7	19.8	22.8
		2010	7.7	2.9	51.2	16.5	21.6
	全目的	1987	12.1	3.9	33.6	22.9	27.4
		1992	14.2	3.9	38.7	19.2	24.1
		1999	14.0	3.2	42.1	19.3	21.4
		2005	13.8	2.8	44.7	18.5	20.3
		2010	14.9	2.9	45.7	16.8	19.7
休日	通勤	1987	16.7	5.9	44.7	22.5	10.2
		1992	16.3	5.1	51.4	19.3	7.8
		1999	15.6	3.8	52.9	18.9	8.7
		2005	16.7	2.7	53.4	18.4	8.8
		2010	17.5	2.9	51.8	18.9	8.9
	通学	1987	9.6	3.7	5.8	23.2	57.7
		1992	11.4	1.7	7.0	23.5	56.3
		1999	12.3	3.3	17.5	34.4	32.4
		2005	17.9	3.1	17.9	33.2	27.9
		2010	14.3	2.7	11.3	36.3	35.4
	業務	1987	5.5	1.7	62.0	19.5	11.4
		1992	4.7	0.6	80.4	8.4	6.0
		1999	6.8	0.9	72.3	12.4	7.6
		2005	6.8	1.3	67.1	13.2	11.6
		2010	8.1	1.3	67.7	11.6	11.2
	帰宅	1987	7.9	3.4	43.0	23.4	22.3
		1992	8.1	2.9	50.7	19.2	19.0
		1999	8.0	2.3	57.5	17.3	14.9
		2005	7.7	1.8	61.1	14.5	14.9
		2010	8.5	1.9	59.7	14.3	15.7
	私事	1987	7.0	2.9	48.4	20.4	21.3
		1992	7.3	2.3	56.6	16.1	17.8
		1999	7.0	1.9	61.9	14.2	15.0
		2005	6.4	1.5	65.9	11.3	14.9
		2010	7.6	1.7	64.3	11.0	15.5
	全目的	1987	7.7	3.2	45.6	21.8	21.8
		1992	8.0	2.6	53.4	17.5	18.6
		1999	7.8	2.1	59.6	15.8	14.7
		2005	7.5	1.7	63.0	13.2	14.7
		2010	8.6	1.9	61.3	12.9	15.3

出典：都市における人の動き（国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室：2012年）

15-7　目的別利用交通機関（代表交通手段による構成比）　（単位：%）

都市圏	目的＼交通手段	鉄道	バス	自動車	二輪車	徒歩その他	計
東京都市圏（平日）	通勤	53	2	24	13	7	100
	通学	31	2	7	11	49	100
	帰宅	31	3	27	17	22	100
	自宅→業務先	32	2	39	16	11	100
	通勤先⇔業務先	26	1	58	7	8	100
	自宅→私事	12	4	34	23	27	100
	その他私事	21	3	32	15	29	100
	全目的	30	3	29	16	22	100
京阪神都市圏（平日）	出勤	38	2	30	23	7	100
	登校	26	3	4	15	52	100
	帰宅	21	3	29	23	24	100
	業務	16	2	51	18	13	100
	自由	10	3	35	24	28	100
	全目的	20	3	31	22	24	100
中京都市圏（平日）	出勤	22	2	59	12	5	100
	登校	19	1	8	15	57	100
	帰宅	13	1	56	13	17	100
	業務	5	0	87	4	4	100
	自由	5	1	69	11	14	100
	全目的	12	1	59	12	16	100
中京都市圏（休日）	出勤	16	1	63	14	6	100
	登校	21	1	13	32	33	100
	帰宅	7	1	75	8	9	100
	業務	4	0	84	7	5	100
	自由	5	1	80	6	8	100
	全目的	6	1	77	7	9	100

注）東京（第5回：2008）京阪神（第5回：2010）中京（第5回：2011）のデータ。

16. 世界の主要都市についての交通基本データ－2000年、52都市（追加：日本の三大都市圏）

都市名	人口	一人当たり地域総生産	自動車保有率		自家用車の年平均走行距離	交通エネルギー消費量	交通手段分担率			平均トリップ生成原単位	自家用車トリップ平均時間長
			乗用車	オートバイ			公共交通	徒歩・自転車	自家用車		
	（千人）	（ユーロ/人/年）	（台/千人）	（台/千人）	（km/台/年）	（MJ/人/年）	（%）	（%）	（%）	（トリップ/人/日）	（分）
Amsterdam	850	34,100	336	16.9	8,750	11,100	14.7	51.4	33.9	2.90	23.0
Athens	3,900	11,600	385	64.1	7,500	13,100	27.9	8.2	63.9	1.61	30.0
Barcelona	4,390	17,100	424	65.5	6,710	11,000	18.8	34.3	46.9	1.85	24.6
Berlin	3,390	20,300	328	23.5	7,760	10,700	24.6	36.2	39.3	3.05	21.0
Bern	293	35,500	425	66.2	8,370	15,700	21.2	38.5	40.2	3.27	24.0
Bilbao	1,120	20,500	392	19.2	7,040	9,910	16.0	48.6	35.4	1.95	26.0
Bologna	434	31,200	634	102.0	5,090	10,100	14.4	29.1	56.6	3.18	25.0
Brussels	964	23,900	497	17.9	8,980	18,800	13.6	27.5	58.9	2.82	22.0
Budapest	1,760	9,840	329	7.0	7,200	10,000	43.5	23.4	33.1	2.85	27.0
Chicago	8,180	40,000	513	20.5	19,800	43,600	6.3	6.2	87.5	2.91	27.0
Clermont-Ferrand	264	24,200	519	30.3	8,000	14,700	6.3	33.0	60.7	3.60	14.0
Copenhagen	1,810	34,100	315	18.9	14,800	15,800	12.1	39.0	48.9	3.00	20.0
Dubai	910	22,000	243	3.7	18,100	18,100	6.7	16.0	77.3	2.56	15.0
Dublin	1,120	35,600	377	12.2							
Geneva	420	37,900	508	85.9	8,070	19,200	15.3	33.5	51.2	3.68	21.0
Gent	226	26,700	421	28.0	10,700	16,700	4.8	29.9	65.3	2.51	
Glasgow	2,100	20,600	345	5.4	12,800	17,000	10.6	23.5	65.9	2.96	17.0
Graz	226	29,600	468	48.6	9,040	14,900	18.4	35.2	46.4	3.70	18.0
Hamburg	2,370	38,800	510	25.9	7,550	14,400	15.7	36.9	47.4	3.19	25.0
Helsinki	969	36,500	361	15.5	9,000	12,800	27.0	29.0	44.0	3.10	15.0
Hong Kong	6,720	27,600	51	4.0	8,960	4,850	46.0	37.8	16.2	2.57	24.0
Krakow	759	7,010	225	11.2	6,030	6,140	39.6	32.7	27.7	1.97	
Lille	1,100	21,800	413	23.6	7,500	11,100	6.1	30.7	63.2	3.59	16.0
Lisbon	2,680	17,100	432	25.5	5,000	9,220	27.5	24.5	48.0	1.61	25.0
London	7,170	36,400	343	14.3	9,140	14,700	18.8	31.1	50.2	2.65	24.0
Lyons	1,180	27,100	489	25.5	6,770	12,500	13.0	32.7	54.3	3.37	19.0
Madrid	5,420	20,000	478	29.5	8,530	15,100	22.4	26.1	51.4	2.71	22.0
Manchester	2,510	22,400	434	10.1	9,320	14,600	9.4	22.6	68.1	2.84	15.0
Marseilles	800	22,700	406	19.4	8,910	13,300	11.4	34.5	54.1	3.02	20.0
Melbourne	3,370	22,800	578	20.4	13,900		6.0	18.0	76.0	3.72	
Milan	2,420	30,200	594	50.1							
Moscow	11,400	6,060	189	4.0	9,510	8,530	49.3	24.4	26.3	2.67	27.0
Munich	1,250	45,800	542	42.1	9,560	19,700	21.9	37.5	40.6	3.20	30.0
Nantes	555	25,200	546	28.9	7,260	14,200	12.8	23.3	63.9	3.12	16.0
Newcastle	1,080	18,400	320	8.5	12,700	15,100	16.1	26.8	57.1	2.52	16.0
Oslo	981	42,900	418	40.7	10,700	16,500	15.4	25.5	59.1	3.18	15.0
Paris	11,100	37,200	439	58.6	8,220	14,600	18.0	35.6	46.4	2.81	22.0
Prague	1,160	15,100	536	45.2	4,950	11,800	43.3	21.1	35.6	3.71	19.0
Rome	2,810	26,600	689	81.0	5,530	15,400	20.2	23.6	56.2	2.19	32.0
Rotterdam	1,180	28,000	356	18.3	9,290	11,800	9.7	41.9	48.3	2.74	22.0
Sao Paulo	18,300	6,420	238	21.8	4,780	7,560	29.0	37.4	33.6	1.78	30.0
Sevilla	1,120	11,000	406	35.1	5,000	7,450	10.4	41.6	48.0	1.85	23.0
Singapore	3,320	28,900	123	39.7	19,500	14,200	40.9	14.0	45.1	2.87	23.0
Stockholm	1,840	32,700	397	13.0	8,700	17,800	21.6	31.4	47.1	2.77	21.0
Stuttgart	2,380	32,300	566	43.8	10,200	20,700	11.0	30.1	58.9	3.28	18.0
Tallinn	399	6,880	399	3.1							
Tunis	2,120	2,000	88	20.6							
Turin	1,470	26,700	637	52.4	4,550	9,000	21.1	24.8	54.0	1.82	26.0
Valencia	1,570	14,300	466	42.2	5,460	9,250	12.4	46.2	41.3	2.09	
Vienna	1,550	34,300	414	42.2	5,230	9,040	34.0	30.0	36.0	2.70	21.0
Warsaw	1,690	13,200	380	18.9	5,730	9,090	51.6	19.8	28.6	2.26	24.0
Zürich	809	41,600	495	58.5	8,650	18,400	23.0	30.5	46.4	3.18	22.0
東京	13,159	49,050	237	37.4	6,760	7,319	50.5	30.3	19.2	2.54	36.0
名古屋	7,411	46,534	524	25.6	7,073	14,936	23.1	27.8	49.1	2.57	26.0
大阪	8,865	55,861	303	26.5	6,592	9,257	33.4	39.8	26.9	2.48	30.0

注１）交通エネルギー消費量は１人当たり私的旅客交通によるもの。
注２）平均トリップ生成原単位は、徒歩を含む全手段による１人当たり１日の平均トリップ数。
注３）運賃収支率は、運行費用に対する運賃収入の割合（%）。
注４）参考として、日本の３大都市圏の最新データ（2010年）を追加した。なお、１人当たり地域総生産、自家用乗用車の平均走行距離、交通手段分担率、平均トリップ生成原単位、自家用車トリップ平均時間長、公共交通年間供給量、CBD 駐車場、
自家用車年間利用量については2010年以前の最新データを使用した。
データ対象地域は東京都、愛知県、大阪府を基本としたが、運賃収支率（鉄道）、平均旅行速度（鉄道、バス）は、都区部、名古屋市、大阪市 のものである。
また CBD は、東京都は千代田区・中央区・港区、名古屋市は中区・中村区・西区、大阪市は北区・西区・中央区とした。

公共交通関連指標		自動車関連指標		平均旅行速度			年間利用量		都市圏人口密度		CBD雇用
年間供給量	運賃収支率	道路延長	CBD駐車場	自家用車	鉄道	バス	自家用車	公共交通	人口	雇用	比率
定員人キロ/人	(%)	(m/千人)	(台/雇用千人)	(km/時)	(km/時)	(km/時)	(人キロ/人)	(人キロ/人)	(人/ha)	(人/ha)	(%)
8,150	32.9	2.8	258.0	33.0			4,110	1,220	57.3	32.7	19.0
3,590	65.7	2.3	225.0	29.0	34.2	16.0	4,620	890	65.7	26.7	17.4
5,710	71.4	2.1	405.0	34.0	42.1	19.7	4,290	1,400	74.7	31.3	12.5
13,100	42.6	1.6		36.0	32.8	19.5	8,540	1,840	54.7	25.2	
16,200	48.4	3.9	89.7	32.0	38.3	20.2	5,290	2,670	41.9	30.2	15.2
6,310	51.9	4.4	86.7	38.0	37.2	21.9	3,710	1,150	51.9	21.1	11.8
3,520	42.4	2.5	181.0	21.0		14.5	4,460	642	51.6	27.6	29.9
8,850	26.6	1.9	289.0	30.0	35.2	21.8	6,140	1,400	73.6	50.4	26.3
11,100	72.4	2.4	95.8	22.3	25.7	16.2	3,010	3,640	46.3	25.2	10.2
4,330	42.3	4.8	116.0		39.7	18.3	11,300	700	15.4	8.2	10.4
2,130	43.2	3.4	726.0	32.0	0.0	18.3	5,110	423	44.5	22.3	14.5
9,890	68.1	3.9	176.0	50.2	51.6	21.6	7,140	1,630	23.5	13.1	10.2
1,590	113.0	3.1	188.0	62.0		28.5	7,280	527	33.6	20.6	21.4
5,250	88.6	4.3			33.8	14.6		785	25.9	15.0	
4,250	41.8	4.9	97.6	30.0	29.1	18.7	5,770	724	49.2	27.7	19.2
6,080	31.1	5.5			19.4	24.8	5,520	959	45.5	29.4	
7,020	65.2	5.8	152.0	36.0	37.3	27.0	6,330	978	29.5	12.8	16.7
4,720	74.6	4.4	78.7	39.0	13.3	15.1	5,410	1,580	31.0	21.5	19.4
9,860	57.8		85.5	28.0	37.6	20.8	5,520	1,570	33.9		
10,300	58.6	3.6	384.0	45.0	43.7	26.0	4,250	2,200	44.0	26.9	16.1
16,100	157.0	0.3	22.5	28.0	36.2	18.6	1,180	3,700	286.0	138.0	9.9
7,310	86.3	1.5			19.5	17.8	1,990	1,920	58.4		
3,330	47.2	3.5	383.0	30.0	37.5	18.3	4,150	472	55.0	22.6	6.8
7,030	59.0	0.9	400.0	25.0	34.1	17.4	2,780	2,030	27.9	11.1	46.3
15,100	81.2	2.0	85.2	26.2	41.1	18.0	4,400	2,520	54.9	34.7	21.8
3,570	39.4	2.5	191.0	30.0	31.0	17.6	4,350	776	40.0	19.1	15.5
11,200	61.3	4.9	187.0	36.3	40.7	21.0	5,590	2,330	55.7	23.2	34.6
4,300	96.0	3.7	188.0	41.0	38.3	17.2	5,700	561	40.4	18.2	10.4
3,940	53.9	1.6	335.0	25.0	31.5	17.6	5,153	581	58.8	22.1	23.4
4,780			323.0	43.0	34.0	23.1	10,300	1,060	13.7	6.2	12.4
8,560	41.7				27.8	15.0		1,650	71.7	38.3	
17,400	56.9	0.4	30.0	30.0	40.3	16.6	3,100	5,340	161.0	70.0	12.2
15,500	64.4	1.8	132.0	30.0	42.1	23.0	6,750	2,910	52.2	39.1	33.0
4,030	38.7	5.4	538.0	33.0	19.6	19.9	5,010	642	34.7	15.9	19.6
7,250	99.2	4.1	174.0	47.0	35.5	19.0	5,630	976	42.5	18.1	18.4
9,670	63.0	5.9	87.9	45.0	48.0	29.0	6,130	1,780	26.1	16.4	14.0
12,800	45.5	2.0	183.0	34.0	39.5	17.1	4,900	2,170	40.5	18.8	14.0
16,100	30.5	2.9	45.9	30.0	29.6	25.9	3,920	4,460	44.0	29.5	37.2
7,910	28.5	2.8	178.0	24.0	36.3	15.4	5,560	2,610	62.6	24.4	22.6
4,580	39.4	4.1	119.0	28.0	32.4	21.0	4,370	836	41.4	17.2	18.9
8,020		2.0		20.0	36.8	15.0	1,990	2,170	85.8	37.2	11.3
2,200	71.7	2.0	347.0	25.0	67.0	14.7	2,640	422	51.1	15.5	
14,300	126.0	0.9	165.0	35.0	44.9	19.0	5,170	4,070	102.0	63.0	16.4
17,300	54.3		153.0	35.0	41.5	18.0	4,760	2,450	18.1	9.4	13.7
7,260	61.2	1.2	187.0	45.0	45.8	26.1	7,630	1,070	35.3	19.4	7.9
6,710	44.0	2.2			22.6	18.0		1,400	41.9	19.8	
2,840	76.5				21.4	11.0		1,670	92.2		
3,520	29.9	2.7	778.0	33.4			3,570	930	46.1	20.0	11.8
3,610	59.5	2.9			43.5	14.7	3,530	507	50.2	25.6	
11,900	48.5	1.8	224.0	28.0	28.7	19.0	2,950	2,350	66.9	36.1	12.1
8,920	46.4	1.7	62.3	34.9	25.4	21.5	3,030	3,270	51.5	30.3	58.0
20,800	50.0	4.7	127.0		46.0	19.1	6,230	2,460	44.5	30.2	12.2
11,710	120.9	0.6	21.0	25.1	32.7	13.2	2,904	4,418	60.2	27.5	3.1
9,674	113.4	1.5	194.0	31.1	33.2	13.6	6,477	2,465	14.3	7.1	4.8
8,485	127.1	0.4	91.0	29.8	31.9	13.0	3,743	2,201	46.7	20.1	3.3

出所：MOBILITY IN CITES. UITP データベース（2006 年）を基に加工・編集。一部データについて修正。
日本の 3 大都市圏については国土交通省道路局の協力を得て追加。

17. 自動車交通関係年表（2015年4月～2016年3月）

月　日	内　　容
2015年	
4月　1日	「道路法等の一部を改正する法律」の一部施行（高架の道路の路面下の占用基準の緩和、道路の占用における入札制度の導入）
4月28日	「トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会」の創設
6月　5日	「宅配の再配達の削減に向けた受取方法の多様化の促進に関する検討会」の設置
6月26日	「道路運送車両法及び自動車検査独立行英法人法の一部を改正する法律」公布
6月29日	第2回「交通管制安全情報分析委員会」の開催
7月　1日	名神高速道路　全線開通50周年
7月14日	「高速道路機構・会社の業務点検」の結果とりまとめ・公表
7月18日	京都縦貫自動車道丹波綾部道路の京丹波わちIC間が開通し、京都縦貫自動車道が全線開通
7月27日	「路外駐車場の換気基準に関する検討委員会」の設置
7月30日	社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会にて、中間答申「高速道路を中心とした「道路を賢く使う取組」」を取りまとめ
8月　3日	国家戦略特別区域法及び構造改革特別区域法の一部を改正する法律」の施行（民間事業者による公社管理有料道路の運営を可能とする特例の創設）
8月22日	台風第15号及び16号の影響で、福岡県をはじめ西日本から東日本にかけての広い範囲で浸水被害・土砂災害等が発生（死者1名）
9月10日	平成27年9月関東・東北豪雨の影響で、鬼怒川の堤防が決壊するなど、関東地方と東北地方で甚大な被害が発生（死者8名）。「非常災害対策本部」を設置
9月11日	「首都圏の新たな高速道路料金に関する具体方針（案）」を取りまとめ、公表
9月25日	宅配の再配達の削減に向けた受取方法の多様化の促進等に関する検討会のとりまとめ
10月14日	圏央道でETCバーを開放する実験の実施について公表－ストレスのない「賢い料金所」の導入－
10月28日	「排出ガス不正事案」を受けたディーゼル乗用車等検査方法見直し検討会」を設置
10月31日	首都圏中央連絡自動車道の桶川北本ICから白岡菖蒲IC間が開通し、関越自動車道と東北自動車道が直結
11月18日	「高速自動車国道施行令の一部を改正する政令」の公布・施行（高速自動車国道の整備計画の変更に係る手続の見直し）
11月18日	「高速自動車国道施行規則の一部を改正する省令」の公布・施行（暫定二車線区間の四車線化への手続きを簡素化）
12月　8日	「路外駐車場の換気基準に関する見直しの方向性」の取りまとめ
12月25日	社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会にて、近畿圏の新たな高速道路料金に関する議論を開始
2016年	
1月15日	長野県軽井沢町の国道18号線碓氷バイパス入山峠付近において、貸切バスが反対車線を越えて、道路右側に転落する事故が発生（死者15名、重軽傷者26名）
1月27日	平成27年度の重点「道の駅」として、全国から38箇所を選定・公表
2月13日	新東名高速道路の豊田東ICから浜松いなさIC間が開通
2月29日	道路法第37条に基づく電柱の道路の占用禁止の告示（平成28年4月から直轄国道において制限を開始）
3月　1日	4月1日からの首都圏の高速道路の新料金に開始に向けて、高速道路会社に対して事業許可
3月10日	常磐自動車道（いわき中央IC～広野IC（27km）、山元IC～岩沼IC（14km））の4車線化に着手することを公表
3月22日	シンポジウム「超小型モビリティの成果と今後開催
3月24日	共同輸配送促進に向けたマッチングの仕組みに関する検討会のとりまとめ
3月25日	国土交通省及び経済産業省が設置した合同会議において、乗用車の燃費を算定するための試験法として国際基準（WLTP）を導入する方針をとりまとめ
3月29日	高速道路での今後の逆走対策に関するロードマップを策定・公表
3月29日	「軽井沢スキーバス事故対策検討委員会」の中間整理公表
3月31日	「踏切道改良促進法等の一部を改正する法律の公布（改良すべき踏切道の指定期限の延長、道路協力団体制度の創設、不法占用物件に係る対策の強化等）

出所：国土交通白書から抜粋

自動車交通研究
環 境 と 政 策
2016

監　　修　原田　昇　東京大学大学院工学系研究科教授
公益社団法人日本交通政策研究会代表理事・編集委員長

編 集 委 員　浅川 和仁　一般社団法人日本自動車工業会環境統括部長
板谷 和也　流通経済大学経済学部教授
加藤 一誠　慶應義塾大学商学部教授
中村 文彦　横浜国立大学理事・副学長
根本 敏則　一橋大学大学院商学研究科教授
橋本 成仁　岡山大学大学院環境生命科学研究科准教授
室町 泰徳　東京工業大学大学院環境・社会理工学院准教授
（五十音順）

2016年10月発行
編集・発行　公益社団法人 日本交通政策研究会
〒102-0073　東京都千代田区九段北1-12-6　守住ビル 4 階
TEL　03-3263-1945　　FAX　03-3234-4593
http : //www.nikkoken.or.jp
E-mail : office@nikkoken.or.jp

公益社団法人　日本交通政策研究会

〒102-0073　東京都千代田区九段北1-12-6　守住ビル4F
TEL: 03-3263-1945
FAX: 03-3234-4593
http://www.nikkoken.or.jp/
E-mail: office@nikkoken.or.jp