2017 研究活動報告 IBS Annual Report

目次

IBS Annual Report 研究活動報告 2017

 I. 巻頭言 代表理事 黒川 洸 国動運転時代の都市と交通を考える 東京大学 名誉教授 太田 勝敏 人口減少社会と都市計画 筑波大学 名誉教授 大村謙二郎 一研究論文 都市における人の動き 〜全国PT調査集計値からみる都市交通の課題と今後〜 	1 5 13
I. 寄稿 自動運転時代の都市と交通を考える 東京大学 名誉教授 太田 勝敏 人口減少社会と都市計画 「筑波大学 名誉教授 大村謙二郎 II. 研究論文 都市における人の動き	5 13
自動運転時代の都市と交通を考える 東京大学 名誉教授 太田 勝敏 人口減少社会と都市計画 「現の大学 名誉教授 大村謙二郎 「知のでは、「おける人の動き」 「おける人の動き」	13
自動運転時代の都市と交通を考える 東京大学 名誉教授 太田 勝敏 人口減少社会と都市計画 「現の大学 名誉教授 大村謙二郎 「知のでは、「おける人の動き」 「おける人の動き」	13
東京大学 名誉教授 太田 勝敏	13
東京大学 名誉教授 太田 勝敏 人口減少社会と都市計画 「筑波大学 名誉教授 大村謙二郎 都市における人の動き	13
人口減少社会と都市計画 筑波大学 名誉教授 大村謙二郎 T. 研究論文 都市における人の動き	13
新市における人の動き 第波大学 名誉教授 大村謙二郎 都市における人の動き	
Ⅲ. 研究論文 都市における人の動き	
************************************	27
都市における人の動き	27
	27
	27
~~「ロリ」調金食計順からみる数点の無の評論と学み。	27
- 王国「「剛直来」にからいける。 道路・経済社会研究室 萩原 剛	
// 國府田 樹	
ルー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
情報システム研究室 松井 浩	
#	
道路・経済社会研究室 陣野原夏希	
# 森尾 淳	
研究部中野教	
地方都市圏のこれからの都市交通政策を考える	
~群馬県PT調査結果から読み解く日本の将来~	
環境·資源研究室 稲原 宏	35
都市・地域研究室 大門 創	
環境·資源研究室 林 健太郎	
// 関本 稀美	
環境·資源研究室室長 秋元 伸裕	
環境・資源研究室・雨森恵理子	
一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个	
我が国における駐車場の集約化・配置適正化の状況と今後の課題	
都市交通研究室 松本 浩和	43
// 青野 貞康	
"	
交通まちづくり研究室室長 須永 大介	
都市交通研究室。正木。惠	

都市・地域計画研究室室長 石神 孝裕

中心市街地を読み解く

~スマート・プランニングの実践に向けて~

都市・地域計画研究室 石井 良治 49 情報システム研究室 茂木 渉 伊豆永洋一 都市・地域計画研究室 原田知可子 情報システム研究室 佐藤 弘子 都市・地域計画研究室 大門 創都市・地域計画研究室室長 石神 孝裕

都市:地域計画研究室 鈴木多恵子

高山地域の交通まちづくり

~ビックデータ分析からみえる観光回遊と課題~

 社会基盤計画研究室
 和泉
 範之
 57

 " 絹田 裕一東北研究室 廣川 和希社会基盤計画研究室 笹 圭樹 酒井美生子企画戦略担当部長牧村和彦技術営業部長 鈴木 紀一

Ⅳ. フェローシップ最終報告

環境首都ストックホルムの持続可能な都市の取り組み

東京工業大学環境・社会理工学院土木・環境工学系 准教授 福田 大輔 65

バンコクの軌道系公共交通機関沿線における土地開発の実態

~限界と可能性~

日本大学理工学部交通システム工学科 教授 福田 敦 71

V. 海外学会参加の概要

CIVITAS フォーラム 2016参加報告

第6回T-LOG新竹会議

社会基盤計画研究室 岡 英紀 81 道路·経済社会研究室 剣持 健

世界交通学会 第14回大会 (中国・上海)

業務執行理事・研究部部長・企画部部長 手利 雄一 83

リオデジャネイロ・パラリンピック参加報告

企画戦略担当部長 牧村 和彦 85

交通まちづくり研究室室長 須永 大介

都市交通研究室 松本 浩和

廣瀬 健

世界大都市交通発展フォーラム 2016 北京

道路·経済社会研究室 剣持 健 89

社会基盤計画研究室 岡 英紀

プロジェクト推進担当部長 萩野 保克

第23回 ITS世界会議

道路·経済社会研究室 萩原 剛 91 企画戦略担当部長 牧村 和彦

	第25回世界道路会議PIARCソウル大会				
		道路・経済社会研究室室長	西村	巧	93
		道路·経済社会研究室 //	國府日	日 樹 ♪ろみ	
	TDD #7.04 TJ 75149.0	11	付合い	ソつめ	
	TRB第96回年次総会	社会基盤計画研究室	岡	英紀	95
		交通まちづくり研究室室長	須永	大介	33
		プロジェクト推進担当部長	萩野	保克	
VI.	研究室活動報告				
	社会基盤計画研究室				99
	都市交通研究室				101
	都市 • 地域計画研究室				103
	道路•経済社会研究室				105
	環境・資源研究室				107
	情報システム研究室				109
	東北研究室				110
VII.	研究論文一覧				
	研究論文一覧				113
WII.	IBS情報				

123

IBSの概要

巻頭言

Preface





2017年4月、厚生労働省国立社会保障・人口問題研究所が、2015年に1億2,709万人のわが国の人口が2065年には8,808万人に減少するとの推計値を公表した。今後50年間、わが国の少子高齢社会が進行することは不可避との傾向がさらに明確になってきている。

これは、わが国の都市のあり方、交通のあり方を考える際にも、大きな要因として取り込まざるを得ないことを物語っている。これに対し、国土交通省では「コンパクト+ネットワーク」の理念を掲げ、「立地適正化計画」、「公共交通網形成計画」の名の下に、各種施策を効率的に投ずる計画調査を行っている。これら調査は一対として考えるべきものであり、都市の拠点をどのように形成するか、その拠点を活かすためには、どのような公共交通サービスを維持するかを考えるべきものである。しかし、十分な都市の拠点となるためには、いかなる機能が必要であるかに関する研究・調査は、まだそのスタートに付いたに過ぎない。この点は、当研究所の1つの重要な核となる研究・調査であると考えている。

一方、交通側についてみると、いろいろなビッグデータと称するものが利用可能となってきた。しかし、このデータには課題も多く含まれる。まず、これらのデータの母集団とは何かがうまく定義できない、あるいは取得されたデータに偏りがあるということである。したがって、統計学的に意味を持たせるには無理があると言える。さらに、従来の交通で扱っていた「トリップ」の概念を、そのままビッグデータに適用するには、いささか無理がある。例えば、ビッグデータは「トリップ」の概念では捉えられていないため、ある種の仮定に基づいて、「トリップ」的なデータにする必要がある。また、目的・交通手段についても、同様に情報が得られないビッグデータがある。以上の課題を踏まえ、ビッグデータをどのように利用するか、あるいはどのように克服しながら有効なものとならしめるかも、当研究所の研究・調査課題であろう。

Π

寄稿

- 自動運転時代の都市と交通を考える
- 人口減少社会と都市計画

自動運転時代の都市と交通を考える

Impacts of Connected and Automated EV Systems on Urban Planning and Transport

太田勝敏*

By Katsutoshi OHTA

はじめに:自動運転車の技術的特性と交 通システムの革新

現在自動運転は、技術革新が目覚ましく、内燃機関 による現在の自動車に代わって、私たちの主要な移動 手段になるものと期待されている。車社会と言われる ように、自動車が日々の生活、産業活動と経済社会を 支え、都市を形成してきたことから、自動運転車(以 下、AV) がこれからの交通をどのように変え、新しい 都市や社会を導いていくかは、都市・交通プランナー にとっては今から議論し、対応すべき課題である。し かし、技術革新が急進中の現在、革新の実態とその方 向、もたらす広範な効果·影響については極めて不透 明で不確実である。本論では、自動車依存社会といわ れるような過度の自動車使用による現代社会の諸問題 について新しい自動運転技術がどのように対応できる か、都市・交通の視点から新たな交通手段の登場がもた らす可能性と期待、そしてそれが生み出す新たな課題 について検討したい。

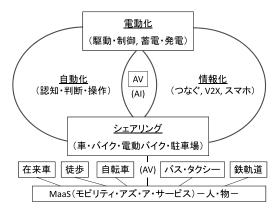
自動運転車は電動で、ICT技術や人工知能AIにより常時外部と繋がっている"(頭脳・知能を持つ)考えるクルマ"であり、これからの発展・進化の可能性が極めて大きいことから、筆者は人類史におけるホモ・サピエンス(現生人類)の出現になぞらえて、これを"オート・サピエンス"の誕生としている(文献1.2)。AVは、これまでの自動車社会を大きく変えるゲームチェンジャーである。半世紀以上前に、急進するモータリゼーションが伝統的な市街地を覆いつくすことに脅威を覚えた英国が、ブキャナン・レポート(1963年)で自動車を"最愛の怪物(beloved monster)"としてその手なずけ方を提案したように、AVへの対応について今から検討し対応することが重要である。

自動運転技術については、加速・操舵・制動の基本 的な運転者タスクとの関係で段階的に発達するとされ ており、最近は米国SAEの6段階ベースでの認識が広 がっている(文献3)。これは現状のレベル〇(自動化なし) からレベル1(運転支援)、レベル2(部分運転自動化) までは運転者が運転タスクの全部から一部を実施する 段階で、レベル3(条件付き自動化)、レベル4(高度自 動化)、レベル5(完全自動化) は自動運転システムが全 ての運転タスクを実施する段階とされている。現在は 自動ブレーキなど安全運転支援技術を装備した車(レ ベル1、一部レベル2) が新車販売の半数近くになって おり、2020年の東京オリンピック開催時でのレベル3 の先行導入をめざした技術開発が進んでいる。技術開 発とその普及の見通しについては諸説があるが、レベ ル5のAVが一般化するにはかなりの年数がかかり、そ の間在来車と非完全AVとが混在する期間は長く、また 完全AVのみの利用は特定の地域・道路区間などと考え られる。以下の検討では、今後30~50年程度を対象 に、レベル○からレベル5の様々な性能のクルマが混 在する状況として議論する。なお、レベル5のみが使 われる状況は、特定地域限定としての検討に留める。

AV関連技術については、電動化・自動化・情報化が基本技術であり、その社会的普及ではシェアリングが重要と考える (文献4) (図表-1参照)。以下ではそのようなAV技術を前提に、様々なレベルのAVが、共用公共交通システムとして自家用AVや在来の交通手段や非AVと混在して、都市の交通システムが形成されると想定する。以下の検討では、自動運転の意味を交通の意義、機能から考え都市活動との文脈で私たちの生活、くらしと生業といったライフスタイルへの影響、そして経済・社会への影響を検討する。

特に、都市計画では長期的に都市形態、土地利用の変化に及ぼす住居や産業などの立地選択への影響が重要であることから、自動運転による交通要因の大きな変化がもたらす基本的な影響について考察する。次にAV時代の都市交通計画の考え方について、都市の形成発展といったライフサイクルとの関係、そしてトムソンの戦略的対応を手掛かりにした検討、道路など交通

インフラの整備原則としてのブキャナン・レポートの考え方の今日的意味などについて私論を紹介したい。



図表-1 自動運転関連技術要素と交通手段

2 交通の意味とAVによる基本的影響・効果

交通は、人の意思による人や物の場所的(空間)移動であり、経済学では多くの移動は派生需要であり、目的地で行う活動に本源需要があるとして、交通の分析を行なっている。このため移動に伴う時間や費用をできるだけ小さくするよう消費者は行動すると仮定している。しかし、レジャーや散歩など移動自体を目的とした本源需要としての移動の存在、そして、派生需要であっても移動中に行う活動はICT技術の進歩により多様化して生産性や効用が高いものがあり、それらの価値と需要への影響を考慮すべき状況となっている。

自動運転による効果として、無人運転のレベル4・5では運転タスクは不要であり、移動サービス供給者(交通事業者)の運転者コストがゼロとなり、また自家用車では利用者は全て乗客として車内活動が可能となり、移動中の効用が増す。また、レベル1・2、そしてレベル3であっても、運転タスクの軽減により運転者の効用が増加する。しかし、レベル3での自動運転から手動への移行に伴う、新しいタスクの心理的負担や事故危険性の増加など、コスト増加の可能性などは注意が必要である。

AVは運転タスクを無くすことで障がい者や高齢者、子どもたち、そしてけがや病気などの健康上の理由で一時的に運転が困難な人々に新たなモビリティを提供し、自立的移動手段となる効果は大きい。しかし、派生需要としての運転であっても運転を楽しむなどを評価する人にとっては、効用の一部減少もあることに注意が必要である。AV移動サービスの利用者の効用は、

その費用負担とのバランスで決まるが、AVが普及する とすれば利用者が負担する総コストがその効用の価値 よりも小さいことを意味する。

ポイントは交通渋滞、事故、大気汚染、温暖化など これまでの自動車社会の諸課題の軽減になるか、そし て何か新しい社会問題を生じることにならないかとい う点である。これらについては別途一般的な検討をし た(文献1.2.4)。これらは直接的な利用者が負担していな い外部費用、社会的費用にかかる課題であるが、電動 化により走行時の大気汚染や温暖化ガス排出問題は無 くなり、交通事故原因の90%近くを占めるとされる 運転時の認知・判断・操作に関わるヒューマン・エラー が、自動運転で回避できることになる。また、V2Xな どICT技術により、AVと他のクルマや歩行者などの他 の交通参加者とのつながりは交通安全だけでなく道路 などの交通インフラの効率的利用となることから、交 通渋滞の軽減になろう。例えば、英国交通省の研究で は、AVの普及レベルによるピーク時自動車交通流の 改善について、都市部と戦略的都市間幹線道路網に分 けてマイクロシミュレーションにより分析した結果、 都市部では25%といった低普及率だと平均遅れ時間 や旅行時間、そして時間信頼性での改善効果は大きい こと、また、幹線道路では低普及率だと交通流の悪化 も見られるが潜在的には40%強と効果が大きいこと などを明らかにしており、興味深い^(文献5)。使用するエ ネルギーが石油から電力に代わり、再生エネルギーの 使用が進むことも社会的なメリットである。また、AV のシェアリングが一般的となれば、車両総数が少なく て済み、特に都市部でのインフラ整備ニーズが減少す る。このシェアリングの効果について、在来車とAVの 総走行量(台km)が減少することから道路交通でも炭 酸ガス排出でも電動化、自動化の効果よりも大きいと されている (文献6)。

また、AV専用駐車施設・維持管理保管施設からの自動呼出し・返却が可能になり、路上に少数の乗降・待機用スペースがあればよく、現在車1台当たり2~3台分もあるとされる駐車スペースを大幅に削減できよう。車両の小型化、軽量化に加えて、シェアリングで人口当たりの保有台数が減ることからAV交通システムに必要な総資源量は、総移動量(台km)が同じであれば減少する。特に、空間消費量が大きい現在の自家用車ベースの車社会からの脱却は、土地利用の競合が激

しい都市において社会的意義は大きい。限られた公共 空間としての街路・駐車空間をクルマ、特に自家用車から解放して徒歩や自転車、バスなどの交通空間として、 さらには、遊び・緑などに変えることが可能となる。

旅客・貨物にかかわる交通事業者にとって、AVによ る人件費削減の経済効果は大きい。特に、宅配貨物の 増大などで運転手の確保が困難な状況であり、事業者 の期待は大きい。同時に、新しいAV移動サービス市場 への適用・移行コスト、特に職業的運転者が多いバス・ タクシー事業や貨物輸送業などの業種転換と、その従 業員の新たな雇用の確保などの課題も大きい。また新 ビジネスの誕生が一方であるとしても、市場に任せる だけでいいのか、産業構造の転換に関わる社会的課題 である。この供給者サイドへの影響については様々な 議論があるが、従来の自動車メーカーはAV生産者と して自動車製造事業者に徹するか、AVを活用した移動 サービスの運用事業者、そしてMaaSといったマルチ モードの移動サービス全体を提供するプラットフォー ム事業者など新しいビジネスモデルへの変身などの岐 路にあるといわれている (文献7)。

在来車は20世紀のライフスタイルを形成した主要因の一つとされているが、AVの誕生と進化の影響はどうであろうか。一般的には、生物としてのヒトの自然適応能力が劣化し、人工物による地球資源の多消費と廃棄物が自然の環境容量を超えて温暖化問題などを引き起こしている現状からは、技術革新がもたらすこの潜在的構造的課題は避けられない。人類としての叡智が求められるとしか言えない状況である。AVにより移動の持つ障壁が減ることは、長期的には定住民社会から遊牧民社会への移行もありうることになる。短期的にはAVでの出張やレジャーの仕方の変化が予想されるが、それぞれの国・地域の文化による人々の暮らし方はその社会的つながり、コミュニティの影響が大きく、単に移動が容易になることだけで変化するものではないが、留意すべき事項であり今後の検討課題である。

3 都市の発展における空間構造・都市形態 の変化と交通システムとの関係

これらの供給サイドの議論はここでは別として、都市計画の文脈では、AVによる新しい移動サービスによる都市の変化が重要であることから、以下ではその影

響について短期と長期に分けて考えてみたい。5~10 年程度の短期的な影響は、既存の市街地の基本的交通 インフラと土地利用を前提に、都市活動に及ぼす影響 である。AVのレベル1·2のものが普及し始め、安全 運転支援技術は在来車に適用される段階にある。わが 国では人口減少と高齢化・公共交通の撤退などで、交 通弱者や限界集落の増加が問題とされ対応が求められ ている。AV関連技術で高齢ドライバーの安全性が高ま ることから、移動困難性に因る居住地から便利な拠点 への移住ニーズは軽減するであろう。また、在来車を 使ったライドシェアやオンデマンド交通サービスなど の新しい移動サービスが発展することも、同様の効果 をもたらすであろう。この意味で、現在進められてい る "賢い縮退"、コンパクト化の政策は、交通アクセス について日常生活での移動が短くなり、クルマの代わ りに徒歩・自転車で可能といった利点はあるが、より多 様な視点、健康や社会的つながり、コミュニティの共 創・維持など総合的な観点からの検討が重要となろう。

住宅、オフィスなどの新改築においては、それらの新しい移動サービスの発展で自家用車保有・使用が減少し駐車スペースの削減も始まり、敷地計画や建築デザインの自由度が増し、建築空間の有効利用がはかれるであろう。関連する法制度としては、附置義務駐車場制度は廃止して、市場に任せるなどが議論となろう。また、現在空きビル、空き家、空き地が都市内の各地に蔓延し、市街地はスポンジ化しており、それらの私的な低利用空間が社会的には負利用空間となっていることから、その社会的有効利用として緑地・防災空地などに加えてAV用電力生産・充電・整備・保管用地などとしての利用も検討すべきであろう。

都市形成・土地利用への影響は長期的にはさらに大きい。都市の空間構造、都市形態は歴史的な市街地の上に新しい時代の都市層(レイヤー)が積み重ねられるのが一般的である。都市地理学では、都市圏の空間構造は人口増加により都心・CBDから同心円状に中心都市、内郊外、外郊外などと漸進的に帯状に市街地が拡張されたと認識されている(文献8)。わが国の都市のように人口減少と高齢化のなかでの都市空間の変化について定説はなく、地域の歴史が刻み込まれたレガシーとしての都市を基に新しい時代に向けてどのような住まい方、まちづくりを望むかという政策課題である。欧州の都市では、ローマ時代の都心コアと道路が現在で

も機能している例が多いように、使用する交通手段は 変わり沿道の施設や建物も変わっていくが、ハード・インフラとしての道路は変わりにくいといった特徴がある。

交通の発達との関係では、徒歩をベースにした歴史的市街地をコアとして鉄道、路面電車、自動車による市街地が次々と重層的に積みあがって現在の都市が形成されている。例えば、持続可能な都市と交通で先駆的な著作があるNewman and Kenworthyは現在の都市空間構造は図表-2のようになっており、これは徒歩系、公共交通系、自動車系の3層から構成されるとしている(文献9)。また、持続可能な都市については自動車交通を抑制してスプロールした郊外部に鉄道システムのネットワークを張り巡らし小さい拠点(TOD結節点)を多数分散配置した将来の都市像(Nodal/Information City)を提案しており、興味深い(文献10)。

AVの誕生と進化による新たな市街地の地層・レイヤーをこのようなレガシーの上にどうかぶせていくかが、都市計画の課題といえよう。人口増の場合、民間の市場ベースを基調に都市計画的に管理し誘導していくことが一般的である。大規模な計画的開発は、外周部のグリーンフィールドでの新市街地整備と、既成市街地のブラウンフィールドでの修復・再開発をベースにした、より積極的な都市計画的管理となる。また、人口減少などによる都市縮退の場合も同様で、マイナスのレイヤーとしてランダムに薄く空洞化・低密度化と撤退・再整備など局所的対応があり、市場ベースか政府の積極的関与かの戦略的選択肢がある。今後それぞれの都市で検討する基本的課題である。

ここで都市の発展と交通との関係についての知見を振り返り、その基本戦略について検討する。人口からみた都市の発展は、自然増という内生的要因はあるが産業革命以後は経済産業の発展、政治的要因などの外生的要因による社会増が大きい。都市発展の主要因である交易条件は、地政学的な地理条件や都市間交通の利便性に依存している。交通利便性は気象・気候、地形(例:河川、港湾)等の自然的立地条件に加えて、交通整備・管理政策によって改善できる。

このようなマクロ的都市発展を背景にした都市形態・都市空間構造の形成が、都市計画の主要課題である。 この文脈ではトムソンの都市交通基本戦略での大都市 類型化仮説が興味深い(文献11、図表-3参照)。彼は 1970年代の世界各地の大都市の分析を基に、都市の

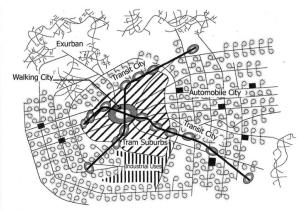


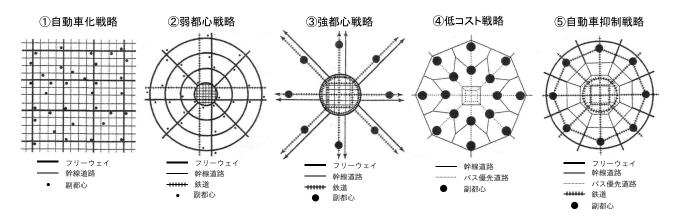
Figure 4-1. The automobile city: a mixture of three city types. Source: Newman & Kenworthy

図表-2 現在の自動車都市 -徒歩・公共交通・車の3タイプ混成

出所: Newman & Kenworthy (2015), 文献9.なお本図は 1999年の文献10の図2, 図3を微修正したもの。

空間構造として、①自動車化戦略(ロサンゼルス、デトロイト等)、②弱都心戦略(サンフランシスコ、ボストン、コペンハーゲン等)、③強都心戦略(東京、ニューヨーク、パリ等)、④低コスト戦略(ボゴタ、ラゴス、コルカタ等)、⑤自動車抑制戦略(ロンドン、シンガポール、ストックホルム等)、の5タイプがあるとしている。トムソンはこれらの基本戦略の決定要因として、⑥地形・気象条件、⑧相対的なアクセス性、⑥開発規制・計画、⑩歴史、の4要因があるとしている。

都市·交通計画の文脈からは、Aの自然条件とDの歴 史は背景条件として十分それらを考慮した上で、主体 的に政策対応が可能なものは®の交通条件と©の土地 利用·都市計画条件である。®の交通·アクセス性につ いては、自然地理的条件は交易や地政学的な比較優位 性から都市自体の発展に重要であるとともに、都市形 態にも大きな影響を持っている。また、交通インフラ とその利用・管理は、民間では困難で政府の役割が大 きいことから政策介入の余地が大きく、現実的な政策 でもある。この5タイプの鍵となる戦略要素は都心コ ア、副都心、サブセンターといった都市拠点の規模と 構成の考え方、そして大量輸送が可能で大規模都心に 有効な鉄軌道と面的サービスに向いた道路のいずれを 基幹交通システムとするか、といった相互に関連する 二つの選択肢群であると解釈できよう。AVは自動車技 術の革新であるが、既存の道路交通システムが発達し た先進国では、既存の道路などの社会インフラを活用 した漸進的導入が一般的となることから、このトムソン



図表-3 トムソンの都市交通基本戦略

の発展類型・戦略をベースにした検討は有用である。

トムソンの仮説は1970年代でのスナップショットであり、筆者はそれらの異なるタイプの戦略がどのようにして生まれてきたか、動的なプロセスに意味があると考えてきた。このような視点からは、各都市の発展期にレガシーとしての既存市街地に、その時点での最新の交通技術をとり入れたインフラ整備で市街地を拡大・再整備をしてきたことを示唆している。これらの5タイプのなかで、④の低コスト戦略は、開発途上国では道路・鉄道のいずれにせよインフラ投資が財政的に困難でバスや路面電車に依存せざるを得ない状態であり、②の弱都心型は不安定なもので、政策により①の完全自動車化型か③の強都心型に変化していく状態と説明されていて、トムソンが考えた先進国での基本形はそれ以外の①、③、⑤である。

③の東京は、明治以来の近代化と工業化で全国人口が増加し、首都としての社会経済機能が集中し強化される中で、増大する人口を鉄道沿線での住宅地開発で対応して現在のタイプとなったといえる。また、①の口サンゼルスは、戦後の発展は高速道路と自動車による低密度の郊外開発、そして民間による大型ショッピングセンターやエッジシティの開発など車社会として知られているが、歴史的には戦前は路面電車が広く発達した低コスト戦略に似た地域であった。⑤のロンドンは、19世紀の都市発展期に鉄道をベースに市街地が形成され、戦後はグリーンベルトを設定し大都市圏外で田園都市を計画して地域計画で人口増加を収容しようとしたが、自動車化が進み、ブキャナン・レポートにみられるように1960年代中頃からは自動車交通の抑制に腐心している都市である。

トムソン仮説より半世紀が経過した現在、③の東

京、ニューヨーク、パリはモータリゼーションに対応 して外周部に環状高速道路など幹線道路網の整備に努 め、同時に都心では自動車交通の抑制につとめ、都心 アクセスは都市鉄道で確保しており、⑤の自動車制限 戦略をとるようになっている。一方、①の自動車化戦 略のロサンゼルスは、大規模な高速道路網整備にも関 わらず大気汚染問題や交通渋滞問題が解決できずに、 地下鉄・LRT・BRTといったマストラの整備も進める ようになっている。このように、先進国の大都市は中 心都市では自動車交通の抑制・適正化が共通テーマと なっているのが現状といえる。一方、開発途上国の都 市は、経済発展とともに都市化の勢いは増し、十分な 交通投資なしでの徒歩・自転車・パラトランジット(イ ンフォーマル交通サービス) ベースのスプロールが進ん でいるが、ボゴタやコルカタではマストラの整備が不 可欠とされ、その整備も進んでいる。また、ジャカル タなどアジアの大都市では、民間による計画的な自動 車ベースの大規模市街地形成もみられ、④の戦略の多 様化、またはこれらの5タイプとは異なるものが現れ ているとも考えられる (文献12)。 なお、4の低コスト戦略 はBRTやLRTの登場、AVでのラストマイル移動、デ マンド対応モビリティ手段など新たな交通選択肢が広 がるなかで、小規模拠点の分散配置による持続可能な 都市空間構造として、鉄軌道系のマストラが整備され ていない先進国の中規模都市、そして縮退する大都市 でも有用と考えられ、今後の検討分野である。

さて、前述したAVレイヤーであるが、都市への人口・経済で新たな市街地整備が必要な都市ほど、AVの影響は大きいであろう。大都市が成熟して相対的に人口増分は少なく、新たな市街地開発が限定される欧米や日本では、IoTなどの新産業を収容する市街地整備は

既成市街地内の都心部や副都心部周辺で、インフラ老朽化への対応と合わせた局所的再整備のなかで、AVが導入されることになろう。むしろ、大幅な都市化が見込まれている発展途上国の大都市部での新市街地整備において、AVの全面的適用が進むであろう。AVベースの交通インフラが整備され、住宅・オフィスの建築、人が集まる公共施設や商業施設も、人流用の駐停車スペースより物流施設が重視されるなどIoT時代に合わせたデザインとなろう。

ここで通信技術の革新から、途上国では固定電話か らの段階的な携帯電話への移行ではなく、蛙飛び的な 普及で経済社会の近代化が進んだ事例が参考となる。 この傾向を後押ししたのがマイクロクレジットなどの 経済支援体制であり、女性の市場参加が容易になった ことがある。当然、農村から市場への交通アクセスの 改善もそれなりにあったと推察される。このような先 進国の経緯をたどらない蛙飛び的な発展事例として、 交通分野では、快速バスシステムBRTが低コストの大 量輸送機関として多くの発展途上国で導入されている こと、また中国都市など大気汚染問題もあって、電気 自動車EVの生産と普及、先端的なサイクルシェア・シ ステムの爆発的普及(自転車王国の復活)が進んでいる ことなどがある。また、ICT技術によるタクシーなど の配車アプリを利用した移動サービスは、既に中国の 滴滴(Didi)が400都市以上でサービスを展開し、運転 者1,500万人・利用者4億人と、Uber/Lyftを超えた 世界最大の事業者となっているとのことである(日本経 済新聞、2017.4.7)。また、ジャカルタ、ホーチンミ ン・シティなどではバイク・タクシーでの配車アプリの 使用も始まっている。

4 AV交通に対応した道路交通システムの 整備: ブキャナン原則の再考

都市交通計画分野でこれまでの自動車交通への対応の基本的な考え方とされているのが、英国政府の報告書、ブキャナン・レポート(1963年)での考え方である。この考え方では①道路の機能別階層化(都市の廊下としての主要分散路から地先道路までの体系的道路整備でアクセス性確保)、②居住環境地域の整備(都市の部屋として通過交通がなく低速度での走行で居住環境優先)、③居住環境とアクセス性のバランス(道路・沿

道施設への投資・コスト負担で両者の同時改善可能)の 3点が提案された。この原則は広く受け入れられて新 市街地の整備に適用された。既成市街地での適用は、 ボンエルフ、ゾーン30などの交通静穏化という形でと り入れられたが、限定的な都市が多かった。このこと は居住環境よりもアクセス性、車の利便性を人々が優 先した結果とされている。電動化され、情報化され社 会的につながった未来のAV交通社会でのブキャナン原 則の妥当性についてみると、レベル5のAVが普及した としてもAVのみの市街地は限定され、多くの都市・地 域では在来車などの混在が一般的であろう。またAV、 在来車ともにシェアリングが一般化され人の移動での 道路交通の総量は減少するが、アマゾンなどの電子取 引による物流の増大が進むことから、AV貨物車・貨物 用ドローンの専用交通路整備の検討も必要となろう。

このような中で①は、都市間交通や物流、そして都市内の幹線系AV専用交通路と住宅地周りの生活道路などの機能別階層化は必要であり、各階層にあった構造規格と設計が求められる。交通運用・管理の高度化、効率化、安全化で車両通行部と駐停車スペースの簡素化・ダイエットが可能になり、徒歩・自転車や公共交通、そして緑や修景の余地など公共空間が増えることになろう。駐車施設については上述したように、AVシェアリングが普及すると住宅や施設での駐車場は大幅に削減可能となり、乗降スペースを建築物近くの街路に適宜配備し、既存の駐車場を改修して自動倉庫型のAV保管・充電・整備施設とすることになろう。

②の居住環境地域については、通過交通の防止、地域内での低速化の問題は、自動運転の基本技術で容易に解決できよう。交通規制や地域ルールに合った走行経路や速度の管理が可能になるからである。課題はむしろ、AV時代に合わせて交通規制を見直し、周知ないし見える化することである。豊田市での交通規制の分析では、市街地の生活道路では体系的な速度規制がされておらず、老朽化して見えにくい標識・標示が多く、規制地図類も不十分で、市民には分かり難い状況であった。また、①の道路の機能別階層化に合わせてそれぞれの適切な速度制限を規定して体系的に運用管理することが求められる。この場合、市街地の生活道路については新たに第二の法定速度として、時速30キロとすることを提案したい(文献13)。このような速度管理はレベル1の安全支援技術で可能であり、ビジョンゼ

口に向けて高齢者・歩行者・自転車事故の削減が重視される現在、早急に対応すべき課題である(文献14)。

ブキャナン・レポートでの居住環境地域の設定は、地域への出入を物理的に少数街路に限定することで実現しようとしたもので、この点への住民の反対が多かった。AV時代は情報技術で低速化することで居住環境を守るもので、居住環境地域のバーチャル化といえる。コミュニティの視点からは、他との差別化をはかる上では目に見える何らかの境界が望ましいケースもあろう。ここで注意すべき点は、ICT技術による侵入規制が容易になることで、セキュリティの視点から不適切車を排除した居住区が都市内に一般化して、社会的格差の助長や社会的分断につながらないかという点である。これはインテリジェント・ゲーテッド・コミュニティの課題といえる。

③の投資費用との関連では、AV交通システムの開発・導入の総費用と、その運用費用と便益とのバランスである。AV車両、交通インフラなどの直接的な費用に加えて、交通法規や免許制度、保険などの関連制度、精密な地図、セキュリティ対策など様々なソフトインフラの整備に、時間とコストが必要である。これらの費用とその負担についての議論は始まった段階であり、全貌は不明というのが現状である。しかし、現在の自動車社会の諸課題に因る社会的費用の軽減は大きな便益であり、そのコストを上回ると考えられている。

以上の議論では十分触れなかった課題として、AV 導入による誘発交通の可能性 (新たな派生需要だけでなく、休憩・メールなど車内活動目的での利用も)、また送迎・待機に伴う空車交通などによる総交通量 (台km、台時間) の増加、関連して自家用AV保有への転換がある。AVの多くはシェアリングを前提としたが、その特性から所有者個人に合わせたデザインや車内仕様も可能であり、ブランド化され、新しいステータス・シンボルとしての普及も想定され、今後の検討課題である。

5 展望と課題:未来のシナリオ

以上、AVがこれからの都市と交通に及ぼす影響について、様々な観点から、体系的整理ができないままではあるが、筆者の現在の理解を紹介した。繰り返しになるがAVはオート・サビエンスとも呼ぶべき革新的技術の誕生であり、これから人類にとって有用な移動システ

ムに育て、進化させていくべきもので、その潜在的能力は大きいが、適用の仕方によって危険性をはらんだ技術でもある。現在技術自体の開発が進行中であり、その社会的適用性など周辺環境の検討が始まった段階であり、都市や市民の受容性をはじめ不確実性が大きい。その意味では本論は、「群盲、(虚)象を評す」の状態での個人的な見解と期待(speculation)である。

AVはこれまでの内燃機関による自動車の交通事故・ 渋滞・大気汚染・温暖化ガス排出問題などを軽減し、 モビリティを改善するもので、新たなクルマ社会を創 り出すであろう。世界各都市のモータリゼーションの 展開をみると、それぞれの地域の社会文化的、また歴 史的文脈の中で多様な形態がある (文献 15) (図表 - 4、図 表-5参照)。主要交通手段の分担率から自動車の役割 に注目して都市を類型化すると、先進国の都市の中で も公共交通型(東京)、徒歩・自転車型(アムステルダ ム、ビルバオ)、公共交通ベースのマルチモード型(モ スクワ、プラハ)、徒歩・自転車ベースのマルチモード 型(大阪)があり、必ずしも自家用車中心ではないこ と、一方途上国であっても、自家用車型(ホーチミン・ シティ、クアラルンプール)、自家用車ベースのマルチ モード型 (バンコク、カイロ) と二輪車を含めて車社会 化していること、が注目される。AVが今後それぞれの 都市でどのような展開プロセスをたどるかは、目指す 都市ビジョンと都市計画など関連分野と連携した一体 的な政策的取り組み、そのリーダーシップと市民の主 体的参加次第であろう。

図表-4 主要交通手段による都市類型(2000年頃)

1 自家用車都市C1(S1最大かつS2、S3<15%) ホーチミンシティ★, ケープタウン★, クアラルンプール★, アテネ, ボローニア, ブリュッセル, シカゴ, マンチェスター, メルボルン, シュトゥットガルト

2 公共交通都市C2 (S2最大かつS1、S3<20%) ダカール★,マニラ★,香港,ワルシャワ,東京

3 徒歩・自転車都市C3(S3最大かつS2、S2<20%) ムンバイ★, 上海★, ヨハネスブルグ★, アムステルダム, ビルバオ, バレンシア

4マルチモード都市C4

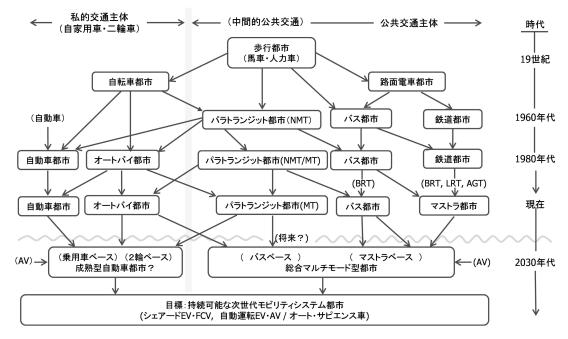
・自家用車ベースC41 (S1最大かつS2 and S3≥15%)
 カイロ★, バンコク★, クリチバ★, ソウル★, バルセロナ, ベルリン, ジュネーブ, ハンブルグ, ロンドン, マドリード, ミュンヘン, オスロ, パリ, ローマ, ストックホルム, ウィーン, 名古屋
 ・公共交通ベースC42 (S2最大かつ S1 and S3 ≥ 20%)
 ボゴタ★, プラハ★, ブダペスト, モスクワ, プラハ
 ・徒歩・自転車ベースC43 (S3最大かつ S1 and S2 ≥ 20%)
 ハラレ★, 北京★, ジャカルタ★, サンパウロ, 大阪

- 注 1) 交通手段分担率 (%): S1-自家用車, S2-公共交通, S3--徒歩·自転車(S1+S2+S3=100)
- 注2) データ: ★ 1995年 (Kenworthy, 26都市), 無印は 2000年 (UITP, 41都市), 日本の3都市は2010年

この意味で、プランナーの役割は望ましい都市の未来像・ビジョンの段階から市民をはじめ関係者の参画による合意形成をはかり、計画を進め、適宜PDCAサイ

クルで見直しながらその実現をはかり、共創していく ことであろう。

Decide and Act Together!



図表-5 主要な交通手段からみた都市交通発展パターン (イメージ)

参考文献

- 1) 太田勝敏:「自動運転が拓く明日の交通社会を考えるーオート・サピエンスの"素晴らしき新世界"ー」、交通工学、Vol.50、No2、pp.8-14、2015.
- 2) 太田勝敏:「自動運転時代の交通とその社会」, 国際交通安全学会誌, Vol.40, No2, pp.141-147, 2015.
- 3)鎌田実:「経済教室 自動運転の未来と課題 上」、 日本経済新聞、2017.4.8.
- 4) 太田勝敏:「自動運転と交通まちづくり」、自動車 技術、Vol.71、No.1、pp.16-22、2017.
- Atkins, Research on the Impacts of Connected and Autonomous Vehicles on Traffic Flow. Department of Transport, 2016.
- Lew Fulton, Jacob Matson and Dominique Meroux, Three Revolutions in Urban Transportation. UC Davis and ITDP. 2017.5.
- 7) Arthur D. Little, The Future of Automotive Mobility. February 2017.
- 8) 小長谷一之, 都市構造の変容-歴史と展望, 『都市

構造と都市計画』,近畿都市学会編,古今書院, 2013.

- Peter Newman and Jeffrey Kenworthy,
 The End of Automobile Dependence. Island
 Press, 2015.
- 10) Newman and Jeffrey Kenworthy, Sustainability and Cities. Island Press, 1999.
- 11) J.M. Thomson, Great Cities and Their Traffic. Victor Gollantz, 1977.
- 12) 松行美帆子, 他:「グローバル時代のアジア都市 論 l. 丸善出版、2016.
- 13) 太田勝敏 他:『生活道路の交通安全と面的速度 マネジメント: 次期交通安全基本計画の主要論 点から』, 日本交通政策研究会, 日交研シリーズ B-146, 2011.4.
- 14) 太田勝敏:「ビジョンゼロと戦略的道路交通安全 対策を考える」、自動車技術、Vol.71、No.5、 pp.2-3、2017.
- 15) Katsutoshi Ohta, Patterns of motorization development and next-generation mobility systems. IATSS Research, 40 (2017), pp81-84.

人口減少社会と都市計画

Challenges of Urban Planning in a Society under Demographic Transition

大村謙二郎*

By Kenjiro OHMURA

はじめに

2210数年にわたって、人口減少と都市計画に関連する議論がさかんである。人口減少と都市計画の関係を論じた書籍、論文は膨大な数に上り、多くの論点が提示されている。本稿で特に新規な論点を提示、分析できるとは到底思えないが、土地利用計画や日独の比較都市計画の調査や研究に長年携わってきた者の視点から、あらためて俯瞰的に人口減少社会と都市計画の課題について、日独の比較を交えて論じたい。ただし、都市計画の課題といってもすべてもれなく扱えるわけでなく筆者の関心と限られた知見により自ずと制約、一定の偏りがあることを了解されたい。

本稿の構成は次の通りである。

まず、1. 人口減少社会が含意するところとその諸相を整理して、都市計画や空間整備に係わる枠組みを概観する。次いで、2. 人口減少社会が空間構造にどういった影響をもたらすかについて、国土レベル、都市圏レベルなど空間類型に応じた状況について見ていきたい。これらを踏まえて、3. 今後の都市計画の課題と若干の提案をおこなう。

1 人口減少社会の意味するところ: 総論的整理

人口減少の含意する点は、単に総人口の減少という ことだけでなく人口構造の転換、世帯、家族のあり 方、生活のあり方、働き方のあり方、ひいては社会全 体の構造の変化が今後引き起こされること、それが、 今までの都市計画、引いては住宅政策の見直しを要請 していると考えるべきだろう。

日本全体では21世紀の初頭に総人口がピークに達し、これからは本格的な人口減少社会にはいることは 共通認識となっているが、これは日本一国に限ったことでなく、地球社会的な問題でもあり、人類社会が環 境·資源の制約を考えた場合、人口の増大と成長を前提 とした政策が多くの問題をはらんでいることを指摘す る声も強まっている。

地球社会の将来というスケールの大きな文明史的観点から、地球社会が今後目指すべき方向として「グローバル定常型社会」という考え方を打ち出しているのが広井(2009a)だ。広井によれば、定常型社会という考えの基底には「21世紀後半に向けて、世界は、高齢化が高度に進み、人口や資源消費も均衡化するような、あるいは定常点に向かいつつあるし、またそうならなければ持続可能でない」[註1]との認識である。

その上で、広井は人類社会が誕生してからの数千年から数万年の長期の時間尺度で見た場合、拡大型文明と定常型文明が交互に現れてきており、人類社会は17世紀に始まる科学革命を契機に市場化、産業化、情報化の大きな革命的変化による単系的発展期を経て、第3の定常化文明の時代に入りつつあるとの見立てである。その中で、定常型社会では物の豊かさ、物的生産よりも文化的、精神的なものにより価値を置き、地球上の各地域の地理的・風土的多様性や文化、歴史的固有性に重きを置く時代になるとの考え方を示している。

広井はその後の一連の著作において、人口減少をネガティブに捉えるのではなく、コミュニティのあり方、再生を考え直す重要な機会であること、コミュニティをベースにした地球倫理のあり方などについて論陣をはっている。日本の人口減少社会の将来を考える場合もこういったグローバルで長期的、文明史的観点から考えることも重要な視点だろう。

日本列島に人類が定住して以来の長期的な人口動向を整理しているのが、歴史人口学者の鬼頭である。鬼頭(2011)によれば、日本列島に起こった人口変動の歴史では、縄文時代以来の1万年間で人口増加期と減退期が繰り返されてきた。総じていえば、海外からの新しい技術や物産、社会制度が取り入れられ、新たな文明システムへの転換時期が人口増加期であり、それ

が定着して社会が成熟し発展の余地がなくなると人口減退期になるとのことだ。即ち日本列島は縄文後半期の第一減退期、平安から鎌倉にかけての第二減退期、江戸後半期の第三減退期を経て、21世紀初頭の人口をピークとして始まった第四減退期を、現在迎えていることになる。ただし鬼頭は、現代の人口減少局面が過去の変動の波と決定的に違う点として、地球環境の制約の存在を強調している。

過去の人口変動の増加局面では、特定地域の人口集中により文明もある程度成熟することで、技術・社会制度が全国的に普及して人口が分散する傾向が生じている。歴史的なアナロジーに過度に寄りかかることには留意すべきだが、人口縮小社会に入った日本でこの先の人口分布がどうなるか、それに対して地域計画や都市計画がどう関われるかが問われていることは確かだ。

将来の日本の人口構造の変化について、最近の社会 保障・人口問題研究所等の推計から確認しておこう^{社2)}。

社人研の出生中位推計(以下、中位推計)に基づけば、2015年国勢調査の総人口1億2,709万人が長期の人口減少過程に入り、2040年の1億1,092万人を経て、2053年には1億人を割り込む9,924万となり、2065年には8,808万人になると推計されている。推計法の違いにより1億人を割り込む時期の違いはあるが、長期的な人口減少傾向に違いはない。

総人口の減少とともに年齢区分別人口構成の変化が 大きいことも、推計により明らかとなっている。つづ めて言えば、少子化と高齢化が一層進行すると同時に 生産年齢が減少することで、社会を支えるあり方に大 きな変化がもたらされるということである。

年少(0~14歳)人口と総人口に占める構成比も減少傾向にある。1973年の出生数209万人から2015年の101万人まで減少してきており、その結果、年少人口(外国人を含む)は1980年代初頭の2,700万人から2015年の1,595万人まで減少している。推計結果では年少人口は2021年に1,400万人台に減少し、2056年には1,000万人を下回り、2065年には898万人になるとされている。総人口に占める年少人口の構成比も減少し、2015年の12.5%が2020年には12.0%、2044年、11.0%と減少し、2065年には10.2%となる。少子社会が一層進行するとの予測だ。

生産年齢人口(15~64歳)についても変化が著しい。生産年齢人口は戦後一貫して増大し、1995年国

調では8.726万人に達した。戦後の日本経済の発展を 支えてきた大きな要因は、生産年齢人口増大という、 人口学でいうところの「人口ボーナス」の時代を日本 社会が経験したことにある。しかし1995年をピーク にその後減少過程に入り、2015年には7.728万人と なっている。推計結果では2029年に7.000万人、 2040年に6.000万人、2056年に5.000万人をそれ ぞれ割り込む減少傾向を示し、2065年には4.529万 人となる。これに対応して生産年齢人口割合も減少過程を示し、2015年の60.8%が2017年には60%を 割り込み、2065年には51.4%となる。

老年人口(65歳以上)についてみると、2015年の3.387万人が2020年の3.619万人に増加した後に、緩やかな増加傾向を示し、2030年の3.716万人を経て、第2次ベビーブーム世代が老年人口に入った後の2042年に3.935万人でピークを迎え、その後は減少となり、2065年には3.381万人となる。老齢人口割合でその推移を見ると、2015年の26.6%が2036年には33.3%と3人に1人が高齢者となり、2065年には38.4%、2.6人に1人が老年人口となる。老年人口の総数は2042年にピークとなるが、年少人口、生産年齢人口の減少幅が大きく、相対的に老齢人口率が増加するということだ。

生産年齢人口に対する年少人口、老年人口の比率を示した従属人口指数についても、大きな変化が予測されている。日本社会が「人口オーナス」の時代に入ってきていることを示すものだ。

老年人口従属指数は2015年の43.8(働き手2.3人で高齢者1人を扶養)から2023年の50.3(同2人で1人扶養)となり、2065年には74.6(同1.3人で1人が扶養)と推計されている。

生産年齢人口に対する全体的扶養負担の程度を示す 従属人口指数は、2015年の64.5、2037年の80.5 を経て、2065年に94.5(生産年齢人口1.06人で子 どもと高齢者を扶養)に達する。

総人口の減少や構造転換は日本国内で均等に起こる わけではなく、地域的な差異を伴って発生するもので ある。これについては後述するが、人口と並んで今後 の住宅政策や住宅地のあり方、引いては社会のあり方 に影響があるのが世帯数の動向だ。

社人研の2013年1月推計に基づいて、世帯数の動 向を確認しておこう。人口動向とはタイムラグを伴っ て世帯数は推移する。日本の世帯総数は2010年の5,184万世帯から増加して、2019年の5,307万世帯をピークに、その後は減少に転じ、2035年までには4,956万世帯まで減少する。世帯人員は縮小し、2010年の2.42人から2035年には2.2人となる。

世帯類型も大きく変化する。2010年 ~ 2035 年に単独世帯が $32.4\% \rightarrow 37.2\%$ に、夫婦のみ世帯は $19.8\% \rightarrow 21.2\%$ 、ひとり親と子世帯は $8.7\% \rightarrow 11.4\%$ とそれぞれ割合が増加する。一方、かつて主要な世帯類型であった夫婦と子の標準世帯は $27.9\% \rightarrow 23.3\%$ に低下し、その他世帯も $11.1\% \rightarrow 6.9\%$ に減少と、世帯の小規模化や単身世帯化が進行する。

また、世帯主の高齢化も顕著である。2010年 ~2035年に、世帯主が65歳以上の世帯は1,620 万→2,021万世帯に、75歳以上の世帯も731万 →1,174万世帯に増加し、65歳以上世帯主比率は 31.2%→40.8%に増加する。65歳以上世帯主の中 で75歳以上世帯主の占める割合も45.1%→58.1% と、一層の超高齢化が進行することが予測される。

高齢世帯で増加が著しいのは単独世帯と「ひとり親と子」世帯で、65歳以上の世帯のうち、単独世帯が498万→762万世帯と1.53倍に増大し、次いで「ひとり親と子」が133万世帯→201万世帯の1.52倍となっている。さらに75歳以上世帯では「ひとり親と子」世帯が1.97倍、67万→131万世帯となり、単独世帯も269万→466万世帯、1.73倍と増加している。こうした高齢世帯の増大は地域差はあるとしても、潜在的な空き家ストックの増大を示唆するものといえよう。

日本の状況と対比的に見るためにドイツの人口動向 を見ておこう^{計3)}。

ドイツ連邦統計局は2015年ベースの人口予測を公表している。それによれば、2014年・2015年に生じた難民流入などの突発的な状況を読み込むことの困難性を認識しながら、いくつかの仮定や推計バリエーションを交えた形で、今後5~7年程度は人口増加を示すが、それ以降は減少に転じると推計している。即ち、2013年の80.2百万人はネットの流入人口増で増加するが、2023年には再び2013年水準まで低下し、2060年には流入人口量が継続的に小さい場合は67.6百万人に、流入人口量が継続的に大きい場合は73.1百万人となると推計している。ドイツは出生数よ

りも死亡数が上回る自然減状態傾向にあり、それを補 うものとして外国人のネット流入増による社会増があ るが、その相殺の中で、長期的には人口減少社会に突 入するとの見立てである。

ドイツでは生産年齢人口を20~64歳に設定しているが、この年齢層の人口も減少傾向を示している。2013年には生産年齢人口は49.2百万人であったが、この数字は2020年以降は減少し、2030年には44~45百万人、2060年には外国人流入継続程度の違いによるが、34~38百万人に減少するとの予測だ。日本と同様にドイツでは今後の外国人労働力の流入を仮定しても、従属人口指数は増大するとの予測である。

世帯数については、2017年2月にドイツ連邦統計局が2035年までの予測を公表している。それによれば、2015年時点の40.8百万世帯が増加して2035年には43.2百万世帯に達する。これらの変化の要因は、①人口規模と年齢構成、②世帯の小規模化の2つである。この結果、単身及び2人世帯者は2015年の45百万人から、2035年の50百万人まで増加する。このうち約2,600万人は60歳以上の高齢者であり、これは2015年に比べて5.5百万人の増加となる。

世帯の伸びも地域別人口の伸びと同様で、2015年~2035年にかけて旧西独の一般州では7%増、さらに都市州では13%増を示すのに対し、旧東独の一般州では3%減となる。世帯構造について、ドイツでも地域差を伴って出現することが確認できよう。

2 人口減少は空間構造にどのような変化を もたらすか

到来する人口減少社会は、地域的な差異や空間構造のありように大きな変化を伴いながら現出することが想定される。ただし、地域的な差異を持った空間構造の変化という点では、実は20世紀を通じて日本社会でダイナミックに起こった現象である。とりわけ1950年代後半の高度成長期以降、三大都市圏への産業や人口の集中を経て東京圏への一極集中現象が起き、過疎地域問題は成長時代に既に指摘されていた。過密・過疎問題、大都市問題、東京集中問題、産業集中の地域的偏在などに対処するために数次に渡って策定された国土計画は、国土の均衡ある発展を計画理念としてきたし、さまざまな地域産業政策も、基本的には大都市圏

以外の地方圏の産業振興を目的としてきた。

過去の成長時代においては基本的に国土インフラ整備も含めて、都市的な土地利用を拡大成長させる方向に終始してきた。過去の都市的需要の増大が横溢していた時代から、人口減少時代に入ると都市的土地利用需要がいまだ存在する地域・地区がある一方で、需要が縮退して伸びきった市街地、過去に整備されたインフラ施設の需要が存在しなくなる地域が出現することが、大いに予測される。

以下ではいくつかの資料に基づきながら、人口減少 社会の空間構造の諸相を素描しよう。

2014年7月に策定された「国土のグランドデザイン2050」は、2050年の国土の長期的展望を示している。その中で今後の人口減少社会に関連して次の空間構造を示している。

2010年~2050年の地域別将来人口動向において、大都市圏・地方圏別の将来推計人口(中位推計)の動向を年齢別にみると、全地域で若年・生産年齢人口の減少や高齢者の増加が進むが、①東京圏での高齢者の大幅増、②地方圏での生産年齢人口の大幅減など、地域差がみられるとしている。

さらに、同じ期間に国土全体で人口の低密度化と地域的偏在が同時に進行するとしている。全国を1kmメッシュ毎の地点でみると、人口が半分以下の地点が現在の居住地域の6割以上を占めるとの予測である。2010年時点の居住地域は国土の5割であるが、現行居住地域の2割の地点が無居住地域となる恐れがある。一方で人口増加が見られるのはわずか2%の地点で、主に大都市圏に分布している。市区町村人口規模別に見ると、総じて人口規模の小さい所ほど人口規模別に見ると、総じて人口規模の小さい所ほど人口減少率が高くなる傾向が出ており、人口1万人以下の市町村では人口が約半減するとの予測だ。因みに2050年までの全国平均減少率は約24%と推計されている。総じて国土の大半で人口の低密化が進む一方で、局所的に高密化が進み、高齢者の地域分布が今後も大きく変化するとの見立てだ。

国土のグランドデザインが描いた2050年の地域別人口構造は、人口減少がより空間的な偏在を持って現出することを示した点で示唆的であったが、より社会的衝撃を持って迎えられたのが、2014年「日本創成会議」の発表資料(以下、増田レポート)である。これによれば、2040年には全国で半数の自治体が存続危

機に陥るとのセンセーショナルな内容で、各種メディアにも大きく取り上げられた。このままの人口減少傾向、地方からの人口流失傾向が持続すると、2040年には現在の自治体の約半数にあたる896自治体で若年女性(20-39歳)が50%以上減少し、将来的には消滅の恐れが高いとのことである。日本創成会議では、出産に適した若年女性(20-39歳)の人口動態に着目して独自集計を行った結果、社人研の推計よりも速いペースで、若年女性の減少が地方で顕著になるとのことである。

地方都市では高齢化比率は高いが、高齢者人口の減少も始まっており、その傾向が加速する中で、高齢者介護に必要な職場、雇用機会が減少するなど、若い人材を惹きつける雇用の場が減少している。一方で、東京などの大都市圏では今後一層の高齢化と高齢者人口の増大で、介護・福祉に関わる若い人材が必要となり、加えて大都市には地方都市に比べて多様な雇用の機会が存在することから、若年男女の大都市への集中傾向が加速するとの考えである。地方消滅に対抗するために増田レポートが打ち出したのが、東京一極集中を抑制し、地方からの若者を受け入れるダム機能を地方の中核都市に求め、そのための施策の充実を、というものであった。

打ち出された予測や方向性に対しては、多くの反論も寄せられている。山下(2014)、小田切(2014)等は増田レポートの根拠である推計方法の問題点や、地方中核都市ダム堰き止め論、選択と集中の政策がかえって地方の疲弊を招来する危惧を指摘し、小規模自治体や農山村が簡単に消滅するものではないこと、あるいは若者の地方回帰や田園回帰の流れがあることなどを強調している。

本稿では増田レポートとその反論を巡っての当否を 検討することはできないが、人口減少が日本の国土空 間に現れる諸相は多層的、多面的であり、その政策も 高度成長期型の成長のパイを配分する政策では成立し なくなること、多様な状況に対応した政策が必要で全国 標準・統一型政策はありえないことは確認しておこう。

東京圏への人口集中現象、中でも特別区、とりわけ 都心区では、かつてないほどの都心居住の高まりで、 人口・世帯増が指摘されている^{駐4)}。一方で東京圏が 抱える巨大な人口量と、この間に流入・定住した人々 の高齢化が進み、近い将来、高齢者の増大で深刻な 課題が噴出するとの指摘がある。松谷(2015)、増田(2015)は、東京圏居住の団塊世代全員が75歳以上になる2025年までの10年間で、後期高齢者が175万人増加し、そのための介護・医療施設の不足が深刻化し、さらにこうした介護等を支える人材の手当が大きな問題としている。東京都市圏も含めて巨大都市圏は膨大な人口ストックを抱えており、それが高齢化・単身化等の人口構造の転換により、かつてない深刻な空間整備課題が生じることになる。

人口減少の急激な進行によって都市に生じる問題に ついて、どちらかというとミクロ的な現象に着目して 「都市のスポンジ化」と言う言葉が使われるようになっ てきている。国土交通省の都市計画基本問題小委員会 資料によれば^{注5)}、都市のスポンジ化とは「都市の内部 において、空き家・空き地等が、小さな敷地単位で、時 間的・空間的にランダムに相当程度の分量で発生するこ と及びその状態」と定義している。都市のスポンジ化が 進行することで「サービス産業の生産性の低下、行政 サービスの非効率化、まちの魅力、コミュニティの存 続危機 | などの悪影響が生じる危険性が認識され、可能 な都市計画的対処について議論されている。また、典 型事例を想定しながら都市スポンジ化の地域類型を例 示している。それによれば、首都圏では郊外住宅地と 超郊外住宅地(50km圏外)の2事例、地方都市では中 心部商業地と郊外部住宅地の2事例を挙げている。ス ポンジ現象といっても一様に起こるわけでなく、まだ ら模様であることが確認できよう。

対比的に、ドイツでの人口減少、人口構造転換が空間的にどう生じているかを簡単に見ておこう。

ドイツ政府の国土整備・都市計画に関わる研究機関 BBSR^{駐6)}が、ドイツ連邦全域を小空間単位に区切って、1990年~2010年の変化の状況および2010年~2030年の人口変動予測を行っている。

1990年~2010年の旧東独地域では、ベルリン、ドレスデン、ライプチヒ等のいくつかの大都市を除き、ほぼ全域的に人口が減少しているのに対し、旧西独では大都市での人口増が顕著だが、旧西独全域でも人口減少地域は殆どみられない。統一ドイツ発足後、旧東独地域ではインフラ整備、都市環境改善のために膨大な投資がなされたが、旧東独地域に存在した産業は競争力がなく、また企業の新規立地もそれほど進まず、意欲のある若者を中心に、旧東独から旧西独地域

都市地域への人口移動が生じたことが、この20年間の人口変動の結果である。

2010年~2030年の予測では、旧東独で人口の増加が期待されるのはベルリンと周辺地域であり、その他の地域では軒並みに人口減少がみられる。旧西独地域でも減少地域が広がっており、大都市圏ではミュンへンで堅調な人口増が期待され、その他では西南ドイツのフライブルク周辺地域での人口増が予測されている。総人口が減少する中で、限られた地域で人口増が起こるというのが、BBSRの予測である。

ただし、最近の旧東独の主要都市では人口回復や新たな産業形成が見られ、都市成長が期待できる都市が出てきている。ドイツ全体でも大都市回帰と新たな都市集中がおき、アフォーダブル住宅の不足による新たな住宅難問題の出現が懸念されているなど、都市・地域の縮退と成長のまだら模様が全国的に生じている。21世紀に入ったドイツでは、縮小都市の議論が盛んになり、様々な政策対応がなされている^駐?。

3 都市計画の課題

以下では人口減少社会における計画制度について筆者の考えを提示した上で、いくつかの論点について言及することにする。

(1) 土地利用計画制度について

まず確認しておきたいことは、現行の都市計画制度 や国土利用計画制度ができた当時は、人口・世帯数も伸び、経済成長が所与で、都市的土地利用需要が旺盛であり、そのための都市・国土インフラ整備の必要性が当然と認識された、成長拡大時代であったという点である。都市的土地利用の無秩序な拡大・混乱を規制し、整序・誘導すること及び計画的にインフラ整備と市街地開発を進めることが、実態はともあれ、都市計画の基本的理念であった。したがって現行都市計画制度では都市化圧力が少なく、開発需要が小さいと想定される地域では、強い土地利用コントロールは必要ないとの構えとなっている。2000年の都市計画法改正による線引き自由選択制は、その考えを示したものである。

では、人口減少社会、開発需要縮小社会になれば土 地利用規制の必要性はなくなるのであろうか。確かに 人口・世帯数の伸びがなくなり、減少に転換する時代に は、マクロ的に見ると大幅な宅地需要は存在しないように思える。しかし、地域によって人口・世帯数の減少傾向は異なっているし、宅地需要が一律・均質に減少するわけではない。大都市遠郊外部や地方の都市周辺地域では地域経済の衰退減少が見られ、活性化のために規制を緩和し、何とか建築・開発活動を誘発、誘導したいという意向が存在している。線引き廃止によって、地域の活性化を果たしたいとの考えだ。

全国的な道路網整備、モータリゼーション、IT技術の発展によって、距離と空間の制約を超えて、自由に開発し施設立地できる状況が、従前よりも増大してきている。また、農村集落や田園地域居住者に農林業専業者が少なくなり、かつその多くは兼業で他の職業に就く人が多く、成人であれば通勤用に乗用車を各人で保有するために、世帯あたりの自動車保有台数は増大し、自動車依存型の都市的ライフスタイルが地方都市でこそ、より拡がっている。生活・就業スタイルも、都市と農村で殆ど変わらなくなってきている。

都市の大拡張時代は収束したかもしれないが、都市的土地利用の全国的拡散の状況は、むしろ広がってきている。経済のグローバル化、消費スタイルの変化などで、産業施設の立地パターンも大きく変わってきている。ネット通販や生鮮食品などの物流量の増大に対応する形で、大都市圏の消費地の近郊でスケールメリットを追求する大規模物流施設の需要が高まってきている。高速道路、広域幹線道路を活用して、まさている。高速道路、広域幹線道路を活用して、まとまった空間で相対的に地価の安い立地に、これら物流施設が立地している。格好のターゲットになるのが調整区域内の工場等の跡地、あるいは維持が困難となり耕作放棄地となっている農地である。最近では耕作放棄地にソーラーパネルなどの設置が多発しているが、これも適正な立地誘導が行われているとは言いがたく、持続可能な土地利用としては大きな問題含みだ。

開発需要が縮小し、総体的には都市化圧力が減衰しているからといって、土地利用コントロールの必要性が減るわけではなく、むしろ地域の特性と実情に対応したきめ細かな土地利用ルールやマネジメント方策が必要であるとの認識を、多くのプランナーは共有している。

筆者はここ数年、時代環境が大きく変わる中での土 地利用計画制度についての研究会に参加してきた。研 究会では、人口減少・地方分権時代を見据えて、新たな 土地利用計画制度の提案を行った^{註8)}。その詳細は梅田 (2016) 等を参照されたいが、そのエッセンスを筆者 の理解した範囲で紹介しておこう。

人口減少時代に入っても、ますます土地利用計画の 必要性は高まるとの背景・認識は上述の通りであるが、 その上で、現行の国土利用計画法10条の規定「土地利 用の規制に関する措置等」の趣旨をより積極的に活かし て、土地利用規制に関連する個別5法(都市計画法、農 振法、森林法、自然公園法、自然環境保護法)の併存状 況を突破し、市町村が主体となり行政区域全体に渡っ て策定される総合的土地利用計画をベースとして、生 活・生業の総体を対象とした土地利用の規制、誘導、管 理を行い、良好な環境空間を持続的に形成しようとい うのが、新たな土地利用計画制度の趣旨である。個別 の土地利用の変更や開発行為などの建築的行為を伴わ ない土地利用秩序の改変に対しても、きめ細かなコン トロールを行う仕組みを作ること、また地域発展に必 要なプロジェクトについても総合的環境との調整を踏 まえた上で積極的に位置づけること、市町村の範囲を 超えた影響のある土地利用プロジェクトについて広域 調整の仕組みを整えることなどを、提言している。多 くのプランナーが主張する、都市・田園や自然環境を 一体的に管理、整備、発展させる市町村主体の土地利 用計画制度であり、欧米の土地利用計画制度の標準と なっている考えだ。安曇野、篠山、富士宮などの自治 体では、市町村主体の総合的土地利用計画制度を策定・ 運用する先駆的取り組みを進めており、研究会の提言 もこれらからの示唆といえる。

(2) 都市計画マスタープランと地区計画について

市町村主体の総合的土地利用計画制度が望まれるが、実現にはまだ多くのハードルや時間が想定される。現行都市計画制度も時代環境の変化に合わせて改訂や見直しをする必要があり、その可能性が高い。まず都市計画の基本理念や、計画策定にあたっての配慮事項を充実させることが重要と、筆者は考えている。1968年の法制定以来、都市計画制度の基本法である都市計画法は何度か改正されてきた。しかしながら、法の理念や計画における基本原則などについての改訂は行われていない。都市計画運用指針は、改訂の都度、加筆修正され、法の考え方の変化を記述しているが、やはり成長拡大時代から脱成長・人口減少社会への

転換に対応した基本法の見直しが筋ではないだろうか。

ドイツでは、都市計画基本法である建設法典は、基本原則と計画策定に際しての考慮事項等、計画の理念や目的に係わる規定を、基本法の改定毎に拡充している点に日本との大きな違いがある。最近改訂された2015年の建設法典では、第1条「都市基本計画の課題、概念及び基本原則」の第5項で、都市計画の潮流、考え方の変化に対応した規定が盛り込まれている。

すなわち、「都市基本計画(FプランおよびBプラン で構成される都市計画の意) は社会的、経済的そして環 境保護的要求事項について将来世代に対する責任の下 に、相互が調和するような持続可能な都市発展と、全 体の福利厚生に役立つような社会的に公正な土地利用 を実現するべきである。都市基本計画はさらに、人間 を尊重した環境を確保し、自然的生存の基盤を保全、 発展させ、気候保全・気候変動対応を特に都市発展に あっても支援し、都市計画的景観、地区の景観、風景 を建築文化的に保全し、発展させることに貢献しなけ ればならない。このためにも、都市計画的な発展は内 部市街地の整備のための施策を優先的に行うことに よって達成されるべきである。」と、内部市街地の整備 に重点を置いた持続可能な都市発展、社会的公正な土 地利用、気候変動への対応、自然的生存基盤の保全、 広義の建築文化につながる地区・都市景観の保全、創 出、風景の保全・発展など、現代ドイツ都市計画の重要 な課題、理念を盛り込んだ規定となっている。都市計 画が社会経済の変化に対応した形で変わっていくとす れば、その価値観や理念、考え方の変化を都市計画の 基本法のところで随時改訂して取り入れていく、ドイ ツ都市計画の姿勢は示唆する点が多い。

現行の計画制度にある都市計画マスタープランと地区計画を、より充実した内容にブラッシュアップすることも重要と考える。市町村が自己責任で主体性をもって策定される都市計画マスタープランについて、自治体の行政区域全域に範囲を広げて、都市的土地利用、施設整備に限定せず、都市的土地利用の自然的・生態系的基盤である農林業用地、自然的土地利用も含めて計画的に位置づける「都市計画マスタープラン」(この名称も自治体の考えによって改変することも考えられるが)とすることが考えられる。

また2014年の都市再生特別措置法で制度化される ことになった立地適正化計画については、コンパクト

&ネットワークを実現するための重要な計画制度として位置づけられ^{駐9)}、現在多くの自治体で策定作業が進んでいる。都市計画マスタープランの補足として位置づけられているが、本来は都市計画法の改定の中で都市計画マスタープランの充実項目として制度化されるべきと考えるが、それはおいても、立地適正化計画の眼目である都市機能誘導地域・居住誘導地域の設定と同時に、居住誘導地域に指定されなかった現存の住宅地等の区域外をどう取り扱うのか等、今後発生が予想される空き地・空き家候補地区に対する手当が極めて重要であろう。そうした内容も含めて、都市の成長・縮退を動態的に位置づける都市計画マスタープランの充実が求められている。

地区計画が制度化されて以降、当初の規制強化型から規制緩和・誘導型など、多様な目的に対応する地区計画へと進化してきた。調整区域も含めて、一定の広がりを持つ地区の土地・建物利用の改変や開発に際して、地区計画を前提とする自治体が多くなったのは、全体計画と地区レベルの計画の二層型で都市計画を構成していく考え方が定着してきたこととして、素直に評価すべきであろう。しかし、地区計画を策定することが、必ずしも良好な地区環境の創出にはつながらない事例も生じている。今後は地区計画の中味とクオリティが問われて評価される時代になり、質の高い地区計画に進化することが必要であろう。

日本の地区計画制度に際して参考にされたドイツの Bプラン制度も、この間に大きく変化している。1990 年代の東西ドイツの統一を受けて、市場活用型都市計 画の流れが高まり、従来は市町村の専権事項であった Bプランの策定について、民間セクターが提案した計 画内容についても民間の意向を反映できるプロジェク ト型Bプランが制度化されるようになり、従来型のB プランと民活型Bプランの2タイプが併存することに なった。法定化はまだだが、その自治体にとって重要 な都市開発・再開発プロジェクトに際しては、事前に 地区マスタープランを策定したり、都市計画コンペを 行ったり、また計画内容やプロジェクトの実現等につ いて開発者と市が都市計画契約を結ぶといった形で、 計画内容の質の向上を図ることも行われている。一方 で、迅速な住宅・都市開発を進めるために画一的なBプ ランが策定される事例も生じ、ドイツのプランナー組 織においても、Bプランのクオリティをどう高めるか という議論がある。

以上のドイツの文脈を参考にした場合、日本でも地区計画の質向上、都市開発プロジェクトの中味を公共的に議論する場の整備や、重要な都市開発・再開発プロジェクトにおいては、コンペティションを前提として公開議論で開発内容を詰めて評価し、それを地区計画につなげていくといった一連の計画・開発プロセスを充実していくことも、今後の課題といえよう。

(3) 成長指向型都市プロジェクトの再考を

様々な統計・資料によれば、東京圏への人口・産業・ 諸機能の集中傾向が継続している。一連の増田レポートは東京一極集中現象に警鐘を鳴らし、地方消滅、東京の危機に陥らないように、地方中核都市への人の流れを堰きとめ、バランスの取れた国土・都市配置構造を進めることを提言していると理解できるが、現実に起こっている現象はこれと正反対の方向である。

東京は成長の要として都市再生特区等が数多く指定され、複合都市開発プロジェクトが続々と推進されており、都心区をはじめ枢要な交通結節点ではタワー型マンションが建設されている。これらは東京都心域へのオフィス・ホテル・住宅への需要等が旺盛であることの反映であろうが、成長戦略を加速させるために、更なる規制緩和や容積率緩和を行うことが、果たしてどこまで正当化できるのであろうか。

たとえば、近年、都心や鉄道駅前などの交通結節 拠点で続々と開発・建設が進んでいるタワーマンショ ンは、長期的に持続可能な都市ストックたり得るので あろうか。住宅過剰時代が懸念されており、人口減少 の伸びも東京圏ですらピークアウトが予測される中 で、短期的に需要があるからといってタワーマンショ ンが競って建設されることは、問題の将来への先送り ではないだろうか。最近のタワーマンションでは1棟 で500戸、1,000戸を優に超える大型物件もあり、 一挙に同じような階層の人が居住することになり、保 育所や小学校のニーズが局所的に増大している。これ は、高度成長期に郊外のニュータウンや大型団地で一 挙に同じような階層の人が居住する住宅開発が進めら れたことと同型の問題の再現ではないだろうか。郊外 住宅団地の場合は複数棟に別れて平面的に分散してい るが、タワーマンションでは1棟に多数の世帯が高密 度に居住しており、将来の大規模修繕や更新などの際 に、小さな町に匹敵するような人口規模を抱え、時間 の経過とともに居住世帯の高齢化、社会経済条件が変 化する中でどのように合意形成を図るのか、抱えてい る問題はより深刻かも知れない。

家族構造や働き方が変わり、都心居住へのニーズが高まり、それへの対応という形で都心部に住宅建設が進められるのは市場の流れかもしれないが、過度の規制緩和やインセンティブ付与は、逆に市場のあり方を歪めることになっていないだろうか。好立地条件では人気集中により地価高騰し、この地価上昇の影響緩和のために規制緩和でより一層の高度利用を可能としようというロジックの中で、規制緩和が期待される所はより地価が高騰し、そうするとより一層の規制緩和やインセンティブ付与が求められる。結果的に、将来の需要も先食いするような形で開発が進んでいく。

地価があまりにも高くなった場合には、オフィス・住宅投資は控えるか、別の適地を求めて移動するかが市場の流れであるが、過度な成長戦略の採用はそういった市場の働きを歪め、特定の場所に投資、開発を惹きつけてしまう恐れが高い。過度の成長志向型都市開発にそろそろ歯止めをかけること、極端に局所的な偏った開発に対する総合的な成長管理の計画と施策が、人口減少社会に向けて求められている。

ドイツでも近年の好調な国内経済に支えられて、大都市への人口や産業の集中傾向が生じている。ドイツは連邦制をとるため一極集中的な状況ではないが、ベルリン、ミュンヘン、ハンブルク、フランクフルト等の大都市では、都市のジェントリフィケーションが進行し、住宅価格高騰とそれによる適正価格の住宅不足という問題が生じ、これら大都市では一定の規模・量の都心住宅の建設にあたっては、一定割合の社会住宅を確保するような制度を導入している。また、大都市の住宅価格の高騰を忌避して、新たな就業・居住の場を、魅力と特色のある中規模都市などに求める動きがあることも報告されている離100。少なくともドイツでは、都市・住宅開発の市場の過熱に対し一定の抑制・対抗措置をとる動きがあることは、示唆的である。

(4) 生活空間ストックの管理: 都市のスポンジ化にどう対応するか

都市のスポンジ化は最近使われ出した言葉である が、同様の現象は、すでにバブル崩壊後の経済が低迷 した時代に、開発予定跡地が使われないまま市街地の各所に未利用地や遊休地の形で散在する状況が各所で見られたし、地方都市の中心市街地のシャッター通り化現象による空き地・空き家の存在が、まちの荒廃を一層加速させる問題等が指摘されていた。あらためて都市のスポンジ化が強調されるのは、人口減少・高齢化時代に入り産業構造が大きく変化する中で、都市の内部・周辺部・縁郊外部の各所に、空き地や空き家が累増し、開発需要を簡単に見出せないまま荒廃状況が加速するのではという危機意識がより強まってきていることの現れであると、筆者は理解している。

都市スポンジ化対策に対して的確な処方箋や解決策 があるわけではないが、少なくとも次の二つの方策が 重要であろう。

一つは、これ以上のスポンジ化現象の進行・拡散を抑 制すること、あるいは将来のスポンジ予備軍を抑止す る事前的施策を確立することである。野沢(2016)が 指摘するように、大都市周辺自治体の調整区域では、 規制が不十分なままアパート建設や戸建て住宅開発が ゴマ塩状に広がっている事例があり、将来の人口減 少を想定した場合、立地条件の悪い所は将来の空き家 となる蓋然性が高い。少なくともこれ以上に、市街化 調整区域あるいは計画白地地域、また市街化区域内に あっても、将来のスポンジ化が予測される地域に拡散 的に住宅・都市的土地利用が広がることに対して、抑 制する仕組みを作り上げることが必要であろう。ただ し、現行の市街化区域、調整区域、その外側の白地区 域といった区分が果たして望ましいのか。一定のまと まりのある集落地区も含め、生活空間として持続的な 維持・発展が可能かつ望ましいエリアにあっては、一定 の秩序ある開発・建築が許容される仕組みを作り、その 意味で生活空間ストック管理の総合的施策を、自治体 が主体になって策定することが望まれる。

第二の方策は、すでに顕在化・進行中のスポンジ化に対して歯止めをかけると同時に、改善・解決の総合的プログラムを支援する制度的仕組みの構築である。スポンジ化については多くの知見と調査が今後ますます必要となるが、大筋としては基礎自治体である市町村が主体となって、地区の地権者、居住者、事業者及び専門家プランナー等との協働により、息長く持続的に改善に取り組むことが不可欠である。市街地の類型に応じてスポンジの規模や様相も異なるが、スポンジ化し

た土地・建物の流動化や活性化には、強い所有権に対して一定の歯止めをかけることで、所有者の不適切な管理による周囲への悪影響を緩和し、暫定利用も含めた活性化の利用主体を積極的に活用・育成することが肝要だろう。最近では、自治体による街づくり株式会社やリノベーション街づくり組織が、既成市街地の空き地・空き家を活用し、地域活性化イベントやコンバージョンで地域の付加価値を高めるといった対抗策も起こりつつあり、こういった動きを支援し広げることが一つの対策になると期待できよう。

ドイツでも東西統一後、旧東ドイツの諸都市では急速な人口減少や産業構造転換の大波に襲われ、市街地内での空き地・空き家現象が各地で起きた。先鋭的に現れたのは、東独時代に都市郊外に建設された大型団地での大量の空き家発生問題であった。これに対する連邦政府の「東の都市改造」などの都市計画プログラム等については、筆者の別稿を参照されたい。21世紀以降のドイツでは、市街地の衰退と荒廃問題に着目して一連の都市計画助成プログラムを行っており、一定の成果を収めつつある。

日本の都市スポンジ化と類似の現象がドイツの都市では問題視されており、重厚長大型産業が盛んであった産業都市や19世紀末~20世初頭にかけて計画規制が不十分な時代に形成された、いわゆるグリュンダーツァイト市街地は多くの問題を抱えているが、これらに対する連邦・州政府の助成を受けつつ、ドイツ各都市では多様な既成市街地改善策が実践されている。

ベルリンのプレンツラウアー・ベルク地区は長年のベルリン市の取り組みが実を結び、現在はジェントリフィケーションが懸念される状況だ。

ライプツィッヒ市も統一以降、急激な人口減少が見られ、既成市街地で空き地・空き家問題が深刻な状況となり、これを与件としながらより魅力的な地区に再生するために、多孔都市(Perforierte Stadt)という概念を打ち出し、NPO、地域住民、建築家、プランナーの参画を得ながら、改善の取り組みを着実に進めている能11)。近年は人口もV字回復で、旧東独の中でも都市計画成功都市として高い評価を得ている。

ドイツでも、長期間をかけて持続的な改善の取り組み を積み重ねており、一挙に成果が目に見えるものではな いが、物的環境改善にととまらず、社会的、福祉的環 境、教育環境、文化環境も含めた総合的環境整備とし て、空き地・空き家問題に取り組んでおり、参考となる。



おわりに:成熟の時代に相応しい都市計 画マインド

人口減少社会は、全体的に活力が衰えて様々な都市・住宅問題が噴出し、解決の手立てを見いだすのが困難なグルーミーな社会を想像しがちだが、それはあまりにも悲観的な見立てである。日本社会が人口減少を経て成熟社会に至る過程で、都市計画の役割はますます増えるし、成熟社会は決して停滞した社会ではなく、活力があり、生活の楽しさや豊かさを享受できる社会を作り上げるための都市計画といった楽観主義を持ちたいものだ。

考えてみると、先進諸国を含めて日本の20世紀後半の爆発的な都市成長と経済成長は、人口ボーナスに恵まれ自然災害等も比較的少ない、例外的に恵まれた時代であった。この時代に培われた成長拡大型都市計画の考え方を維持・追求することには無理があろう。

バブル崩壊後、「失われた20年」という何となく悲観的な言葉がある。確かに、かつての高度経済成長期と比較すれば日本経済は低成長に陥っているが、1990年代以降の日本の都市の変貌は、大都市・地方都市を問わず著しいものがある。

いろいろ批判もあり得ようが、実現した大規模プロジェクトや都市空間整備は、デザイン的にも洗練されて魅力的なものが多くなってきている。大都市公共交通機関の正確で安全な運行と利便性の高まりもあり、日本の都市は清潔で安全で、魅力あるスポットが増え、それが現在の都市観光の隆盛につながっている。

しかし、まだまだ成長が足りないからといって、経済成長のために都市計画を手段視する、あるいは都市間競争に勝ち抜くために一層の都市開発を、という発想は倒錯した考えではないか^{駐12)}。これからの人口減少社会から定常状態にソフトランディングして、成熟社会を目指すのに相応しい都市計画マインドが必要不可欠であろう。

自戒の念を込めて記すのであるが、筆者は今でも「華やかな都市開発プロジェクト」や「都市間競争に勝ち抜く都市再生」という言葉に惹きつけられるアンビバレントな気持ちがある。多分、現在までの日本の都市計画を担ってきた世代の人々には、多かれ少なかれ共通す

るマインドかも知れない。

これからの都市計画を担うのは、高度成長期の都市計画の成功・失敗の実体験もなく、また1980年代のバブルの都市開発の狂騒を知らない世代が中心となろう。この世代は土地神話に無縁であるし、成長拡大型都市計画に対する思い込みも少ない。都市計画に長年関わってきた筆者も含めた先行世代の責務として、後続の都市計画世代と協働し、成熟社会時代に相応しい都市計画マインドを作り上げていくこと、ある意味で都市計画の哲学を見直すことが、極めて重要と考える。

参考文献

- Engelbert Lütke Darldrup: Die "perforierte Stadt" – neue Räume im Leipziger Osten, in Information zur Raumentwicklung, Heft 1/2, 2003
- 2) 梅田勝也: 地方分権時代の土地利用計画制度のあり方, 『UEDレポート』 2016 夏号, pp.6-19
- 3) 大村謙二郎(2013):ドイツにおける縮小対応型 都市計画:団地再生を中心に,『土地総合研究』 2013年冬号, pp.1-20
- 4) 大村謙二郎:縮退から成熟にむけた土地利用計画 制度を考えるードイツの事例を参考に一,『UED レポート』2014夏号, pp.8-22
- 5) 大村謙二郎: ドイツにおける団地再生と都市計画 文脈, 『都市計画』No.322, 2016.09, pp.40-43
- 6) 小田切徳美: 農山村は消滅しない、岩波新書、 2014
- 7) 鬼頭宏: 人口から読む日本の歴史, 講談社学術文庫, 2000
- 8) 鬼頭宏: 2100年、人口3分の1の日本, メディアファクトリー, 2011
- 9) 国土交通省国土政策局: 国土のグランドデザイン 2050参考資料. 2014年7月4日
- 10) 国立社会保障・人口問題研究所: 日本の将来人口推 計(平成29年推計)
- 11) 佐伯啓思:経済成長主義への訣別,新潮社,2017
- 12) 野澤千絵: 老いる家, 崩れる街, 講談社, 2016
- 13) 広井良典: グローバル定常型社会, 岩波書店, 2009a

- 14) 広井良典: コミュニティを問いなおす, ちくま新書, 2009b
- 15) 広井良典: 人口減少社会という希望, 朝日新聞社. 2013
- 16) 增田寬也編著: 地方消滅,中公新書,2014
- 17) 增田寬也編著:東京消滅,中公新書,2015
- 18) 松谷明彦: 東京劣化, PHP新書, 2015
- 19) 山下祐介: 地方消滅の罠, ちくま新書, 2014
- 20) 山下祐介·金井俊之:『地方創成の正体』, ちくま新書, 2015
- 21) 亘理格: 立地適正化計画の仕組みと特徴, 吉田克己・角松生史編『都市空間のガバナンスと法』, 信山社, 2016所収, pp.105-126

註

- 註1)広井(2004):p.6
- 註2)国立社会保障·人口問題研究所(2017)
- 註3)以下の人口・世帯動向の記述はドイツ連邦統計局のホームページに掲載の資料による。

https://www.destasis.de

- 註4)日経(2017.05.15)では「止まらぬ人口減、地方、都心との二極化進む」との見出しで、地方での人口減少が深刻化していること、さらには政令市静岡でも指定基準の70万人を割り込む状況を招いており、大都市であっても今後は人口減少が深刻な課題となることを報じている。また、東京新聞(2017.05.13)は「都心3区人口流入中」の見出しで、千代田、中央、港の都心3区では人口増が継続中で、都全体では総人口の減少に転じる2025年以降も、増加を続け、2040年には4割増の63万人に達すると報じている。その要因は都心マンション供給が進んだこと、働き方が代わり職住近接、交通利便性が評価されたことなどを挙げている。一方で待機児童問題、高齢者介護問題が課題となるとしている。
- 註5)社会資本整備審議会、都市計画・歴史風土分科会、都市計画部会の下に設けられた都市計画基本

問題小委員会に関連資料が示されている。以下の 記述はこれによる。

http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s204_toshikeikakukihonmondai_past.html

- 註6) Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschungの略称で、直訳すると連邦建築・都市・空間調査研究所となる。連邦の都市計画担当省であるBundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) の研究機関として連邦政府の推進する都市計画、住宅政策、国土整備等の政策を支援する調査研究を行っている。本拠はボンにある。
- 註7)ドイツの人口構造の転換とそれへの都市計画対応、団地再生等については大村の別稿も参照されたい。
- 註8)日本開発構想研究所の「UEDレポート」の2014年夏号、2016年夏号にそれぞれ、「土地利用計画制度の再構築に向けて」「地方再生と土地利用計画」と題して、関連論文が掲載されている。筆者も寄稿している。
- 註9) 亘理(2016) に、この計画についての詳しい制度 的位置づけと検討がなされている。
- 註10)ドイツの新聞Frankfurter Allgemeinの2017. 02.02の記事で、大都市での住宅価格の高騰を 忌避して地方大学とし、中規模で魅力ある都市に 居住や就業の場を移す傾向が出ていることが報告 されている。"Berlin? Och nö! Aufschwung in der Vorstadt",

http://www.fay.net/-gque-8rh0q

註11) ライプツィッヒで計画事務所を開設して街づくり に取り組んでいる日本人プランナーのサイトが有 益な情報を提供してくれる。

http://www.urban-ma.de/

また、ライプツィッヒの都市計画責任者として大きな役割を果たしたDaldrup (2003) の論文も参照。

註12)経済成長主義、効率主義に対する根源的批判として佐伯(2017)を参照。



研究論文

- 都市における人の動き 〜全国PT調査集計値からみる都市交通の課題と今後〜
- 地方都市圏のこれからの都市交通政策を考える ~群馬県PT調査結果から読み解く日本の将来~
- 我が国における駐車場の集約化・配置適正化の状況と 今後の課題
- 中心市街地を読み解く~スマート・プランニングの実践に向けて~
- 高山地域の交通まちづくり~ビックデータ分析からみえる観光回遊と課題~

都市における人の動き

~全国PT調査集計値からみる都市交通の課題と今後~

Analyses on Changes of Travel Behavior in Cities: Results of Nationwide Person Trip Survey

國府田 樹** 田中啓介** 松井 浩*** 茂木 渉*** 萩原 剛* 陣野原夏希**** 森尾 淳**** 中野 敦*

> By Go HAGIHARA, Miki KOUDA, Keisuke TANAKA, Hiroshi MATSUI, Wataru MOGI, Natsuki JINNOHARA, Jun MORIO and Atsushi NAKANO

はじめに

パーソントリップ調査(以下、PT調査とする)は、 交通の主体である「人の動き」について、「どのような 人が」「いつ」「何の目的で」「どこからどこへ」「どのよ うな交通手段で」動いたか等について、アンケート形式 により交通実態を把握し、将来の交通計画の策定を行 うものである。

一方で、全国都市交通特性調査(以下、全国PT調 査)は、全国のあらゆる規模の都市の平日・休日の交 通特性や市民の意識を統一的に把握し、都市の交通政 策を検討する上での基礎的な情報を把握するために国 土交通省が概ね5年に1度実施するもので、これまで に昭和62(1987)年、平成4(1992)年、平成11 (1999)年、平成17(2005)年、平成22(2010) 年、平成27(2015)年の計6回実施されている1)。

最新の調査結果である平成27年度調査の結果では、 外出率及びトリップ原単位ともに昭和62年の調査開始 以来過去最低の値となった。特に、20代のトリップ原 単位が70代のトリップ原単位を下回るなど若年層が移 動しない実態が明らかになった2)。

本稿では、最新の平成27年度調査を含めたこれまで の調査結果の集計値から、我が国における基礎的な都 市交通の特性の変化を整理するとともに、トリップ原 単位の減少をはじめとする変化の要因を整理する。

なお、本稿は国土交通省都市局都市計画課都市計画 調査室より平成28年度に受託した「全国の都市交通の 経年変化分析及びデータの利活用に向けた検討業務しの 成果等3)をもとにとりまとめている。

全国都市交通特性調査 (全国 PT 調査) について

平成27年に実施した調査の概要を表一1に、平成

22年度以前に実施した調査の調査方法・対象都市数 を表-2に、平成27年調査で対象とした70都市の一 覧、ならびに都市類型を表-3に示す。平成17年以降 の調査では、全国の都市を10の都市類型に区分して調 査対象都市を選定しており、平成22年調査以降、合計 で70都市を対象としている。

全国PT調査では、対象都市を概ね市街化区域内外に 分けて合計30地区を選び、地区内より無作為に調査対 象世帯を抽出している。調査対象世帯に対して、世帯 属性とともに、5歳以上の世帯員の平日、休日の各1日 の1日の移動について回答を依頼した。

調査方法については、平成17年までの調査は家庭訪 問調査を採用していたが、平成22年調査から郵送調査 とし、平成27年調査では、郵送とWEB回収を併用し た方式を採用している。

表-1 平成27年全国PT調査(都市調査)の概要

実査年	2015年
調査対象都市	70都市
標本数	500世帯/1都市
超本分分共生	対象都市から30地区を選び、さ
調査対象世帯	らに対象地区内より無作為抽出
調査対象者	対象世帯の5歳以上全員
調査対象日	10~11月の平日・休日 各1日
調査票	世帯票・個人票・意識調査票
調査方法	郵送配布、郵送またはWEB回収

出典:参考文献2)をもとに作成

表-2 過去の全国 PT調査の調査方法・対象都市数

実施年	調査方法	対象都市数
第1回(S62・1987)		131都市
第2回(H 4・1992)	訪問調査	78都市
第3回(H11・1999)	10月11月11日	98都市
第4回(H17・2005)		62都市
第5回(H22・2010)	郵送調査	70都市
第6回(H27・2015)	郵送・WEB 併用	70都市

出典:参考文献2)をもとに作成

表-3 平成27年度調査対象都市と都市類型

都市類型		型	調査対象都市
а		中心 都市	さいたま市、千葉市、 東京区部、横浜市、川崎市、 名古屋市、京都市、大阪市、 神戸市
b	三大 都市圏	周辺 都市**1	取手市、所沢市、松戸市、 稲城市、堺市、奈良市
С	¶ 4β1门曆	周辺 都市 ^{※2}	青梅市、小田原市、岐阜市、 豊橋市、春日井市、津島市、 東海市、四日市市、亀山市、 近江八幡市、宇治市、 豊中市、泉佐野市、明石市
d	地方中枢	中心 都市	札幌市、仙台市、広島市、 北九州市、福岡市
е	都市圏	周辺 都市	小樽市、千歳市、塩竈市、 呉市、大竹市、太宰府市
f	地方中核 都市圏	中心 都市	宇都宮市、金沢市、静岡市、 松山市、熊本市、鹿児島市
g	中心都市 周辺 40万人以上 都市	小矢部市、小松市、磐田市、 総社市、諫早市、臼杵市	
h	地方中核 都市圏	中心 都市	弘前市、盛岡市、郡山市、 松江市、徳島市、高知市
i	中心都市 40 万人未満	周辺 都市	高崎市、山梨市、海南市、 安来市、南国市、浦添市
j	地方中心 都市圏 その他 の都市	_	湯沢市、伊那市、上越市、 長門市、今治市、人吉市

※三大都市圏の周辺都市は、以下の定義で都市類型 b と c に分類。

	中心からの距離				
三大都市圏	東京	京阪神	中京		
※1 都市類型 b	40km 未満	30km 未満	_		
※2 都市類型 c	40km 以上	30km 以上	全域		

出典:参考文献2)をもとに作成

3 都市における交通特性の経年比較

(1) 外出率・トリップ原単位の経年変化

調査日に外出した人の割合を示す「外出率」、ならびに「トリップ原単位」の経年変化をみると、外出率は平日で80.9%、休日で59.9%、トリップ原単位は平日で2.17、休日で1.68となり、昭和62年の調査開始以来、過去最低の値となった。

(2)調査データの確認・検証について

図-1、図-2に示すように、平成17年(2005年)調査まで一貫して減少していた外出率、トリップ原単位が平成22年(2010年)に増加し、平成27年(2015年)には減少に転じ、過去最低を記録する結果となった。このことについて、想定される要因の確認・検証を行った。

a) 回収方法 (郵送・WEB) による影響

前述の通り、平成22年 (2010年) 調査は郵送により実施したが、平成27年 (2015年) 調査は、郵送とWEB回収を併用して実施した。この影響を把握する

ため、平成27年(2015年)調査データにおいて、平日、休日それぞれで、郵送回収、WEB回収別に外出率を整理した。結果を図-3に示す。

図-3より、平日、休日ともに郵送回収よりWEB回収の外出率が若干小さいという結果が得られたが、郵送回収の2010年から2015年の変化の傾向を上回るような傾向を示すものではなく、回答方法による影響は見られなかった。

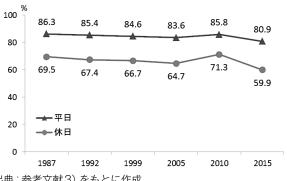
b) 回収サンプルの偏りによる影響

調査で回収したサンプルが何らかの要因により偏っているか否か確認するため、母集団である全国の人口構成比との比較・検証を行った。

外出率やトリップ原単位に影響を与えると考えられる「免許保有率」と「就業率」について、統計値と全国 PTの拡大後の数値を比較したところ、大きな偏りは見られなかった(図 $-4\cdot5$)。

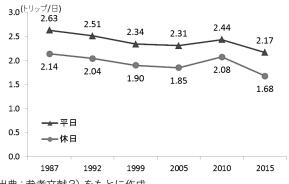
c) 平成22年高速道路無料化の影響

平成22年(2010年)に一時的に外出率・トリップ 原単位が増加した要因として、平成22年に実施された 「高速無料化社会実験⁴⁾」や、その前後で実施された高 速道路料金の休日割引施策等に伴う一時的な外出機会 の増加が考えられる。



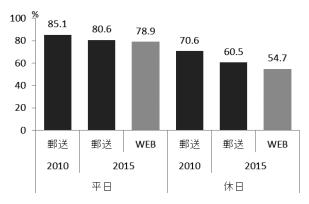
出典:参考文献3)をもとに作成

図-1 外出率の経年変化



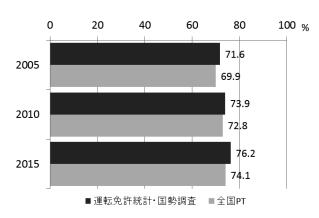
出典:参考文献3)をもとに作成

図-2 トリップ原単位の経年変化



出典:参考文献3)をもとに作成

図-3 回収方法 (郵送・WEB) による外出率の比較

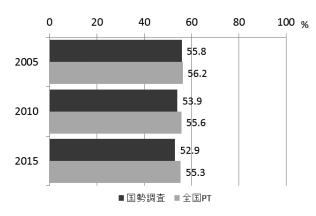


出典:参考文献3)をもとに作成

図-4 免許保有率の比較 (運転免許統計・国勢調査/全国PT)

※免許保有率は免許保有者数(運転免許統計)÷人口(国勢調査) より算出した

※運転免許統計の免許保有者数は、「大型2種」・「中型2種」・「普通2種」・「大型」・「中型」・「普通」それぞれの保有人口を合算した



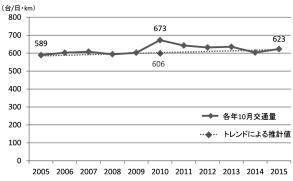
出典:参考文献3)をもとに作成

図-5 就業・非就業割合の比較(国勢調査/全国PT)

一日当たり・道路延長当たりの高速自動車国道交通量を確認したところ、平成22年(2010年)における一日当たり・延長当たり高速道路交通量は図-6に示すように、2005・2010年より推定されるトレンドと比べて1割程度増加しており、休日割引・高速無料化社会実験の影響が一定程度存在することが示唆される。

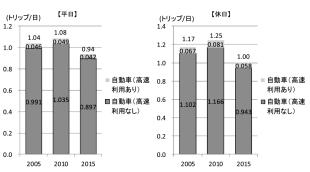
一方、全国PT調査では2010年調査以降、自動車トリップの「高速利用有無」を尋ねていることから、自動車トリップの原単位を高速利用有無で切り分けて算定した。その結果、2005年~2010年での休日の自動車原単位の増加分0.08トリップ/日(1.17→1.25)のうち、高速道路利用による増加は2割弱にあたる0.014トリップ/日(0.067→0.081)であり(図ー7)、自動車原単位の増加の全てを高速道路利用によるものとみなすことは難しいことが示された。

以上、調査データの確認・検証を行ったが、高速無料 化社会実験の影響はわずかにあるものの、その要因だ けで、全てが説明はできない結果となった。高速道路 を利用しない外出の増加、人口構成の変化(高齢者層の



出典:参考文献3)をもとに作成

図-6 一日あたり・道路延長あたり 高速自動車国道交通量の推移



出典:参考文献3)をもとに作成

図-7 高速道路利用有無別自動車トリップ原単位

※2005年調査では高速道路利用有無を尋ねていないため、2015年と同程度の高速利用率とみなした。また、同乗や無回答の自動車トリップの高速利用率は各年・平休別に同一とみなした。

増加)、その他の要因も考えられ、それらの複合的な要因により平成22年調査でトリップ原単位が増加したものと考えられる。

一方、結果を経年的に比較すると、外出率や原単位 の減少傾向は長期的なトレンドとして存在しているこ とから、2010年調査の結果は長期的なトレンドに比 べて一時的に大きかったと考えられる。

4 全国PT集計値からみる都市交通特性

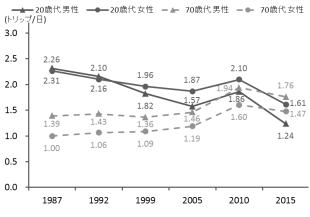
(1) 男女別・年齢区分別のトリップ原単位

男女別・年齢区分別 (10歳刻み) にトリップ原単位の経年変化を比較すると、20歳代のトリップ原単位が大きく減少していることが特徴的である。特に、図-8・9に示すように、平日では男性・女性ともに70代男性を下回った。また、休日では、20歳代男性の減少が大



出典:参考文献3)をもとに作成

図-8 20歳代・70歳代のトリップ原単位の経年変化 (平日)



出典:参考文献3)をもとに作成

図-9 20歳代・70歳代のトリップ原単位の経年変化 (休日)

きく、70歳代女性を下回る結果となった。

(2)目的別トリップ原単位

トリップ原単位が経年的に減少している要因として、まず、平日・休日別の目的別トリップ原単位の経年変化に着目する。1987年と2015年のトリップ原単位を比較すると、平日では「業務目的」が0.33から0.14、「私事目的」が0.63から0.59と減少している一方、「通勤目的」は0.35から0.34とあまり変化はない(図-10)。また、休日では「私事目的」が1.03から0.84と減少が大きい(図-11)。

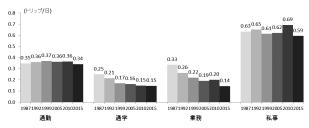
特徴的な変化があった20歳代と70歳代について、1992、2015年の目的別トリップ原単位を比較すると、20歳代では私事目的が平日で0.60から0.34、休日で1.16から0.64と大きく減少している(図ー12・13)。一方、70歳代では平日で0.74から1.02、休日で0.62から0.84と増加している(図ー12・13)。

以上より、20歳代の「私事目的」のトリップ原単位 の減少が、全体のトリップ原単位の減少に影響を与え ていると考えられる。

(3)20歳代の就業状態別トリップ原単位

ここでは、トリップ原単位の減少が著しい20歳代に 着目して、その要因を考察する。

年代別就業者割合の経年変化をみると、特に20歳代 における就業者割合が、1995年の72.2%から2015



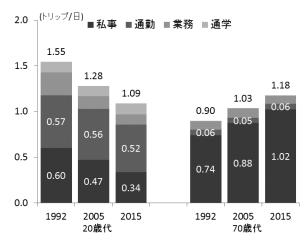
出典:参考文献3)をもとに作成

図-10 目的別トリップ原単位の経年変化(平日)



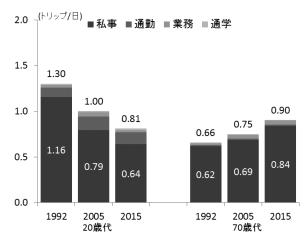
出典:参考文献3)をもとに作成

図-11 目的別トリップ原単位の経年変化(休日)



出典:参考文献3)をもとに作成

図-12 20歳代・70歳代の目的別トリップ原単位の 経年変化(平日)



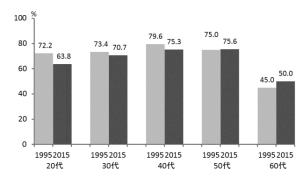
出典:参考文献3)をもとに作成

図-13 20歳代・70歳代の目的別トリップ原単位の 経年変化(休日)

年の63.8%と大きく減少している(図-14)。

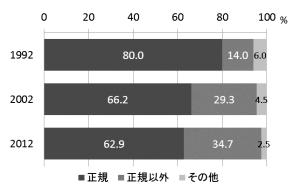
また、20歳代の雇用形態の変化について、就業構造基本調査に基づき整理すると、図-15に示すように、有業者に占める正規雇用者の割合が1992年の80.0%から2012年の62.9%と大きく減少する一方、正規外雇用者の割合は増加しており、2012年には34.7%まで達している。

こうした社会的動向をふまえて、20歳代の男女別・就業状態別のトリップ原単位に着目すると、男性・女性ともに、非就業者は就業者に比べてトリップ原単位が小さい。また、経年的な減少の幅も大きく、2015年には、平日では男性が1.49、女性が1.81まで減少した。休日では、特に男性の非就業者のトリップ原単位が大きく減少しており、2015年には0.90まで減少した(図-16·17)。



出典:参考文献3)をもとに作成

図-14 年代別就業者割合の比較(国勢調査)



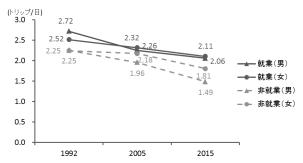
出典:参考文献3)をもとに作成

図-15 20歳代の雇用形態の経年変化(就業構造基本調査)

※正規:「正規の職員・従業者」が「有業者」に占める割合

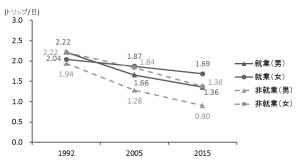
※正規以外:「雇用者」から「正規の職員・従業者」を除いた値が 「有業者」に占める割合

※その他:上記の正規·正規以外を除いた値が「有業者」全体に占める割合



出典:参考文献3)をもとに作成

図-16 20歳代の就業別トリップ原単位の経年変化(平日)

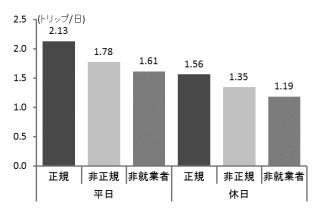


出典:参考文献3)をもとに作成

図-17 20歳代の就業別トリップ原単位の経年変化(休日)

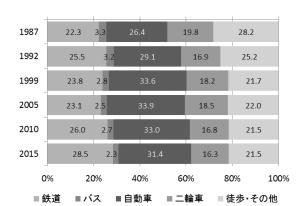
さらに、雇用状態が確認できる2015年調査結果を用いて雇用形態別のトリップ原単位をみると、平日・休日ともに、正規雇用、非正規雇用、非就業者の順でトリップ原単位が小さい(図-18)。

以上より、20歳代では、就業者に比べて非就業者や非正規雇用者の原単位が小さく、非就業者や非正規雇用者の人口割合の増加が20歳代全体のトリップ原単位の減少に影響を与えていると考えられる。



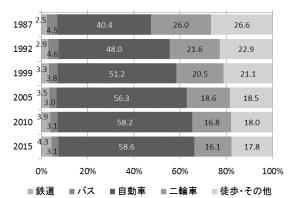
出典:参考文献3)をもとに作成

図-18 20歳代の雇用形態別トリップ原単位(2015年)



出典:参考文献3)をもとに作成

図-19 代表交通手段別分担率(三大都市圏)



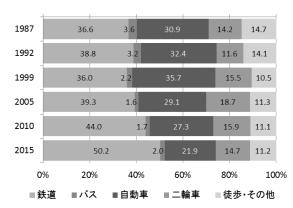
出典:参考文献3)をもとに作成

図-20 代表交通手段別分担率(地方都市圏)

(4) 代表交通手段分担率の変化

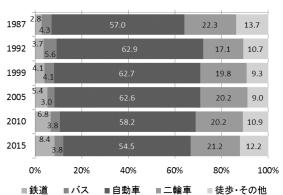
平日の都市圏 (三大都市圏・地方都市圏) 別代表交通手段別分担率の経年変化をみると、三大都市圏では自動車分担率が減少し、公共交通分担率が増加傾向にある。一方、地方都市圏では、依然として、自動車分担率が増加傾向にある(図-19・20)。20歳代では2005年以降自動車分担率が減少し、公共交通分担率が増加傾向にある(図-21・22)。一方、65歳以上の高齢者層では一貫して自動車分担率が増加傾向にあり、特に地方都市圏では、自動車分担率が6割を超えている。(図-23・24)。

自動車トリップ原単位に着目すると、70歳代以上で経年的に増加傾向にあり、特に地方都市圏では、70歳代以上のトリップ原単位の増加は、自動車トリップ原単位の増加分が大部分を占めている。また、三大都市圏・地方都市圏ともに、2015年調査では70歳代の自動車トリップ原単位が20歳代を上回っている(図ー25・26)。



出典:参考文献3)をもとに作成

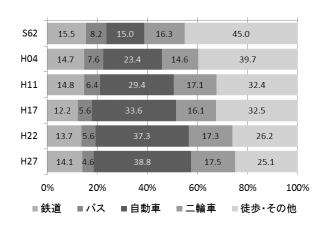
図-21 代表交通手段別分担率(20歳代・三大都市圏)



■ 妖坦 ■ハヘ ■日期早 ■ ― 無早 ■ 促少

出典:参考文献3)をもとに作成

図-22 代表交通手段別分担率(20歳代・地方都市圏)



出典:参考文献3)をもとに作成

図-23 代表交通手段別分担率(65歳~・三大都市圏)

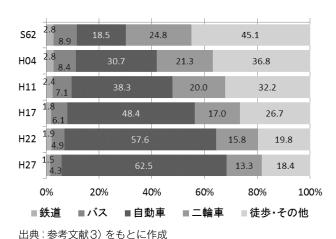


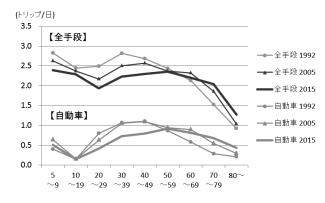
図-24 代表交通手段別分担率(65歳~・地方都市圏)

(5) 高齢者の自動車利用トリップ

自動車原単位の増加が著しい高齢者に着目して、そ の要因について検証した。

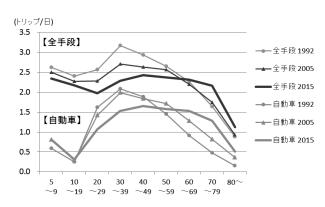
全国PT調査より5歳区分別に免許保有率を整理する と、65歳以上の全ての年齢階層で年々上昇しており、 2015年 に は75~79歳 が40.9%、80~84歳 が 28.1%まで上昇している (図-27)。

ここで、後期高齢者 (75歳以上) における免許有無別のトリップ原単位に着目すると、三大都市圏・地方都市圏ともに、免許保有の有無でトリップ原単位が大きく異なる。また、免許非保有者 (免許有無の不明含む) についても、自動車トリップ原単位は増加傾向にあり、免許を持っていない場合でも、送迎を利用する等自動車による移動に頼っている状況が想定される (図ー28・29)。また、地方都市圏では、免許保有者の自動車トリップ原単位が経年的に増加傾向にあり、トリップ原単位全体の増加は、自動車トリップ原単位の増加



出典:参考文献3)をもとに作成

図-25 年齢区分別トリップ原単位の経年変化(三大都市圏)

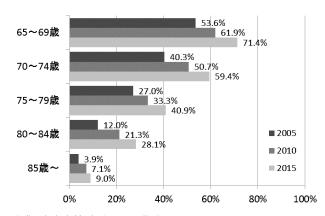


出典:参考文献3)をもとに作成

図-26 年齢区分別トリップ原単位の経年変化(地方都市圏)

分が大部分を占めている。

以上のように、20歳代における自動車分担率が減少している一方、特に地方都市圏では、高齢者の移動手段として自動車が利用されており、そのことが全体の分担率に影響を与えていると考えられる。



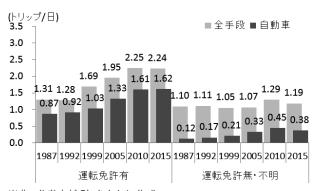
出典:参考文献3)をもとに作成

図-27 高齢者の免許保有率の経年変化



出典:参考文献3)をもとに作成

図-28 免許有無別トリップ原単位(75歳以上・三大都市圏)



出典:参考文献3)をもとに作成

図-29 免許有無別トリップ原単位(75歳以上・地方都市圏)

5 まとめ

本稿では、全国PT調査の結果を用いて、居住地特性 や個人属性という視点からトリップ原単位の経年変化 を整理し、トリップ原単位が減少した要因について分 析を行った。結果を以下にとりまとめる。

■若者の交通特性

トリップ原単位を年代別に比較すると、20歳代が大きく減少しており、特に私事目的の移動の減少が顕著である。また、20歳代の就業者割合、ならびに就業者数に占める正規雇用者の割合が共に減少していること、またトリップ原単位は正規、非正規、非就業者の順で大きく、非就業者や非正規雇用者の割合が経年的に増加していることが、20歳代のトリップ原単位の減少につながっていると考えられる。

■高齢者の交通特性

代表交通手段分担率の変化を比較すると、都市圏を 問わず高齢者層では自動車分担率が一貫して増加して いる。また、高齢者のトリップ原単位は経年的に増加 傾向にあり、自動車トリップも増加傾向にある。特に 地方都市圏では自動車トリップ原単位の増加がトリッ プ原単位の増加の大部分を占める。

また、後期高齢者においても免許保有率は年々上昇 しており、免許保有者の原単位は非保有者より大きい ことから、特に地方都市圏では免許保有者の自動車ト リップ原単位が一貫して増加している。

■今後に向けて

以上のように、交通特性の経年変化について年代別にみると、20歳代でトリップ原単位が減少傾向にあり、特に非就業者で減少が顕著であることが確認された。若い世代における交通行動の減少は、まちの活力に影響を与えることが想定されることから、今後更なる分析を進め、「コンパクトプラスネットワーク」等、外出の機会を増やすまちのあり方を考えていく必要がある。

また、高齢者の自動車利用について着目すると、近年高齢ドライバーによる事故が増加しており社会問題となっている。しかし、全国PT調査の分析から、地方部に居住する高齢者にとって、自動車はますます欠かせない交通手段となっていることが確認された。地方部における高齢者の交通手段確保を検討するにあたっては、このような状況をふまえ、地域公共交通を中心とした地方部のあり方や、高齢者の安全に配慮した自動車交通のあり方等を議論していく必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局:全国都市交通特性調査(全国 PT), http://www.mlit.go.jp/crd/tosiko/zpt/ index.html
- 2) 国土交通省: (報道発表資料) 外出する人が調査開始以来最低に~平成27年度全国都市交通特性調査 (速報版) の公表について~. 2016
- 3) 関信郎・井上直・菊池雅彦・岩舘慶多・国府田樹・萩原剛・森尾淳:全国都市交通特性調査結果から見たトリップ原単位の経年変化分析、土木計画学研究・発表会、Vol.55、2017
- 4) 国土交通省: 高速道路の無料化社会実験, http://www.mlit.go.jp/road/road_fr4_000009.html

地方都市圏のこれからの都市交通政策を考える 〜群馬県PT調査結果から読み解く日本の将来〜

Consideration on Future Urban Transport Policy in Regional Metropolitan Area - Picturing the Future of Japan Based on the Results of Gunma Person Trip Survey -

稲原 宏* 大門 創** 林 健太郎* 関本稀美* 秋元伸裕*** 雨森恵理子**** 伊藤 京*****

By Hiroshi INAHARA, Hajime DAIMON, Kentaro HAYASHI, Maremi SEKIMOTO, Nobuhiro AKIMOTO, Eriko AMAMORI and Miyako ITO

1 はじめに

人口減少、少子高齢化の進展が同時に進む中、我が 国では、地方都市圏を中心に自動車社会の進展による 公共交通の衰退と商業施設の郊外化による中心市街地 の衰退、東日本大震災を契機とした防災・避難対策の強 化など、都市交通を取り巻く環境と既存計画における 前提条件が大きく変貌している。

こうした中、群馬県では、「人口増加時代のまちづくり」から「人口減少局面でもぐんまらしい持続可能なまちづくり」への転換を目指し、取り組むべきまちづくりの方向性を示している。この持続可能なまちづくりに関しては、①「まちのまとまり」を保ちながらそれらを公共交通でつなげる、②公共交通を含めた多様な交通手段を選択できる社会をつくる、③県全体での広域的な観光周遊ネットワークを構築する、④大地震時の帰宅困難者対策や、洪水・集中豪雨時の避難対策、災害時も機能する道路ネットワークを構築することが求められている。

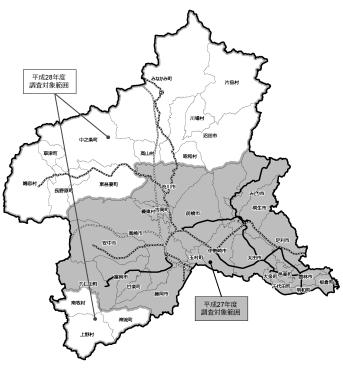
具体的な取り組みに関しては、これまで以上に住民・企業の活動に着目し、量ではなく質の向上を図ることが求められるが、群馬県では、人口増加局面であった平成5年以降パーソントリップ調査(以降、PT調査)が実施されておらず、人口減少局面での活動実態が把握できていないことからPT調査を実施することになった。

通常、PT調査では、母都市への5%通勤圏域を対象 に調査が実施されるが、上記の方向性を踏まえ、鉄道 沿線の一体的な繋がりをみるべく群馬県全域および隣 接する栃木県足利市を対象としている。

本稿は、群馬県が実施したPT調査の概要と、調査結果から明らかとなった都市交通の実態および都市交通 政策の方向性について紹介する。

2 調査概要

群馬県では、平成27年秋に県央地域と東毛地域、足利市を対象に、翌年の平成28年春には利根沼田地域、吾妻地域の中山間地域を対象にPT調査を実施した。調査方法は、郵送配布、郵送又はWEBでの回答とし、約242,000世帯に配布し、約64,500世帯から有効回答を得ている(有効回収率26.6%)。



出典: 平成27年度群馬県PT調査業務報告書に加筆

図-1 調査対象圏域

このPT調査の調査体系は、1日の生活行動を調べる 本体調査に加えて、不定期な活動や公共交通の利用状 況を調べる補完調査、都市圏外居住地や北部地域での 活動を補足するための3つの付帯調査から構成されて いる。

表-1 調査体系

調査種類	主なターゲット	概要
本体調査	・通勤・通学に よる義務的な 活動	・特定の1日の活動を捉えた調査・ゾーン内のミクロな移動が捉えられるように緯度経度単位でデータを整備
補完調査 (交通・生活 に関するアン ケート)	・買物や通院 などの非義務 的活動 ・送迎などの 利他的活動	・一定期間内での活動を捉える調査 (頻度調査)・主な調査項目は、鉄道、バスの利用 状況、日常的な買物、不定期での 買物、通院などの行き先と頻度、外 出なしでの活動
付帯調査	・域外居住者 の活動	・携帯電話の位置情報データを活用し、 回遊行動の実態の把握
	・中山間地域 での公共交 通利用	①中山間地域のバス利用者に直接コンタクトを取る形式でアンケート調査を実施 ②高校生の通学実態を把握するため に高等学校にアンケート調査を実施

出典: 平成27年度群馬県PT調査業務報告書に加筆

3 活動実態と問題、課題整理の考え方

この持続可能なまちづくりに求められる4つの要素に対して、①義務的活動(通勤・通学)、②非義務的活動(私事)、③利他的活動(送迎)による3つの活動からみた課題および都市交通政策の方向性を整理した。ま

「ぐんまらしい持続可能なまち」
~〈んまのまちの"個性"を活かして"まちのまとまり"をつくりだします~
《分析の視点:PT調査の調査課題》

(1) 多様な移動手段の確保
(2) 「まちのまとまり」の確保に向けての検討方針
(3) 災害に強い変型を全なまち
(4) 広域的な観光周遊

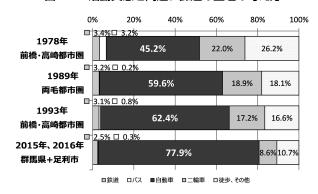
①義務的活動(通勤・通学)
②非義務的活動(私事)
③利他的活動(送迎)

群馬県での活動を支えるための論点

群馬県に人を呼び込むための論点

出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-2 活動実態と問題、課題の整理の考え方



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-3 代表交通手段構成比の経年変化

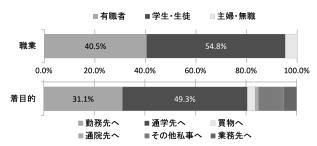
た、群馬県に人を呼び込むために④定住人口、⑤交流 人口を確保するための課題および都市交通政策の方向 性をとりまとめた。以降、これらの5つの視点から特 徴的な実態を抽出して解説し、都市交通政策の方向性 を提示する。

4. 義務的活動 (通勤・通学) からみた特性

(1)鉄道、バスの利用状況

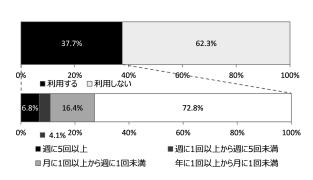
代表交通手段における公共交通の割合は、鉄道が2.5%、バスが0.3%となっており($\mathbf{2}-\mathbf{3}$)、近年実施された他の地方都市圏と比較しても極めて低い値となっている。鉄道については、 $9割が有職者、学生・生徒であり、目的も8割が通勤・通学先への利用となっていることから、主婦や高齢者等の私事目的での利用は少ない(<math>\mathbf{2}-\mathbf{4}$)。

補完調査をもとに年間を通じた利用頻度をみると、 鉄道を利用している人は約4割であり、残りの6割の 県民は全く鉄道を利用せずに生活している。



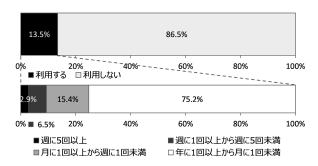
出典:群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-4 鉄道利用者の属性



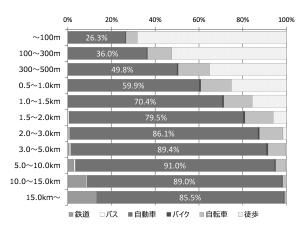
出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-5 鉄道の利用頻度



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-6 バスの利用頻度



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-7 距離帯別の代表交通手段構成比(南部地域)

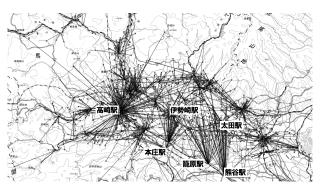
また、鉄道利用者のうち、月に1回未満の利用者が7割を超えており、日常生活での利用は限られている(図-5)。バスはさらに低く、1割の人しか利用していないことから、多くの県民がバスを交通手段として認識していないことが分かる(図-6)。

一方で、距離帯別の代表交通手段構成比を見ると、100m未満の移動でも4人に1人は自動車を利用しており、日常的な買物・通院・私事活動が行われる2km~3kmの移動においては、自動車の分担率は約9割弱まで上昇している(図-7)。

(2) 鉄道駅の選択と居住地の関係性

本調査では、ゾーン単位でのデータ整備に加えて、 ジオコーディングを実施していることから、より詳し く端末交通特性を確認することが可能である。

端末交通手段を自動車利用に絞って駅選択の状況を みると、高崎駅や伊勢崎駅、太田駅、県外の熊谷駅、 籠原駅、本庄駅などの東京都市圏に乗換なしで行くこ とができる駅へと集中する傾向が強く、乗換に対する 抵抗が高いことが予想される(図-8)。

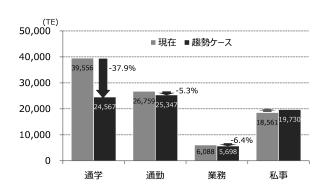


出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-8 鉄道駅までの端末自動車トリップ分布

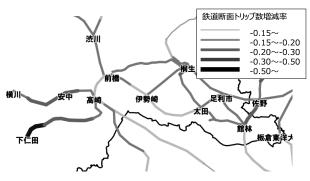
(3) 今後の鉄道利用者の推移

このままの社会情勢が続いた場合、鉄道利用は学生の通学目的での利用を中心に減少することが予測されている(図-9)。鉄道断面トリップの増減率をみると、上信電鉄の鉄道ネットワークの末端区間では減少率が大きくなっている。一方、義務的活動以外で利用されている区間(わたらせ渓谷鐡道など)や、東京方面へ行く路線(JR高崎線、東武伊勢崎線など)では、減少率は低く抑えられている(図-10)。



出典: 群馬県PT調査交通量推計業務報告書に加筆

図-9 目的別の鉄道利用トリップ数の推移



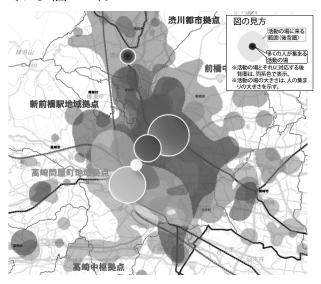
出典: 群馬県PT調査交通量推計業務報告書に加筆

図-10 鉄道断面別トリップ数※の推移(南部地域)

※南部地域を対象に拡大係数を将来の地域別・性年齢階層別人口 に合わせるように設定することで推計したもの

(4) 通勤場所と居住地の関係性

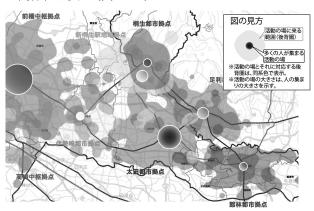
県央地域での通勤活動は、前橋中枢拠点および高崎中枢拠点、新前橋駅周辺地域拠点からなる拠点郡を中心に、市域を跨いで人が集まっている。また、渋川都市拠点も前橋市と繋がりを有しており、県央地域では上越線沿線の市町村を中心に一体的な通勤圏が存在している(図-11)。



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-11 通勤目的での利用が多い拠点とその後背圏

東毛地域では、太田市の中心部に多くの人が集まっており、訪れる人の居住地も大泉町や足利市、邑楽町、館林市などへと広域に広がっている。一方、その他の拠点では、集積も小さく、当該市内を中心に居住地が広がっていることから、東毛地域では、太田都市拠点を中心とした通勤圏が形成されていることが推測される。なお、県央地域の伊勢崎市は、通勤活動の視点から見ると太田市との繋がりが存在し、東毛地域との関係性も強い(図-12)。



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-12 通勤目的での利用が多い拠点とその後背圏

(5) 義務的活動 (通勤・通学) から見た活動実態・問題 点及び都市交通政策の方向性

通勤・通学活動を始めとした義務的活動では、他の目的の活動に比べて活動範囲が広く、特に学生の通学活動に対して鉄道が重要な役割を担っている。しかしながら、今後のさらなる少子化により、利用者の減少が見込まれている。群馬県の鉄道利用者数は、昭和40年(1965年)以降減少の一途を辿っており、今後20年で通学トリップが約38%減少することが想定されることから、鉄道運営の維持が困難になってくる区間が発生する可能性が高いと考えられる。

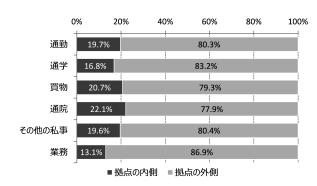
このままの状態が続くと、需要減に伴う鉄道のサービス水準の低下は避けられず、通勤先や通学先の選択の幅が失われてしまうことが大きな問題として浮き彫りになると想定される。今後も鉄道ネットワークが維持されるように、県民が鉄道を交通手段として認識できることが重要であり、そのためには、乗り継ぎの改善等による鉄道利便性の向上と、沿線人口の維持に向けた取り組みが求められる。

5 非義務的活動 (私事) からみた特性

これまでのPT調査では、義務的活動への対応を中心に傾向を分析していたが、高齢化の進展により、買物や通院などの多様な非義務的活動が増加しており、これらの目的の交通特性を明らかにすることが重要と考え、買物活動を中心に実態を分析した。

(1) まちなかでの活動状況

目的別に都市計画区域マスタープランに位置付けられた拠点(まちなか)と、それ以外の地域での活動割合



出典:群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-13 目的別の活動場所の内訳

を活動目的別に見ると、全ての目的において拠点での活動割合は2割程度であり、多くの活動は拠点の外側で行われている (図-13)。

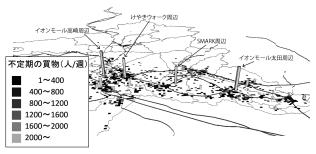
(2) 買物先の選択状況

日常的な買物先は、まちなかを含め、広く点在している(図-14)。一方で、休日等の買物を含めた不定期での買物先を見ると、特定の大型商業施設が存在する場所に集中しており、その他の地域では、ほとんど活動が見受けられない(図-15)。



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-14 日常的な買物先の分布

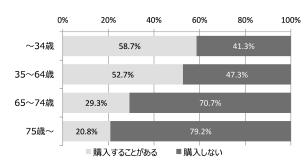


出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-15 不定期での買物先の分布

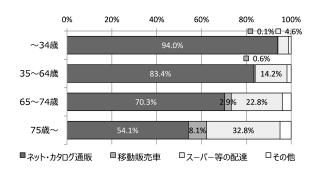
(3) ネットショッピング等の利用状況

ネットショッピング等を利用した買物活動は、34歳未満での利用が多く(図-16)、買物形態は若い人ほどネット・カタログ通販、高齢者ほど移動販売車・スーパー等の配達の割合が高い(図-17)。



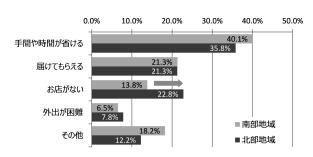
出典:群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-16 ネットショッピング等の買物の有無



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-17 年齢階層別の買物形態



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-18 移動販売等を利用する理由(65歳以上)

なお、北部地域では、移動販売車等を利用する理由 としてお店がないとの回答が南部地域に比べて高く なっている(図-18)。

(4) 非義務的活動(私事)から見た活動実態・問題点及び都市交通政策の方向性

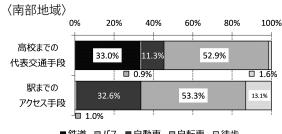
県民の買物活動が大型商業施設での週末まとめ買いやインターネットでの買物を中心とした外出機会の少ないライフスタイルへと変化したことで、まちなかの都市機能が衰退し、人通りの少ない都市空間の形成が進んでいる。この傾向がますます進むことで、買物等の非義務的活動に対する選択肢の幅が減ることは問題である。また、まちのまとまりの維持が難しくなることで、高齢者を中心に買物難民が発生するなどの課題の顕在化も懸念される。

これらの点を踏まえると、私事活動での外出機会を まちなかに創出するとともに、周辺部に存在する活動 の場をネットワーク化することで、まちなかを含めた一 体的なまとまりの形成に向けた取り組みが求められる。

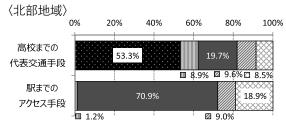
6 利他的活動 (送迎) からみた特性

(1) 高校生の送迎特性

高校生の通学目的による送迎の実態をみると、南部地域では約11%、北部地域では約20%となっており、特に駅までのアクセス交通手段では北部は約71%と非常に高い割合で利用されている(図-19)。



■鉄道 □バス ■自動車 □自転車 □徒歩



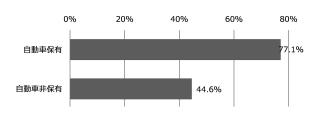
■鉄道 ■バス ■自動車 図自転車 図徒歩

出典: 群馬県北部地域「人の動き」実態調査業務報告書に加筆

図-19 高校生の代表交通手段分担率

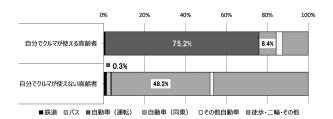
(2) 高齢者の行動特性

高齢者の外出率は、自動車を保有している高齢者が77%である一方で、自動車を保有していない高齢者は45%と30ポイント以上の差があり、自動車保有の有無が高齢者の活動の大きな制約となっている(図ー20)。自動車を保有していない高齢者は、徒歩・二輪による近場の移動若しくは、クルマ(同乗)による移動が大半を占めている(図ー21)。若年層と比較して、高齢者は鉄道やバスによる移動が十分にできていないことから、高齢者にも使いやすい公共交通サービスを提供することが急務である。



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-20 高齢者の自動車の保有状況別の外出率



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-21 高齢者の自動車の保有状況別の代表交通手段構成比

(3) 利他的活動 (送迎) から見た活動実態・問題点及び 都市交通政策の方向性

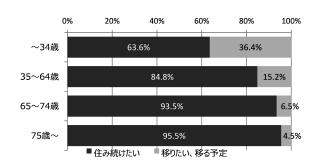
自動車での活動が中心となっている群馬県では、自動車を持っていない人に対して、多くの活動で自動車での送迎が行われている。このことは、自動車で送迎をする人や子育て世帯は、本人の活動時間が制約されることとなり、県の活力を創出する観点からすると課題の1つと考えることができる。そのため、高校生やクルマを持たない高齢者も、自分の意志で必要な活動ができる移動環境の形成と、長期的には主要な都市機能同士が近接するような立地誘導を合わせて進めることが求められている。

7 定住人口確保に向けた居住意向の実態

(1) 居住地選択意向

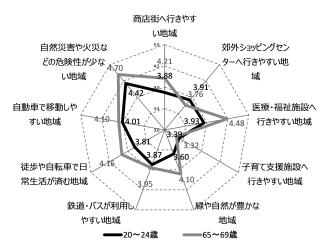
今後の居住地については、34歳未満の約4割が移りたい・移る予定の意向を有している($\mathbf{Z}-\mathbf{Z}$)。

転居先に求める要因としては、若者層、高齢層ともに最も要望が多いのは、"自然災害や火災などの危険性が少ない地域"であり、安全・安心を確保することが最も重要な要素となっている(図-23)。



出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-22 地域別・年齢階層別の今後の居住意向



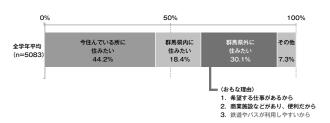
出典: 群馬県PT調査分析調査業務中間報告書に加筆

図-23 20~24歳と65~69歳の今後の居住意向

(2) 高校生の県内定住意向

高校生を対象にしたアンケートでは、将来的に"現在住んでいるところに住みたい"と考えている人は全体の4割強、"現在住んでいるところ以外で、群馬県内に住みたい"と考えている人は2割弱となっており、合計6割強の生徒が将来的には群馬県内に住みたいと考えている(図-24)。

また、"群馬県外に住みたい"と考えている人は鉄道:バスの利便性を重視する傾向がある。



出典: 群馬県北部地域 「人の動き」 実態調査業務報告書に加筆

図-24 高校生の将来の居住地意向

(3) 定住人口の確保に向けた居住意向の実態・問題点及び都市交通政策の方向性

居住地の選択は、自然災害や火災などの危険性が少ない地域に対するニーズが最も大きいものの、日中の活動場所の中には、浸水想定区域なども存在することから、地域防災計画と連携し、活動の場や居住地から、安全・安心に避難できる環境の構築が都市交通政策の観点から求められている。

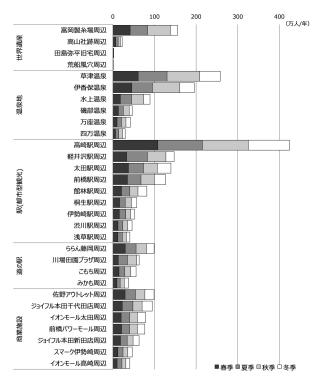
また、将来、県外に住みたいと考えている学生の理由は、"希望する仕事があるから"に次いで、"都市機能の利便性、公共交通の利便性"が高いことを踏まえる

と、働き場が県内に用意され、県外に進学・就職した若者が将来群馬県に戻って来た際、クルマ利用から離れていた人がクルマに依存せず活動できる公共交通を提供できるよう、サービス水準の向上や交通結節点への都市機能の誘導などの取り組みが求められる。特に、バス路線網は県内全域を網羅しているものの、運行頻度は前橋一高崎間、高崎一渋川間、渋川一前橋間以外を除き、2時間に1本未満の低い運行頻度となっているため、基幹的なバス軸を選択し集中してサービスを提供することが求められる。

8 交流人口から見た活動実態

(1) 群馬県および周辺観光地への集中状況

「混雑統計®」データをもとに、県外から群馬県への立ち寄り人数をみると、4大温泉をはじめとする温泉地だけでなく、主要駅周辺にも多くの訪問者が立ち寄っている(図-25)。

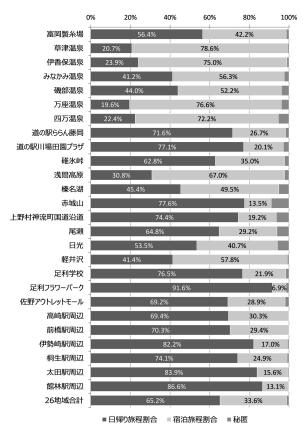


「混雑統計®」 ©ZENRIN DataComCO., LTD.

図-25 観光施設別の立ち寄り客数の宿泊の有無

※「混雑統計®」データは、NTTドコモが提供する「ドコモ地図ナビ」サービスのオートGPS機能利用者より、許諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTTドコモが総体的かつ統計的に加工を行ったデータ。位置情報は最短5分毎に測位されるGPSデータ(緯度経度情報)であり、性別・年齢等の個人を特定する情報は含まれない。

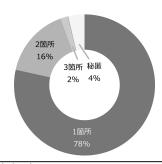
その際の宿泊状況を見ると、温泉地を除き、多くの施設が日帰りでの立ち寄り (図-26) となっており、また全体の78%が1箇所の訪問に留まっている (図-27)。



「混雑統計®」 ©ZENRIN DataComCO., LTD.

図-26 観光施設別の立ち寄り客数の宿泊*の有無

※「草津温泉に立ち寄る人は、宿泊しているか」を把握できるものであり、「草津温泉に宿泊しているか」を把握するものではない。



「混雑統計®」 ©ZENRIN DataComCO., LTD.

図-27 観光施設別の立ち寄り客数の宿泊の有無

(2) 交流人口の確保に向けた活動実態・問題点及び都市 交通政策の方向性

県外から群馬県を訪れる人は、関東地方から訪れる 人が全体の8割を占めている事もあり、複数箇所を周 遊するのではなく、目的地1カ所を訪問する日帰り観 光が中心となっている。富岡製糸場が世界遺産に登録 されたことを契機に上信電鉄の利用者が増えるなど、 観光目的による公共交通利用者は短期的な利用者確保 の視点からも効果が大きいことから、各公共交通機関 が連携し、周遊環境を整備するとともに、2次交通対 策としての端末バスや情報提供についても合わせて取 り組むことが求められる。

9 おわりに

本稿では、平成27~28年度に実施された群馬県でのPT調査の概要を説明した上で、調査データを用いた分析から明らかとなった課題や都市交通政策の方向性を県民の義務的、非義務的、利他的な活動および県外から定住人口、交流人口を呼び込む、という5つの視点から述べた。

今後は、これらの方向性をもとに、県としての目指すべき将来像やそのために求められる施策の取りまとめに向けて議論が進められていくことになる。中規模な都市が連続した群馬県特有の都市構造を踏まえると、市域を跨いだ広域的な連携と市内のまちのまとまりの維持による2層の取り組みが重要となることから、県と市町村が役割分担のもと同じ目標に向かって取り組むことが必要となる。また、県民にクルマしか選択肢の無かった生活から他のモビリティも選択できることで、どのようなメリット、魅力があるのかを伝える市民周知方法も重要となる。

最後に、本稿は、群馬県県土整備部都市計画課より受託した業務成果に基づき作成したものである。本稿の作成にあたっては、群馬県県土整備部都市計画課各位、群馬県総合都市交通計画協議会各委員、その他関係の方々に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 平成27年度群馬県パーソントリップ調査業務報告 書.平成28年6月
- 2) 群馬県パーソントリップ調査分析調査業務中間報 告書.平成29年3月
- 3) 群馬県北部地域「人の動き」実態調査業務報告書, 平成29年3月
- 4) 群馬県パーソントリップ調査交通量推計業務報告 書.平成29年3月

我が国における駐車場の集約化・配置適正化の状況と今後の課題

The Situation of Parking Aggregation and Placement-Optimization in Japan and Future Issues

松本浩和* 青野貞康* 加藤桃子** 須永大介*** 正木 恵** 石神孝裕****

By Hirokazu MATSUMOTO, Sadayasu AONO, Momoko KATO, Daisuke SUNAGA, Megumi MASAKI and Takahiro ISHIGAMI

1 はじめに

我が国の駐車場は、昭和32年の駐車場法制定以降、 道路交通の円滑化を目的に、量的整備が着実に進められてきた。その一方、昨今、駐車場を取り巻く環境は 大きく変化しており、駐車場の質的向上が重要な課題 となっている。

駐車場は移動手段である「クルマ」から活動場所である「街」への乗換口としても位置付けられるため、各交通モードの動線をふまえ地区交通計画と一体となって整備・運用されることが求められる。その際には、歩行者との錯綜等の問題が発生するため、当然ながら交通安全の観点にも配慮が必要である。

さらに駐車場は都市空間の中でかなりの部分を占めることから、街並みの景観に与える影響が大きい。小規模な路外駐車場が乱立されると、有効な土地利用へも悪影響を与えることになる。従って、駐車施策は道路交通の円滑化という目的だけでなく、中心市街地活性化の観点からも重要な施策となりうる。

本稿では、日本における駐車施策に関する変遷として附置義務駐車場等の基礎的データ及び駐車場法制に関する近年の動きを概観したうえで、駐車場の質的整備方策の一つとして促進が求められている駐車場の集約化・配置適正化について、全国の自治体における取組状況を紹介するとともにその課題について考察を行う。

なお、本稿の内容は、当研究所が国土交通省都市局 街路交通施設課から業務を受託したことを契機とし、 業務内容もふまえ考察・整理したものである。

2 我が国のこれまでの駐車施策

(1) 駐車場の収容台数

国土交通省調べ1)による各年度末時点の駐車場整備 台数及び自動車保有台数を図-1に示す。平成10年以 降は自動車保有台数が横ばいの傾向を示しているのに 対し、駐車場の収容台数は増加を続けており、駐車場総台数は平成27年度末で約499万台に達している。 このうち附置義務駐車施設が約311万台と約62%を占め、次いで届出駐車場が約176万台と約35%を占めている。

路外駐車場のうち、規模が500 ㎡未満のものについては届け出の義務が無く、図ー1の統計には含まれていないものの、近年では未利用地の暫定利用として、いわゆるコインパーキングの設置が進んでいる。日本パーキングビジネス協会²⁾ によると、500 ㎡未満のコイン式駐車場の車室数は、平成23年の約43万から平

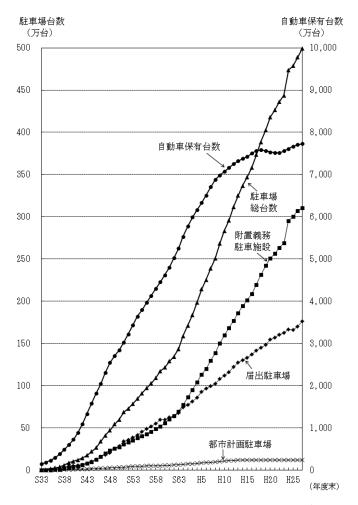


図-1 駐車場整備台数及び自動車保有台数の推移 1)

成27年の約62万と、約44%(年率約13%)増加している。なお、ここでいうコイン式駐車場とは、賃借・自社物件を問わず、附置義務駐車場及びその他の駐車場においてコイン式駐車場運営会社が運営する駐車場を指しており、附置義務駐車施設等の一部も含まれている点に留意が必要であるものの、一般的に利用可能な駐車場の車室数は図ー1に示す台数よりもさらに大きくなることは確実である。

(2) 駐車場法制に関する近年の動き

ここで平成以降の主要な駐車場法制に関する動きについて述べる^{3).4)}。

平成3年度には、駐車場法の改正がなされ、駐車場整備地区の対象区域の拡大や駐車場の整備計画の創設がなされた。その他、附置義務対象建築物の延床面積下限の引き下げが行われており、これは駐車場の量的整備促進を意味する。

平成6年度には、標準駐車場条例が改正され、荷さばきに伴い発生する駐車需要への対応として、荷さばきのための駐車施設の附置の義務付けが可能となった。

その後、駐車場の質的整備に関し、平成15年4月の 社会資本整備審議会都市交通・市街地整備小委員会のと りまとめの中で、整備すべき駐車場の形態、位置、使 われ方等に関する言及がなされた。このとりまとめを受 け、附置義務駐車場の隔地・集約化を中心とした今後の 駐車場施策のあり方が平成16年4月に提言されている。

平成16年7月には上記提言を受ける形で、「ローカルルールの採用」や「隔地駐車場の積極的な活用」等を盛り込む形で標準駐車場条例が改正された。

また平成24年度には、都市の低炭素化の促進に関する法律が制定され、低炭素まちづくり計画に駐車機能 集約区域並びに集約駐車施設に関する事項を記載した 場合には、駐車機能集約区域内で建築物の新築・増築を する際に集約駐車施設内に駐車施設を設けなければな らない旨を条例で定めることが可能となった。

平成26年には、都市再生特別措置法等の一部を改正する法律が制定され、立地適性化計画において歩行者の移動上の利便性及び安全性の向上のための駐車場の配置の適正化を図るべき区域として「駐車場配置適正化区域」を定めることが可能となった。この中で、路外駐車場配置及び規模の基準を設定することで、条例で定める一定規模以上の特定路外駐車場を設置しようとす

る者は市町村長に届け出を行い、届け出の内容が基準 に適合しない場合には勧告を行うことができるように なった。また集約駐車施設の位置及び規模に関する事 項を設定することで附置義務駐車場の集約化の義務付 けも可能となった。

以上より、昭和から平成まで一貫して進められてきた量的整備を主とした駐車施策は、質的整備の重要性が唱えられ始めた約10年前に大きく転換し、近年においては駐車場配置適正化区域等の具体手法を用いることが可能な環境整備がなされた段階にあるといえる。

3 駐車場の集約化・配置適正化の取組状況

(1)取組状況の概要

国土交通省による駐車場の集約化・配置適正化等の 取組状況に関するアンケート(平成28年10月実施)で は、全国1,741の自治体に尋ね1,471の自治体から 回答を得ている(回収率84.5%)。

このうち、取組を実施済みと回答した自治体は27 自治体であり、全自治体のうち約1.5%となっている (図-2)。

今後取組を予定している自治体は、取組実施済みの 6自治体を除くと22自治体(1.3%)のみであり、駐車場の集約化・配置適正化に取り組んでいる自治体は少ない状況にある。

取組実施予定の自治体は、実施済みの自治体と比べ、地方都市圏の自治体や政令指定都市以外の自治体が多い傾向が見られており、比較的都市規模の小さな自治体においても取組実施のニーズが高まっていることが窺われる(図-3)。

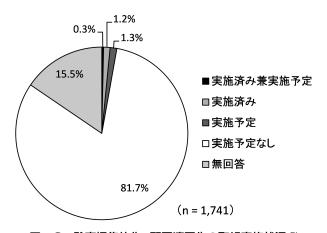


図-2 駐車場集約化・配置適正化の取組実施状況 5)

(2) 取組内容の傾向

a) 取組内容の分類

実施済みと回答のあった27自治体の32事例に関して、取組内容の分類を行い整理した結果を表-1に示す。

最も多かった事例は歩行者の歩きやすさや景観への配慮から駐車場出入り口の作成を制限するもの(15事例)であり、次いで特定エリアにおいて隔地駐車場を推進することで駐車場整備抑制エリアを作るもの(8事例)である。また、集約駐車場整備に関する事例数は2事例と限定的である。

駐車場出入り口の作成を制限する方法としては、景観法を用いた手法がとられていることが多い。例えば名古屋市では、景観計画区域内(市全域)で、特に良好な景観の形成を進める地区として「都市景観形成地区」を指定して都市景観形成基準を定め、駐車場の出入口は原則として主要道路に面して設置しないものとし、街並みの連続性やにぎわいを確保している(図-4)。

b) 取組を実施する理由

取組実施済み事例における取組実施の理由について、複数回答で回答された結果を図-5に示す。「自動車との錯綜の発生に伴う歩行者環境の悪化を抑制(71%)」や「道路前面敷地に駐車場の出入口を確保することに伴う賑わいの喪失(52%)」が多く挙げられている。まちなかの歩行環境を整備し、回遊性の向上による賑わいを回復することが主要な動機となっており、まちづくりの観点から駐車施策が実施されているといえる。

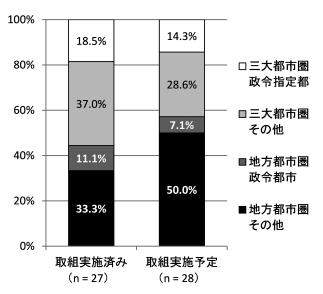


図-3 駐車場の集約化・配置適正化の取組を 実施済み・実施予定の自治体の立地及び都市規模^⑤

表-1 取組分類別の事例数5)

	分類	事例数
1)	出入口の制限:歩行者の歩きやすさや景観へ の配慮から、主要幹線道路沿線等の道路沿道 において駐車場の出入口作成を制限するもの	15
2)	集約駐車場整備:集約駐車場を整備し、周辺 の駐車場整備を抑制するもの	2
3)	隔地駐車場(抑制エリアの指定):集約駐車場 は整備しないものの、特定エリアの隔地駐車場 を推進することで駐車場整備抑制エリアを作る もの	8
4)	条例制定:駐車場整備地区の指定などにより、 特定エリアの駐車場整備を促進するもの	5
5)	その他施策:公共施設駐車場の適正配置、公 共駐車場一般開放等	1
6)	詳細不明	1

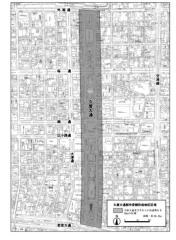




図-4 都市景観形成地区と駐車場設置方針の例 6)

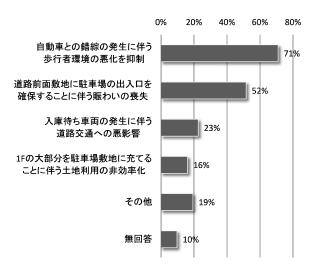


図-5 取組を実施する理由 (複数回答) 5)

また、自治体からは「都心部の駐車場が量的に充足してきたことで、質的な検討を行うことができるようになった」や「自治体として推進している『歩いて楽しいまちづくり』との整合が求められる」、「自動運転等の技術進歩により、都心部における土地利用や賑わい及び回遊性について大きな影響を与えるため、より一層のまちづくりとの連携が求められる」といった声が寄せられている。

c) 取組対象エリアの形状

駐車場の集約化・配置適正化の取組の対象範囲に関しては、特定の道路を対象とするような "線的なエリア" と地区全体を対象とするような "面的なエリア" とが想定される。これら対象範囲を考慮し取組を分類した結果を図ー6に示す。

実施済の自治体の取組内容としては、特定の道路を 対象とした線的な取組の方が若干多くなっている。一 方で取組予定の自治体では、方針未定を除くと、全て の自治体が面的な取組を検討しており、今後、線的な 取組から面的への取組の実施が進むことが窺われる結 果と考える。

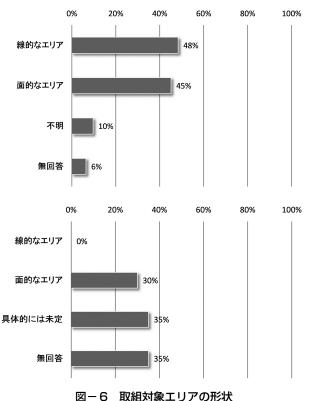


図-6 取組対象エリアの形状 (上:実施済み、下:実施予定)⁵⁾

4. 取組実施における課題

前章において示した駐車場の集約化・配置適正化の取組状況および取組内容の他、自治体へのヒアリング結果もふまえ、駐車場の集約化・配置適正化の取組実施における課題を抽出した。抽出した課題のうち、主たる課題と考えられるものを下記に3点示す。

(1) 駐車施策の進め方に係る情報の共有と普及

集約駐車場を計画するための考え方や情報が少なく、具体的な検討を進めることが難しいという問題を複数の自治体が挙げている。特にこれまで附置義務条例を制定した経験の無い自治体にも集約化・配置適正化のニーズが生じていることをふまえると、駐車施策の進め方に関する情報の共有と普及を促進することが課題である。

例えば、集約駐車場の計画を検討中の自治体への情報の共有にあたっては「都市の低炭素化の促進に関する法律に基づく駐車施設の集約化に関する手引き」で等の整理された資料を活用することも可能である。また一方で、駐車施策を検討していない自治体に対しても駐車施設の集約化の意義等を共有・普及することで、駐車施策の充実を促進することが重要である。

(2) 駐車場法施行令の技術的基準見直し

駐車場法施行令における路外駐車場の構造及び設備の基準の各項目について、駐車場の配置適正化や集約化等に関する取組に際して支障となった事例(あるいは想定される事例)を尋ねた結果を表-2に示す。各自治体から様々な支障となった事例が示されているが、特に以下の3項目への指摘が多くなっている。

- ・道路幅員が6m未満の道路に駐車場の出入口を設置 しないこと
- ・道路の曲がり角から5m以内に駐車場の出入口を設置しないこと
- ・前面道路が2以上ある場合、自動車交通に支障を与える恐れの少ない道路に出入口を設置すること

これらの技術的基準を緩和することにより配置適正 化や集約等に関する取組が進むことが期待される。緩 和する際の条件として、例えば歩行者のにぎわいの創 出を検討する区間等として位置付けられた道路につい てのみに限定するなど、一定の条件を設けたうえで技

表-2 駐車場施策実施に関する支障事例数5)

技術的基準	事例数
	71/100
【駐車場の出口及び入口に関する技術的基準】(第7条)	. 1
基準1-① 横断歩道・自転車横断帯(前後の側端からそれぞれ前後に5メール以内の部分を含む)	10
基準1-② 踏切(前後の側端からそれぞれ前後に10メートル以内の部分を記して)	5
基準1-③ 軌道敷内	2
基準1-④ 坂の頂上付近	1
基準1−⑤ 勾配の急な坂	2
基準1-⑥ 道路のまがりかどから5メートル以内	18
基準1-⑦ 安全地帯(安全地帯の左側の部分及び当該部分の前後の側端が らそれぞれ前後に10メートル以内の部分を含む)	^{ان} 2
乗合自動車の停留所、トロリーバス・路面電車の停留場(停留所 基準1-⑧ は停留場を表示する標示柱又は標示板が設けられている位置か 10メートル以内の部分を含む)	
基準2 横断歩道橋(地下横断歩道を含む。)の昇降口から5メートル以内 の道路の部分	2
以下の施設の出入口から20メートル以内 (①幼稚園。②小学校、③義務教育学校、④特別支援学校、⑤3 保連携型認定こども園、⑥保育所、⑦児童発達支援センター、⑧ 緒障害児短期治療施設、⑨児童館)	
基準4 道路幅員が6メートル未満の道路	44
基準5 縦断勾配が10%を超える道路	3
前面道路が2以上ある場合において、歩行者の通行に著しい支原 を及ぼすおそれのあるとき、その他特別の理由があるときを除き その前面道路のうち自動車交通に支障を及ぼすおそれの少ない 路に設けること	16
基準7 駐車面積が6,000m2以上の場合の出入口を、10メートル以上とすこと	-る ₅
基準8 自動車の出入口において自動車の回転を容易にするため必要かる場合に隅切りをすること	³
自動車の出口付近の構造について、道路の中心線に直角に向が て左右にそれぞれ60°以上の範囲において、当該道路を通行す 者の存在を確認できるようにすること	
【車路に関する技術的基準】(第8条)	·
自動車の車路の幅員 ・ 方通行の自動車の車路のうち、当該車路に接して駐車料金の 徴収施設が設けられており、かつ、歩行者の通行の用に供しなし 部分: 2.75メートル ・ 上記以外の一方通行の自動車の車路又はその部分: 3.5メートル ・ その他の自動車の車路又はその部分: 5.5メートル	8
基準11 はり下の高さ2.3メートル以上	1
基準12 自動車を5メートル以上の内法半径で回転させることができる構造	
基準13 縦断勾配は17%を超えないこと	0
【駐車の用に供する部分の高さ】(第9条)	
基準14 自動車の駐車の用に供する部分のはり下の高さ2.1メートル以上	0
【その他】	0
事例計	138

術的基準を緩和する等の見直しについて検討すること が求められる。

(3) 抑制エリアでの小規模駐車場規制方策の検討

コインパーキング等の駐車場を含む低未利用地については、利活用方法を検討している自治体が一定数存在している。またその中には、駐車場整備を抑制するエリア内において小規模な民間駐車場が整備されてしまった事例も報告されている。

小規模コインパーキングが近年増加している要因の一つとしては、500㎡未満の駐車場については技術基準が無いことが挙げられるため、駐車場整備の抑制を図るエリアにおける民間の駐車場整備の規制方策の一つとして、全ての駐車場を技術基準の対象にすることも考えられる。こうした検討については、有識者会議等で、規制の是非や利害得失を含めた議論から始めることが考えられる。

5 おわりに

本稿では、これまでの駐車施策について概観したうえで、まちづくりの観点から求められている駐車場の集約化・配置適正化の全国の取組について現況を示し、取組内容の分類や取組実施の理由、取組対象エリアの形状の変化について紹介した後、駐車場の集約化・配置適正化に関する取組実施における課題について整理を行った。

ただし、これからの駐車施策を考えるにおいては、 集約化・配置適正化に限らず幅広い検討が必要になると 考える。

例えばフランスのアンジェ市では、自動車280台分の駐車スペースを時間限定で転用し大規模なマルシェが開催されている®。またシンガポールでは、いずれ別の用途に転用することを考慮に入れたうえで大規模な駐車場ビルの設計プロジェクトが進められており、床の水平化や天井高さを通常よりも高くするといった配慮がなされている®。

またパリ=シャルル・ド・ゴール空港においては、自動バレーパーキングシステムが導入されている。指定スペースに駐車した後は、ロボットが自動車を空いた駐車スペースまで自動で運ぶシステムとなっており、駐車場の利用方法が大きく変わる可能性を秘めている。

上記のような取組が海外で既に進められつつあることをふまえ、我が国においても駐車場の集約化·配置適正化だけにとどまらず、整備された駐車場をいかに柔軟に運用していくかについて、より検討が進められることが期待される。

さらに近年のICT技術の進化等より駐車施策はさら に多様化することが見込まれ、また先述したとおり駐



図-7 自動バレーパーキングシステム 10)

車施策には中心市街地活性化や交通安全の観点も含まれることを考慮すると、我が国における駐車施策に関する制度全体を見つめなおす時期に来ているのではないだろうか。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局街路交通施設課: 平成28年度版自動車駐車場年報, 2017.
- 2) 一般社団法人日本パーキングビジネス協会: コイン式自動車駐車場市場に関する実態分析調査 2015年版,2016.
- 3) 国土交通省都市・地域整備局街路課監修・財団法人 駐車場整備推進機構編集: 駐車場法解説 改訂版, 株式会社ぎょうせい、2005.
- 4) 国土交通省都市局街路交通施設課:第30回全国 駐車場政策担当者会議·資料3駐車対策の現状, 2017.

- 5) 国土交通省都市局街路交通施設課: これからの駐車場施策のあり方に関する調査検討業務報告書, 2017.
- 6) 名古屋市住宅都市局都市計画部都市景観室: 久屋大通都市景観形成地区景観形成基準, 2002.
- 7) 国土交通省都市局: 都市の低炭素化の促進に関する法律に基づく駐車施設の集約化に関する手引き, 2014.
- 8) ヴァンソン藤井由美·宇都宮浄人: フランスの地方 都市にはなぜシャッター通りがないのか、学芸出 版社、2016.
- 9) Newsweek (ニューズウィーク日本版) 2016年 10/18号 [自動運転 社会はどう変わるか] 人類の 暮らしを変える自動運転という革命, 2016.
- 10) Stanley Robotics: プレスリリースページ (http://www.stanley-robotics.com/press/), 2017.6確認.

中心市街地を読み解く ~スマート・プランニングの実践に向けて~

A Study of Smart Planning Method for Central Urban Area Using Probe Person Data

石井良治* 茂木 涉** 伊豆永洋一** 原田知可子* 佐藤弘子** 大門 創*** 石神孝裕**** 鈴木多恵子*****

By Ryoji ISHII, Wataru MOGI, Yoichi IZUNAGA, Chikako HARADA, Hiroko SATO, Hajime DAIMON, Takahiro ISHIGAMI and Taeko SUZUKI

1 はじめに

人口減少や郊外の大型ショッピングセンターとの競 合等による中心市街地の衰退が重要な問題と認識さ れ、各都市で中心市街地活性化に向けた取り組みが進 められて久しいが、今なお、道半ばである自治体も多 い。中心市街地は、商業施設や娯楽施設だけでなく、 公共施設、保育施設、病院、福祉施設、公園等の様々 な種類の機能が集まっており、多様な人々を惹きつけ るポテンシャルを持つ場所である。しかしながら、中 心市街地内では、自動車を中心とした交通ネットワー クが構築されており歩行者が歩きづらいといった問題 や、施設が個別の思惑で開発されていて適切な配置に なっていない等の問題により、来訪者が複数施設を巡 り活動する機会を損なっている場合が多い1)。そのた め、中心市街地内を回遊しやすくするように動線をデ ザインし、それを実現する交通施策や施設配置を行う ことが、中心市街地の本来の魅力を発揮するためには 重要であり、ひいては来訪者や利用者の増加や中心市 街地の維持につながると考えられる。

しかし、従来、中心市街地の施策を検討する際には、道路の整備状況と施設の立地状況から歩道の設置場所を決める等、インフラ状況のみから施策を検討することが多く、インフラ上でどのような人がどのような活動しているか(どこからどこに行く人が多いか、その時にはどの経路を使っているか等)を把握した上での検討は少ない。これまでは個人の移動経路を把握できるような行動データが無かったことが大きな要因として考えられるが、近年のICT技術の進展により、GPS等を活用して人の移動軌跡を把握する調査手法が確立されつつあり、このような個人毎の行動データを用いて回遊性向上のための施策を検討する環境が整いつつある^{例えば、2)~5)}。

さらに施策の検討においては、現在の回遊実態だけ

でなく、施策実施による影響も考慮しながら検討を行うことが望ましい。個人毎の行動データを活用すれば、歩行回遊のシミュレーションを構築することも可能であり⁶⁾、シミュレーションにより施策後の回遊行動を定量的に把握し、その影響を関係者間で共有しながら議論を深めていくことが、今後の施策の検討の姿として考えられる。

本稿では、前述に関連した2つの取り組みを紹介す る。1つ目は、岡山市における先進的な取り組みであ り、プローブパーソン調査と呼ばれる調査により属性 毎の人の行動データを取得し、まちなかの回遊性向上 施策を検討した事例である。本稿では、その調査内容 と、回遊実態の分析内容及び回遊性向上のための社会 実験の効果検証の分析内容を紹介することとする。2 つ目は、国土交通省が推進するスマート・プランニング の取り組みである。スマート・プランニングとは、人の 属性毎の行動データをもとに利用者の利便性や事業者 の事業活動を同時に最適化する施設立地や回遊動線の 構築を検討するための計画手法であり、手法を確立す ることで各自治体が効率的・効果的なまちづくりを進め られるようにすることを狙いとしている。手法の一つ として歩行回遊シミュレーションを用いた施策評価手 法が検討されており、本稿ではそのケーススタディを 紹介することとする。

なお、本稿の内容は、岡山市都市整備局交通政策課から当研究所が受託した業務成果、並びに、国土交通 省都市局都市計画課都市計画調査室から当研究所が受 託した業務成果をもとに作成したものである。

2 岡山市の中心市街地の現状と既存の取り 組み

まず、岡山市における中心市街地の現状と回遊性を 高めるための取り組みを紹介する。

(1) 岡山市の中心市街地の現状

岡山市の中心市街地は、岡山駅や大型ショッピング モールが立地する岡山駅エリアと、表町商店街や百貨 店等が立地する既存商店街エリアの二つの商業地を有 している。両エリアは約1km離れているため、両エリ アをつなぐ県庁通り等を活用することで、中心市街地 の回遊性を高め、中心市街地全体の一体的な活性化を 図ることが課題となっている。



図ー1 岡山市の中心市街地7)より作成



出典) 当研究所職員が撮影(平成27年10月11日)

図-2 西川緑道公園筋のオープンカフェの様子

(2) 回遊性向上社会実験の実施

このような状況を踏まえ、岡山市では、岡山駅エリアと既存商店街エリアの間の回遊性を向上させる取り組みを検討している。具体的には、両エリアをつなぐ主要な動線となる県庁通り及び西川緑道公園筋周辺において、自動車から歩行者優先の道路空間への転換による歩行者の回遊性向上を検討しており、平成27年には、交通規制やオープンカフェ等を行う「県庁通り・西川緑道公園筋回遊性向上社会実験」を実施した。

社会実験の概要を表-1に示す。県庁通りでは、 1車線の交通規制を行って車道の両側に自転車レーン を設置することで、歩行者が安心して歩ける空間を確保した。また、沿道民有地の協力を得て、イベント開催やスタンプラリー等のにぎわい演出を合わせて実施した。西川緑道公園筋では、交通規制により歩行者天国にするとともに、沿道店舗の協力を得てオープンカフェの実施を行った。

表-1 回遊性向上社会実験の概要 7) より作成

実施日	平成 27 年 10 月 10 日(土)、11 日(日)
実施 場所	・県庁通り ・西川緑道公園筋西側市道
交通 規制	10月10日(土曜日) ・県庁通り(市役所筋から農業会館前) 車道1車線規制(9時~18時) 10月11日(日曜日) ・県庁通り(市役所筋から農業会館前)の 車道1車線規制(9時から18時) ・西川緑道公園筋西側市道(県庁通りから桶屋橋)の車両通行止め(11時~17時)
実施内容	・西川緑道公園筋でのオープンカフェ実施 ・沿道事業者・市内学校協力によるステージ や飲食ブース等のイベント開催 ・スタンプラリーの実施 ・西川緑道公園内での青空ヨガ教室 ・自転車マナーの啓発

3 中心市街地における人の行動データの 取得

岡山市では、中心市街地における回遊行動の実態把 握及び社会実験の影響評価を行うために、スマート フォンを用いたプローブパーソン調査を実施した。こ こでは、その実施内容を示す。

(1) 岡山市プローブパーソン調査の概要

プローブパーソン調査の実施概要を表ー2に示す。 岡山市プローブパーソン調査では、調査参加者がスマートフォンに調査用アプリをインストールし、調査期間中にアプリを起動することで、GPS測位によって位置情報が毎秒取得される。継続的な位置情報のデータにより、人の移動軌跡や滞在等の中心市街地における行動を把握することが可能となる。また、性別や年齢によって活動や行先は異なることが想定されることから、属性別に行動を捉えることが重要であり、それらの情報は参加登録時のアンケート調査により取得をした。

表-2 岡山市プローブパーソン調査の概要 7) より作成

調査方法	①一般市民の中から調査モニターを募集 ②PC もしくはスマートフォンにより WEB 経由で参加登録を行い、アプリを起動するための ID とパスワードを取得 ③調査モニターは、自分のスマートフォンに調査用アプリをインストール ④調査期間中にアプリを操作することで移動の軌跡等の情報を収集
対象者	参加登録時点で 16 歳以上の一般市民
調査日	10月10日(土)~10月25日(日) ※土日のみ調査を実施(計6日) ※10月10日及び11日には回遊性向上社 会実験を実施
調査項目	調査用アプリで取得 ・移動の起終点位置 ・出発到着時刻(1分単位) ・移動経路(1秒間隔) ・移動目的(出勤・登校、帰宅、帰社・帰校、業務、送迎、買い物、食事、娯楽、散歩・回遊、その他) ・交通手段(自動車(運転・同乗)、電車、地下鉄、バス、バイク・原付、タクシー、自転車、徒歩、その他) 参加登録時のアンケートで取得 ・性別、年齢、居住地等

本調査は、平成27年の10月~11月の2ヵ月間で延べ2,000人日のデータ取得を目標として調査を開始したところ、早期に目標を達成したため、10月10日~10月25日の間の土日6日間の調査をもって終了した。調査参加者に1日参加するごとに500円、最大4日間で2,000円の謝礼を支給した。

なお、調査日には回遊性向上社会実験の実施日が含まれており、通常時と社会実験時の回遊行動の違いを把握することが可能なデータとなっている。

(2)調査対象者の募集方法

本調査では延べ2,000人日の調査参加者を確保するために、複数種類の募集方法を組み合わせて調査を実施した。大きく分けて、事前にポータルサイトから登録してもらう方法と、当日現地で勧誘し登録をしてもらう方法の2種類で募集した。さらに、事前登録に関しては、民間のWEBモニターサービスを通じて募集する方法と、チラシやホームページ等の広告媒体を使用して募集する方法を用いた。

表-3 調査参加者の種類 ア) より作成

種	類	募集方法			
事前登録	事前一般 参加者	チラシや HP、SNS 等の広告 媒体を通じて募集			
参加	事前 WEB 参加者	民間の web モニターサービ スを通じて、参加者を募集			
当日登録 参加	当日 参加者	当日の中心市街地来街者に 声掛けし参加を依頼			

(3)調査への参加状況

各募集方法による登録者数は図-3に示すとおりである。本調査では、特に事前一般参加者の人数が多い結果となった。これは、チラシや街頭モニター、ホームページ、SNS等の各種媒体を通じて積極的に調査のPRを行ったことに加え、大学や商工会議所、地元企業、地元団体等に声かけをした効果と考えられる。プローブパーソン調査は少数のモニター調査であるため、このような募集による調査実施が参加者獲得のために有効であると言える。また、各調査日の調査参加者数は図-4のとおりであり、6日間の調査を通じて、延べ2.446人の参加があった。

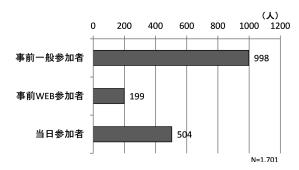


図-3 募集方法別の参加登録者数 7) より作成

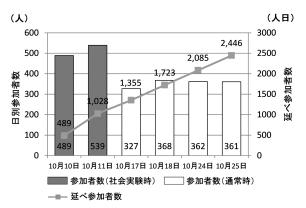


図-4 プローブパーソン調査の参加者数 7) より作成

4 プローブパーソン調査データの分析

取得したプローブパーソン調査データを用いて、中 心市街地による回遊行動の把握及び社会実験の影響評 価を実施した結果を示す。

(1) 取得されたデータの特性

調査で取得された中心市街地内における移動は、全部で2,449トリップであった。ここでトリップとは、「目的をもった出発地から目的地までの移動」を指す。図-5は性年齢別のトリップ数の内訳を示している。スマートフォンを使用した調査の特性上、若年層の女性が多く、高齢者は少ない結果となっている。一般的な紙の調査等では高齢者の回答が多くなる傾向があるのと比較して、データの取得のされ方に特徴があることが確認された。

(2) 立ち寄りや滞在の傾向の分析

プローブパーソン調査は、中心市街地における個人 の一連の動きを把握しているため、何か所に立ち寄っ たのか、何時間滞在したのか等、従来の歩行調査等で は把握が難しい指標が算出可能である。

中心市街地に来訪した人の立ち寄り回数を分析した結果が図ー6である。2か所以上を立ち寄る人が社会実験時は3ポイント増加しており、社会実験により立ち寄り箇所数が増えたことが確認された。また、中心市街地内の平均滞在時間は、社会実験により約23分増加していることが確認された(図ー7)。さらに、増加した23分のうち、約8分は徒歩での移動時間の増加であり、社会実験により歩行回遊が促進されたことが確認された。

また、施設等での滞留時間も10分程度増加していることが確認された。滞留時間が伸びた場所は、岡山駅周辺やイベント等が実施されていた西川緑道公園周辺や県庁通り沿い等であり、社会実験の効果がこれらの場所に波及していると考えられる(図-8)。

(3) 徒歩による回遊状況の分析

中心市街地における徒歩での回遊状況を図化し、歩行者がよく利用する道路を分析した。回遊状況の図化にあたっては、20mメッシュ単位で「回遊の密度を表す指標」を以下の式により作成し図化した(図-9、10)。

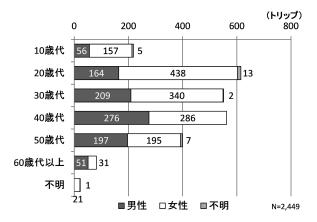


図-5 中心市街地内の性年齢別のトリップ数プ) より作成

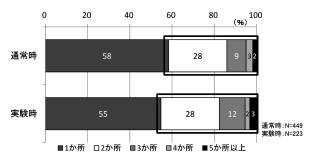


図-6 立ち寄り箇所数別の来訪者割合の変化8)より作成

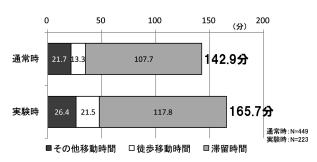


図-7 平均滞在時間の内訳の変化8)より作成

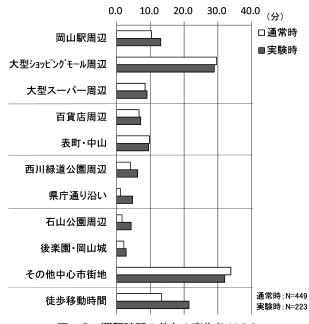


図-8 滞留時間の分布の変化 8) より作成

回遊の密度を表す指標

= - 20 m メッシュ内の GPS の測位点の数 中心市街地来訪者数

通常時の徒歩の移動は、県庁通り以北の中心市街地の北側で多いことが確認された。特に、岡山駅周辺、市役所筋、県庁通り、表町商店街周辺での移動が多いことが確認された。社会実験時には、全体として徒歩の回遊が増えており、西川緑道公園筋、県庁通りでの増加が特に顕著である。

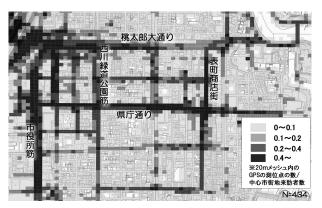


図-9 徒歩回遊状況 (通常時) 8) より作成

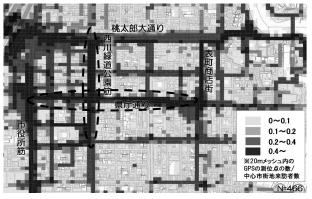


図-10 徒歩回遊状況 (社会実験時)8)より作成

(4) 徒歩の利用経路の分析

社会実験の実施による岡山駅から既存商店街エリアに至るルートの変化を分析する(図-11)。通常時では、桃太郎大通りを通り、柳川筋や表町商店街から既存商店街へ至るルート(③及び④のルート)の割合が高いが、社会実験時には、西川緑道公園を通過し県庁通りを通るルート(②のルート)の割合が大きく増加することが確認された。また、大型ショッピングモール付近から県庁通りを通るルート(①のルート)の割合も増加している。

徒歩の回遊状況の分析結果も踏まえると、通常時は

大通りや細街路等に分散していた徒歩回遊が、社会実験を行うことで西川緑道公園筋や県庁通りに集まり、 歩行軸が形成されたことがわかる。

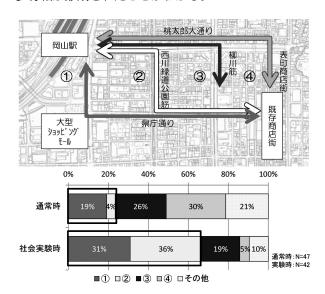


図-11 代表的な経路の選択割合の変化8)より作成

5 歩行回遊シミュレーションによる施策検討

取得したプローブパーソン調査データを用いて歩行 回遊シミュレーションモデルを構築し、施策の効果検 証を試行的に実施した。ここでは、その内容を示す。

(1) 歩行回遊シミュレーションの概要

プローブパーソン調査等で把握された人の行動データを用いることで、人の歩行回遊行動をモデル化(行動の決定メカニズムをルール化)することが可能となる。さらに、中心市街地への来訪者数を設定した上で、各個人について歩行回遊モデルを適用し、中心市街地内の行動をシミュレーションすることで、中心市街地内での回遊実態(歩行者数や立ち寄り箇所数等)を推計することができる。

また、歩行回遊モデルを構築する際に、中心市街地内の施設立地や沿道の魅力によって、行先や利用経路が変化するようにモデル化をしておくことで、商業施設の立地や歩道の整備等の施策実施後の回遊行動の変化を推計することも可能となる。そのため、歩行回遊シミュレーションは施策検討の有効なツールとなることが考えられる。

(2) 歩行回遊モデルの構造

歩行回遊モデルの構築に際しては、中心市街地における人の回遊行動が、回遊継続選択、目的ゾーン選択、目的施設選択、経路選択の4つの段階から構成されると仮定した。これは、中心市街地に来訪した人は、中心市街地の回遊を続けるかどうかの「回遊継続選択」を行い、回遊を継続する場合には概ねどの場所に向かうのかを選択する「目的ゾーン選択」を行い、次に目的ゾーンの中で具体的にどの施設に向かうかを選択する「目的施設選択」を行い、最後に目的地までどのようなルートで向かうのかを選択する「経路選択」を行う、という順番で行動を決定していくことを想定している。目的地に到着し用事を済ませた後には、再び「回遊継続選択」を行い、帰宅が選択されるまでこれらの行動を繰り返すことで、ある個人の中心市街地での一連の回遊行動を表現する(図ー12)。

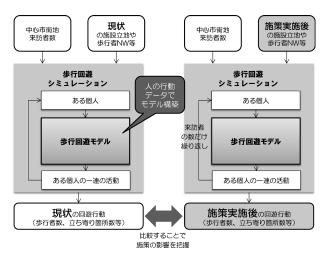


図-12 歩行回遊シミュレーションの概要 9) より作成

各選択における意思決定メカニズムに関しては、離散選択モデルにより記述した。具体的には、プローブパーソン調査で把握された個人単位の人の行動データに加えて、中心市街地の施設のデータや歩行者ネットワークのデータも活用することで、どういった条件でどのような行動を行いやすいか(施設の多いゾーンを選択しやすい、歩道が広い経路を選択しやすい等)といった関係性を推定した。このような施設の多さや歩道の広さ等の意思決定の要因を説明変数と呼ぶ。各選択における具体的な説明変数に関しては後述する。

なお、本検討で構築した歩行回遊モデルでは、回遊継続選択と目的ゾーン選択を同時決定するモデルとした。これは、中心市街地内の施設数の増加等により各

ゾーンの魅力が高まることで、回遊継続しやすくなり 立ち寄り箇所数が増える等の行動を表現できるように するためである。また、目的施設選択に関しては、簡 単のため、人の行動データから把握された各ゾーン内 の施設利用割合の実績値を用いた。

(3) 歩行回遊モデルの構築

a) 回遊継続選択モデルと目的地ゾーン選択モデル

回遊継続選択モデルでは、回遊継続か帰宅かを選択 肢とし、その説明変数は、回遊継続回数、総移動距離、中心市街地への自動車による来訪ダミーとした。一方で、目的地ゾーン選択モデルの説明変数は、店舗数、繁華街ダミー、大規模施設ダミー、移動コスト、ゾーン面積とした。ゾーン面積を考慮しているのは、同じ魅力度のゾーンであっても、面積が大きい方が、面積が小さいゾーンよりも多くの人が集まることを表現するためである。

モデルのパラメータを推定した結果が表-4である。回遊継続選択モデルに関しては、回遊継続を続けて移動距離が多くなるほど帰宅を選択しやすくなることがパラメータの符号から確認された。また、自動車による滞在は駐車時間等の制約があり、早く帰宅を選択しやすくなる傾向にあることがわかる。目的ゾーン選択モデルに関しては、店舗数や大規模施設ダミーが目的地ゾーンの魅力度を表しており、魅力度が高いゾーンほど目的地として選ばれやすいことがわかる。

繁華街に関しては、開業時間が遅い店舗が多いため、昼間の回遊にはマイナスの影響を与えている。また、移動コストは目的地までの距離抵抗を考慮しており、距離が長い場合には選択されにくくなっていることが確認された。

b) 経路選択モデル

経路選択モデルでは、出発施設から目的施設までの 複数経路を選択肢とし、説明変数は経路長、右左折回 数、歩きやすい歩道の比率、沿道の店舗の状況、商店 街の比率とした。モデルの推定結果は表-5のとおり であり、経路長と右左折回数は大きくなる程その経路 が選択されにくくなり、歩きやすい歩道、沿道店舗、 商店街が多い経路は選択されやすくなっていることが 確認された。

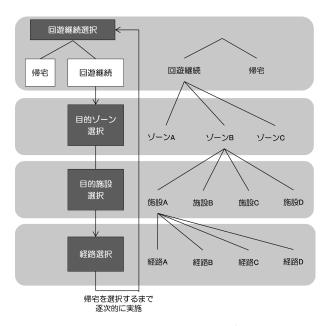


図-13 歩行回遊モデルの構造 9) より作成

表-4 回遊継続・目的ゾーン選択モデル推定結果 9) より作成

	説明変数	パラメータ	t 値
回遊	回遊継続回数(回)	-0.5840	-5.63
継続	交通手段(自動車)	-0.4663	-2.51
選択	総移動距離(m)	-0.0001	-1.03
モデル	ログサム	0.6839	4.05
	店舗数(件)/ ゾーン面積(m²)	0.5565	6.43
	繁華街ダミー	-1.1820	-3.83
目的	大規模施設ダミーA	2.9335	10.90
ゾーン	大規模施設ダミーB	0.5428	2.33
選択 モデル	大規模施設ダミーC	0.7245	3.46
C / /•	大規模施設ダミーD	0.4653	1.67
	移動コスト(m)	-1.4972	-16.71
	ゾーン面積(m²)	1.0000	_
初期対数	大度 一		-1486
最終対数尤度 -112			
対数尤度		0.2431	
サンプル	数		563

表-5 経路選択モデル推定結果 9) より作成

説明変数	ハ° ラメータ	t値
経路長(m)	-0.0038	-5.24
右左折回数 (回)	-0.1134	-2.88
歩きやすい歩道の比率(%)	0.5567	1.71
沿道の店舗の状況	0.4425	1.88
商店街の比率(%)	1.8692	3.50
初期対数尤度		-464
最終対数尤度		-429
対数尤度比		0.077
サンプル数		421

(4) 歩行回遊シミュレーションによる評価の試行

中心市街地内の来訪者数を母数として、推定した歩行回遊モデルを個人毎に逐次的に適用することでシミュレーションを実施した。施策の効果検証のケーススタディとして、西川緑道公園においてオープンカフェを実施することによる歩行回遊への影響を分析した。シミュレーション上では、オープンカフェの実施場所を商店街とみなして、歩行回遊の推計を行った。なお、来訪者数のデータの作成においては、岡山市で実施された休日のパーソントリップ調査の結果を活用した。

オープンカフェの実施前後のシミュレーション結果を比較すると、中心市街地全体の歩行者数の傾向は大きく変わらないが、施策実施箇所である西川緑道公園筋及び県庁通りの歩行者数が増えていることが確認された(図-14、15)。



図-14 リンク別歩行者数 (施策前) 9) より作成



図-15 リンク別歩行者数 (施策後) 9) より作成

オープンカフェ実施により西川緑道公園筋の賑わいが増え、さらに桃太郎大通り等の別の道路から県庁通りへ歩行経路が変化し、県庁通りが東西の歩行軸としての役割を担う可能性があることがわかる。4章で分析した社会実験の効果検証でも、同様の傾向が表れており、施策検討においてシミュレーションを活用できる可能性があることが確認された。

6 おわりに

本稿では、中心市街地の回遊性を高める取り組みの先進的な検討事例として、岡山市におけるプローブパーソン調査の実施内容とその分析内容を紹介した。人の行動データを用いることで、単純な歩行者数だけでなく、滞在時間や人の経路の変化等、より個人に着目した効果の把握が可能であることが示された。また、人の行動データを用いた回遊行動シミュレーションを構築し、施策のシミュレーションを実施した。人の行動の変化を推計することができるため、歩行回遊シミュレーションは中心市街地の施策評価に有効なツールとなる可能性が示された。

属性毎の人の行動データを用いることで、個人がどのように動いているのか、施策によって各個人の活動がどのように変わるのかを把握することが可能となるため、このようなデータを取得し施策評価に活用する意義は大きい。岡山市ではプローブパーソン調査の実施により人の行動データを取得したが、今後は携帯電話の位置情報やWi-Fiアクセスポイントが取得している情報 10) 等のビッグデータと呼ばれるデータの活用も考えられ、人の行動データを利用しやすい環境がより一層整ってくることが期待されている。

その際には、人の行動データを用いて検討を進めるスマート・プランニングの確立が非常に重要となる。本稿で紹介した歩行回遊シミュレーションは、オープンカフェの評価を歩行者数の指標で行っているが、施設配置等の多様な施策の検討や、来訪者数や滞在時間等の多様な指標で評価を行えるようにすることが望ましく、技術的な検討は引き続き進めていくべきである。また、各自治体がスマート・プランニングを実践しやすくなるように、手法の周知・普及の取り組みも重要となる。

人の行動データと新たな計画手法の普及により、子育 て世代や高齢者をはじめとした多様な人々が活動しやす い中心市街地づくりが全国で行われることを期待したい。

参考文献

- 1) ヤン・ゲール, 北原理雄(訳): 建物のあいだのア クティビティ, 鹿島出版会, 2011.
- 2) 木下瑞夫, 牧村和彦, 山田晴利, 浅野光行: 歩行 回遊行動からみた地方都市における都心歩行者空 間評価に関する一考察, 都市計画, Vol. 232, pp. 86-95, 2001.
- 3) 北村清州ほか: プローブパーソン調査による交通行動データ収集・活用の高度化、IBS Annual Report 2005, pp.29-35, 2005.
- 4) 今井龍一・深田雅之・重高浩一・矢部努・牧村和 彦・足立龍太郎:多様な動線データの組合せ分析に よる都市交通計画への適用可能性に関する考察, 土木計画学研究・講演集, Vol. 48, 2013.
- 5) 矢部努ほか:生活行動調査の自動化に関する基礎的研究~プローブパーソンデータによる起終点と手段の自動判別手法の構築に向けて~, IBS Annual Report 2015, pp.39-46, 2015.
- 6) 伊藤創太,福山祥代,三谷卓摩,羽藤英二:都心 回遊モデルを用いた都市空間改変効果の分析,土 木計画学研究・講演集,Vol.45,2012.
- 7) 岡山市プローブパーソン調査業務委託報告書, 平 成28年3月
- 8) 岡山市プローブパーソン調査結果分析業務委託報 告書, 平成29年3月
- 9) 都市交通調査の高度化に向けた実践的検証調査報告書、平成29年3月
- 10) 後藤祥孝, 羽藤英二: Wi-Fi 位置情報データを用いた3次元ネットワークにおける移動経路の推計, 土木計画学研究: 講演集, Vol.54, 2016.

高山地域の交通まちづくり ~ビックデータ分析からみえる観光回遊と課題~

Instruction to Submit a Paper to Proceedings of IBS

和泉範之* 絹田裕一** 廣川和希*** 笹 圭樹* 酒井美生子**** 牧村和彦***** 鈴木紀一*****

By Noriyuki IZUMI, Yuichi KINUTA, Kazuki HIROKAWA, Keiju SASA, Mioko SAKAI, Kazuhiko MAKIMURA and Norikazu SUZUKI

1 はじめに

岐阜県飛騨地方に位置する高山市は、人口約9万人の都市である。中心市街地には、国の重要伝統的建造物群保存地区に指定されている「古い町並」を始めとした江戸時代以来の城下町・商家町の姿が保全されていることから「飛騨の小京都」と呼ばれる国際観光都市として知られている。観光客は年間約450万人(うち46万人は外国人、H28年度実績11)に上り、特にゴールデンウィークを始めとした大型連休や、春と秋の年2回行われる「高山祭」などの観光繁忙期には、多数の観光客が来訪している。

観光繁忙期の高山市街地の道路は、国道158号を中 心に激しい交通渋滞が発生している。この主な原因と して挙げられるのが、観光車両の一部地域への集中で ある2)。特に上町地区(上二之町、上三之町)周辺で は、近接する駐車場に容量を超える車が集中すること や、上町地区と宮川朝市を分断する国道158号を横断 する歩行者などが市街地の渋滞の要因となっている。 一方、観光客の回遊状況としては、高山陣屋や中橋、 上町地区の古い町並み、宮川朝市などに集中し、下町 地区への観光客は減少している。このため、観光客や 観光車両の上町地区への偏りを是正し、下町地区など 他地域にも分散化させることを目的に、案内看板の設 置といった社会実験が行われている(例えば、飛騨高 山「古い町並 | とおりゃんせプロジェクト2) など)。た だし、これらの施策の有効性等を評価し、効果的な改 善案を検討していくためには、車両のデータだけでな く、歩行者の行動実態を含めて把握する必要がある。

近年、歩行者の交通行動調査として、「Wi-Fiパケットセンサー」を活用した実証実験が各地で実施されている。

本稿では、これらの背景を踏まえ、高山市街地(JR高山駅の東側半径約2kmのエリア)の観光繁忙期において人の動きを取得できる可能性のあるWi-Fiパケットセンサーの活用方策について検証した結果を記述

する。高山市街地では、2016年10月22日(土)、23日(日)、29日(土)、30日(日)、及び11月3日(木・祝日)の5日間、高山市街地において「地域の賑わいから得た収益を活用した道路景観の継続的な維持管理のしくみづくり社会実験」3が実施されており、この期間に合わせてWi-Fiパケットセンサーによる調査を実施した。

2 Wi-Fiパケットセンサーについて

(1) Wi-Fiパケットセンサーの概要

スマートフォンをはじめとする多くの携帯端末には、インターネットへ接続するためのWi-Fi機能が搭載されている。このWi-Fi機能は、スタンバイ状態でもインターネットへの接続を行うため、「Wi-Fi管理パケット(Probe Request)」を常時発信している。Wi-Fi管理パケットの発信頻度は、機器により異なるが、おおよそ30秒~2分間隔であり、機器ごとにユニークに割り振られた固有のID (MACアドレス) も発信される。

本稿で用いるWi-Fiパケットセンサー (AMPセンサー: Anonymous MAC address Probe Sensor) は、電子機器から発信されたWi-Fi管理パケットを受信し、パケット内に含まれるMACアドレスをハッシュ関数で匿名化して、個人の特定ができないような状態で記録する機器である。図ー2にWi-Fiパケットセンサーの概要を図示する。

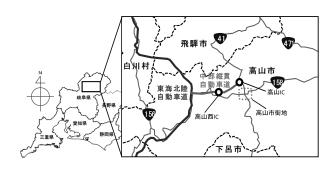


図-1 高山市位置図

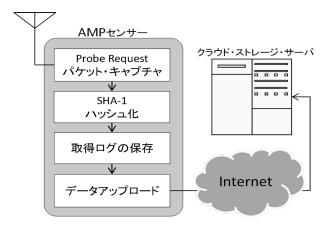


図-2 Wi-Fiパケットセンサーの概要

(2) Wi-Fiパケットセンサーで取得可能なデータ

Wi-Fiパケットセンサーから取得できるデータは、近くの携帯端末が発信したWi-Fi管理パケットを受信した時刻と、携帯端末のMACアドレスを匿名化処理したID(以下、匿名ID)である。携帯端末を持った人がWi-Fiパケットセンサーの近くに滞在した場合、Wi-Fiパケットセンサーはその携帯端末の匿名IDと受信時刻を記録しつづけることになり、Wi-Fiパケットセンサー設置箇所の付近での滞留時間を把握することができる。また、今回の調査で設置した複数の異なるWi-Fiパケットセンサー間では、匿名IDは共通であるため、Wi-Fiパケットセンサー設置箇所の位置情報と関連づけることにより、携帯端末機器の動きを追跡することが可能となる。

本稿では、携帯端末の動きを人の動きとみなし、設置したWi-Fiパケットセンサー間の人の移動や滞留を把握した。

Wi-Fiパケットセンサーで取得するデータは、携帯端末単位のデータであるため、複数の携帯端末を複数台持ち歩いている人は、1人で複数回カウントされることとなり、1つの匿名IDが1人を表しているわけではないことに留意する必要がある。また、Wi-Fi管理パケットの発信頻度は機器によって異なり、機器ごとに精度差が存在している。

(3) Wi-Fiパケットセンサーによるデータ取得状況

図-3は、高山市街地内に設置したWi-Fiパケットセンサーにおいて捕捉したID数を日別に示したものである。調査対象となる高山市は観光都市であるため、平日に比べ休日になるとID数が増加し、連休期間(5月3

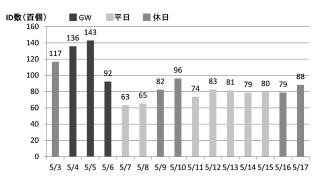


図-3 日別ID数(2016年5月)

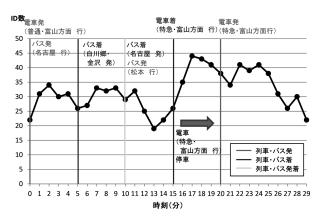


図-4 列車・高速バスの発着時刻とID数 (2016年5月13日(水)12時台)

 \sim 6日) は観測されたID数が多く、通常の土日の1.5 \sim 1.7倍程度であった。

次に、Wi-FiパケットセンサーによるID取得の妥当性を確認するため、JR高山駅にて取得したIDを対象に、列車やバスの発着状況の関係を分析した。図-4は、高山駅前のWi-Fiパケットセンサーで取得されたデータを時間帯別に示したものである。鉄道やバスが到着するとID数が増加し、出発するとID数が減少することが確認できており、実際の人の流動に合致したデータが取得できていることが確認された。電子機器のWi-Fi管理パケットの発信頻度が、おおよそ30秒~2分間隔である点を考慮すると、人の滞留状況をおおよそ把握できていると考えられる。

3 観光実態調査について

高山市では、2016年10月22日(土)、23日(日)、29日(土)、30日(日)、及び11月3日(木・祝日)の5日間、高山市街地において道路を活用した賑わいづくりを試行し、今後の道路景観の維持管理のあり方を探る社会実験が実施された。

社会実験では、下二之町の旧越中街道を下町地区に活力を呼び込むための中心軸と位置付け、通過車両の通行を規制して道路空間や空き家等を賑わいや溜まりの空間として活用する取組みが実施された。また、通り・町並に賑わいを創出し、その賑わいから得た収益を道路景観の維持管理に充てて、地域の魅力を向上する好循環の仕組みづくりが目指されている。さらに、上町地区に集中する観光車両の分散を図り、交通混雑の解消と観光客の安全を図るために、観光車両や観光客の下町地区への案内誘導が実施された。

図-5に高山市街地と上町・下町地区の位置図を示す。高山市街地は、南北に国道41号が市街地を避けるバイパスとして整備されており、東西は国道158号によって上町地区と下町地区が分断されている。

(1) 高山市街地における観光繁忙期の課題

高山市街地の上町・下町地区は、両地域とも重要伝統的建造物群保存地区に指定されているが、多くの観光客は高山陣屋、中橋、宮川朝市などの主要な観光施設を目的として来訪するため、上町地区に集中している。そのため、観光繁忙期においては、上町周辺の駐車場は飽和状態となり、駐車場を探す車両や上町周辺と宮川朝市周辺を散策する観光客の影響により、国道158号は渋滞が生じている。また、上町地区周辺の市営駐車場は、午前中から満車状態となるが、フリンジ駐車場においては、昼ごろのピーク時にのみ満車になり、駐車需要が偏在している。

(2) 社会実験での取組み内容と調査概要

今回の社会実験では、上町地区に集中する観光客を下町地区に呼び込むため、フリンジ駐車場のひとつである、不動橋駐車場に誘導し、そこから下町地区を通り、上町への周遊を促す取組みである。そこで、Wi-Fiパケットセンサーを活用し、不動橋駐車場からの観光周遊行動について分析を行った。

今回の社会実験期間および比較対象期間に設置したWi-Fiパケットセンサーの位置を図ー6に示す。観光客の誘導を実施した不動橋駐車場、下町地区、上町地区および不動橋駐車場から直接上町地区へ向かう際のルートと想定される鍛冶橋周辺にWi-Fiパケットセンサーを設置した。

また、表-1にWi-Fiパケットセンサーの設置期間およ

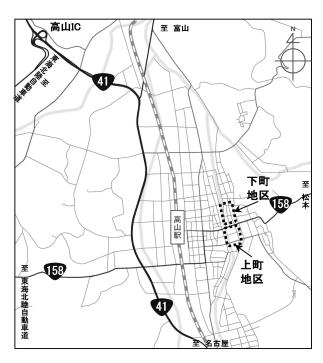


図-5 高山市街地と上町・下町地区の位置図

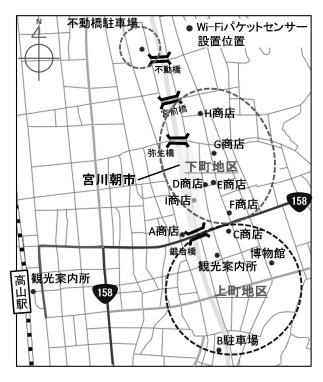


図-6 Wi-Fiパケットセンサーの設置位置図

び分析対象となる実験期間と比較対象期間を整理した。

(3) 駐車場利用者に対する観光案内の効果把握

a) 下町地区への訪問数の変化

Wi-Fiパケットセンサーから取得したIDを用いて、 観光案内を実施した不動橋駐車場利用者の流動を分析 したところ、観光案内を実施していない期間に比べ、

表-1 \	Wi-Fiパケッ	トセンサーによ	よるデー	夕取得期間
-------	----------	---------	-------------	-------

			20164	∓10月		11月				
エリア	設置場所	22日	23日	29日	30日	3日	5日	6日	12日	13日
		(土)	(日)	(土)	(日)	(木・祝)	(土)	(日)	(土)	(日)
高山駅	観光案内所	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不動橋	不動橋駐車場			0	0	0	0	0	0	0
	A商店			0	0	0	0	0	0	0
	B駐車場	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上町	C商店	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	観光案内所	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	博物館	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D商店	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E商店	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下町	F商店			0	0	0	0	0	0	0
L ml	G商店			0	0	0	0	0	0	0
	H商店			0	0	0	0	0	0	0
	I商店			0	0	0	0	0	0	0
実験期間	1	*	*	*	*	*				
他期間(比較用)						*	*	*	*

下町地区のWi-Fiパケットセンサーで捕捉される回数が約20ポイント増加していることが明らかとなった(図ー7)。さらに、鍛冶橋で捕捉される回数が減少していることから、鍛冶橋を経由せずに下町・上町地区を周遊していたことが推察される。また、図ー8は下町地区におけるIDの捕捉回数の構成比を示しているが、賑わい創出のイベントを行ったエリア(社会実験地区)で捕捉されたIDの構成比が、38%から56%に増加しており、イベントを行ったエリアに下町の中でも人が集中していることが確認された。

b) 駐車場利用者の移動経路の変化

図-9は、不動橋駐車場に設置したWi-Fiパケットセンサーで捕捉され、かつ高山市街地の主要な観光エリアである上町地区を訪問した人の移動経路を追跡したものである。1箇所目の捕捉箇所は、不動橋駐車場の次に捕捉された箇所であり、2箇所目は、1箇所目の次に捕捉された場所を表している。

下町地区で社会実験を実施していない期間の1箇所目に捕捉される場所は、不動橋駐車場から上町地区に向かう最短経路上にあるWi-Fiパケットセンサー(宮川朝市)で捕捉される割合が27%であるのに対し、社会実験実施期間中の宮川朝市は10%に減少し、イベントを実施した下町地区の割合が34%から57%に増加している。また、2箇所目の捕捉場所のイベントを実施した下町地区の割合は、20%から43%に増加した。これにより、社会実験実施期間中は下町地区を通過する経路に変わっていることが推察され、賑わい創出のイベントや不動橋駐車場での案内が有効であったことが確認された。

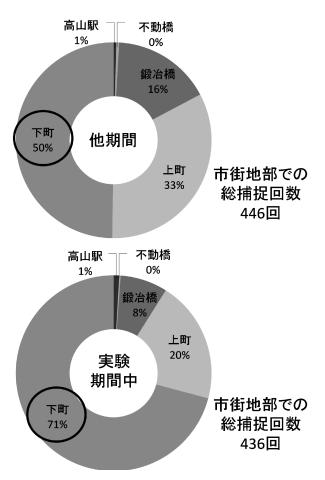


図-7 不動橋駐車場利用者の市街地部での捕捉場所割合

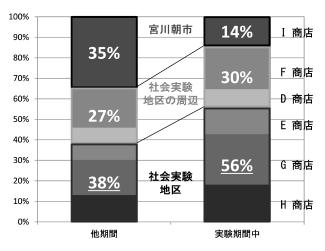


図-8 下町地区における捕捉回数の構成比

(4) 所要時間の変化

a) 下町地区での所要時間の変化

図-10は、不動橋駐車場を出発し、①社会実験地区、②宮川沿い、のいずれかの地点を経由して上町地区に至ったサンプルの平均所要時間を示したものである。他期間と実験期間中を比較すると不動橋駐車場から上町地区までの所要時間は、57分から65分に約

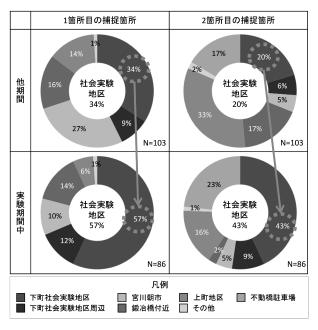


図-9 駐車場利用者の移動経路の変化

15%増加している。また、図-11の所要時間の構成 比をみると、下町地区から1時間以上かけて上町地区 へ移動する人の割合が、取組み実施前に比べ37%から 49%になり、約10ポイント以上増加している。これ らの結果より、下町地区を経由する経路に転換したこ とで下町地区での滞在時間が増加していると考えられ る。下町地区でのオープンカフェ等のイベント実施に より、まちの賑わい創出の効果が得られていることが 確認された。

b) 高山市街地の滞在時間の変化

図-13は、不動橋駐車場を利用した人が最初に不動 橋駐車場にて捕捉された時刻から最後に不動橋駐車場 にて捕捉されるまでの時刻の差を示したものである。 本稿はこれを高山市街地での滞在時間と定義する。

他期間における平均滞在時間は約160分であり、実験期間中の平均滞在時間は約166分であった。今回の社会実験による滞在時間の増加分は5分程度であると考えられる。図-14の滞在時間の構成比をみると、3時間以上滞在した人が7ポイント増加しており、今回の社会実験では、経路を変化させるだけでなく、市街地に滞在する時間を増加させる可能性があることから、イベント実施エリアだけでなく、高山市街地全体の賑わい創出にも貢献している可能性があることを確認した。

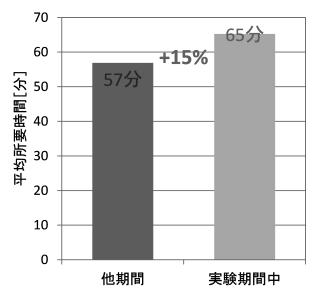


図-10 不動橋駐車場から上町地区までの平均所要時間

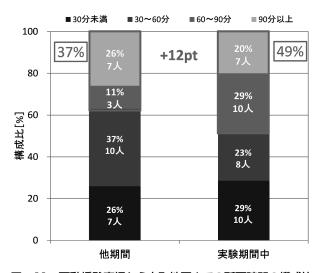


図-11 不動橋駐車場から上町地区までの所要時間の構成比



図-12 駐車場利用者の移動経路

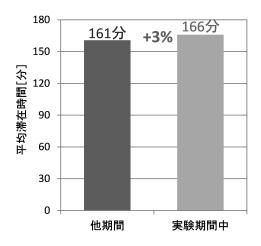
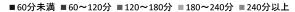


図-13 高山市街地での滞在時間



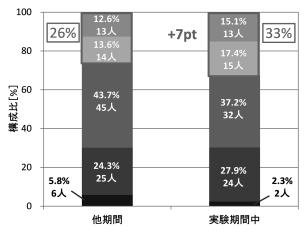


図-14 高山市街地での滞在時間の構成比

4 おわりに

本稿では、観光地における賑わい創出の取組みによる人の流動の変化を、Wi-Fiパケットセンサーから得られる携帯端末の移動履歴の情報を用いて分析を行った。分析対象とした社会実験の目的であった下町地区の賑わい創出という点では、社会実験を実施していない日に比べ、下町地区を訪問する人の割合が増加し、下町地区での滞在時間が増加する等、取組みの効果が現れていることを客観的なデータを用いて可視化した。また、上町地区を含めた高山市街地での滞在時間も増加傾向にあることから、下町地区の賑わい創化は、上町地区のデメリットではなく、高山市街地全体にとって効果のある取組みであろうことも示唆されている。本稿において整理した「人の集客度合いの変化」や「経路の変化」、「滞在時間の変化」等は市街地内の取組みを可視化する指標として有効であると考えてい

る。特に経路変更の変化は、人手による交通量調査では捉えることが困難であるが、Wi-Fiパケットセンサーを活用することで容易に計測することができた。

Wi-Fiパケットセンサーのデータは、交通手段に関わらず取得されるデータのため、いくつかの条件を用いて分析データを抽出することが必要となる。今回の分析では、Wi-Fiパケットセンサーでの捕捉地点の最初と最後が分析対象となる駐車場であることと、基本的に自動車では訪問しない上町地区や下町地区で捕捉されていることを抽出条件とすることで「ほぼ歩行者であると考えられるデータ」を分析対象とした。現在、分析対象となる匿名IDの抽出方法等のノウハウを開発・蓄積している段階であり、引き続き、様々なケーススタディを行いながら分析手法を確立したいと考えている。

今回の取組みでは、高山市街地を13台のWi-Fiパケットセンサーを用いて調査を行ったため、限定したエリアでの人の流動の変化のみを分析対象とした。一方、13台の設置であっても適切にWi-Fiパケットセンサーを設置することで効果検証に資する多様なデータを取得することができたと言える。今後は、設置箇所を増加させ市街地全体の人の流動を把握し、ビックデータを用いた地域の課題把握、回遊向上策による効果把握やその見える化に取り組んで行く予定である。

参考文献

- 1) 高山市商工観光部観光課:平成27年観光統計, http://www.city.takayama.lg.jp/shisei/ 1000062/1004915/1006941/1008430. html, 平成29年5月入手
- 2) 飛騨の匠街道推進協議会:「古い町並」とおりゃんせプロジェクト、http://www.cbr.mlit.go.jp/takayama/shokai/pdf/h22/h22_1104.pdf, 平成29年5月アクセス
- 3) 道路景観維持管理の仕組みづくり社会実験協議会:地域の賑わいから得た収益を活用した道路景観の継続的な維持管理のしくみづくり社会実験、https://secure01.red.shared-server.net/www.takayama-cci.or.jp/cgibin/whatsnew/htmlview.cgi?admin=contents_view&id=1161016164926&type=1、平成29年5月アクセス

IV

フェローシップ最終報告

- 環境首都ストックホルムの持続可能な都市の取り組み
- バンコクの軌道系公共交通機関沿線における土地開発の実態 ~限界と可能性~

環境首都ストックホルムの持続可能な都市の取り組み

Approach to the Sustainable City in Stockholm as a Green Capital

福田大輔*

By Daisuke FUKUDA

1 はじめに

スウェーデンの首都ストックホルム (図-1) は、EUの初代グリーン首都に選定されるなど、環境配慮型の多様な施策に取り組んでいる先進的な都市の一つとして知られている。地球温暖化対応に関しても、1998年という早い時期に最初のCO2削減計画が策定され、CO2排出量もそれ以降着実に減少している。

そうした動きをさらに加速させることを企図し、ストックホルム市は、化石燃料ゼロに向けた2050年までのロードマップ (Färdplan för ett fossilbränslefri Stockholm 2050) [Roadmap for a fossil fuel-free Stockholm] を2014年に新たに策定した。これは、市内における暖房用エネルギー、全ての交通、その他ガスや電気利用を起源とする温暖化ガスを対象に、市全体の総 CO_2 排出量を現状の3200キロトン(2010年)から450キロトンまで劇的に減少させようという試みである(市民一人当たりに換算すると3.8トンから0.4トンまで削減させる目標)。同程度の規模の都市(例えば仙台市 [105万人]:7700キロトン(2010年)→6013キロトン(2030年目標)、北九州市 [96

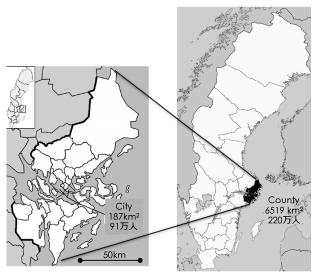


図-1 ストックホルム市の位置

万人]:1941キロトン(2012年)→805キロトン(2050年目標))等と比べても、飛び抜けた目標設定であることが分かる。

具体的なまちづくりの取り組みとして、ハンマルビーショースタッド地区(市中心から5~6kmの距離に位置、人口約3万人)では、最新技術(処理排水熱利用)を導入した地区独自の浄水場、バイオガス発電設備、太陽光パネル、燃料電池等、自然エネルギーと廃棄物の徹底した利用を企図したまちづくりを展開し、住民の8割が公共交通、自転車、徒歩で通勤することを目指している。さらに、石油やガスタンク基地を移転させた沿岸地域の都市開発であるロイヤルシーポート(市中心から3~4kmの距離に位置)では、化石燃料使用量ゼロの実現を2030年に前倒し、エネルギー消費量全体の30%を自給自足するというさらに積極的な目標を掲げている。

このロードマップ策定直後の2014年スウェーデン総選挙では、中道左派の野党3党が勝利し、伝統的な高福祉政策への回帰志向となった結果、本ロードマップに関しても、目標年次が2040年へと早められた。今後の動向が大いに注目される。

本研究の目的は、ストックホルムにおける環境都市としての具体的取り組み(計画・プログラム、財源、組織等)についての情報収集と整理を行い、我が国における都市・交通政策に与える示唆について検討することにある。

2 ストックホルム市の概要

(1)基本情報

a) 人口

ストックホルム市 (City of Stockholm) は、スウェーデン南西部に位置する面積約187km²の同国首都である。スウェーデン国全体の人口が約950万人 (2012年) であるのに対し、ストックホルム市の

人口は約88万人と、国の総人口の1割弱を占める。1995年から2008年にかけての同国の人口増加率は1.1%であるが、その半分はストックホルム市の人口増加によるものである。市の人口は増加傾向にあり、2030年には110万人に達すると予測されている。国全体でも人口は増加傾向にあり、スウェーデン統計局は2030年には1130万人に達すると予測している。またストックホルム市を含んだ周縁部のCounty(図ー1)は、面積約6520km²で人口約210万人である。Countyでも人口増加が予測されており、2030年推定人口は260万人となっている。

人口は増加傾向を示しているものの、スウェーデン国全体の合計特殊出生率は1.94人である。他方、純移動率は6.75人と流入超過であり、自然増ではなく移民によって人口が増え続けていることになる。市の2015年時の外国出生者割合は15%に達する。

本研究で着目するFossil Fuel-Free施策は、基本的にストックホルム"市"を対象とするものである。

b) 地域経済

スウェーデン国全体のGDPは約5800億USD (2013年)とされ、北欧諸国で最大の経済規模となっている (c.f. ドイツ:3.7兆USD、イギリス:2.7兆USD、日本:4.9兆USD)。人口規模が小さいためGDPは比較的小さくなっているが、スウェーデンのPPPベースの1人あたり名目GDPは国際ドルで約4.5万と、日本の3.6万よりも高水準を示している。

また、国全体のGDPのうち、ストックホルム市の総生産が占める割合は27%にも達する。1995年~2008年にかけての経済成長率も3.1%を示し、OECD Metro Region中で第12位に位置している。ストックホルムの一人当たりGDPはヨーロッパ内273地域のうち第7位であり、EU内の地域平均を約80%上回っている。近年の傾向として、市の中心産業は工業や鉱業から、パーソナルサービス、文化サービスといった知的集約型サービスに変わりつつある。具体的には、情報中心技術、金融、オートメーション、クリーンテック(天然資源の消費、大気への温暖化ガス排出や廃棄物を減らし、再生可能な資源を活用する様々な技術・製品・サービス・プロセス)、物流等の産業が主力となりつつある。

c) エネルギー消費・CO2排出

スウェーデン国全体の一次エネルギー供給源構成比

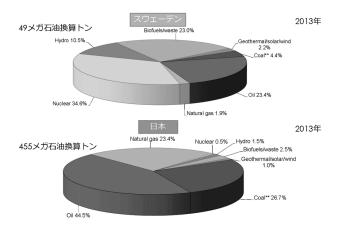


図-2 一次エネルギー供給源構成比の比較 1)

(2013年)を図-2に示す。2割強をバイオ燃料が、3割強を原子力が担っており、(比較対象となる日本は震災直後ではあるものの)スウェーデンは石油や石炭の割合が低いことが確認される。スウェーデンは国全体としてFossil Freeを推し進める傍ら、原子力発電には肯定的な姿勢を示しており、現在3つの原子力発電所で10基の原子炉が稼動中である。しかし、原子力政策は政権政党の判断に大きく依存しており、長期的に安定的である保証はない。今回ヒアリングを行ったDr. Karolina Isaksson(スウェーデン王立工科大学政治学専攻)は、「スウェーデンは環境政策面で政治的な不安定性が大きく、CO2排出削減の目標年次や設定値も政治的背景に大きく左右される」と指摘する。

図-3にストックホルム市のCO₂排出量の推移を示す。総じてCO₂排出量は減少傾向を示しているが、交通部門に関しては、近年やや増加の傾向があることも分かる。1990年から2010年にかけての大幅なCO₂排出量削減は、主に以下の四つの事由に依る。

- ・石油暖房からバイオ燃料地域熱暖房への転換 (-50万トン)
- ・石油暖房からヒートポンプへの転換(-30万トン)
- ・化石燃料車の環境配慮型車への代替(-8万トン)

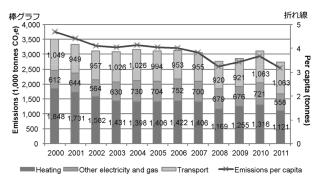


図-3 ストックホルム市のCO2排出量の推移2)

・公共バスのディーゼルから再生可能エネルギーへの 転換(-1万トン)

主要都市の1人あたりCO2排出量を図ー4に示す。 同程度の人口規模を持つ北九州市の1/6程度の排出 水準であり、ストックホルム市の排出量が非常に低い ことが改めて確認される。その内訳は、Heating & Industrial fuels 及び Ground transportation が大半 を占め、ElectricityやIndustrial processesによる排 出がほとんど無いという特徴が見て取れる。

d) 都市内交通

今後のストックホルムのCO₂排出量削減の要ともなる交通部門について、機関分担率を図−5に示す。 コペンハーゲン、ロンドンに続き、ストックホルムは他の都市よりもPublic transport, Bicycle and Walking が多く、Car, Truck, Van and Motorcycle の割合が低いことが分かる.こうした環境影響の少ない交通手段が多くの割合を占めていることが、CO₂排出量の抑制に大きく貢献している。

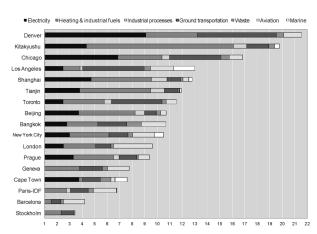


図-4 CO₂排出量の都市間比較 (トン/人, 2009年)²⁾

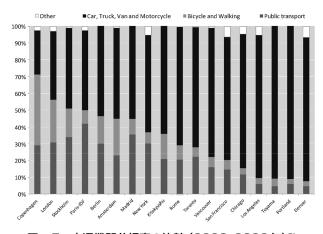


図-5 交通機関分担率の比較(2003-2008年)2)

(2) 従来の温暖化対応計画

a) アクションプラン [1995-2000年]

ストックホルム市を含む北欧諸国の各都市は、従来から温暖化対応をはじめとする環境政策や計画に対して先進的に取り組んできた。ストックホルム市の最初の温暖化ガス削減計画(Stockholm Action Programme against Greenhouse Gas Emissions: the first action programme 1995-2000)は1998年に策定された。この計画では、電気、暖房、輸送からの温室効果ガスの排出量を1990年のレベルにまで下げることにより、ストックホルム市の CO_2 排出量を5.4トン/人・年とする目標が掲げられた。この目標は2000/2001年次に達成され、 CO_2 排出量は4.5トン/人・年となった。

b) アクションプログラム [2000-2005年]

二番目のプログラム (the second action programme 2000-2005) では、市の CO_2 排出量目標4トン/人・年という値が掲げられ、予定通り達成された。これにより、1990年~2005年の間の累積で市全体の CO_2 排出量は合計で約655,000トン削減されたことになる。また、同期間のスウェーデン国全体の CO_2 排出削減率が7%であったのに対し、ストックホルム市のそれは25%と抜きん出ている。このように、市や周辺自治体人口はその間着実に増加している一方で、一人当たり CO_2 排出量は着実に減少している。

c) 最新の計画 [2007-2015年]

2007年には環境担当副市長により環境・健康管理局(Environment and Health Administration)が新たに設けられ、市全体としては2050年までに化石燃料ゼロを目指すものの、2015年時点では温室効果ガス排出量を $3.0 \sim 3.5$ トン/人・年にまで減らすべきであることが提案された。この目標も既に達成され、結果的に1990年から2015年にかけて CO_2 排出量は43%削減されたこととなる(図-6)。

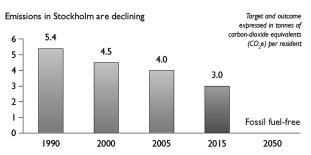


図-6 ストックホルム市のCO2削減目標の推移③

3 化石燃料排出ゼロに向けたロードマップ

(1) 概要

化石燃料使用ゼロを目指す市のロードマップ (Roadmap 2050) では、ストックホルム市内における エネルギー消費を対象に、暖房、市内の全ての交通、そ の他のガス:電気利用に関連するエネルギー消費を対象 としている。ロードマップが実現すると、2050年次に おける市全体のCO₂排出量は450キロトン(2010年: 3200キロトン) にまで劇的に削減されるとしている。完 全にゼロとならないのは、削減が物理的に困難な石油起 源プラスチック・航空機・船舶バンカー重油(100キロト ン) とバイオ燃料の生産・配送 (350キロトン) が残るた めである。Roadmap 2050によると、これらの数値目標 は1995年以来フォローアップしてきた信頼性の高いパ ラメータ値を用いて算出したものであり、想定する削減 シナリオ・施策も十分に実現可能なものであるとされてい る。これにより、市民一人当たりCO₂排出量も3.8トン (2010年) から0.4トン (2050年) に減少する。部門別 のCO2排出量削減の達成について、その削減内訳を図ー **7**に、そのための政策手段を**表**-1に示す。

Roadmap 2050では特に、バイオディーゼルやバイオガス等、他燃料による化石燃料の代替が推進されている。また、代替が困難な化石燃料利用についても、LCAベースでの間接的な削減、より具体的にはカーボンオフセット(経済活動や生活等を通して排出された温室効果ガスを、植林・森林保護・クリーンエネルギー事業・排出権購入等による削減により直接・間接的に吸収する考え方)の考え方が広く推奨されている。ただし、市域外での市民の交通、市域外で生産され、市民に供給される財・サービス等に起因する CO2排出は、ロードマップの対象外としている。

(2)運輸・交通部門

先述のとおり、ストックホルム市は人口急増が予測されており、現状のまま (BAU) では2009年比での交通起源CO2排出が、2050年までに40%増加すると推測されている。交通部門の温室効果ガス排出量の内訳 (2010年) を図-8に示す。6割もの温室効果ガスはマイカーが起源であり、これに対する方策が重要であるとわかる。そのためRoadmap 2050では次の四つの主要方策を掲げている (数値はCO2削減率)。

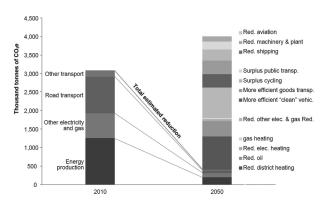


図-7 ロードマップによる CO₂排出量削減内訳③

表-1 CO2排出量削減のための政策手段③

項目	手 段
Other transport (その他交通) [163→27]	・航空: エネルギー効率改善と燃料シフト ・海運: 天然ガス・バイオガスシフト ・建設機械: バイオディーゼルへの完全シ フト
Road transport (陸上交通) [988→69]	・一部車両のClean Vehicleへのリプレース ス・公共交通ネットワークの拡充と利用促進(公共交通の期間分担率を50%から75%に向上)・都市内物流における巡回集荷・混載輸送推進・冬季も含めた自転車利用の促進・ソフト施策 (Mobility Management) の推進
Other electricity and gas(その他 電気・ガス) [676→152]	・新築建築物の低エネルギー化の実現 ・バイオガスの流通促進(価格低下)施策 による市場普及推進
Energy production (エネルギー) [1252→93]	・(現在市内に一基存在する) 石炭ベース熱電供給施設の廃止・共同熱供給における重油ボイラー方式の全廃・都市ガスにおける天然ガスからバイオガスへの完全シフト・全ての発電方式を化石燃料ゼロ形態に移行

^{*} 項目内の数値はCO₂換算キロトン(2010年→2050年)

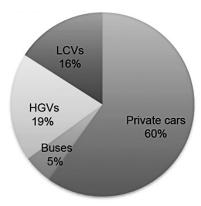


図-8 道路交通起源の温室効果ガス排出の内訳③

a) 自家用車から公共交通への転換 (-25%)

人口増に伴い、新たに日当たり約35万のトリップが 生成されると予測されており、公共交通利用の倍増が 必要であるとされている。そのための具体的な対策と して、地下鉄運行の充実化、リアルタイム情報提供、 ピークタイムの分散、信号の優先化、混雑課金の導 入、高額な駐車料金等を挙げている。

b) 自動車保有台数の削減 (-22~-12%)

仕事と余暇の完全分離や就学自由化に伴い、車での移動機会が増加している。移動自体を削減する手法として、テレワーキング、ネット会議、Job Cafe、地方部への主要機関設置が推進される。ストックホルム市では職住分離が長距離化しており、移動量の増加の主要因となっている。その他、移動の半数を占める短距離移動についても、徒歩や自転車への転換による渋滞軽減が期待され、歩行者や自転車の移動しやすい道路整備等が推進されている。

c) 効率的な物流 (-25~-20%)

市の交通起源の温室効果ガスの約35%は物流に起因しており、物流の無駄を無くし効率化することで大幅な温室効果ガスの削減が期待される。具体的な対策として、巡回集荷、ルート最適化、ラッシュ時の回避、交通モードの転換、減速等が挙げられる。

d) クリーンな乗り物への転換 (-30%)

エネルギー効率の良い自動車への転換によりCO₂排 出量の30%削減を見込んでいる。具体的には乗り物別 の混雑課金、駐車料金、優先駐車エリアの設定、燃料 有機廃棄物の使用等が挙げられる。

(3)建物

スウェーデン等北欧諸国では、地理的理由により地域熱供給(District heating)による給湯・暖房等が行われてきた。Roadmap 2050では、現在地域に一基だけ存在する石炭ベース地域熱供給プラントのバイオ燃料への完全転換(又は廃止)を掲げている。

他方ストックホルムでは、石油ベースの地域熱供給は従来から徐々に減少している。現在残る石油ベースの供給も、2050年までにバイオガスをはじめとするその他熱源に完全に置き換わると見込んでいる。併せて都市ガスに関しても、天然ガスからバイオガスに完全シフトするという目標を掲げている。

4 具体的な取り組み

(1) ハンマルビーショースタッド

五輪招致の際の選手村候補地でもあったHammarby Sjöstad地区(図-9)は、市主導のプロジェクトとして1990~2017年に開発が行われた。市中心部の産業集積地に近く、最新技術を導入した地区独自の浄水場とバイオガス発電設備や太陽光発電を兼ね備え、近年では燃料電池等の重点的整備もなされるなど、サステイナブル都市ストックホルムの象徴的地区として位置付けられる。世帯からの有機廃物は、バイオガスとして再利用されている(図-10、11)。地区内にはLRT Tvärbanan線も走り、駅も複数設置されている。開発は概ね完了したと見て良く、現在は、財務省の主導により電気自動車シェアリングシステムの導入が進んでいる。これにより、住民の8割以上が公共交通で通勤することを目指している。

(2) ロイヤルシーポート

市中心部の北東部沿岸に位置するこの地区は、かつ

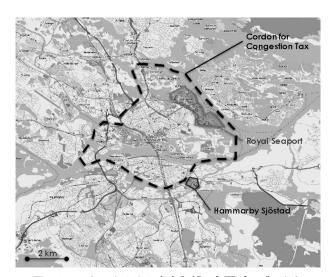


図-9 ストックホルム市中心部の主要プロジェクト



(左) 図-10 ハンマルビーショースタッド地区外観 (右) 図-11 家庭からの有機ゴミの投入口

ては石油やガスタンク基地が多数存在する工業地区であった。現在はその移転が概ね完了し、2030年までにエネルギー消費量全体の30%を自給自足する人口約3.5万人のスマートシティの構築を目指している。地区面積は約236haで、2010年に事業化がなされた。

本地区では、2020年までにCO2排出量で1.5トン/人/年の削減を目指すべく現在開発が進展し、北側西高台地区の住宅地は既に分譲されている。カーシェアリングを全面的に推進する予定で、プライベートパーキング数に制約を設ける計画となっている。他方、沿岸地区については開発がまだ十分になされておらず、今後整備が加速することが期待されている。

3) 歩行者・自転車政策

ストックホルム市の交通政策としては混雑税が有名で、Roadmap 2050でも重要な役割を担うが、紙面の都合上、ここではその他の主要施策を紹介する。

同市は2012年に総合都市交通戦略(Urban Mobility Strategy)を策定している。これによると、2030年までに人口が25%増加することを想定しつつも、「その全ての人たちが現在より自動車を利用しなくても良いような社会にすること」、「自動車利用を意図的に減らすことではなく、自動車のためのまちづくりをやめること」を明確に掲げている。利用者自身も環境に優しい交通の利用へと行動変容し、利用者自身も交通ネットワークに寄与することで、2050年のFossilfuel Free Cityを実現することを目指している。施策のみならず利用者の行動や態度の変容まで含めた計画となっている点が特徴的である。

歩行者に関する計画としては、Walkable city Vision 2030 (2007年) が策定されており、「2010年に、85万人の人口を抱えるメトロシティ、脱空洞化都市となっている」、「2025年に "The walkable city" とし



図-12 ロイヤルシーポート地区完成イメージ図3)

て100万人都市となっている」を掲げている。人口増加を想定する中、道路を単に作るだけでなく、交通の一部として利用者も適切に機能することでWalkable Cityを達成するとしている。

自転車交通に関しても、通勤目的分担率を2018年までに12%、2030年までに最低でも15%にすることを掲げると共に、自転車利用者を2018年までに1.5倍にまで増加させ、2030年には全住民が自転車を利用する状態に引き上げる状況の実現を目指している。コペンハーゲンやアムステルダムには及ばないものの、今後10~15年で自転車ネットワークの整備を推進する計画もある。それらの都市と異なるストックホルム固有の事情として「冬期の自転車利用減少」が挙げられるが、Roadmap 2050では冬季における自転車利用率の増大も目標として掲げられている。

5 おわりに

ストックホルム市は、(1)市内の二次産業部門の生産・製造量が元々非常に少ない知識産業集約型都市であること、(2)電力発電は現状でも化石燃料への依存度が低い反面、バイオマス・有機廃物による発電比率が高いことなど、CO2削減において日本の都市に比べ多くの面で優位性があることは否めない。それでも、同市におけるICTの積極的活用によるテレワーク推進や、都市内物流施策の推進等の取り組み等は、我が国のスマートシティ推進に際しても有益な知見を少なからず与えるものと期待される。

参考文献

- 1) Energy Policies of IEA Countries Sweden 2013 review.
- 2) OECD Green Growth Studies Green Growth in Stockholm, Sweden.
- 3) Roadmap for a fossil fuel-free Stockholm 2050.
- 4) Stockholm action plan for climate and energy 2012-2015.
- 5) Facts about Business in Stockholm Statistics for 2014.

バンコクの軌道系公共交通機関沿線における土地開発の実態 ~限界と可能性~

Current Situation of Land Development in the Area along Rail Based Public Transport Systems in Bangkok -Limit and Possibility-

福田 敦*

By Atsushi FUKUDA

1 はじめに

タイの首都バンコクでは、1980年代から交通渋滞が深刻となり、この問題の抜本的な解決策として軌道系公共交通機関の整備が2000年以降、本格的に進められてきた。2017年時点で、開業した路線は68.7kmであるが、2029年までには555.74kmが整備される予定であり、これによって自動車から軌道系へ大きな利用の転換が進むものと期待されている。

しかし、これまで開業した都市近郊鉄道の利用者数は1日50万人程度でトリップ全体の2%程度と非常に少なく、自動車からの転換が進んでいないことが分かる。その最も大きな原因の一つとして、軌道系公共交通機関の整備と沿線での土地開発が連携していないことが指摘されている。これまで開業した路線の沿線では、開業以前に民間ディベロッパーが、自動車によるアクセスを前提に土地開発を進めており、駅とのアクセス性が非常に低く利用が進まない状況にある。今後、自動車から軌道系への適正な需要転換を図り、軌道系への需要を確保していくためには、軌道系と連携する形で沿線における土地開発を進め、軌道系を利用しやすい環境を整備する必要があると考えられるが、現在まで殆どそのような開発は行われていない。

そこで、本研究ではバンコクにおける軌道系公共交通機関沿線での土地開発に関して近年整備が進んだエアポートレイルリンク(以下ARL)とパープルライン(以下PL)沿線(図ー1参照)を対象に都市開発の実態を調査し、具体的課題を明らかにした。また、鉄道を管轄・運行する行政機関および事業者ごとに関連法制度の実態を整理し、土地開発が進まない理由と各主体の土地開発に対する取り組みを把握した。以上を踏まえて、バンコクの軌道系公共交通機関沿線における土地開発課題を明らかにするとともに、新たな取り組みの可能性に関して整理した。

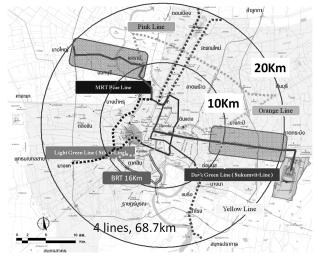


図-1 バンコクにおける軌道系公共交通機関の整備計画 と対象地域¹⁾

2 ARLとPL沿線を対象に土地開発の実態

(1) バンコクにおける軌道系公共交通機関の整備と都市圏の拡大

1994年に、バンコクを対象とする初の大量輸送システムマスタープラン(MTMP)が閣議決定され2011年までに3線135kmの整備が勧められた。その後、幾度かマスタープランが立てられ整備延長が拡大されており、現在は、2010年に閣議決定されたバンコク都市圏大量輸送システムマスタープラン(M-MAP)に基づいて、既存3線の延伸も含め14線、555.74kmの整備が進められている。図ー1に2017年時点で建設あるいは入札が実施されている路線を示すが、この図からも明らかなとおり、M-MAPの範囲は半径20km内に留まっている。本研究で対象とするのは2009年に開業したARLと、2016年に開業したPLの沿線地域で、都心からは10~20kmの範囲に位置する。現在、バンコク都市圏は、バンコク都と近隣5県、あるいは7県の範囲に及んでおり、図ー2に示す

とおりバンコク都市圏の市街地は、既に半径20kmの 範囲を超えている。このことからも明らかなように、 これらの地域では、両線の開業前から土地開発が始 まっていた。

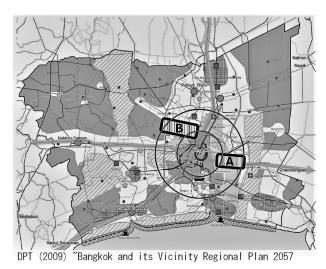


図-2 バンコク都市圏の地域計画2)

(2) ARL沿線での土地開発の実態

この地域 (図-2のA) は、低湿地であり市街化が遅れていたが、1996年にスワナプン国際空港の計画が具体化し、1998年にはバンコクーチョンブリ高速道路が開業したことから、2006年の空港の開港、2009年のARLの開業以前から急速に住宅地の開発が進んだ。ここにはSRTの東線もあるが通勤での利用はほとんど無く、この地域が自動車でのアクセスを前提として開発されたことが分かる。その結果、駅前であるにも関わらず、駅へアクセスできないような住宅が多数出現した (図-3参照)。

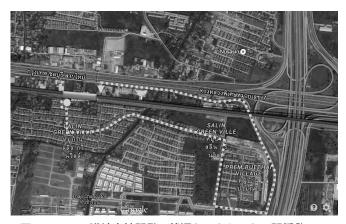


図-3 ATL沿線土地開発の状況とアクセスとの関係3)

(3) PL沿線での土地開発

2016年に開業したPL沿線は、過去においてはチャオプラヤ川を挟んでバンコク市街の対岸に展開する農地であった。しかし、MTMPでPLが計画されてから急速に住宅地の開発が始まり、図-4に示すとおり、開業以前に既に多くの土地が開発されてしまった。

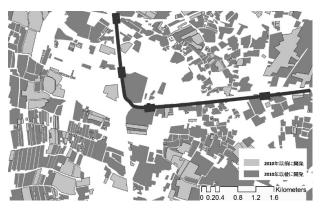


図-4 PL沿線における住宅開発の状況4)

(4) ランドサブディビジョン開発とその課題

本来、開発が抑制されている農地などにおいて、このような無秩序な住宅地の開発を可能にしているのは、ランドサブディビジョン開発法である。この法律によれば、開発抑制地域内であっても幹線道路までのアクセスのための幅員4m以上の道路を確保するなど、幾つかの条件が整えば住宅地開発が可能となる。これらの多くの住宅地は塀で囲まれたゲイテッドコミュニティとして開発される場合がほとんどで、近接する他の住宅地との間の連結も大変弱い。

この問題の背景には、土地利用規制の弱さ、交通計画との連携の欠如など、都市計画行政のガバナンスの弱さがあると考えられる。

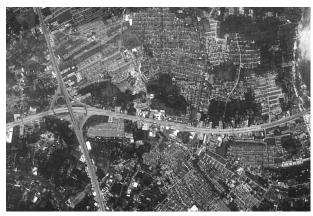


図-5 PL沿線のランドサブディビジョン開発状況⁵⁾

3 関連する法制度の実態、関連行政機関や 交通事業者の対応

(1)土地に関わる税制度と土地の流動性

タイの土地に関わる税制を日本と比較したものを表 -1に示す。タイでは、居住用の土地・建物に対する固 定資産税は非課税であり、相続税、売却益課税も日本 に比べて極めて低い。そのため現在でも大地主が多く 存在し、相続時にも土地を売却する必要は殆どなく、 土地の流動性は非常に低く、土地の供給は進まないと いう状況が生じている。

	タイ	日本	
固定資産税等	土地家屋税12.5% (居住用の土地・建物等は非課税) 開発税0.25%	固定資産税1.4% 都市計画税0.3%	
相続稅	5%~10% (2016年2月より施行)	10%~55% (法定相続分に応じて)	
売却益課税	譲渡所得の15% (100万パーツまで)	所得税+住民税 譲渡益の20%~39%	
消費税	0%	建物価格の8%	

表-1 タイにおける土地税制

(2) 軌道系公共交通機関に関わる主体の整理

当初、バンコク首都圏内では、都市内軌道系を管轄・運営する組織が存在していなかったことから、公共交通を管轄・運営する国の各機関、およびバンコク都が、様々な路線計画を提案する事態となり、これを調整する目的から運輸省の下に交通計画政策局(OCMLT、現在のOTP)が設立されたが、必ずしも調整ができておらず、現在は運輸省の下でARLを含むSRTとMRTが、バンコク都の下でBTSが運行されている。公共企業体であるSRT以外の運営は、株式会社によって行われている。関連する機関・企業の関係を図ー6に示す。

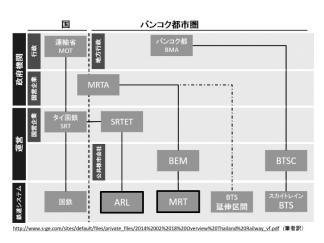


図-6 関係主体の整理 6)

(3) 各主体における土地開発の実態

a) SRT

SRTは、1890年にthe Royal State Railways of Siam (RSR) として設立された国営鉄道事業体で、1951年にタイ国鉄法 (State Railway of Thailand Act B.E. 2494) に基づき国営公社となった。現在は、2000年に制定されたタイ国鉄法 (State Railway of Thailand (No.7) Act B.E. 2543) に基づいて運営が行われている。SRTが保有する土地は、設立時にラーマ5世から寄付されたもので鉄道事業のために取得した土地でないため、鉄道事業以外の目的で利用することが制限されていない。

SRTが保有する土地面積の内訳を見ると鉄道事業 に直接関連する軌道部が303.3km²(80.68%)、駅 が8.5km²(2.27%)、管理施設が6km²(1.6%)で あるのに対して、鉄道事業に直接関係しないその他の 土地が58km²(15.45%)となっている。SRTの資 産からの収益は、地代からが64%、ウィークエンド マーケット(チャトチャック市場)からが13%で、 その他の土地が借地として運用されていることが分か る。バンス一駅の開発に隣接する操車場での大規模な 開発(43.3ha、34.9ha)、クロントイ港隣接操車場 (44.3ha) を可能とするために、2016年に借地の契 約期間をこれまでの建設期間の4年を含めて34年間で あったものを、50年間に延長することが決まった。上 記以外にもSRTはバンコクに多くの土地を保有してお り、これらの土地を鉄道の近代化と連動して民間の投 資を引き出しながら開発していける可能性は大きい。

なお、本研究で取り上げたARLの運行を行っている SRTET (SRT Electrified Train Co. Ltd.) はオペレー タであり、沿線の土地開発は実施できない。

b) BEM

1992年 に "Metropolitan Rapid Transit Authority B.E. 2535 (1992)" が発布され、バンコク内における高速輸送機関を運営する組織の設立が進められた。 2000年には "Mass Rapid Transit Authority of Thailand Act, B.E. 2543 (2000)" が発効され、MRTAが設立された。2015年に、MRTAの運営会社であるBangkok Metro Public Co., Ltd. (BMCL) とBangkok Expressway Public Co., Ltd. (BECL) が合併し、MBE (Bangkok Expressway and Metro Public Co.となっている。現在のBEMの主要業務は、

首都高速道路の運営、都市内鉄道(BL、PL)の運行に 加え、BMN (Bangkok Metro Networks Limited) が 車内・駅広告、駅空間の貸し出し、駅内電話システムな どの商業開発を実施している。BEMの収益131.05(億 バーツ) の内、通行料が88.15(億バーツ)、67.3%、 運賃収入が23.74(億バーツ)、18.1%、商業開発が 5.49(億バーツ)、4.2%、その他の投資16.67(億 バーツ)、10.4%で商業開発は駅内、車内でのサービス に限られていることが分かる。公共事業用地は、不動 産譲渡に関する法律(Expropriation of Immovable Property Act B.E. 2530 (1987)) によって収用す ることができるが、その使用に関しては路線毎に勅令 によって定められており、鉄道事業以外の目的での使 用が大きく制限されている。そのためMRT沿線におい てMRTAが土地の開発を行うことは、基本的には出来 ない。

このような制限はあるが、MRTAとして利用者を確保して収益性を上げる観点からも、沿線の土地開発が必要との認識は高く、これまで多くの可能性を検討する調査を実施している。例えば図ー7に示すように、BMTAの操車場を開発する計画が度々計画されてきた。

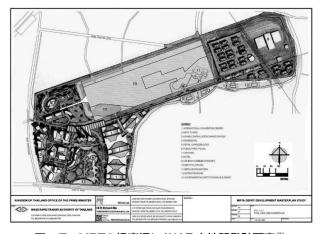


図-7 MRTA操車場における土地開発計画案⁷⁾

また、現在建設に向けて準備中であるイエローライン(モノレール)、ピンクライン(モノレール)、オレンジライン(高架、一部地下鉄)の駅を中心とする地区で、TODを実施する計画も検討されてきた。具体的な計画としては国家住宅公社(National Housing Authority、以下NHA)と連携して土地開発を行う方法が検討されてきた。例えば図ー8は、ピンクラインとオレンジラインの結節駅が計画されているミンブリ駅前において、NHAが所有する土地での開発計画

(案)であるが、これらの計画は何れも法制局の許可が 得られず、未だに実現に至っていない。

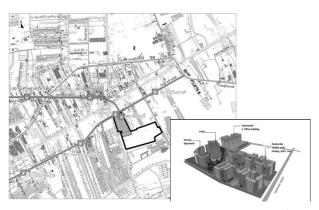


図-8 ミンブリでのNHAと連携した開発計画案®

MRTAでは、この他に土地区画整理事業の実施を模索しており、オレンジライン(以下OL)のディンデン駅の近くでの実施を計画している。バンコク都内での区画整理事業はこれまで実施例がなく、これが成功すれば駅前型の土地区画整理事業によるTODの推進が可能になる可能性がある。

c) BTSC

バンコク首都圏局の下でスカイトレインを運行しているのがBTSC (Bangkok Mass Transit System Public Co. Ltd.)である。BTSCはグループ会社であり、MASS TRANSITの他に、MEDIA、PROPERTY、SERVICEに分類される複数の企業から構成されており、売り上げの比率は、それぞれ39%、34%、15%、12%である。この内、沿線での開発はPROPERTYに分類される会社によって実施されているが、その内容はホテルやコンドミニアムに限られており、大規模な土地開発は実施されていない。

しかし、BTSC自体はSRTの土地であるバンス一駅での開発等に関心を示しており、今後可能な用地があれば大規模な開発を目指す可能性はある。

4 沿線での土地開発の可能性

a) 鉄道沿線における開発余地

今後整備が計画されているピンクライン、イエローライン、オレンジライン沿線において軌道系の整備と連動した土地開発の可能性を把握するために既存の土地利用状況を調査し、農地や遊休地(以下、開発可能地とする)の分布状況を調査した。図-9は、ピンクライ

ン沿線における開発可能地を示したものである。これを見ると、M-MAPで計画されている軌道系の整備範囲はバンコク中心部から半径20km以内であり、この範囲は既に大半が市街化しているため、大規模な沿線開発を行う用地はほとんど確保できないことが分かる。

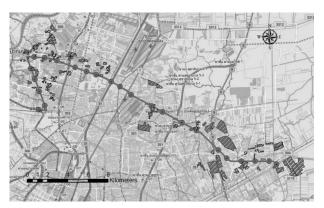


図-9 ピンクライン沿線での開発余地

以上のことから、M-MAPで計画されている都市内鉄 道の沿線では、既存の市街地を対象に土地区画整理事 業などを実施し、駅までのアクセスを確保する必要が あると言える。

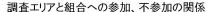
b) 土地区画整理実施の可能性

既に開発が進んでいる軌道系沿線において、軌道系とのアクセス性を改善するために、2004年にタイで制定された土地区画整理法®に基づいて土地区画整理事業を推進することが考えられる。現在までのところ、対象地域内における土地区画整理事業の実施例はなく、前述の通りOLで1件計画中の事業があるだけなので、現況の分析は出来ない。そこで、過去に実施したPL沿線での土地区画整理事業に対する意向調査の結果を示す。PL沿線でサブディビジョン開発によって開発された5カ所の住宅地の住民を対象に、実施に対する賛否および土地区画整理組合への参加の意向をアンケートした結果を図ー10、図ー11に示す。回答を得たサンプル数は288票である。

この結果では、約60%以上の住民が実施に賛成しており、組合参加の意向を示した住民の割合も平均で40%と比較的高い結果となったが、具体的な実施に向けては多くの課題がある。



図-10 土地区画整理事業に対する意向調査結果 10]



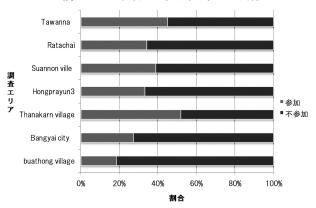


図-11 土地区画整理組合への参加の是非 10)

c) 駅へのアクセス性改善の可能性

沿線において土地開発が実施されないことによって、鉄道駅へのアクセスも極めて悪い状態となっている。この点を確かめるため、駅までの土地開発による街路整備によってアクセスがどの程度改善するか分析を行った。図ー12~15は、PLのYaek TiwanonとARLのBan Thap Chang駅から徒歩で5分、10分、15分で到達可能な範囲を、現状と街路整備を行った場合で比較した図である。現況では、10分で到達できる範囲が、半径400m(図中の黒い円)よりも狭い範囲になっているが、整備後は広がることが確認できる。特に、Ban Thap Chang駅周辺では、現況ではARLの南側にアクセスできないが、街路の間の連結性を上げることで、南側にアクセスできるようになる。



図-12 PLのYaek Tiwanon駅周辺(追加前)



図-13 PLのYaek Tiwanon駅周辺(追加後)

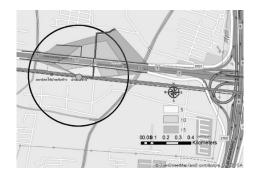


図-14 ARLのBan Thap Chang駅周辺(追加前)

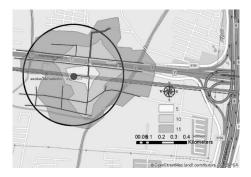


図-15 ARLのBan Thap Chang駅周辺(追加後)

5 おわりに

本研究では、都市近郊で軌道系公共交通機関の整備が始まっているタイのバンコクにおいて、沿線での土地開発が進んでいない実態を明らかにするとともに、その原因として土地の流動性が低いこと、土地利用規制が弱くサブディビジョン開発が行われるなどがあることを指摘した。

一方、制度的に見ると鉄道事業のために収用された 土地において鉄道事業者は開発を行うことが出来ず、 NHAや関連不動産会社などによる開発も企画・実施さ れているが、その規模は非常に限られており沿線開発 には至っていないことを指摘した。

これらの沿線では既に市街化が進んでいるので、土 地区画整理事業などを実施して整備するのが現実的な 政策であることを述べた。

部線

ヒアリング調査の実施に当たっては、カセサート大学のワラメート・ビチャヤセン講師に、実態の分析には日本大学理工学部のマライタム・サティタ助手と日本大学大学院理工学研究科大学院生の小澤弘典君に大変お世話になった。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region: M-Map, OTP (2010)
- 2) Bangkok and its Vicinity Regional Plan 2057. DPT (2009).
- Jirawat PLEONGSERITHONG, et al., Accessibility boundary to Ban Thap Chang Sstation and Lat Krabang Station, Proceeding of the 21st National Convention on Civil Engineering, 2016.
- Sathita MALAITHAM, et al. Determinants of Land Use Change along MRT Purple Linein Bangkok Metropolitan Region, Proceedingof CODATU XVI 2015
- Varameth VICHIENSAN. Residential Location Choice Model: Case Study of MRT Purple Line Corridor, ATRANS Research Report, (2013)
- Thailand's Railway Industry Overview and Opportunities for Foreign Businesses, UMI Asia (Thailand) Ltd.. (2014)
- 7) Report of Transit Oriented Development (TOD) Study. (in Thai)
- 8) Feasibility study of TOD: Orange line between Taling Chan Min Buri. (in Thai)
- 9) 日野祐滋、木下瑞夫、岸井隆幸:「土地制度の観点から見たタイ国区画整理法の意義·特徴に関する研究」、日本不動産学会誌、第20巻第1号、pp.98-106, 2006
- 10) 鈴木元太:「バンコク都市近郊鉄道沿線における都市開発の推進に関する研究 -Purple Line沿線を例として-」、平成22年度修士論文、日本大学大学院理工学研究科博士前期課程社会交通工学専攻、2011.3



海外学会参加の概要

- CIVITAS フォーラム 2016 参加報告
- ●第6回T-LOG新竹会議
- 世界交通学会 第14回大会 (中国・上海)
- リオデジャネイロ・パラリンピック参加報告
- 世界大都市交通発展フォーラム 2016 北京
- 第23回 ITS世界会議
- 第25回世界道路会議PIARCソウル大会
- TRB第96回年次総会

CIVITAS フォーラム 2016参加報告

Report of CIVITAS Forum 2016

國府田 樹* 樋野誠一**

By Miki KOUDA and Seiichi HINO

1 はじめに

CIVITAS (CIty-VITAlity-Sustainability)は、欧州委員会のモビリティ・運輸総局が実施する持続可能な都市交通政策プログラムであり、環境や持続可能性といった課題について、交通政策や都市再生の分野で先進的な取り組みを行う都市をEUが支援するものである。CIVITASは、2002年~2006年のCIVITAS I から始まり、4期目のCIVITAS Plus II(2012~2016年)では、「DYN@MO」と「2 MOVE 2」の2つのプロジェクトが実施された。2016年からは「CIVITAS 2020」がスタートすることになっており、持続可能な交通に関する以下の10のテーマ領域が設定されている。

- 1. 車に依存しないライフスタイル
- 2. クリーン燃料とクリーン自動車
- 3. 公共交通
- 4. 交通需要管理戦略
- 5. 交通機関の統合計画
- 6. モビリティ・マネジメント
- 7. パブリック・インボルブメント
- 8. 安全と安心
- 9. 交通移動通信システム
- 10. 都市物流

2 CIVITASフォーラム 2016

CIVITASフォーラム2016は、「SHAPING THE MOBILITY OF TOMORROW 〜明日のモビリティをつくる」というテーマで、2016年9月28日〜30日の3日間、ポーランドのグディニャ市で開催された。欧州委員会のエネルギー同盟の副委員長の挨拶から始まって、22のセッション(分科会)において各都市の取り組みの紹介や意見交換がなされた。

表-1 CIVITASフォーラム2016のプログラム

2	TANKS TO A CONTROL OF THE PROPERTY OF THE PROP
	セッションタイトル
9/28	ヨーロッパの持続可能な都市交通計画の成果
	都市物流の新たな視点
	効果のモニタリングと状況理解
	都市交通の自動化の影響
	国際セッションーヨーロッパを超えた持続可能な都市の モビリティ
	インクルーシブ (包括的) なモビリティ
	電動バスースマートな都市のバックボーン
	交通行動の変化: プロモーションキャンペーン、インセン ティブとターゲットグループの概要
	CIVITAS Plus IIの便益と影響-長期評価に関するセッション
	シェアド・モビリティ
	参加:市民、関係者や専門家を巻き込む
	近隣 (住民を対象とした) モビリティ・マネジメント
	サービスとしてのモビリティ
9/	超低排出都市バス調達のための一般的な原理についての ドラフティングセッション
29	企業のモビリティ・マネジメント: さまざまな都市からの 教訓
	都市部でのITSソリューション
	都市混雑への取り組み
	ECでの資金調達機会に関する証券イベント
	モビリティ・サービスおよび電動モビリティのスマートな 都市や地域社会の行動
	 都市のためのヨーロッパ代替燃料観測所
	EU でのサイクリングの形成
	都市交通ロードマップ2030 持続可能な都市交通政策 の評価のためのオンラインツール
9/30	持続可能な都市モビリティ計画において市民と利害関係 者の関与ーthe Lead Userの取り組み
	都市中心部へのアクセスの管理
	より持続可能な交通機関へのよりよい投資による渋滞対策
	都市モビリティのエネルギー効率
	都市物流: CIVITAS projectsから最新の開発

3 CIVITAS Site Visit

CIVITASフォーラム2016の1日目(9/28) および3日目(9/30) に、グディニャ市の交通施策に関する先進的取り組みを紹介するSite Visitが実施された。テーマは以下の6つであり、参加者は自由にテーマを選べる。

- 1. 市内の見どころをサイクリング見学
- 2. 人々がアクセスできる市中心部
- 3. 電気モビリティをリードするトロリーバス
- 4. 低排出バスのインパクト
- 5. 交通管理センター見学
- 6. 水素エネルギー設備を持つ駐車場施設

このうち「Traffic management center (交通管理センター)」のSite Visitでは、交通管理センターへの訪問と、実際に交通管理センターによって信号の制御が行われている交差点の視察が行われた。交通管理センターでは、グディニャ市内の幹線道路上にある全ての交差点をモニタリングするシステムが紹介され、それと連動したHOV (High-Occupancy Vehicles) レーンの交通状況を検知するシステムを実装するバスを含むITSシステムについて説明がなされた。交通マイクロシミュレーションに基づいて市内の信号が効率的に制御されているとのことである。これらのシステムはグディニャ市が独自に開発したものであり、今後どのように交通データを収集し、グディニャ市のモビリティを向上させる新しいツールを発展させることができるかについて、参加者から活発な意見が交わされた。

このような先端技術と都市の創意工夫を活かし支援 する制度は、我が国の交通政策においても極めて参考 になるものと考える。



写真-1 Site Visitの模様 グディニャ市内を走るトロリーバス



写真-2 Site Visitの模様 グディニャ市交通管理センターでの説明

4 おわりに

CIVITASは、EU域内の各都市が抱える交通課題を解決するためのボトムアップ型の提案がなされており、施策効果が高いものと考えられる。

また、施策効果を高めるための支援体制が充実しており、CIVITASフォーラムにおける情報交換を通じて、成功事例はEU域内の他都市に転用され、革新的な施策の実現可能性を高めている。

参考文献

1) CIVITAS 2016 ホームページ: http://civitas.eu/content/civitas-forumconference-2016

第6回T-LOG新竹会議

The Sixth International Conference on Transportation and Logistics in Hsinchu, Taiwan

岡 英紀* 剣持 健**

By Hideki OKA and Takeshi KENMOCHI

1 はじめに

T-LOG¹⁾ (International Conference on Transportation and Logistics) は、EASTS²⁾ (Eastern Asia Society for Transportation Studies) の協賛により実施されている交通と物流に関する国際会議である。会議は隔年で実施されており、第6回会議が台湾の新竹市で2016年9月7日~9日に開催された。本稿では、その概要を紹介する。

2 T-LOG新竹会議の概要

(1) 過去の開催経緯

T-LOGは、論文発表、ディスカッション、知識や経験の交換によって、実務者と学識経験者の交流を促進することを目的に、2004年にシンガポールで第1回会議が開催された。T-LOGは、現在12ヶ国30のメンバー組織によって構成されており、第1回会議の開催以降、隔年で国際会議が開催されている。

T-LOGの過去の開催経緯は下表のとおりであり、第6回会議は新竹市(台湾)の国立交通大学で開催された。

表-1 T-LOGにおける過去の開催経緯

	開催国	主催
第1回	シンガポール	シンガポール大学
第2回	中国(深セン)	清華大学
第3回	日本(福岡)	東京大学 九州大学
第4回	韓国(釜山)	韓国交通研究院 韓国海洋大学
第5回	タイ (バンコク)	チュラロンコン大学 ブラパ大学
第6回	台湾 (新竹)	国立交通大学

(2) 新竹会議のセッション

セッションは以下の12のテーマについて、61編の 論文が発表され、2日間に渡って報告と意見交換が行 われた。

- 1) Logistics Policy (物流政策)
- 2) City Logistics (都市物流)
- 3) Data and Information (データと情報)
- 4) Container Shipping (コンテナ輸送)
- Terminal and Warehouse Operation (ターミナル・倉庫オペレーション)
- 6) Cross-Border and River Transport (越境と河川輸送)
- 7) Green Logistics (グリーン物流)
- 8) Intermodal and Cross-Border Transport Modelling

(複合一貫輸送と越境輸送モデリング)

- 9) Maritime Logistics (海上輸送)
- 10) Economics, Industries and Supply Chain (経済社会とサプライチェーン)
- 11) Aviation Logistics (航空物流)
- 12) Other Modes (その他輸送手段)

(3) 当研究所からの発表

当研究所からは、第5回東京都市圏物資流動調査の データ解析に基づく論文として、調査の概要と、収集 されたデータに基づく分析・モデリング、分析結果に基 づく政策提言について、著者らが発表した。

剣持研究員からは、Urban Freight Survey and Policy Measures with Respect to Urban and Transport Planning in Tokyo Metropolitan Area と題して、東京都市圏物資流動調査の取組概要と東京都市圏で取り組む政策について発表した。さらに、岡研究員からは、An analysis of Truck Route Choice Behavior Based on the 5th Tokyo Metropolitan Freight Survey Dataと題して、同じく東京都市圏物資流動調査結果をもとに、貨物車の経路選択行動に着目した分析とモデリングについて発表した。

また、第5回東京都市圏物資流動調査データを用い

た解析として、東京海洋大学のAl Hanz Seiji Basa Lidasan氏 か ら、Characteristics of Logistics Facilities Allocation, Size and Truck Generation by Tokyo Metropolitan Area Urban Freight Surveyと題して、物流施設立地と貨物車の発生集中量の関係性に関する論文が発表された。この論文は、T-LOGにて若手優秀研究者賞を受賞しており、若手研究者の新しいアイデアに対する驚きと、東京都市圏物資流動調査データのさらなる可能性を感じることができた。



写真-1 会場(国立交通大学、台湾・新竹市)



写真-2 発表の様子(剣持研究員)



写真-3 発表の様子(岡研究員)

3 おわりに

T-LOGへの参加と発表を通じ、アジア地域における 多様な物流課題の現状と、それに対して実務者・研究者 が様々なアプローチから語り合うことの重要性を強く 感じた。

第7回会議は2018年に開催予定である。当研究所では、第5回東京都市圏物資流動調査の終了後も物流課題に対する調査研究を実施しており、こうした国際会議の場で継続的に情報発信し、意見交換できるよう取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 第6回T-LOGウェブサイト, http://tlog2016.conf.tw
- 2) EASTS, http://www.easts.info/

世界交通学会 第14回大会 (中国・上海)

14th World Conference on Transport Research in Shanghai, 2016

毛利雄一*

By Yuichi MOHRI

1 はじめに

世界交通学会(WCTRS: World Conference on Transport Research Society)の第14回大会が、2016年6月10~15日にかけて、中国上海の同済大学(Tongji University)にて開催された。

WCTRSは83の国と地域からの会員で構成され、世界の交通を対象とした研究を行っている。WCTRSの特徴は、理論的な研究だけでなく、発展途上国を含めた世界各国・地域の交通に関わる研究、政策、マネジメント、教育等も対象として、研究と実践のギャップを埋めることを目的としていることである。なお、現在のWCTRS会長は、2013年から林良嗣先生(中部大学教授・名古屋大学名誉教授)が務めている。

WCTRSの世界大会は、1977年、オランダのロッテルダムでの第1回来会以降、3年ごとに開催されている(1989年・第5回大会は横浜にて開催)。



図-1 第14回WCTR(上海) 大会が行われた同済大学

今回の第14回上海大会では、65カ国から1,170編 の論文発表が行われた。

本稿では、本学会への参加を踏まえて、その概要及び特徴を報告する。

| 2 第14回大会 (上海) の概要と特徴

第14回WCTR (Shanghai) のセッションは、以下に示すように、8トピックに分けて開催された。

- A: Transport Modes General (159編)
- B: Freight Transport and Logistics (127編)
- C:Traffic Management, Operations and Control (180編)
- D: Activity and Transport Demand (140編)
- E: Transport Economics and Finance (87編)
- F:Transport, Land-use and Sustainability (132編)
- G: Transport Planning and Policy (201編)
- H:Transport in Developing and Emerging Countries (127編)

今大会のセッションの特徴は、上記の投稿論文数に示されているように、「G: Transport Planning and Policy」が200編を超えていることである。

以下では、上記の各セッションにおける発表論文の 概要と特徴を示す。

「A:Transport Modes - General」においては、航空・空港、海運・港湾、鉄道、道路それぞれの交通機関と施設を対象に、様々な論文報告が行われた。それぞれを対象に、計画策定やマネジメントの実施、その評価等が行われていたが、今日的なトピックとしては、自動運転 (Automated Vehicles)、無人航空機 (Unmanned Air Vehicles)、貨物と旅客の鉄道のための共有通行 (Shared Right-of-Way for Freight and Passenger Rail) 等が挙げられる。

[B:Freight Transport and Logistics] において

は、都市内物流を対象とした内容と物流のモデルリングの論文が多く、土地利用と都市計画、ロジスティックスのスプロール現象、調査とそのツール、物流の発生とサプライチェーン、マルチエージェントによるダイナミックモデル等の研究論文が発表された。一方で、公共輸送機関と貨物輸送間の相互作用、物流行動変化のインセンティブ等が、今後望まれる研究課題として挙げられている。

「C: Traffic Management, Operations and Control」においては、交通安全分析と政策、交通制御とマネジメント、交通理論とモデリングの論文が多い。なかでも、高齢者と若者のドライバー特性や歩行者、二輪車に着目した交通事故と安全対策に関する分析、プローブデータを適用した旅行時間の変動・信頼性分析、異質な交通流を対象とした解析等が特徴的なテーマである。

「D: Activity and Transport Demand」においては、交通行動分析と需要予測モデル、データ収集・処理方法、選択モデルの順で論文が多く、また、それぞれの分野においてICTの活用とそのデータ収集に関する研究が数多く見られた。

「E: Transport Economics and Finance」においては、物流を含めた各交通機関の輸送システム分析と経済評価が論文の多数を占めるが、動的な内容を含めたロードプライシング、官民パートナーシップによるリスク、鉄道と公共交通機関の規制、共同輸送投資と不動産開発等の今日的なテーマも発表された。

「F: Transport, Land-use and Sustainability」においては、土地利用と交通、環境に関する計画・政策、モデリング、交通と気候変動に関する論文が発表された。持続可能性、健康、排出量、アクティブな行動、安全、金融、エネルギー、環境という多様なトピックに対応した分析手法、計画・政策が求められている。

「G: Transport Planning and Policy」においては、国土・地域交通、都市交通における多様な問題解決に向けた計画と政策に関する論文が大部分を占める。一方で、世界共通の新たなテーマ(例えば、Uberの高まり、公共交通の財源、高齢者への対応等)に関する論文も増加していることが特徴である。

「H: Transport in Developing and Emerging Countries」においては、発展途上国を対象とした二輪車、タクシー等のシェアリング・エコノミーをはじめと

する都市交通政策、様々な交通計画の立案とその財源 確保、インフラ投資の社会経済側面からの評価、安全 のための交通管理等の研究が今日的な特徴と言える。

以上のセッションに対して、WCTRSの委員会では、以下のようにまとめている。

- ・それぞれのテーマが、様々な輸送モード、様々な研究アプローチ(理論、応用、分析等)、様々な方法論(記述、モデリング、定性的及び定量的等)で横断的であり、研究者と政策立案者の領域とビジョンを広げることの重要性と教育的視点が非常に高く評価された。
- ・また、急速に変化している新技術、シェアリング・エコノミーへの対応、人間の健康面等の考慮等、多様な社会的側面を包含した研究の重要性と、ダイナミックで適応性が高く状況に応じた管理、モデリングの進歩(マルチエージェント、ゲーム、social force等)の学際的研究の必要性が高まっている。

今大会において、筆者は「C: Traffic Management, Operations and Control の「C2-2D Multimodal-based Traffic Control and Performance Measures」のセッションにて、連名による論文「Analysis of travel time reliability using probe car data on the Tokyo metropolitan area」を発表した。

なお、次回(第15回)は2019年、インド・ムンバイにて開催予定である。

参考文献

- 1) WCTRSウェブサイト, http://www.wctrs-conference.com
- 2) WCTRSウェブサイト, WCTR 2016 Shanghai Key Findings and Future Research Needs, http://www.wctrs-conference.com/ resources/updateable/pdf/WCTR2016-Key-Findings.pdf

リオデジャネイロ・パラリンピック参加報告

A Report of Rio 2016 Paralympics

牧村和彦* 須永大介** 松本浩和*** 廣瀬 健****

By Kazuhiko MAKIMURA, Daisuke SUNAGA, Hirokazu MATSUMOTO and Takeshi HIROSE

1 はじめに

2016パラリンピック競技大会(正式名称: Rio 2016 Paralympic Games)は、2016年9月7日~18日までの12日間、ブラジルのリオデジャネイロ(以下、リオ)で開催された。前月(8月5日~21日)に開催されたオリンピック競技大会に匹敵する大規模なイベントであり、隅田川や江戸川区花火大会が約2ヶ月間続く規模のイベントと考えると分かりやすい。ちなみにブラジルでは冬期にあたるものの、パラリンピック期間中は連日猛暑であった。



写真-1 オリンピックパーク内の様子

主たる競技会場は4箇所に分散配置されており、オリンピックを契機に郊外の都市問題を解決するため、バッハ、デオドロ、コパカバーナ、マラカナンの4つのクラスターが会場となっている(図ー1)。主要な競技はバッハ地区に設営されたオリンピックパークに集約され、選手村等もバッハ地区内に整備されている。それぞれのクラスター間は、アクセスコントロールされた高規格幹線道路と郊外鉄道、地下鉄及びBRT(Bus Rapid Transit:高速バス輸送システム)で結ばれ、観客や関係者の移動を支えている(図ー2)。拠点間の距離は約20kmである。

筆者らは、パラリンピックへの参加の機会を得た。 本稿では、参加を通して感じた知見や教訓、我が国へ の示唆をとりまとめた。

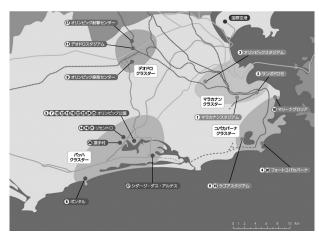


図-1 リオの競技会場の配置 1)

出典) 日本パラリンピック委員会

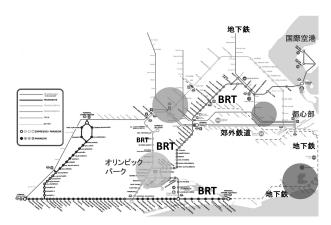


図-2 会場と基幹公共交通ネットワーク

注) BRT Rio公式サイトマップから作成

2 パラリンピック開催時の交通サービス

都市内はアクセスコントロールされた高規格道路で結ばれており、道路の中央部分をオリンピックレーンとしている。会場周辺の一般道路においても中央部分をオリンピックレーンとして運用しており、選手や関係者などの輸送に利用されていた。白バイが先導するケースも散見された。オリンピックパーク周辺は対テロ対策と思われるが、一般車の駐車場や沿道駐停車は禁止されており、四方にライフル銃を構えた巡回警備が頻繁に行われる徹底ぶりであった。

^{*}企画戦略担当部長 博士(工学) **交通まちづくり研究室 室長 ***都市交通研究室 研究員 博士(工学)

^{****}都市交通研究室 研究員

国際空港内にはBRTが直接乗り入れており、空港ターミナルの目の前には、BRTの停留所が整備され(写真-2)、国内線ターミナルの目の前にはライトレールが乗り入れている(写真-3)。利用者にとってこれほど分りやすい乗り継ぎはないと思われる。施設と交通機関はユニバーサルなデザインとなっており、車椅子の方でも自走で施設や交通機関を利用できるよう工夫されている(詳細は後述参考)。

会場を結ぶ主たる基幹公共交通はBRTが担っており、筆者の目視観測では表定速度は40~60km/h、1時間1万人を超える輸送力を誇っていた。地下鉄とBRTの乗り継ぎ拠点は一体の構造となっており、地下鉄のラッチを通過しエスカレータを昇るとBRTのホームとなっている(写真-4)。

公共交通機関はICカード(Rioカード)のみ利用可となっており、また、競技期間中の特定区間の地下鉄利用には競技の入場券が必要である。



写真-2 国際空港に乗り入れているBRT 停留所はスロープ構造となっており、連節バスに水平で乗降できるよう工夫されている



写真-3 国内空港に乗り入れているライトレール



写真-4 地下鉄と一体となったBRT停留所

20~30秒の頻度で運行するため、停留所では待機の車両が長蛇の列をなしていた

バリアフリーの対策は随所に見られ、国際空港ターミナルや会場内、オリンピック選手村等でのマイクロバスの乗降用に仮設のバス停が設置されており(写真-5)、BRTの全ての停留所では、車椅子が自走で水平移動できるようバス停留所の高さをバス床の高さに合わせて整備がされていた(写真-6)。

主要な乗り継ぎ拠点には対応可能な言語表記のあるゼッケンをまとったボランティアが配置され、また会場までの移動手段が一目で分かる案内板が設置されており(写真-7)、非常に行き届いたきめ細かな対応がなされていた。



写真-5 国際空港に設置された仮設バス停



写真-6 水平に乗降できるよう工夫された停留所 BRTの停留所は全て、バス停留所の高さをバス床に合わせて整備されている



写真-7 主要な乗り換え拠点に配置された案内板

3 リオから学ぶ点

(1) 人ありきのオペレーションセンター

オリンピック開催1年前に訪問したオペレーションセンターは(写真-8)、2010年10月に設立され、40名を超える専門スタッフが常駐し、それぞれ利害が異なる職員で構成されている。警察、消防、電気、気象、危機管理、病院、道路管理者、バス管理者など、その場で意思決定できる職員を集め、それぞれの管理者から集められた情報はこのオペレーションセンターで一元管理されている。衛星、気象センサー、プローブ情報(Wazeを利用)、バス運行情報、街中のカメラ画像、警察官の位置情報、SNS情報等様々な情報は同してヤで重ね合わされ、瞬時に必要な情報を取り出し、利害関係者で確認協議ができるよう工夫されてい

る。加えて、オリンピック開催の4年以上前から日々365日訓練してきている点は学ぶ所が多く、ワールドカップやカーニバル、オリンピック1年前のローマ法王の招聘への対応など、大規模なイベントの準備を通して、本番に臨んでいる点も見逃せない。

(2) 競技場以外の交通需要の想定と対応

競技会場は、パラリンピック開催期間中、日中から 非常に多くの来場者で賑わっていた(写真-9)。これ は競技観戦者だけではなく、各地で行われるイベント の来場者による影響と思われる。これら数十万人規模 の需要をオリンピックパークではBRTが捌いており、 時間当り数万人の輸送能力が主要会場には求められる であろう。



写真-8 市のオペレーションセンター



写真-9 平日・日中に会場を後にする人々の群れ BRTのターミナルに向かう来場者

一方で、東京オリンピックのメイン会場となる豊洲やお台場地区には、数多くのイベント会場や集客施設が点在している。湾岸エリアで計画中の基幹交通輸送について、会場来場者や関係者以外の交通需要をどの程度見込んで計画するかが大きな課題である。リオでは会場内の内々交通、会場間の交通需要が多くあり、湾岸エリアの内々交通や、湾岸地区と山の手地区間の交通需要への柔軟な対応に関しては、リオの経験から学べる点は多い。

(3) オリンピックを契機とした旧市街地の大改造

リオではオリンピックを目的とせず、オリンピックを手段と捉え、4つのクラスター開発と合わせて、旧市街地の大改造を行っている点は注目すべきであろう。オリンピックの1年前に訪問した際には、旧市街地は自動車とバスで溢れかえっていたが、オリンピック開催時には見事に生まれ変わっていた。官庁街が集まる幹線道路は歩行者と自転車、ライトレールのみが通行可能なトランジットモールとなり、歩道、自転車道、ライトレールの走行空間が分離された構造となっている(写真-10)。また、ウォータフロントと旧市街地が結ばれ、国内空港とも直結した。

ちなみに、パラリンピック開催中はライトレールが 開業したばかりということもあり、モール区間の安全 に配慮し、警察のバイクが車両を先導していた。



写真 - 10 トランジットモールとして再生した旧市街地 自動車中心の4車線の街路が歩道、自転車道(中央)、ライトレールのみの空間に生まれ変わった

4 おわりに

東京オリンピック開催に向けて我が国では、最先端の技術を駆使した様々な取組みが計画されている。一方で、全体のモビリティをデザインし、日々変動する交通需要をマネジメントしていくのはあくまで「人」である点を忘れてはならない。過去経験したことのない大規模な移動需要を想定した真夏の一大イベントがオリンピックであり、リオでは4年前からの周到な現場主義による準備を重ね、徹底した安全安心な移動環境を実現していた。事前のマスコミ報道などで流布された危険な状況は、全く感じられなかった。

2020年の真夏での開催を考えた場合、通常の緊急 搬送に加えて、イベント関連の搬送が加わることから も、緊急搬送とその走行空間の確保は重要な課題である。リオでは緊急搬送や病院の空き状況等も先に紹介したオペレーションセンターで一元的に管理対応している。東京では一般街路の適切なオリンピックレーンの設置は言うまでもなく、中央走行での専用レーンの確保とその安定した運用(交差点、信号制御)が求められよう。

パラリンピック期間には多くの車椅子の方や移動困難な方々を見かけたものの、自走により地下鉄、郊外鉄道、BRTが利用できるハードとソフト両方の環境が整備されており、我が国よりも遙かに進んだユニバーサルデザインにより、停車時間が延伸したりするなどの様子は全くみられなかった。オリンピックを通して移動制約者が安心して外出できる環境を我が国が構築できるのか、大きな課題である。

パラリンピックに参加した経験から、リオではスポーツという大規模なイベントを通して都市づくりや人づくりがなされ、また、想像を遙かに超えて、それらを支える安全安心なモビリティが確保されていた。 リオから日本が学ぶ点は多くあると感じる。

参考文献

- 日本パラリンピック委員会: リオ2016パラリンピック競技大会会場マップ、http://www.jsad. or.jp/paralympic/rio/info/venue.html
- リオデジャネイロ:BRT公式サイト、 http://www.brtrio.com/

世界大都市交通発展フォーラム 2016 北京

World Metropolitan Transport Development Forum 2016 Beijing

剣持 健* 岡 英紀** 萩野保克***

By Takeshi KENMOCHI, Hideki OKA and Yasukatsu HAGINO

1 はじめに

「世界大都市交通発展フォーラム 2016 北京」は、北京市交通委員会および北京人民政府渉外局の主催により、2016年10月24日~25日の日程で開催された。本稿ではフォーラムの概要と、フォーラム後に2日間の日程(2016年10月26日~27日)で現地の研究機関が主催した意見交換会の概要などを報告する。

2 「世界大都市交通発展フォーラム 2016 北京」に参加して

(1) フォーラムの概要

本フォーラムは北京市郊外のオリンピック公園にある北京国家会議センターにおいて開催された。同会議センターは中国国内有数の大規模コンベンション施設であり、2008年の北京オリンピックではフェンシング競技の会場にもなった建物である。

フォーラムには、都市・交通分野に精通した多くの専門家(行政、研究機関、実務関係者)が世界各国から招かれ、中国国内のほか欧米やアジアの都市・交通の実態・課題や取組に関する報告と意見交換が行われた。2日間の日程で実施されたセッションは以下の6つである。

- ① High-Level Forum (ハイレベル・フォーラム)
- ② Urban Transport Forum (都市交通フォーラム)
- ③ Integrated Transport Development in City Clusters (都市クラスターにおける統合化された交 通の発展)
- ④ Internet + Transportation (インターネットと交通)
- ⑤ Transit Oriented Development and Transport Demand Management (公共交通指向型開発 (TOD)と交通需要管理 (TDM))
- ⑥ Metropolitan Freight Transport Practice (都市 物流の実践)

全体的には、公共交通指向型開発(TOD)、交通需要管理(TDM)、都心の駐車問題に関する報告や議論が目立っていた印象を受けた。近年、北京をはじめとする中国の大都市では道路渋滞が社会問題化している。こうした背景から中国国内において都市交通に関する諸外国の知見や取組が大きな関心を集めていることが伺われた。



写真-1 会場内の様子

(2) 当研究所による講演

当研究所からは、剣持研究員が"Metropolitan Freight Transport Practice (都市物流の実践)"のセッション(前述の⑥)の中で、"Introduction and Application of Tokyo Metropolitan Freight Survey"と題した講演を行った。本講演は、平成25年度~26年度に実施された首都圏の物流に関する大規模調査である「東京都市圏物資流動調査」の内容と、この調査の結果をもとに東京都市圏交通計画協議会注1)が平成27年度にとりまとめた物流施策の方向性1)を紹介したものである。

筆者の知る限り、日本以外の諸外国において都市圏レベルの大規模な物流調査が実施されている例はない。セッション終了後に筆者らの隣席にいた米国の研究者からは「米国では物流に関する調査データがなく、東京都市圏物資流動調査は大変興味深い」との話を頂いた。東京都市圏で過去5回に渡って物流調査が実施さ



写真-2 当研究所による講演の様子

れてきたこと、調査結果を用いた分析に基づき物流施 策の検討や提言が行われてきたことは、海外の専門家 から驚きとして受け止められていると感じた。

3 フォーラム参加以外の活動について

(1) 北京交通エネルギー環境センター (BTEC) 主催の 意見交換会への参加

筆者らはフォーラム後に2日間の日程で北京交通エネルギーセンター(以下、BTEC)が開催した意見交換会にも参加した。この会では、フォーラムに引き続き、当研究所から東京都市圏物資流動調査に関する情報提供を行った。BTECの参加者からは、北京では貨物車の通過交通が大きな課題となっており、その実態や課題の把握のために物流調査を行うことが求められているとの話があった。こうした中で、東京都市圏物資流動調査に対する彼らの注目度は高く、調査の目的や経緯、調査方法などに関して多くの質問を受けた。

(2) 北京市内の視察

北京滞在の最終日には、北京郊外にある物流基地を視察した。広大な敷地内に、野菜、青果、食料品、日用品の卸売市場やトラックターミナル等の施設が配置され、建物や設備の多くは老朽化している印象を受けたが、モノや人は非常に活発に動いていた。この視察を手配してくれたBTECの方から、北京郊外には同様の物流基地が複数あり、基地周辺の無秩序な土地利用や、敷地面積当りでみた物流基地の生産性の低さが課題になっているとの話を聞いた。物流拠点周辺の土地利用については東京都市圏でも課題の1つに挙げられており、我

が国との共通点が存在していることを知ることができた。

4 おわりに

本フォーラムへの参加を通じて、海外の都市交通に 関する知見を深めることができた。また、当研究所の 講演に対して海外の参加者から様々な反応をいただけ たことは貴重な経験となった。今後もこうした国際的 な会議に積極的に参加し、情報発信や情報交換を行う ことが重要であると改めて感じた。

補注

注1) 東京都市圏交通計協議会は、総合的な都市交通計画の推進に資することを目的に、複数の都県市関係機関が互いに協力・調整しあって広域的な交通問題に関する調査・研究を行う組織として1968年に発足した。第5回東京都市圏物資流動調査実施時の構成団体は、国土交通省関東地方整備局、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市、相模原市、独立行政法人都市再生機構、東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、首都高速道路株式会社。

参考文献

1) 東京都市圏交通計画協議会:東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて、東京都市圏交通計画協議会ホームページ [http://www.tokyo-pt.jp/publicity/index.html], 2015年12月.

第23回 ITS世界会議

23rd World Congress on Intelligent Transport Systems, in Melbourne, 2016

萩原 剛* 牧村和彦**

By Go HAGIHARA and Kazuhiko MAKIMURA

1 はじめに

ITS世界会議(World Congress on Intelligent Transport Systems)は、欧州 (ERTICO)、米州 (ITS America)、アジア太平洋 (ITS Japan)の世界3地域のITS団体が連携して毎年共同で開催する世界会議であり、第23回会議はオーストラリア・メルボルンにて2016年10月10日~14日の日程で開催された1).2)。本稿ではその概要を報告する。



図-1 メルボルン中心部のトランジットモール

2 第23回ITS世界会議の概要

第23回ITS世界会議は、英国エコノミスト誌において6年連続でMost Liveable Cityに選ばれた都市であるオーストラリア・メルボルンの中心部を流れるヤラ川 (Yarra River) 沿いに立地するMelbourne Convention and Exhibition Centreで開催され、73ヶ国から約1万1千人が参加した。

(1)展示発表

展示発表には278の企業・団体が出展し、各国の行政機関、国際団体等によるITS関連施策の紹介や、自動車メーカー、電機機器メーカー、情報関連企業等による自社の関連技術の展示等が行われていた。



図-2 第23回ITS世界会議 会場の様子

(2) セッション

セッションは下記の7つのトピックに分けて開催された。

- Challenges and Opportunities of Big Open Data
 - (ビッグデータ・オープンデータの挑戦と可能性)
- Smart Cities and New Urban Mobility
 (スマートシティと新しい都市のモビリティ)
- Vehicle and Network Safety (車両とネットワークの安全性)
- 4) Environmental Sustainability (環境的な持続可能性)
- 5) Automated Vehicles (自動運転)
- 6) Mobile Applications (モバイルアプリケーション)
- 7) Future Freight (将来の物流)

多くのセッションでは、「持続可能性」と「スマートシティ」が主要なキーワードとして据えられ、MaaS (Mobility as a Service)、シェアリング、オンディマンド、自動運転等や、これらを融合させた取組等の議論が数多くなされている印象にあった。

また、各国政府が次世代のモビリティに関するビジョンを掲げ、そのために積極的に投資を行っている

現状が紹介されており、世界の動きの速さを感じられる場であった。

ITSに関する政策的、技術的動向に関するセッションが多くを占めた一方で、様々な分野の研究者による学術的な発表も多くなされており、例えば「アリのコロニー」から自動運転システムや協調ITSへの示唆を得る、といった独創的な論文発表が見られた。

(3) テクニカルツアー

本会議では高速道路や港湾施設、交通管制センターなどへのテクニカルビジット・テクニカルツアーが多く開催されており、筆者(萩原)はビクトリア州道路局(Vicroads)の「スマートワークゾーン(かしこい道路維持管理)」に関するテクニカルツアーに参加した。

説明によれば、Vicroadsでは「よりスマートに、より安全に、より早く(Smarter. Safer. Sooner.)」を目標とした道路維持管理を推進しており、信頼性の高い情報を最新の技術に基づきリアルタイムで提供できるようなシステムを、費用対効果が良い形で構築することをめざしている。

現地では、ドライバーへのよりスマートな情報提供を可能にする機材として、可搬式の速度表示板(図ー3)やWi-Fiパケットセンサー(図ー4)を紹介していた。可搬式のWi-Fiパケットセンサーは、自動車利用者のスマートフォン等からWi-Fi環境を探索するために発信される電波(プローブリクエストパケット)から得られる機器特有の情報(MACアドレス)を取得するセンサー機器であり、このセンサーを複数箇所に設置することで、設置箇所間の所要時間を計測することができる。我が国では数年前から実験的な取組が進められつつある状況である③が、Vicroadsでは既に所要時間情報取得に実用化されているとともに、セッションの議論の中では、既に多くの国で技術の実装が行われている状況にあることが指摘されていた。

3 おわりに

第24回会議は、カナダ・モントリオールにおいて2017年10月29日(日)~11月2日(木)の日程で開催される⁴⁾。会議テーマは「Next Generation Integrated Mobility Driving Smart Cities」と設定されており⁴⁾、活発な議論がなされることが期待される。



図-3 可搬式の速度表示板



図-4 可搬式のWi-Fiパケットセンサー

参考文献

- 第23回ITS世界会議ウェブサイト、
 http://www.itsworldcongress2016.com/
- 2) ITS Japanウェブサイト, http://www.its-jp.org/
- 3) 例えば、西田・足立・牧村・森本・上善: Wi-Fiパケットセンサーによる交通流動解析, 土木計画学研究発表会, Vol.49, 2014.
- 4) 第24回ITS世界会議ウェブサイト, http://itsworldcongress 2017.org/

第25回世界道路会議PIARCソウル大会

25rd World Road Congress

西村 巧* 國府田 樹** 粕谷ひろみ***

By Takumi NISHIMURA, Miki KOUDA and Hiromi KASUYA

1 はじめに

世界道路協会 (WRA: World Road Association, 通称 PIARC: Permanent International Association of Road Congress) は、道路の建設、改良、維持、利用の促進や世界全体の道路技術・道路交通政策の向上を目的として1909年に設立された国際機関である。現在、121カ国が加盟している。世界道路協会の活動は、4年間を1期間としており、2012年から2015年までの活動期間では、4つの戦略テーマ (ST) の下に17の技術委員会 (TC) が設けられ、調査研究、途上国でのセミナー等の活動を実施してきた。

世界道路協会では、道路分野の最も権威ある国際フォーラムとして、4年に1度、世界道路会議を開催しており、同会議では、世界各国の道路関係者が一同に会し、新しい知識・技術の紹介や各国が抱える課題について意見交換等を行っている。

第25回世界道路会議は、2015年11月2日から6日まで韓国・ソウルのCOEXで開催された。本会議は、『道路とモビリティー交通による新たな価値の創出』(Roads and Mobility - Creating New Value from Transport)をテーマとして、114カ国から3千人以上が参加し、40カ国の大臣等も参加した。会議は5日間にわたって、3つの基調講演、4つの戦略セッション、14の特別セッション、17の技術委員会セッション、6つのワークショップが開催され、多くの参加者が活発な議論を行った。

2 大臣セッション

開会当日、技術委員会等による各セッションに先立ち、「次世代に向けた道路政策の展開」をメインテーマにして、35カ国の大臣等が参加した「大臣セッション」が開催された。ユ・イルホ韓国国土交通大臣の開会挨拶に続いて、世界各国が直面している重要な課題で

ある(1) 持続可能な財源 (Sustainable Finance)、(2) サービスの改善 (Service Improvement)、(3) 新たな技術 (New Technology) に関して、3つのラウンドテーブルに分かれて、各国の取り組み状況や課題等に関する意見交換を行い、「ソウル大臣宣言」が採択された。

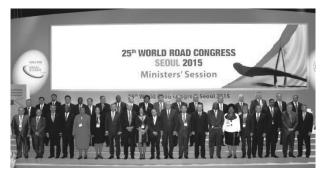


写真-1 大臣セッションに参加した各国大臣

3 戦略セッション: モビリティと増大する 都市化

本セッションでは、昨今、世界的に深刻化している 大都市圏でのモビリティの確保について発表と討論が 行われた。

本セッションの開催にあたりPIARC加盟国にナショナルレポートを公募し、12か国からレポートが提出された。各国レポートの論点の共通性と上記セッションテーマに照らして、サブテーマとして「新技術導入の実現性」と「都市交通計画と土地利用計画の整合化」の2つを設定し、2部構成でセッションが行われた。

第1部では、「新技術導入の実現性」をサブテーマとしてITSや自動運転等の各種新技術の導入が如何に都市交通の課題を解決するのか、その導入における課題は何でどのように解決するのかについて、日本、フランス、スウェーデン、イギリス、アメリカから様々な取り組み状況を紹介し、意見交換を行った。日本からは、ETC2.0を活用した賢い道路の利用の取組や日本

のITSの導入戦略について発表された。急速な都市化とともに発生した道路交通問題の解決には、ITSや自動運転などの新技術の重要性が認識された一方で、導入にあたっては、環境・安全・経済面での持続可能性やビジネスモデルの検討が必要という意見が出された。

第2部では、「都市交通計画と土地利用計画の整合化」をサブテーマとして、都市圏における土地利用計画が交通に及ぼす影響とこれを踏まえた両者の計画整合化について、スロバキア、オーストリア、チェコ、韓国、セネガル、スイスから関連する取り組みを紹介し、意見交換を行った。都市交通問題解決には自動車交通、公共交通、非動力系交通からなるマルチモーダルな交通戦略と土地利用計画、都市開発を密接に連携させることが重要であるという意見が出された。

4 日本展示館

世界道路会議の展示ブースにおいて、日本は国土交通省ほか官民25団体で、「道路インフラの海外展開」の推進を図ることを目的に日本展示館を出展した。国土交通省による「世界をリードする日本の道路政策」、高速道路会社による「海外に広がる日本の高速道路技術」、道路関連企業・協会団体による「日本が誇る道路技術」の3つのゾーンに分け、長大橋梁、トンネル、舗装、維持管理、ITSなど、日本が誇る道路技術をパネル、模型、映像を使ってPRした。



写真-2 日本展示館



写真-3 日本展示館のオープニングセレモニー

5 おわりに

本会議では2012-2015年の活動成果が報告された。2016年からは新たな4年間の調査研究が始まっており、5つの戦略テーマの下、17の技術委員会(TC)が設置されている(表-1)。また、TCに加えて、今サイクルでは4つのタスクフォース(TF)が設けられている。TFは絶えず変化する社会情勢及び技術の進歩を鑑み、より迅速な対応が必要となる課題に焦点を当てた活動グループである。新たなタームのさらなる成果に期待したい。

表-1 技術委員会とタスクフォース (2016-2019年)

戦略テーマ (ST)	技術委員会(TC)		
STA:マネジメントと財政	A.1: 交通行政のパフォーマンス A.2: 道路交通システム経済と社会開発 A.3: リスクマネジメント TFA.1: 革新的な資金調達 TFA.2: 国家および準国家機関間の協調		
STB: アクセスと モビリティ	B.1: 道路ネットワーク管理/ITS B.2: 冬期サービス B.3: 都市圏の持続可能なマルチモーダリティ B.4: 貨物輸送 TFB.1: 革新的交通ソルーションのための 道路設計とインフラ		
STC:安全	C.1: 国家道路安全政策とプログラム C.2: 安全な道路インフラの設計と運用 TFC.1: インフラのセキュリティ		
STD: インフラス トラクチャー	D.1: アセットマネジメント D.2: 舗装 D.3: 橋梁 D.4: 地方道路と土工 D.5: 道路トンネル管理		
STE: 気候変動、 環境と災害	E.1: 適応戦略 / レジリエンシー E.2: 道路事業および運用における環境配慮 E.3: 災害マネジメント		

TRB第96回年次総会

TRB 96th Annual Meeting in Washington D.C

岡 英紀* 須永大介** 萩野保克***

By Hideki OKA, Daisuke SUNAGA and Yasukatsu HAGINO

1 はじめに

Transportation Research Board (TRB) 96th Annual Meeting¹⁾ は、2017年1月8日~12日の日程で、アメリカのワシントンD.C.で開催された世界最大規模の交通に関する国際学会である。この国際学会において、当研究所から東京都市圏物資流動調査の検討成果の一部を報告するとともに、交通に関する最新の研究の動向に関する情報を収集した。本稿では、その概要を報告する。また、直接、当研究所が行った研究活動ではないが、東京都市圏物資流動調査を用いたイリノイ大学シカゴ校の研究成果の発表もあったため、併せて本稿にて紹介する。

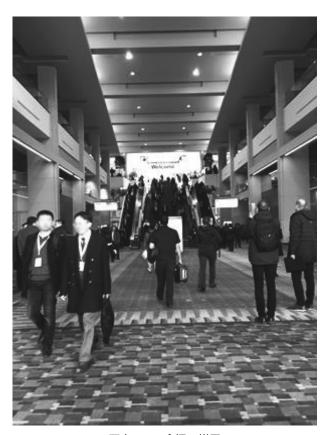


写真-1 会場の様子

2 TRB年次総会に参加して

(1) TRB年次総会の概要

TRBは、例年非常に大規模に開催されており、交通 分野に関する最新の情報が膨大に発信されている。並 行して開催されている論文発表やポスターセッション の数も多く、どのセッションを受講すれば良いか悩む ことも多い。

当研究所で関心を持っている自動運転に関する発表やポスターも相当数が確認された。自動運転に関しては、それ単独では無く、自動運転が実用化された世界において、ライドシェアサービスやMaaS (Middleware as a Service)、電気自動車(EV)の普及などとの組み合わせによって、モビリティがどのように変わっていくのかが議論されるセッションが多数あったとの印象を受けた。また、当研究所から発表を行った都市物流に関しては、物流調査の実施手法や都市内における端末物流の効率化といった発表やポスターが目についた。

(2) 当研究所からの発表

今回、当研究所がTRBで発表したのは、本研究所報で別途報告している「世界大都市交通発展フォーラム2016北京」にて剣持研究員と同じく講演者であったUniversity of California Davis (UC Davis)のProf. Miguel Jallerから、TRBの物流調査小委員会での講演を依頼されたことがきっかけであった。

今回は、当研究所の岡研究員から、東京都市圏物資流動調査の概要、東京都市圏で検討している物流施策の内容と、その前提となる調査データの解析結果等を発表した。発表後のディスカッションでは、東京都市圏物資流動調査のサンプル数や回収率が極めて高いことなどに対して意見交換を行うとともに、今後各国で物流調査を実施するにあたっての、研究者や実務者の悩みや工夫に対して活発な討議が行われた。

(3) イリノイ大学シカゴ校の研究チームの発表

イリノイ大学シカゴ校の河村教授、坂井研究員らの研究チームは、東京海洋大学の兵藤教授と共同で都市物流に関する研究を継続的に行っている。今回のTRBでは、これらの研究成果の中から、Logistics Chain Modeling for Urban Freight: Pairing Truck Trip Ends with Logistics Facilitiesというタイトルで、物流施設立地と交通ネットワークを併せて計画する手法の発表があり、TRB Urban Freight Transportation Committeeにおいて、Best Paper Awardを受賞した。この研究は、当研究所が係わっている物資流動調査を活用した研究成果を英文で海外へ発信したものであるため、本稿においても紹介したい。引き続き、海外の研究チームとも情報共有を進めつつ、それぞれで研鑽していきたいと考えている。

3 おわりに

冒頭にも述べたとおり、TRBでは毎年膨大な情報が発信されており、交通に係わる最新の研究動向のモニタリングという意味で、これからも継続して参加する意義は大きいと感じた。特に、本稿でも自動運転に係わる研究動向の一部を紹介したが、このような新技術に関しては、我が国でも話題になることは多い。TRBで得られる情報は、単に新技術の活用に留まらず、それらの新技術を前提にした交通計画といった、これからの政策立案に結び付く示唆を得るという側面において、大変意義深いと感じた。

参考文献

- 1) TRB, 96th TRB Annual Meeting Final Program
- 2) TRBウェブサイト.

http://www.trb.org/Main/Home.aspx



写真-2 講演後のProf. Jaller (左) と岡研究員 (右)



写真-3 授賞時の様子 (左から2人目:河村教授、右端:坂井研究員)

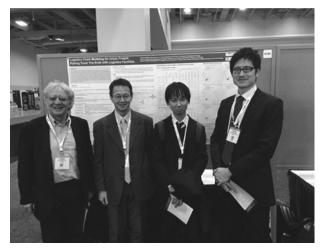


写真-4 ポスター発表時の様子 (左2人目から順に河村教授、岡研究員、坂井研究員)

VI

研究室活動報告

- 社会基盤計画研究室
- 都市交通研究室
- ●都市・地域計画研究室
- 道路·経済社会研究室
- 環境・資源研究室
- 情報システム研究室
- 東北研究室

社会基盤計画研究室

Transport Research and Planning Division

1 はじめに

社会基盤計画研究室では、全国道路・街路交通情勢調査(道路交通センサス)等の大規模交通統計調査の調査手法の検討やデータ分析に基づく政策立案、プローブパーソン調査やWi-Fiパケットセンサー等の動線データによる移動実態の分析手法の開発、交通系ICカードデータや携帯電話の運用データから生成される人口統計データ等の交通系ビッグデータを活用した人の流れの可視化、事故データやETC2.0プローブ情報等のヒヤリハットデータに基づく予防安全に関する研究等、今日的な課題を反映した調査研究に取り組んでいます。

2 主な研究活動

(1) 高速道路を中心とした「道路を賢く使う取組」を支える施策に関する研究

首都圏では、圏央道等の環状道路の整備により、複数の経路選択を可能とする高速道路ネットワークが進展するとともに、新たな料金施策等による道路を賢く使う取組が進められています。本研究室では、この新たな高速道路料金導入に伴い、高速道路の利用実態の変化および社会経済状況に与える影響に関する調査・分析を行っています。また、高速道路を効率的に利用するため、混雑による速度低下や事故発生リスク等に加え、防災の観点等の面から、交通系ビッグデータ等を活用した対策箇所の選定基準の検討を行っています。

(2) 交通系ビッグデータを活用した各種政策モニタリングに関する研究

ITSスポットから得られるETC2.0プローブ情報をはじめとするプローブカー等の移動体観測技術や、交通系ICデータを活用した各種政策モニタリングのための指標に関する基礎研究、その活用に関する実践的な研究、さらには政府や地域への提案ならびに実用化

を推進しています。また、渋滞対策や交通安全、環境 等様々な分野に対する質の高いコンサルティングを提 供し、施策実施後の効果計測のあり方に関する提案を 行っています。

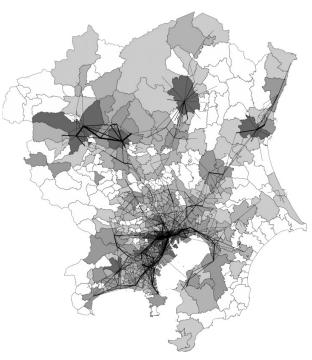


図-1 自動車流動の可視化イメージ (関東地方)

(3) ヒヤリハットデータを活用した予防安全に関する研究

これまでの交通事故対策は、稀に発生する交通事故 およびその統計データにより検討されてきましたが、 今後は顕在化している交通事故への対策に加え、深刻 な事故が発生する前に、事故の危険性が非常に高い箇所を対策する「予防安全」の観点が重視されています。 具体的には、車両挙動データから得られる急減速挙動 (急ブレーキ等のヒヤリハットデータ)と交通事故には 強い相関があり、カーナビや物流車両のデジタルタコグラフ等から収集したプローブデータによる急減速多発箇所の特定等、予防安全の実現に向けた調査研究活動を行っています。

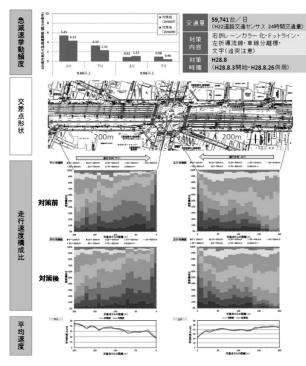


図-2 交通安全に関する整備効果事例集のイメージ

(4) 動線データの組合せ分析による人や車の移動の可 視化技術に関する研究

携帯電話の運用データから生成される人口統計データ等やスマホアプリによるプローブパーソン調査の活用に関する研究を進めるとともに、多様な動線データの組合せ分析による人や車の移動の可視化技術に関する研究を推進しています。このような成果は、例えば、地域公共交通網形成計画の立案における提案や、観光地における行動分析に基づく回遊性向上に向けた取組みの検討にも活かされています。また、時代のニーズや課題に迅速に対応した政策立案のための要素技術、例えば交通調査技術、需要予測技術、計画立案に関連する応用などの研究活動を進めています。

3 主な研究テーマ

- ・大規模交通統計調査の調査手法およびデータ活用に 関する研究
- ・道路交通への影響を軽減するための路上工事のあり 方に関する研究
- ・新たな高速道路料金導入に伴う高速道路利用の変化 が社会経済状況に与える影響に関する分析
- ・プローブ情報を活用した高速道路上の走行経路の特 定に関する研究

- ・ヒヤリハットデータ(車両挙動データ)を活用した予 防安全に関する研究
- ・大型車の誘導区間の充実に向けた調査・研究
- ・人や車の動きの分析・可視化基盤に関する研究
- ・Wi-Fi パケットセンサー等の動線データを活用した観光地における行動分析
- ・地域公共交通網形成計画の策定及び実態分析等の要素技術の開発に関する研究
- ·交通需要マネジメント、モビリティ・マネジメントの 実践に関する研究

4 社会貢献活動

(1) 交通計画の基礎技術に関する普及啓蒙活動

交通計画の基礎的な技術について、本研究室が主体となり、セミナーや講習会等の活動を行っています。 これまで、モビリティ・マネジメント技術講習会やIT 交通データに関するシンポジウム等を開催しています。

(2) 学会等の活動

本研究室では、土木学会や交通工学研究会等の委員 会活動にも積極的に貢献しています。(過去数年間の活 動を含めて下記に記載します)

- ・土木計画学研究委員会(土木と学校教育フォーラム、 交通関連ビッグデータの社会への実装研究小委員 会、土木計画のための態度・行動変容小委員会、休 日・観光交通小委員会)
- ·交通工学研究会(編集委員会、学術委員会、交通工学 ハンドブック、自主研究委員会、交通まちづくり委 員会、EST委員会)
- ・日本モビリティ・マネジメント会議 (JCOMM) 実行 委員会
- ·日本都市計画学会(情報委員会)

都市交通研究室

Urban Transport Research Division

1 はじめに

都市交通研究室は、今後の人口減少や少子高齢化、環境問題等の都市交通に関する今日的な課題に対応しつつ、豊かな生活の実現を支援するために、広域都市圏からコミュニティまでの多様な空間スケールにおいて都市交通に関する施策の展開に向けた理論的・実践的な調査研究に取り組んでいます。

2 主な研究活動

(1) 政策立案を支援する要素技術に関する研究

財政的な制約条件の下で、需要への量的な対応に加えて、より安全で快適な移動環境の確保が求められています。

これらの時代の変化に対応しつつ国の政策立案に貢献するために、高速道路の料金体系や道路空間の断面構成、大規模開発に伴う交通への対応のあり方などに関する要素技術について、調査・研究に取り組んでいます。

(2) 都市交通マスタープランをはじめとした総合交通 計画策定に関する研究

高齢化の進展や人口減少などにより、今後、移動する人の量や属性が変化することが予想されます。また、環境問題や健康への意識の高まりに伴い、移動に対するニーズも変化してきています。

このため、都市交通に関する複合的な課題を解決し、望ましい将来像を実現するために交通施策をどのように横断的に展開すべきかについて、望ましい目標像を達成するための諸々の施策やパッケージ的な展開方策に関する技術の調査・研究に取り組んでいます。

(3) 生活を支える交通手段提供方策に関する研究

モータリゼーションの進展により、地方部だけでな く三大都市圏においても路線バスの利用者減少が続 き、路線の撤退をはじめとしたサービスレベルの低下 が進んでいます。一方で今後の高齢者の増加を考える と、自動車に依存しない交通体系の構築が求められて います。また、道路渋滞や駐車場入庫待ちの行列な ど、局所的な問題が発生しています。

このため、都市交通マスタープランや都市・地域総合 交通戦略などの総合交通計画と整合する形で、コミュニティバス導入や自転車の利用促進、快適な歩行空間 の創出、駐車場の整備、超小型モビリティの導入等の 個別計画策定に取り組んでいます。

(4) 都市交通に関する海外情報の収集整理

(1)~(3)の各項目について、海外情報を収集し、 我が国の都市·交通の取り組みへの適用可能性や我が国 の課題について調査研究を実施しています。

3 主な研究テーマ

(1)政策立案の支援

- ・利用者均衡配分の手法に関する検討
- ・大都市圏における高速道路の料金体系のあり方に関する検討
- ・道路空間の再配分に関する検討
- ・自転車の利用環境創出に関する検討
- ・大規模開発に伴う影響を評価する手法の検討

(2)総合交通体系の計画立案

- ・都市交通マスタープランの策定
- ·都市·地域総合交通戦略の策定
- ・ハード整備とソフト施策の連携方策検討
- ・土地利用施策と交通施策の連携方策検討

(3) 個別交通手段の計画立案

- ・コミュニティバス導入計画の策定
- ・自転車利用総合計画の策定
- ・快適な歩行・滞留空間の形成
- ・駐車場整備計画の策定
- ・超小型モビリティの導入
- ・モビリティ・マネジメントの実施 (居住地MM、事業所MM、学校教育MM)



図-1 大規模開発地区関連交通計画マニュアルの解説書



図-2 道路空間オープン化社会実験のイメージ



図-3 カーフリーデーにおける超小型モビリティの展示 会の様子

4 社会貢献活動

過去数年間の活動を含めて、以下のような学会活動 や自主研究等を通じて、社会貢献を行っております。

(1) 学会活動・外部委員会等

土木学会、都市計画学会、交通工学研究会、日本モビリティ・マネジメント会議 (JCOMM) 等の各学会に参画しています。

また、健康まちづくり研究小委員会(土木学会)、教育企画・人材育成委員会土木と学校教育会議検討小委員会(土木学会)、自転車政策研究小委員会(土木学会)、「子育ち・子育てまちづくり」特別研究委員会(日本福祉のまちづくり学会)等に委員として参画しています。

さらに、大学等の外部機関と共同で各種の研究活動 を行っております。

(2) 自主研究活動

受託業務のほかに、自主研究活動を行っています。

- ・自転車の利用のされ方に関する調査研究
- ・郊外生活に提供されるべきモビリティと公共交通の 役割に関する調査研究
- ・学校教育におけるモビリティ・マネジメントの実施に 関する研究 他

都市•地域計画研究室

Urban and Regional Research Division

1 はじめに

都市・地域計画研究室では、人口減少や少子高齢時代においても活力に溢れ、生活を営みやすく、なおかつ、防災に優れ財政や環境にやさしい持続可能な地域づくりを目指して、最新の計画理論、高度な計量的分析手法、プロセスデザイン技術を融合し、各分野の専門家や研究機関と連携を図りながら、実践的な調査研究業務に取り組んでいます。

2 主な研究活動

(1) 持続可能な都市構造の形成

限られた財政状況の下で、持続可能な地域の実現に向け、土地利用と交通体系のバランスがますます重要になってきています。国においても、『コンパクトシティ・プラス・ネットワーク』のかけ声で、都市づくりと交通の連携の重要性が強調されるようになってきています。本研究室は、IBSが有する交通解析技術を最大限活かすとともに、都市構造や土地利用と連携が図られた立地適正化計画をはじめとした計画の策定を支援します。また、都市の目標や目指す将来像から個別の事業までが一貫して展開可能な計画枠組みづくり、持続可能な地域を目指した都市、地域、地区のマスタープランづくり、公共交通の活用や街なかの再生による歩いて暮らせるまちづくりを実現するための戦略的な展開や仕組みづくり等について、具体の都市を対象に調査、提案を行っています。

(2) 大都市圏や生活圏のあり方

少子高齢社会の進展、情報通信技術の急激な発達、 価値観の多様化等を背景に、都市や地域における人々 の暮らし、活動に対するニーズには様々な変化が見ら れます。このため、パーソントリップ調査等に代表さ れる人の行動に関するデータを活用した人々の多様な 活動や暮らしに対するニーズ分析、広域地方ブロック、大都市圏、生活圏における社会経済動向の見通しと交通条件等との関係性分析、郊外住宅地における空き地・空き家に関する分析などをもとに、これからの持続可能な都市・地域づくりのあり方に関する調査・研究を行っています。

(3) 市民の活動や移動に着目した都市計画

都市計画基礎調査をはじめとする都市計画を検討するための基礎的なデータは電子化が進み、計画検討の様々な場面で活用されています。計画検討においては、土地利用や道路整備の状況や災害ハザード等、都市の物理的な状況を示すデータは数多く用いられてきていますが、市民等の活動や生活の実態を根拠とした計画立案はまだまだ十分に進められているとは言い難い状況です。本研究室は、IBSが長年関わってきた、人の移動を把握するパーソントリップ調査や様々な種類の交通関連ビッグデータを活用した新たな時代の都市計画の検討を支援します。

(4) 民間と公共の連携による拠点まちづくり

従来の都市計画はインフラ整備に代表されるように、長期間かけて行政が主体的に進める、いわゆる公共計画としての側面が強かったのですが、最近ではパブリック・スペースの活用を中心に、短期的な取り組みを積み重ねて市民等の関心を高めながらまちづくりを進める計画手法に注目が集まっています。これからの都市計画には、長期的に安定して取り組むべき部分と短期的な取り組みの積み重ねを、バランスを取りながら進めることがより一層求められると考えられます。IBSが有する計画プロセスの設計技術、インフラ計画における市民参画のノウハウ、都心まちづくりビジョンの立案、都心まちづくり社会実験などの実践経験を融合し、民間と公共とが連携した拠点まちづくり手法に関する調査を提案しています。

(5) 計画行政ネットワークづくりの支援

今後の都市・地域づくりにおいては経営的発想による 自治体間の連携・協議・調整が大きな課題になっていま す。これまで関与してきた東京都市圏の交通計画協議 会や政令指定都市の国際都市計画交流組織推進協議会 での経験を活かし、広域連携マスタープランの策定、 関連事業計画の連携協議、マネジメント手法の検討や 共通のまちづくり支援制度などについて研究・提案を 行っています。

3 主な研究テーマ

(1) 広域計画・都市圏計画

- ・広域地方ブロックレベル、大都市圏における計画策 定支援
- ・ 圏域レベルのマスタープラン策定支援
- ・生活圏レベルの整備方策・都市間連携
- ・ 社会資本整備に関する計画策定とプログラミング

(2) 都市計画

- ・立地適正化計画の策定支援
- ・区域マスタープラン、都市計画マスタープランの策 定支援
- ・都市の将来像、構想、ビジョンの検討
- ・道路網(都市計画道路、生活道路等)に関する計画策 定、見直し及びプログラミングの支援
- ・地区レベルの住環境や景観保全策

(3) 計画制度・手続き

- ・広域計画、都市計画、地域計画に関わる計画制度検討
- 市民参加を含む各種計画プロセスのデザイン
- ・広域連携・広域調整の支援

(4) 回遊行動を捉えた都心まちづくり

- ・歩行回遊実態を踏まえた都心交通計画の策定支援(スマート・プランニング)
- ・交通社会実験の実施支援
- ・道路空間再配分の計画立案および事業化支援

(5) 市民協働型まちづくり

- ・協働型まちづくりのシナリオやプロセス等の設計
- ・駅周辺等の拠点形成やまちづくり計画

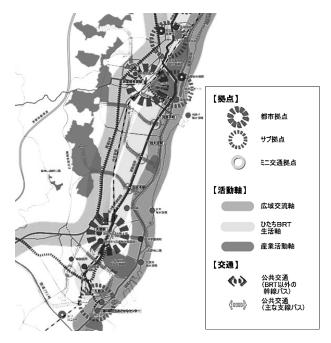


図-1 まちづくりの方針図

出典) ひたちBRTまちづくり計画

- ・ワークショップなど市民参画手法の計画・実施
- ・まちづくり計画検証のための社会実験の企画・計画・ 実施支援・評価

(6) 防災まちづくり

- ・防災、減災、事前復興等を考慮した都市計画のあり 方検討
- ・津波防災まちづくり計画の策定支援
- ・大規模災害時における民間の施設やノウハウを活用した支援物資物流システム

(7) 計画立案支援技術開発

- ·スマートフォン等を用いた歩行回遊実態調査
- ・ビッグデータを活用した歩行回遊行動分析
- ・都市計画基礎調査や都市計画GISデータを活用した 都市診断
- ·ICTデータ等を活用した都市における人の移動・活動 実態分析
- ·交通行動特性を考慮した移動困難者分析ツール開発 支援

(8)諸外国の政策、計画情報

- ・先進諸国の都市・地域づくりに関する政策、計画制度、事業、各種取り組み
- ・主要国、都市とのセミナー

道路•経済社会研究室

Socioeconomic Research Division

1 はじめに

厳しい経済財政状況にあって、我が国の成長のためのインフラを強化し、既存のインフラを効率的に活用することが求められています。そのため、公共事業については、その効率性と実施過程の透明性を向上し、国民への説明責任を果たすために、事業評価の取り組みが重視されています。

道路・経済社会研究室では、全国あるいは都市・地域の交通施設をはじめとするインフラ整備の経済効果に関する調査研究を柱として、政策立案に必要となる需要推計や関連データ収集のための調査設計、国内外の交通施設整備の計画・制度、高速道路の料金政策、物流の効率化施策等、効率的なインフラ整備と有効活用に向けた調査研究を行っています。

調査研究は、経済学、統計的手法を基礎として、経済・社会・交通の客観的データによる実証分析によって行っています。その成果は、国や地域の様々な政策立案に生かされています。

2 主な研究活動

(1) 社会資本整備が経済・社会に及ぼす影響に関する調 査研究

交通施設整備の効果は、費用便益分析マニュアルで主な計測対象としている直接効果のみでなく、社会経済へ波及する間接効果も存在します。マクロ計量経済モデルを用いることにより、交通施設整備がもたらす地域の経済成長、雇用創出、税収増加といった経済波及効果を計測し、投資効果を分かりやすく示すことができます。本研究室では、消費者余剰分析、マクロ計量分析、一般均衡分析、ヘドニック分析等により、社会資本整備の影響を計測しています。

また、道路等の社会資本整備の効果を定量的に計測 するために必要となるデータ収集、そのための調査設 計、交通関連データ等を用いた交通需要推計に取り組 んでいます。

(2)物流の効率化に関する調査研究

物流は、産業や消費を支える重要な活動です。民間 企業が行う物流を円滑化するためには、物流施設の立 地用地を適切に提供し、これらの用地と消費地や空港・ 港湾等を高い道路サービスで結ぶ必要があり、公共側

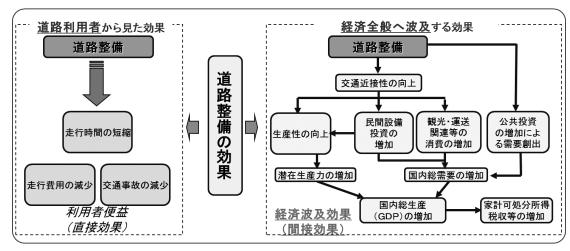


図-1 道路整備の経済効果

による支援が重要です。

本研究室では、貨物車交通の適正化を図りつつ、地域活力を高める物流施策の立案を支援しています。

(3) 交通基盤の代替性・多重性に関する調査研究

広域に甚大な被害をもたらす巨大災害の発生時に備え、人流・物流を確保するための広域交通ネットワークの構築が重要となっています。国土強靱化地域計画では、リスクに対する脆弱性の分析・評価と対応方策の検討が求められています。

本研究室では、都市・拠点間の最短経路、災害時の代替経路や所要時間等の定量的指標の分析により、地域特性に応じた交通基盤の脆弱性評価、対応策の立案を支援しています。

(4) 高速道路政策に関する調査研究

大都市圏では、環状道路整備の遅れなどにより、必要な交通容量が確保されず深刻な渋滞が発生しています。都市間でも代替路がなく、ネットワークが欠落している地域が存在しています。

本研究室では、既存高速ネットワークの効率的活用・機能強化のための料金施策の調査分析、高速道路整備による影響を計測するためにETC2.0プローブ情報、ETCログデータやプローブデータを用いた交通解析を行っています。

(5) 諸外国の交通政策、交通サービス水準に関する調 査研究

我が国の道路網は、主要先進国と比べて都市間連絡 速度が低い、車線数が少ないなど、必ずしも十分な サービス水準が提供されているとは言えません。

本研究室では、デジタル地図(カーナビ地図)、GIS データ、交通統計データを用いた都市間交通サービス 水準の国際比較、交通長期計画・財源制度等の調査研究 を行っています。

3 主な研究テーマ

(1) 社会資本整備が経済・社会に及ぼす影響に関する調査研究

- ・道路整備の経済効果、ストック効果に関する研究
- · 費用便益分析、事業再評価、事後評価

(2) 物流の効率化に関する調査研究

- ・物資流動調査による物流施設立地動向の解析
- ・地域活性化計画、物流施設の老朽化に対応した物流 施策の立案
- ・プローブデータに基づく貨物車走行経路の解析

(3) 交通基盤の代替性・多重性に関する調査研究

- ・広域交通基盤の代替性・多重性の評価分析
- ・巨大災害時のリダンダンシー評価、施策効果分析

(4) 高速道路政策に関する調査研究

- ・ETC2.0プローブ情報、ETCログデータ、プローブ データによる走行履歴の解析
- ・料金施策、スマートIC整備の影響分析

(5) 諸外国の交通政策、交通サービス水準に関する調 査研究

- ・交通施設整備に関する計画、制度、事例分析
- ・交通関連データの国際比較分析

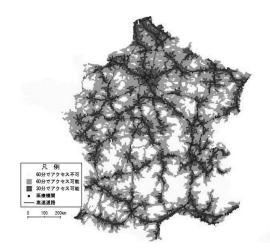


図-2 高次医療施設のアクセス時間(フランス)

4 出版活動

本研究室のメンバーが以下の出版物の執筆に参加しています。

- ・道路の長期計画(日本道路協会)
- ・道路投資の費用便益分析 ー理論と適用ー (交通工学研究会)
- ・都市の物流マネジメント(勁草書房)
- ・地域経済学と地域政策(流通経済大学出版会)
- ・データでみる国際比較 交通関連データ集ー
- ・モビリティをマネジメントする(学芸出版社)

環境•資源研究室

Environmental and Resource Research Division

1 はじめに

環境・資源研究室では、沿道大気汚染等の局所的な環境問題から、地球温暖化に代表される地球規模の環境問題に至るまで、幅広いテーマを対象に調査研究を行っています。

環境問題の解決には、客観的な解析に基づく具体的な政策立案が必要です。環境・資源研究室では、常に最新の知見に基づく科学的な分析を行い、問題の原因を究明するとともに、モデル・シミュレーションを用いた対策効果の予測評価等を行っています。

2 主な研究活動

(1)大気汚染の予測評価、対策検討に必要な基礎データの作成

光化学オキシダントや浮遊粒子状物質 (PM 2.5 等) による大気汚染の原因究明には、工場や自動車といった発生源からの NO_X 、 SO_X 、PM、VOC 等の大気汚染物質の正確な把握が重要です。

環境・資源研究室では、これまで培ってきた排出量推計のノウハウと最新の調査・研究成果を踏まえた排出インベントリ作成ツールを構築し、多時点の排出インベントリを作成してきました。日本全体を対象とした空間分解能(1 km四方)、時間分解能(月・時刻別)の高いデータは類を見ず、今後は、データベースの充実に加え、本データや大気汚染監視データを活用した大気汚染解析や化学物質輸送モデルを活用したシミュレーション等と合わせて、地域別の課題抽出や政策提言を行って参ります。

(2) 低炭素まちづくり評価ツールの構築・低炭素まちづくり計画の策定

「都市の低炭素化の促進に関する法律」が施行され、 市町村による「低炭素まちづくり計画」の作成が進めら れています。国が公表した「低炭素まちづくり計画作成 マニュアル」では、施策の低炭素化効果の把握が望まれ ると記載されていますが、市町村の負担が大きいため に、取り組みが進んでいないのが現状です。

環境・資源研究室では、国土交通省が作成した低炭素都市づくりガイドラインの策定支援に引き続き、施策の低炭素化効果を簡易に評価できるツールを構築しました。

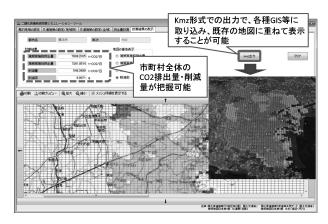


図-1 二酸化炭素削減効果シミュレーションツール (CO₂-Reduction Effect Simulation Tool: CREST)

また、埼玉県志木市・さいたま市、神奈川県小田原 市、茅ヶ崎市の低炭素まちづくり計画の策定支援を 行っており、今後も、市町村が行う「低炭素まちづくり 計画」の策定を強力に支援して参ります。

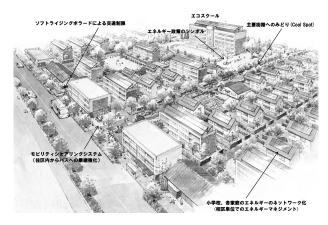


図-2 低炭素まちづくり計画のイメージ

(3) コンパクトシティ評価ツールの開発

我が国は、人口減少・超高齢化、地方や大都市圏郊外部での過疎化、財政制約に伴う都市経営コストの非効率化等に直面しており、集約型都市構造(コンパクトシティ)の推進に向けた取り組みが求められています。しかし、これらの取り組み効果を、市町村が自ら客観的に評価する手法は確立されていないのが現状です。

環境・資源研究室では、コンパクトシティの効果を評価する手法として、土地利用・交通モデルと社会・経済・環境分野の評価指標算定モデルを統合した評価ツールを開発しています。今後、市町村が各々の特性に応じた都市の集約化を進める際に集約化効果の分析・評価を行ったり、立地適正化計画で居住誘導地域を定めたりする際に、誘導効果を分析・評価することができるよう支援して参ります。

3 主な研究テーマ

(1) 低炭素まちづくり・コンパクトシティ

- ・低炭素まちづくり計画の策定支援
- ・都市構造・交通分野における低炭素施策評価ツールの 開発
- ・コンパクトシティ評価ツールの開発
- ・立地適正化計画における分析支援、計画策定

(2) 環境共生・環境評価

- ·計画段階における環境アセスメント制度策定支援
- ・環境と共生する都市づくりを支える技術・制度に関する調査研究

(3) 大気汚染

- ・大気汚染物質 (NO_x, PM 等) の排出量データベース (インベントリ) の作成
- ·大気汚染予測モデルの作成 (NOx, SO2, SPM 等)
- ・光化学大気汚染モデルの作成

(4) 交通環境対策

- ・走行特性を踏まえた沿道環境予測評価システムの開発
- ·沿道大気汚染予測モデル (流体数値モデル) を用いた 濃度予測評価

(5) 地球環境とエネルギー

- ・温室効果ガス排出量データベースの作成
- ・ヒートアイランドの構造解析
- ・エネルギー需給構造分析(業務、住宅、交通)
- ・地方自治体のエネルギー計画等の策定支援

(6) 環境対応車

・次世代自動車の普及・影響予測、導入計画策定

(7)総合交通計画、地域公共交通施策

- ·PT調査の実施、分析、将来推計、計画策定
- ·網形成計画 · 再編実施計画、公共交通施策検討

(8) テレワーク関連調査、帰宅困難者対策

- ・テレワーク人口・実態把握、普及推進方策検討
- ·PTデータを用いた帰宅困難者数推計、対策検討

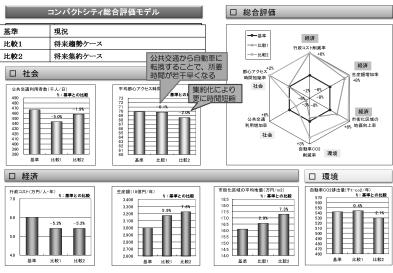


図-3 コンパクトシティ統合評価モデルの評価結果

情報システム研究室

Information Systems Research Division

1 はじめに

情報システム研究室は、ネットワーク解析、GIS、データベースなどの情報処理技術に基づき、主に交通 関連の調査研究業務において、他研究室と横断的な連 携を図り、ビッグデータを活用した交通解析、様々な 手法を用いた交通推計、交通実態調査等に係わるデータ 処理や情報システムの開発・提供に取り組んでいます。

2 主な研究活動

(1) ビッグデータ解析

近年、ICTの進展により多種大量の交通データの活用が可能になってきています。

本研究室では、プローブカーやETC2.0などの走行車両の観測データを活用し、交通状況の把握や交通行動の解析を行うためのデータ処理技術を開発しています。

(2) 交通推計

都市圏の交通計画の検討で用いる交通行動モデルや、全国レベルの交通需要予測モデル等、様々な数理的モデルを適用したシステムの開発に取り組んでいます。特に交通量配分モデルについては、最新の技術動向やニーズを取り込み、システムの改良を重ねています。

(3) 交通実態調査

本研究室では、パーソントリップ調査、物資流動調査、道路交通センサスOD調査など、数多くの大規模交通調査に携わってきています。

これまでの経験・ノウハウを基に、実査支援、マスターデータ整備、集計解析など、交通実態調査に関する一連のデータ処理を実施する汎用性の高いシステム群を構築し、調査の効率化・高度化を推進しています。

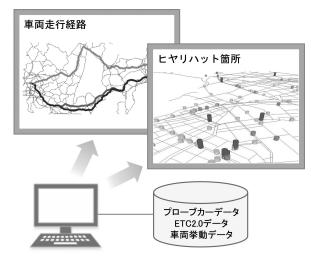


図 ビッグデータ解析例

3 主な開発システム

(1) ビッグデータを活用したシステム

- ・走行経路特定(プローブ、ETC2.0等)
- ・車両挙動データ解析
- ·バスICデータ解析
- ・特殊車両走行ネットワーク解析
- ·交通情報提供(渋滞、最適経路、所要時間等)

(2) 交通推計システム

- ・交通需要推計(四段階推定法、統合モデル)
- ·交通量配分(道路、公共交通)
- · 大規模災害 (帰宅困難者、津波避難)
- ・自動車CO2排出量推計システム
- ·経路探索(第k経路、時刻表対応)

(3) 交通実態調査の支援システム

- ・調査データチェック・修正支援システム
- ・交通データ集計システム
- ・交通データ提供システム

VI. 研究室活動報告

東北研究室

Tohoku Office

1 はじめに

東北研究室は、中枢都市・仙台を中心に地域に根ざした土地利用、交通、地域振興、環境の各分野を対象とした調査、分析、計画立案、政策・事業評価等の業務を行っています。

また、地域の大学・経済界・NPO等と連携し、地域 社会を創造するための計画、政策技術の開発に取り組 んでいます。

2 主な研究活動

(1)人口減少社会に対応した地域活性化に向けた都市 構造、交通政策の調査研究

人口減少社会では、豊かな生活に向け、これまでに整備された交通ストックをフル活用し、地域に応じた政策の方向性を見出すことが不可欠です。

本研究室では、時代に合った交通行動調査(パーソントリップ)を提案・分析し、都市政策及び交通政策の影響を、地域の活力・交流促進・環境等の観点から評価し、持続可能な地域形成を支援する調査研究活動に取り組んでいます。

(2) 社会資本が社会・経済に及ぼす影響の調査研究

道路などの交通ネットワークの整備は、社会・経済の 様々な面に影響を及ぼします。

本研究室では、応用一般均衡分析などの科学的アプローチにより、道路ネットワーク整備が、人口、雇用、生産額、所得などに及ぼす影響を定量的に計測し、限られた財源の中で如何に社会資本整備を適切に行うべきか、広範な視点から交通ネットワークの調査研究を行っています。

(3) 様々なニーズに対応した政策立案

東北地方には、個性豊かな地域が存在しています。

本研究室では、地域の個性を活かしつつ、地域ニーズに対応するために、世界遺産平泉の観光需要対策の継続支援や、東日本大震災後の被災地及び人口減少が著しい過疎地・中山間地の地域情報を収集し、地域振興に関わる調査活動を行っています。

3 主な研究テーマ

(1) 都市構造・都市交通の政策立案支援

・政策評価ツールを活かした都市構造(立地適正)、公 共交通網形成に係る調査研究

(2) 地域、個別交通手段の計画支援

- ・世界遺産等の観光まちづくりに係わる調査
- ・道路網整備の経済評価に係わる調査研究
- ・鉄道の需要予測及び政策評価に係わる調査研究

4 社会貢献活動

(1) 学会活動

土木学会、日本都市計画学会、日本モビリティ・マネジメント会議(JCOMM)、東北都市学会等の研究発表会や各種行事に参加しています。

(2) 自主研究活動

東北の学識経験者、NPO等との交流を通じて、都市・交通政策に係わる自主研究活動、公共交通利用促進の活動を行っています。

- ・地下鉄東西線開業前後における交通行動変化等の調査・研究
- ・カーフリーデー等公共交通利用促進イベント支援



研究論文一覧

● 研究論文一覧

研究論文一覧

List of Research by IBS Researchers

1 学会などの論文

(査読付)

- 今井龍一,深田雅之,宮下浩一,矢部努,橋本浩良,重高浩一(2014):多様な交通データの分析及び可視化のための基図に関する研究,第12回ITSシンポジウム,2014
- 須永大介, 青野貞康, 松本浩和, 寺村泰昭, 久保田尚(2016): 大都市圏郊外部における超小型モビリティの活用可能性に関する研究, 土木学会論文集D3(土木計画学) Vol.72(2016), No.5, 2016
- 萩野保克, 剣持健(2015):最近の物流ニーズと物流施設立地の動向, アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第 27回技術研究発表会, 2015
- 松田奈緒子,福山祥代,矢部努,吉村仁志,牧野浩志(2015):長期利用モニタ利用者意識調査によるETC2.0情報 提供サービスの効果,第13回ITSシンポジウム,2015
- 毛利雄一, 岡英紀, 野中康弘, 木村敦史(2015): 商用車プローブデータを活用したPA利用車両の交通行動分, 第35回交通工学研究発表会(CD-ROM), 2015
- 森尾淳,河上翔太(2015):中山間地域における「小さな拠点」の成立可能性の検討に関する基礎的研究ー小さな拠点 と周辺地域の人口動態分析ー、日本都市計画学会学術研究論文発表会、2015
- 谷貝等(2016): 三陸地域における公共交通機関の東日本大震災からの復旧状況~都市間移動サービス水準の指標からみた整備効果~,交通学研究,第59号,pp61-68,2016
- Takashi OGUCHI, Makoto CHIKARAISHI, Morihisa IIJIMA, Hideki OKA, Ryota HORIGUCHI, Jun TANABE, Yuichi MOHRI (2016): Advanced simulation model in the region of Tokyo metropolitan urban expressway rings, 23rd ITS World Congress, CD-ROM, 2016.
- H. Yoshizawa, T. Ishida, Y. Nonaka, Y. Mohri (2016): Analysis of Travel Time Reliability Using Probe Car Data on the Tokyo Metropolitan Area, 14th World Conference on Transport Research, Shanghai, 2016.
- Hideki OKA, Yasukatsu HAGINO, Takeshi KENMOCHI, Ryota TANI, Ryuta NISHI, Kotaro ENDO (2016): An analysis of Truck Route Choice Behavior Based on the 5th Tokyo Metropolitan Freight Survey Data, The 6th International Conference on Transportation and Logistics, CD-ROM, 2016.
- Yoichi IZUNAGA, Yoshitsugu YAMAMOTO (2017): A Cutting Plane Algorithm for Modularity Maximization Problem, Journal of Operations Research Society of Japan, Vol.60, No.1, pp.24-42, 2017.
- Kotofumi INABA, Yoichi IZUNAGA, Yoshitsugu YAMAMOTO (2016): A Lagrangian Relaxation Algorithm for Modularity Maximization Problem, Operations Research Proceedings 2014, pp.241--247, 2016.
- Yoichi IZUNAGA, Keisuke SATO, Keiji TATSUMI, Yoshitsugu YAMAMOTO (2016): Row and Column Generation Algorithm for Maximization of Minimum Margin for Ranking Problems, Operations Research Proceedings 2014, pp.249--255, 2016.

- Go HAGIHARA, Seishu KITAMURA, Yuichi KINUTA, Kazuhiko MAKIMURA, Tsuneo OSHIMA, Hideo TSUJI (2015): A stitch in time saves nine: traffic safety management based on ideas of preventive safety, 22nd ITS World Congress, Bordeaux, 2015.
- Hitoshi YOSHIZAWA, Takashi ISHIDA, Yasuhiro NONAKA, Yuichi MOHRI (2015): Analysis of Travel Time Reliability Using Probe Car Data on the Tokyo Metropolitan Area, The 11st International Conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS), CD-ROM, 2015.
- Jun MORIO, Shota Kawakami, Yuichi MOHRI, Koki KASHIBA (2015): Changes in transportation behavior in the Tokyo metropolitan area based on person-trip survey data, The 11th International Conference of the he Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS), CD-ROM, 2015.
- Sadayasu AONO, Nobuaki OHMORI (2015): Frequencies and Potential Needs for Activity Participation of Wheel Chair Users in Real Space and Cyber Space: Focusing on Daily Shopping and Private Communications, Proceedings of 14th International Congress on Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons, vol. 14, (CD-ROM), 15pp., 2015.
- Toshio KUTSUKAKE, Yuichi MOHRI, Hideki OKA, Shoichi KANEKO (2015): Influence Analysis of Expressway Toll Discounts, The 11st International Conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS), CD-ROM, 2015.
- Yuichi KINUTA, Kazuhiko MAKIMURA, Junji NISHIDA, Masaki AIZAWA, Tomoyuki ADACHI (2015): Attempts to provide traffic information using probe car data in expressway, 22nd ITS World Congress, Bordeaux, 2015.

(一般)

- 有賀敏典、青野貞康、山本徳洋、大森宣暁(2014):活動交通シミュレータを用いた子育で共働き世帯の時空間制約分析、土木計画学研究・講演集、vol.50(CD-ROM)、2014
- 有賀敏典, 青野貞康, 大森宣暁(2015):保育園を利用する世帯のスケジュール制約の把握一宇都宮市内の保育園を対象として一, 土木計画学研究・講演集, vol.51(CD-ROM), 2015
- 安藤亮介,石井良治,是友修二(2016):歩行者のための公共空間創出による中心市街地の回遊行動変化の基礎的分析一岡山市を事例として一,第54回土木計画学研究発表会,2016
- 石神孝裕,近藤和宏,屋井鉄雄(2016):都市計画道路と生活道路を含む総合的な道路網計画と計画プロセス,第54回土木計画学研究発表会,2016
- 石田貴志, 吉沢仁, 野中康弘, 毛利雄一, 福田大輔(2016): プローブデータを用いた立体化事業の時間信頼性向上便益試算, 土木計画学研究・講演集, Vol. 54, CD-ROM, 2016
- 井上直,石神孝裕,石井良治,中野敦,菊池雅彦,前川敦(2016):交通関連ビッグデータを踏まえた総合都市交通 体系調査のあり方,第53回土木計画学研究発表会,2016
- 今井龍一,池田大造,永田智大,福手亜弥,金田穂高,重高浩一,鳥海大輔,廣川和希(2016):携帯電話網の運用 データを用いた人口流動統計から算出した自動車OD量と道路交通センサスとの比較分析ー道路交通分野へのモ バイル空間統計の適用可能性一,土木計画学研究:講演集,土木学会,Vol.53,2016
- 井村公一,小嶋文,須永大介,松本浩和,久保田尚(2015):PT調査データを用いた電動二輪モビリティの活用可能性に関する分析,土木計画学研究・講演集,vol.52,pp.913-919(CD-ROM),2015
- 葛西悠里,小嶋文,福本大輔,久保田尚(2015):鉄道駅を中心とした日本型ゾーンシステムの成立可能性と課題に関する研究,第52回土木計画学研究発表会・講演集,2015
- 河上翔太, 森尾淳, 田中啓介(2016):東京中心部における業務機能配置・構造に関する分析-東京都市圏PT調査 データを用いて-, 第53回土木計画学研究発表会, 2016

- 北村清州・絹田裕一・牧村和彦・足立智之・西田純二(2016):ETC2.0プローブを活用した観光期の渋滞発生状況分析 高速道路データはStop and Goを捉えられるか 、第53回土木計画学春大会、2016年5月
- 栗林茂吉, 稲原宏, 白根哲也, 河合康之, 城一眞, 堀脇大悟, 加藤昌樹, 福本大輔, 大原大志 (2014):近年の再開発ビルの交通特性を踏まえた交通量推計手法の考え方, 土木計画学研究発表会 (秋大会), 2014
- 小林巴奈, 毛利雄一, 寺部慎太郎, 森尾淳 (2016): 時系列のPTデータを用いた銀座来訪者の行動特性の変化, 土木 学会第71回年次学術講演会, CD-ROM, 2016
- 古明地哲夫, 長田哲平, 森尾淳(2016): コンパクトシティの実現による貨物車の配送距離削減と環境負荷削減効果 に関する基礎的研究, 第54回土木計画学研究発表会, 2016
- 篠原丈実、福田大輔、岡英紀、兵藤哲朗 (2016): 首都圏における物流施設の立地先・立地量の同時決定モデルの構築、土木計画学研究・論文集、Vol.54、CD-ROM、2016
- 新階寛恭, 今井龍一, 池田大造, 重高浩一, 柴崎亮介, 矢部努, 永田智大, 橋本浩良, 藤岡啓太郎, 関本義秀 (2015):携帯電話網の運用データを用いた人口流動統計の都市交通分野への適用に関する研究, 第52回土木計画学研究発表会:講演集, 2015
- 新階寛恭, 今井龍一, 池田大造, 永田智大, 森尾淳, 矢部努, 重高浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀(2016): 携帯電話網運用データに基づく人口流動統計とパーソントリップ調査手法との比較による活用可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, 土木学会, Vol.53, 2016
- 新階寛恭, 池田大造, 小木戸渉, 森尾淳, 石井良治, 今井龍一(2016): 携帯電話網運用データに基づく人口流動統計を用いた都市交通調査手法の拡充可能性の研究, 第54回土木計画学研究発表会, 2016
- 杉本峻佑, 毛利雄一, 寺部慎太郎, 河上翔太 (2016): 都市のコンパクト化の意義とその評価, 土木学会第71回年次学術講演会. CD-ROM. 2016
- 須永大介, 青野貞康, 松本浩和, 山崎静一郎, 久保田尚(2016):大都市圏郊外部における超小型モビリティを用いた居住地カーシェアリングの可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集vol.54, 2016
- 須永大介, 村木美貴 (2014): リバプール都市圏における官民連携のあり方に関する一考察, 土木計画学研究・講演集 vol.49 No.3, pp. 525 530 (CD-ROM), 2014
- 須永大介, 村木美貴 (2015): 英国の地方都市における CO₂排出量削減方策に関する一考察, 土木計画学研究・講演集 vol.50 No.3, pp.980-985 (CD-ROM), 2015
- 高橋昌也, 毛利雄一, 森尾淳, 河上翔太, 寺部慎太郎(2016):首都圏における都市財政の特性分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.54, CD-ROM, 2016
- 高砂子浩司,松本浩和(2017):東京都市圏PTデータを用いた『主婦』の自転車利用実態の把握,平成28年度自転車利用環境向上会議in静岡,2017
- 田嶋聡司、今井龍一、矢部努、塚田幸広、重高浩一、橋本浩良、山王一郎、石田東生(2014):動線データを活用した都市活動のモニタリング手法に関する研究~「環境モデル都市・つくば」におけるつくばモビリティ・交通研究会の取り組み~、第50回土木計画学研究発表会・講演集、2014
- 田嶋聡司、今井龍一、矢部努、塚田幸広、重高浩一、橋本浩良、山王一郎、石田東生(2015):動線データを活用した都市活動のモニタリングの持続的な運用に向けた取り組み~「環境モデル都市・つくば」におけるつくばモビリティ・交通研究会の活動報告~、第51回土木計画学研究発表会・講演集、2015
- 寺内義典、有賀敏典、青野貞康、大森宣暁(2014):通園のしやすさに着目した横浜方式の保育整備の立地評価に関する研究、土木計画学研究・講演集 vol. 49 (CD-ROM)、2014
- 中野敦,森尾淳,菊池雅彦,井上直(2016):交通関連ビッグデータとパーソントリップ調査の特徴に関する一考察,第53回土木計画学研究発表会,2016
- 南部繁樹・牧村和彦・絹田裕一・三倉義教・西田純二・足立智之(2017):地域連携による所要時間情報提供の実現~熊本地震を通した地産地消型ITSの試み~,第55回土木計画学春大会,2017

- 萩原剛, 北村清州, 絹田裕一, 牧村和彦, 足立智之, 寺中孝司(2015): ETC2.0データを用いた高速道路の潜在的 危険個所の抽出, 交通工学研究発表会, 2015
- 花新発光紀,森尾淳,河上翔太,毛利雄一(2014):首都圏郊外部における通勤時間分布の推移 -野田市·流山市におけるケーススタディー,土木計画学研究・講演集, Vol.50, (CD-ROM), 2014
- 廣川和希, 笹圭樹, 和泉範之, 絹田裕一, 牧村和彦, 西田純二(2016): Wi-Fiパケットセンサーを用いた人の行動実態の把握~観光都市・飛騨高山での活用に向けて~, 土木計画学研究・講演集, 土木学会, Vol.54, 2016
- 廣川和希, 重高浩一, 長島芳行, 名田雅希, 橋本浩良, 関谷浩孝, 今井龍一, 石田東生(2016): 動線データを活用 した都市活動の継続的なモニタリングに関する研究~つくば市での交通施策への活用を目指して~, 土木計画学 研究・講演集, 土木学会, Vol.54, 2016
- 深田雅之, 今井龍一, 宮下浩一, 矢部努, 橋本浩良, 重高浩一(2014): 交通データの分析及び可視化基盤の基礎研究, 第50回土木計画学研究発表会・講演集, 2014
- 深田雅之, 今井龍一, 宮下浩一, 矢部努, 橋本浩良, 重高浩一(2015): 交通データの分析及び可視化基盤の試作による道路交通分析への適用可能性の考察, 第51回土木計画学研究発表会・講演集, 2015
- 福本大輔、谷亮太、高橋純一、萩野保克(2016):東京都市圏の中心市街地における端末物流の課題と今後の端末物流のあり方、アーバンインフラ・テクノロジー推進会議 第28回技術研究発表会、2016
- 福本大輔, 松本浩和, 中野敦, 中村英夫, 矢島隆(2014):大規模開発地区関連交通計画マニュアル改訂に向けた大規模事務所施設における交通特性分析, 土木計画学研究・講演集, vol.50(CD-ROM), 2014
- 布山博久, 寺部慎太郎, 柳沼秀樹, 康楠, 森尾淳 (2016): 統計データから評価する長野新幹線開業による沿線への 影響, 第54回土木計画学研究発表会, 2016
- 毛利雄一, 若井亮太, 山本悟司 (2016): 道路交通センサス OD データを用いた自動車の保有・走行及び駐車特性に関する分析, 土木計画学研究・講演集, Vol. 53, CD-ROM, 2016
- 森尾淳,河上翔太,田中啓介(2016):大都市圏・地方都市圏における小売業の立地動向,第53回土木計画学研究発表会,2016
- 森田哲夫,稲村肇,森尾淳,小島浩,杉田浩(2014):「次の大津波」に備える防災計画と地域構造,土木計画学研究・講演集No.49(CD-ROM),2014
- 西田純二,足立智之,牧村和彦,森本哲郎,上善恒雄(2014):Wi-Fiパケットセンサーによる交通流動解析,土木計画学春大会6月8日,2014
- 松本浩和,石神孝裕,石井良治,原田知可子,牧村和彦,岩本武範(2015):交通系ICカードデータを用いたバスの潜在的利用者の抽出方法の検討,土木計画学研究・講演集vol.51(CD-ROM),2015
- 山崎恭彦、橋本浩良、高宮進、山王一郎、石田東生、矢部努、今井龍一、塚田幸広(2014):スマートフォンアプリを活用した交通行動調査手法に関する基礎的研究~つくば市におけるプローブパーソン調査を通して~、第49回 土木計画学研究発表会・講演集、2014
- 吉田純土、森尾淳、中野敦、山口高康、池田大造、今井龍一(2016):都市交通分野におけるモバイル空間統計とパーソントリップ調査の組合せ分析に関する研究、第53回土木計画学研究発表会、2016
- Seishu Kitamura, Yuichi Kinuta, Kazuhiko Makimura, Tomoyuki Adachi, Junji Nishida (2017): TRAFFIC CONGESTION ANALYSIS OF TOURIST SEASON BY ETC 2.0 PROBE DATA, REAAA, 2017.
- Hirokazu MATSUMOTO, Takahiro ISHIGAMI, Ryoji ISHII, Chikako HARADA, Kazuhiko MAKIMURA, Takenori IWAMOTO (2017): A STUDY ON METHOD TO EXTRACT POTENTIAL BUS-USER WITH SMARTCARD DATA, TransitData 2017, 2017.
- Takenori Iwamoto, Toshiyuki Nakamura, Kazuhiko Makimura, Nobuhiro Uno, Jan-Dirk Schmöcker (2016): An Empirical Investigation of Schedule Delay Propagation along a Bus Route, TransitData 2016, 2016.

- Takeshi Kenmochi, Yasukatsu Hagino, Hideki Oka, Ryota Tani, Atsushi Doi, Kotaro Endo (2016): Urban Freight Survey and Policy Measures with Respect to Urban and Transport Planning in Tokyo Metropolitan Area, The 6th International Conference on Transportation and Logistics (T-LOG), Taiwan, 2016.
- Tomoyuki ADACHI, Junji NISHIDA, Takumi NISHIMURA (2015): Evaluation Method of Reliability by WiFi Packet Receive, INSTR2015, 2015.
- Takao DANTSUJI, Hideki OKA, Yasukatsu HAGINO, Daisuke FUKUDA (2015): Preliminary Study of the Freight Vehicle Probe Data from the Urban Freight Survey in the Tokyo Metropolitan Area 2014, URBE (Urban freight and Behavior change) 2015, 2015.
- Hitoshi YAGAI (2015): The Restoration Situation of Inter-city Public Transportation Service Level after the Great East Japan Earthquake in the Sanriku Region, Geographical Report of Tokyo Metropolitan University, Vol.50, pp.29-35, 2015.
- Junji NISHIDA, Tomoyuki ADACHI, Kazuhiko MAKIMURA (2014): Traffic Flow Analysis by the Use of Wi-Fi Packets Receiver, IRF Asia, Indonesia, 2014.

2 雑誌記事

- 黒川洸 (2014): 都市をはかる試み、はかる、Re, NO.181、pp.7-10、(一財) 建築保全センター、2014年1月
- 黒川洸 (2014):64東京オリンピック頃の思い出、東海道新幹線と首都高:1964東京オリンピックに始まる50年の 軌跡、50+50特別シンポジウム講演集(土木学会、日本教育会館一ツ橋ホール)、2014年8月
- 黒川洸 (2014): 構想 (ヴィジョン) と計画・事業,地域開発の回顧と展望,地域開発,600号,pp.18-19,(一財)日本地域開発センター,2014年9月
- 黒川洸 (2014): 都市計画コンサルタントに思うこと、一般財団法人都市計画コンサルタント協会創立40周年記念誌、pp.22-23、一般社団法人都市計画コンサルタント協会、2014年
- 黒川洸 (2015): 都市と交通の "これまで", 都市と交通創刊 100 号記念特別号, pp.8-10, 公益社団法人日本交通計画協会, 2015年
- 須永大介 (2014): 米国西海岸における公共交通を重視した歩いて暮らせる都市づくりの動向, 運輸と経済, pp. 124-132, 2014年7月号
- 塚田幸宏, 西村巧(2014):海外レポート 自転車は安全で健康的な乗り物なのか?: OECD/ITFの「自転車の安全と健康に関するレポート」から, 道路, 2014年9月号
- 塚田幸広、牧村和彦(2014): EVによるカーシェアリングの世界的潮流-欧州-米国そして日本一、高速道路と自動車、2014年11月号
- 苦瀬博仁, 萩野保克(2015):港湾の国際化に伴う物流施設の機能更新計画, 運輸と経済, 第75巻, 第8号, pp.46-pp50, 2015年8月
- 西村巧、樋野誠一(2015):インフラ整備の社会経済的な効果、道路建設、2015年9月号
- 萩野保克 (2015): 圏央道沿線における物流施設の立地動向, 高速道路と自動車, Vol.58, No.7, pp.36-pp39, 2015年7月
- 萩野保克, 剣持健, 谷亮太 (2016): 地域振興からみた物流施策の視点, 産業立地 (2016年5月号), pp.3-pp.6, 2016年5月
- 牧村和彦(2015):世界を席巻するライドシェアリング、モビリティ新時代考2、ルートプレス、2015年
- 牧村和彦(2016):バスの自動運転が都市デザインを変える、モビリティ新時代考4、ルートプレス、2016年
- 牧村和彦・塚田幸広(2017):バス交通革命「自動運転バス元年」,モビリティ新時代考6,ルートプレス50号,

2017年

- 毛利雄一(2015): 高速道路ネットワークを活用したサービス向上を目指して、高速道路と自動車、Vol.58、No.11、pp.9-12、2015年11月
- 毛利雄一(2015): 首都圏3環状道路の整備がもたらすネットワーク効果と経済的変化,運輸と経済,第75巻,第 12号,pp.21-26,2015年12月
- 毛利雄一(2016): 座談会交通工学研究のこれからの50年、交通工学 Vol.51, No.1, pp.17-28, 2016年1月
- 毛利雄一(2016): 私の本箱(第84回)都市の自動車交通(TRAFFIC IN TOWNS) ーイギリスのブキャナンレポート
 - 一,土木学会誌,第101巻,第5号,pp.48,2016年5月
- 森尾淳(2017):都市交通計画におけるビッグデータなどの活用,道路建設,2017年1月

3 講演などの発表

- 荒井祥郎(2016):「立地適正化計画の可能性と課題」,平成28年度第1回千葉県都市協会講演会,2016年11月21日
- 荒井祥郎(2016):人口減少・高齢化時代における都市・地域計画について、平成28 年度 都市計画実務発表会(日本都市計画学会・都市計画コンサルタント協会)、2016年9月26日
- 岡英紀(2016):東京都市圏物資流動調査よりみた貨物車の動き、土木計画学ワンデイセミナーNO.77持続可能かつ 住みやすい都市を創る都市物流システム、2016年1月6日
- 杉田浩 (2015): 日本の救急医療システムと介護保険制度について、Korea/Japan Knowledge Share Seminar 高齢社会の交通体系の構築方向、韓国交通研究員会議室 (公益大学弘門館)、韓国交通研究部、2015年11月4日
- 西山良孝, 牧村和彦(2015):世界遺産平泉の交通まちづくり, 事例から学ぶ交通まちづくりセッション, 交通まちづくり出版記念シンポジウム(東京大学), 2015年7月5日
- 萩野保克、剣持健(2016):最近の物流動向からみた物流拠点立地の動向と対応策、土木計画学ワンデイセミナー NO.77持続可能かつ住みやすい都市を創る都市物流システム、2016年1月6日
- 萩野保克, 剣持健(2015):最近の物流変化と計画の視点, 民間事業研究会(公益財団法人区画整理促進機構), 2015年9月16日
- 萩原剛 (2015): モビリティ・マネジメント〜背景と手法〜,地域公共交通活性化のための研究会議 (長野県),2015年2月19日
- 牧村和彦(2014):スマートで粋なモビリティ·デザイン ~ITSと交通まちづくりの融合へ~, IT政策セミナー新潟, 2014年2月5日
- 牧村和彦(2015):フランス・ルーアン都市圏の都市交通イノベーション~マストラ階層ネットワークと部分的自動運転の意義を中心に、都市交通フォーラム~BRTを軸としたモビリティ・デザイン、2015年1月22日
- 牧村和彦(2016):第11回JCOMM特別セッション「MMのはじまりと未来」, 2016年7月16日
- 牧村和彦(2017): カジュアルITSスペシャルセッション、第55回土木計画学春大会、2017年6月
- 毛利雄一(2016):地方創生に向けた国土マネジメント,第74回日本マネジメント学会全国研究大会,2016年10月15日
- Keisuke TANAKA (2016): Changes in Accessibility of Public Transportation caused by Aging, KOTI-IBS JOINT SEMINAR, June 26, 2016.
- Megumi MASAKI (2016): Comparison of "Seamless" Indicators in Japan-Korea Tourist attractions, KOTI-IBS JOINT SEMINAR, June 26, 2016.
- Takeshi Kenmochi (2016): Introduction and Application of Tokyo Metropolitan Freight Survey, World

- Metropolitan Transport Development Forum 2016-Beijing, October 14, 2016.
- Kazuki HIROKAWA (2016): Japan-Korea Comparison about Transport Measure of the Elderly Person, KOTI-IBS JOINT SEMINAR. June 26, 2016.
- Hiroshi Inahara (2014): Introducing bus exclusive road using abandoned rail track in Hitachi City, CIVITAS FORUM 2014, September 24, 2014.

4. 書籍などの執筆

- 石川岳男(2015):「都市計画【第3版増補】」、日笠端・日端康雄他著(共著、共立出版、2015)
- 須永大介(2014):「スマートシティ時代のサステナブル都市・建築デザイン」、日本建築学会編(共著, 彰国社, 2014(※発行日2015年1月))
- 萩原剛(2015):「モビリティをマネジメントする~コミュニケーションによる交通戦略」、藤井聡、谷口綾子、松村 暢彦編著(共著、学芸出版社、2015)
- 牧村和彦(2015):「交通まちづくり~地方都市からの挑戦」,原田昇編著(共著,鹿島出版,2015)
- 牧村和彦(2015): 「モビリティをマネジメントする~コミュニケーションによる交通戦略」、藤井聡、谷口綾子、松村暢彦編著(共著、学芸出版社、2015)
- 矢島隆, 中村英夫, 竹内佑一, 中野敦, 中本良一, 福本大輔, 加藤昌樹, 松本浩和(2014): 「大規模都市開発に伴う 交通対策のたて方ー大規模開発地区関連交通計画マニュアル(14改訂版)の解説ー」(共著, 一般財団法人計量計画研究所, 2014)
- 牧村和彦(2016):「バスがまちを変えていく~BRTの導入計画作法, BRT for human mobility」、中村文彦・牧村和彦・外山友里絵著(IBS出版、2016)
- Kazuhiko Makimura (2016): Evaluation of Bus Service Key Performance Indicators using Smart Card Data, Public Transport Planning with Smart Card Data (Fumitaka Kurauchi, Jan-Dirk Schmöcker), November 10. 2016 by CRC Press
- 牧村和彦(2017):第14章モビリティ・マネジメント(14.2.5 計画の効果計測と評価), 土木学会, 土木計画学ハンドブック編集委員会編, 2017年3月コロナ社

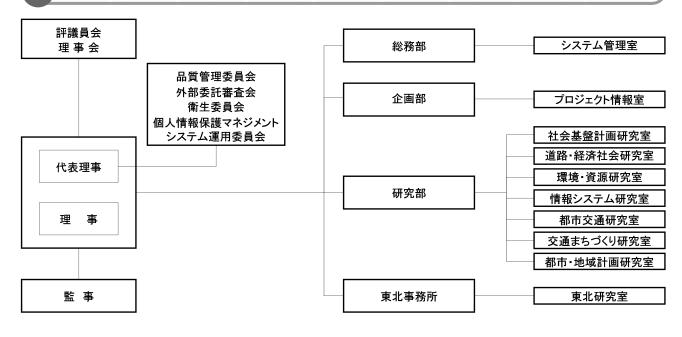


IBSの概要

机 概要

名 称	一般財団法人 計量計画研究所			
英文名称	The Institute of Behavioral Sciences (略称IBS)			
所在地-	一般財団法人 計量計画研究所	〒 162-0845 東京都新宿区市谷本村町2番9号 代表電話番号 03-3268-9911		
	一般財団法人 計量計画研究所 東北事務所	〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町3番10号グランシャリオビル 代表電話番号 022-221-7730		
設立年月	1964年7月 財団法人設立 2011年4月 一般財団法人へ移行			
基本財産	1 億円			
事業目的	都市·地域、社会基盤、経済·産業、生活·言語·価値意識等の諸分野について、政府·企業等の政策意思決定、計画策定に関する計量的な調査研究を行うとともに、これらの情報提供、国際交流、技術開発、知識普及等を図り、公益に寄与すること			
事業内容	1. 都市・地域計画に関する調査研究 2. 道路交通計画に関する調査研究 3. 公共交通計画に関する調査研究 4. 地域振興、国土計画に関する調査研究 5. 経済、社会に関する調査研究(社会基盤整備に関する調査研究) 6. 行動計画の統計的手法による調査研究 7. 合意形成プロセスに関する調査研究 8. 環境、資源に関する調査研究 9. 言語情報(コミュニケーション)に関する調査研究 10. 調査、計画技術の研究開発 11. 上記事業(1~10)の受託及びコンサルティング 12. 上記事業(1~10)に関する出版事業 13. 内外の調査研究機関等との連絡及び情報交換等の交流事業 14. 研究会、セミナー等の開催による研修事業 15. 調査・統計情報資料等の情報収集及び提供事業 16. その他目的達成に必要な事業			

2 組織図 (平成29年6月30日現在)



編集後記

今年の研究活動報告では、外部の学識経験者の方に論説をお願いし、更にフェローシップ (当研究所の公募研究)の 最終報告として、2つの海外研究の成果を掲載しました。その他、当研究所のこの一年間における、国内外での活動 内容についても報告しております。

当研究所では、社会のさまざまな課題に対して科学的手法を駆使した研究活動に、引き続き取り組んで参る所存で ございます。みなさまからの忌憚のないご意見を頂ければ幸いです。

(N. S)

編集委員

委員長 牧村和彦 (企画戦略担当部長)

委 員 萩野保克 (プロジェクト推進担当部長)

鈴木紀一 (技術営業部長/東北事務所長)

杉田 浩 (シニアフェロー・研究委員)

谷貝 等 (総務担当次長)

國山淳子 (企画部)

IBS Annual Report 研究活動報告 2017

発 行 日 2017年6月30日

発行責任者 一般財団法人 計量計画研究所

The Institute of Behavioral Sciences

代表理事 黒川 洸

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-9

TEL 03-3268-9911(代表)

印 刷 所 ヤマノ印刷株式会社



