



2016

研究活動報告

IBS Annual Report

I. 巻頭言

代表理事 黒川 洸 1

II. 特別論文

人口減少・高齢化時代における都市・地域計画について
～立地適正化計画等の検討実績をもとに～

都市・地域計画研究室	荒井 祥郎	5
都市・地域計画研究室長	石神 孝裕	
研究部	鈴木 弘之	
都市・地域計画研究室	溝口 秀勝	
//	大門 創	
//	原田知可子	
//	近藤 和宏	
//	石井 良治	
//	宮木 祐任	
都市交通研究室	木全 淳平	
都市・地域計画研究室	正木 恵	
//	鈴木多恵子	
研究部	石川 岳男	

データが明らかにする東京都市圏の物流の姿

道路・経済社会研究室	剣持 健	18
社会基盤計画研究室	岡 英紀	
道路・経済社会研究室	谷 亮太	
都市交通研究室	福本 大輔	
次長	萩野 保克	
東京海洋大学流通情報工学科 教授	兵藤 哲朗	

III. 研究論文

水戸市公共交通基本計画の策定について

環境・資源研究室	秋元 伸裕	35
都市交通研究室	高砂子浩司	
環境・資源研究室	稲原 宏	
都市交通研究室	蛸子 哲	

国際ビジネス地区における駐車特性分析
～大丸有地区における駐車環境と実態～

都市交通研究室	福本 大輔	43
//	加藤 昌樹	
//	松本 浩和	
//	加藤 桃子	
環境・資源研究室	稲原 宏	

交通ビッグデータを活用した人や車の移動の可視化

～つくばにおける産官学の地域モビリティプラットフォームを通して～

社会基盤計画研究室	廣川 和希	49
社会基盤計画研究室長	矢部 努	
社会基盤計画研究室	北村 清州	
都市・地域計画研究室	若井 亮太	
社会基盤計画研究室	井村祥太郎	
//	福沢 綾乃	
次長	牧村 和彦	

常磐自動車道の利用状況

～全線供用前後の変化、東北自動車道との違い～

東北研究室	西山 良孝	57
企画部長	毛利 雄一	
社会基盤計画研究室	岡 英紀	
情報システム研究室	岩永 和大	
東北研究室長	小島 浩	

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

都市交通研究室長	須永 大介	63
都市交通研究室	青野 貞康	
//	松本 浩和	

調布市における都市計画道路と生活道路の一体的計画づくりの取組

都市・地域計画研究室	近藤 和宏	71
研究部	鈴木 弘之	
都市交通研究室	木全 淳平	
都市・地域計画研究室長	石神 孝裕	

英国の交通投資の新しい評価方法“Wider Impacts”（広範な効果）

道路・経済社会研究室	樋野 誠一	78
//	国府田 樹	
//	小林 広和	
//	田中 啓介	

IV. フェローシップ最終報告

英国におけるアクティブ・トラフィックマネジメント

立命館大学理工学部 准教授	塩見 康博	87
---------------	-------	----

2012ロンドン・オリンピック、パラリンピック大会の競技場、選手村（等）の跡地活用のあり方

千葉大学大学院工学研究科 教授	村木 美貴	93
-----------------	-------	----

V. 海外学会参加の概要

CIVITAS FORUM 2015 とアーヘン市の取り組み

都市・地域計画研究室	荒井 祥郎	101
都市交通研究室	加藤 昌樹	

第11回EASTSセブ会議

社会基盤計画研究室	河上 翔太	104
企画部長	毛利 雄一	
次長	萩野 保克	
道路・経済社会研究室	森尾 淳	
//	剣持 健	
社会基盤計画研究室	岡 英紀	

第22回 ITS世界会議

道路・経済社会研究室	萩原 剛	106
社会基盤計画研究室	絹田 裕一	

TRB年次総会参加報告

次長	牧村 和彦	108
----	-------	-----

VI. 自主研究活動報告

東京圏における業務機能配置・構造に関する分析 ～社会経済情勢の変化に対応した国土マネジメント調査より～

道路・経済社会研究室	森尾 淳	113
社会基盤計画研究室	河上 翔太	
企画部長	毛利 雄一	

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

企画部長	毛利 雄一	117
道路・経済社会研究室	森尾 淳	
社会基盤研究室	河上 翔太	
東京工業大学大学院	小林 巴奈	
東京理科大学土木工学科 教授	寺部慎太郎	

VII. 研究室活動報告

社会基盤計画研究室	123
都市交通研究室	125
都市・地域計画研究室	127
道路・経済社会研究室	129
環境・資源研究室	131
情報システム研究室	133
東北研究室	134

VIII. 研究論文一覧

研究論文一覧	137
--------	-----

IX. IBS情報

I B Sの概要	145
----------	-----

巻頭言

Preface



黒川 洸*

By Takeshi KUROKAWA

2015年度に入り、2015年～2017年の3か年の中期ビジョンを決定した。その柱として、1) 研究・政策提言のリーディングランナーとなること、2) 人材を大切にしたい組織づくりをすること、3) 健全な経営を達成すること、の3つを目標としている。

人材育成については、幅広い広領域を担当できる人材と、専門に特化した人材の両面を目標としている。健全な経営のためには、年間15億円以上の受託と直接経費率30%前半を目標とすることにしている。

一般財団法人化を契機に、戦略会議、業務推進会議の2つを立ち上げ、受注企画・業務遂行の年間計画を見通してチェックしつつ業務に取り組む方法が全所的に定着し、機能するようになったのが現状だと認識している。

平成28年4月には研究員、情報員、総務課員、新人10名の増員を図った。特に情報員、課員の新人採用は十数年ぶりで、育成方法についてはいろいろと戸惑いもあるが、うまく育って欲しいと思っている。このような職員増員により有給休暇取得が容易になり、結果的に職員個人の健康管理や、家族との十分なコミュニケーションもとれるようなワーク・ライフ・バランスの良い生活が達成できれば良いと願っている。

さらに受注状況を改善するために、業務計画書の質の向上、成果品の質の向上を目指す努力を惜しまない認識を職員全体で持つことが求められている。

調査研究をサポートするシステム部門、情報管理部門においては、プロジェクト毎の費用の管理や、個人の勤務時間の管理等を進める新しいシステムが導入された。さらに業務全体の効率化・省力化を進めるためにも、IBSの組織運営に関するシステム全体の刷新が早急に求められている。

今後は、組織運営のシステム刷新等により、内部の効率化を目指すとともに、社会状況の変化に対して常に柔軟で、質の高い調査研究を推進し、社会に貢献できる組織構築を目指す所存である。

*一般財団法人計量計画研究所 代表理事 工学博士

II

特別論文

- 人口減少・高齢化時代における都市・地域計画について
～立地適正化計画等の検討実績をもとに～
- データが明らかにする東京都市圏の物流の姿

人口減少・高齢化時代における都市・地域計画について ～立地適正化計画等の検討実績をもとに～

Urban Planning in the Context of Decreasing and Aging Population:

— Based on the Case Studies of Compact City Planning —

荒井祥郎* 石神孝裕** 鈴木弘之*** 溝口秀勝**** 大門 創***** 原田知可子****
近藤和宏**** 石井良治**** 宮木祐任**** 木全淳平***** 正木 恵*****
鈴木多恵子***** 石川岳男*****

By Yoshiro ARAI, Takahiro ISHIGAMI, Hiroyuki SUZUKI, Hidekatsu MIZOGUCHI, Hajime DAIMON, Chikako HARADA,
Kazuhiro KONDO, Ryoji ISHII, Masataka MIYAKI, Jumpei KIMATA, Megumi MASAKI, Taeko SUZUKI and Takeo ISHIKAWA

1 はじめに

わが国が本格的な人口減少・高齢化時代を迎えるにあたり、都市構造を「コンパクトシティ+ネットワーク」型へと転換していくことで持続可能な都市づくりを進めるため、平成26年8月に都市再生特別措置法が改正され、立地適正化計画という新たな計画制度が導入された。(制度の詳しい内容については、国土交通省の手引き¹⁾やパンフレット²⁾などを参照されたい。)

制度制定以降、数多くの市町村が立地適正化計画の策定に着手し、平成27年度末時点で約280の市町村が検討中³⁾であり、箕面市、熊本市、札幌市では計画策定済みである。当研究所では、このうちいくつかの自治体において立地適正化計画の策定を支援している。

立地適正化計画制度は、都市計画法に基づく規制に主眼を置いた従来の都市計画とは異なり、誘導に主眼が置かれている。一見規制的な性格を持つと考えられる届出手続き等も、届出を行う民間事業者等と行政が施設等の立地について意見を交わし、共に考えるためのプロセスとして捉えることもできる。このように立地適正化計画制度は、ポジティブで積極的な都市づくりを進められるよう制度設計されている点に特徴があるため、工夫次第では非常に有効なツールとなり得る。

しかし、制度ができたばかりでもあり、また、従来の都市計画制度等との組み合わせ等により柔軟性や拡張性が増したこともあり、計画の着手や計画策定にあたっては多くの疑問や課題に直面することが想定される。

例えば、以下のようなことが挙げられる。

- ・「市町村の都市計画に関する基本的な方針」(都市計画法第18条の2)(以下、「都市マス」という。)とどのように棲み分ければよいのか。
- ・市街化調整区域など郊外に就業地や居住地が分散し

ているような都市では、立地適正化計画の標榜する「コンパクト+ネットワーク」のコンセプトを実現するのは困難ではないか。

- ・当面人口減少期を迎えない都市や、将来にわたって高い人口密度を維持できる都市においては、立地適正化計画を策定する意味はあるのか。また、どのように都市機能や居住の誘導を考えればよいのか。
- ・制度上、災害危険度の高いエリアは居住誘導区域から外すことが原則とされているが、実際には災害危険度の高いエリアに多くの集積が進む都市も多く、どのように都市機能や居住の誘導を図ればよいのか。
- ・隣接する市町村がコンセプトの異なる立地誘導(例えば、拡大志向の商業施設立地を容認するなど)を展開するのであれば、当該自治体だけで立地適正化計画を策定しても意味がなくなるのではないか。
- ・市町村合併で線引きと非線引きが混在する都市計画区域を抱える自治体では、どのように制度運用すれば効果的か。
- ・他分野との連携の重要性は理解できるが、縦割り意識の強い行政組織において、現実的に実効性のある連携は難しいのではないか。
- ・居住誘導区域から外れるエリアに居住する住民等の合意形成が困難ではないか。

このように、さしあたり思いつくだけでも、様々な疑問や課題が挙げられ、計画検討にあたっては多くの困難に直面することが想定される。

本稿では、当研究所が支援する立地適正化計画の策定等の検討の蓄積や経験から、前述したいくつかの疑問や課題の解決の一助となるような提案を整理する。これにより、立地適正化計画の策定のみならず、今後の人口減少・高齢化時代における都市・地域計画の計画立案や検討にあたっての有益な示唆を示すこととしたい。

2 都市マスの実現化プログラムとしての立地適正化計画の活用（静岡市を例として）

(1) 立地適正化計画の制度上の位置づけ

立地適正化計画の意義と役割に関しては、「居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープランとして位置づけられる都市マスの高度化版」¹⁾と位置づけられており、長期的に目指すべき都市構造を示し、その実現に向けての大きな道筋を明らかにする都市マスの一部として、立地適正化計画を策定することが可能である。

一方で、「時間軸をもったアクションプランとして運用することで効果的なまちづくりが可能になる」¹⁾とも位置づけられている。そのため、長期的な都市の将来像を示すマスタープランとしての性格だけでなく、施策を位置づけることや届け出手続き等の運用によって、中短期的に都市機能や居住の誘導を図るプログラムとしての性格も併せ持つツールとして活用可能な制度となっている。

(2) 都市のコンパクト化の実現に向けた課題

近年、集約型都市構造を位置づける都市マスが増加している。国土交通省の調査⁴⁾によると、2013年時点で約半数の自治体が将来都市像としてコンパクトシティ等を位置づけ、または位置づける予定としている。

しかし、都市マスにおいて理念としてコンパクトシティの記載をしているものの、その実現を援護するような政策を位置づけることができていない都市があるとの指摘⁵⁾もあり、コンパクトシティの実現化ツールとして今回新設された立地適正化計画制度に寄せられる期待は大きい。

また、都市マスにおいて多数の拠点を設定している都市では、都市サービス施設の集積状況が実体を伴っていない拠点が多くなる傾向にある⁶⁾との指摘もある。今後、人口減少・少子高齢化の進行に伴い、人的・財政的資源が一層乏しくなる中で、都市マスに位置づけられた拠点等への集積をすべからず実現するように立地適正化計画を活用しようとすると、資源が分散され、実効性が伴わない可能性がある点に留意が必要である。

(3) 中短期的なプログラムとしての立地適正化計画の活用

a) 基本的な考え方

都市計画においては、計画は一度策定して終わりではなく、計画の実現化の過程をモニタリングし、効果を見定め、状況に応じて計画を適宜軌道修正していくことが重要であり、そのPDCAサイクルを継続することで初めて意味を持つ。

立地適正化計画の活用にあたっては、都市マスとの関係も含めてあり方や位置づけを整理しておくことで、全体として将来都市像の実現に向けたPDCAサイクルが上手く回るような体系を整えることが重要である。例えば、都市マスを長期の計画として、立地適正化計画を長期の計画を実現する中短期的なプログラムとして位置づけ、役割分担することも考えられる。

具体的には、都市マスで位置づけられた将来都市構造（拠点、軸、面）の内、特に喫緊の課題になっている、あるいは、戦略的観点から先に実現化しておくべき要素や場所に限定して、立地適正化計画の各区域や施設を位置づける。そして、5年後にその効果を検証し、効果や改善が見られれば、次の重点課題を解決するために区域や施設を設定し直していく。このように中短期的なプログラムとして立地適正化計画を活用することで、社会情勢の変化等にも柔軟に対応でき、都市マスの着実な実現化にも寄与できる計画になると考えられる。

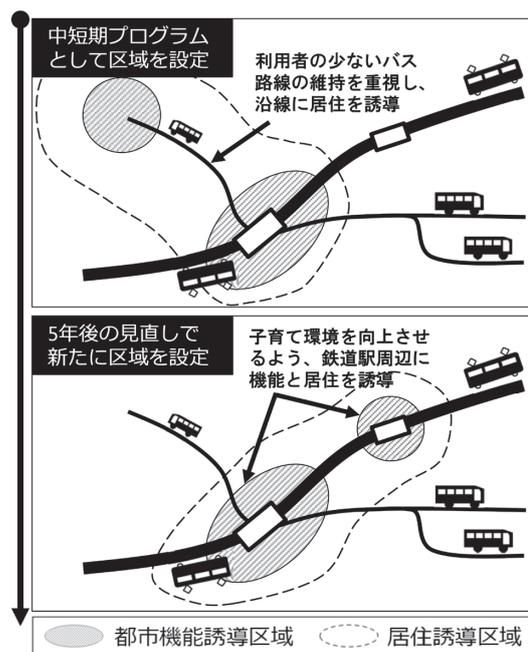
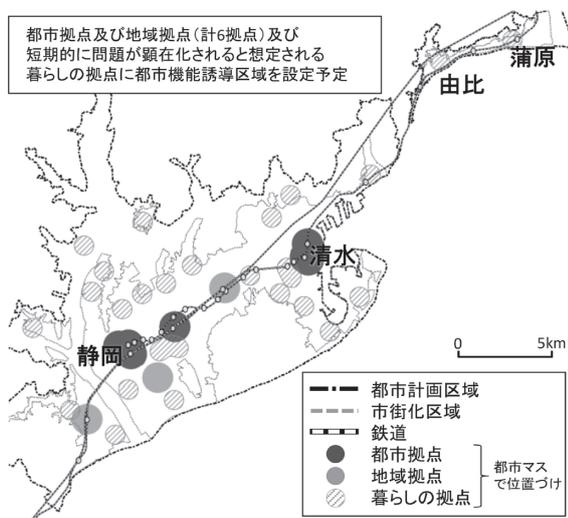


図-1 中短期的なプログラムとしての活用イメージ

b) 静岡市での適用例

静岡市では、2016年4月に都市マス⁷⁾が改定されており、その中で立地適正化計画を見据えた都市構造（集約連携型都市構造）を検討し、目指すべき将来の姿として位置づけている。立地適正化計画は、都市マスの将来都市像を実現化するツールとして位置づけており、現在は、都市機能誘導に関する検討を先行的に進めている段階である。

検討においては、前述したような中短期プログラムの性格を持たせるよう配慮している。具体的には、都市マスでは都市拠点、地域拠点、暮らしの拠点（生活拠点に該当する拠点）の3種類を位置づけている。この内、都市拠点（3箇所）及び地域拠点（3箇所）に関しては、全てを都市機能誘導区域として位置づける予定である。一方で、暮らしの拠点に関しては25箇所と多数設定されているため、都市拠点・地域拠点へのアクセス性が低く、今後の人口減少等に伴い生活サービスレベルの低下が懸念される地域（例えば由比や蒲原等）に絞り、都市機能誘導区域を定める方向で検討を進めている。



出典) 静岡市都市計画マスタープランのもとに作成

図-2 静岡市の都市構造と暮らしの拠点

また、誘導する機能に関しては、例えば静岡駅周辺の都市拠点では、都市マスにおいて「政治・経済・文化の中心として、各種機能の維持・集積」や「買い物や子育て・福祉をはじめとした各種機能の維持・集積」等が位置づけられている。しかし、実際に施設の立地状況を確認すると、行政サービス施設や商業施設などは多数立地しており、短期的には問題が顕在化する可能

性は低いと考えられる。よって、今後は現状施設が不足している施設や施設の移転等で将来的に不足の懸念がある施設に関して、具体的な誘導の有無を検討していく予定である。

このように、立地適正化計画では狙いを絞った上で、都市機能誘導区域や誘導施設を設定しているところであり、今後は、居住誘導区域に関しても同様の考えに沿って中短期プログラムのな区域設定をしていくことが課題である。

3 産業都市における機能誘導（浜松市を例として）

(1) 立地適正化計画の制度上の位置づけ

立地適正化計画の手引き¹⁾では、都市機能誘導区域、居住誘導区域の検討に先立ち、都市全体の観点から、都市が抱える課題等を踏まえ、人口の集積状況、主要な公共交通路線、都市機能施設、公共施設の配置等をもとに、都市の骨格構造を検討することが重要であるとされている。

しかし、立地適正化計画の本来の目的が「コンパクトシティ+ネットワーク」による都市の持続可能性の確保、持続安定的な公共交通事業の確保等であるならば、人口分布、公共交通ネットワーク、都市機能施設以外にも考慮すべき事項があると考えられる。

本項で紹介する浜松市は、全国でも有数の産業都市であり、産業都市における立地適正化計画を検討する際のポイントを以下に示す。

(2) 浜松市の特徴

a) 政令市の中でも有数のものづくり都市

浜松市は、江戸時代からの綿織物と製材業、近代の三大産業と呼ばれる繊維・楽器・輸送用機器、近年の光技術・電子技術関連等の先端技術産業と、時代に応じて数多くの企業が発展・集積してきたものづくり都市である。産業別就業人口割合をみると第二次産業の比率が他の他政令市と比較して高く、浜松市においては第二次産業が都市の成長を牽引する重要な役割を担ってきた。

陸部への立地意向も高まりつつあり、今後、数千人規模の従業人口が市内・市外から移動することが想定されている。居住地と従業地の配置は都市計画においては基礎的な要素であり、これらの相互関係を踏まえ、都市機能および居住誘導地区の検討をすることが必要であると考えられる。

こうした状況において立地適正化計画を考える場合、都市機能の集積する場、居住地、これらを結ぶ公共交通に加え、働く場もセットで検討することが重要である。ものづくり都市としてさらに発展していくことを考えれば、働く場と居住地との位置関係に配慮し、通勤しやすく働きやすい都市づくりも重要な要素である。

これを具体化する方法の1つとして、例えば、立地適正化計画で都市機能、居住地、働く場、公共交通ネットワークの空間的な配置の関係性を示し、それを具現化するための方策として、立地適正化計画に関連する制度としての都市機能誘導区域や居住誘導区域を定めるとともに、産業振興、交通利便性や防災性の観点から、産業の適正な立地を支援するような立地誘導地区、産業の集積動向等を踏まえ、働く場所に通勤しやすい地区への居住を促進するような市街地縁辺集落制度のあり方についても再度検討することが考えられる。

b) 都市計画区域内の全体を捉えて誘導、規制方策を検討

立地適正化計画については、都市機能誘導区域と居住誘導区域が新たに導入されることによるインパクトが強く、これらを設定することを目的化してしまいがちである。しかし、根本的には「コンパクト・プラス・ネットワークをいかに実現するか」が目的であり、これらの区域設定そのものを目的としていないことは明らかである。都市機能誘導区域と居住誘導区域は市街化区域内で設定することとされているが、これは市街化調整区域においては開発が抑制されていることが前提と捉えることができる。

市街化調整区域はもともと市街化を抑制する地域であるものの、浜松市においては政策的に郊外への誘導を進めてきた実態があることから、立地適正化計画を検討する際には、市街化調整区域の土地利用にも留意しながら進める必要があると考えられる。

4 既にコンパクトな市街地が形成されている都市における立地適正化（三島市を例として）

(1) 立地適正化計画の考え方

立地適正化計画は、市街化区域内に都市機能誘導区域と居住誘導区域を定めることになっており、特に居住誘導区域は、「人口減少の中にあっても一定エリアにおいて人口密度を維持することにより、生活サービスやコミュニティが持続的に確保されるよう、居住を誘導すべき区域であり、都市全体における人口や土地利用、交通や財政の現状及び将来の見通しを勘案しつつ、居住誘導区域内外にわたる良好な居住環境を確保し、地域における公共投資や公共公益施設の維持運営などの都市経営が効率的に行われるように定めるべきである」⁸⁾とされている。

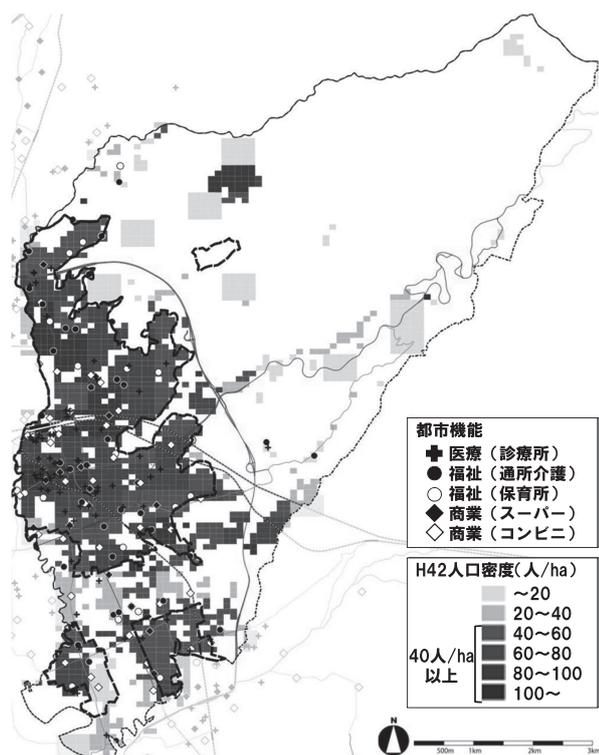
それでは、既に一定程度コンパクトな市街地を形成してきており、災害も少ないような住宅都市では、立地適正化計画策定をどのように捉えればよいだろうか。やみくもに居住誘導区域を小さくすることを考えると、住宅地としての特性が失われてしまう可能性がある。また、区域設定に囚われすぎると、立地適正化計画策定の本来の目的を見失ってしまう可能性がある。

本項では、三島市を事例に、既にコンパクトな市街地が形成されている場合の立地適正化計画の考え方を検討する。

(2) 三島市の現状と将来見通し

a) 三島市の現状と将来見通し

三島市の夜間人口は、平成22年の11.2万人をピークに減少し、平成52年には、9.0万人となる見込みである。しかし市街化区域面積は圧倒的に狭く、平成22年のDID人口密度は62.0(人/ha)と極めて高い。これは政令指定都市と比較しても遜色のないレベルの人口密度である。地域別に人口密度をみると、市街化区域内のほぼ全ての地区において60～100(人/ha)を示しており、平成42年になっても、市街化区域内の大部分の地区において60～80(人/ha)を維持している。



出所) 人口密度は地域メッシュ統計をもとにコーホート法で推計
 ※都市機能は、医療は国土数値情報、商業は電話帳データ、福祉は地域医療情報システムをもとに作成

図-6 将来人口密度と都市機能の分布

都市機能の分布をみると、医療・福祉・商業の他、教育・文化といった施設が市街化区域内に分布しており、大部分の地域では生活サービスがカバーされている。また将来の小学校別の児童数の見通しをみても、市街化区域内において、標準学級数を下回る児童数になるところはない。

更にアクセシビリティをみると、市街化区域内の大部分の地区から三島駅まで、公共交通で概ね30分で到達でき、中心市街地や新幹線駅へも容易にアクセスできる移動環境も整っている。

(2) 三島市の立地適正化計画の考え方

a) 多様な暮らし方を実現する立地適正化計画

三島市には、利便性の高い都心居住、交通利便性の高い戸建て住宅、箱根西麓のゆとりある住宅など、多種多様な居住地がコンパクトに分布している。

一方で、首都圏への新幹線通勤世帯、若年層単身世帯、子育て世帯、共働き世帯、高齢者単身世帯など、世帯構成も様々である。

三島市の立地適正化計画では、人口減少下において

も、これら様々な世帯構成の人々が、多様な選択肢の中から自分の住まい方・暮らし方にあった住宅を選べるようにしていくことが望ましい。

それでは、居住誘導区域をどのような範囲で考えればよいだろうか。居住誘導区域の設定は、①現行の市街化区域をベースに、生活・交通が不便な地域や災害リスクの高い地域等を除外していく方式と②都市機能誘導区域や交通サービスが高い地域をベースに、その周辺を居住誘導区域として加算していく方式があると考えられる。前者は箕面市⁹⁾であり、市街化区域から災害ハザードエリア、守るべき緑などを除いた区域を居住誘導区域として設定している。後者は札幌市¹⁰⁾であり、利便性の高い地下鉄沿線を中心に、独自に集合型居住誘導区域として設定している。いずれにしても区域の設定は、後述するような計画の目標や合意形成のしやすさを踏まえつつ、決定していくことが望ましいと考えられる。

b) 他部局の政策を支援する立地適正化計画

三島市では、「健幸」都市づくり(スマートウエルネスみしま)を標榜しており、高齢者でも健康で安心して暮らしていくための多様な施策を展開している。立地適正化計画では、都市計画的な視点から、これを中長期的に支援していくことが望ましい。

また、三島市ではファシリティマネジメントにも取り組んでおり、公的不動産の活用など公共施設の配置方針と連動した居住の誘導を図っていくことが望ましい。

このように、「健幸」都市づくりや、ファシリティマネジメントといった他部局の目標も含めて、立地適正化計画策定の目的を明確にすべきである。

c) 時間軸を意識した計画の見直し

誘導区域の設定は、区域区分に加えて「第2線引き」とみなされ、住宅地の資産価値への影響を危惧し、誘導区域設定の合意形成は困難を極めることが想定される。特に居住誘導区域の設定については、人口密度や都市機能サービスの説明だけでは、困難な場合がある。

既にコンパクトな市街地が形成されており、将来的にも高い人口密度が維持されるものの、高齢化や施設老朽化をはじめとする課題に直面することを想定すると、時間軸を意識して定期的に立地適正化計画を見直していくことが考えられる。例えば、誘導区域から除外する場合の条件をあらかじめ設定しておき、定期的

なモニタリングを行うなどすれば、住民の合意形成の円滑化も図れると考えられる。

5 災害リスクの高いエリアにおける機能強化等（静岡市を例として）

(1) 災害リスクの高いエリアにおける都市機能・居住誘導の考え方

立地適正化計画作成の手引き¹⁾では、「災害リスクの高い地域は居住や都市機能を誘導すべき区域等から除外することが望ましい」と記載されている。都市計画運用指針²⁾においても、津波や土砂災害の危険性の特に高い地域については、原則として、居住誘導区域に含まないこととすべきとされている。

一方、わが国の都市の多くは沿岸部に位置し、また、市街地の背後に急峻な山地を背負う場合も多く、大地震による津波や大雨による土砂災害等のリスクが高い市街地が多く存在している。こうした都市の中には、歴史的にも古くからの港町等で、都市機能やインフラ、住居等の集積が進み、その都市の中心的な拠点として機能していることもある。また、地域に受け継がれてきた文化やコミュニティが、まちの個性を生み出す重要な地域資源となっている場合も多い。

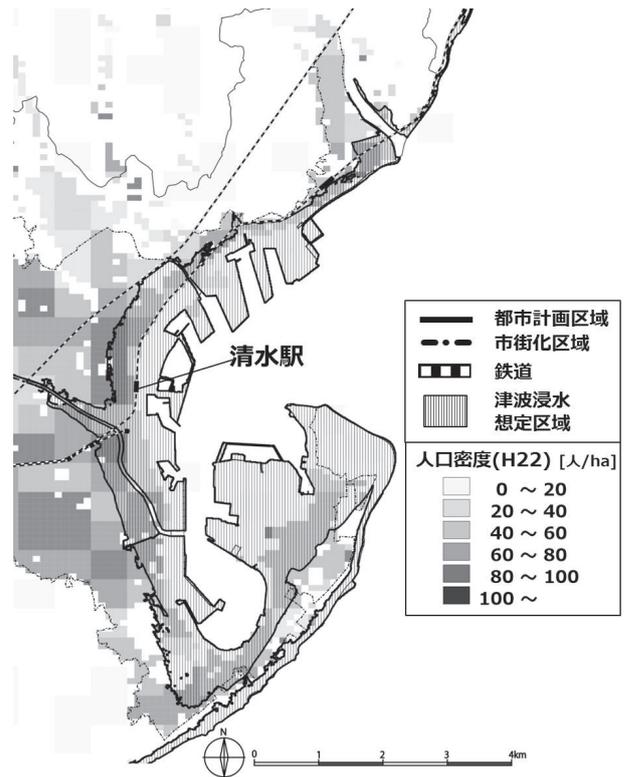
そのような都市において、立地適正化計画により都市機能や居住の誘導を図ろうとする場合、災害リスクが高いからという理由のみで、都市機能誘導区域や居住誘導区域から外すことは、長期的に地域の賑わいの喪失やコミュニティの衰退を招く恐れもあることから、慎重な判断が必要となる。

(2) 清水地区における津波災害リスクの現状と課題

a) 既存ストックの重要性と津波災害リスクの危険性

静岡市清水区は、現在多くの都市機能が集積し、都市マスにおいても「都市拠点」に位置づけられている。また、宿場町、港町であったことから、古くから栄えてきた歴史あるまちでもある。

一方で、集積の進んだ市街地の多くが沿岸部に位置し、津波浸水想定区域に指定されており、南海トラフ巨大地震（レベル2の地震・津波を想定）の際には最大11mの津波が地震発生後数分で海岸線に到達することが想定されている¹¹⁾。



出典) 平成22年国勢調査（人口密度）、津波浸水想定区域に関する静岡市提供資料をもとに作成

図-7 清水沿岸部の災害リスクの状況

b) 津波災害リスクへの対応策の検討状況

レベル1（発生頻度は比較的高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす（最大7m））津波災害への対策は、静岡県が主体となり清水港周辺の防潮堤等のハード整備を進めているが、それらの中には、整備のための計画には位置づけられているがこれから本格的に事業が進められるものもあり、全てが整備されるにはまだ期間を要する状況である。

また、レベル2の津波災害への対策は、静岡市津波防災地域づくり推進協議会において、現在検討されている段階である。そのため、対策について合意が得られたとしても、当面の間は堤防未整備の地区や必要な堤防高に満たない地区が残り、災害リスクは高いままとなる懸念がある。

一方で、居住誘導区域に指定する際の災害リスクの明確な基準はないため、居住を誘導するにあたって検討されている津波対策で十分かどうかを判断することが難しい状況にある。

(3) 立地適正化計画における津波災害リスクへの対応策

静岡市の立地適正化計画の検討において、清水地区等の津波災害リスクへの対応についてはまだ議論の入口の段階であり、今後具体的な検討が進められることになる。そのため、ここでは、望ましいと考えられる災害リスクへの対応策の検討方法を一般論として記す。

a) リスクコミュニケーションの手法を取り入れた検討の進め方

災害リスクは、その発生や規模に関して不確実性があり、また、対応策の効果発現までに時間を要する面もあり、画一的な基準を設けて都市機能や居住の誘導を判断していくことは難しい。そのため、行政・市民・企業を始めとする関係者間で災害リスクに関する十分な議論がなされた上で、誘導の方針を決めることが必要と考えられる。

議論の際には、災害リスクとその軽減策にのみ焦点を当てるのではなく、既存ストック（居住者、経済活動、インフラ、歴史・文化等）の重要性について関係者間で共通認識を持った上で、守るべき地域の価値を共有していくことが重要である。その上で、必要となる防災対策や、それらの対策を踏まえた上での都市機能・居住誘導のあり方を検討していくことが望ましい。検討においては、災害リスクの不確実性やハード整備には時間を要する点等も共有しつつ進めていくことが重要と考えられる。

このようなリスクコミュニケーションにより、地域の歴史や文化を地域の価値と認識し、それらを維持するために居住や都市機能を誘導しつつ、災害リスクがあることを受け止め、人命を守る観点で対応策を実施していく、という方針が打ち出されることも考えられる。

b) 都市の防災性を高める居住や都市機能の誘導策

先に述べたように、災害の発生や規模に関しては不確実性が存在するため、ここまで対策を実施すれば適切である、という基準は存在しない。そのため、災害リスクがある地域で居住等を誘導していくにあたっては、一定の災害リスクを想定して検討した防災対策のみで十分と考えるのではなく、都市の防災力を向上させる誘導施策を検討し、防潮堤の整備等の既存施策と組み合わせて実施していくことで、可能な限りリスクを低減しようとする姿勢を打ち出すことが重要である。

都市の防災力を向上させる誘導施策としては、例え

ば、以下に示すような取り組みが想定される。

①居住誘導にあたって、強固な構造の中高層住宅を誘導、あるいは低層部分に居住スペースを設けない中高層住宅を誘導

②都市機能誘導にあたって、防災に資する機能（防浪、避難、備蓄等）を有する施設を誘導

また、このような誘導施策により、居住等を誘導しつつ都市の安全性を漸次高めることで、ハード整備の効果発現までのタイムラグを埋める効果も期待される。

立地適正化計画を活用して、上記したような防災力向上の取り組みを実施しつつ、自助・共助等のソフトな取り組みも並行して進めることで、例えハザードエリアであっても、地域の個性を活かした集積を進めつつ、都市の防災力も向上させるような共存（防災や減災をコストではなく都市の成長の種とすること）が可能となるのではないだろうか。

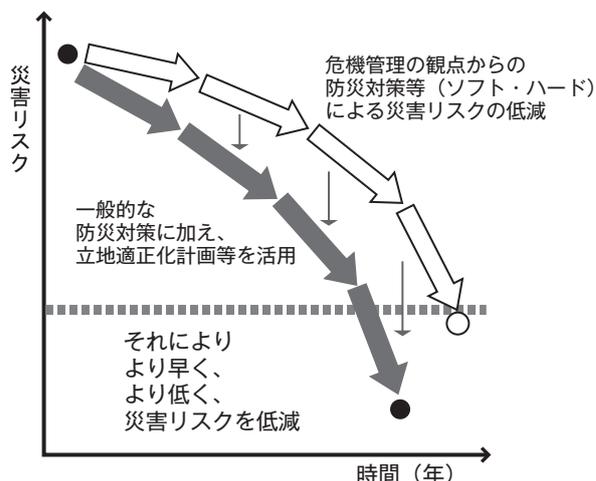


図-8 災害リスクの低減イメージ

6 郊外部における立地適正化の考え方 (群馬県を例として)

(1) 立地適正化と郊外部との関係

立地適正化計画の居住誘導区域の設定は、区域区分をした都市計画区域（線引き都市計画区域）においては市街化区域内に限られる。

しかし、立地適正化計画は都市計画区域を対象に市町村単位で策定する計画であり、市街化調整区域や非線引き都市計画区域（これらを、本項では以下、郊外部という）における土地利用のあり方についても、これらの区域を抱える市町村では検討対象となる。

以下、群馬県の郊外土地利用のあり方に関する検討業務での知見を基に、郊外部における立地適正化の考え方について論じたい。

群馬県では、地域での暮らしやすさを確保するため、居住やそれを支える都市機能のまとまりを維持するという考え方を、平成24年9月に策定した「ぐんま“まちづくり”ビジョン」で「まちのまとまり」として提案している。この考え方は、郊外部においても適用されるものである。しかし、都市計画の運用を担っている市町村の都市計画マスタープランなどの土地利用計画では、郊外部における具体的なゾーニングは殆ど示されていない。

そこで群馬県では、主な市町村の都市計画・開発許可担当者と県の農政担当を集めた郊外土地利用のあり方に関する研究会を立ち上げ、郊外部における「まちのまとまり」のあり方、位置の選び方、確保するための手法等について検討した。

(2) 自治体や都市計画区域による規制強度の差

検討に当たり、まず開発の実態を調査した。群馬県の県央・東毛地域では都市計画区域が旧市町村に従って細かく設定されているものの、実際の人々の活動は自動車利用により市町村をまたぐ広域的なものとなっている。その結果として、地価が安く、土地利用規制の強度が相対的に緩い、前橋・高崎等の中心的都市から近接した地域が、中心的都市への通勤者に対する住宅需要の受け皿となっている。

たとえば高崎市や前橋市には、吉岡町や榛東村といった非線引き都市計画区域の町村が隣接し、そこでは土地利用計画・規制がほとんどないために、戸建て開発やミニ開発が虫食いの的に進行している。また、桐



出典) 群馬県都市計画区域図(平成27年5月8日時点)をもとに作成

図-10 群馬県の都市計画区域

生市の市街化区域にはみどり市の非線引き都市計画区域が接しており、開発圧力が桐生市からみどり市へ流れ、開発余地の少ない桐生市の市街地の空洞化とみどり市におけるバラ建ちを招いている。

都市計画法では土地利用規制の大部分を市町村が独自に決定することができることとされている。たとえば、非線引き都市計画区域における用途地域や特定用途制限地域の指定については、同法第15条により、市町村が決定することとなっている。同様に市街化調整区域における土地利用規制機能である開発許可制度についても、一定規模以上の市では単独で制度を運用することができる。特に県内に4ある中核市および特例市においては独自に法第34条の基準を設けることが可能で、比較的容易に住宅開発が認められる許可基準を設けている。そのため、県が開発許可制度を運用する市町村とは土地利用規制の強度が異なる状況が生じている。

そこで群馬県では、各市町村の開発許可制度の運用状況等について情報・意見交換を行い、広域的な視点から土地利用規制の調整につなげていくため、県と市町村による連絡会議を定期的で開催していくこととなった。

(3) 土地利用規制手法の適用手法の検討

現行の土地利用規制では「まちのまとまり」の形成に向けた開発の効果的な誘導が困難である。

たとえば非線引き都市計画区域は、用途地域や特定用途制限地域等が設けられない場合、大規模商業施設を除けば、いかなる施設でも立地可能である。

地域	市町村	都市計画区域	区域区分	パターン	地域	市町村	都市計画区域	区域区分	パターン
県央地域	前橋市	前橋	○	A	東毛地域	桐生市	桐生	○	A
		富士見	—				新里	—	
		前橋勢多	—			太田市	藪塚	—	A
	高崎	○	大泉町	太田			○	B	
	箕里	—		館林市		館林	○		C
	榛名	—	板倉町					—	
	吉井	—	明和町	—					
	伊勢崎市	伊勢崎	○			A	千代田町	—	
		赤堀	—	邑楽町			—		
	藤岡市	藤岡	○	A					
鬼石		—							
玉村町	玉村	○	B						

市町村と都市計画区域との関係のパターン
 A 1市町村に複数都市計画区域
 B 1市町村で1都市計画区域
 C 複数市町村で1都市計画区域

出典) 群馬県都市計画区域図(平成27年5月8日時点)をもとに作成

図-9 対象市町における都市計画区域のパターン

また、一部の非線引き都市計画区域では中心部等に用途地域が指定されているが、指定された区域内の用途混在防止には寄与するものの、用途地域外の開発の抑制には実態として繋がっていない。

市街化調整区域においても、原則としては開発行為が認められないものの、都市計画法第34条で様々な例外が認められており、住宅用の開発は比較的容易に許可される。許可基準は往々にして、現況建物の連たん状況を要件としているため、「まちのまとまり」とは無関係なバラ建ちを許容する結果となっている。

「まちのまとまり」を形成するための規制等を新たに導入するにあたって、非線引き都市計画区域と市街化調整区域では活用できる手法が異なる。

非線引き都市計画区域では、「まちのまとまり」を形成する手法として、おもに立地適正化計画による居住誘導区域と特定用途制限地域を合わせて用いることが有効である。例えば、「まちのまとまり」としたい部分に居住誘導区域を設定し、その外側には実効的な規制として特定用途制限地域を指定し、一定規模以上の共同住宅などを規制することなどが可能である。また、特定用途制限地域は居住誘導区域に重ねて指定できるため、居住と調和しにくい工場等の立地を規制し、「まちのまとまり」で良好な住環境を形成する手法としても用いることができる。

一方、市街化調整区域については、居住誘導区域および特定用途制限地域のいずれも適用することができない。そこで、「まちのまとまり」とすべき部分に対して、都市計画法第4条による地区計画を定め、その中で、建築可能な用途の制限および道路・公園等の地域のアメニティの確保を規定する。同時に「まちのまとまり」の外側については、現行の開発許可基準のうち、法第34条第11号による基準などの「まちのまとまり」とは無関係な開発を助長する許可基準を改めることが必要である。

群馬県では、以上のような内容を「人口減少下における土地利用ガイドライン【非線引き都市計画区域編・市街化調整区域編】」として、平成28年3月にとりまとめたところである。今後は、これらのガイドラインを各市町が活用し、「まちのまとまり」の形成を図ることになる。

7 部局横断的な取り組みの促進方策

(1) 分野横断的な取り組みの現状と問題

人口減少、高齢化、防災、環境など、地域が抱える課題に対応するためには、課題の解決に資する施策をパッケージ化して取り組むことが効果的である。単独の部署が取り組んでいる施策のみでこれらの課題に対処することには限界があることから、部局間で連携した取り組みを進めることが重要となる。

国は、コンパクトシティの推進にあたっては、医療・福祉、地域公共交通、公共施設再編などのまちづくりと密接に関係する施策と連携して進めることが重要との考えのもと、立地適正化計画の手引きの中で部局間連携の必要性を示すとともに、省庁横断的なコンパクトシティ形成支援チームをつくり、市町村における施策間連携による効果的な計画作成の省庁横断的な支援に取り組んでいる。

自治体においては、立地適正化計画等をきっかけとして部局間連携の取り組みを徐々に進めつつある。幾つかの自治体においては、立地適正化計画の検討にあたっては、市長や副市長等をトップに据えた検討組織をつくることで分野横断的な取り組みを促す等の工夫がされている。トップダウンで連携を促進する体制を構築できる自治体はよいが、これができない自治体も多く、こうした自治体においては担当者レベルで部局間連携を促進するための試みがなされている。

担当者レベルで部局間連携を図る試みとしては、主として立地適正化計画を検討する段階において関係性が高い部局を巻き込んだ庁内会議等を設け、それをきっかけとして連携の促進を図ろうというものである。庁内会議等で将来の都市構造を共有するとともに、それにもとづいて部局間で連携しながら施策を進めることを意図した会議である。こうした、計画策定時に庁内の関係部局を含めた会議を設置して様々な部署と情報の共有や検討に対する指摘を得ながら検討を進めることは、多くの都市において従来からも実施されてきた。担当部局が計画をつくることを目的として組織された庁内会議等の場合、参加した関連部署は自分の問題として捉えにくい場合が多く、自部署における取り組みに直接的に関わりのある部分については指摘をするものの、本来共有すべき都市のあり方などにまで踏み込んだ議論がなかなかしにくいというのが実

態としてある。部局横断的な取り組みを促進することをねらいとした庁内会議等であったとしても、会議の役割や形式が参加者の主体的関与を阻んでいる状況がある。

また、個別の部署間で協議して連携を図ろうとする取り組みももちろんある。しかし、連携を図ることの主旨は、地域が目指す将来的な都市構造と各部署の取り組みとの整合性を図りたいためである、ということを読みれば、単独の部署との間での連携を促進するだけでは不十分である。地域が目指す都市構造の実現に向けて、関係する取り組みを結びつけることが、本来的には目指すべき姿である。

(2) 部局間連携を促進するために

庁内会議等の場において、他部署の担当者に対し、都市機能や居住の誘導といった都市構造に関わる問題を自分の立場をこえて主体的捉えるようにいわれたとしても、自分の担当部署があり、また他の部署への遠慮もあるので業務ではその範囲はなかなか超えられない場合が多い。このような状況において、他の部署の担当者に問題を自分のこととして主体的に捉えてもらうためには工夫が必要となる。

トップダウンで部署間連携に取り組むといった位置づけが与えられていない庁内会議等の場において、関係する各部署の担当者の主体性を引き出す方法として、地域が抱える問題と各部署の業務との明確なつながりをつくるのが考えられる。一見すると、都市構造と各部署が取り組む施策との間では関係性が薄いように見えるが、その関係性の認識を促進させることで担当者の視野を広げさせることができれば、担当者が自分の問題として捉えることを促すことにつながると考えられる。

そのための具体的な方法としては、関連部署における現在及び今後取り組む予定の施策を整理した上で、自治体内の全域的および各地区における人口の将来的な変動傾向を詳細に把握し、各部署の取り組みに対する影響を整理することが考えられる。一例として、産業関連の部署において買い物難民対策を実施している場合、人口の低密度化は商圏人口の減少に影響するため地元の商業機能が衰退し買い物難民の増加につながる、ということを示すことが考えられる。このような情報提供をすることで、自部署の取り組みが都市構造

と密接に関連することを再認識してもらうことが期待できる。さらに、産業関連の部署が、現状において買い物難民対策を実施している場合、長期的にみればこの地域の人口はさらに人口減少が見込まれており、小手先の買い物難民対策では問題の悪化を先送りしているだけで抜本的な解決には至らないということを示すこともできる。各課が取り組んでいる問題は、実は人の住まい方や都市機能の配置をあらかじめ工夫しておけば、それほど大きな問題にならずに済む可能性がある、ということに関係する部署間で共有する機会を設けることができれば、都市構造を考えること自体が都市計画系以外の部署にとって意味があるということを認識できるのではないかと。換言すると、各部署における短期を中心とした取り組みと、都市計画で実現しようとする長期的な取り組みとを結びつけるということである。さらに、こうした情報を一方的に提供するのではなく、ワークショップなどの手法を用いて、関係する部署が学習する機会を設けることができれば、より部署間連携を図ることの動機につながることを期待できよう。

8 立地適正化計画等の策定や検討にあたってのポイント

ここまで、当研究所が支援している各自治体の立地適正化計画に関連する検討等の事例整理を通して、地域毎に異なる背景や状況を踏まえた様々な課題への対応方を整理してきた。

本項では、それらも踏まえつつ、立地適正化計画等の策定や検討にあたって考慮・意識すべきポイントを取りまとめる。

なお、以下に記すポイントはあくまでも一般論としての提案であり、実際には各自治体の置かれている状況や事情に応じて適宜アレンジされるべきものである。

(1) 「外」も含める・巻き込む

a) 都市機能誘導・居住誘導区域外へも目を向ける

立地適正化計画は、都市機能誘導区域や居住誘導区域を設定して、その外側への該当施設等の立地にあたって届出手続きを課すとともに、区域の内側を対象に各種施策を通して施設や住居を誘導していくことになるため、それら区域を設定すれば目的を達するかの

ように捉えられている向きがすくなくない。しかし、人口減少・高齢化の深刻化を念頭に置いて「コンパクト＋ネットワーク」の観点から都市構造を見直し、都市全体の持続可能性を追求しようとする制度の趣旨からすれば、少なからず市民が生活し、活動する場となっている区域の外側の市街化調整区域や都市計画区域外にもしっかりと目を向けることが必要である。立地適正化計画の制度として、居住調整区域を設定し、市街地化調整区域への居住促進を抑制する方法も用意されているが、それ以外にも既存の開発許可制度の運用による方法等も考えられる。立地適正化計画の策定にあたっては、初期の段階でまず都市全体を俯瞰し、全体像を描き、その中で立地適正化計画をどの部分でどう活用していくか、ということを確認しておくことが重要である。

市街化調整区域等の外側も含めて考えることで、例えば、新たな価値観やニーズに応じた柔軟な住まい方・働き方を自然豊かな郊外に求める若い世代の受け皿を増やすことも可能となる。多様化が進むこれからの時代においては、郊外も含めた都市全体の中で様々な暮らし方を選択できるような懐の深さを持つことが、地域の様々な課題解決にも貢献し得るのではないだろうか。

b) 隣接する自治体へも目を向ける

一方、将来確実に人口が減り、高齢化が進行することを危惧し、隣接する自治体間で人口や施設を奪い合うような発想による短絡的で、持続可能ではない競争が生じる可能性も考えられる。複数の自治体が1つの都市圏や生活圏を形成するような地域においては、市民の生活や活動の実態や動態、それを支える施設やインフラの状況等を把握し、圏域全体としての問題や課題を先ず認識した上で、ランドデザインを設定・共有し、各自治体の担うべき役割や機能を広域調整していくことがこれまで以上に重要となろう。

c) 他の分野や制度へも目を向ける

さらに、空間的な外側だけではなく、分野の領域についても、つまり都市（計画）の外側の分野や領域にも目を向けることが重要である。人口減少・高齢化に伴う課題解決にあたっては、当然のことながら都市分野だけではできないことに限りがあり、福祉・医療や子育て・教育をはじめ関係する幅広い分野との連携や協調が欠かせない。そのためにも、先ず行政内で同じ問題認識

を共有し、各課が当事者意識を持てるような体制づくりが重要である。

また、都市計画の分野についても、都市機能増進施設や都市機能誘導区域・居住誘導区域の設定など、立地適正化計画の制度の中だけで考えるのではなく、既存の都市計画手法や関連する施策メニュー、さらには独自の制度や仕組みと組み合わせで解決方法を探るべきである。

(2) 時間軸を意識する

立地適正化計画を策定し、運用を始めても、それにより施設立地や居住分布がドラスティックに変わることとは考えづらく、施設や建物の老朽化に伴う建て替えや、結婚や相続を機とした住み替えなどのタイミングを重ねて、時間をかけて緩やかにその効果は発現するものと思われる。しかし、近年は（おそらく今後も）、景気の浮沈、想定外の災害等の発生、新技術の開発や発達、政策の方針転換など、社会的状況の変化はめまぐるしく、その影響を受けて施設立地や人口の動向も比較的短期にそして大きく変わるような時代になってきているのではないかと考えられる。

このような背景を踏まえると、人口減少・高齢化というトレンドを前提とした長期の目標やマスタープランを描き、その実現に向けた中短期のマイルストーンを置き、状況変化に柔軟に対応できるよう、モニタリングを続け、時点更新や改訂（方向修正）を繰り返していくような活用の仕方が相応しいのではないかと考えられる。この発想のもとに、都市マスや立地適正化計画の位置づけや体系をまず整理し、役割分担を明確化しておくことが重要である。

また、立地適正化計画に関連する施策を見渡すと、子育てや福祉の分野においては、逼迫する需要に応じて施設を増やすような比較的短期での対応が求められる施策もあれば、大規模災害を想定した防災施設等のハード整備のように比較的長期を要する施策もある。立地適正化計画の策定や運用にあたっては、こうしたタイムスパンの異なる関連施策の計画や進捗状況も把握、考慮し、効果的な連携や、相乗的な効果が発揮されるように設計することも重要である。

9 おわりに

今回、本稿で紹介した事例の多くは、まだ検討途中であり、今後、立地適正化計画等の策定に向けて更に検討を深めるとともに、各自治体や地域の状況に応じて関連する取り組みを推進していく必要がある。

なお、今回は、各自治体が抱える課題の一側面を取り上げたに過ぎず、まだ解けていない問題や課題も山積している。また、これから具体の都市機能増進施設の設定や、各区域の設定の段階に移れば、区域線の設定方法、市民合意形成、行政手続きの運用に関する困難など、さらに多くの課題に直面することが想定される。当研究所としても引き続き支援・貢献できるよう尽力したい。

立地適正化計画制度については、様々な議論があり、制度に否定的な声も聞かれる。しかし、本稿で記したように、他の制度、計画、分野、地域との連携等により、また、前向きにこの計画制度を活用することで解決できる課題も多い。これをきっかけとして成熟時代の都市づくり・まちづくりの議論がさらに活発化し、持続可能な都市の実現につながることを期待している。

なお、本稿は、静岡市都市計画部都市計画課、浜松市都市整備部都市計画課、三島市都市整備部都市計画課、群馬県県土整備部都市計画課他の業務委託による成果をもとに、筆者らがとりまとめたものである。各自治体関係者には多大なるご協力いただいた。ここに記して謝意を申し上げたい。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局都市計画課：立地適正化計画の手引き（平成28年4月11日改訂版），2016
- 2) 国土交通省：「都市再生特別措置法」に基づく立地適正化計画概要パンフレット（平成26年8月1日時点版），2014
- 3) 国土交通省都市局都市計画課：立地適正化計画の作成について具体的な取組を行っている都市（平成28年3月31日現在），2016
- 4) 国土交通省：平成25年度国土交通白書
- 5) 谷口守，肥後洋平，落合淳太：都市計画マスタープランに見る低炭素化のためのコンパクトシティ政策の現状，環境システム研究，Vol.40，2012
- 6) 肥後洋平，谷口守，森英高：「拠点へ集約」から「拠点を集約」へー安易なコンパクトシティ政策導入に対する批判的検討ー，都市計画論文集，Vol.49，2014
- 7) 静岡市：静岡市都市計画マスタープラン，平成28年4月
- 8) 国土交通省：第8版 都市計画運用指針，2015
- 9) 箕面市：箕面市立地適正化計画，平成28年2月
- 10) 札幌市：札幌市立地適正化計画，平成28年3月
- 11) 静岡県：静岡県第4次地震被害想定調査（第一次報告），2013

データが明らかにする東京都市圏の物流の姿

Freight Transport in Tokyo Metropolitan Area (TMA) Revealed by the TMA Freight Survey Data

剣持 健* 岡 英紀** 谷 亮太*** 福本大輔**** 萩野保克***** 兵藤哲朗*****

By Takeshi KENMOCHI, Hideki OKA, Ryota TANI, Daisuke FUKUMOTO, Yasukatsu HAGINO and Tetsuro HYODO

1 はじめに

東京都市圏交通計画協議会（以下、協議会）^{注1)}では、東京都市圏（図-1）の都市交通に関する問題・課題を明らかにして、都市交通施策の検討に活かすことを目的に、パーソントリップ調査、物資流動調査をそれぞれ概ね10年毎に実施し、人流と物流の両面から必要なデータの収集を行ってきた（図-2）。平成25～26年度には第5回目となる物資流動調査が実施され、協議会は本調査結果に基づき、東京都市圏の物流の現状・課題や行政が取り組むべき物流施策をとりまとめ、平成27年12月に公表したところである¹⁾。



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015；東京都市圏交通計画協議会）

図-1 第5回物資流動調査の調査対象地域



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015；東京都市圏交通計画協議会）

図-2 東京都市圏における交通調査の実施経緯

本稿では、第5回東京都市圏物資流動調査のデータを用いた解析結果より明らかとなった東京都市圏の物流の現状・課題、それらを踏まえて協議会より提案された物流施策の方向性を紹介する。

2 東京都市圏物資流動調査について

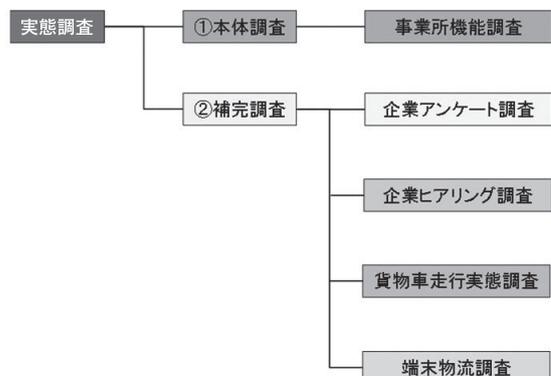
(1) 物流に対する基本認識

苦瀬ら²⁾によると、都市の物流は「地域間物流」「都市内物流」「端末物流」の3つの段階から構成されており、これら各段階の物流が機能するには、物資の積替・保管・流通加工等を行う物流施設・工場といった施設（ノード）と、施設間で物資の輸送を行うための道路等のネットワーク（リンク）が重要な役割を果たすとされている。

東京都市圏物資流動調査では、こうした考え方に基づき、物流施設の立地（ノード）、物資の輸送（リンク）、端末物流などに着目した複数の調査を行うことで、都市・交通計画の観点からみた物流の実態を捉えている。

(2) 第5回東京都市圏物資流動調査の概要

第5回物資流動調査は、「事業所機能調査」と呼ばれる本体調査に、4つの補完調査を加えた以下のような調査体系で実施されている（図-3）。



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015；東京都市圏交通計画協議会）

図-3 第5回東京都市圏物資流動調査の調査体系

*道路・経済社会研究室 研究員 博士（社会経済） **社会基盤計画研究室 研究員 ***道路・経済社会研究室 研究員
 ****都市交通研究室 主任研究員 *****次長 博士（工学） *****東京海洋大学流通情報工学科 教授 工学博士

a) 本体調査(事業所機能調査)

荷主(製造業、卸売業、サービス業、小売業等)および物流事業者を対象に、事業所の施設特性(立地、規模、物流機能など)、物流発集量、搬出・搬入先(OD)等を統計的に捉える大規模な調査である。東京都市圏内に立地する約14万事業所に調査票を配布し、約4万4千事業所から回答を得た。

b) 補完調査

東京都市圏の物流の現状・課題を分析するための補完情報を得る調査である。物流施設立地や物資輸送に係る企業の物流戦略を調査した「企業アンケート調査」「企業ヒアリング調査」、貨物車の走行経路をプローブデータで調査した「貨物車走行実態調査」、中心市街地の商業・業務施設への端末物流の実態を調査した「端末物流調査」から構成される。各調査の詳細は参考文献1)を参照されたい。

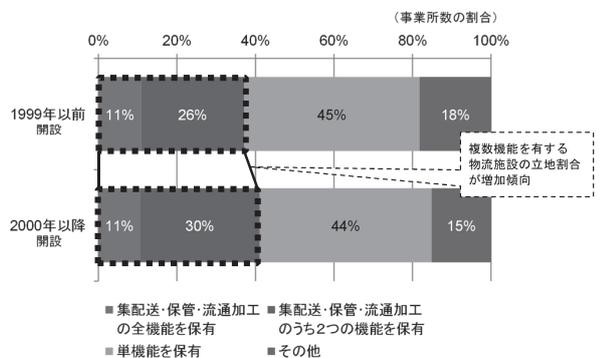
本稿では、これらの調査データの解析により明らかにされた東京都市圏の物流課題や、東京都市圏全体で取り組むべき物流施策の方向性を、物流施設立地、物流ネットワーク、端末物流の3つのテーマに沿って紹介する。

3 物流施設立地からみた現状・課題と施策の方向性

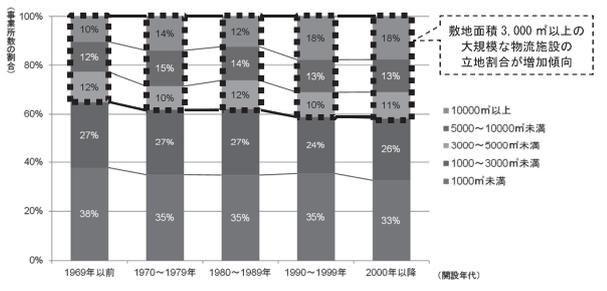
(1) 物流施設立地の現状

インターネット通販の普及に代表される消費者ニーズの多様化や、在庫圧縮など企業の物流効率化に向けた取組を背景として、東京都市圏に近年立地している物流施設は高機能化・多機能化および大型化する傾向が確認されている(図-4、5)。例えば、インターネット通販商品を取り扱う物流施設では、単に物資を搬出したり保管だけでなく、仕分けや梱包・包装といった流通加工の機能が求められ、そのための作業スペースを確保するべく個々の施設の敷地面積は広くなる傾向にある。

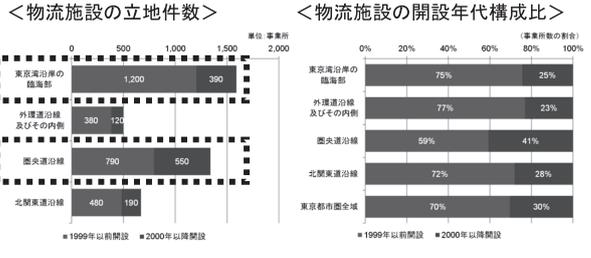
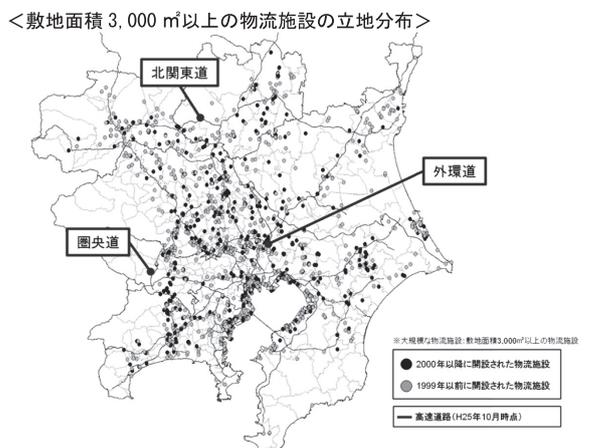
東京都市圏における大規模な物流施設(ここでは敷地面積3,000㎡以上)の立地場所を開設年代別に示したものが図-6である。京浜港に近い東京湾沿岸の臨海部や内陸部の高速道路沿線等に施設が集積しており、特に2000年以降は、道路整備の進展や産業用地の供給増加等を背景に、首都圏中央連絡自動車道(以下、圏央道)沿線への立地が多くなっている。



出典：第5回東京都市圏物資流動調査(事業所機能調査)
図-4 複数機能を有する物流施設数の構成比



出典：第5回東京都市圏物資流動調査(事業所機能調査)
図-5 敷地面積規模ランク別の物流施設数の構成比



出典：第5回東京都市圏物資流動調査(事業所機能調査)
図-6 敷地面積3000㎡以上の物流施設の立地状況

第5回物資流動調査の企業ヒアリング調査によると、東京湾沿岸の臨海部や圏央道沿線といったエリアでは、今後も企業の物流施設の新設や移転のニーズがあることが確認されている。

(2) 物流施設立地の課題

第5回物資流動調査では、東京都市圏において今後も物流施設の立地ニーズが見込まれる一方、よりよい都市環境の創造や物流効率化の観点から考慮すべき課題があることも示されている。ここでは「物流施設と居住環境の土地利用の混在」「物流施設の老朽化」の2つを取り上げて課題を述べる。

a) 物流施設と居住環境の土地利用の混在

本体調査（事業所機能調査）の物流施設立地データを用いた分析によると、大型貨物車が入り出る物流施設が居住環境に近接したエリアにも多く立地していることが確認されている。例えば、最大積載重量10トン以上の貨物車が発生・集中する物流施設の立地場所の土地利用区分をみると、約4割は住宅立地が不可能な工業専用地域にあるが、3割強は準工業地域や工業地域といった住宅立地が可能な工業系用途地域に所在している（図-7）。また、物流施設が立地しているエリアの3割程度が人口密度1,000人/km²以上、3割近くが人口増加地域であり（図-8）、こうした地域では物流施設と居住環境の土地利用の混在問題に留意する必要がある。

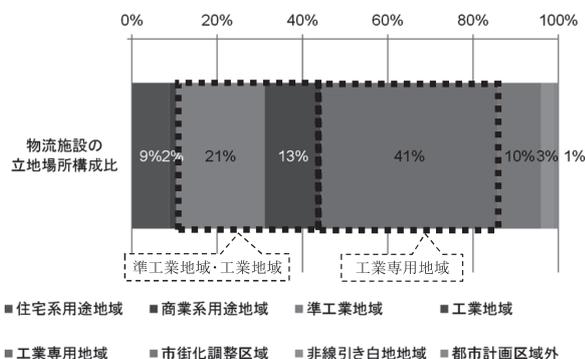
ひとたび土地利用の混在が生じると、当該エリアでは居住者と物流施設の双方に対して悪影響が及ぶと考えられる。居住者にとっては、物流施設から発生する騒音や悪臭、施設に入り出る貨物車の周辺道路にお

ける走行や路上駐車による安全性低下が住環境の悪化を招く可能性がある。また、物流施設にとっては、周辺住民への配慮から24時間稼働ができないなど企業活動を制限せざるを得なくなる事態が懸念される。

第5回物資流動調査の企業ヒアリング調査では、企業から土地利用の混在問題の発生事例を収集した。収集した事例を分析したところ、混在問題発生には以下の2つのパターンがあることが明らかとなった。

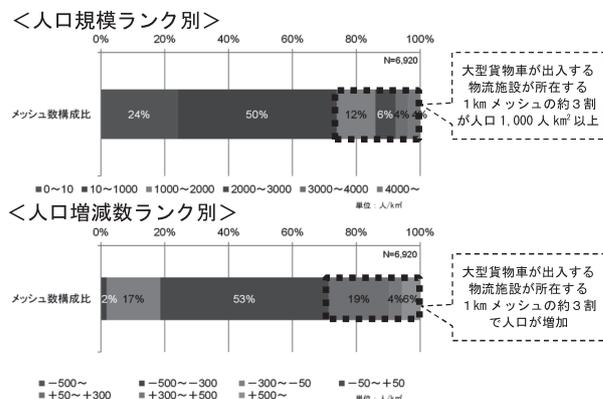
1つは、住宅の立地が可能な準工業地域や工業地域において、工場跡地などにマンション等の住宅が立地したことで、以前から立地していた物流施設との間で土地利用の混在が発生しているというパターンである（図-9のパターン①）。このような事例は、平成15～16年度に実施した第4回物資流動調査でも確認されており、主に東京湾沿岸の臨海部で発生している問題であると整理されている。

もう1つは、製造業の大規模な工場が工業専用地域に立地しており、工場を出入りする物資の輸送や保管等を担う物流施設が近隣の準工業地域・工業地域に集積し、工場と周辺の物流施設が一体となって地域の産業活動を支えているようなエリアにおいて、宅地化が事後的に進行した結果、土地利用の混在が発生しているというパターンである（図-9のパターン②）。今回の企業ヒアリング調査で収集したこのパターンの事例の中には、工場周辺での最近の宅地化の進展を踏まえて、混在問題の将来的な発生を懸念して、他地域への工場移転の可能性を指摘する企業もあった。こうした事例は、混在問題の深刻化が地域産業や雇用機会の喪失にも繋がる可能性があることを示唆している。



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

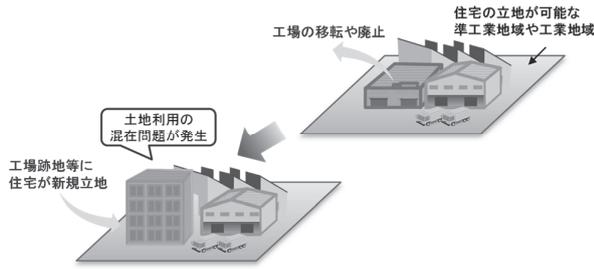
図-7 大型貨物車が入り出る物流施設の立地場所の土地利用区分



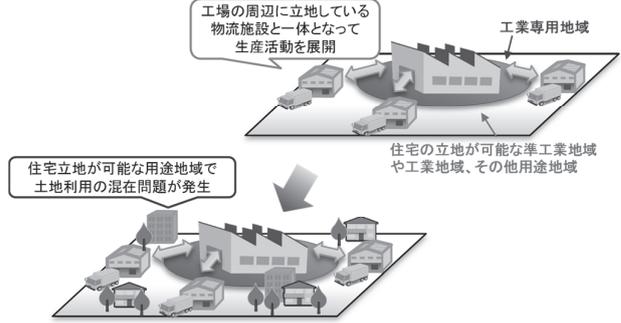
出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

図-8 大型貨物車が入り出る物流施設が所在する1kmメッシュの人口規模・人口増減数ランク別構成比

<パターン①>



<パターン②>



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015：東京都市圏交通計画協議会）

図-9 土地利用の混在問題の発生パターン

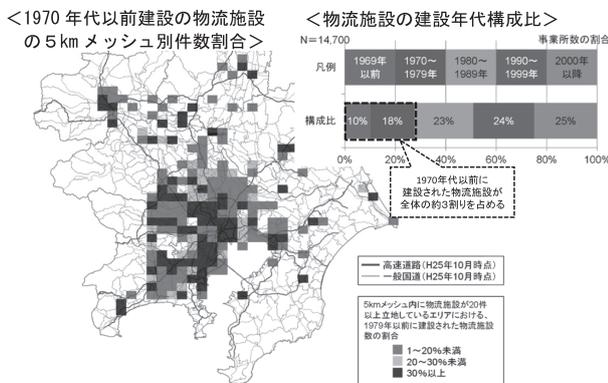
b) 物流施設の老朽化

第5回物資流動調査データを用いた分析によると、東京都市圏では老朽化した物流施設が多く立地しているエリアがあり、こうしたエリアでは物流施設の建替・機能更新の企業ニーズが存在していることがわかっている。東京都市圏全体の物流施設の建設年代をみると、3割弱が1970年代以前に建設された古い物流施設であり、このような物流施設は、東京湾沿岸の臨海部や、東京都北部から埼玉県南部にかけてのエリアに集中している（図-10）。また、企業ヒアリング調査では、東京湾沿岸の臨海部に物流施設をもつ企業から建替・機能更新の意向が確認されており、臨海部ではこうしたニーズへの対応が重要であると考えられる。

物流施設の老朽化は物流の高度化や効率化を進める企業にとってその阻害要因となるものである。企業アンケート調査結果の集計によると、建設年が古い物流施設ほど、流通加工・温度管理などの近年のニーズに

対応した高度な物流機能を十分に備えておらず企業からの評価が低いことが示されている（図-11①）。また、古い物流施設ほど手狭であるため物資の取扱・保管能力が十分でなく企業の評価が低いことも確認されている（図-11②）。

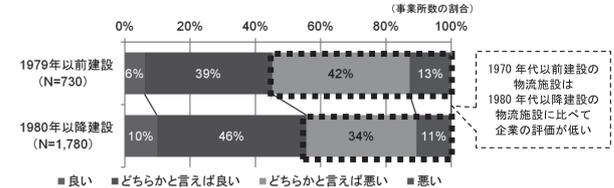
防災の観点からみても物流施設の老朽化は問題である。図-10で見たように、東京都市圏では、1970年代以前に建設された物流施設が全体の約3割を占めるが、これは、建築基準法施行令改正による新耐震基準の導入が1981年であったことを考慮すると、旧耐震基準の下で建設された物流施設が現在も多くあることを意味している。また、図-12は、首都圏に多大な被害をもたらすことが懸念される首都直下地震（ここでは都心南部直下地震）の市区町村別最大想定震度分布と、立地場所の震度別の物流施設件数の構成比を集計したものであるが、これをみると、震度6強以上の強い揺れが想定されるエリアに立地している物流施設は東



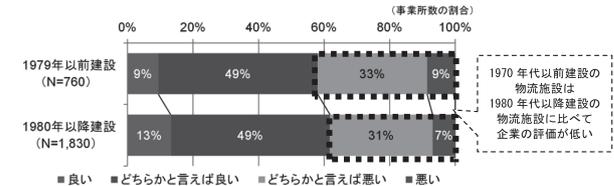
出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

図-10 1970年代以前建設の物流施設の立地状況

<① ニーズに対応した物流機能の整備状況に関する物流施設への企業評価>



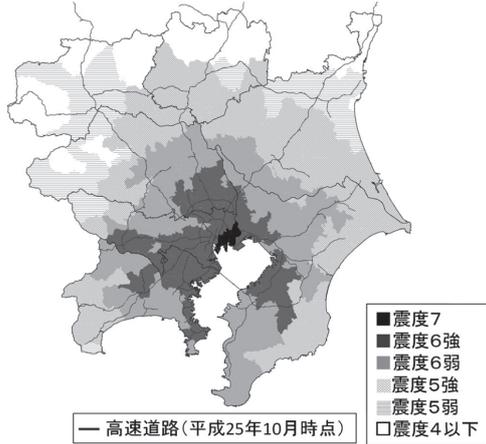
<② 物流量に対する施設の取扱・保管能力に関する物流施設への企業評価>



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査、企業アンケート調査）

図-11 建設年代別にみた物流施設への企業の評価

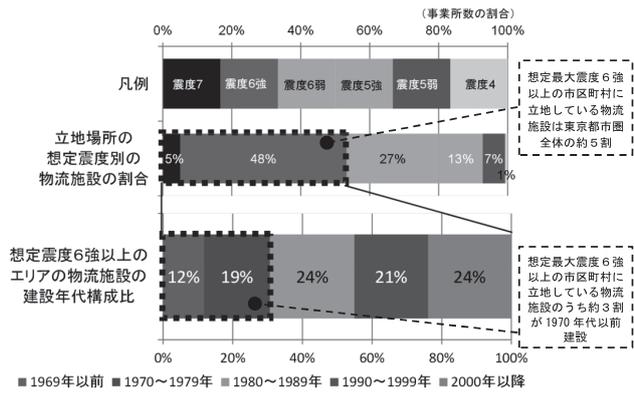
<市町村毎の想定最大震度（都心南部直下地震）>



出典：中央防災会議首都直下地震モデル検討会

出典：中央防災会議首都直下地震モデル検討会

<想定最大震度別の物流施設>



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

図-12 首都直下地震（都心南部直下地震）の想定震度別の物流施設の立地件数割合

京都市圏全体の約5割を占めており、そのうち約3割が1970年代以前に建設された古い施設である。従って、首都直下地震が発生した場合に激震地域の老朽化した物流施設の機能が停止すると、都市圏内外の商品・製品のサプライチェーンに大きな混乱をもたらす危険性が懸念される。

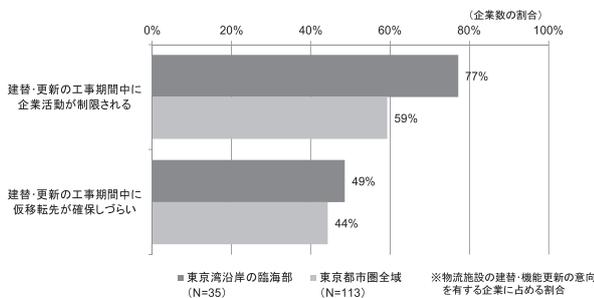
(3) 物流施設立地に関する施策の方向性

京都市圏では、インターネット通販の普及など消費者ニーズの多様化、在庫圧縮など企業の物流効率化の取組等を背景とした臨海部や郊外部の高速道路沿線等での物流施設の立地ニーズへの対応が必要であるが、それと同時に、物流施設と居住環境の土地利用混在の回避を図ること、老朽化した物流施設の機能更新を適切に進めることも求められている。

物流施設の立地ニーズに対応するために、高速道路インターチェンジ近傍など企業が物流活動を行うにあ

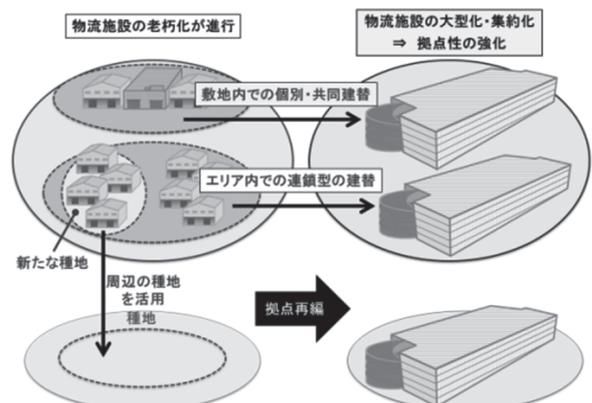
たり土地利用上合理的なエリアの中で、自治体が産業用地提供等を通じた物流施設の立地支援を行う事例が出てきている（例えば、埼玉県³⁾）。こうした取組では、物流施設の立地誘導を図るエリアの操業環境を継続的に保全する観点から、インターチェンジ近傍、幹線道路沿道、既存工業団地周辺など物流機能を確保すべきエリアを予め定め、都市計画マスタープラン等に明確に位置づけた上で、当該エリアにおいては用途地域の指定・変更、特別用途地区や地区計画といった都市計画手法を活用しながら、事後的な住宅立地の規制・抑制を併せて実施することで、物流施設と居住環境の土地利用の混在を未然に回避することも重要である。

また、東京湾沿岸の臨海部における老朽化した物流施設の機能更新については、企業アンケート調査の分析結果より、「建替・更新の工事期間中に企業活動が制



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（企業アンケート調査）

図-13 物流施設の建替・機能更新において問題となる事項



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015：東京都市圏交通計画協議会）

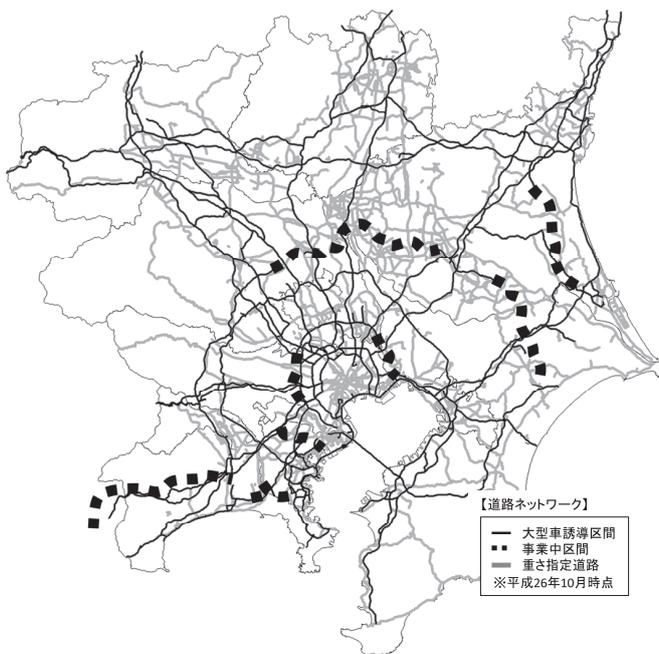
図-14 老朽化した物流施設の建替・更新支援の施策イメージ

限される」「仮移転先が確保できない」といった課題を挙げる企業が多く存在し、個々の企業の自助努力だけで進めることが難しいことが伺われている（図-13）。従って、東京湾沿岸の臨海部への物流施設の立地ニーズに応えながら、老朽化した物流施設の機能更新を適切に進めるために、種地（代替地）を確保した上で、そこを起点とした連鎖型の共同建替・更新を一体的に行うといった施策の方向性が考えられる（図-14）。国土交通省都市局が平成25年度から実施している国際競争流通業務拠点整備事業⁴⁾や、港湾局が平成26年度から実施している港湾機能高度化施設整備事業⁵⁾といった行政による支援の枠組みも活用しながら、関係する企業同士が連携して適切に共同建替を進められれば、臨海部が国際物流を効率的に取り扱う高度かつ防災性も備えた物流拠点として一体的に機能するべく変化することに寄与するものと期待される。

4 物流ネットワークからみた現状・課題と施策の方向性

(1) 物流ネットワークの現状

我が国では、グローバル・サプライチェーンの深化

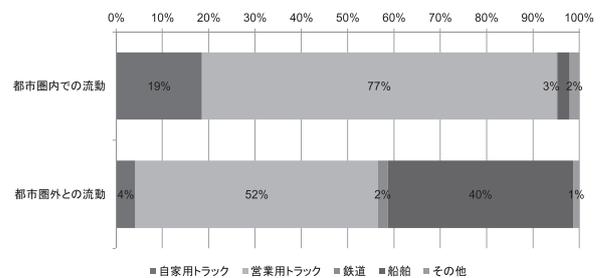


出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015；東京都市圏交通計画協議会）

図-15 東京都市圏における物流ネットワーク

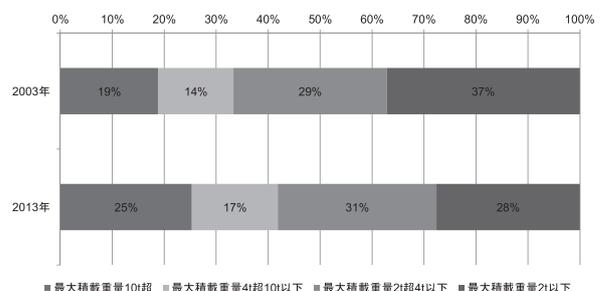
による物流の国際化への対応や、競争力強化・トラックドライバー不足等による効率的輸送の必要性といった背景から、国際海上コンテナ積載車両なども含めた大型車両の利用ニーズが高まっている。特にトラックドライバー不足については、人口減少や少子高齢化といった人口構造変化に加え、近年の着時刻指定や小口多頻度輸送への対応に伴うドライバーの厳しい労働環境などに起因し、長距離トラックを中心とした労働力不足が顕在化していることがあげられる。ドライバー不足に対して、モーダルシフトや共同配送の導入に加えて、車両の大型化によってドライバー不足へ対応する企業もあり、国際物流・国内物流を含めた日本の物流を支えるうえで、大型車両の走行円滑化は極めて重大な課題といえる。

大型車両の走行円滑化に向けて、東京都市圏では三環状道路の整備が進み、2017年には概成することが見込まれている（図-15）。また、大型貨物車に適した規格や沿道の道路ネットワークを「大型車誘導区間⁶⁾」として指定し、規格の高い道路へ大型車両の誘導を図りつつ、大型車誘導区間上の通行支障箇所を解消することで、物流拠点間をシームレスに結ぶ道路ネットワークを構築する取組なども進められている。



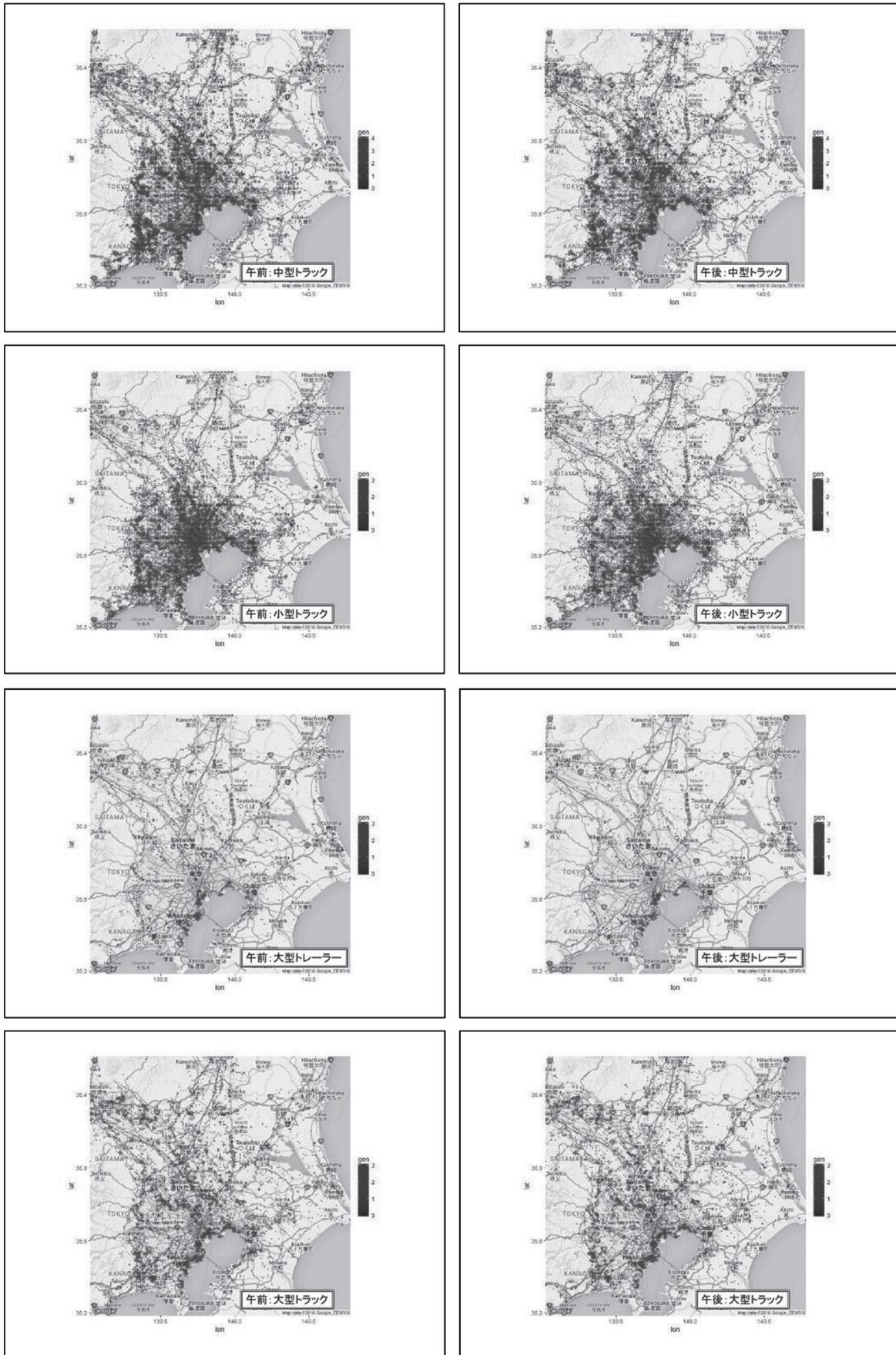
出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

図-16 物資流動の輸送手段構成



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（事業所機能調査）

図-17 搬出入時の最大積載重量別構成



出典：兵藤哲朗『データが明らかとする東京都市圏の物流の姿』（東京都市圏交通計画協議会第10回シンポジウム～物流とこれからの都市づくり～基調講演：2016年3月1日）⁷⁾

図-18 東京都市圏における貨物車発生集中量の時間帯別推移

(2) 貨物車の動きに関する現状と課題

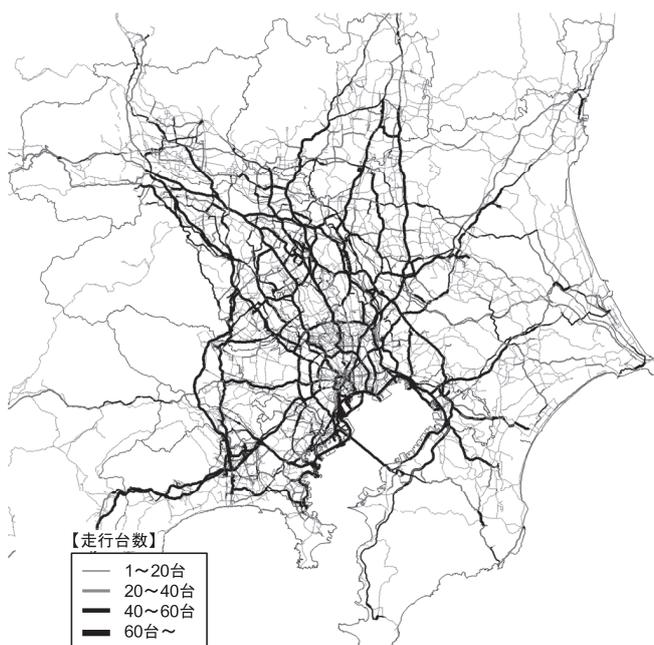
東京都市圏における物資輸送の輸送手段構成をみると、東京都市圏内を行き来する物流の90%強、東京都市圏外と東京都市圏内を行き来する物流の60%弱が貨物車によるものである(図-16)。すなわち、東京都市圏においては、貨物車交通の円滑化が物流効率化に及ぼす影響は極めて大きいといえる。また、東京都市圏内の事業所を出入りする貨物車の積載重量別構成比をみると、最大積載重量10t超の貨物車の比率が10年間で19%から25%へ6ポイント増加しており(図-17)、東京都市圏では近年大型貨物車に対するニーズが高まっていることがわかる。

貨物車の動きについて、東京都市圏における発生集中の状況を見ると、国際海上コンテナ積載車両は臨海部を発生集中するものが最も多く、大型貨物車は、臨海部に加えて、圏央道沿線を中心に、高速IC周辺における動きが活発である傾向にある(図-18)。一方、中型や小型の貨物車を見ると、中型は大型に比べて発生集中場所の分散がやや大きく、小型については発生集中場所のほとんどが圏央道の内側地域にある傾向にある。このように、貨物車の動きは車種ごとに異なった傾向を有しており、物流ネットワークの構築を検討する際には、こうした動きを適切に理解することが重要といえる。

東京都市圏における大型貨物車の走行経路の状況は図-19のとおりである。これを見ると、大型貨物車は、高速道路や一般国道といった幹線道路を中心とした経路選択を行っていることが伺え、特に環状方向や放射方向の規格の高い道路が多く利用されていることがわかる。一方、走行経路の内訳をみると、その他道路の走行割合が12%に達するなど、一部の一般都県道や市区町村道等においても走行が確認されている(図-20)。すなわち、東京都市圏においては、幹線道路を中心とした経路選択が行われている一方で、環状道路が事業中である地域や幹線道路の整備が不十分である地域などを中心に、生活環境への影響が懸念される。

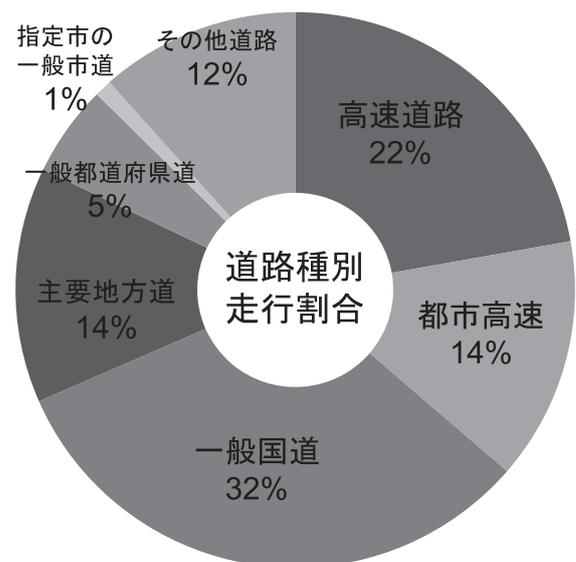
生活環境への影響に着目し、プローブデータをもとに、東京都市圏における大型貨物車等の住宅地等への流入実態をみると図-21のとおりである。東京都や神奈川県を中心に、埼玉県、千葉県、茨城県、群馬県の一部にも住宅地等への流入地域が分布している。大型貨物車等の走行需要が高く一般道路が混雑している都心部において広い範囲で住宅地等への流入が発生している他、都心部に限らない他地域においても、住宅地等への流入が発生している可能性が示されている。

さらに、詳しく個別の流入事例をみると(図-22)、京浜港と内陸部を行き来する大型貨物車が、住宅地へ流入していることが確認される。府中街道や環八通り



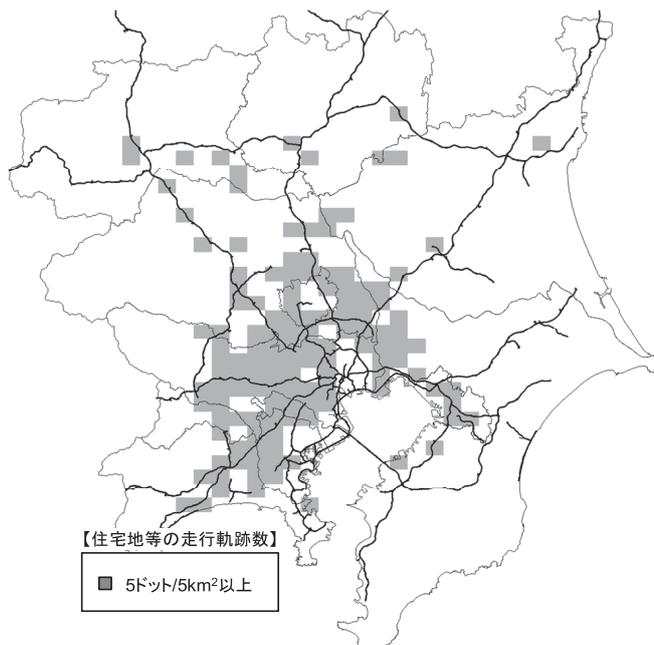
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(貨物車走行実態調査)

図-19 大型貨物車の走行経路の状況



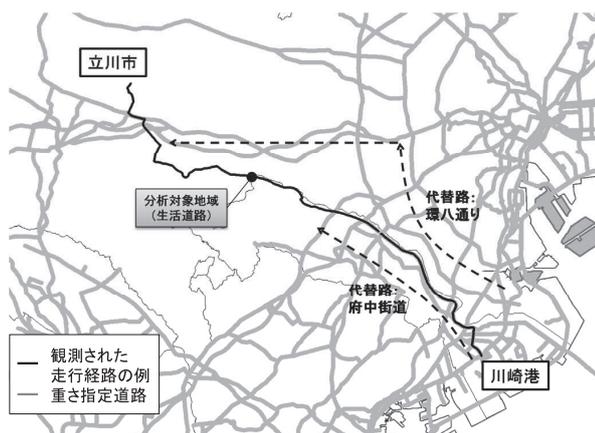
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(貨物車走行実態調査)

図-20 大型貨物車の走行経路の道路種別内訳



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（貨物車走行実態調査）

図-21 大型貨物車による住宅地等への流入の状況



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（貨物車走行実態調査）

図-22 住宅地等への個別の流入事例

といった幹線道路が当該路線と並行して整備されているものの、府中街道、環八通りともに日常的に混雑して旅行時間のばらつきが大きくなっていることから、生活道路へ流入していることが考えられる。このほか、代替路の未整備、曲がりにくい交差点の迂回など、地域によって様々な要因が存在していることが確認された。

このように、プローブデータ等に基づく分析結果から、過去10年で大型貨物車に対するニーズが高まっていること、東京都市圏内において広域的な物資輸送を円滑化するためにいくつかの課題が生じていること、住宅地等への流入が生じている可能性があることなど

が把握されている。

(3) 物流ネットワークに関する施策の方向性

これまでに整理されたように、東京都市圏では、環状道路の未整備や慢性的な混雑などにより、効率的な物流が阻害されるとともに、大型貨物車の住宅地等への流入により都市環境が悪化している可能性が把握された。

すなわち、今後東京都市圏においては、物資輸送の効率化と都市環境の改善の両立に向け、大型貨物車に適した道路整備を進めるとともに、大型貨物車の走行を規格の高い道路へ誘導・適正化することが必要と考えられる。

物流拠点間の円滑な輸送を支える基幹的な物流ネットワークの整備・強化を図るとともに、地域の主要な物流ネットワークの拡充と更なる活用を促進することで、広域的な物資輸送の効率化が進展するのみならず、大型貨物車等の走行適正化により、地域の生活道路における人と物の分離が進展し、生活環境・都市環境の改善にもつながると期待される（図-23）。

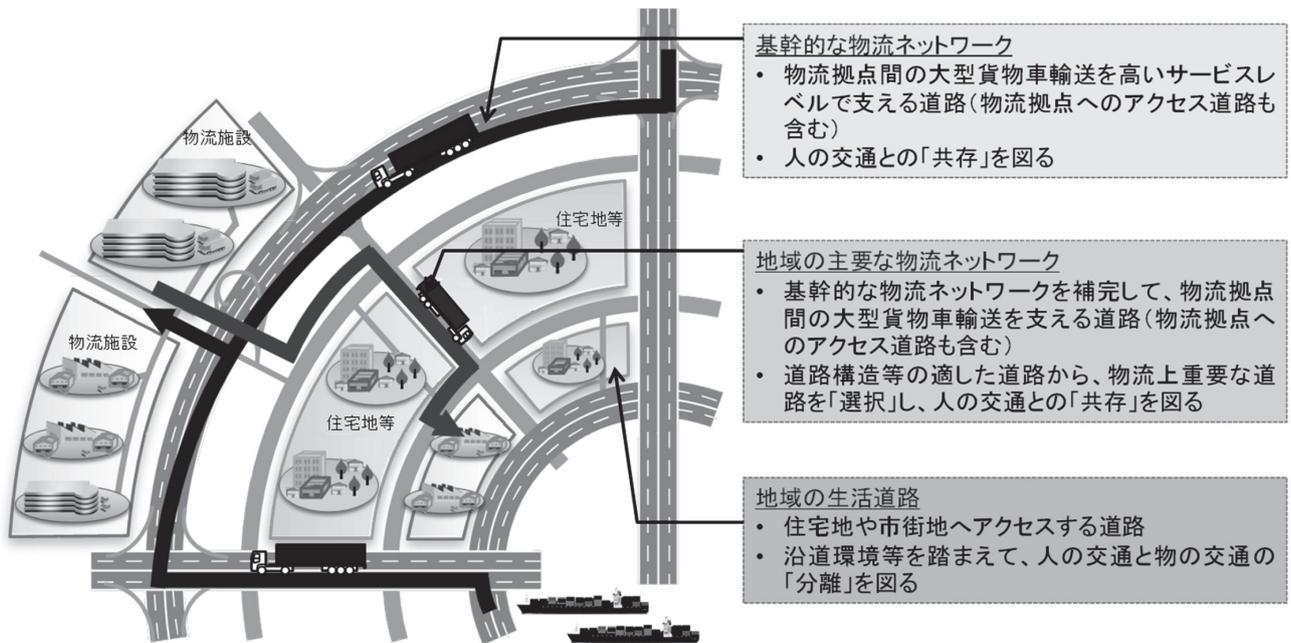
特に、現在東京都市圏においては、環状道路の整備進展とあわせて、大規模物流拠点の立地が大きく進んでいる。本稿でも把握されたように、大型貨物車の発生集中量は郊外部の圏央道沿線地域などで多く、午前や午後といった時間帯を問わず出入りしている可能性が考えられる。環状道路整備の進展にあわせて、こうした大規模物流拠点の立地が進めば大型貨物車の地域間OD量に変化していくことが想定される。東京都市圏における物資輸送の効率化と都市環境の改善の両立に向け、将来的な道路ネットワークの整備状況を見据えながら、貨物車の動きを正確に捉え、望ましい経路への誘導と走行の適正化を図ることが必要である。

5 末端物流からみた現状・課題と施策の方向性

(1) 中心市街地における末端物流の現状

a) 多くの人と物が集まる中心市街地

中心市街地は、商業、業務、文化、娯楽など様々な機能が集積する地区であり、多くの人が集まる一方で、商業施設や業務施設への末端物流により、多くの物も集まっている。第5回物資流動調査では、こうし

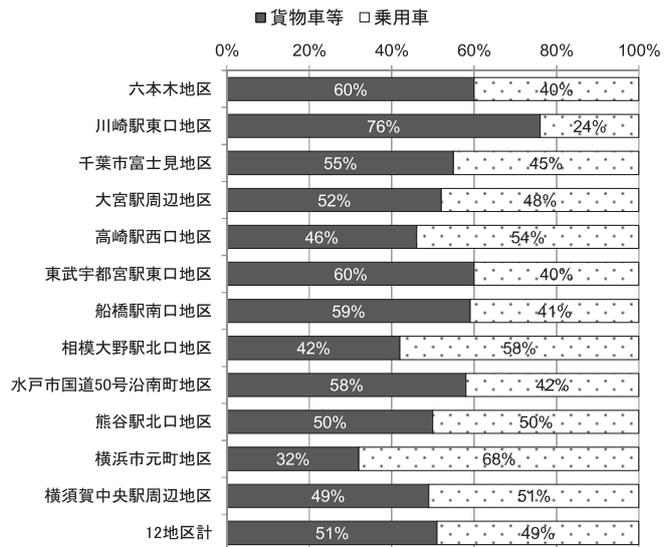


出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015：東京都市圏交通計画協議会）

図-23 物資輸送の効率化と都市環境の改善の両立の考え方

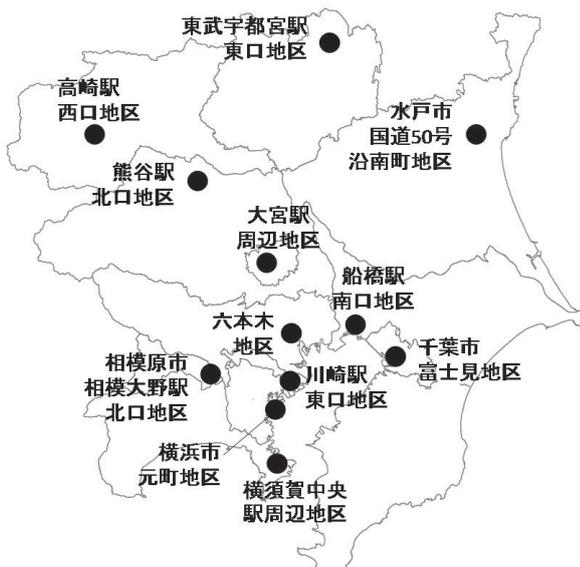
た末端物流の実態や課題を捉えるため、図-24に示す地区で末端物流調査を行った。

調査対象地区に集中する路上駐車約半数が貨物車等であり、限られた空間内で人と物との混在が発生している(図-25)。また、末端物流調査の全調査対象地区における車種別の到着時間分布をみると、貨物車は午前9~11時台、乗用車は夕方時間帯に集中しており、貨物車と乗用車の到着時間ピークは異なっている(図-26)。



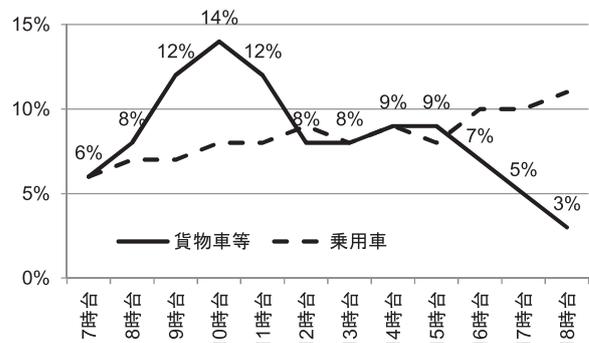
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(末端物流調査)

図-25 調査対象地区における路上駐車貨物車等と乗用車の割合



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015：東京都市圏交通計画協議会）

図-24 末端物流調査の調査対象地区



出典：第5回東京都市圏物資流動調査(末端物流調査)

図-26 車種別の到着時間分布(全調査対象地区)

b) 荷さばきスペースの不足

荷さばき車両が利用できる駐車スペースを保有する店舗の割合は全体の約8%と低く、目的施設で十分な荷さばきスペースが確保されていないことが路上駐車の一因になっている(図-27)。また、時間貸し駐車場等の民間駐車場では、一部貨物車の利用もみられるが、地区全体では貨物車の路上駐車台数が駐車場の空き台数を上回り、路外の荷さばきスペースが不足している(図-28)。

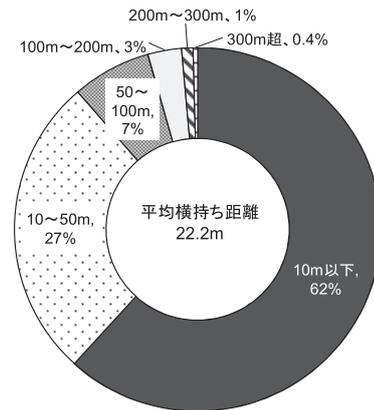
c) 中心市街地における末端物流の特徴

路上荷さばき車両から発生する横持ち搬送距離帯の構成比を見ると、10m以下が約6割を占め、全調査対象地区の平均が22.2mであることから、多くの施設では、目的施設のできるだけ直近で路上荷さばきをしていると考えられる(図-29)。

一方で、大手の宅配事業者では中心市街地内に荷受け施設(以下、民間デポ)を確保し、台車やロールボックス等を活用した人力での配送・集荷を行っている例が見られ、こうした民間デポから発生する横持ち搬送距

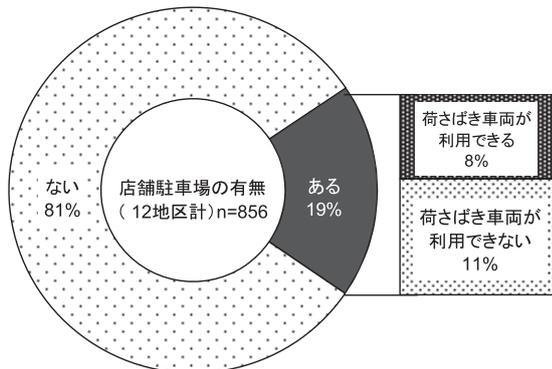
離は、100m以上が全体の約7割、うち300mを超える横持ち搬送は約3割を占め、地域内を広域的に配送している事が伺える。(図-30)

また、第4回、第5回物資流動調査とともに端末物流調査を実施した船橋駅南口地区、横須賀中央駅周辺地区の面積あたり路上駐車台数を時点比較すると、半減している状況が見られる(図-31)。



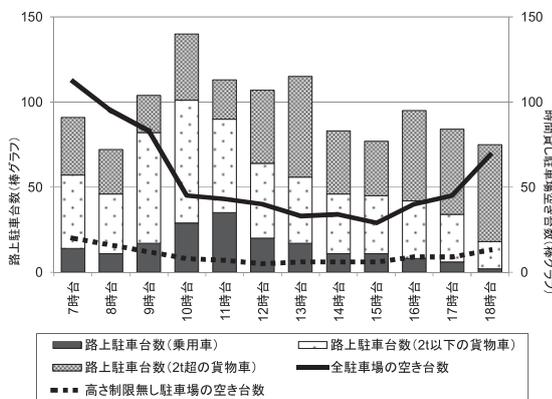
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(端末物流調査)

図-29 路上荷さばき車両の横持ち搬送距離帯別構成比



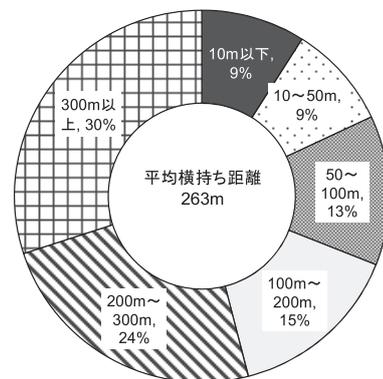
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(端末物流調査)

図-27 荷さばき車両が利用できる駐車場を保有する店舗の割合



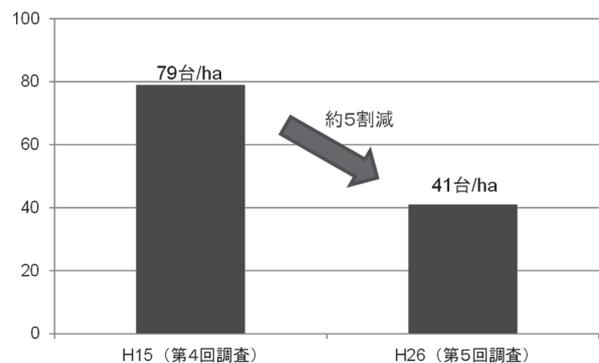
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(端末物流調査)

図-28 車種別路上駐車台数と時間貸し駐車場の空き台数の比較



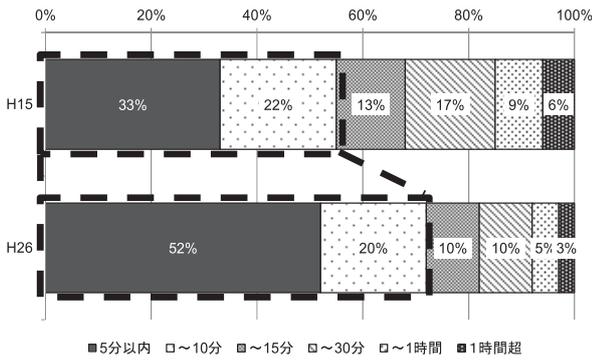
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(端末物流調査)

図-30 民間デポの搬送距離帯別構成比



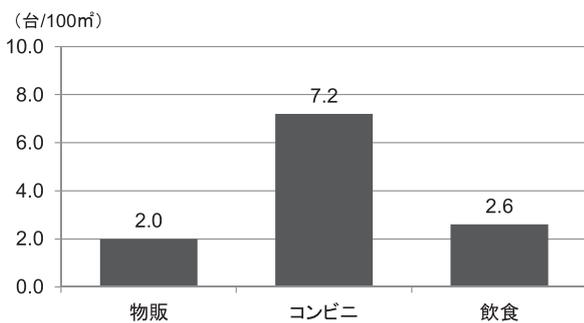
出典：第5回東京都市圏物資流動調査(端末物流調査)

図-31 面積あたり路上駐車台数の変化



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（端末物流調査）

図-32 駐車時間ランク別の駐車台数構成比の変化



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（端末物流調査）

図-33 施設種類別施設面積あたり貨物車集中量

また、路上駐車時間が5分未満の貨物車台数が約半数、10分以内が7割以上を占めており、第4回調査の結果と比べると短時間化している（図-32）。これは、平成18年6月の道路交通法の改正により導入された駐車監視員制度等が影響しているものと考えられる。

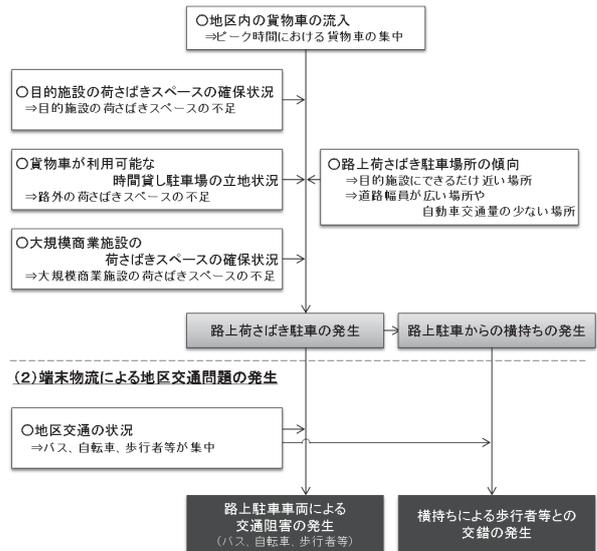
また、目的施設種類別の施設面積あたりの貨物車集中台数を見ると、コンビニエンスストアは物販系施設の約3.6倍、飲食系施設の約2.7倍であり、多くの貨物車が集中している（図-33）。

(2) 中心市街地における端末物流の課題

a) 端末物流の問題発生メカニズム

中心市街地においては、貨物車交通の集中や、地区内の荷さばきスペースの確保状況、道路構造や自動車交通量等による路上駐車のしやすさなど、様々な要因により貨物車の路上駐車が発生し、バス、自動車、自転車等の他の交通に影響を与え、地区へのアクセス性や地区内の回遊性の低下等の課題が発生している。中心市街地における端末物流の問題発生メカニズムを端末物流調査結果から整理すると図-34のように示すことができる。

(1) 路上荷さばき駐車の発生



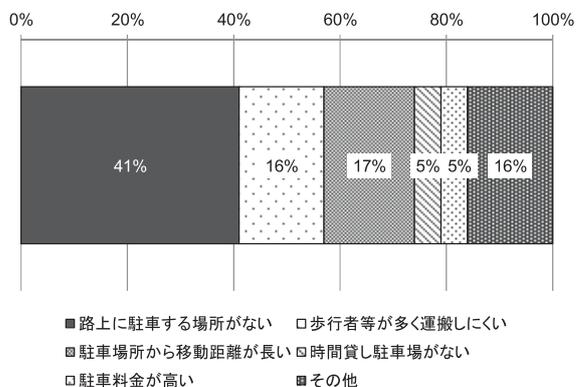
出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（東京都市圏交通計画協議会）より作成

図-34 端末物流の問題の発生メカニズム

b) 端末物流に関わる主体の意識の相違

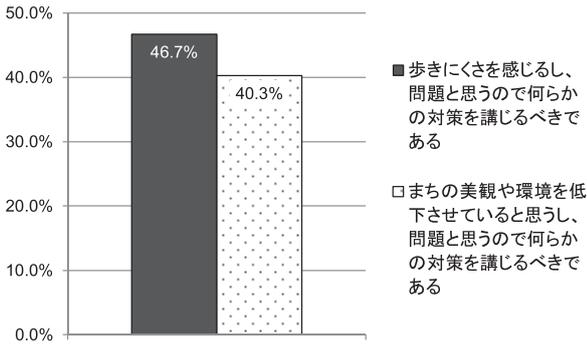
運輸事業者は地域内の荷さばきスペースが不足しているため、路上荷さばきをせざるを得ない状況にあると感じている（図-35）。また、歩行者の通行が多い地区の来街者は、貨物車の路上駐車について、歩きやすさやまちの美観・環境を損なっていると感じている（図-36）。一方、商業者は「特に不都合を感じず、問題ない」と考える割合が約7割強を占めるなど、端末物流に対する関係者間で意識のギャップが生じている（図-37）。

端末物流対策を実現するためには、商業者の協力も不可欠であるため、関係者間の意識の共有化が課題である。



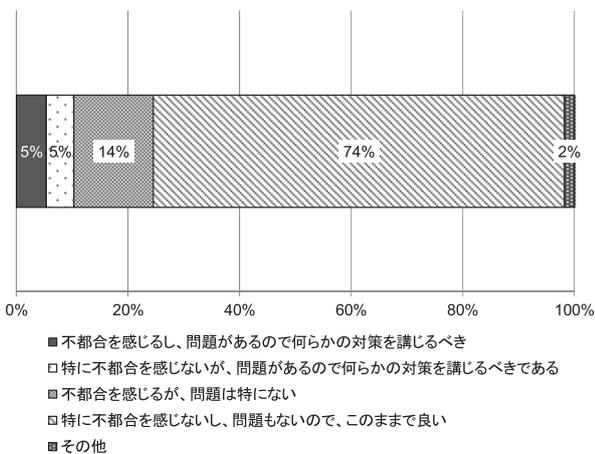
資料：東京都市圏物資流動調査（端末物流調査）

図-35 運輸事業者の荷さばきに対する意識



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（端末物流調査）

図-36 来街者の路上荷さばき車両に対する意識



出典：第5回東京都市圏物資流動調査（端末物流調査）

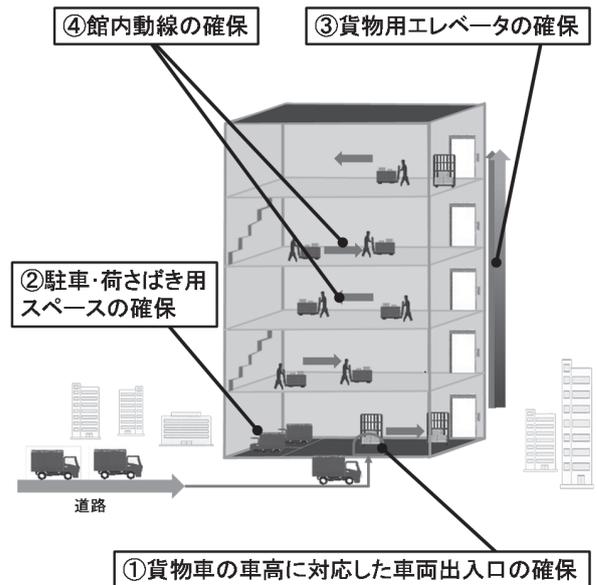
図-37 商業者の荷さばきに対する意識

c) 大規模複合施設の館内物流の課題

大規模複合施設には多くの物資が集中し、ピーク時に荷さばきスペースが不足することにより、周辺の路上ににじみ出している例が見られる。また、施設に荷さばきスペースが確保されている場合においても、車両出入口の高さ制限により、貨物車が荷さばきスペースに進入できず、利用できない事例も見られている。さらには、物資量等に応じた十分な貨物用エレベータが確保されなければ、長時間のエレベータ待ち時間が発生するなど、館内物流の効率性が損なわれる等の問題が生じている。

(3) 端末物流に関する施策の方向性

これまでに整理したように、東京都市圏の多くの中心市街地では、貨物車交通の集中、貨物車の路上駐車、横持ち搬送、縦持ち搬送等の端末物流が原因となって、地区へのアクセス性や地区内の回遊性が低下



出典：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）より作成

図-38 大規模複合施設に関する端末物流の課題

するなど、まちの魅力が低下している。

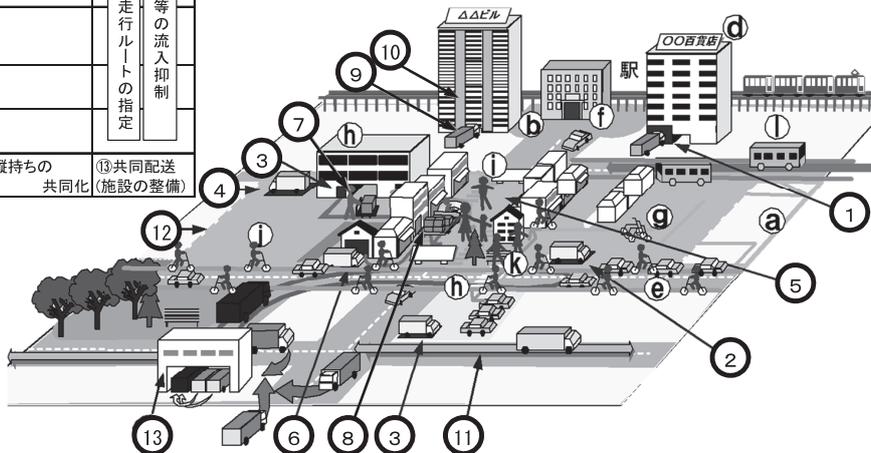
上記のような課題に対する端末物流施策には、歩行者、バス、乗用車等の交通と端末物流とを空間的・時間的に分離する施策や、貨物車の交通量や路上駐車を抑制する施策があり、地区のまちづくりの目標に即した施策を実施していく必要がある（図-39）。

端末物流に関する課題を解消し、まちの魅力を向上させるためには、歩行者や自転車、バス、乗用車に対する交通対策だけでなく、端末物流対策も含めて、人と物の両面から総合的な対策を行う必要がある。その際に、まちづくりの計画の中で端末物流対策の位置づけを明確化し、一体的に取り組む必要があり、都市計画マスタープランや交通マスタープランなどの上位計画の策定時や見直し時に適切に位置づけていくことが重要である。

そこで、東京都市圏交通計画協議会では、端末物流対策の普及促進を図るため、実態調査に基づく検討結果や既存の物流対策に関する事例などから端末物流対策の立案やその実施のための体制・組織づくり等の方法について体系的に整理し、「端末物流対策の手引き～まちづくりと一体となった物流対策の推進～」⁹⁾としてとりまとめた（図-40）。

この手引きを端末物流対策の実施主体の行政に活用していただき、端末物流対策の普及促進を図ることが必要である。さらに、端末物流に関わる主体は、行政

	貨物車の路上駐車 に対する施策	横持ち搬送に に対する施策	縦持ち搬送に に対する施策	貨物車需要に に対する施策
空間的な 分離	① 附置義務 荷さばき駐車場	⑦ 横持ち搬送路の 確保・段差の解消	⑨ 縦持ち搬送路 の確保	⑪ 貨物車等 の流入抑制 ⑫ 貨物車等 の走行ルート の指定
	② ホットローディング 等の整備			
	③ 公共駐車場等の 整備に併せた荷さば きスペースの確保			
	④ 路上荷さばき スペースの確保			
時間的な 分離	⑤ 貨物車駐車の タイムシェアリング			
需要の 抑制	⑥ 荷受の共同化	⑧ 横持ちの共同化	⑩ 縦持ちの 共同化	⑬ 共同配送 (施設の整備)



出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（2015；東京都市圏交通計画協議会）より作成

図-39 まちづくりに対応した総合的な端末物流対策の推進イメージ

のみならず、運輸事業者や地元商店街など、多様であり利害関係者が多いため、端末物流に関する課題認識・対策の立案等のプロセスにおいて、関係者間で意識の共有を図り、各種主体と連携を取りながら検討を進めることが重要である。

6 おわりに

本稿では、平成25～26年度に実施された第5回東京都市圏物資流動調査の概要を説明した上で、調査データを用いた解析から明らかとなった東京都市圏における物流の課題や取り組むべき物流施策の方向性について、物流施設立地、物流ネットワーク、端末物流の3つの観点から述べてきた。

第5回物資流動調査では、物流の最新の実態や動向を捉えるため、10年前の第4回調査にはなかった新た

な調査も実施している。例えば、物流施設立地の面からは施設の老朽化や企業の防災の取組に関する調査項目の追加、物流ネットワークの面からは貨物車の走行経路を捉えるためのプローブデータの活用、端末物流の面からは大規模複合施設の館内物流の実態を捉えるための調査の追加などが挙げられる。今後もこうした本調査の特徴を踏まえながら、データの解析を進め、東京都市圏の物流の実態や課題を明らかにすることで、都市・交通計画からみた物流施策の検討の一助となることが望まれる。

ここで、今後想定される本調査データの分析の方向性として兵藤⁷⁾が指摘した2つの視点を紹介したい。1つ目は、今回、協議会が提案した東京都市圏全体での施策の方向性を踏まえ、各自治体が行う物流施策の検討のためのデータ分析である。茨城県は既に、本調査データの解析結果等を踏まえ、「茨城県総合物流計画」（平成28年3月）⁹⁾を策定し公表したが、今後、他の自治体でも物流施策の検討が進められることが期待される。2つ目は、首都直下地震などの大規模災害に備えるための物流施策の検討である。本稿でも述べたように、首都直下地震が発生した場合、東京都市圏の物流に及ぼす影響は多大であると懸念される。そのため、本調査データも活用しながら、物流の観点から災害対応に関する施策検討を行うことが重要であると考えられる。

最後に、本稿は、東京都市圏交通計画協議会が第5回東京都市圏物資流動調査のデータを用い、東京都市

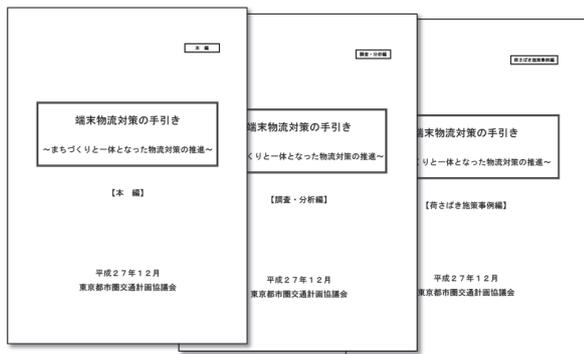


図-40 端末物流対策の手引き

圏の物流の現状・課題を明らかにするために行った様々な分析の結果や、それらを踏まえて提案した行政が取り組むべき施策（詳細は参考文献¹⁾および⁸⁾を参照されたい)の内容等について筆者がとりまとめたものである。分析や施策の検討においては、東京都市圏総合都市交通体系あり方検討会、および、同検討会ワーキンググループ(立地・混在、ネットワーク、端末物流の3グループ)の各委員、協議会の各構成団体より有益な知見と多大な協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

補注

注1)現在の構成団体は、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。
- 2) 苦瀬博仁, 高田邦道, 高橋洋二：都市の物流マネジメント, 日本交通政策 研究会研究双書22, 勁草書房, 2006。

- 3) 埼玉県：田園都市産業ゾーン基本方針, 埼玉県ホームページ [http://www.pref.saitama.lg.jp/a1104/denen-top/index.html], 2015。
- 4) 国土交通省都市局：国際競争流通業務拠点整備事業, 国土交通省都市局市街地整備課ホームページ [http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/shuhou/ryutsu/ryutsu.htm]。
- 5) 国土交通省港湾局：港湾機能高度化支援施設整備事業(物流拠点再編・高度化支援施設), 国土交通省ホームページ [http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk4_000026.html]。
- 6) 国土交通省道路局：大型車誘導区間, 国土交通省ホームページ [http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000645.html]。
- 7) 兵藤哲朗：データが明らかとする東京都市圏の物流の姿, 東京都市圏交通計画協議会 第10回シンポジウム ~物流とこれからの都市づくり~ 基調講演, 2016年3月1日。
- 8) 東京都市圏交通計画協議会：端末物流対策の手引き~まちづくりと一体となった物流対策の推進~, 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。
- 9) 茨城県：茨城県物流戦略 ~首都圏の経済・生活を支える物流ネットワークの形成~, 茨城県ホームページ [http://www.pref.ibaraki.jp/kikaku/chikei/keikaku/butsuryu/butsuryu.html], 2016年3月。

Ⅲ

研究論文

- 水戸市公共交通基本計画の策定について
- 国際ビジネス地区における駐車特性分析
～大丸有地区における駐車環境と実態～
- 交通ビッグデータを活用した人や車の移動の可視化
～つくばにおける産官学の地域モビリティプラットフォーム
を通して～
- 常磐自動車道の利用状況～全線供用前後の変化、東北自動車道
との違い～
- 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
- 調布市における都市計画道路と生活道路の一体的計画づくりの
取組
- 英国の交通投資の新しい評価方法“Wider Impacts”（広範な
効果）

水戸市公共交通基本計画の策定について

Transit Master Plan for the City of Mito

秋元伸裕* 高砂子浩司** 稲原 宏*** 蛸子 哲****

By Nobuhiro AKIMOTO, Koji TAKASAGO, Hiroshi INAHARA and Akira EBIKO

1 はじめに

近年、人口減少、少子高齢化がますます進展し、公共交通事業をとりまく環境が年々厳しさを増している。特に地方部においては、公共交通機関の輸送人員の減少により、公共交通ネットワークの縮小やサービス水準の一層の低下が懸念されている。

今後地域の活力を維持していくためには、「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」の方向性を踏まえ、まちづくりと連携して、地域公共交通ネットワークを確保することが重要である。

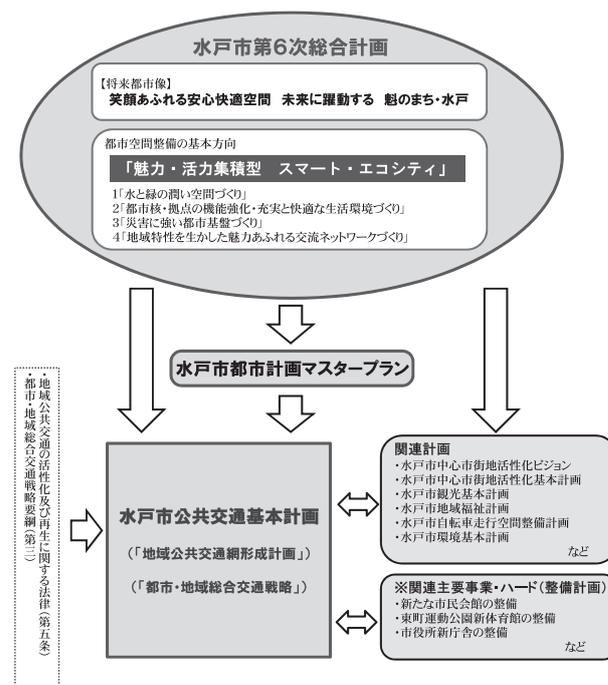
このような状況の中、これまで主に交通事業者が担ってきた公共交通サービスを、地方公共団体が中心となり、関係者との合意の下で、集約型都市構造を目指したまちづくりと地域公共交通ネットワークの再構築を推進していくことを支援する形で、「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」の一部が改正され、平成26年11月20日に施行された。

同法の改正によって、地方公共団体により、地域公共交通の現状・問題点、課題の整理を踏まえて、公共交通ネットワーク全体を一体的に形づくり、持続させることを目的として、地域全体の公共交通のあり方、住民・交通事業者・行政の役割を定めた、「地域公共交通網形成計画」を策定することが可能となった。さらに、公共交通ネットワークの利便性及び効率性を向上させつつ、面的な再構築を行う場合には、「地域公共交通再編実施計画」を策定することも可能となった。平成28年1月31日現在、67の地域公共交通網形成計画（県や複数の市町村にまたがる計画を含む）が策定されている。

本稿は、地域公共交通網形成計画及び都市・地域総合交通戦略として平成28年3月に策定された「水戸市公共交通基本計画」について紹介するものである。なお、本稿の内容自体は、水戸市都市交通戦略会議から受託した業務成果をもとに構成している。

2 公共交通基本計画の位置づけ

水戸市公共交通基本計画は、地域公共交通網形成計画及び都市・地域総合交通戦略として策定され、公共交通の現状や課題を踏まえ、公共交通ネットワークを一体的に形づくり持続させることを目的に、地域全体の公共交通システムのあり方やその実現に資する施策及び実施主体等について定めている。



出典：水戸市公共交通基本計画

図-1 水戸市公共交通基本計画の位置づけ

計画の策定に際しては、上位計画との整合及び連携を図り、人口減少時代や超高齢社会の到来、地球環境問題の深刻化などの課題に対応したコンパクトな都市構造を支える、総合的で持続可能な交通体系の実現を目指すものとされている。

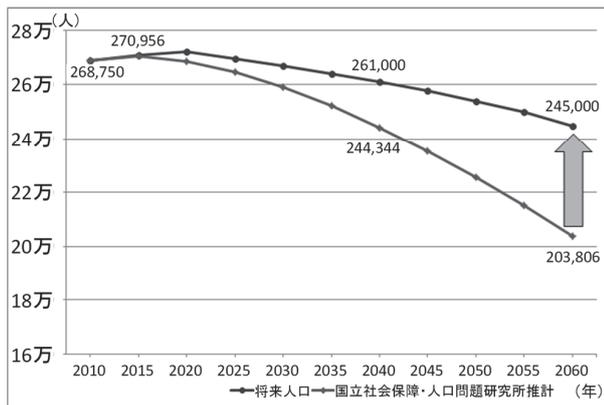
*環境・資源研究室 主任研究員 **都市交通研究室 研究員 ***環境・資源研究室 研究員
****都市交通研究室 研究員 博士(経済学)

3 公共交通に関する現状及び課題の整理

(1) 人口の動向

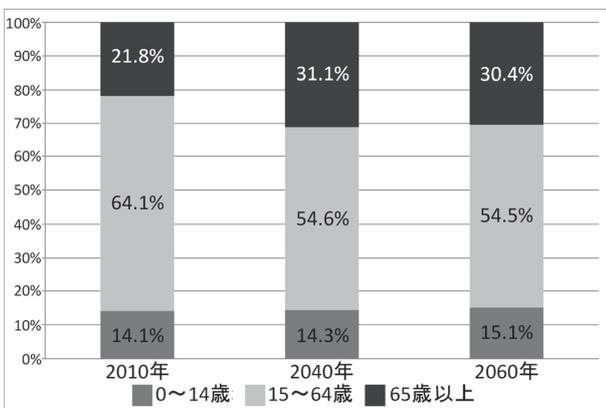
水戸市の人口は、2010年に268,750人であった。将来人口は、国立社会保障・人口問題研究所によれば、2015年をピークに減少し、2060年には203,806人になると推計されている一方、「水戸市人口ビジョン」では、合計特殊出生率の上昇につながる施策や、定住人口の増加をもたらす施策に取り組むことで、2060年の目標を245,000人と設定している。

国立社会保障・人口問題研究所推計値と比較して、2040年で約17,000人、2060年で約41,000人上回っているが、ここ数年をピークに人口減少の局面を迎え、合わせて65歳以上の割合が大きく増加することが予測されている。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

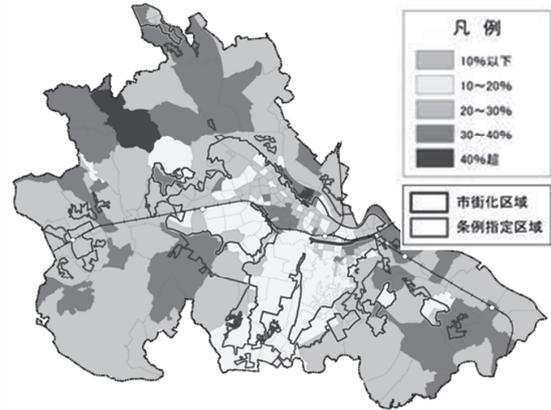
図-2 将来人口の見通し



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-3 年齢3区分別人口比率の将来見通し

また、高齢化率は市郊外部（市街化調整区域）で高い傾向にあり、特に市北部には、高齢化率が30パーセントを超える地域が集中している。

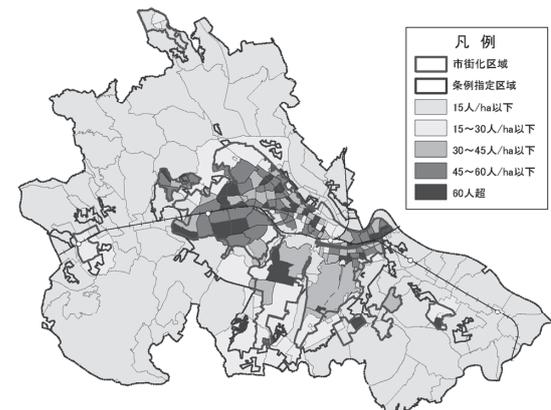


出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-4 地域別高齢化率

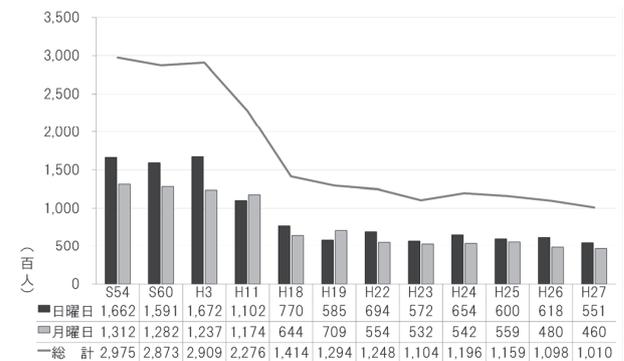
(2) 市街地の状況 (人口密度分布)

高齢化が進展している調整区域は概して人口密度が低く、また郊外部の市街化区域も人口密度は低い。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-5 人口密度 (平成22年)



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

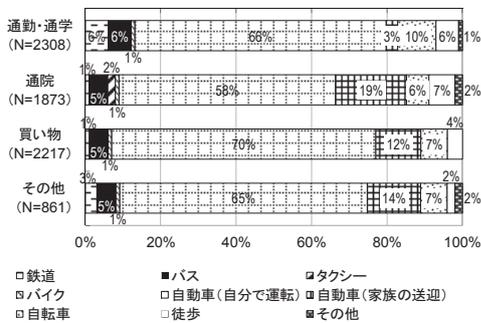
図-6 中心市街地の歩行者通行量の推移

一方で、中心市街地の歩行者通行量は、1979年時点から比較すると、2015年には約66%減少している。

また、ここでは図示していないが、商業活動も、市内全域の売場面積は拡大傾向にあるものの、中心市街地では減少傾向にある。さらに、年間商品販売額や従業者数も概ね減少傾向を示していることから、中心市街地の商業機能集積の低下が懸念されている。

(3) 市民の目的別の活動実態

水戸市居住者を対象としたアンケート調査によると、どの目的の交通でも自動車の利用割合が高くなっている。通院や買い物目的では、家族の送迎を含めると約80%が自動車利用であり、鉄道・バス利用は、6%程度である。

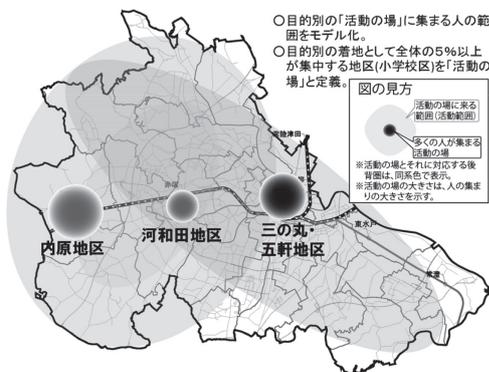


出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-7 目的別の交通手段構成比

アンケート結果から、市内の目的別の主要な「活動の場」と、そこへ集まる人の活動範囲を分析した。

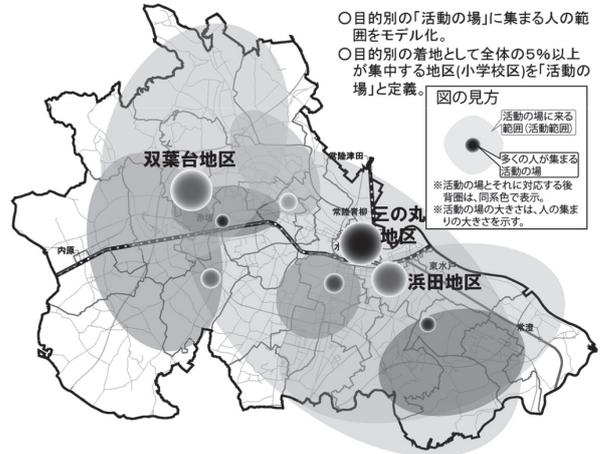
例えば、買い物目的については、「活動の場」として、同程度の高い集中度となる三の丸・五軒地区、内原地区と、河和田地区が抽出され、前2地区はそれぞれ広範囲から移動が集中していることがわかった。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-8 活動の場と活動範囲(買い物の例)

通院目的については、大規模な病院が立地している三の丸地区、双葉台地区、浜田地区の集中度が高く、加えて集中度の低い5地区の「活動の場」が抽出された。集中度の高い3地区は活動範囲が広く、集中度の低い5地区は活動範囲が狭くなっている。

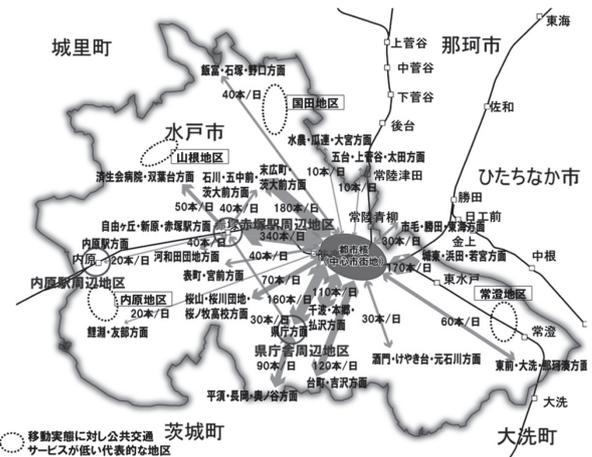


出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-9 活動の場と活動範囲(通院の例)

(4) 活動実態と公共交通サービスとの関係分析

前述の活動実態、公共交通の利用状況と、現状の鉄道及びバスのサービス水準を比較し、移動需要と公共交通サービスとの乖離や、高齢化の進展している地域における公共交通サービスの確保状況などの課題を整理した。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-10 方面別バス路線運行本数

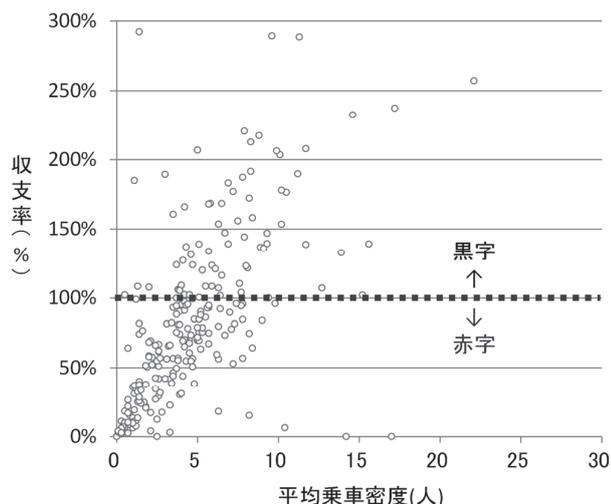
具体的には、市内の北部地域(国田地区など)、北西部地域(山根地区など)、西部地域(内原地区など)、南東部地域(常澄地区)において、移動実態に対し公共交

通サービスが低くなっていることがわかった。これらの地区では、現状でも高齢化が進展している地区が多く、今後どのように移動手段を確保していくかが課題になると考えられる。

(5) 路線バスの収支状況の推計結果

市内を運行するバス事業者4社の2014年度の系統別運行状況のデータをもとに、路線バスの収支状況を推計すると、平均乗車密度が高い系統は、収支率が高くなる傾向が見られる一方、赤字路線(収支率が100%以下)となるのは、平均乗車密度が5人未満の系統で発生する傾向があることを確認できた。

このような路線の中には、距離が長いものも多く含まれており、必ずしも利用実態に合っていない可能性が考えられることから、路線の再編等による運行の効率化を検討する必要があると考えられる。



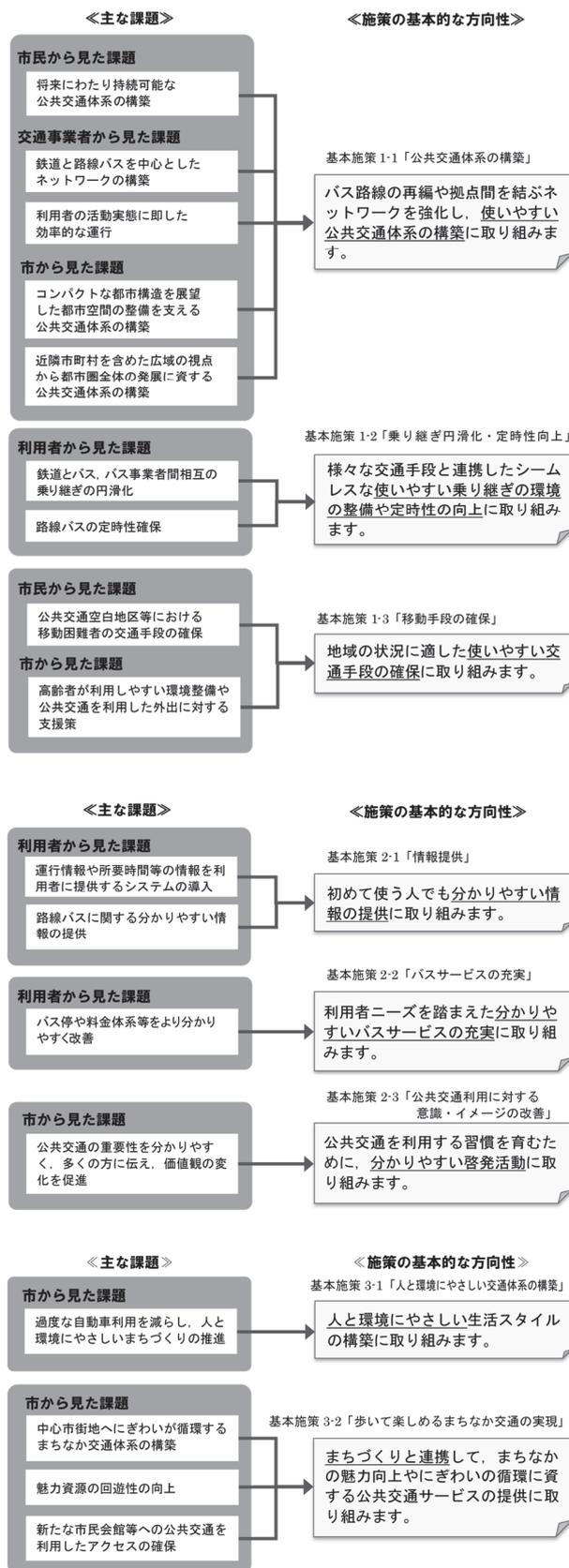
出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-11 平均乗車密度と収支率*の関係

*収支率は、(年間運行収入)÷(年間運行経費)により試算。
 ~年間運行収入は事業者提供データを利用。
 ~年間運行経費は運行1kmあたりの運行経費を300円と仮定し、下式により算出。なお、運行回数は片道を1回とした。
 年間運行経費=経路距離(km)×運行回数×300(円/km)×365

(6) 課題の整理と施策の基本的な方向性の検討

分析結果から得られた公共交通の課題を整理し、解決に向けた施策の基本的な方向性を整理した。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-12 主な課題と施策の基本的な方向性

4 目指す将来像と基本方針

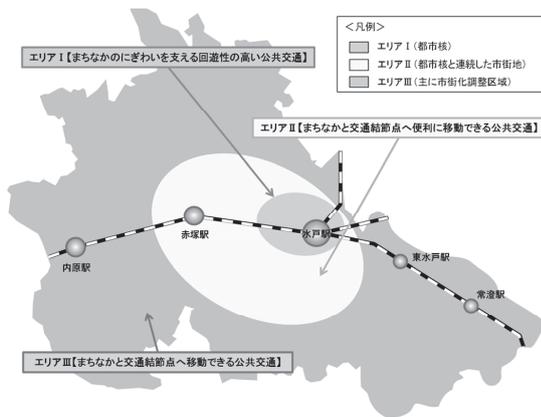
(1) 基本理念

公共交通基本計画では、上位・関連計画で示された方針や公共交通の課題に対し、市民が将来にわたって安心して暮らすことのできる基盤づくりに向け、水戸市における公共交通の基本理念を次のとおり定めている。

全ての人々が安心して移動できる交通体系の実現

(2) 目指す将来像（公共交通ビジョン）

また、基本理念を踏まえ、公共交通基本計画における水戸市が目指す将来像を、「**エリアのニーズに応じた公共交通サービスで快適に移動できるまち**」とし、市内3エリアごとに、下記の通り掲げている。



出典：水戸市公共交通基本計画

図-13 目指す将来像（公共交通ビジョン）のイメージ

(3) 基本方針

目指す将来像（公共交通ビジョン）を達成するための基本方針として、以下の3つが設定されている。

① 使いやすい公共交通

個々の路線の必要性に加え、本市の目指す将来像を実現するために必要な路線を検討し、公共交通体系を構築します。公共交通体系の構築に当たっては、乗り継ぎ円滑化や定時性向上を図り、既存の鉄道や路線バス、タクシーの活用に加え、デマンド型交通などの新たな交通手段の導入も含めて検討します。

また、市内の活動だけでなく、近隣市町村を含めて検討するものとし、既存の鉄道ネットワークを活用して、市内での路線バスや自転車等の2次交通と連動させることで、市外からの利用者の利便性を確保します。

鉄道ネットワークで補完できない地域では、路線バスを中心とした交通ネットワークを構築することで、自動車に過度に依存することなく、交通手段が選択できる環境を目指します。

② 分かりやすい公共交通

公共交通は、市民と共に育んでいくことで、市のシンボルとして認識されるようになります。そのため、情報提供やバスサービスの充実を図り、観光客など本市を初めて訪れる方でも分かりやすい公共交通サービスを提供することで、市民をはじめとする日常生活の利用者ニーズに応えます。

また、市内の活動において、公共交通の良さが十分に伝わっていないことから、公共交通に対する意識やイメージの改善にも積極的に取り組みます。

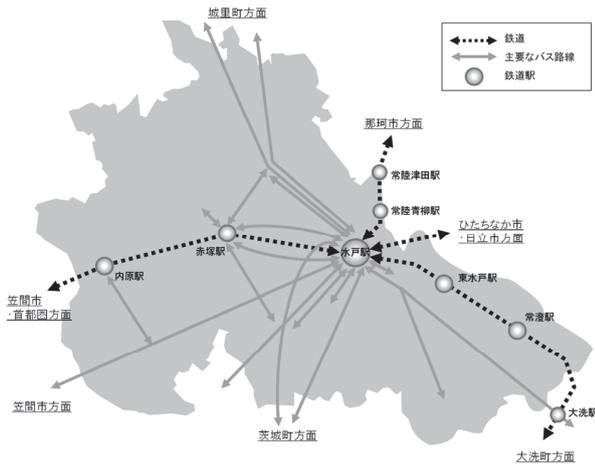
③ まちづくりを支える公共交通

まちなかの魅力向上やにぎわいの創出に向けて、都市機能の集積に合わせた公共交通サービスを提供することで、歩いて楽しめるまちづくりを活動面からサポートするとともに、人と環境にやさしいまちづくりを支えます。

(4) 将来の公共交通ネットワークのあり方

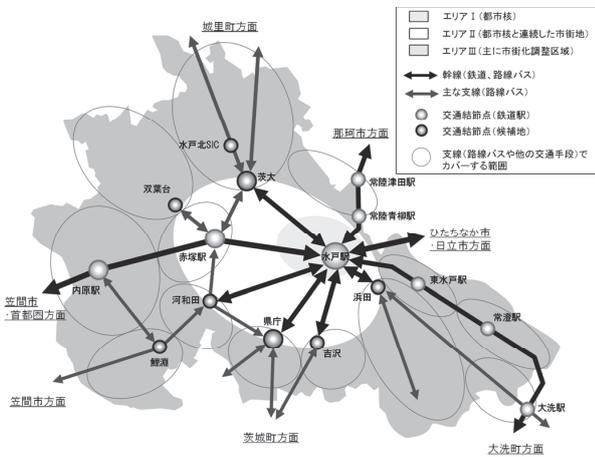
公共交通基本計画では、「使いやすい公共交通」、「分かりやすい公共交通」、「まちづくりを支える公共交通」を実現するネットワークの形成を目指し、以下のように将来の公共交通ネットワークのあり方を提示している。

- 鉄道と幹線バスを軸に、都市核と交通結節点及び近隣市町村を結び、大動脈として、通勤や通学、業務等の都市活動を支えます。また、各交通結節点に支線として路線バスや他の移動手段で接続し、鉄道や幹線バスへ乗り継ぐことで都市核へのアクセスが可能となり、買い物や通院等の市民の足として、日常生活を支えます。
- バス路線を幹線と支線に整理することにより、市中心部に集中する路線バスを減らし、主にエリアⅢに再配分することで、地域の状況に応じた公共交通体系の構築に資するバス路線に再編します。
- その実現に向け、本計画に基づき、地域公共交通再編実施計画を策定し、バス路線の再編を中心に、さらなる検討を進めるとともに、利用促進や利便性の向上に取り組みます。



出典：水戸市公共交通基本計画

図-14 現状の公共交通ネットワーク



出典：水戸市公共交通基本計画

図-15 将来の公共交通ネットワーク※

※図中の「交通結節点の候補地」については、既存バスターミナルやバス事業者の営業所に加え、総合病院や大学等の日常生活で多くの人々が集まる場所等の中から本市交通の要衝となるポイントを選定し、地域公共交通再編実施計画策定の詳細な検討において、これらの候補地から交通結節点を絞り込むこととしている。

5 重点施策

(1) 重点施策の体系

基本理念を踏まえ、目指す将来像（公共交通ビジョン）を掲げ、水戸市における公共交通の課題から基本方針と基本施策を整理し、重点的に実施する施策を位置付け、施策体系を整理・提示している。

なお、重点施策以外についても、公共交通のPRなどの利用促進施策や市役所エコプランに基づくノーマイカーデーなどの環境施策に引き続き取り組むほか、重点施策の事業効果を高める新たな施策にも随時取り組むとしている。

表-1 重点施策の体系

- ① 使いやすい公共交通
 - ①-1 公共交通体系の構築
 - 1) バス路線の再編
 - 2) 都市核と拠点間を結ぶ交通ネットワークの強化
 - ①-2 乗り継ぎ円滑化・定時性向上
 - 3) 乗り継ぎダイヤの調整
 - 4) バス専用レーンの規制徹底・拡充
 - 5) 優先信号システムの導入
 - ①-3 移動手段の確保
 - 6) 新たな移動手段の導入
 - 7) 高齢者等に対する補助制度の充実
- ② 分かりやすい公共交通
 - ②-1 情報提供
 - 8) 共通サインシステムの導入
 - 9) インフォメーション施設の整備
 - 10) 運行情報を提供するシステムの構築
 - 11) 路線図・時刻表等の作成
 - ②-2 情報提供
 - 12) バス停留所の見直し
 - 13) 運賃の見直し
 - 14) 共通乗車券・割引サービスの導入
 - 15) 高機能な車両の導入
 - ②-3 公共交通利用に対する意識・イメージの改善
 - 16) モビリティ・マネジメントの実施
- ③ まちづくりを支える公共交通
 - ③-1 人と環境にやさしい交通体系の構築
 - 17) 移動空間のバリアフリー化・ユニバーサルデザインの導入
 - ③-2 歩いて楽しめるまちなか交通の実現
 - 18) 都市景観や利用者に配慮したバス停留所施設の設置
 - 19) コミュニティサイクル等の整備
 - 20) 国道50号の有効活用

(2) 重点施策1)「バス路線の再編」の概要

重点施策のひとつとして提示している「バス路線の再編」は、既存の交通資源を活用し、地域の課題等を踏まえるとともに、ニーズの把握に努めながら、利用者の視点に立った使いやすいバス路線に再編することを目指し、平成28年度に地域公共交通再編実施計画の策定に取り組むこととしている。5つの実施方針ごとの検討、実施方法の概要は以下の通りである。

① 方面別の路線の設定

・水戸駅から方面別に北口発と南口発を分け、路線図に頼らず利用できるバス路線を目指す。

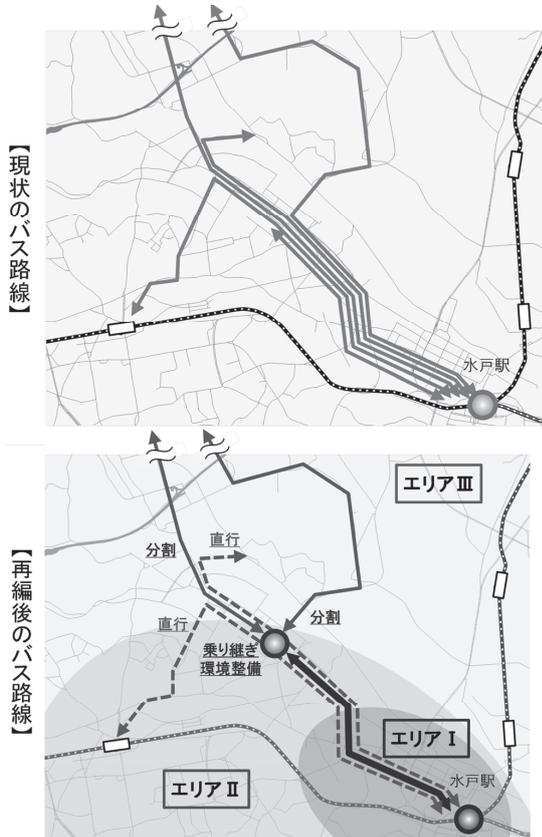
② 「幹線・支線運行」と「直行運行」を組み合わせた路線の設定

・バス路線を幹線と支線に分け、幹線・支線間の円滑な乗り継ぎ環境を整備し再編を進める一方、速達性を優先する場合や路線の延長距離が短い場合は、直行路線を残すこととする。

・エリアⅠ・Ⅱ内は、直行運行を基本とする。

・エリアⅠおよびⅡからエリアⅢや近隣市町村へは、幹線と支線に分けることを基本とする。

- ・幹線は鉄道・サービスレベルが高い路線バス、支線は路線バスを基本に地域に適した交通サービスとし、路線バスの運行効率化により、運行本数の増加等、サービスレベルの向上を図る。
- ・また、待合所の整備や料金体系の見直し等、円滑な乗り継ぎ環境を用意し乗り継ぎの負荷を軽減する。



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-16 幹線・支線運行と直行運行路線のイメージ

③重複・迂回を避けた路線の設定

- ・国道50号の水戸駅～大工町間に集中する路線を見直し、接続先を各交通結節点に振り分けて、重複の少ない路線を設定する。
- ・水戸駅北口から市南部方面に向かう路線は、南口発とし、迂回ルートの解消、目的地までの乗車時間の短縮を図る。

④使いやすい運行間隔の設定

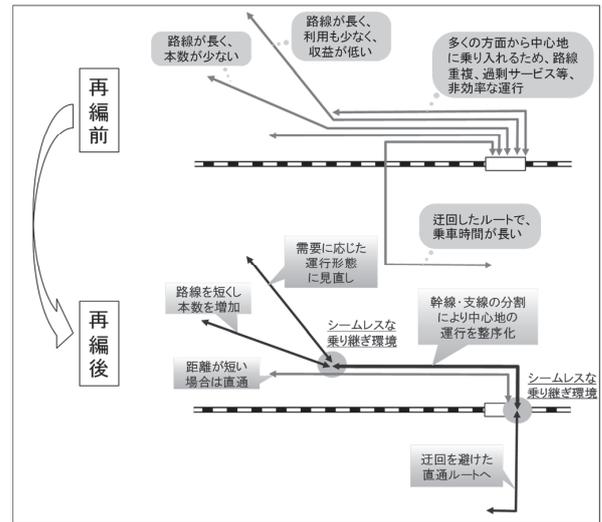
- ・幹線は運行間隔を従来よりも短縮し、利便性を高める一方、支線は毎時同じ時刻に運行するラウンドダイヤを導入し、使いやすくする。

⑤需要に応じたサービスレベルの設定

- ・今後の交通需要の変化動向を見極め、路線のサービ

スレベルを設定するとともに、事業者単独での運行継続が困難な路線は、車両の小型化や需要規模に応じた運行頻度の設定を検討。

- ・エリアⅢ等では、地域住民と連携し、重点施策6) 新たな移動手段の導入や7) 高齢者等に対する補助制度の充実と併せ持続可能な地域公共交通サービスの導入を検討し、空白地区解消を図る。



出典：水戸市公共交通基本計画

図-17 バス路線再編のイメージ

6 計画の進捗管理

(1) 進捗管理

基本計画の進捗管理は、バス路線の第1次再編(2018年度を予定)の後に、重点施策に位置付けた施策の中間評価を行い、計画期間の最終年度である2023年度において、評価指標の検証を実施し、その結果を踏まえ、具体的な実施施策の変更、見直し、計画の改定を行うことになっている。

表-2 基本方針と評価指標

基本方針・基本施策	評価指標
1. 使いやすい公共交通 1-1 公共交通体系の構築 1-2 乗り継ぎ円滑化・定時性向上 1-3 移動手段の確保	1日当たりの路線バス利用者数
2. 分かりやすい公共交通 2-1 情報提供 2-2 バスサービスの充実 2-3 公共交通利用に対する意識・イメージの改善	公共交通機関に対する満足度
3. まちづくりを支える公共交通 3-1 人と環境にやさしい交通体系の構築 3-2 歩いて楽しめるまちなか交通の実現	中心市街地の歩行者通行量

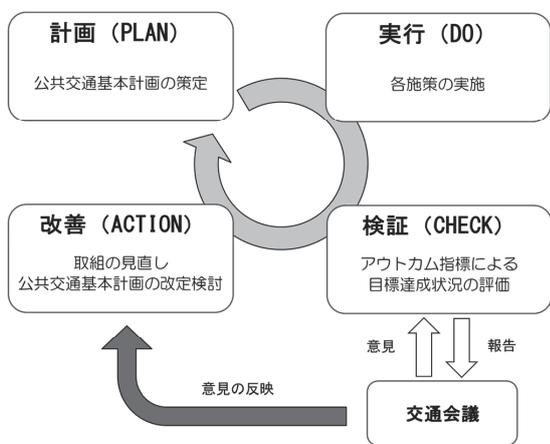
出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

現時点の評価指標は、基本方針ごとに表-2のように設定されている。

(2) 推進体制

また、本計画の推進にあたって、市民、交通事業者、行政の三者が相互に連携・協働して互いの役割を果たしていくことで、さまざまな課題に対する事業の効果を高めていくため、都市交通戦略会議において、学識経験者、交通事業者、市民、関係行政機関等の委員による協議を行い、総合的かつ戦略的な交通施策の推進を図ることとしている。

都市交通戦略会議では、個別の施策・事業ごとに、市



出典：水戸市公共交通基本計画に加筆

図-18 進捗管理のイメージ

民、交通事業者、行政の役割を明確にし、どの時期に誰がどのような具体的な活動を行うかを協議して実際の施策・事業を進め、重点施策の進捗状況を確認し、必要に応じて調整を行うことになっている。

7 おわりに

本稿は、水戸市において、都市・地域総合交通戦略、および地域公共交通網形成計画として位置付けられる、「水戸市公共交通基本計画」について、その概要を示したものである。

なお、本稿は、水戸市都市交通戦略会議から受託した業務成果をもとに概要をとりまとめたものである。業務の遂行にあたっては、水戸市市長公室交通政策課各位、水戸市都市交通戦略会議および専門部会各委員、その他関係の方々にも多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省：地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き，2016年3月版
- 2) 水戸市：水戸市公共交通基本計画，2016

国際ビジネス地区における駐車特性分析 ～大丸有地区における駐車環境と実態～

Analysis of Parking Characteristics in International Business Area (Otemachi, Marunouchi, and Yurakucho)

福本大輔* 加藤昌樹* 松本浩和** 加藤桃子*** 稲原 宏****

By Daisuke FUKUMOTO, Masaki KATO, Hirokazu MATSUMOTO, Momoko KATO and Hiroshi INAHARA

1 大丸有地区について

(1) 地区の成り立ち

大丸有地区とは、東京駅周辺（西側）に位置する大手町・丸の内・有楽町を含むエリアのことを指す。この地区は、明治時代中期から開発が行われ、日本初の賃貸オフィス街として発展してきた。

その後、日本の近代産業化や高度経済成長に合わせて、高層ビル群の建設や建て替え、丸の内仲通りを中心とした街並み整備等が行われ、その姿を変えてきている。現在は、東京駅を中心とした国際競争力を持つ拠点として、約120haの敷地内に、109棟の建物、約4,200の事業所が存在し、日本を代表する国際ビジネス地区となっている（図-1）。



図-1 現在の大丸有地区（2014年IBS撮影）

(2) 交通特性

大丸有地区は、東京駅の再整備を始めとした鉄道・地下鉄ネットワークの整備・進捗が著しく、公共交通が非常に便利な地域である。

大丸有地区へ来る人の数は、1998年まで減少していたが、2008年にかけて増加している（図-2）。特に増えている移動目的は“通勤”と“その他私事”である。通勤に関しては、オフィスの集積による通勤人口の増加が要因であると想定され、その他私事に関しては、大規模な複合施設の開業に伴い、女性を中心とした買い物行動が増加していることが要因として想定される。

また、大丸有地区への来訪者が利用している代表交通手段については、自動車が減少している傾向が確認されており、自動車の交通手段分担率は、2008年（平成20年）時点で5.0%となっている（図-3）。

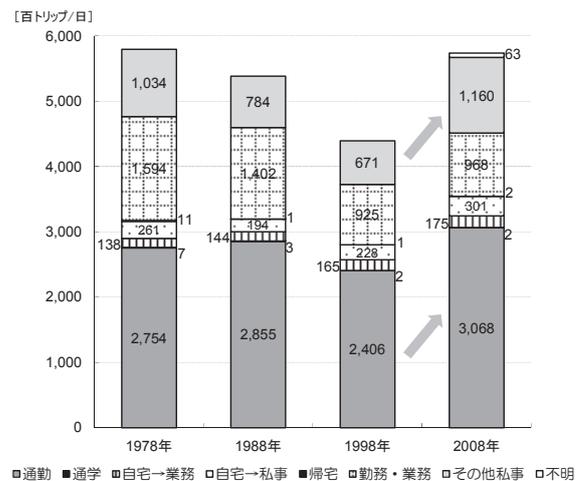


図-2 来訪者数の推移(目的別)¹⁾

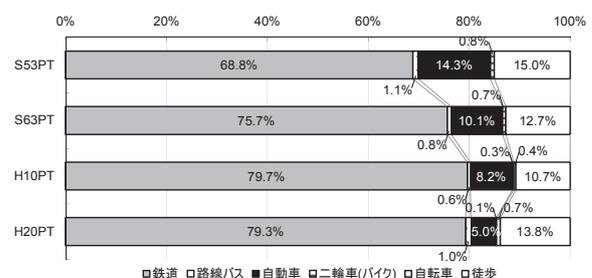


図-3 来訪者の交通手段の構成比¹⁾

* 都市交通研究室 主任研究員 ** 都市交通研究室 研究員 博士(工学) *** 都市交通研究室 研究助手 **** 環境・資源研究室 研究員

(3) 駐車環境と地域ルール

大丸有地区には、時間貸しや定期貸し、自社専用など全ての駐車場を含めると、地区全体で約11,700台の駐車スペースがある(図-4)。これらの駐車スペースのうち、平日で約5,100台、休日で約4,600台分が「一般・時間貸し」の駐車スペースとなっており、その数は増加傾向にある。

一方、地区内の駐車場を利用する台数および路上駐車台数の合計は減少傾向にある。仮に、全ての路上駐車が駐車場を利用したとしても、平日で53%、休日で37%の駐車スペースに空きがある状況となっている(図-5)。

こうした状況を背景に、大丸有地区では「大手町・丸の内・有楽町地区駐車環境対策協議会(以下、大丸有駐車協議会)」等が設立され、駐車施設の附置義務基準に係る地域ルールが策定、運用されている。この地域ルールは、既に公共交通機関が整備され、駐車場の供給量に余裕のある大丸有地区の地域特性を踏まえ、適切な駐車場整備や路上駐車の排除などに取り組むことにより、交通の円滑化や安全性を確保することを目的としている。

特に、駐車場整備台数については、乗用車および貨物車それぞれについての確かな需要推計を行い、それに基づいて必要な整備台数を確保することとしている。その結果として、附置義務駐車台数に比べて、乗用車駐車施設は少なく、貨物車駐車施設は多く整備される傾向が確認されている(図-6)。

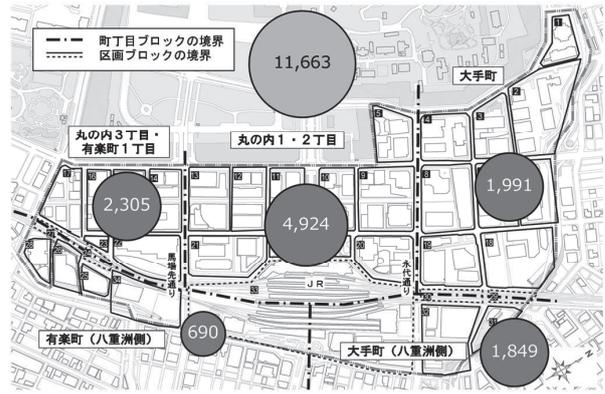


図-4 大丸有地区の駐車スペース²⁾

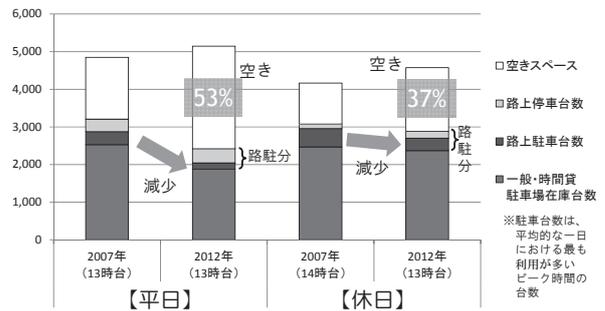


図-5 大丸有地区の駐車需給バランス²⁾

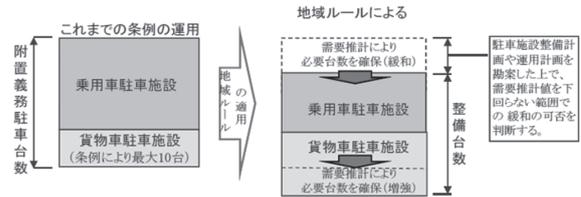


図-6 駐車場整備台数の考え方の模式図³⁾

検討課題	調査項目	第1期 2004.11~ 2005.10	第2期 2005.11~ 2006.10	第3期 2006.11~ 2007.10	第4期 2007.11~ 2008.10	第5期 2008.11~ 2009.10	第6期 2009.11~ 2010.10	第7期 2010.11~ 2011.10	第8期 2011.11~ 2012.10	第9期 2012.11~ 2013.10	第10期 2013.11~ 2014.10
駐車需給に関する実態調査	駐車施設調査			●					●		
	路外駐車場利用実態調査			●					●		
	路上駐停車実態調査			●					●		
駐車需要推計諸元に関する実態調査	駐車需要推計原単位等調査					●					●
	求街者交通特性調査(ヒアリング)		●	●	●				●		
	貨物車駐車特性調査		●	●	●						●
特定課題に関する実態調査	自動二輪車駐車実態調査		●								
	自転車駐輪実態調査									●	
実態調査を踏まえた検討	駐車需給バランス			第1回					第2回	5年変化	
	乗用車の駐車需要推計に関する留意点						検討	検討	とりまとめ		確認
	荷捌き駐車場整備の手引き				策定						確認
	実態調査データ集						とりまとめ		→需要予測へ反映		

図-7 大丸駐車協議会の10年間の調査実績³⁾

大丸有駐車協議会では、この地域ルールを適切に運用するために、様々な調査・分析を行っている(図-7)。例えば、駐車需要を的確に予測し、無駄な駐車場を整備することのないよう、駐車特性の動向を把握し、駐車需要に影響を与える要因について分析している。また、需要変動に対応できるよう、時間集中(ピーク)特性や日変動を把握し、個々の建物や地区として対応できるようにしている。さらに、駐車場の入出庫のしやすさに配慮したネットワーク化によるアクセス性向上などについても検討し、駐車需要の予測や施設計画に反映している。

本稿では、上記のような様々な調査・分析の結果について整理することにより、日本を代表する国際ビジネス地区である大丸有地区における駐車特性や実態について得られた知見を紹介する。

2 大丸有地区における駐車車両の特徴

(1) 駐車場を利用する車両の特徴

a) 自動車利用者の移動目的

自動車で移動している人は、勤務・業務目的での移動が6割以上と最も多く、次いで、私事目的が約2割、通勤は1割弱となっている(図-8)。

b) 車種別の入庫台数原単位

近年竣工したビルにおける床面積当たりの入庫台数原単位は、乗用車が減少傾向、貨物車が増加傾向にある(図-9)。

c) 駐車場利用のピーク時間帯

平日は、休日よりも1日の入庫台数が多い一方で、最大駐車台数は少ない傾向となっている。この要因として、平日は業務交通などの短時間利用が多く、休日は買い物などの長時間利用が多いことが想定される(表-1、図-10)。

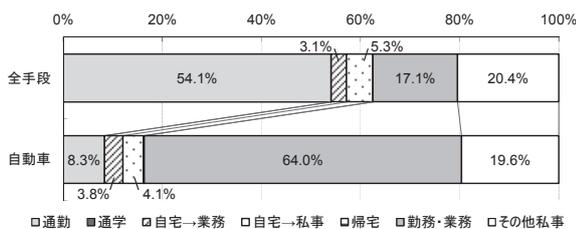


図-8 大丸有地区への来訪者の移動目的⁴⁾

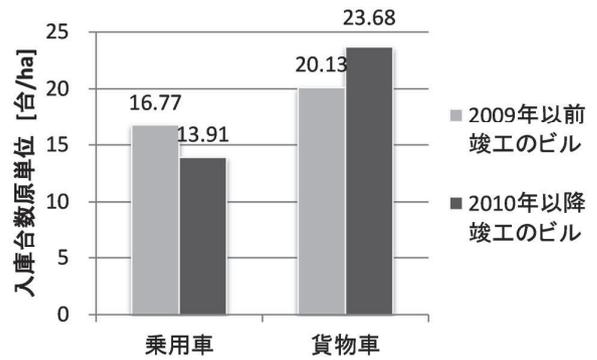


図-9 車種別入庫台数原単位の変化⁵⁾

表-1 1日あたりの入庫台数と最大駐車台数²⁾

	平日	休日
入庫台数	約10,000台 (8~20時)	約6,700台 (8~20時)
最大駐車台数	約1,900台 (13時台)	約2,400台 (13時台)

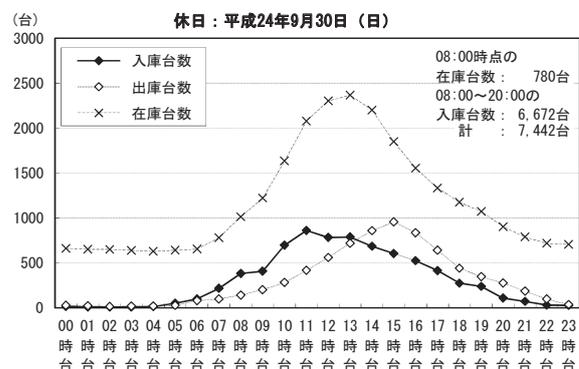
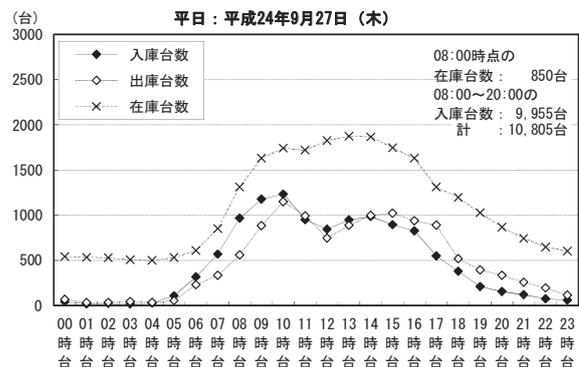


図-10 大丸有地区の駐車場利用の時間特性
(上：平日、下：休日)²⁾

(2) 路上で駐停車する車両の特徴

a) 路上駐車台数

路上駐停車の瞬間最大値は、平日も休日も700台強と同程度である。また路上駐車が多い時間帯は、平日は昼、休日は夕方となっている(図-11)。

b) 車種別の路上駐車台数

平日は、約16,800台の路上駐車があり、乗用車よりも貨物車の方が多く状況となっている。一方で休日は、約8,600台の路上駐車があり、貨物車よりも乗用車が多い状況となっている(図-12)。

平日と休日を比較すると、どの車種の路上駐車台数も平日の方が多く傾向にあり、特に貨物車の占める割合が大きく異なっている。

c) 車種別の路上駐車台数

路上駐車の平均時間は、平日は18.5分、休日は43.2分となっており、平日の方が休日よりも駐車時間が短い傾向となっている(図-13)。

また、平日は、10分以内の路上駐車が半数以上を占めている一方で、休日は、1時間以上の路上駐車が3割以上を占めている。



図-12 ブロック別・車種別路上駐車台数 (上:平日、下:休日)²⁾

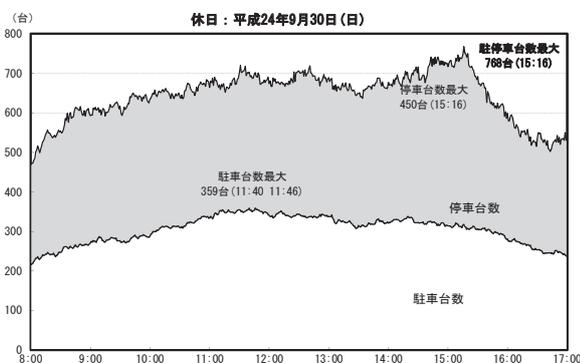
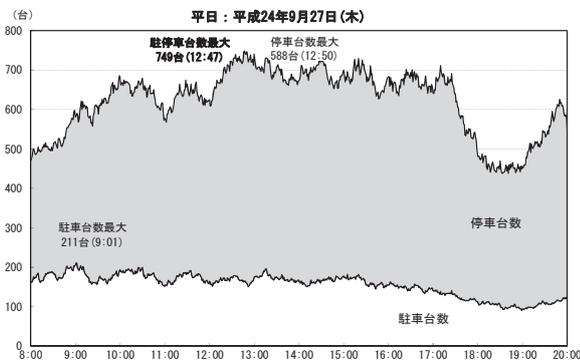


図-11 大丸有地区の路上駐車台数 (上:平日、下:休日)²⁾

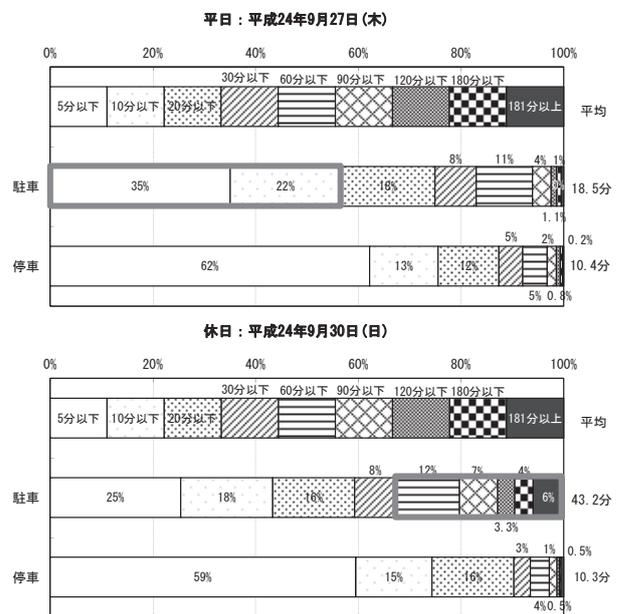


図-13 路上駐車の平均駐車時間 (上:平日、下:休日)²⁾

3 物流・荷さばき車両の現状について

(1) 物流・荷さばき車両の現状と課題

車種別に駐車場利用台数を分類すると、貨物車が半数以上を占める施設が多い。中には貨物車の利用が7割以上を占めるビルも存在し、貨物車の利用が極めて多い地区であるといえる(図-14)。

また、図-12に示したとおり、平日は貨物車の路上駐車が多いことも含めて、特に大丸有地区においては人流よりも物流の車両が多いことから、荷さばき車両をいかに円滑に捌くかが課題になっているといえる。

(2) 物流・荷さばきに関する取り組み

a) 地域ルールによる対策

大丸有地区における地域ルールでは、個々の建築物における駐車対策を実施し、適切な荷さばき駐車施設の確保や共同化に向けた荷受けスペースなどの整備を推進している。

また、図-6に示した通り、貨物車は乗用車とは別に、館内の集配システム(共同集配、直納、縦持ちなど)等の状況を充分考慮して、実態に即した需要推計を行い、整備台数を定めることを求めている。

b) 共同荷さばきの実施

館内の集配システム(共同荷さばき)の事例として、図-15のような流れでの配送が実施されている。

c) 地下ネットワークの活用

大丸有地区では、地下駐車場ネットワークの整備が推進されており、整備されたビルでは、駐車場出入台数が1~2割程度低減していることが確認されている(図-16)。

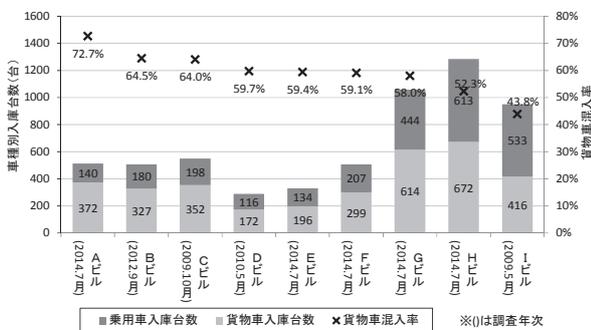


図-14 車種別駐車場利用割合⁶⁾

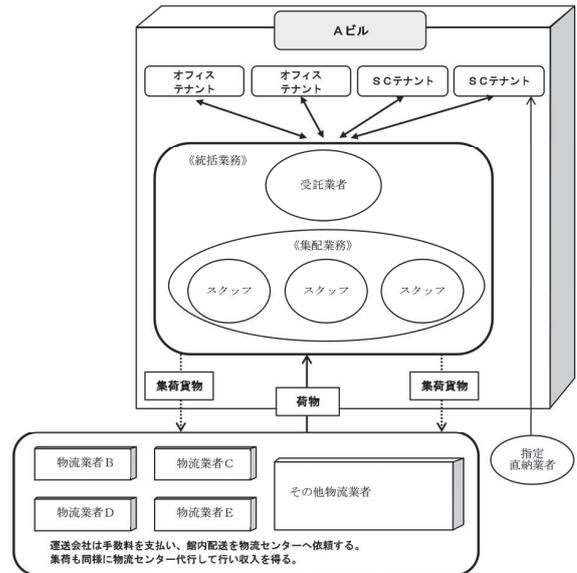


図-15 共同荷さばきのシステム構成⁶⁾

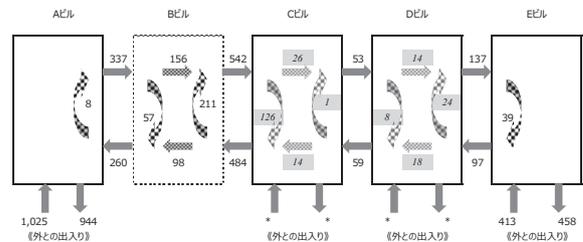


図-16 地下駐車場ネットワークの利用台数³⁾

(3) 荷さばき車両の駐車の特徴

a) 荷さばきスペースの利用割合

貨物車の入庫台数と荷さばきスペースの利用台数の比率を確認すると、地域ルール適用施設は、荷さばきスペースを利用している割合が高く、荷さばきスペースが十分に確保されていると考えられる(図-17)。

一方で、地域ルールを適用していない施設は、荷さばきスペースの利用率が低いことから、荷さばきスペースが不足しており、荷さばきスペース以外の場所で荷さばきをしていることが考えられる。

b) 荷捌きスペースでの平均駐車時間

2000年以前に竣工したビルは、平均駐車時間が40分を超える施設も散見されるが、2000年以降のビルは、25~30分程度となっている(図-18)。

一方、同一駐車場を対象として異なる時期の調査結果を比較しても、駐車時間はあまり変化していない(図-19)。

荷さばき台数／貨物車入庫台数

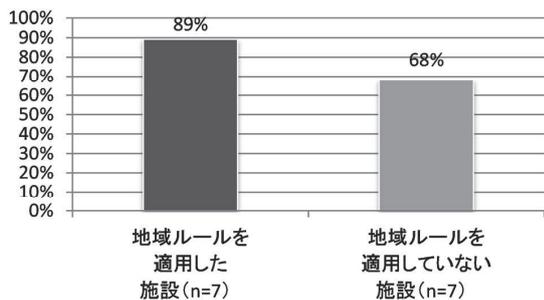


図-17 荷さばきスペースの利用率⁵⁾

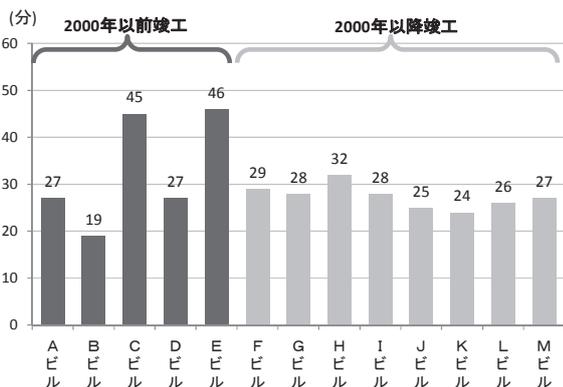


図-18 荷さばきスペースでの平均駐車時間³⁾

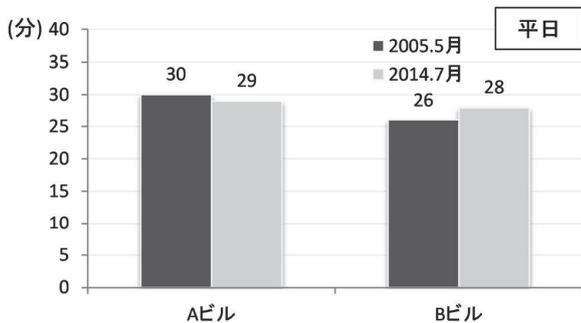


図-19 同一駐車場における荷さばきスペースでの平均駐車時間の変化³⁾

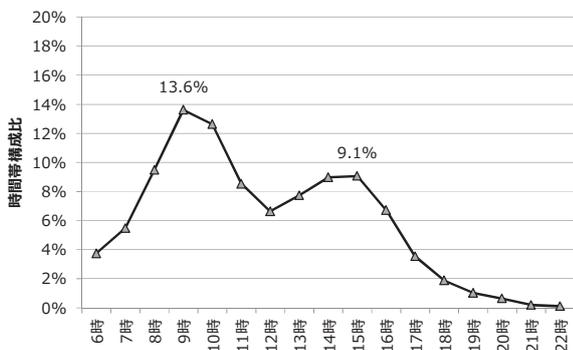


図-20 荷さばき車両の入庫時間帯構成比³⁾

c) 荷さばき車両の入庫時間帯構成比

荷さばき車両は、午前9時の入庫がピークとなっており、午前中の利用が多くなっている。ピーク時の前後の時間帯は、あまり多くの需要がないため、需要を分散することができれば、ピーク率を抑えられる可能性がある(図-20)。

4 おわりに

大丸有地区における駐車需要に関する様々な調査・分析の結果は、無駄な駐車場を作ることや荷さばきスペースが不足することのないよう、的確な需要予測を行うことにつながっている。

結果として、大丸有地区では2016年3月現在まで地域ルールを19件に適用し、附置義務台数が7,230台となるところを4,789台の整備に抑え、予定の1/3に当たる2,441台を削減する成果を上げている。

これらのデータや推計方法等は、国際的なビジネス拠点だけでなく、あらゆる地域における今後の駐車場整備の方針を検討する際の知見として大変貴重なものであると考える。

最後に、本調査結果の整理にあたり、大手町・丸の内・有楽町地区駐車環境対策協議会の皆様には、多大なるご協力を戴いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 東京都市圏パーソントリップ調査 (PT調査) データより集計 (1978年・1988年・1998年・2008年)
- 2) 大丸有駐車協議会第8期調査業務報告書 (2012年)
- 3) 大丸有駐車協議会第10期調査業務報告書 (2014年)
- 4) 平成20年度東京都市圏パーソントリップ調査 (PT調査) データより集計 (2008年)
- 5) 大丸有駐車協議会第11期調査業務報告書 (2015年)
- 6) 大丸有駐車協議会第11期ホームページ掲載用原稿作成業務報告書 (2015年)

交通ビッグデータを活用した人や車の移動の可視化 ～つくばにおける産官学の地域モビリティプラットフォームを通して～

Visualization of the Trip of Person and Vehicles Utilizing the Big Data

廣川和希* 矢部 努** 北村清州*** 若井亮太**** 井村祥太郎***** 福沢綾乃***** 牧村和彦*****

By Kazuki HIROKAWA, Tsutomu YABE, Seishu KITAMURA, Ryota WAKAI, Shotaro IMURA, Ayano FUKUZAWA and Kazuhiko MAKIMURA

1 はじめに

都市における人や車の移動状況を把握する場合、都市圏パーソントリップ調査（都市圏PT調査）や全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）、大都市交通センサスといった国が実施している既存の統計調査データを用いる場合が一般的である。これらの統計調査データからは、個人属性（性別、年齢、職業など）や車種ごとの詳細な移動状況（移動の発着地、発着時間、移動目的、移動手段など）を把握することができる。しかし、これらの調査は、1年のうちの特定日を対象としているため、曜日や季節などの変動を捉えることができず、また、調査の実施頻度も数年に1度の場合が多いため、中間年の状況を把握することができない。このため、近年多様化する様々なニーズに対応した「きめ細やかな施策の検討」や施策の「評価・モニタリング」といった観点においては、これら既存の統計調査データのみでは必ずしも十分とはいえない。

一方で、近年、ICT（情報通信技術）分野の目覚ましい発展により、人や車の移動に関する大量のデータ（交通ビッグデータ）が取得可能な環境が整いつつあり、これらのデータを活用した様々な取組が行われてきている。例えば、自動車の移動に関しては、車載器GPSデータから取得した自動車プローブデータを用いた道路の主要渋滞箇所や事故危険区間の抽出¹⁾²⁾や、東日本大震災や熊本地震での「通行実績情報」の公開³⁾などが行われている。また、ETC2.0車載器の搭載車両も約120万台（2016年4月現在）⁴⁾に達しており、車載車両から収集したデータを活用した様々な施策が検討されている⁵⁾。人の移動に関しては、携帯電話基地局情報や携帯電話GPS情報に基づいた滞留状況や移動状況などの分析・可視化に関する取組み、研究が行われている⁶⁾⁷⁾⁸⁾。さらに、スマートフォン所有者を対象とした専用アプリを用いた交通行動調査（プローブパーソン調査）なども行われている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。

これら交通ビッグデータの最大の特徴は、24時間365日取得可能なデータである点である。個人属性や車種などの属性情報や移動目的などは把握できないものの、これらの交通ビッグデータを活用すれば、既存の統計データでは把握することの出来なかった曜日や季節の移動に関する変動や、調査年次間の移動に関する変動などを把握可能となることが期待される。

本稿では、これらの背景を元に、既存の統計調査データと交通ビッグデータを組合せて、茨城県つくば市をフィールドに「都市活動の見える化」に取り組んでいる「つくば・モビリティ交通研究会」の活動を例に、人や車の移動に関する分析・可視化例を示す。また、それらの分析・可視化を継続的に実施していくための運用モデルについて整理する。

2 つくばモビリティ・交通研究会について

(1) つくば市の概要

つくば市は、茨城県南部に位置する人口約22万人の特例市である。1960年代から研究学園として開発が進められ、国や民間の多くの研究機関が立地する国際研究開発拠点として発展してきており、少子高齢化社会の中においても、年間約3,000人のペースで年々人口が増加している。また、つくばエクスプレスの開業（2005年）や首都圏中央連絡自動車道（圏央道）つくば中央ICの開業（2010年）、市内の幹線道路の整備などの整備も日々進んでおり、都市構造や交通網が目覚ましく変化している都市である。

(2) つくばモビリティ・交通研究会の設立

つくば市は、2013年に国から環境モデル都市に指定され、人々の暮らしに起因するCO₂を重点的に削減する行動計画「つくば環境スタイル～SMiLe～」を策定している。この「つくば環境スタイル～SMiLe～」では、以下の大きな4つの柱を設定し、それぞれの柱

*社会基盤計画研究室 研究員 **社会基盤計画研究室長 博士(工学) ***社会基盤計画研究室 主任研究員 ****都市・地域計画研究室 主任研究員 *****社会基盤計画研究室 研究助手 *****社会基盤計画研究室 専門情報員 *****次長 博士(工学)

に応じた施策を検討、実施している。

- ・S: Smart Community (コミュニティエコライフ)
- ・M: Mobility Traffic (モビリティ・交通)
- ・I: Innovation & Technology (最先端技術)
- ・L: Learning & Education (環境教育、実践)

これらの施策の有用性、有効性を持続的に評価し、それに伴う適切な改善案を検討していくためには、各施策に伴う人々の行動の変化を継続的にモニタリングしていく必要がある。

つくばモビリティ・交通研究会は、このような背景のもと、「Mobility Traffic (モビリティ・交通)」分野に関して、「都市活動の持続的なモニタリングによるモビリティ・交通のPDCAサイクルの運営手法の確立」を目的に、2013年8月に産官学が連携して発足した研究会である¹²⁾。2015年時点で、つくば市、筑波大学、国土技術政策総合研究所を中心に、産官学合わせて約20主体が参画しており、弊所も研究会設立当初よりコアメンバーとして参画している。

(3) つくばモビリティ・交通研究会の活動

つくばモビリティ・交通研究会では、まず、つくば市の各施策に対する分析結果の利活用シーンを想定した「ユースケース分析」を行い、共通する7つの分析項目を「共通分析項目」、共通分析項目の分析結果と他データを組合せて分析を行う項目を「個別分析項目」として分析・可視化項目を設定している(図-1)。

その上で、それぞれの分析・可視化に必要な既存の統計調査データや交通ビッグデータを整理し、収集した上で、人や車の移動実態(都市活動)の分析・可視化を行っている。

3 人や車の移動に関する分析・可視化

本章では、前章で紹介したユースケース分析から設定した、つくばモビリティ・交通研究会の分析項目のうち、以下の5項目の分析・可視化例を示す。

		共通分析項目							個別分析項目	
No.	利活用シーン	各施策に関連する共通分析項目							個別分析項目	
		居住人口	滞留人口	交通量	旅行速度	トロッポ数	分担率	移動経路	● 共通分析項目と他データとの組合せにより分析を行う項目 【+分析に必要な追加データ】	○ 共通分析項目を活用・加工し考察を行う項目
1	つくば市交通政策へのデータ活用	○	○			○	○	○	● バス停別利用者数の可視化【+バス利用実績】 ● バスの利用状況(バスによる移動距離)の可視化【+バス利用実績】 ● 運行改善の検討対象とする路線のサービス状況(タイヤと走行実績の比較等)の可視化【+バスタイヤ等】 ● つくたつの利用者属性と利用頻度の分析【+つくたつ利用実績】 ● つくたつの利用状況(時間帯別等)の可視化【+つくたつ利用実績】	
2			○	○			○	○	○ 市内全域を対象とした自転車利用トロッポを抽出し、自転車利用実態(発生集中量、移動経路等)を把握	
3	中心市街地再生へのデータ活用		○	○			○		● つくば市都心部(ペDESTリアンデッキ等)の歩行者流動量および発地分布を把握【+PP調査】	
4	コミュニティ道路化推進に向けた基礎調査へのデータ活用			○	○			○	○ 生活道路の交通量および旅行速度を把握し、コミュニティ道路化の対象候補を抽出 ● コミュニティ道路化施策の発現効果の評価【+関連施策情報】	
5	市内一斉エコ通勤の実施に伴う効果検証へのデータ活用				○		○	○	○ エコ通勤ウィーク実施前および実施中の自動車交通量、手段別分担率の比較 ○ パネル分析(実施前と実施中の手段分担率の比較)	
6	地域防災計画へのデータ活用	○	○	○				○	○ 平休日時間帯別の流動量(手段別トロッポ数等)の把握 ○ つくば市都心部の時間帯別滞留人口および居住地構成(帰宅困難者数)の把握	
7	防犯対策へのデータ活用			○					● つくば市都心部の歩行者流動量を把握【+PP調査】	
8	交通安全の対策への活用			○	○			○	○ 小学校周辺道路(スクールゾーン)の自動車交通量および通過速度等を把握	
9	シティプロモーションへのデータ活用		○	○				○	● 都心部における自転車・歩行者流動量、主要幹線道路における自動車交通量を把握 ● 都心部における市域外からの入込人数および利用交通手段の把握【+PP調査】 ● 駅周辺のTX利用者の動きを把握【+PP調査】	
10	観光動態調査へのデータの活用		○						○ 市域外からの筑波山観光入込客数の把握 ● 筑波山観光入込客数の利用交通手段を把握【+PP調査】	

図-1 ユースケース分析によるつくば市の各施策に対する利活用シーンと分析項目¹³⁾

- (1) 滞留人口
- (2) 旅行速度
- (3) バスの運行実績
- (4) 拠点への等時間アクセス圏域
- (5) 拠点の来訪手段別居住地分布

(1) 滞留人口の分析・可視化

滞留人口は、携帯電話基地局情報を基にした時間帯別の人口推計情報（平成27年11月）を500mメッシュに対応づけて、分析・可視化した。また、合わせて平成26年11月の同時時間帯における滞留人口との比較を行った。この際、事前に夜間時間帯の滞留人口が既存の統計調査データ（平成22年国勢調査の夜間人口）と同様の傾向を示していることを確認している。

平日休日ごとの14時台の滞留人口を図-2に、平成26年11月の同時時間帯からの変化を図-3にそれぞれ示す。平日14時台の滞留人口は、「つくば駅」や「研究学園駅」周辺、「筑波大学」周辺で多くなっている。休日14時も平日と同様の傾向となっているが、これに加え「イオンモールつくば」周辺の滞留人口も多くなっていることがわかる。また、1年前の平成26年11月の同時時間帯の滞留人口と比較すると、平日は、「つくば駅」や「研究学園駅」周辺で滞留人口が増加しており、休日は、「イースつくば」や「イオンモールつくば」などの大型商業施設周辺で滞留人口が増加していることがわかる。

このように、どの時間帯に、どのエリアに人が多く滞留しているか（集まっているか）といった状況を、年間を通じて把握することができる。

(2) 旅行速度の分析・可視化

旅行速度は、自動車の車載器GPS機能から収集された走行履歴情報を基にした自動車プローブ情報と、つくば市内を走行するコミュニティバス（つくバス）に設置したGPS機器から収集したバスプローブ情報（ともに平成27年11月）をデジタル道路地図に対応づけて、自動車とバスの平均旅行速度を分析・可視化した。また、合わせて平成26年11月の同時時間帯におけるそれぞれの平均旅行速度との比較を行った。

平日8時台の自動車旅行速度を図-4に、バス旅行速度を図-5にそれぞれ示す。平日8時台の自動車旅行速度は、1年前と比較して、学園東大通りの一部区間などで向上していることがわかる。また、平日8時

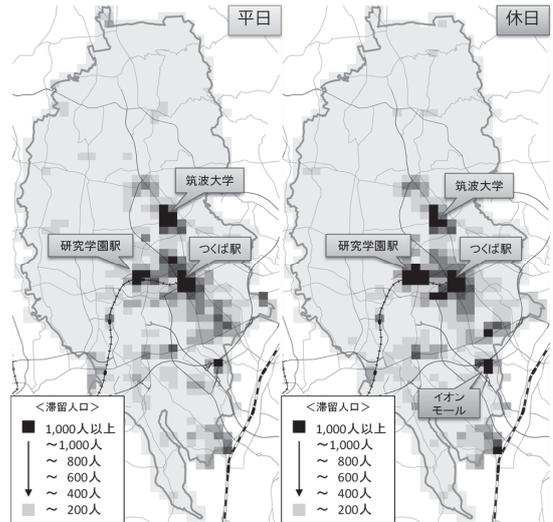


図-2 滞留人口（14時台）¹⁴⁾

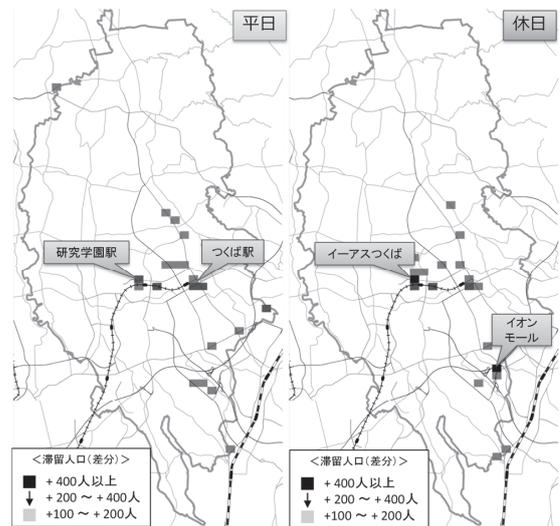


図-3 滞留人口の変化（14時台）
（H26.11→H27.11）¹⁴⁾

台のバス旅行速度に関しても、速度が向上している区間と低下している路線や区間が把握できる。

このように、自動車やバスの走行状況を道路区間別に把握することができる。

(3) バスの運行実績の分析・可視化

バスの運行実績は、つくば市内を走行するコミュニティバス（つくバス）に設置したGPSロガーから収集したバスプローブ情報（平成27年11月）を、バス停位置情報に対応づけて、分析・可視化した。また、その

際、運行ダイヤも合わせて可視化し、運行ダイヤに対する運行の遅れ状況を分析した。

つくバスの1路線(上り)の朝ピーク時間帯における運行実績を図-6に示す。始発便である1便や次の3便は、ほぼダイヤ通り運行しているが、7時台の5便から

は、路線の中間地点付近から遅れが発生していることがわかる。ただし、この遅れは、平日の運行に多く見られるが、休日はほとんどみられない。さらに、4便(下り路線)の折り返し便である7便は始発バス停を出発する時点で日常的に遅れが発生していることがわかる。

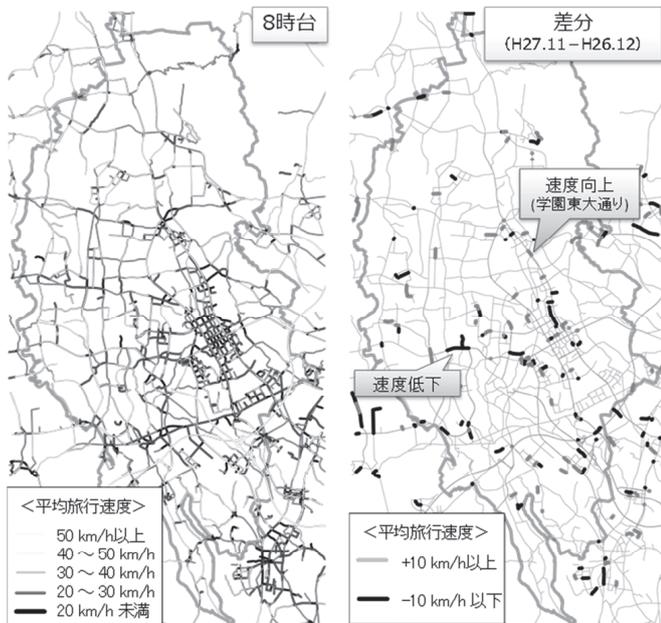


図-4 自動車の平均旅行速度(平日8時台)¹⁴⁾

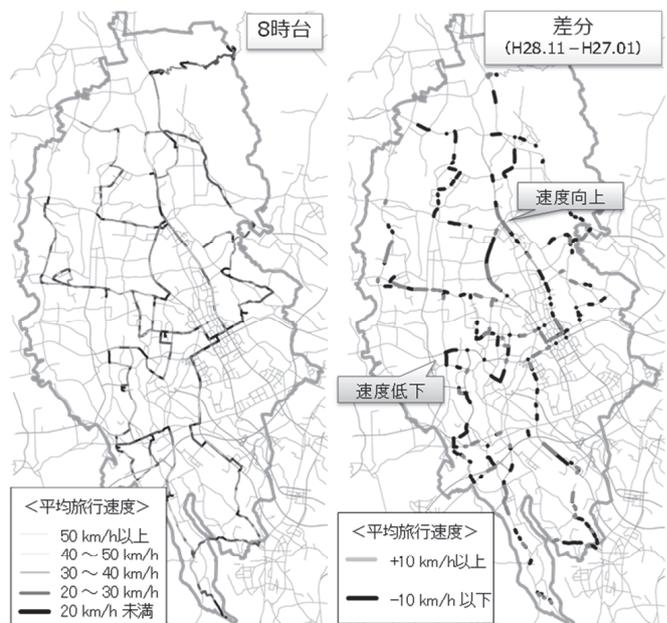


図-5 バスの平均旅行速度(平日8時台)¹⁴⁾

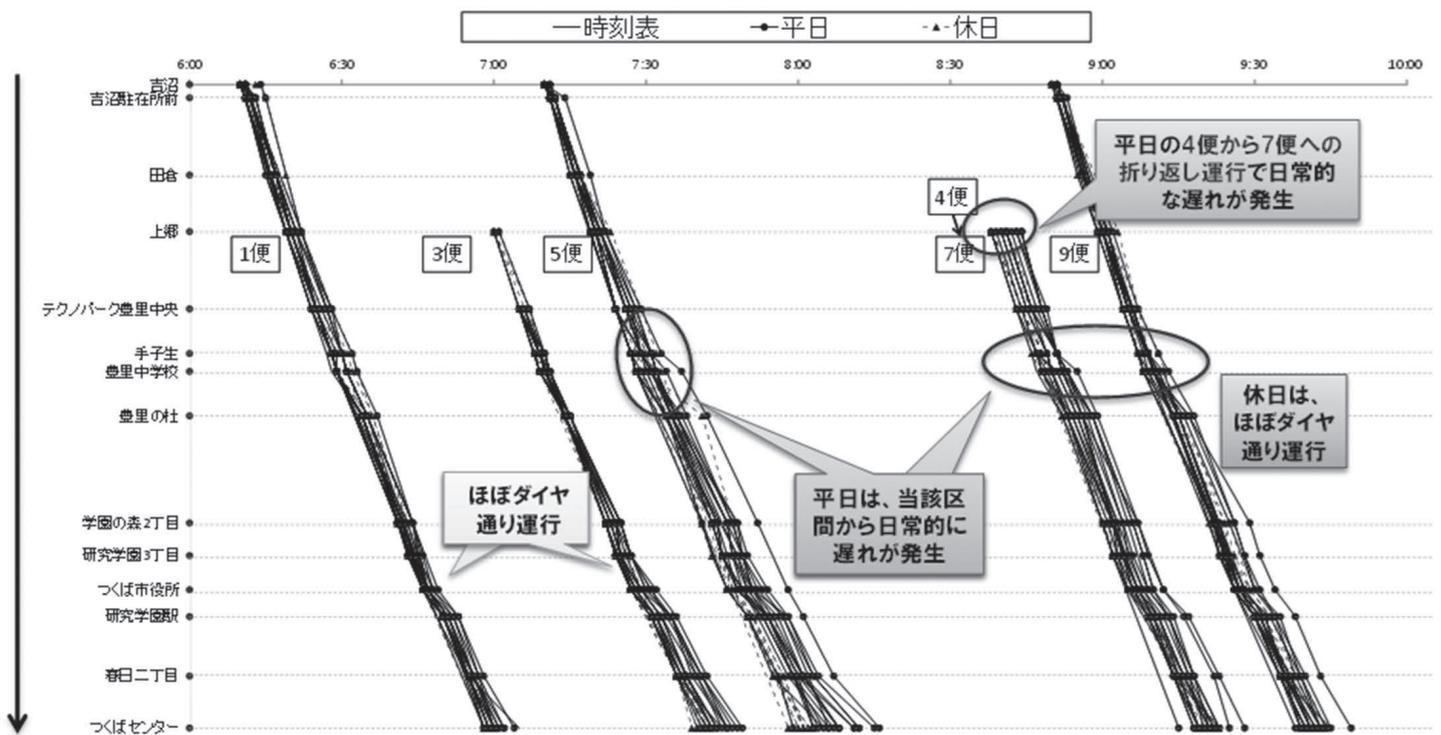


図-6 バスの運行実績(朝ピーク時間帯)¹⁴⁾

このように、バスの運行実績を詳細に把握することで、バスダイヤの見直しや運行路線の見直しなどを客観的な指標で行うことができる。

(4) 拠点への等時間アクセス圏域の分析・可視化

拠点への等時間アクセス圏域は、つくば市内を走行するコミュニティバス(つくバス)に設置したGPSロガーから収集したバスプローブ情報(平成27年11月)をバスネットワークに対応付けて算出したバスのリンク別平均旅行速度を用いて分析、可視化した。可視化の際の圏域には、500mメッシュを用いており、メッシュとバスネットワークを対応づけるアクセスリンクをバス停位置とメッシュ中心間に設定している。

拠点として、つくば市の公共交通網の拠点となる「市内のつくばエクスプレス(以下、「TX」という。)4駅」を想定した等時間圏域とそのカバー人口の推計結果を図-7と図-8にそれぞれ示す。バスでTX4駅へアクセス可能な地域のメッシュカバー率は、市全体の41.7%、人口カバー率は75.9%(65歳以上では65.1%)となっている。また、このうち、半数以上の地域が、TX4駅へバスを利用し、30分以内でアクセス可能な地域となっている。カバー人口は、30分圏域内の居住者が55.8%(65歳以上の場合は、34.7%)となっており、65歳以上の高齢者ほどTX4駅へのアクセス性の低い地域の居住していることがわかる。

このように、拠点へのアクセスに関するバスのサービス状況を把握することで、バスダイヤの見直しや運行路線の見直しなどを客観的な指標で行うことができる。

(5) 拠点の来訪手段別居住地分布の分析・可視化

拠点の来訪手段別居住地分布は、携帯電話基地局情報を基にした人口推計情報(平成27年11月)の拠点周辺の滞留人口と滞留人口の居住地分布(平成26年11月)に東京都市圏パーソントリップ調査(平成20年)の小ゾーン別滞留人口の居住地別交通手段別構成比を組合せて、分析・可視化した。この際、携帯電話基地局情報を基にした人口推計情報の拠点周辺の滞留人口が、平成26年11月と平成27年11月で同程度であることを確認している。

平日14時台のつくば駅周辺の滞留者の手段別居住地分布を図-9に示す。平日14時台のつくば駅周辺の滞留者は、市内の比較的広範囲から来訪していることが

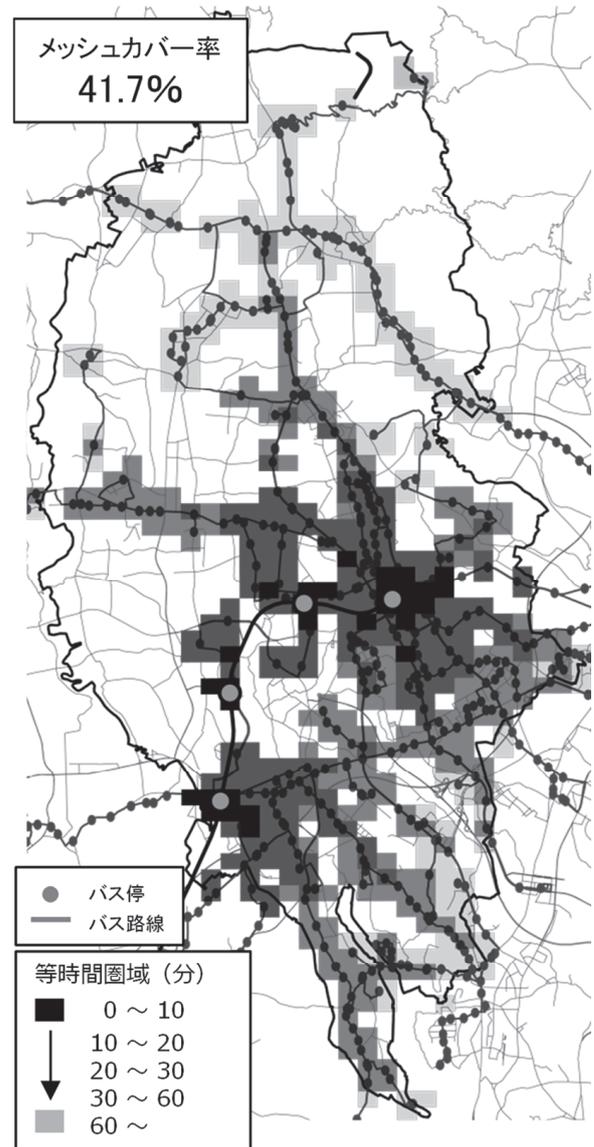


図-7 TX4駅への等時間アクセス圏域¹⁴⁾

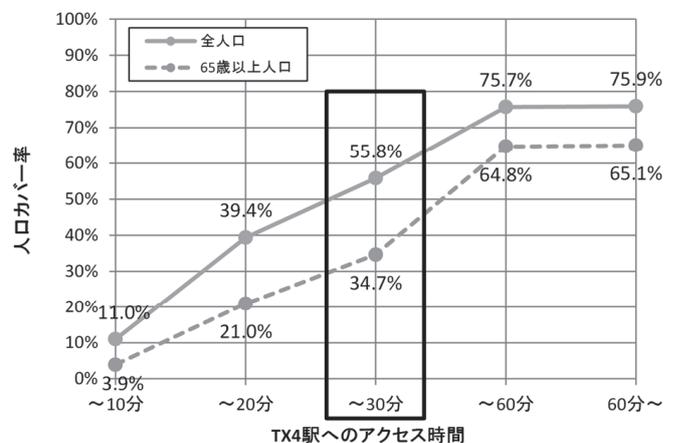


図-8 等時間アクセス圏域のカバー人口の推計結果¹⁴⁾

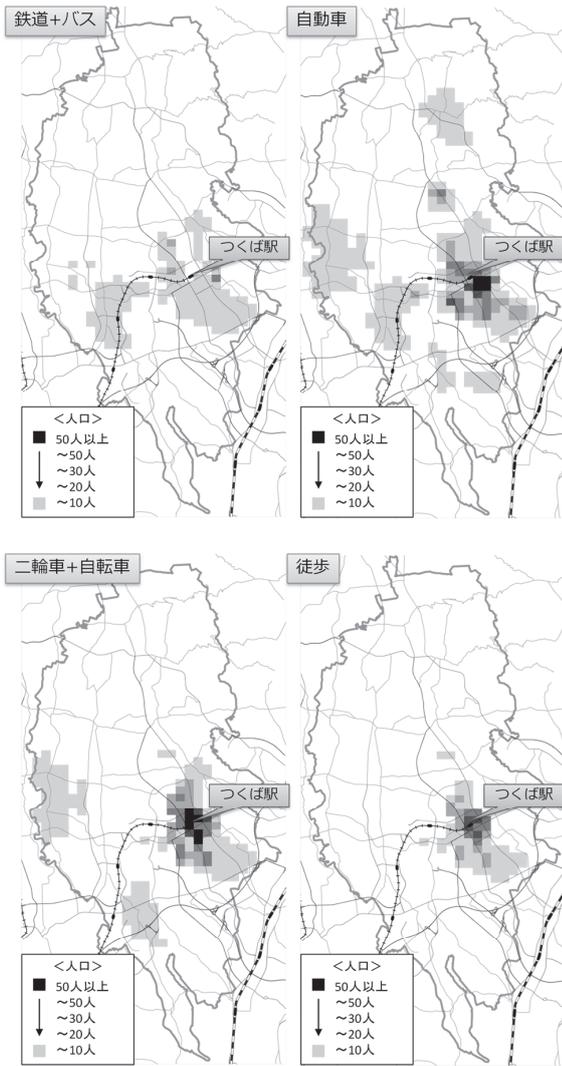


図-9 つくば駅周辺滞留者の手段別居住地分布(平日14時台)¹⁴⁾

わかる。また、二輪車やバイク、徒歩などでの来訪者は、つくば駅周辺部の居住者であるのに対し、自動車での来訪者は市内広域に居住していることがわかる。

このように、来訪手段別の滞留状況を把握することで、交通施策に対する都市活動の変化のモニタリングなどに活用することができる。

4 分析・可視化結果の活用

3章で示したつくばモビリティ・交通研究会の分析・可視化結果の一部は、実際のつくば市における計画策定やバス運行計画の見直しなどに活用されている。

例えば、3章(4)で示した「つくばエクスプレス4駅までの等時間アクセス圏域およびそのカバー人口」の分析・可視化結果は、「つくば市地域公共交通網形成計画」の現況分析や計画目標に関連する評価指標として採

公共交通を軸に都市機能を連携させ、誰もが移動しやすいまち つくば

— つくば市地域公共交通網形成計画 概要版 —

第1章 策定の目的及び上位・関連計画との関係性の整理

■策定の目的

つくば市では、モータリゼーションの進展や人口減少、少子高齢化等、社会構造の変化に対応するため、自家用車に過度に依存した交通体系から、地域の交通事情を踏まえ、公共交通が便利で使いやすく、市民が安全で快適に移動できる交通体系への転換を目指しています。このような方針のもと、つくば市では、平成22年3月に「つくば市地域公共交通総合連携計画」(以下、「連携計画」といふ)を策定し、コミュニティバス「つくばバス」及びピコ型交通「つくたく」の運行等の取り組みを実施してきました。

今回、「つくば市未来構想」、「つくば市都市計画マスタープラン」が策定されたこと、並びに「交通政策基本法」の施行や「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」(以下、「活性化再生法」といふ)が改正されたことに伴い、新たなつくば市のまちづくりの方針と連携し、利便性が高く、持続可能な公共交通網の実現を図るため「つくば市地域公共交通網形成計画」(以下、「公共交通網形成計画」といふ)を策定するものです。

■上位・関連計画と公共交通網形成計画との関係性

公共交通網形成計画は、「つくば市未来構想」の将来都市構造や「つくば市都市計画マスタープラン」、「つくば総合都市交通体系」等の上位計画と整合を図りつつ、上位計画の実現に向けた公共交通機関の寄与・役割を明示するものとします。

また、「第2次つくば市環境基本計画」や「つくば環境スタイル“SMILE”(行動計画)」等の関連計画とも整合を図ることとします。

図 公共交通網形成計画と上位・関連計画との関係

図 ハブアンドスポーク型都市構造のイメージ
(出典)つくば市未来構想

図-10 つくば市地域公共交通網形成計画(概要版)¹⁵⁾

用されている(図-10)。

今後も研究会の成果を、つくば市の実際の施策の評価・モニタリング結果として、施策の計画や検討、改善に活用していく予定である。

5 持続的な運用モデルの構築

3章で示した人や車の移動に関する分析・可視化を、施策の評価・モニタリングに活用していくためには、持続的な運用モデルの構築が不可欠である。つくばモビリティ・交通研究会で検討された運用モデル案を図-11に示す。

この中で、特に重要となってくるのは、「持続的なデータ収集」と「データ分析・可視化に関する実施体制の構築」の2点であり、これらを行っていく上で重要と考えられる視点をそれぞれ整理する。

(1) 持続的なデータ収集方法

持続的なデータ収集は、データの収集のみならず、管理および提供も含む共通基盤を念頭においた検討が重要である。

データ収集に関しては、様々な主体の保有データを

いかに柔軟に収集できるか（協議の上、提供を受けられるか）が重要であり、そのためには、データ保有主体（提供者）への分析・可視化結果のフィードバックなど、データ保有主体（提供者）がメリットとして感じられる仕組みが必要である。

データ管理に関しては、データ提供主体から見て、提供データが蓄積のみ（ストレージサービス）にならない工夫が必要である。集計・分析・施策への活用などのプロセスによりデータの付加価値を高めることが重要である。このとき、各自治体が管理する様々なデータを組合せたデータセットに各データ保有主体が魅力を感じると、管理に加え、収集および提供を含む共通基盤の持続可能な運営に様々な主体から協力を得られる機会が創出されると考えられる。

データ提供に関しては、行政以外の主体へのデータ提供・活用も含めた、柔軟な運用・提供形式の仕組み作りが重要である。

(2) データ分析・可視化に関する実施体制の構築

人や車の移動に関する分析・可視化を持続的に行っていくためには、行政のみならず、民間企業や各種データの保有主体との協働による取組が重要であり、各主体がWin-

Winとなるような関係性を構築することが不可決である。
また、地域の研究機関による分析支援や共同研究の枠組みも重要なモデルとなりうると考えられる。

6 おわりに

本稿では、既存の統計調査データと交通ビッグデータを組合せて、茨城県つくば市をフィールドに「都市活動の見える化」に取り組んでいる「つくば・モビリティ交通研究会」の活動を例に、人や車の移動に関する分析・可視化例とそれを持続的に運用していくための運用モデルについて整理した。

今後は、これまでの成果を踏まえ、「継続」と「強化」をテーマに、従来の分析を継続的に実施していくとともに、各主体が得意とする「技術、ノウハウ、アイデア等」を集結させ、つくば市の実際の施策に反映、活用させるような活動を行っていく予定であり、筆者らも、分析・可視化技術の向上、洗練に努めていく所存である。

最後に、本稿は図表を含め「つくばモビリティ・交通研究会」の成果の一部および国土交通省国土技術政策総合研究所メンテナンス情報基盤研究室（現：社会資本情報基盤研究室）より受託した「動線データの組合せ分析

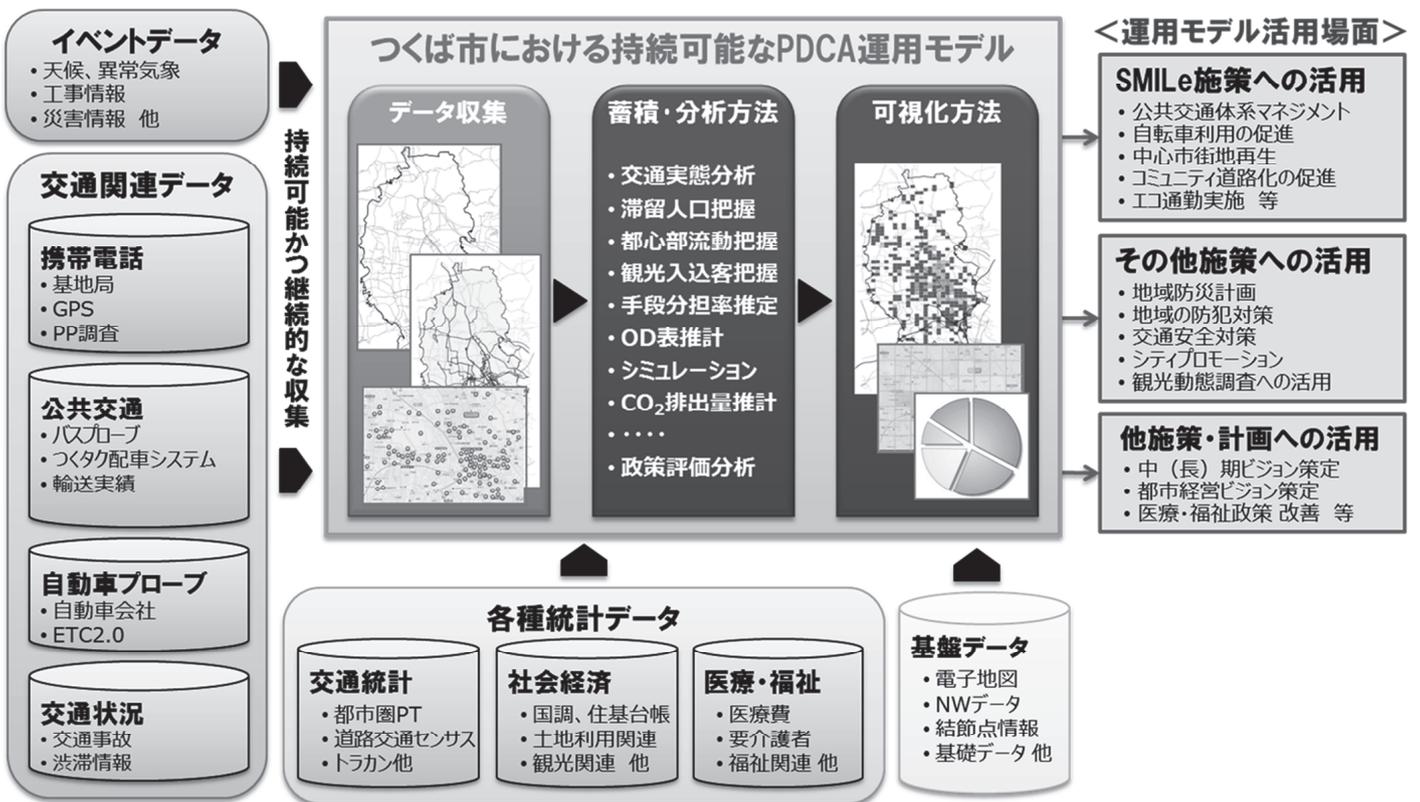


図-11 つくば市における持続可能な運用モデル案¹²⁾

に関するデータ要件等の整理業務 (H26)」と「多様な道路関連情報を用いた分析可視化に関わる地図基盤への要件整理業務 (H27)」の成果を取りまとめたものである。

参考文献

- 1) 首都圏渋滞ボトルネック対策協議会:地域の主要渋滞箇所について,http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000071900.pdf,2016.5 アクセス
- 2) 国土交通省:交通事故対策の取組,<http://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/torikumi.html#2-1-2>,2016.5 アクセス
- 3) 特定非営利活動法人ITS Japan:乗用車・トラック通行実績情報,<http://disaster-system.its-jp.org/map4/map/#map=14/32.819999/130.78&layer=gsi>,2016.5 アクセス
- 4) 一般財団法人ITSサービス高度化機構:セットアップ件数の推移 - ETC2.0 (DSRC) ,<http://www.go-etc.jp/fukyu/etc2/index.html>,2016.5 アクセス
- 5) 国土交通省:「ETC2.0」経路情報を活用したサービス, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/etc2/keiro.html>,2016.5 アクセス
- 6) 森尾淳,牧村和彦,山口高康,池田大造,西野仁,藤岡啓太郎,今井龍一:東京都市圏におけるモバイル空間統計とパーソントリップ調査の比較分析ー都市交通分野への適用に向けてー,土木計画学研究・講演集,Vol.52,2015.
- 7) 今井龍一,藤岡啓太郎,新階寛恭,池田大造,永田智大,矢部努,重高浩一,橋本浩良,柴崎亮介,関本義秀: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,土木計画学研究・講演集,Vol.52,2015.
- 8) 佐々木 卓,錦戸 綾子,足立 龍太郎,高山 敏典:携帯電話の位置情報を活用した首都高の利用動態把握手法の研究,交通工学研究発表会論文集,2014.
- 9) 山崎恭彦,橋本浩良,高宮進,今井龍一,塚田幸広: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~,土木計画学研究・講演集 Vol.49,2014
- 10) 野原浩太郎,円山琢也:スマートフォン型交通調査の開発・試行・改良,土木計画学研究・講演集 Vol.48,2013
- 11) 野原浩太郎,井村祥太郎,福所誠也,円山琢也:スマホ・アプリを利用した熊本都心部回遊調査の分析,土木計画学研究・講演集 Vol.49,2014
- 12) つくば市:つくばモビリティ・交通研究会 活動成果の報告, <http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/14215/14284/9593/009571.html>, 2016.5 アクセス
- 13) 国土交通省国土技術政策総合研究所メンテナンス情報基盤研究室:動線データの組合せ分析に関するデータ要件等の整理業務,2015.03
- 14) 国土交通省国土技術政策総合研究所メンテナンス情報基盤研究室:多様な道路関連情報を用いた分析可視化に関わる地図基盤への要件整理業務,2016.03
- 15) つくば市:つくば地域活性化協議会, <http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/14271/14273/8095/index.html>,2016.6 アクセス

常磐自動車道の利用状況～全線供用前後の変化、東北自動車道との違い～

Traffic Situations on Joban Expressway: Changes before and after the Reopening of Entire Sections, and Difference with the Case of Tohoku Expressway

西山良孝* 毛利雄一** 岡 英紀*** 岩永和大**** 小島 浩*****

By Yoshitaka NISHIYAMA, Yuichi MOHRI, Hideki OKA, Kazuhiro IWANAGA and Hiroshi KOJIMA

1 常磐自動車道について

(1) 整備の状況

常磐自動車道は、三郷ICを起点として茨城県、福島県沿岸部を經由し、宮城県仙台市に至る高速道路である。その整備は、昭和63年に三郷IC～いわき中央IC間が開通した後、順次整備が進み、平成27年3月に常磐富岡IC～浪江IC間が開通し全線供用となった(図-1)。車線数は、三郷IC～水戸ICは6車線、水戸IC～いわき中央ICは4車線、いわき中央IC～亶理ICは暫定2車線での供用である。また、設計速度は、茨城県内は一部のトンネル連続区間を除き100km/hであるが、いわき中央IC以北の暫定2車線区間は70km/hである。

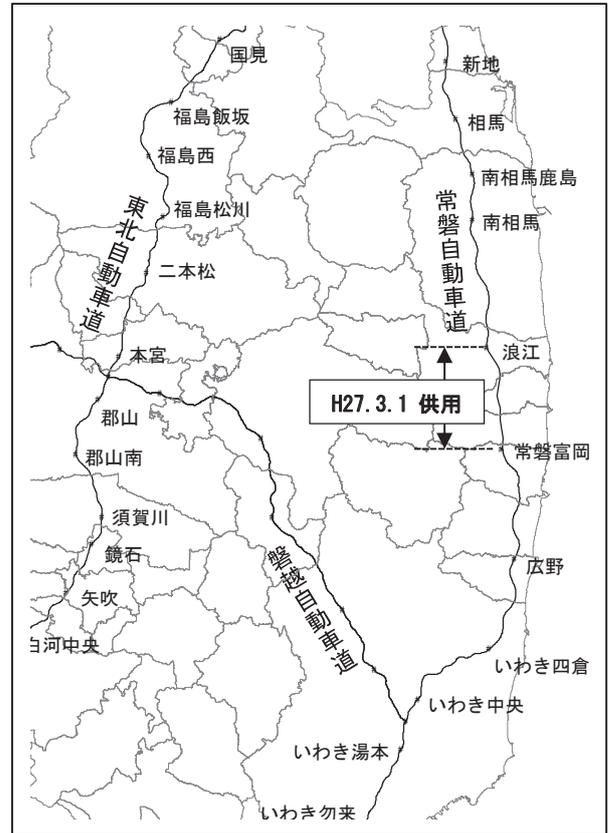
なお、仙台から青森県に至る沿岸部の三陸自動車道等は復興道路に指定され、三陸沿岸道路として急ピッチでの整備が進んでいる。

(2) 路線の機能・位置づけ

常磐自動車道の供用により、仙台～東京間は東北自動車道とのダブルネットワークが形成され、渋滞時や緊急時の通行確保など、道路網の信頼性が飛躍的に高まることとなった。

常磐自動車道は、平地部を經由し東北自動車道に比べアップダウンやカーブが少ないため安定した走行性が確保されている。また、東北自動車道は山地部を經由するため冬期には通行止め等が発生するが、常磐自動車道は温暖な沿岸部に位置するために降雪の影響が少なく、年間を通じ安定した走行性が確保される。

特に、仙台圏と東京間の所要時間は東北自動車道の利用より短縮し、直達性が向上することで沿線への業務機能立地や、仙台塩釜港、相馬港、小名浜港の重要港湾の利用促進など産業面での活性化が期待されている。さらに、沿線の観光資源への関東方面からの来訪者増加など、観光面での利用も期待されている。



出典:IBS作成

図-1 常磐自動車道・東北自動車道(福島県内の路線・IC)

2 常磐自動車道の利用状況

(1) 全線供用前後の交通量変化

福島県内について、全線供用前後3か月間の交通量を前年同期と比較すると(表-1)、東北自動車道は全区間で交通量が減少し、特に福島県北部での減少が大きく約5千台/日も減少している。

常磐自動車道は、既供用区間(いわき中央IC～いわき四倉IC)の交通量は7～8千台/日も増加し、その以北でも約8千～11千台/日の交通量となっており、常磐自動車道全線供用により東北自動車道からの転換が進んだことがうかがえる。

*東北研究室 主任研究員 **企画部長 博士(工学) ***社会基盤計画研究室 研究員 ****情報システム研究室 研究員 *****東北研究室長

表-1 常磐自動車道・東北自動車道の交通量変化

		単位:台/日		
		①開通前	②開通後	②-①
東北 道	国見 ~ 白石	38,799	34,219	-4,580
	福島飯坂 ~ 国見	39,146	34,435	-4,711
	福島西 ~ 福島飯坂	40,769	35,719	-5,051
	福島松川PA ~ 福島西	47,777	42,243	-5,534
	二本松 ~ 福島松川PA		43,148	
	本宮 ~ 二本松	50,879	45,154	-5,725
	郡山JCT ~ 本宮	50,295	44,601	-5,694
	郡山 ~ 郡山JCT	44,923	42,391	-2,531
	郡山南 ~ 郡山	35,893		
	須賀川 ~ 郡山南	36,000	33,491	-2,509
	鏡石PA ~ 須賀川		32,975	
	矢吹 ~ 鏡石PA	35,306	33,180	-2,126
	白河中央SIC ~ 矢吹		32,102	
白河 ~ 白河中央SIC	32,928	30,807	-2,121	
常 磐 道	新地 ~ 山元		11,324	
	相馬 ~ 新地		10,607	
	南相馬鹿島 ~ 相馬		11,475	
	南相馬 ~ 南相馬鹿島		11,267	
	浪江 ~ 南相馬		7,847	
	常磐富岡 ~ 浪江		8,161	
	広野 ~ 常磐富岡		9,150	
	いわき四倉 ~ 広野	4,896	12,611	7,714
	いわき中央 ~ いわき四倉	5,271	11,606	6,335
	いわきJCT ~ いわき中央	10,215	17,160	6,945
	いわき湯本 ~ いわきJCT	13,002	20,747	7,745
いわき勿来 ~ いわき湯本	16,209	17,861	1,651	

注1:開通前は、平成26年3月1日～平成26年5月31日の日平均交通量
 注2:開通後は、平成27年3月1日～平成27年5月31日の日平均交通量
 データ:トラカンデータ

(2) 全線供用1年後の交通量

常磐自動車道について、開業後の平成28年1月と前年1月のIC間平均交通量を比較すると(表-2)、全区間で前年を上回り、特に最後に供用した常磐富岡IC、浪江IC前後区間では、大きく交通量が増加している。全線供用により、周辺IC間を連続して利用していることがうかがえる。

表-2 全線供用1年後の区間交通量

		単位:台/日、%	
		H27.1	前年比
常 磐 道	新地 ~ 山元	12,359	170.9
	相馬 ~ 新地	11,525	180.7
	南相馬鹿島 ~ 相馬	12,257	190.0
	南相馬 ~ 南相馬鹿島	11,945	185.1
	浪江 ~ 南相馬	8,539	413.5
	常磐富岡 ~ 浪江	8,833	-
	広野 ~ 常磐富岡	9,604	258.4
	いわき四倉 ~ 広野	8,833	173.7
	いわき中央 ~ いわき四倉	11,519	162.4
	いわきJCT ~ いわき中央	15,987	124.9
いわき湯本 ~ いわきJCT	18,479	110.4	
いわき勿来 ~ いわき湯本	15,892	109.9	

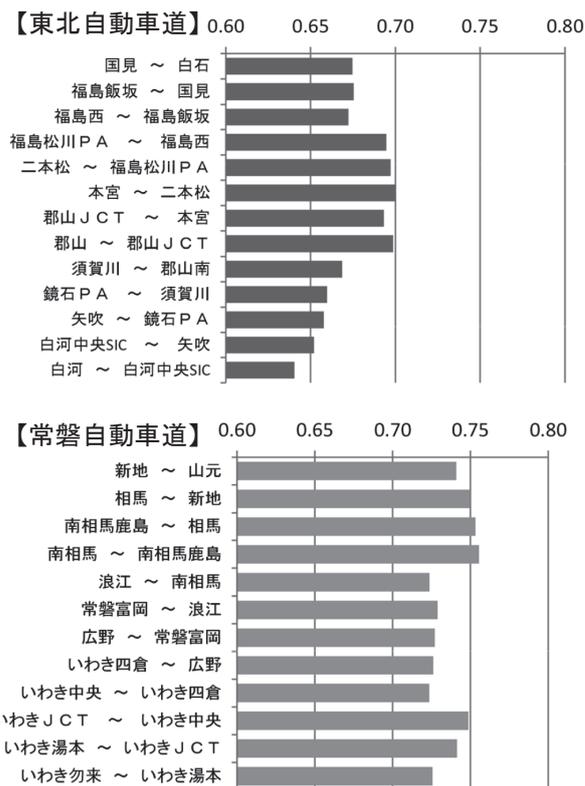
資料:高速道路統計月報

(3) 利用特性(東北自動車道との比較)

ここでは、全線供用後3か月間のIC間交通量について、東北自動車利用との比較を行い、常磐自動車道の利用特性を整理した。

①昼間交通量割合

日交通量に対する昼間交通量の割合は(図-2)、東北自動車道では各区間ともに概ね70%未満であるのに対し、常磐自動車道は全区間で70%を超えており、常磐自動車道は昼間の利用が多いことがわかる。



データ:トラカンデータ(H27.3.1~H27.5.31の日平均)

図-2 路線別IC間別の昼間交通量割合

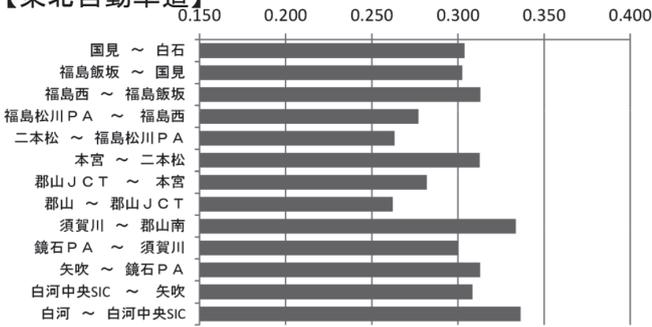
②大型車交通量割合

全交通量に対する大型車交通量は(図-3)、東北自動車道では概ね30%を超えるのに対し、常磐自動車道は20%未満の区間もあるなど、常磐自動車道は大型車の利用が少ないことがわかる。大型車交通量割合が少ないことから、常磐自動車道では物流系の利用が少ないことがうかがえる。

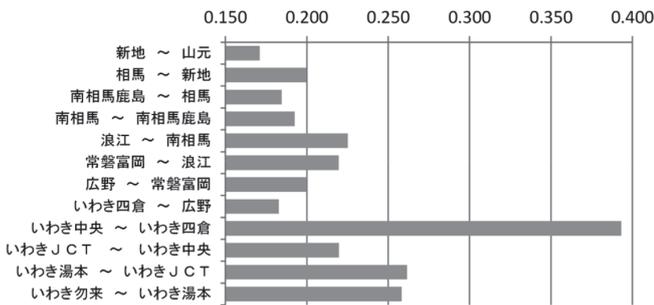
③平日交通量・休日交通量

平日交通量に対する休日交通量の比率は(図-4)、東北自動車道では全区間で休日交通量が平日交通量を上回るのに対し、常磐自動車道は休日交通量が平日交通量を下回る区間が存在する。常磐自動車道では、観光や私事交通などでの連続的な利用が少ないことがうかがえる。

【東北自動車道】



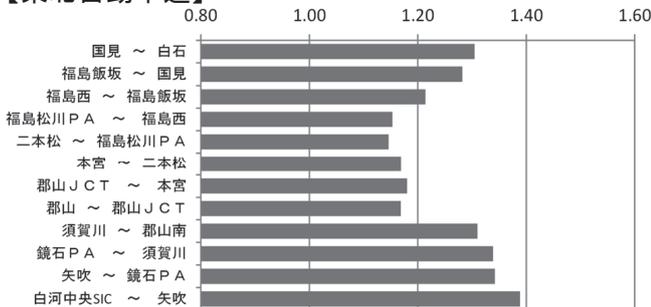
【常磐自動車道】



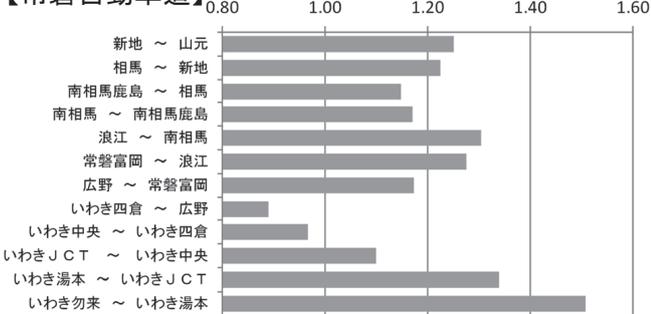
データ:トラカンデータ (H27.3.1~H27.5.31の日平均)

図-3 路線別IC間別の大型車交通量割合

【東北自動車道】



【常磐自動車道】



データ:トラカンデータ (H27.3.1~H27.5.31の日平均)

図-4 路線別IC間別の平日交通量に対する休日交通量比率

3 仙台東部流通地区・仙台港地区発着貨物車の利用道路分析

ここでは、物流系の常磐自動車道の利用状況を把握するために、東北で物流機能が集積する仙台東部流通地区、及び仙台港地区に発着する大型貨物車プローブデータを用いた利用経路の分析結果を示す。

分析に用いたプローブデータは、富士通製の運行管理システムを利用している8トン以上の大型貨物車を中心とする商用車から収集された1秒間隔のプローブデータである。

(1) 分析対象

分析対象地区は、図-5に示す2次メッシュ(10km²)の「(東部流通地区を含む)574037」と「(仙台港地区を含む)574130」の2メッシュに関連するトリップ(発着及び通過トリップ)とし、平成27年10月の1か月間のデータ、約19.2万トリップを分析対象とした(表-3)。

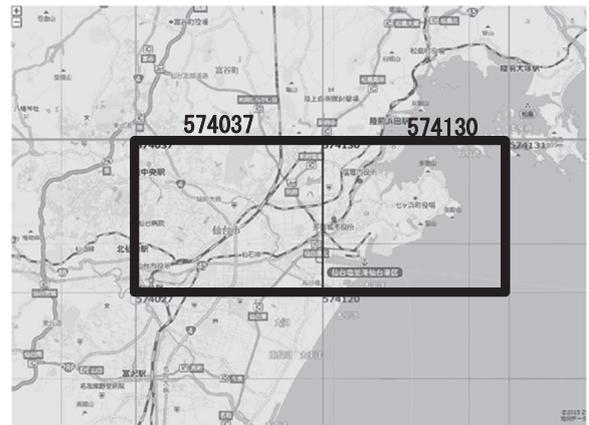


図-5 分析対象地区

表-3 分析対象地区を発着・通過するトリップの発着地

	対象地域発トリップ数	対象地域着トリップ数	合計		
北海道	52	0	52	0.0%	0.0%
青森県	384	684	1068	0.4%	0.5%
岩手県	2079	2423	4502	3.4%	4.7%
宮城県	84459	85153	169612	83.8%	79.9%
秋田県	99	345	444	0.2%	0.2%
山形県	1225	1356	2581	3.3%	4.0%
福島県	4961	4246	9207	6.6%	7.7%
茨城県	433	286	719	0.3%	0.5%
栃木県	404	274	678	0.6%	0.6%
群馬県	79	28	107	0.1%	0.1%
埼玉県	405	278	683	0.4%	0.5%
千葉県	241	152	393	0.2%	0.3%
東京都	479	428	907	0.2%	0.2%
神奈川県	228	127	355	0.1%	0.2%
新潟県	114	111	225	0.1%	0.1%
北陸	9	14	23	0.0%	0.0%
山梨・長野	26	6	32	0.0%	0.0%
中部	192	47	239	0.1%	0.1%
近畿	131	55	186	0.1%	0.2%
中国	5	1	6	0.0%	0.0%
四国	7	8	15	0.0%	0.0%
合計	96012	96022	192034	100.0%	100.0%

(2) 分析対象地区発着貨物車の走行経路

分析対象地区に発着する貨物車の走行経路(図-6)は、宮城県内は一般道路の利用も多いが、宮城県外に対しては高速道路利用が多くなる。北方向に対しては東北自動車道が利用され、南方向に対しては東北自動車道と常磐自動車道が利用されている。

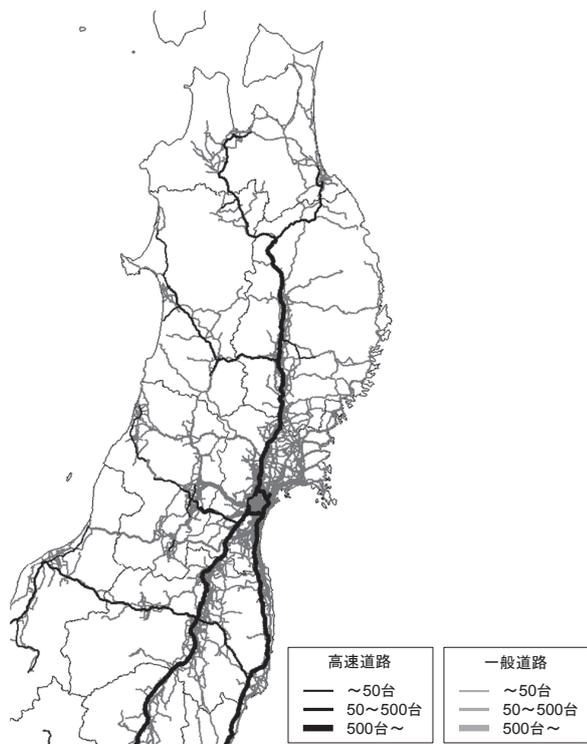


図-6 仙台東部流通地区・仙台港地区発着貨物車の利用道路

(3) 仙台港地区発着貨物車の走行経路

分析対象地区のうち仙台港地区に発着する貨物車の走行経路(図-7)は、宮城県外に対しては高速道路の利用が多く、岩手県、福島県、栃木県に対しては東北自動車道が利用されている。常磐自動車道の利用は、福島県相馬までの利用は多いが、その南への利用は少ない状況である。本分析データは、常磐自動車道全線供用から半年を経過した時点であり、仙台港地区の取引先が常磐自動車道沿線にはまだ少なく、東北自動車道沿線に集積している影響と考えられる。

(4) 首都圏から仙台港への走行経路

首都圏(一都3県)から仙台港への利用経路(図-8)は、一般道の利用はほとんどなく、東北自動車道と常磐自動車道がともに利用されている。高速道路利用の乗ICをみると(表-4)、東北自動車道久喜ICからの利用が最も多い。常磐自動車道利用は、首都高速等を経由した利用が多い。

(5) 仙台東部流通地区発着貨物車の走行経路

分析対象地区のうち仙台東部流通地区に発着する貨物車の走行経路(図-9)は、相手先が宮城県内と岩手県南部(北上市)となっており、高速道路利用は岩手県南部に限られている。

4 常磐自動車道の整備効果

ここでは、既存の公表資料(参考文献1))をもとに常磐自動車道全線供用による地域経済への効果等の整備効果について整理を行った。

表-4 首都圏から仙台港へ高速道路乗IC

路線名	乗IC名	台数	割合
東北自動車道	久喜	33	12%
首都高速湾岸線(東京線)	浮島	24	9%
関越自動車道	東松山	20	7%
首都圏中央連絡自動車道	牛久阿見	19	7%
首都高速湾岸線(東京線)	千鳥町	18	6%
常磐自動車道	三郷	15	5%
首都圏中央連絡自動車道	入間	14	5%
東関東自動車道	湾岸習志野	12	4%
首都高速湾岸線(神奈川線)	東扇島	11	4%
常磐自動車道	柏	8	3%
首都圏中央連絡自動車道	茂原長南	7	3%
東北自動車道	佐野藤岡	7	3%
その他		91	33%
計		279	100%

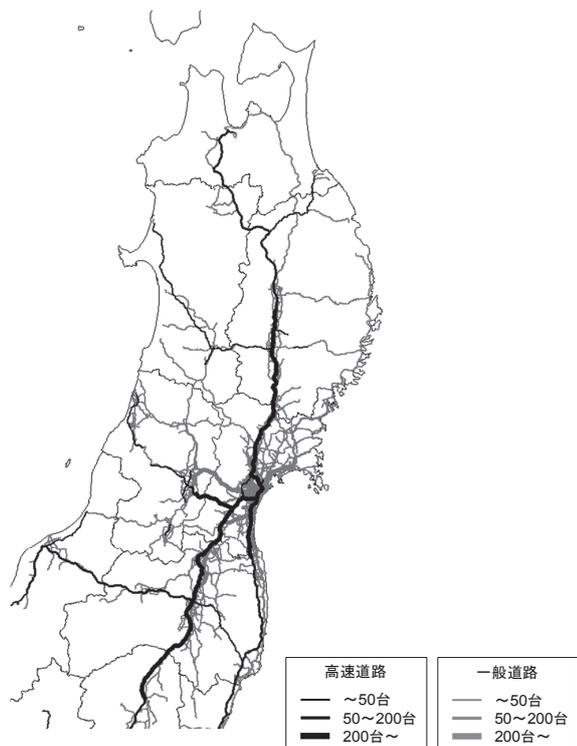


図-7 仙台港地区発着貨物車の利用道路

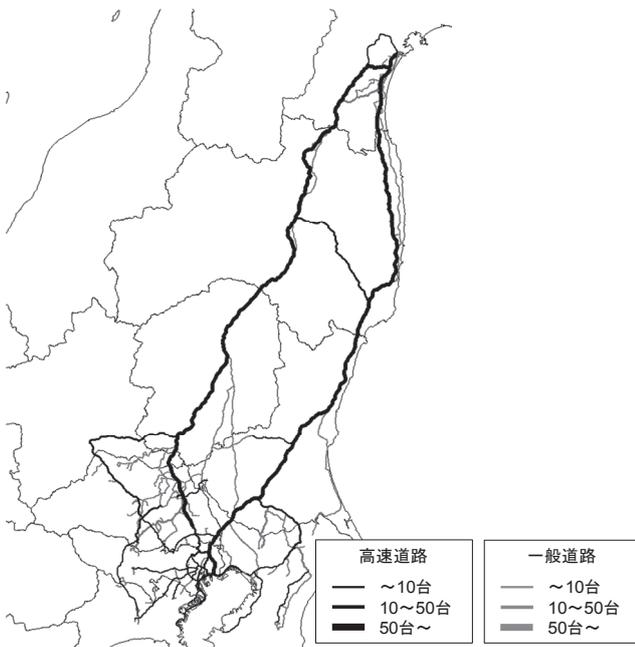


図-8 首都圏から仙台港への走行経路

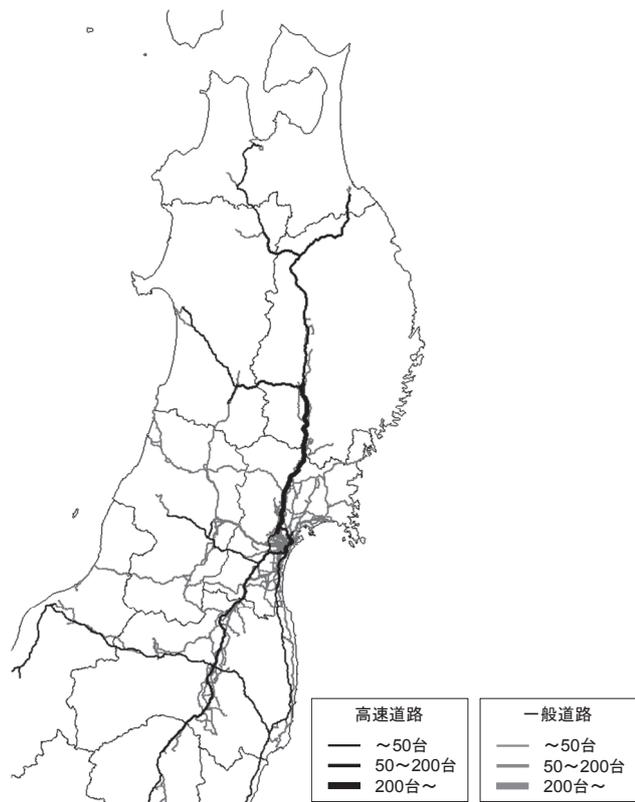


図-9 仙台東部流通地区発着貨物車の利用道路

(1) 常磐自動車道沿線の工場立地

福島県いわき市から宮城県亶理町間の工場増設件数をみると、平成23年以降増新設数が増え、全線開通した平成27年は31件となり、うち13件は常磐自動車道全線供用後に立地が決定している（平成27年7月時点）。これら立地には東日本大震災の影響が想定されるものの、常磐自動車道の全線開通も大きく貢献していると考えられる。南相馬市に立地を決定した企業者からは、「仙台-いわき間の輸送時間短縮、東北自動車道の冬季通行止めリスク回避、仙台の営業拠点からの部材取り寄せや関東方面への出荷のしやすさ等から立地を決定した」との声が得られている。

常磐自動車道の全線開通は、産業面で地域経済に大きなインパクトを与えている。

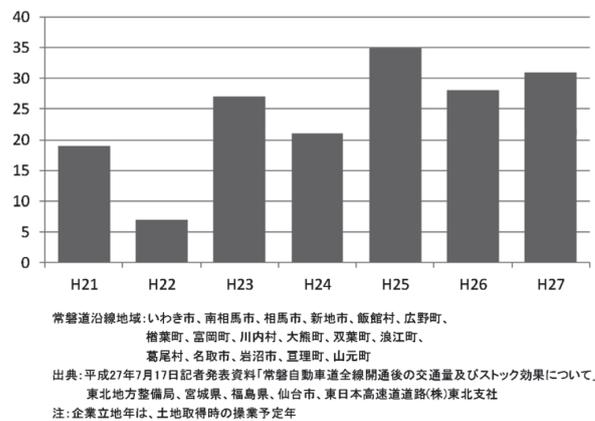


図-10 常磐自動車道沿線地域の工場増新設件数

(2) 常磐自動車道沿線の観光来訪

相馬市の平成27年観光入込客数は30.7万人と、前年から約4.7万人増加しており、関東圏（1都3県）から相馬市への観光来訪者の12%が常磐自動車利用であった。宮城県松島町への平成27年観光入込客数は115.9万人と前年から約4.2万人増加し、関東圏から松島町への観光来訪者の8%が常磐自動車利用であった。

福島県、宮城県沿岸部は、東日本大震災により観光来訪者が減少したが、常磐自動車道の全線開通は観光面でも地域経済の活性化にも寄与している。

(3) 東北自動車道の渋滞回避

仙台～東京方面の高速バスは東北自動車道を経由して日に50往復運行し、月間利用者は約5万人以上に達している。通常の所要時間は5.5時間であるが、夏季休暇時などには渋滞により9時間を要することがあ

た。常磐自動車道が全線開通した平成27年のお盆時には、東北自動車道が渋滞したことからバス事業者が常磐自動車道へ迂回運行し、約6時間とほぼ定時性を確保している。

5 今後の課題

これまで関東圏と東北地方を繋ぐ骨格幹線道路は東北自動車のみであったが、東北自動車道は冬季の通行止めや観光時期の渋滞などの課題があった。常磐自動車道の全線供用は、これら課題に対し、迂回利用や交通量分散の効果がみられる。

常磐自動車道沿線は、東日本大震災により大きな被害を受けており、地域の復興に向けた雇用確保、観光等による地域の活性化が課題となっている。筆者が以前行った高速道路利用に関する事業者ヒアリングでは、大手製造業者からは「東北への企業立地にとって、首都圏との高速道路での直結はもちろん、通行止めなどのリスク対策として2ルートあることが望ましい」、観光業者からは「観光バスツアーでは、行きと帰りで異なる周遊ルートを設定できることが重要」と聞いている。今後は、東北自動車道とのダブルネットワーク形成のメリットを最大限に活用した企業誘致、観光周遊施策の推進が期待され、常磐自動車道の利用促進が地域の復興が加速的に進むことを期待する。

今後の常磐自動車道利用促進にする課題としては、沿線に位置する港湾との結節を高めることが課題と考えられる。港湾に関する東北地方のトピックとして、国際リニアコライダー（ILC※）の北上山地への誘致が挙げられる。建設時には重量物を船で運び陸送することになるため、沿線に港湾を抱える常磐自動車道の利用が期待されており、この点からも港湾と常磐自動車

道の結節を高めることが必要である。

（※ ILC: 宇宙誕生の謎に迫る最先端の素粒子実験施設であり、2013年8月に国内候補地として岩手・宮城両県にまたがる北上高地が決定している。）

観光に関する課題としては、三陸沿岸道路と連携し、航空機、新幹線利用者にレンタカーにより常磐自動車道を利用してもらうような施策連携、お勧め周遊コース設定、観光周遊情報のPRなどを一体的に進めることが挙げられる。また、常磐自動車道にはSA,PA等の施設も少ないため（福島県以北）、地域性に富んだ施設内容を各地域が検討し、情報発信していくことも課題と考えられる。

なお、平成28年3月にいわき中央IC～広野IC等では利用増加に伴い4車線化が決定され、概ね5年以内での完成を目指すこととなった。せっかくの全線開通の効果を継続するために、拡幅工事期間には通行への影響を小さくする施工が望まれる。

6 おわりに

本稿は、平成27年度の株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北からの委託業務「貨物車プロープの活用検討」の成果に基づいて作成したものである。

ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 「常磐自動車道全線開通後の交通量及びストック効果について」東北地方整備局、宮城県、福島県、仙台市、東日本高速道路（株）東北支社 記者発表資料（平成27年7月17日、平成27年10月16日）

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

A Study on the Effectiveness of Micro Electric Vehicle in the Metropolitan Suburbs

須永大介* 青野貞康** 松本浩和**

By Daisuke SUNAGA, Sadayasu AONO and Hirokazu MATSUMOTO

1 はじめに

近年、世界各国において地球温暖化防止に向けた取り組みが行われてきている。我が国においてもCO₂排出量削減に向けた取り組みが推進され、運輸部門においてもCO₂排出量の削減が求められている。

また、我が国においては、モータリゼーションの進展に伴う公共交通利用者の減少によって、地方部だけでなく大都市圏においても公共交通のサービスレベルが低下する地域が増えてきている。今後予想される高齢化の進展を考えると、自動車を運転することができない高齢者が増加することが想定され、今後に向けて、地域の移動の足を確保することが重要である。

超小型モビリティは、自動車よりコンパクトで、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車と定義され、エネルギー消費量は、通常の自動車に比べ1/6程度である¹⁾。この長所を生かし、省エネ・低炭素化への寄与や子育て世代・高齢者の移動支援を実現することが期待されている。国土交通省では、超小型モビリティの普及や関連制度の検討に向けて、成功事例の創出、国民理解の醸成を促す観点から、平成25年1月に超小型モビリティの公道走行を可能とする認定制度、および先導・試行導入の取り組みを支援する補助制度を創設しており、超小型モビリティの導入促進に向けた取り組みが全国で推進されている状況にある。

パーソナルモビリティに関する既往研究では、立ち乗り型パーソナルモビリティや車いす等の既存車両に関しては実際の利用を通じた検証が行われている。これに対して4輪EVである超小型モビリティについては、理念的な検討やシミュレーションを用いた仮想的な検討に留まり、実際の市民利用を通じて利用特性や利用意向等を取得データに基づき実証的に明らかにした事例は存在しない。

さいたま市においては、高齢者等の移動支援、および交通の低炭素化を目的として、平成25年度に「さいたま

市小型電動モビリティ利活用推進協議会（構成主体：さいたま市、本田技研工業株式会社、株式会社本田技術研究所）」を設立し、国土交通省の認定制度・補助制度を活用して、超小型モビリティの導入促進に向けた実証実験を行っている。実証実験にあたっては、本田技研工業製の「MC-β」を用いている。車両の概要を表-1に示す。平成26年度は、表-2に示す9つの実証実験を行った。

本研究ではさいたま市で実施された超小型モビリティの実証実験結果に基づき、超小型モビリティの活用可能性について明らかにすることを目的とする。

表-1 さいたま市における実証実験使用車両の概要

名称	MC-β
メーカー	本田技研工業
定員	2名
最高速度	70km/h以上
最高航続走行距離	80km程度
充電時間	3時間以下(200V)/7時間以下(100V)
モーター出力	定格6kW/最大11kW
サイズ(全長/全幅/全高)	2,495/1,280/1,545(mm)

2 実証実験結果に基づく利用実態と意向の分析

(1) 超小型モビリティに期待される役割

超小型モビリティは通常の自動車と比べて、1) 小型で運転や駐車がしやすい、2) 最高航続走行距離が短い特徴を有する。これらの特性を踏まえると、同時に移動する人員が少なく比較的短距離であるという条件を満たす移動場面において活用が期待できると推察する。

以下では、上記の条件を満たす移動場面として、「交通空白・不便地区」「都心部」の特性の異なる2つの地区における超小型モビリティの利用実態について分析を行う。

(2) 交通空白・不便地区における利用実態と意向

a) 実証実験の概要

交通空白・不便地区の実証実験は地元の東海自治会

* 都市交通研究室長 ** 都市交通研究室 研究員 博士(工学)

表-2 平成26年度実証実験の概要

対象	実験名称	概要	利用者数	貸出期間
個人	一般利用モニター (MROC)	試乗者グループとの定期的な意見交換やワークショップを通し、車両の活用方法を検証	24人	1回
	新規免許取得者等モニター	教習所内での試乗会を実施し、運転に不慣れな層の需要を検証	60人	1回
	一般利用モニター (QOL)	家庭に車両を貸出し日常生活で使用させることで、生活の質 (Quality Of Life) に与える影響を検証	24人	2週間
	市民市内探検	車両を1日貸出し、市民やホテル宿泊者の市内回遊やプール・岩槻ねぎ体験への移動に使用させることで、観光目的での親和性を検証	43組78人	1日
	ホテル宿泊者市内探検		1人	1日
	プール利用		7組14人	1日
	岩槻ねぎ掘り		12組23人	1日
ワンウェイカーシェアリング	有償ワンウェイ型カーシェアリングシステムを実施し、公共交通を補完する交通システムの可能性を検証	447人(会員数)	2か月	
企業	営業車等モニター	企業に車両を貸出し、日常の移動に使用させることで、企業活動への親和性を検証	94人11事業者	2週間
自治会	自治会モニター	自治会に車両を貸出し、自治会管理の下で運用させることで、交通不便地区での親和性を検証	33人(講習参加)	2週間

表-3 交通不便地区実証実験の概要

地区	さいたま市岩槻区河合地区
実施時期	第1回:平成26年9月8日(月)~21日(日) 第2回:平成26年12月6日(土)~21日(日)
試乗会参加者数	第1回:21名 第2回:17名
利用者数/利用回数	第1回:7名/12回 第2回:17名/39回
車両	MC-β 2台
貸出方法	第1回:担当班長に電話予約、鍵借受。 第2回:台帳記載で予約、カードキー利用。
車両改良内容(第2回)	ウインドシールドとカードキー装着。

(205世帯)の協力を得て、2回に分けて実施した。

実証実験の概要を表-3に示す。実証実験においては、地域内の東海自治会館に2台のMC-βを設置、実証実験に先立つ試乗会において車両の利用方法の講習を受けることを条件に、自由に車両を使用できるものとした。また、実証実験の事前、及び各回の実証実験後に、それぞれアンケート調査を行っている。第1回では貸出方法や車両装備について満足度が低かったため、第2回では改良を図っている。結果として、第1回では利用回数が12回であったが、第2回では39回に増加したことから、利用しやすい貸出形態への改良が実現できたものとする。

b) 地域の特性

対象地域は、さいたま市の北東部に位置し、最寄の駅までの距離は2km程度、最寄バス停までの距離が500m以上あり、かつバスの運行本数も1時間に1本程度と、さいたま市内の他地域と比較して公共交通サービス水準が低い状況にある(図-1)。

c) 超小型モビリティの利用状況と意向

地域の居住者と実証実験での利用者の年齢階層を図

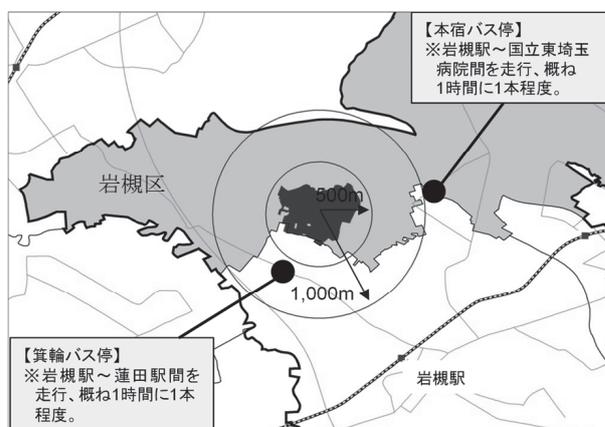


図-1 交通不便地区実証実験対象地域の位置

-2に示す。対象地域は昭和50年代に開発された住宅団地であり、全戸に配布した事前アンケート回答者の過半数が65歳以上である。実証実験に先立つ試乗会に参加した対象者の中で高齢者が占める割合は各回とも70%を超えた。

このことから、対象地域では首都圏の郊外部に位置しながら高齢化率が非常に高い水準に達していること、超小型モビリティに対して、高齢者の関心が相対的に高いことが明らかとなった。この理由としては、自治会長が中心となり地域への周知活動を展開したため、人的なつながりの強い層が多く試乗会に参加したためであると推察される。また、男女比については、男性の方が多い。対象地域の自家用車保有比率としては、居住者の53%が自分専用の自動車を、24%が家族共有の自動車をそれぞれ有すると回答しており、合わせて78%が自動車を保有しており、高い保有水準にあることが把握された。

事前調査における、日頃の移動で困っている点の回

答状況を図-3に示す。これより、対象地域では、「バスの利用のしにくさ」を問題と感じる人が44%を占め、次いで「自動車運転中における他車とのすれ違い時の恐怖感」が26%を占めることから、公共交通の利便性や運転時の安全への不安等が問題として認識されていることが明らかとなった。また、事前調査では自動車を運転できない層からも回答が寄せられており、対象地域の居住者の中で外出への負担を感じている層が10%以上存在する実態が明らかとなった。

さらに、実証実験期間中の各日における利用回数を図-4に、平休別の1日あたり利用回数と1回あたり走行距離を表-4に示す。この結果から、今回の実証実験では、ほぼ毎日1回以上の利用がされたこと、土曜・日曜の利用が相対的に多かったこと、利用1回あたりの走行距離は20km以下が多く、主に片道10km以内の短距離移動において利用されたことが明らかとなった。

次に、第2回実証実験の事後アンケート結果から、

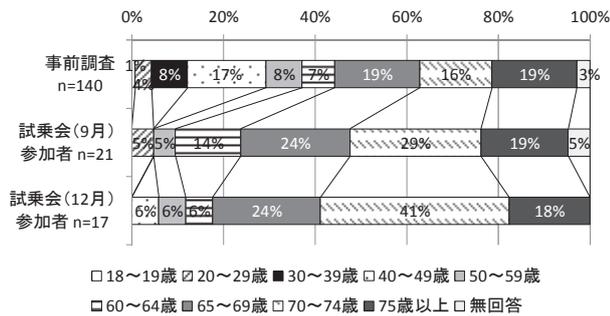
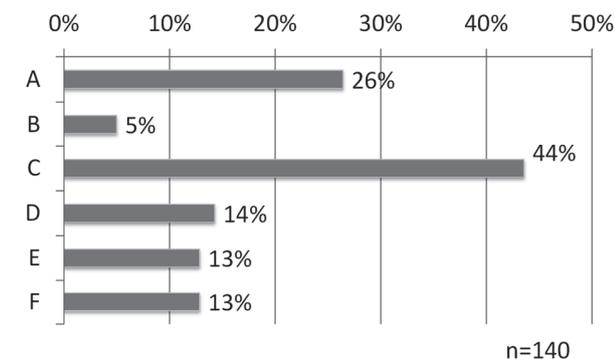


図-2 居住者と試乗会参加者の年齢構成³⁾



n=140

A	自動車の運転をしていて、他車とすれ違う時などに怖い思いをすることがある。
B	家族が自動車を使うことが多く、自由に自動車を利用できない。
C	バスを利用する際にバス停が遠く、行くのが大変。
D	自動車を運転しないので、外出先までの移動が大変。
E	自動車を運転しないので、行きたくても行けないところがある。
F	その他

図-3 日頃の移動で困っている点³⁾

今回の実証実験における超小型モビリティ利用目的構成を図-5に示す。これより、今回の実証実験においては、「体験試乗」として利用された割合が47%を占め、次いで「買い物」「通院」「送迎」が多くなっている。つまり、新しい乗り物への興味から、体験的な利用が多くなされたこと、それに加え、「買い物」や「通院」等、地域に多く居住する高齢者の日常の移動場面として想定される移動目的で、多くの利用がなされたことが明らかとなった。

希望する超小型モビリティの保有形態について、事前調査に基づく回答結果を図-6に示す。対象地域では、自動車の保有水準が高い状況にあるが、超小型モビリティを利用したい意向を有する対象者(全回答者の52%)の多くが希望するのは「地域全体で共有」「今保有する自動車に追加して保有」である。つまり、車両定員が少なく航続走行距離が短い超小型モビリティを利用するにあたり、現在保有する車両を完全に置き換えることに対しては抵抗感があり、現在の車両に追加す

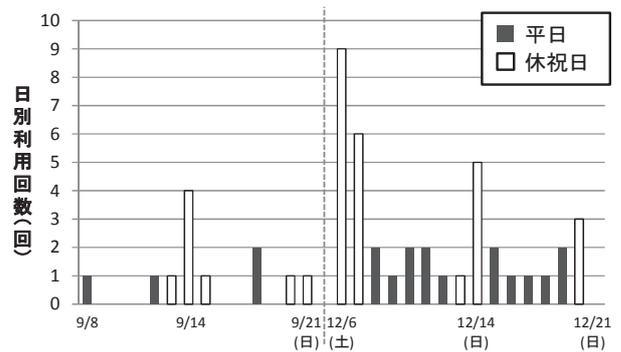


図-4 日別利用回数 (交通不便地区実証実験)³⁾

表-4 平休別の1日あたり利用回数と1回あたり走行距離 (交通不便地区実証実験)³⁾

	平日		休日	
	利用回数 (回/日)	走行距離 (km/回)	利用回数 (回/日)	走行距離 (km/回)
9月	0.44	22.5	1.60	17.5
12月	1.50	16.5	4.00	8.4

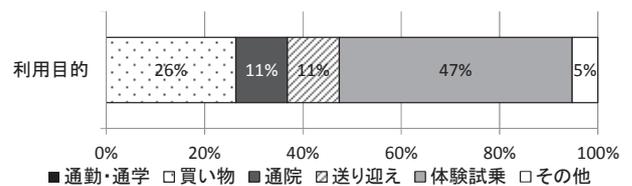


図-5 超小型モビリティの利用目的³⁾

る形で利用することが望まれていること、追加する際には個人保有に加え、地域での保有も望まれていることが明らかとなった。

d) 超小型モビリティの乗り物としての評価

以下では、第1回実証実験事後アンケート結果から、ガソリンを使わない乗り物としての評価結果と、車体の小さな乗り物としての評価結果を示す。

ガソリンを使わない乗り物の観点からのガソリン車との比較では、「環境に優しい」に対し肯定的な回答をした人が9割を超え最も高い評価を得た。次に、「給油不要で便利」、「音が静か」に対して肯定的な評価が高くなっている。一方、「充電が心配」と思う人は7割を超えており、不安要因となっている。このことから、特に環境面や利便性等の点で高い評価を得たものの、充電に対して不慣れであることや現在の充電環境に起因して、充電に対し不安を感じる状況にあったことが理解できる。

また、車体の小さな乗り物の観点からのガソリン車との比較では、「駐車しやすい」に対し肯定的な評価をした人が8割を超え最も高い評価を得た。次に、「気軽」、「風景がよく見える」、「走行が楽」の評価が高かった。

その一方、「スペースが狭い」は7割超が否定的な評価をしている。つまり、駐車の場合で小さな乗り物としてのメリットを強く感じ、走行時にも快適性を感じる一方、スペースの狭さを感じる場面もあったものと考えられる。

(3) 都心部における利用実態と意向

a) 実証実験の概要

大宮駅周辺では、「低炭素化」、「少子高齢化対策」、「渋滞解消」に対応した過度に自動車に依存しない交通社会の実現に向け、公共交通を補完する超小型モビリティを活用したカーシェアリングの可能性検証を目的として

実証実験を行った。実証実験の概要を表-5に示す。

実証実験では大宮駅周辺のエリアに34カ所のステーションを設置、9台の車両を配置し、発着ステーションが異なるワンウェイ利用が可能なカーシェアリングのサービスを提供した。大宮駅周辺のステーション配置状況を図-7に示す。なお、ステーションへの車両配置は、朝昼夕の3時間帯における利用目的を想定し、利用が期待されるステーションへ配置を行った。また、期間中に利用状況を把握し、配置の見直しを行っている。

カーシェアリングの利用にあたっては、事前に1時間程度の講習会を受講することを義務付け、講習会終了後に講習会修了証を発行した。2か月間を通じ、延べ246名、591回の利用があった。

b) 地域特性

大宮駅周辺の交通状況についてみると、南北方向に鉄道が伸びている。また、大宮駅に向かって東西方向から路線バスが集中し、バス交通の軸を形成している。大宮駅周辺ではさらにさいたま市コミュニティサイクルがポート数20カ所の規模でサービス提供されている。

c) 超小型モビリティの利用実態と意向

実証実験での利用者の年齢階層を図-8に示す。利用者は40歳代が40%と最も多く、次いで30歳代が28%、50歳代が19%であった。つまり、交通不便地区の実証実験と異なり、相対的に若い世代が関心を示しているものと理解できる。また、男女比で見ると、男性が91%と圧倒的多数であった。この要因として、乗車人員は135cm以上であることが条件とされ子供連れでの利用が難しいこと、不慣れな車両への抵抗感等が推察されるが、今回の実証実験内容は女性にとって利用上制約があった恐れがある。

実証実験期間中の各日における利用回数を図-9

表-5 都心部実証実験の概要

地区	大宮駅を中心としたエリア
実施時期	平成26年10月1日(水)~11月30日(日)
ステーション数	34カ所
講習会参加者数	375名
利用者数/利用回数	246名/591回
車両	MC-β 9台
貸出方法	スマホやPCを通じインターネット経由で予約
料金	初乗り10分100円(以降5分100円) ※11/22以降は30分無料

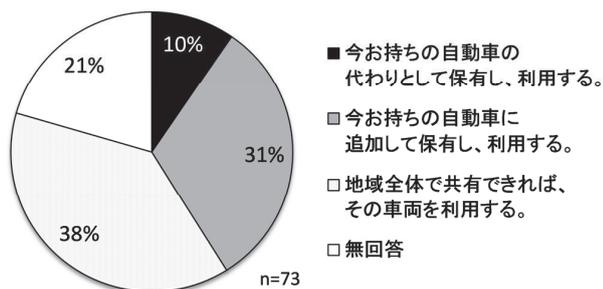


図-6 希望する保有形態³⁾

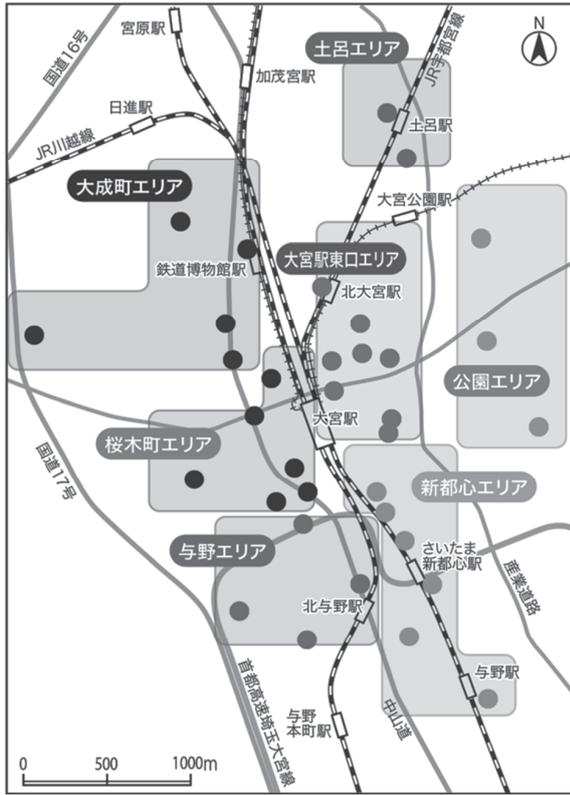


図-7 ステーション配置状況

に、1日当たり利用回数と利用1回あたりの走行距離を表-6に示す。

図-9からは、今回の実証実験では1日平均で10回程度の利用があったこと、土日に利用回数が増える傾向にあったこと等が、表-6からは利用1回あたりの走行距離は5kmを少し超える程度であり、交通不便地区よりも短い水準となっていることがそれぞれ理解できる。

また、カーシェアリングの利用形態として、ワンウェイ利用と同一ステーションで発着するラウンド利用の距離構成比を図-10に示す。図-10からは、ワ

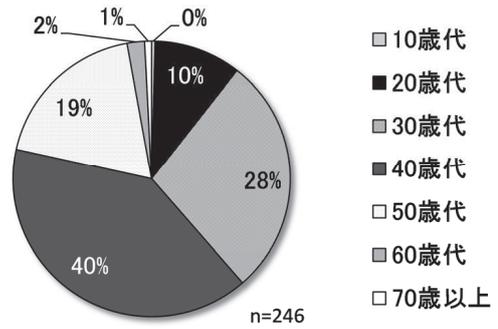


図-8 利用者の年齢階層³⁾

表-6 平休別の1日あたり利用回数と1回あたり走行距離(都心部実証実験)³⁾

		平日平均		休日平均	
		利用回数(回/日)	走行距離(km/回)	利用回数(回/日)	走行距離(km/回)
10月	前期	5.88	3.67	15.00	6.76
	中期	5.40	5.19	12.40	6.85
	後期	4.11	7.18	16.00	5.52
11月	前期	4.20	4.04	10.80	6.39
	中期	6.67	4.44	9.50	8.20
	後期	17.00	4.75	26.80	5.67

ンウェイ利用が7割近くに達すること、ワンウェイ型の走行距離の平均は5km程度であることが明らかとなった。これらから、多くの利用者がワンウェイ利用を選択しており、目的地の分布に加えて利用形態もその一因として1回あたりの走行距離が短くなっているものと理解できる。

利用実態に基づく平休貸出時間帯と利用目的の関係を図-11に示す。平日の利用目的は買い物、通勤、観光・ドライブが、休日の利用目的は買い物、観光・ドライブがそれぞれ多いことが明らかになった。また、時間

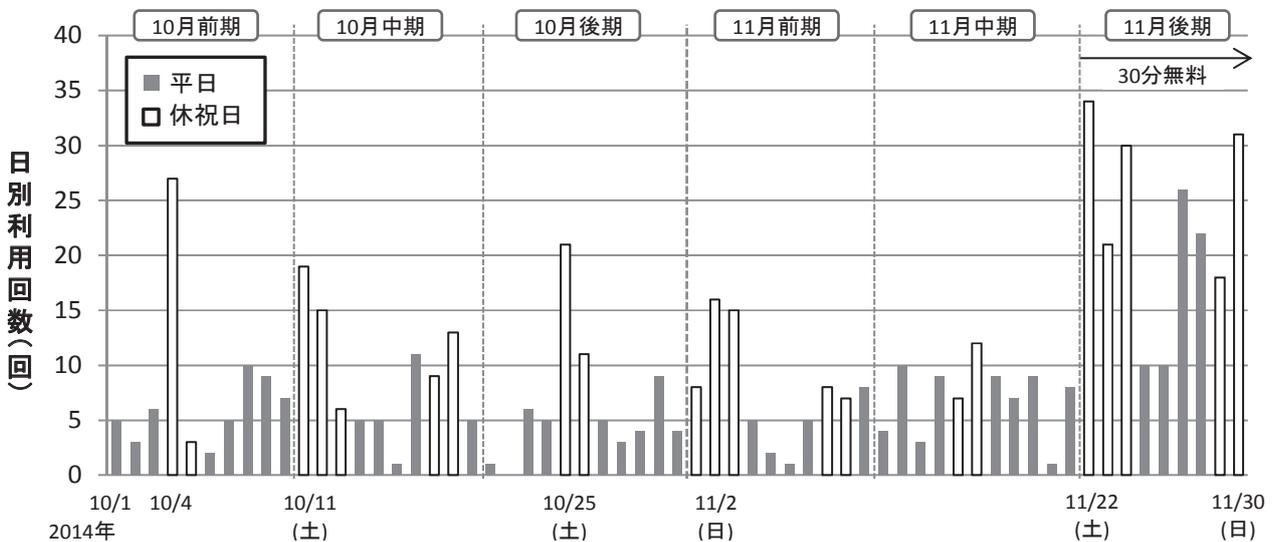


図-9 期間中の日別利用回数(都心部実証実験)³⁾

帯別には、平日の午前中はビジネス利用が多く、午後の時間は買い物、18時以降は通勤（帰宅）が多くなっている状況が整理された。これらより、実証実験では時間帯別の移動ニーズに対してそれぞれの場面で合致し、利用につながっているものと理解できる。一方で、今回は朝9時以前のサービス提供がされておらず、帰宅時には利用されているものの通勤時の需要がとりこめておらず、利用促進に向けては改善の余地があると考ええる。

利用実績に基づく利用が多かったステーションと事後web調査に基づくステーションの設置希望意向を図-12に示す。

実証実験結果からは、商業業務施設が多く立地し鉄道やバスが集中する駅周辺や、駅から少し離れた商業施設においてワンウェイ型カーシェアリングの利用が多く見られたこと、大宮駅周辺に実証実験でもステーションを設置したが、より駅に近い位置での配置が望まれていることが理解できる。

最後に、講習会時に行ったアンケート結果から、超小型モビリティが普及した際の利用形態に関する意向について図-13に示す。将来超小型モビリティが普及した際に利用を希望する形態としては、「カーシェアリング」が最も多いことが明らかとなった。この理由としては、さいたま市周辺においては必ずしも自動車保有が1人1台の水準とはなっておらず、家族と共用して1台を利用するケースが多いと推察されること、超小型モビリティの車両特性上、すべての移動を1台で賅うことが難しいこと、カーシェアリングであれば大きな支出をすることなく超小型モビリティを利用可能であることなどが要因となっているものと推察される。

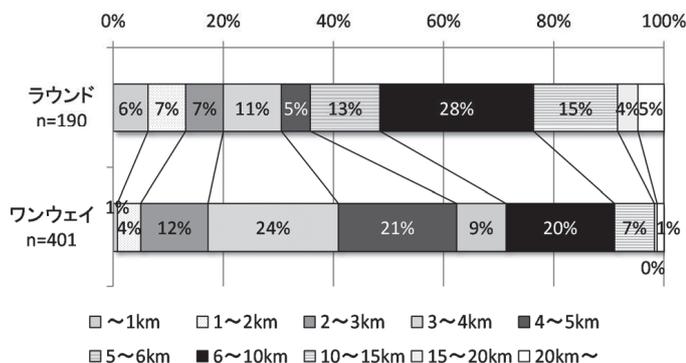


図-10 利用形態別の利用距離構成比³⁾

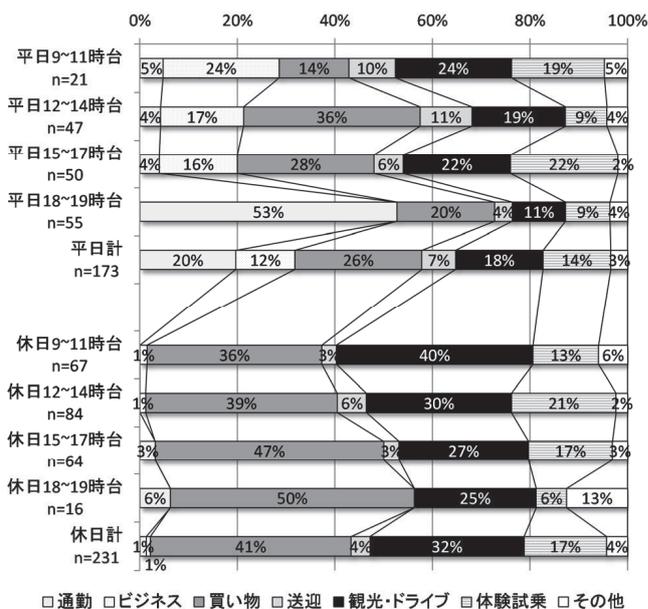


図-11 貸出時間帯別の利用目的³⁾

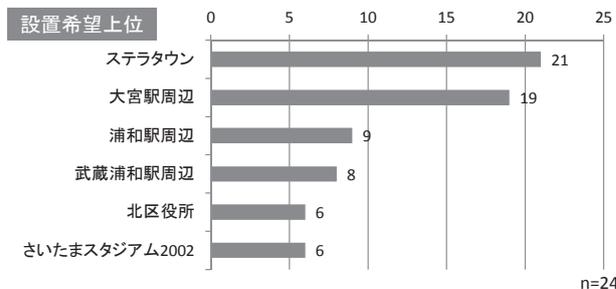
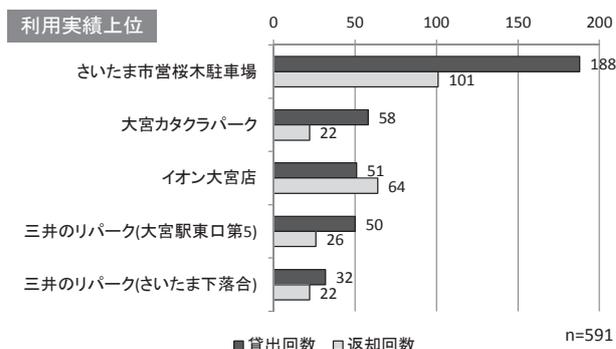


図-12 ステーション利用実績と設置希望意向³⁾

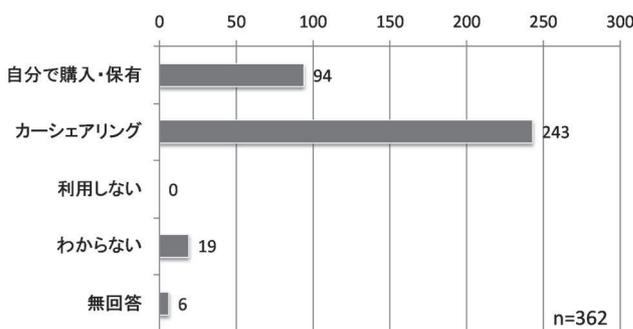


図-13 超小型モビリティ普及時の利用形態意向³⁾

d) 超小型モビリティの乗り物としての評価

講習会の超小型モビリティ試乗後に実施したアンケート結果から、ガソリンを使わない乗り物としての評価結果と、車体の小さな乗り物としての観点からの評価結果を示す。

ガソリンを使わない乗り物の観点からのガソリン車との比較では、交通不便地区と同様に、「環境に優しい」に対し肯定的な評価をした人が9割を超え最も高い評価を得た。次に「音が静か」に対して肯定的な評価が高くなっている。一方、「充電が心配」と思う人は7割を超えており、不安要因となっている。このことから、交通不便地区と同様の評価を得ているものと理解できる。

また、車体の小さな乗り物の観点からのガソリン車との比較では、交通空白・不便地区とは異なり、「気軽」に対し肯定的な評価をした人が8割を超え最も高い評価を得た。次に、交通空白・不便地区で最も多かった「駐車しやすい」、「楽しい」の評価が高かった。「スペースが狭い」は6割超の否定的な評価にとどまっている。つまり、都心部の実証実験では、車両そのものの取り回しのしやすさに加え、ワンウェイ型カーシェアリングとして利用したいポート間で利用できる条件も加味され、超小型モビリティの持つ気軽さが評価されたと考える。

e) カーシェアリングのリピーター化モデル推定

講習会参加者375名中、評価項目に関する設問を全て回答し、かつ期間中にワンウェイ型カーシェアリングを1回以上利用した190サンプルを対象に、カーシェアリングを2回以上利用するか否かを選択する二項ロジットモデルとして、カーシェアリング利用者のリピーターモデルを推定した。推定結果を表-7に示す。

この結果からは、尤度比は大きくモデルの適合性は高い。また、各パラメータの符号条件も妥当である。モデルからは、「環境に優しい」面を高く評価する人はリピーターになりやすい一方で、「小さい車の運転が楽しい」面を高く評価する人は1回のみ利用に留まる傾向が高いことが窺える。また、属性別には、40歳未満、男性・さいたま市民（居住地が近い）を満たす層はリピーターになりやすいことが把握された。

3 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

前章では、大都市圏郊外部であるさいたま市における超小型モビリティの利用実態と意向について分析を行った。以下では、得られた知見に基づき、超小型モビリティの活用可能性に関する考察を行う。

a) 交通空白・不便地区における活用可能性

実証実験結果からは、車両特性に合致した短距離の移動を中心に利用されたこと、高齢者の利用が多く見られたこと、超小型モビリティは駐車や走行の際に取り回しが楽であると回答した層が多く存在することが明らかとなった。このことから、交通空白・不便地区においては、高齢者を中心に、買い物や通院等の近距離移動において超小型モビリティの活用可能性が存在すると考える。

また、高齢化に伴って、運転に対して抵抗感を感じる場面が増えると推察するが、超小型モビリティは取り回しが容易であるという評価を受けていることから、運転に対する抵抗感を軽減させ、外出機会の確保につながることを期待できると考える。

一方で、超小型モビリティの活用に向けては課題が存

表-7 カーシェアリングの利用者のリピーターモデル (都心部実証実験)³⁾

説明変数		推定値	t値
ガソリンを使わない乗り物としての評価	運転が楽しい	0.13	0.41
	環境に優しい	0.81	1.83*
	音が静か	0.00	-0.01
	加速が良い	0.15	0.58
	充電が心配	-0.30	-1.19
車体の小さい乗り物としての評価	運転が楽しい	-0.93	-2.48**
	気軽	0.11	0.30
	駐車しやすい	-0.05	-0.17
	風景がよく見える	0.41	1.57
	スペースが狭い	-0.07	-0.32
40歳以上ダミー		-0.69	-1.99**
男性ダミー		1.62	2.19**
さいたま市民ダミー		0.63	1.73*
体験試乗目的ダミー		-1.21	-1.74*
定数項		-4.12	-2.04**
L(c)		-128.27	
L(θ)		-112.33	
尤度比		0.12	
尤度比検定 (χ ²)		31.87**	

*:p<0.1, **:p<0.05

在する。本実証実験では鉄道やバスの端末交通手段としての利用は見られなかった。このため、活用可能性の拡大には、駅やバス停付近における超小型モビリティ専用駐車場の確保や駐車料金優遇等の施策を展開、公共交通機関との結節性向上を図ることで、自動車から公共交通への転換を誘導することが必要であると考え。

また、現在保有する車両の代替での導入には抵抗感があることから、活用可能性の拡大に向けては個人所有に加え地域での共有方策の検討が必要であると考え。

b) 都心部における活用可能性

実証実験結果からは、駅や大型商業施設を発着する都心部内の移動を中心に利用されたこと、利用者の多くは30～50歳代であったこと、平日休日ともに多くの移動場面で利用されたことが明らかになった。このことから、都心部内での時間帯ごとに異なる移動目的に合致した形で、超小型モビリティを用いたワンウェイ型カーシェアリングが活用される可能性が存在すると思われる。

また、将来超小型モビリティが普及した際の利用にあたって、車両の購入・保有ではなくカーシェアリングの利用を想定する層が多い。これより、カーシェアリングには、車両保有に制約があり購入ができない層を取り込むことが期待され、選択肢が購入のみの場合と比較してより多くの市民に活用される可能性が存在すると思われる。

一方で、今回の実証実験は車両数(9台)、ステーション数(34カ所)ともに限定された条件下での実施となっており、車両数やステーション数の拡充、駅周辺のステーションにおける駅からの距離の短縮に対する改善要望や、料金体系の改善要望等が寄せられた。このことから、活用可能性を高めるためにはサービス内容の更なる向上が必要であると考え。

4 終わりに

本研究では、さいたま市内の2地域における実証実験結果を通じ、大都市圏郊外部において超小型モビリティの活用が期待されることを示した。

具体的には、高齢化の進展に伴い交通空白・不便地区に居住する高齢者数はさらに増加すると予想されるが、これらの層の近距離移動の足として超小型モビリティが活用される可能性を有すること、都心部において超小型モビリティを用いたワンウェイ型カーシェアリングを導入することにより、車両の購入には至らない層も含めて幅広く活用される可能性を有することを明らかにした。

今後、超小型モビリティの活用場面について引き続き実証実験を行い、活用可能性の追加的な検証を行うことを予定している。その際には、超小型モビリティを総合交通体系の一翼として位置付け、鉄道やバス、自転車等の交通手段とのバランスを考慮しながら超小型モビリティの利用場面を想定すること、および、公共交通との結節性向上に向けて超小型モビリティの駐車場所や料金等の優遇施策を検討することが望ましいと考える。

謝辞

本研究の遂行にあたり、さいたま市小型電動モビリティ利活用推進協議会の構成主体各位に多大なご協力を賜った。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省:超小型モビリティの導入促進,
<<http://www.mlit.go.jp/common/000986236.pdf>>,
2013.
- 2) さいたま市:コミュニティバス等導入ガイドライン、2011.3.
- 3) 平成26年度超小型モビリティ導入促進事業業務委託報告書、2016.3.