



IBS

研究活動報告 2015

Annual Report

一般財団法人 計量計画研究所

目次

IBS Annual Report 研究活動報告 2015

I. 巻頭言

代表理事 黒川 洸 1

II. 特集論文 《地方創生》

地方創生と地域政策について

業務執行理事 兼 研究部長 鈴木 奏到 5

東北地方の創造的改変

企画部技術営業部長 兼 東北事務所長 鈴木 紀一 7

地方創生に向けた国土マネジメント

企画部長 毛利 雄一 10

地方創生と都市交通計画

次長 中野 敦 14

モビリティ・イノベーション

次長 牧村 和彦 16

地方創生と物流

次長 萩野 保克 18

地方創生とビッグデータ

次長 名倉 俊明 22

III. 研究論文

物流からみた都市計画・交通計画

～これからのくらしと物流を考える～

次長 萩野 保克 27
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

人の暮らしや活動に着目した都市構造の評価

～立地適正化計画への活用を念頭に～

都市・地域計画研究室長 石神 孝裕 33
都市・地域計画研究室 荒井 祥郎
〃 近藤 和宏
都市交通研究室 宮木 祐任
情報システム研究室 岩永 和大

生活行動調査の自動化に関する基礎的研究

～プローブパーソンデータによる起終点と手段の自動判別手法の構築に向けて～

社会基盤計画研究室長 矢部 努 39
社会基盤計画研究室 若井 亮太
〃 及川 潤
〃 北村 清洲
〃 廣川 和希
〃 福沢 綾乃
次長 牧村 和彦

東京港における効果的な船舶排出ガス削減策の検討

環境・資源研究室	福井 哲央	47
環境・資源研究室長	馬場 剛	
環境・資源研究室	林 健太郎	
〃	雨森恵理子	
企画部	國山 淳子	

リニア中央新幹線の整備効果

道路・経済社会研究室	樋野 誠一	55
〃	蛸子 哲	
〃	河上 翔太	
〃	國府田 樹	
〃	山本 恭子	
道路・経済社会研究室長	西村 巧	

さいたま自転車総合利用計画

～人と環境にやさしい 安全で元気な自転車のまち さいたま～

都市交通研究室	高砂子浩司	61
都市交通研究室長	須永 大介	
都市交通研究室	松本 浩和	
〃	宮木 祐任	

Ⅳ. フェローシップ最終報告

ドイツの地方都市における縮退・都市再生（リノベーション）の取り組み

～都市再構築化への支援制度と内発的・創造的マネジメント手法に注目して～

福山市立大学大学院都市経営学研究科 准教授	太田 尚孝	69
-----------------------	-------	----

英国（イングランド）における道路維持管理の実態と特徴

～品質管理・資金調達・契約を中心に～

京都大学大学院工学研究科	大西 正光	76
--------------	-------	----

Ⅴ. 海外学会報告

CIVITAS FORUM2014 報告

環境・資源研究室	稲原 宏	85
----------	------	----

第16回 欧州モビリティ・マネジメント会議

道路・経済社会研究室	萩原 剛	88
〃	剣持 健	

第10回 EASTS 台北会議

道路・経済社会研究室長	西村 巧	90
道路・経済社会研究室	粕谷ひろみ	
次長	牧村 和彦	

Ⅵ. 50周年事業報告

IBS 創立50周年事業

業務執行理事 兼 研究部長	鈴木 奏到	95
---------------	-------	----

VII. 研究室活動報告

社会基盤計画研究室	99
道路・経済社会研究室	101
環境・資源研究室	103
情報システム研究室	105
都市交通研究室	106
都市・地域計画研究室	108
東北研究室	110

VIII. IBS 情報

IBS の概要	113
---------	-----

巻頭言

Preface



黒川 洸*

By Takeshi KUROKAWA

2011年の東日本大震災を受け、大規模な復興事業を行わざるを得なくなった。この中から将来に向け、国土強靱化基本法により、災害にしなやか（レジリエンス）に対応する国土のあり方が大きな課題となり、復興事業そのもののあり方にも影響を及ぼし、又、公共施設の整備にも「選択と集中」、「建設と維持管理」が課題となってきた。

さらに大きな課題としては、脱温暖化社会に向けたエネルギーのあり方、あるいはエネルギーの使い方をどうするかという問題があり、これによって人々の生活の仕方、行動の仕方に大きな変化が起こることが考えられる。少子高齢社会においては、「安全安心な人々の住まい方」が、従来の方向と大きく変わってくるため、「まちのあり方」も変わってくる。これについては、「立地適正化計画」、「拠点化とネットワーク」の概念が出されているが、具体的な実現方策をどうするか、その実効性が確かめられるための時間がどれくらい必要なのかについては、未だ模索状態である。また、分権化政策により、行政機能の一部が国から都道府県、都道府県から市町村へ移され、そのため国の方向付けの方法も変化しつつあり、地方独自の意欲ある施策とその実行が市町村に求められており、それにより市町村の差別化は進むものと思われる。

当研究所には、発注者の意図を十分読み取ったうえでの施策アイデアを提案することが強く望まれてくる。その際、行政の一部局的対策ではなく、複数部局にまたがる連带的施策とその実行をどう担保するかが大きな問題となる。

さらに、IT技術の進化により多くの情報が得られるようになったが、これらの有意義な活用問題は十分吟味されていない。

これらの状況変化に伴い、計量計画研究所の活動に求められることは、以下の事項ではないだろうか。

1. 一専門分野に特化する者と、他分野の人々と十分意見交換できる博識を持った人材の育成
2. 調査研究に当たり、研究所内のチームだけでなく、ジョイントベンチャーやコンソーシアムの人々との協同協働に向けた人材の育成
3. 発注者の究極の目的である施策への具体的提言案を複数考えられる能力の育成
4. 一つの課題に対し、当該年度だけで2～3年、5～10年後に向けたスコープを展開できるような能力の育成

*一般財団法人 計量計画研究所 代表理事

Ⅱ. 特集論文 《地方創生》

今回の所報では特集として「地方創生」をテーマとして、シンクタンクが考える今後の政策課題をとりまとめました。

地域政策や国土政策の観点から論点を解説し、具体のケーススタディとして東北地域を取り上げ、地域レベルでの政策課題を整理しました。

また個別の政策毎に、物流政策、都市交通政策、イノベーション、ビッグデータ等を取り上げ、地方創生に資する政策課題としてとりまとめました。

地方創生と地域政策について

Regional Revitalization and Regional Policy

鈴木奏到*

By Kanato SUZUKI

1. はじめに

我が国の人口は、2008年のピークから減少期に入り、リーマン・ショックによる景気後退、歴史的な政権交代、そして、東日本大震災とそれに伴う福島原発事故等を経験し、国土・地域政策に関する考え方が大きく変わった。

2014年に閣議決定された「まち・ひと・しごと創生総合戦略」にもとづき、「地方版総合戦略」策定にあたっては、実効性ある施策の連携的・集中的実施、PDCAサイクルによる効果検証を産官学金労言の協働体制で進めていくことが打ち出されている¹⁾。

一方、同時期に国土交通省から発表された「国土のグランドデザイン 2050」では、「コンパクト＋ネットワーク」と「対流」をキーワードに、地域での新たな価値創造、持続的な共助社会の実現の重要性が示されている²⁾。

本稿では、これからの地域政策の重点課題である地方創生における仕組づくりの方向性について私見を述べる。

2. 地域政策の考え方の変遷

さかのぼること50数年前、高度経済成長期から顕在化した大都市と地方の格差に対応すべく、“地域間の均衡ある発展”を旗印に策定された全国総合計画（1962年）時代の新産・工特制度、新全国総合開発計画（1969年）における広域生活圈（自治省は広域市町村圏、建設省は地方生活圈）の形成、第三次全国総合計画（1977年）のモデル定住圏構想、テクノポリス構想、第四次全国総合計画期（1987年）での多極分散型国土を構築する施策の一つとしての「ふるさと創生事業」等、国主導での産業・雇

用機会の分散による地方定住化と交流を基本的な考え方とする地域政策が進められてきた。

五全総にあたる「21世紀の国土のグランドデザイン（1998年）」では、多様な主体の参加（のちの「新たな公共」）と地域連携が打ち出されたものの、財政投資において国と自治体が総合的、一体的に進めていくことに留まっていた。

その後、中央省庁再編（2001年）を契機とする行政のタテとヨコの連携の流れは、「定住自立圏（2009年）」、そして「連携中枢都市圏（2015年）」へ続き、地域の主体性を重視した広域組織化と産官学金労言が一丸となった総合戦略推進へと受け継がれてきている。

3. 公共政策発想の転換

これまでもその時代において、まち・ひと・しごとの各分野に関して、中央各省庁の関連支援事業、制度活用が取り組まれてきた。

国の総合戦略が定める政策分野ごとの施策のパッケージ化は、交通施設や通信・供給処理施設等の「社会的インフラストラクチャー」、教育・医療・金融・行政といった「制度資本」に自然環境・地域資源を加えた「社会的共通資本」³⁾をネットワーク化し、連鎖的な仕組みを構築していくことで、その地域の住民、企業の活動の持続性と魅力・活力を創造していくことにあると考える。

平成の大合併により、3,300弱あった基礎自治体は約1,700へと半減したが、人口1万人未満が約1/4、5万人未満は2/3も存在する。この規模の基礎自治体や5～10万人規模の都市圏（概ね交通1時間）では生活上必須なサービス機能や雇用・産業支援に必要なサポート機能を自地域内で整えること

*業務執行理事 兼 研究部長

が困難になっていく⁴⁾といわれている。

また、合併により広域化した自治体の中には今まで以上に自地域内での地域格差が拡大しており、急速な人口減少・高齢化は基礎となる生活圏そのものの存廃を決定づけていくことになる。

これからの地域政策のなかでは、身近な共助の生活空間（圏）から新たな価値を創造しうる広域の活動空間（圏）までを視野に入れ、多様な拠点を中心とするコンパクト化とネットワーク化の多重構造へシフトしていくことが重要と考える。そしてそれらを動かす自治体内の地域協議組織と、自治体を越えた組織についても多重化とその連携が不可欠といえる。

4. 地方創生を推進する仕組みと役割

1970年代以降、地方の時代、地域おこしの機運が高まり、都市計画系コンサルタント、シンクタンクが相次いで設立され、一つの職種として確立されていった。人口増加基調の時代、こうありたいという目標人口を外生化して、地域をけん引する産業誘致とそれに必要な基盤・施設整備の計画を立て、その実現のための補助事業採択、制度活用、関係者調整といった手法が主流であった。

また、1990年代の都市計画マスタープラン創設時には、コンサルタントによる乱造、金太郎飴的なアウトプットが問題視され、今回もそのような総合戦略になるのではないかといった危惧が持たれている。

我が国全体が人口減少基調のなかでは、都市計画コンサルタント、シンクタンクは、その減少の幅を小さくしていく仕掛け（施策パッケージ）と仕組み（連携型組織体制）をいかにつくるかといった地域経営ならびにマネジメントしていくコーディネータへと求められる役割が変わりつつある。

今回の地方創生の目玉の一つに「地方創生コンシェルジュ」の政策連携ノウハウを活かし、地方の主体性をサポートすることが期待されている。また、住民を含め、産官学金労言の各分野が丸となった「連携型推進組織」が交通、サプライチェーン、人材・人脈、情報発信力等の様々なネットワークを活

かして連携施策を実行していくことがますます重要となってくる。

そのためには、地域情報を読み込み、人的つながりを紡いでいく高度な実務的コンサルティング能力、コーディネート能力を有する「プランナー（チーム）」としての資質が問われていると考える。

そしてこの3つがうまくかみ合って、あらたな価値創造、地域に対するプライドが醸成され、地方創生の歯車が動き続けていくものと考えている。

5. おわりに

創立以来、IBSは科学的アプローチ、計量的手法をベースに、時代の政策課題に取り組んできた。一方、学識経験者や各分野の有識者との連携・技術交流に努めるとともに、市民参加・参画型の計画手法の実践にかかわってきた。

また、一般財団法人化以降、都市・まちづくり、生活・交通、産業・経済交流、社会資本、環境・低炭素を調査研究テーマの柱に据え、幅広く行政、民間の政策パートナーとしての役割を担うことを掲げた。

50年の実績と人的ネットワークを活かしながら、国と地方、行政と民間、タテとヨコの連携に軸足を起き、人・モノ・情報の対流を生み出す環境、仕組みづくり、まち・ひと・しごと創生に向けた仕掛けを動かすプラットホームづくりに貢献していける組織をめざしていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局：まち・ひと・しごと創生「長期ビジョン」と「総合戦略」について：人と国土 21, vol40-6, pp.15-18, 2015.
- 2) 国土交通省国土政策研究会：『国土のグランドデザイン 2050』が描くこの国の未来，大成出版社，2014.
- 3) 宇沢弘文：社会的共通資本，岩波新書，2000.
- 4) 21世紀生活圏研究会：「21世紀生活圏研究会」中間整理，2008.

東北地方の創造的改変

Creative modification of the Tohoku district

鈴木紀一*

By Norikazu SUZUKI

1. はじめに

我が国の総人口は、平成20年ごろをピークに減少に転じたが、東北地方は、既に平成12年ごろから人口減少（社会減、自然減）が始まっている¹⁾。平成23年の東日本大震災は、被災地域はもとより、東北地方全体で人口動態はじめ産業活動などに大きな影響を及ぼしている。復興に向けた取り組みが行われているが、未だ道半ばといった状況である。

東北地方は、国土全体の約20%を占める広大な面積を有するが南北に縦断する複数の山脈による地域分断のため地形上不利な地域である。その一方で、良質な農水産品はじめ観光資源など多くの資源を抱えた地域でもある。

政府のインバウンドへの取り組みや電力の自由化、農産物の輸出拡大などの流れに対応して、東北地方においても現在未開拓な資源を発掘するとともに、新たな可能性に向けてチャレンジすることは活力ある東北を創生するためにも必要なことと考えられる。

本稿では、東北地方の現状を認識しつつ新たな環境整備の方向性についての私見を述べる。

2. 東北地方の現状と課題

(1) 産業

地域内に必ずしも自己実現できるような就業機会が確保されておらず、大学卒業後、首都圏に就職先を求めて流出するといったことが社会減の一因となっている。このような状況から脱却するためには、新たな質の高い産業創出が重要となり、近年、秋田国際教養大学や鶴岡市の慶応義塾大学先端生命科学研究所、山形大学工学部、岩手大学地域連携推進センター、東北大学等において、産学が連携し域内の

企業育成を図るといった試みが行われ始めた。この様に地域内で新たな企業を創造する事は、人口流出を抑える意味で重要な取り組みと考えられる。しかし、工業立地動向調査によれば、震災や放射能汚染に起因し、平成23年から平成26年度までの4年間に東北地方での新たな研究所立地は見られない。また、工場立地をみても平成26年度は193件（全国シェア7.7%）と前年度より全国シェアは1.2%減少している²⁾。一部工業団地が仮設住宅として利用されている事、工業団地の区画割が企業ニーズにマッチしていない事、空き工場が居抜きのため希望する製造ラインと合致しない事³⁾、高規格幹線道路と重要港湾や空港とのアクセスが不十分な事などがその要因と考えられる。

(2) 農林水産

農林水産業は、東北地方の主たる産業であり、全国の食糧自給率が39（平成24年度）に対して、宮城県、福島県は70程度であるものの、その他の県は100を超えている⁴⁾。豊かな水や涼しい気候などの特徴を生かし、農業は面積、産出額とも全国シェア15%と高く、農家人口も20%と他地域と比べ高いといった特徴を持っている。しかし、人口減少、高齢化の進展により農家人口が減少し、耕作放棄地は平成22年に約76千ha、平成17年と比べて2.6%増加している⁵⁾。水産業も三陸沖など良好な漁場に支えられ、漁獲高も多く他地域に出荷され地域を支える産業の1つであったが、震災等の影響を強く受け未だ復旧途上である。

全国の農産物・食品輸出額は平成26年に6千億円を初めて突破し、2年連続で過去最高を記録した⁶⁾。世界的な和食ブームや海外政府への輸入規制の緩和を働きかけた事がその背景にある。一方、東北

*企画部技術営業部長 兼 東北事務所長

地方では輸出取扱事業者が過去に構築された輸送ルートを踏襲して輸送が行われている事、海外への商品PRが不十分である事、商品の6次化が未だ開拓段階である事などから、輸出取扱量の拡大の余地があると考えられる。

(3) 観光

地域の活力を維持・増進するためには、観光振興は交流人口を呼び込む施策として重要となる。東北地方には、三陸地域の景観、奥羽山脈に点在する温泉地、世界自然遺産の白神山地、世界文化遺産の平泉など多くの観光資源があるが、日本人延宿泊者は、全国の10%程度、外国人延宿泊者数は全国の1%程度に留まっている⁷⁾。その一因として、観光資源が太平洋、日本海沿岸、奥羽山脈周辺と地理的に距離があり離れている事、更に海外のゲートウエーとなる空港や主要駅とこれら観光地を結ぶネットワークが十分整備されていない事、県や市町村単位で個別に観光PRを行っているため、東北地方全体の魅力を十分発信できていない事などが考えられる。

(4) 生活

東北地方内の生活環境に目を向けると、都市計画道路の整備率は49%と全国の56%を下回り、仙台市のDID地区では三大都市圏に比べ自動車の旅行速度は低い。また、都市間平均距離が他地域に比べ長く、都市間交流機会の障害ともなっている。更に、第三次救急医療機関に60分で到達できない市町村が3割存在しており⁸⁾、その多くは沿岸部など高規格道路が整備されていない地域に集中している。

農村地域では、人口減少による生活関連サービス施設の減少に伴い、自治体単独で生活環境を維持して行く事が難しい状況が発生してきている。既に、地域の公共交通の維持について多くの自治体で苦戦が強いられている。今後は、農村部だけでなく都市部においても同様な問題が発生する恐れがある。

3. 新たな環境整備に向けて

これからの東北地方は、高齢化よりも人口減少に焦点をあて考えていくことが重要である。継続的に良好な社会環境を維持していくためには、「一人あたりの生産性を向上させる事」と「地域が連携して官民共同で必要な機能を維持する事」が重要であり、

ここにその対応策の一例を示す。

(1) 産業

現在の産学連携の取り組みを更に強力に推進するためには行政と地方銀行などの幅広い連携が鍵となる。また、「リニアコライダー」の誘致など起爆剤となる構想を東北地方全体で受け止め実現させる取組も必要と考えられる。

工場や物流拠点の再配置の動きに加え、東北地方では、三陸自動車道をはじめ多くの高規格幹線道路・地域高規格道路の整備が予定されている。これらの整備によってアクセス性が飛躍的に改善される地域が出現する。それらを踏まえ、ニーズに対応した新たな工場敷地の確保（用地が安価な時期に）を早急に検討すべきである。

平成26年の工場立地の過半数は太陽光発電による電気事業であるが²⁾、単に電力を電力会社に売るだけでは無く、分散エネルギーの地産地消・地域循環を実現すれば費用の半分以上が地域に還元される可能性がある。そのために、地域住民や企業など地域が一体となった合意形成と運営組織を立ち上げる必要がある。

(2) 農林水産

東北地方の農林水産品が、今後とも我が国において重要な地位を占める必要がある。耕作放棄地は、見方によっては農薬の影響が小さく、健康志向が強い現在、有望な土地と考えることもできる。今後耕作放棄地を何に活用すべきか地域の決断と行動計画を早急に立案する必要がある。

海外輸出商品の組織的PRの展開だけでなく、特に生鮮食品については、通関、各種検疫機能の合理的配置や冷蔵・冷凍設備の充実、空港までのアクセス道路の改善が重要である。そのためには、行政が航空路の新規開設も睨んで、現在の輸送ルートを確認し、関係者を巻き込んだ検討組織を早急に立ち上げ合理的な輸送方法・ルート開拓の実現を目指す必要がある。

(3) 観光

高規格幹線道路等の整備に伴って、広域周遊環境は飛躍的に向上するが、高規格幹線道路と連携して、特に県境に点在する資源を睨んで一般国道の二次改築による周遊改善が必要である。更に、スマート

ICも活用した「道の駅」の戦略的配置を行えばその効果は更に高まる。また、インバウンド観光に対しては、東海・北陸地方で行っている「昇竜道プロジェクト」の様な地域が連携した組織的展開と英語・中国語だけでなく多様な言語での情報発信が必要である。

(4) 生活

今後、高規格幹線道路等の整備により、救急医療環境は大幅に改善される。一方、地域内の都市計画道路は、人口減少を睨んで必要な道路整備に集中投資すべきである。

農林部など人口集積が低い地域では、複数の自治体が連携して必要なサービス機能を分担せざるをえない。それを実現するために地域内の移動性向上や「道の駅」に生活サービス機能を付加し、観光客との交流と相まって活性化を図るといった方策も考えられる。更に、廃校などを活用して常時必要ではなくとも必要な都市的機能（銀行融資、保険、税金など）を定期的に出前（面談による相談ができる事は、メールなどと比べ格段に満足感が高まる）できるスペースを確保する方策も考えられる。

一方、公共交通は、人口減少により利用者が減少しても利用者がいる限り運行する必要がある。そのために、地域で確実に動く郵便車や物流等の車を利用して人を運ぶといったこともそろそろ考え始める必要がある。そうすることにより、利用者はコストを負担しなくても済む。また、学校や病院の開始時間を調整して、通学と通院目的の利用者を同時に運ぶといった現在の枠組みにとらわれず知恵を絞って考えることがこれからは益々重要となる。

4. 最後に

被災地域は、全ての基盤が崩壊したため、過去にこだわる必要が無く、全く新たな発想で地域環境整

備に取り組める絶好の好機とらえるべきであり、宮城県が掲げている「創造的復興」の概念で、東北地方の環境整備に取り組むべきである。

最後に、新たな環境整備を推進する上で、次の三つの重要な事項を指摘しておきたい。

第一：私的所有権が社会全体の再生を妨げている現在、私的所有から公的利用への転換を図り、地域ストック・資源を十分に活用できる環境整備が重要である。

第二：新たな展開が可能となる様に、行政の枠に囚われず必要な生活圏の中で、住民を含めた関係者の合意形成が重要である。

第三：地方の個性を活かし、地方の発展を促進する観点で地方の実情に対応した新たな制度設計が重要である「たとえばスクラップのための助成制度」。

以上の様に、今までの慣習等に囚われず新たな価値観の創出や取組によって、今後の我が国の未来を牽引する東北地方に変貌する事を期待したい。

当研究所は、東北事務所（仙台市）の地の利を活かして貢献して行く所存である。

参考文献

- 1) 国勢調査：総務省
- 2) 平成26年工場立地動向調査（速報）東北版：平成27年3月27日東北経済産業局
- 3) 東北地方における産業動向調査：平成26年3月：株式会社エーピーコーポレーション
- 4) 東北農政局ホームページ「とうほく食のもの知り隊」
- 5) ポケット東北農林水産統計：平成27年版
- 6) 日本経済新聞：平成27年4月17日
- 7) 旅行年報2013：公益財団法人日本交通公社
- 8) 道路の中期計画（東北地方版）：国土交通省東北地方整備局

地方創生に向けた国土マネジメント

National Land Management for Regional Revitalization

毛利雄一*

By Yuichi MOHRI

1. はじめに

昨年の平成 26 年 7 月に、「国土のグランドデザイン 2050 ～対流促進型国土の形成～」¹⁾ が公表され、6 つの「時代の潮流と課題」、基本的考え方としての「コンパクト＋ネットワーク」、12 の「基本戦略」、「目指すべき国土の姿」が示された。また、平成 26 年 11 月には、「まち・ひと・しごと創生法案」及び「地域再生法の一部を改正する法律案」の地方創生関連 2 法案が可決、成立し、国と地方それぞれが長期ビジョンと総合戦略を策定することとなった²⁾。国においては、長期ビジョンとして、今後加速度的に進む人口減少を 2060 年に 1 億人程度に確保する中長期展望と国の総合戦略としての 2015 ～ 2019 年度（5 か年）の政策目標・施策を策定する。また、地方の都道府県及び市町村は、平成 27 年度中に地方人口ビジョンと地方版総合戦略を策定することとなっている。先の「国土のグランドデザイン 2050」及び地方創生の共通した問題意識とねらいは、我が国の人口減少時代の到来と東京一極集中の問題を地方から克服し、将来にわたって、活力ある日本社会を維持していくことにある。

本稿では、上記の地方創生の問題意識とねらいに着目し、全国の市町村を対象に人口、所得等の実態を分析するとともに、今後の活力ある日本社会を維持していくため、国土全体として、どのような政策展開を進めていく（国土をマネジメントしていく）ことが必要かという視点に立って、考察を試みる。

2. 市町村別人口及び所得の実態

全国の市町村を対象に、可住地面積あたり人口、人口あたり課税対象所得の実態を捉え、国土全体が

どのような状況となっているかを把握する。

(1) 市町村別可住地人口密度

表－1 に、2010 年国勢調査に基づく市町村別可住地面積あたり人口（可住地人口密度（人/ha）^{注)}）をランク別に区分した市町村数を示す。また、そのランク別可住地人口密度を市町村別に図化したものが図－1 である。2010 年の全国の市町村別可住地人口密度の平均値は 14.02 人/ha、中央値は 5.02 人/ha となっている。この平均値と中央値の差は、国土の可住地人口密度の格差が大きいことを意味している。中央値が示すように、全国の市町村の約半数が 5 人/ha 以下となっており、平均値の可住地人口密度を押し上げているのは、東京 23 区を中心とした大都市圏の市町である。また、表－1 に示すように、2010 年時点の全市町村数 1,742 に対し、5 人/ha 以下は、842 市町村（48.3%）、その内訳は、市が 205（市の総数の 30.0%）、町が 474（町の総数の 63.5%）、村が 163（村の総数の 88.6%）となっている。また、この可住地人口密度が特に低い 3 人/ha 以下の 500 市町村の分布を、地図上でみると、図－1 に示すように、北海道に広く分布している他、東北、紀伊半島、山陰、四国、南九州の中山間地域に分布している。

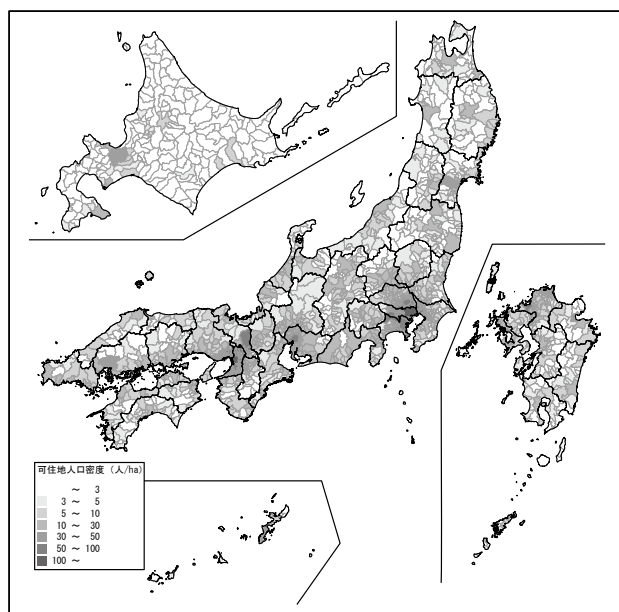
表－1 可住地面積あたり人口ランク別市町村数

	市	町	村	東京 特別区	合計	
	内、政令市					
1 100人/ha～	13	2		22	35	2.0%
2 50～100人/ha	79	7	2		81	4.6%
3 30～50人/ha	64	6	24	1	89	5.1%
4 10～30人/ha	213	5	104	4	321	18.4%
5 5～10人/ha	215		142	17	374	21.5%
6 3～5人/ha	143		160	39	342	19.6%
7 3人/ha以下	62		314	124	500	28.7%
合 計	789	20	746	184	23	1,742 100.0%

出典：2010 年国勢調査

注）可住地面積＝総面積－林野面積－主要湖沼面積

*企画部長 博士（工学）



図－１ 市町村別可住地人口密度（人/ha）

(2) 市町村別人口あたり課税対象所得

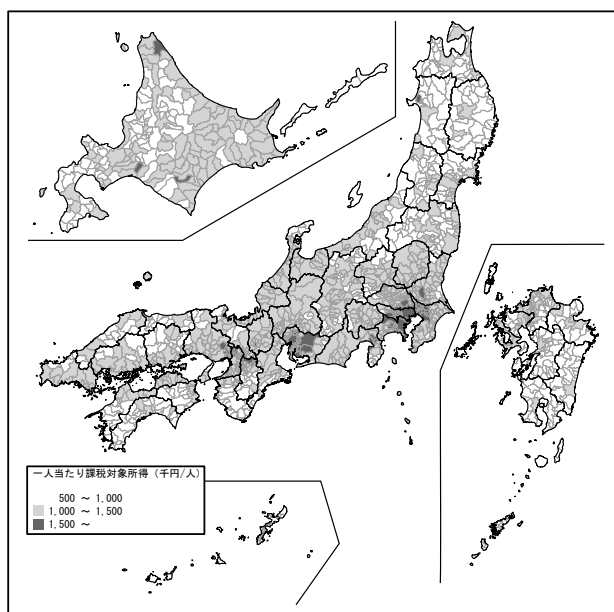
表－２に、2010年市町村別一人あたり課税対象所得をランク別に区分した市町村数を示す。また、そのランク別の一人あたり課税対象所得を市町村別に図化したものが図－２である。2010年の全国の人あたり課税対象所得（千円/人）の平均値は1,103千円/人、中央値は1,071千円/人となっており、先に示した可住地人口密度とは異なり、国土全体としては、大きな格差は生じていない。また、表－２に示すように、2010年時点の全市町村数1,742に対し、1,000千円/人以上は、1,046市町村（60.1%）であり、その内訳は、市が596（市の総数の75.5%）、町が367（町の総数の49.2%）、村が60（村の総数の32.6%）となっており、町村においても一定の所得を確保している。さらに、この一人あたり課税対象所得の市町村の分布を、地図上でみると、図－２に示すように、先の可住地人口密度の分布とは少し異なり、500～1,000千円/人にランクされる低い市町村が、北海道では少なくなり、東北、南九州の沿岸地域、中山間地域に比較的多く分布している。北陸地域においても、図－１の可住地人口密度では低くランクされていたが、図－２の一人あたり課税対象所得では、他の市町村と比較して低くない。このような状況をより詳細に把握するため、可住地人口密度が10人/ha以下の市町村を対象に、可住地人口密度と一人あたり課税対象所得の関係を図－３に示す。この図から、大部分の市町村は、可

住地人口密度と一人あたり課税対象所得の関係において、比例関係にあるものの、人口密度が高くても、一人あたり課税対象所得は低い市町村、人口密度が低くても、一人あたり課税対象所得は高い市町村が存在していることが把握される。このように、国土全体の市町村をみると、可住地人口密度は大きな格差が生じているものの、北海道の例のように、農業、漁業を中心とした継続的な第一次産業の育成等によって、一人あたり課税対象所得を確保している市町村も存在している。すなわち、人口密度が低い市町村が必ずしも所得が低い結果とはなっておらず、大きな所得格差は生じていない。

表－２ 一人あたり課税対象所得ランク別市町村数

	市	内、政令市	町	村	東京特別区	合計	
1	1,500千円/人～	95	6	14	8	22	139 8.0%
2	1,000～1,500千円/人	501	14	353	52	1	907 52.1%
3	500～1,000千円/人	193		379	124		696 40.0%
	合計	789	20	746	184	23	1,742 100.0%

出典：市町村税課税状況調



図－２ 市町村別一人あたり課税対象所得（千円/人）

3. 国土マネジメントからの地方創生の考え方

ここでは、先に行った市町村別人口及び所得の実態を踏まえ、国土レベルからみた地方創生のポイントについて論じる。

(1) 多様な地域連携による圏域の形成

人口減少の著しい地方公共団体は、人口減少を克

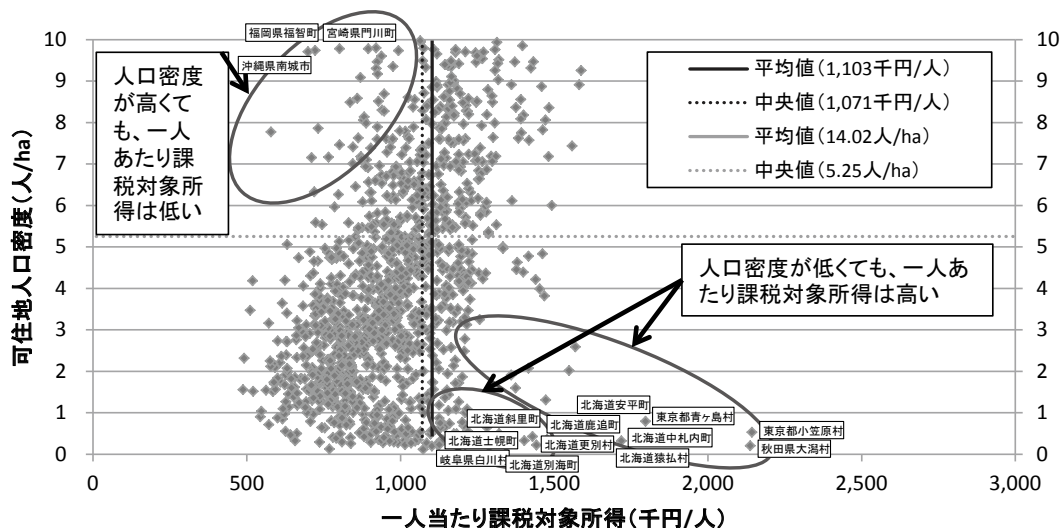


図-3 可住地人口密度（10人/ha以下）と一人あたり課税対象所得（千円/人）の関係

服していくため、「まち・ひと・しごと創生」にも掲げられている基本目標の「①地方における安定した雇用を創出する」、「②地方への新しいひとの流れをつくる」、「③若い世代の結婚・出産・子育ての希望をかなえる」に対応した政策展開を実施していく。しかし、この目標に対して、先に示した市町村別可住地人口密度が示すように、国土全体の人口分布を一定レベルに引き上げることは各地方公共団体による独自の政策展開だけでは限界がある。そのため、周辺地域とのネットワークを活用した地域連携による圏域としての政策展開が有効と考える（「まち・ひと・しごと創生」では基本目標④で提示）。また、先に示した可住地人口密度が低い市町村においては、行政サービスコストが高いことから、都市のコンパクト化も並行して実施していくことも必要である。但し、個々の都市をコンパクト化していくことは、現実的には時間がかかることから、短期的には、拠点となる都市を定め、交通ネットワークを活用した一定規模の人口を確保する圏域での政策展開を実行していくことが有効である。

圏域設定の考え方については、交通ネットワークを活用した時間圏域分析に基づき、日常的な生活サービスを楽しむ圏域、広域な高次都市機能サービスを楽しむ圏域、国内あるいは海外へのビジネス展開を見据えた圏域（例えば、空港・港湾等のゲートウェイへのアクセス）等、目的に合わせた圏域を階層的に構築していくことが重要である。特に、交通ネットワークを活用した産業・経済におけるビ

ジネス環境の向上を図っていくことが必要である。これまで、大都市圏は、地方圏に比べて、大部分の産業で本社や管理部門・研究開発部門等の中枢機能を置くことに優位性があった。但し、大都市圏で発生するビジネスコスト（従業員の生活コスト、企業の立地コスト及び人材採用コスト）は非常に高いため、今後は、地方圏における産業特性を踏まえたうえで、ビジネス環境の優位性を見出すとともに、その内容を広く周知させていくことが重要である。これまで、新幹線、航空、高速道路を活用した多様な交通モードのネットワークの充実は、地方圏から大都市圏への流れ（ストロー効果）が強かったが、地方の拠点都市を中心とする圏域形成とそれから創出される産業・経済の集積によって、地方圏から大都市圏への流れを止める、さらには、その流れを大都市圏から地方圏へ逆流させることが必要である。そのためには、交通ネットワークを活用した圏域設定による政策展開を、人間の身体が血液や神経などの循環で支えられている生命体として考え³⁾、それぞれの地域（臓器）をしっかりと発揮できるように、国土マネジメント（維持・管理・経営）していくことが不可欠である。

図-3における第一次産業によって所得を確保している北海道の市町村に代表されるように、可住地人口密度が低くても、一定以上の一人あたり課税対象所得を維持している市町村は多数存在している。一方で、今後は、可住地人口密度の低下に伴い、そのための行政コストも増加し、財政的に厳しく、産

業振興が困難となり、十分な所得が確保できなくなる市町村が発現してくる可能性も高い。各地方公共団体が、現在有する産業・歴史・文化等のポテンシャル機能（潜在力機能）を活かすとともに、もし機能不全が生じている場合は、新たな循環システム等の導入等による機能回復を行う、あるいは抜本的な機能の見直しを行うという国土あるいは地域全体でのPDCAサイクルに基づく国土マネジメントの概念が必要となる。

(2) 国土強靱化に対応したバックアップ機能

地方から国土を考える場合、我が国の脆弱性とそのリスクを踏まえ、国土強靱化による「強さ」と「しなやかさ」を持った安全・安心な国土・地域・経済社会形成に向けた取り組みを異分野間、国と地域の連携によって実施していくことが重要である。国土強靱化を考える際に、青木⁴⁾は、藤井との対談で、3つの有事を想定している。1つ目は地震、台風、津波などの「天災」であり、2つ目はインフラ老朽化による「人災」、3つ目は軍事上あるいは世界規模での経済ショック等による国家の危機としての「国難」である。このような有事（災害）に対応していくためには、国土レベルでのリスク分散を図ることが重要であり、このリスク分散を図るためには、大都市圏に集中する人口を地方に分散させることが最も有効である。これまでの人口集中による規模の経済を優先した経済効率の追求という思想とは異なる政策として、人の命と国土を守るための国土強靱化を進めることが、中長期的には国家の経済効率にもつながるという思想とビジョンを広く国民に理解してもらうことが必要である。

高い確率で発生する南海トラフや首都直下の巨大地震等を踏まえ、国土レベルでのバックアップ機能を有する拠点都市の設定を、国土計画で位置づけ、また、図-1に示される可住地人口密度が低い北海道、東北、紀伊半島、山陰、四国、南九州の地域（島嶼部を含めて）においては、既存の産業、歴史・文化を活かし、国土空間における拠点都市の配置と育成を行っていく必要があると考える。

4. おわりに

本稿では、地方創生の問題意識とねらいに着目し、全国の市町村を対象に人口、所得等の実態を踏まえて、今後の活力ある日本社会を維持していくための国土マネジメントについて、私見を述べた。具体的な政策展開は何を行うか？そのための情報収集と分析は何を行えばよいのか？等、検討すべき内容は多々あることは十分認識したうえ、今後の国土・地域・都市づくりに向けた調査・研究を実施していく最大限の努力をしていく所存である。

現在、当研究所では、公益事業として「社会経済情勢の変化に対応した国土マネジメントに関する調査研究」⁵⁾を自主的に行ってきた。この調査研究では、人口減少下にあっても、生活関連サービスを維持し、地域社会の機能や活力を保ち、また、地域が独自性のある国際交流・連携・協力活動を行う等、特色のある経済圏の形成を可能とし、さらに災害時にも国土の機能に対応可能とする国土マネジメントについて調査・研究を行っている。この研究成果が、検討が進められている地方創生への一助になれば幸いである。

参考文献

- 1) 国土交通省国政策研究会：「国土のグランドデザイン 2050」が描くこの国の未来～対流促進型国土の形成～，大成出版，2014.12
- 2) 首相官邸，まち・ひと・しごと創生本部
HP：http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/
- 3) 小磯修二：地方が輝くために－創造と革新に向けての地域戦略 15 章，（株）柏艚舎，2013.11
- 4) 藤井聡：築土構木の思想－土木で日本を建てなおす，（株）晶文社，2014.7
- 5) 一般財団法人計量計画研究所
HP：http://www.ibs.or.jp/ojt/454

地方創生と都市交通計画

Relation between Regional Revitalization and Urban Transportation Planning

中野 敦*

By Atsushi NAKANO

1. はじめに

「地方創生」政策が目指す「まち」「ひと」「しごと」の創生は、地域整備の方向性として、広く共有された価値感であり、普遍的なテーマと考えられる。特に近年は、少子高齢化、人口減少によって、その重要性が高まっている。

一方、当研究所が深く関与している都市交通計画についても、かつては、増大する自動車交通需要に対して施設整備量を提案することが主なアウトプットであったが、近年は、交通そのものの利便性向上ではなく、高齢者や子育て層などさまざまな世帯が住みよい環境の創造、都市経営的観点からの地域づくり、交流人口を呼び込む地域活性化など、計画ニーズの幅が広がってきており、地域創生の価値観と共通するニーズに対応する新たな調査や計画手法が求められている。

また、パーソントリップ調査やこれに基づく都市交通計画の分析結果の手法から、地方創生施策の策定に有益な情報を提供することも可能である。

本稿では、地方創生施策と都市交通計画の双方の改善可能性について私見を述べる。

2. 地方創生と都市交通計画

地方創生政策は、「まち」「ひと」「しごと」の創生を謳い、以下の4つの目標を掲げる。第一の目標は、「しごと」の創生、即ち、地域に活力をもたらすための雇用の創出である。第二、第三の目標は「ひと」の創生であり、ひとの流れ（地域への移住）や若年人口の創出（地域への若者の定着）を目指し、「しごと」の創生と相まって、人口減少に歯止めを掛けることを目指す。第四の目標は「まち」の創生

であり、「ひと」と「しごと」の創生を実現するための地域の形の目標を提示している。時代にあった具体的な地域の形として、「コンパクト＆ネットワーク」の都市構造が掲げられている。

都市交通計画に関しても、近年は、地域の活力の向上、健全な都市経営、人々の生活の質の向上といった、幅広い目標達成を目指し、部局横断的な施策の推進を視野に入れた提案が求められ、既往の調査、計画手法の刷新が模索されている。したがって、「まち」の創生はもちろん、「ひと」の創生「しごと」の創生の考えを取り入れて計画手法を検討することは、都市交通計画に対して要請されてきた改善ニーズとも合致したものである。

地方創生政策と都市交通計画の改善について、ここでは、以下の2つの視点で考察する。一つは、都市交通計画に、地方創生政策の視点を取り入れて、地域が求める計画に近づけていくために行うべき検討事項を示すことである。もう一つの視点は、地方創生施策の検討に、都市交通計画及び都市交通調査を役立てる方法を示すことである。

前者の検討のうち、「まち」の創生については、都市交通マスタープランの検討において、都市構造の複数シナリオを評価して施策の方向性を提案するいわゆるシナリオプランニングによって、マクロ的な政策を提案することは既に行われている。立地の規制や都心部などでの施設整備、税制面の優遇措置の効果を評価するなど、より具体的な施策を直接的に評価することが課題である。また、「しごと」の創生「ひと」の創生については、これまであまり取り組まれていないが、パーソントリップ調査のデータや最新の解析技術を用いることで検討可能なものも多く、今後の適用が期待される。これらのより幅広い視点から検討された計画が策定されれば、目標

*次長 博士（社会工学）

達成に有益であるが、従来の都市交通計画の担当部局の権限を超える施策を実行することが必要になるため、計画策定、施策実行に関し、部局横断的な体制で臨むことが必要になる。

一方、後者の検討については、都市交通調査から把握できる人のさまざまな生活実態、同時に実施される意識調査から把握できる意識データ、都市交通計画の策定の過程で用いられている予測評価や分析の結果が、さまざまな場面で有効活用可能である。しかしながら、都市交通以外の部局においては、これらのデータや手法の存在があまり知られていないため、これまではほとんど活用されてこなかった。地方創生のための施策を、全国で展開していくにあたっては、ともするとばらまきの批判を受けがちである。市民の理解を得ながら施策を実施するためには、定量的な根拠をもち、他の施策や計画との関係や優位性を明確にすることが重要であることから、都市交通調査や都市交通計画の手法や結果を援用することは有益と考える。

3. 都市交通計画、地域創生施策の改善方向

まち、ひと、しごとのそれぞれについて、都市交通計画と地方創生施策の改善策を考察する。

(1) 「しごとの創生」

都市交通計画の改善策としては、雇用創出に効果を持つ施策として都市構造と交通体系の改善を提案することが考えられる。そのためには、雇用創出効果や税収を推計する手法の適用が必要である。このような手法を適用することで、例えば、交通施設整備や公共交通の運営に相当の費用を投じたとしても、雇用や税収の増加によって、都市全体としてはプラスになるといった政策提案の妥当性を説明できる。

一方、上記の結果を活用すれば、地方創生のための施策として、都市、交通施策が有効であることを示し、地方創生の予算を投入して、都市、交通施策を実行することの妥当性も説明可能である。

(2) 「ひとの創生（人の流れの創出）」

都市交通計画の改善策として、都市経営的観点で公共交通利便性の高い地域への人口誘導を提案する

ことが多いが、その際、施設整備や税制優遇などの具体施策による人口増加効果を示すことが望まれる。

地方創生施策としては、都市、交通施策によるひとの移住促進効果を示し、推進することが考えられる。人口の増減と地域の状況（施設へのアクセシビリティなど）や交通サービス条件の関係を分析することで、人口増加を促進するための、施設整備や交通改善施策の提案に説得力を持たせることができる。

(3) 「人の創生（地方への若者の定着）」

都市交通計画については、上記と同様の検討を、特に若者、子育て中の世帯などに絞って検討することで、若者を定着させる、あるいは、出生率の向上に資する都市、交通施策を提案する可能性がある。

これらの提案は、地方創生施策としても、有効である。

(4) 「まちの創生」（コンパクト＆ネットワーク）

都市交通計画については、既に検討されていることに加え、立地適正化計画への展開などを考慮し、都心部での集客施設の整備によるまちのにぎわいの向上効果を推計できる手法の適用が望まれる。このためには、従来より詳細な類型別の施設への来訪実態を調査することが必要である。通院や、娯楽施設への来訪は、頻度が低く、ある1日の行動調査ではとらえにくいので、ある程度長期間の来訪頻度を調べる調査が有効である。このような調査から、都市構造の変更、集客施設整備、複数の拠点の間の連携などで、人の生活の質を向上させる施策の評価を行うことが可能であり、近年パーソントリップ調査の中で検討が行われている。

地方創生施策としても、いわゆるコンパクトシティへの誘導を図る施策の効果を提示できれば、都市、交通施策の実行を進めることが可能になる。

4. おわりに

ここで考察した都市交通計画や地方創生施策の改善については、喫緊の課題であり、地域の要請も強いいため、実際の業務の中で、具体的な取り組みを進めていきたいと考えている。

モビリティ・イノベーション

Mobility and Innovation for Regional Revitalization

牧村和彦*

By Kazuhiko MAKIMURA

1. 地方創生とモビリティ・イノベーション

モビリティをイノベーションしていくことは、地方創生に直結する有効な手段の一つである。自動運転時代の到来は、既存の街路空間を前提としてまちづくりを考えていくという発想に加え、自動車の占有空間を縮小できるメリットを活かした、人中心の街路空間再編への大きなチャンスと捉えることができるのではないだろうか。また移動に対する需要と供給のミスマッチや非効率を改善し、移動したい量に応じて供給量を調整、提供する新しいライドシェアリングの概念が世界中で台頭しており、街路空間の利用効率を向上させる可能性が高い。これらモビリティに着目し、イノベーションを地域の特性に応じてカスタマイズし、地産地消、地域発で取り組んでいくことは、地方創生に貢献する重要な視点と筆者は考えている。

本稿では、地方創生に即効性の高いイノベーション技術をモビリティの分野に展開していく上での今後の可能性と課題を考察してみたい。

2. 自動運転時代の街路空間再編

自動運転技術を適用することは、自動車やバス等の走行空間を縮小でき、歩行者や自転車など、他の交通手段に対し、走行空間を拡充できる可能性が広がる。例えばフランスのルーアン都市圏（都市圏人口約 50 万人）では、バス停及び前後 30m の区間に対して白線検知の技術を援用した自動運転技術を適用している¹⁾。その結果、中心市街地のバス専用空間では、バスの走行空間を最低限にとどめ、歩行者空間を拡大した街路空間の再編に成功している（写真－1 参照）。全国一律の自家用車を対象とした自

動運転の検討だけではなく、商用車やプロドライバーを対象とした地域の交通改善の検討は重要な課題であろう。



写真－1 白線検知方式による自動運転が街路の概念を変える（仏・ルーアン）

また、駐停車の自動化が次々に実用化している中、自動運転社会は、路外駐車場の設計や路上駐車帯の設計、駅前広場の設計、トラックターミナルの設計等を大きく見直すよい機会ではないだろうか。従来のこれら街路施設はドライバーによる運転を前提として設計されている。将来を見据えた設計指針をまさに今から検討していく意義は高いのではないだろうか。その際、フランスのナント市で導入された BRT 車両及び BRT 路線のインフラ設計のように、車両のデザインとインフラを一体で設計し、実用化していく取り組みは参考になる一例であろう。

我が国では、高速道路での自動運転技術や自家用車の自動運転技術が先行し議論されているが、街路空間にこそ、自動運転の恩恵が活かせる場面であると筆者は考えている。

*次長 博士（工学）

3. シェアリング革命によるモビリティのイノベーション

IT (Information Technology) の進展は、一つの空間をシェアして乗り合う新たなモビリティサービスを生み、人の移動シーンを劇的なまでに変貌させている。

大都市部においては、フィンランドのヘルシンキ市（人口約 61 万人）のようにフルディマンドの公共交通サービスが 2013 年から市街地で始まり²⁾、その後類似のサービスが米国のボストン等でも開始されている（ボストンはブリッジ社が運営³⁾）。携帯が 1 台あれば、ワンクリックでバスを呼ぶことができ、需要に応じた運行が過疎地だけではなく、大都市で実用化し始めている。



写真-2 ヘルシンキ地域公共交通局が運営するフルディマンドタイプの小型バス（15 台でスタート）

郊外部においては、例えばフランスのルーアン都市圏のように幹線公共交通の外側のエリアを対象に 5 地区でディマンドサービスが行われており、都市圏を対象に幹線交通と支線交通が有機的に連携した次世代の交通サービスが市民に提供されている。

我が国においてもグーグルの経路検索において、ウーバー社の送迎サービス（Uber Black）が提供され始めており、プロドライバーの車両が配車されている⁴⁾。今後、個人の送迎、タクシー、乗り合いバスなどを統合した新たなライドシェアリングのサービスが、従来の系統や路線の概念を超え、ドアトゥドアによるマイカーの利点を包含した地方創生の切り札として、実用化される日はそう遠くない。地域内には、路線バス、循環バス、スクールバス、福祉車両、企業バス、タクシーなど様々なサービスが提供されている我が国において、イノベーションを前提とした都市内モビリティの再構築は待ったなしの状況まで来ていると筆者は考えている。

4. センサーネットワークシティ

我が国では、ここ数十年、バスやトラムなどの都市内交通の手段別の旅行速度に着目すると、それほど大きな変化が生じていない。一方で欧州では、トラムはほとんど信号交差点で停止せず運行され、数十年前とは全く異なるサービスが提供されている。フランスのルーアン¹⁾やナンシーなどの幹線バスも類似の仕組みが採用され、ほとんどの信号交差点で停止せず、拠点間をほぼノンストップで移動できるサービスが実現している。バスと信号機が通信で結ばれ、バス運転手の操作で信号制御が行われる。例えばルーアンでは、驚くことに幹線バス（TEOR）の平均旅行速度は 17.8km/h（2014 年実績）である。

これらは街路や付属物、移動体に設置されたセンサーネットワークにより実現しているものであり、地域の交通事情に応じてカスタマイズされ実用に至っている。

5. おわりに

本稿で紹介したルーアン都市圏を例にとれば、都市交通のイノベーションにより、この 10 年間で幹線バスの利用者が 2～4 倍に増加することに成功している。ヘルシンキのフルディマンドバスサービスもサービスがスタートした 1 年間後には、利用者が 5 倍に増加している。便利で質の高い都市交通サービスの提供は、確実に需要を喚起し、街を活性化する役割を担うと筆者は信じている。

地域公共交通網の計画を下敷きとした地産地消によるモビリティのイノベーションが全国の様々な地域から生まれるよう、今後とも計画づくりや事業を支援する役割を担っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 牧村和彦 (2015)：フランス・ルーアン都市圏の都市交通イノベーション～マストラ階層ネットワークと部分的自動運転の意義を中心に、都市交通フォーラム～BRT を軸としたモビリティ・デザイン、2015 年 1 月 22 日
- 2) ヘルシンキ地域公共交通局公式サイト：<http://www.hsl.fi/>
- 3) ブリッジ社公式サイト：<http://www.bridj.com/>
- 4) Uber 社公式サイト：<https://www.uber.com/ja/>

地方創生と物流

Relation between Regional Revitalization and Logistics

萩野保克*

By Yasukatsu HAGINO

1. はじめに

当研究所は、都市計画・交通計画に関する調査・研究に数多く携わっている。地方創生を地域の産業競争力を高めるという視点からみると、今後、企業のロジスティクスの改善に寄与する物流拠点や物流ネットワークの形成といった物流施策が大きな役割を果たすと考えられる。

本稿では、地域創生に大きく関係すると思われる産業競争力と物流施策との関係について論じた上で、最新の物流動向も踏まえて、今後の物流施策の方向性についての私見を述べる。

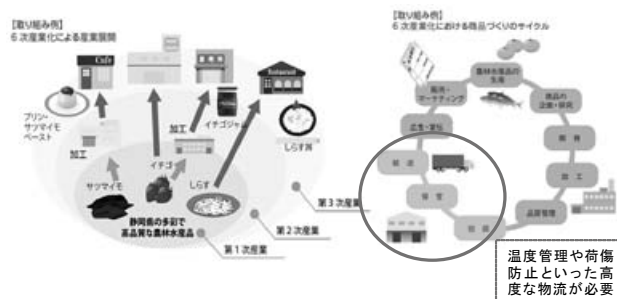
2. 産業競争力と物流施策

当研究所では、これまでも都市計画・交通計画の視点から、数多くの物流に関する調査・研究を行ってきた。これらの調査・研究のうち、主に地方自治体に関係する調査においては、地域産業育成・雇用確保といったクライアント・ニーズを背景とするものが多くある。これは、ロジスティクスを改善することで地域産業を活性化したり、流通加工機能を有するなど高機能な物流施設が雇用を生み出す効果に着目したものであり、今後の地域創生の実現に対する重要な示唆が含まれると考える。

(1) 地域産業育成と物流施策

地域で特徴ある1次産業を加工（2次産業）・販売（3次産業）を含めて高度化する「6次産業化」や新たな産業を誘致するといった地域産業育成が多くの地方自治体で検討されている。このような地域産業育成を実現するためには、流通・保管・加工といったロジスティクスの改善が重要となるケースが

多い。そのため、地域産業育成を「政策目標」として、それを実現するための物流計画を策定する動きがある（例えば1）。このような計画では「わが県の果物を海外市場でブランド化したい（政策目標）。そのためには、空港周辺で必要となる温度管理可能な物流施設立地を誘導し、他県の空港をハブとした流通経路を確保する」といった施策が検討されている。今後、地方創生の実現を念頭に置いて、都市計画・交通計画を策定するためには、企業のロジスティクスに関する理解と、それを改善する物流施策を提案することが重要と考える。



出典：「ふじのくに戦略物流ビジョン」
（静岡県；H24.3）より IBS 作成

図-1 6次産業化による産業展開と物流機能のイメージ

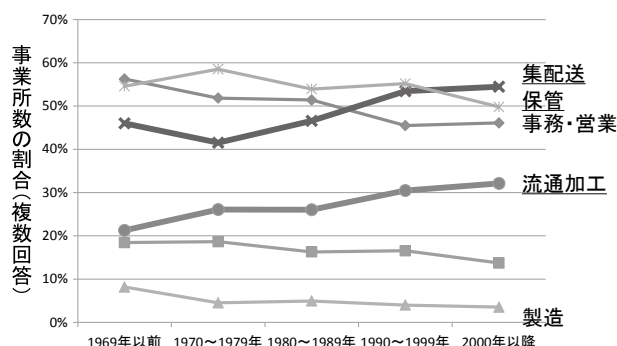
(2) 雇用創出と物流施策

近年の物流施設は、単に物資を保管するだけでなく、流通加工をはじめとした様々な活動を行っている（図-2）。流通加工を行うためには多くの人員が必要であり、最新の物流施設が立地することで、雇用創出の効果が見込まれる。そのため、新たな道路整備に併せて、高速道路 IC の近傍に物流施設の立地用地を確保するといった物流施策によって、新たな雇用創出が可能となる。

近年、東京都市圏では、Eコマースへの対応も背

*次長 博士（工学）

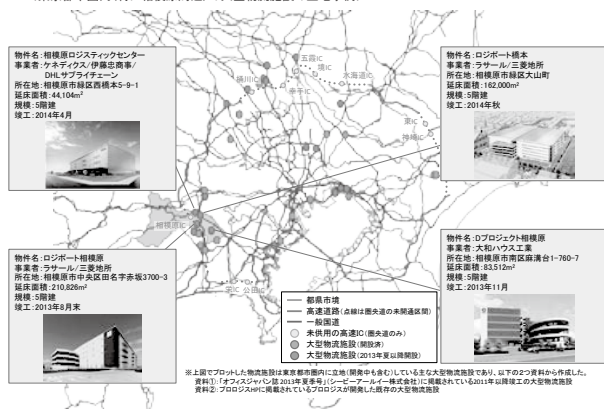
景として、首都圏中央連絡自動車道（以下、圏央道）の沿道に大規模な物流施設の立地が進んでいる。これらの物流施設には、仕分け・梱包等の流通加工によって、雇用創出があると考えられる（図－3）。



出典：東京としけん交通だより vol.27 ～第5回東京都市圏物資流動調査結果【速報版】（東京都市圏交通計画協議会，平成26年11月）

図－2 物流施設が保有する機能の時系列変化

＜東京都市圏内（特に相模原周辺）の大型物流施設の立地事例＞



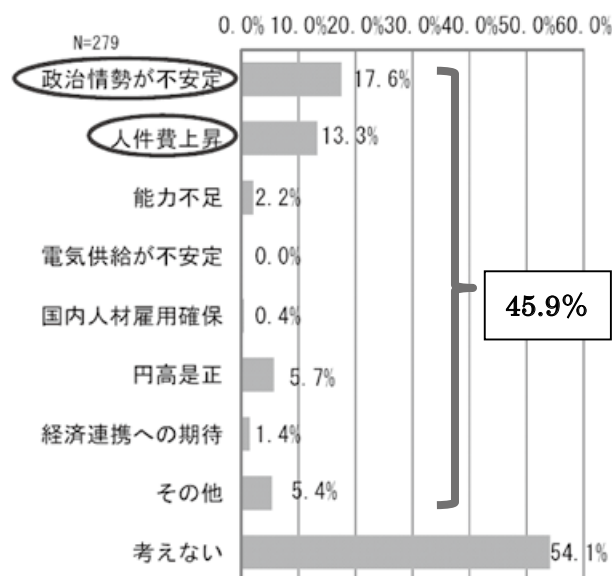
出典：オフィスジャパン誌2013年夏季号（CBRE（株）、プロロジス、大和ハウス工業、ラサール不動産投資顧問及び三菱地所、伊藤忠商事（株）HPより作成

図－3 大規模な物流施設の立地事例

(3) 製造業の国内回帰と物流施策

近年、海外に展開している製造業の生産機能を国内に戻す「製造業の国内回帰」の動きがある。経済産業省が2013年に行った企業へのアンケート調査では、海外に生産拠点のある製造業においても「政治情勢が不安定」「人件費上昇」「円高是正」といった理由から、生産機能を国内に回帰させる可能性がある」と答えている（図－4）。国内の生産力向上に併せて保管・輸送といったロジスティクスの機能強化も必要になると考えられる。そのため、地域が、製造業の国内回帰の受け皿となつて、それを地方創

生に結び付けるためにも、企業活動を支える物流施策が重要になると考えられる。



出典：生産設備保有期間等に関するアンケート調査（経済産業省；平成25年）

図－4 生産拠点を海外に持つ製造業者の国内回帰の方向性ときっかけ

3. 最新の物流動向と今後の物流施策の方向性

当研究所で行っている多くの企業ヒアリング調査では、「電子商取引（Eコマース）への対応」や「貨物車ドライバーの労働時間制約・不足」といった動向が、数多くの企業から聞かれるようになってきている。ここでは、これらの物流動向について述べた後、その動向を踏まえた今後の物流施策の方向性について私見を述べる。

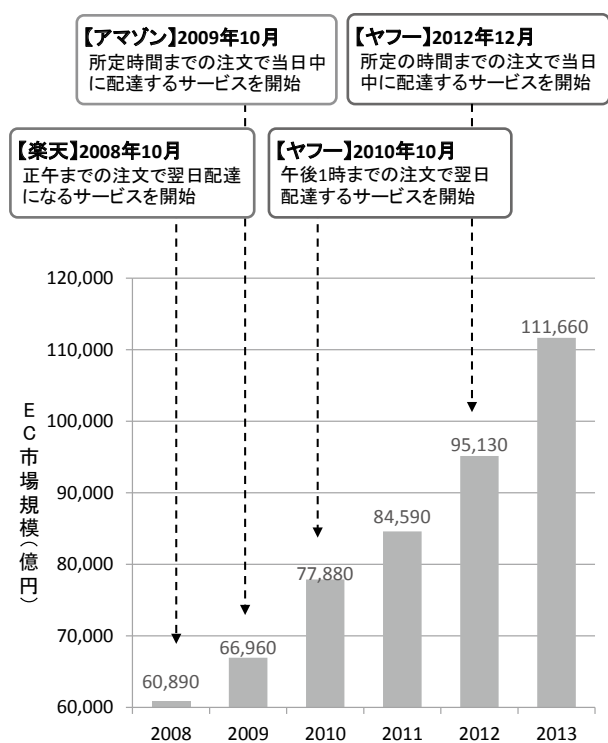
(1) 最新の物流動向

① Eコマースへの対応

ネット通販の市場規模拡大に伴い、東京都市圏では、Eコマース関連商品を扱う物流施設の立地が、臨海部や圏央道沿線に進んでいる。このような物流施設は、搬入した貨物を仕分け・梱包して個人に搬出するという「B to C」の形態となるため、流通加工機能のスペースをより必要とする。物流施設の中に、搬入した商品を撮影してインターネットに商品情報を掲載するための撮影所を併設している施設さえある。

このような背景のもと、物流施設はより大規模化する傾向にあり、大規模な用地を確保可能で、かつ、

交通の利便性が高い地域に立地するようになっていく（図－6）。



出典：アマゾン・楽天マート・ヤフー HP、経済産業省資料より作成

図－5 Eコマース市場規模の拡大



物件名：ロジポート相模原
延床面積：219,826 m²
竣工：2013年8月

物件名：GLP 杉戸Ⅱ
延床面積：107,050 m²
竣工：2007年1月

出典：ロジポート相模原 HP、GLP 投資法人 HP

図－6 近年の大規模物流施設の例

②貨物車ドライバーの労働時間制約・不足

2012年のに関越自動車道における高速バスの重大事故が発生して以降、長距離ドライバーの労働環境の改善が図られている。具体的には、ドライバーの1日の総労働時間や連続運転時間、休憩時間確保といった面での改善である。もちろん、重大事故に直結する労働環境を改善する必要があることには異論はないが、このような動きにより、長距離の貨物車輸送に制約が生じていることも、企業の意向から明らかになっている。また、貨物車を運転するため

の運転免許についても、3t以上のトラックが運転可能な中型免許が取得できるのは、「20歳以上、普通免許取得後2年以上」という制約が設けられ、若いドライバーが大型トラックを運転できるまでに多くの期間が必要となったことも、貨物車ドライバー不足の一因になっている（表－1）。少子化の動きも相俟って、これまでの国内貨物輸送を支えてきた貨物車輸送における構造的な制約となってきたと考えられる。

表－1 貨物車ドライバーの制約

貨物車ドライバーの労働時間規制	・1日24時間のうち、ドライバーの拘束時間は13時間以内（延長しても16時間が限度）。 ・これにより、継続8時間以上の休息時間を確保しなければならない。また、1週間のうち、15時間を超えて働いていい日数が2回まで。 ・連続運転時間は4時間が限度。運転4時間経過後に30分以上の休憩等を確保する必要がある。
貨物車の運転免許に関する規制	・中型免許の導入前は、普通免許で最大積載重量5tまでのトラックを運転することができていたが、中型免許の導入後は、普通免許で最大積載重量3tまでのトラックしか運転できなくなった。 ・また、3t以上のトラックを運転できる中型免許の取得には、20歳以上、普通免許保有後2年以上という条件が加わり、免許取立ての若いドライバーは大型トラックの運転ができない。

(2) 今後の物流施策の方向性

ここでは、「Eコマースへの対応」や「貨物車ドライバーの労働時間制約・不足」といった動向を踏まえた上で、都市計画・交通計画の視点から、今後の物流施策の方向性について私見を述べる。

Eコマースに対応した物流施設の立地は、物流施設が流通加工機能を持つことで雇用創出に効果があることは前述の通りである。地方創生とは少し話がずれるが、Eコマースの進展は、都市計画・交通計画にも影響があると考えている。「買い物・私事目的」の旅客交通が減る分、個人宅への貨物輸送が増加するとも考えられ、大規模店舗に搬入されていたものが、Eコマースにより個人宅へ配送されるといった変化も考えられる。Eコマース自体が、今後、どの程度増加するのかは不明な点があるが、中心市街地での荷捌き駐車対策と同じように、大規模なマンションの集積エリアで端末物流対策が必要になったり、「買い物難民」と同じように、居住密度が低くて通常の商業ベースでは成り立たない地域への物資輸送を、どのように成立させるかといった議論が必要になると考える。

また、貨物車ドライバーの制約は、既に企業の物流において大きな意識の変化を生んでいる。これまで貨物車に依存していた企業でも、ドライバー制約により、鉄道・船舶といった他モードを含む輸送への切り替えを真剣に考え始めている。また、例えば、京浜港で輸入した国際貨物を、直接、東北地域に輸送していたものが、貨物車の長距離輸送の制約によりできなくなったため、北関東地域に中継地点として物流施設を設置する動きも出ている。少子化によって貨物車のドライバー不足は構造的な要因になる可能性が高く、我が国の国内貨物輸送のシステムが変化するのではないかと考えている。

この動きを、地方創生の視点からみると、大都市圏の港湾・空港に依存することなく、地方圏内の港湾・空港を活用した「コンパクトな物流システム」の構築に成功した地域が、製造業の国内回帰の受け皿となって、地方創生の実現に前進するといったことも十分にあり得ると考える。

4. 最後に

当研究所で行っている物流の調査・研究は、都市計画・交通計画からの物流の改善を目指すものであり、意向調査等で、企業の動向は把握するものの、企業のロジスティクスそのものを改善する調査・研究を行っているものではない。しかしながら、地方創生の実現を目標にした行政の計画策定においては、都市計画・交通計画の専門家集団として物流に取り組んできたノウハウが生かせるのではないかと考えている。

また、近年、行政での物流計画策定の動きが数多くみられ、これらの業務に携わる担当者の中には、企業のロジスティクスに関する幅広い知識を習得されている方もみかけられる。いうまでもなく、交通は、旅客だけでなく、物流も含めて構成されている。地方創生の議論を契機として、行政における物流施策が進展することは、地方創生そのものの前進だけではなく、都市計画・交通計画における物流の取り組みを前進させて、交通問題や環境問題への取り組みを深化させることを祈念する。

参考文献

- 1) 「ふじのくに戦略物流ビジョン」静岡県, 2012
- 2) 「東京としけん交通だより vol.27」, 東京都市圏交通計画協議会, 2014
<https://www.tokyo-pt.jp/publicity/index.html#news27>
- 3) 「大都市戦略検討委員会資料（大都市戦略と物流施設整備）」国土交通省, 2015.4.24
http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tk1_000021.html
- 4) 「トラック運転者の労働時間等の改善基準のポイント」厚生労働省労働基準局
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/kantoku/dl/040330-10.pdf>
- 5) 「中型自動車・中型免許の新設について、警視庁」
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/menkyo/menkyo/tetuzuki/tetuzuki17.htm>

地方創生とビッグデータ

Use of Big Data for Regional Revitalization

名倉俊明*

By Toshiaki NAGURA

1. はじめに

近年、ビッグデータを様々な課題の解決や新たな事業・サービスの創造に活用する取り組みが、ビジネスや行政の各分野において活発に行われている。また一方では、官民が保有するデータを一般利用可能な形で公開するオープンデータ化の取り組みも進められている状況にある。

ビッグデータやオープンデータは、ICT (Information and Communication Technology) と共に利活用することで地方創生を牽引あるいは後押しすることが期待される。

本稿では、地方創生の検討に係わるビッグデータやオープンデータの動向を踏まえて、その活用の可能性や課題について私見を述べる。

2. 地方創生におけるデータ活用

地方創生では、多くの場面でビッグデータなどを活用した取り組みが行われることが想定される。その一例として、次のような場面が挙げられる。

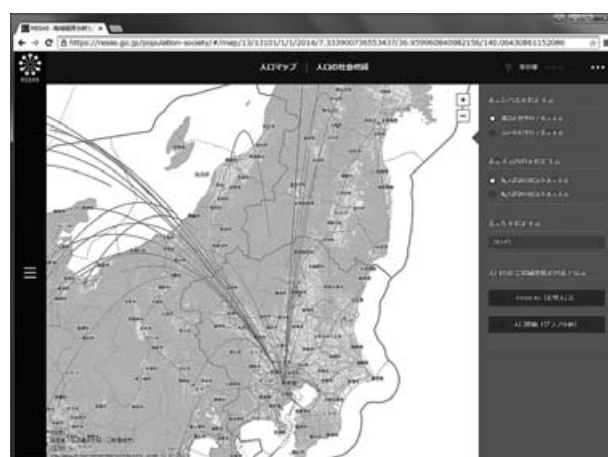
- ① 地方人口ビジョン・地方版総合戦略の検討における地域特性や地域課題の抽出
- ② 重要業績指標 (KPI) による施策の効果検証
- ③ 個別施策の推進の支援
 - ・観光集客力向上のための観光情報等の提供
 - ・農業の生産性向上のための気象データの活用
 - ・防災対策としての災害関連情報の提供
- ④ ICT を活用した新たな事業・サービスの創出

以下では、ビッグデータを利用して①②を支援する地域経済分析システム、③④で利活用が期待されるオープンデータについてとりあげる。

3. 地域経済分析システム

2015 年 4 月 21 日、国は地域経済分析システム (RESAS)¹⁾ の提供を開始した。

同システムは、地方公共団体による地方版総合戦略策定を支援するためのシステムで、産業構造、人口動態、観光地の人の動きなどを分析・可視化する機能を備えている。企業間の取引データや携帯位置情報に基づく移動人口データなど、民間のビッグデータを活用している点に特徴がある。既存の統計調査データ等では捉えられない企業単位の活動や滞在時間を考慮した人流は、地域の特性を把握する上で有用なデータである。



図ー1 地域経済分析システム (人口の社会増減)

同システム活用の今後の展開として、国は利用者である自治体職員に対して研修の実施や専門家によるサポートを行っていくが、同システムの利用範囲に留まることなく、必要なデータ分析方法や分析結果の考察方法などについても、継続的に支援していくことが重要であると考え。

また、現状における同システムの機能は、特定分

*次長

野を対象とした地域特性分析であることを踏まえ、より詳細な分析や他分野の分析を補完的に実施することで、地域特性の客観的評価に活用していくことが重要である。

4. オープンデータの利活用

オープンデータとは、コンピュータ等による機械判読に適した形式で、2次利用可能なルールの下で公開されるデータである。

国・地方公共団体によるオープンデータの公開は、行政の透明性・信頼性の向上、官民協働による公共サービスの実現、新事業・新サービスの創出を目的としており、地方創生に資するものと考えられる。

オープンデータの取り組みは、2012年7月の電子行政オープンデータ戦略に基づき進められ、2014年6月に成長戦略の中でIT戦略の一つとして位置付けられたことで、その活動は活発化している。2015年5月8日現在、国は12,970件のデータセット²⁾を公開している。また、149の地方公共団体³⁾がオープンデータ化を推進しており、その中には、鯖江市、横浜市、流山市、静岡県等のようにポータルサイトを開設し、積極的な取り組みを行っている地方公共団体も見られる。

オープンデータを利用した活動事例として「さばえぶらり」「カーリル」が広く知られている。「さばえぶらり」は、鯖江の観光スポットや公共施設などの情報を提供する観光案内アプリで、鯖江市のオープンデータが多用されている。「カーリル」は、全国の図書館の蔵書検索を横断的に行うサービスで、公的なオープンデータを利用して新サービスを構築したビジネスの成功例である。オープンデータの普及拡大は、このような地方の活性化に貢献する活動を創出する効果がある。

今後のオープンデータの活用に関して、利用者の視点から重要と思われる課題等について示す。

①公開データの拡充

国・地方公共団体ともに、公開データの更なる拡大が必要である。現在オープンデータ化に未着手の地方公共団体は、都道府県や隣接自治体等と連携を図り、迅速かつ効率的な取り組みを進めることを期待する。

②確実なデータ更新

オープンデータを利用したサービス等を維持して

いくためには、確実なデータ更新が不可欠となる。適切な更新サイクルと更新方法を設定した上で、安定した運用が実施されることが求められる。また、データの利用目的によっては、最新情報への更新だけでなく時系列データの蓄積が必要となる点にも留意が必要である。

③データ提供方法の高度化

オープンデータを効率的に活用するためには、公開データの再利用性の高さが重要なポイントとなる。公開レベル（表-1参照）最上位のLOD（Linked Open Data）やプログラムからデータの自動取得が可能なAPI（Application Programming Interface）など、高度な提供方法を用いてデータ公開を進めていくことが必要と考える。

表-1 オープンデータの公開レベル⁴⁾

レベル	データ公開の状態	データ形式の例	再利用性
★1	オープンライセンスで公開（形式は問わない）	PDF、JPG	編集不可
★2	構造化データとして公開	XLS、DOC	編集可
★3	オープンに利用可能なフォーマットで公開	XML、CSV	機械判読可能
★4	Web標準フォーマットで公開	RDF	
★5	他データのリンクを含む形式（LOD）	Linked-RDF	

5. おわりに

ビッグデータとオープンデータは、地域の活性化や新サービスの創出などを通じて、地方創生に寄与する一つの有効な手段である。地方創生を良い契機として、これらのデータ活用が進展するとともに、その利用環境が継続して維持されることで、地方の持続的な発展につながることを期待したい。

本研究所においても、都市・まちづくりに携わってきた豊富な経験とビッグデータ等の解析技術を活用して、地方創生の実現に貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 地域経済分析システム：<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/resas/>
- 2) データカタログ：<http://www.data.go.jp/>
- 3) 日本のオープンデータ都市：<http://fukuno.jig.jp/2013/opendatamap>
- 4) 5 ★ Open Data：<http://5stardata.info/ja/>

III. 研究論文

物流からみた都市計画・交通計画 ～これからの暮らしと物流を考える～

Urban Planning and Transportation Planning from the Perspective of Logistics

-Looking Ahead of City Life and Logistics-

萩野保克* 森尾 淳** 剣持 健*** 岡 英紀****

By Yasukatsu HAGINO, Jun MORIO, Takeshi KENMOCHI and Hideki OKA

1. はじめに

当研究所では、東京都市圏物資流動調査を中心に、物流からみた都市計画・交通計画に関する調査・研究を行っている。苦瀬¹⁾らは、都市内物流の構成要素を、ノード（物流拠点）とリンク（輸送ネットワーク）に区別して整理しており、第4回東京都市圏物資流動調査（平成15年度）の物流施策の提言においても、物流拠点と物流ネットワークを大きな柱として施策が提言されている。全国の総人口の約3分の1、GDPの3～4割が集中する東京都市圏では、我が国の産業活動や消費活動を支える意味において物流の円滑化・効率化が重要である。本稿では、物流拠点と物流ネットワークに関して、第4回東京都市圏物資流動調査以降の動向を整理し、これを踏まえ、今後の都市計画・交通計画の方向性について論じる。

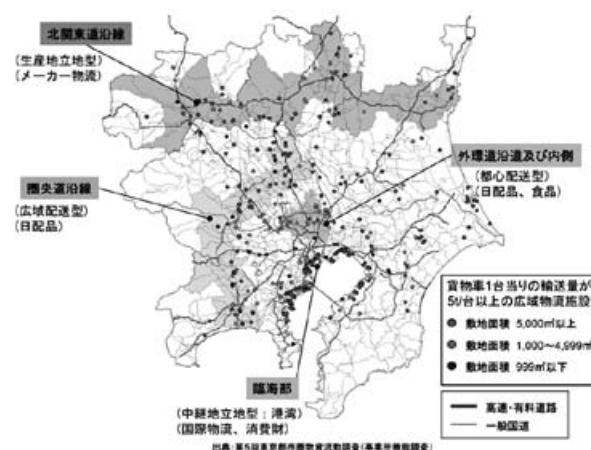
また、過疎地域での買い物難民への対応が課題となっているが、これを裏返して考えると「物を届けることができない地域」でもあり、物流の課題でもあると認識しており、その対応の方向性も併せて論じる。

2. 物流拠点の課題と今後の方向性

(1) 東京都市圏の物流施設立地の動向

東京都市圏では我が国の産業活動や消費活動を支える重要な役割をもった物流拠点の形成が進んできた。京浜港や成田空港といった国際物流の要衝を擁することから東京湾沿岸の臨海部を中心に輸出入を扱う広域物流拠点が集積するほか、内陸の外環道沿道及び内側には「流通業務市街地の整備に関する法律」（流市法）に基づき整備された足立・板橋・越

谷といった流通業務団地を有しており、都心への配送等を担っている。また、圏央道や北関東道など郊外部の高速道路整備に伴い、その沿線地域への物流施設立地も進展している（図-1）。



出典：大都市戦略検討委員会（国土交通省；平成27年4月）

図-1 東京都市圏の広域物流施設の立地分布

近年、企業の物流施設立地を巡っては、10年前にはなかった特徴や動向も確認されている。以下にそのいくつかを挙げる。

① インターネット通販への対応

インターネット通販の普及に伴い、通販商品を扱う物流施設の立地が進んでいる。通販は個配が中心であるため、立地場所には都心への配送のしやすさが求められる。また、方面別仕分けや梱包といった流通加工業務を行うための作業スペースを必要とし、まとまった規模の土地の確保しやすさも求められる。こうした条件を満たす地域として、近年、千葉県西部や川崎市等を含めた東京湾沿岸の臨海部に加え、圏央道沿線が企業から注目されている。

② 製造業の国内回帰

海外労働者の人件費上昇や円安に伴い、製造業の国内回帰の傾向が見られるようになっている。大手

*次長 博士（工学） **道路・経済社会研究室 主任研究員 博士（工学）

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

製造業の大規模工場では、その周辺に複数の物流施設が立地し、それらが一体となって工場の活動を支えている場合が多い。また、東京都市圏においては、製造業の生産機能は圏央道や北関東道の沿道に多く立地している。そのため、製造業の国内回帰が今後進めば、圏央道や北関東道沿道といった既存の工場集積地周辺の物流施設立地の需要が高まることが考えられる。

③ 貨物車ドライバーの労働時間制約・不足

少子高齢化や運転免許制度改正（中型免許の導入）に起因する貨物車ドライバーの不足、安全性の確保の観点から企業がドライバーの労働時間規制を遵守する傾向が強まっていることに伴い、長距離トラック輸送の運賃が上昇している。そのため、企業においては、長距離トラック輸送を極力抑えて輸送費用を削減するため、物流施設配置を見直す動きが出てきている。こうした企業の多くは、都心の混雑を避けるため圏央道沿線や北関東など都心から離れた地域に、貨物の積替えやドライバーの交代等も可能な物流施設を立地させたいとの意向をもっている。

④ 国際物流の重要性の高まり

経済のグローバル化、京浜港の国際コンテナ戦略港湾への指定などを背景に、東京都市圏では輸出入に関連した物流の重要性が高まっている。国際貨物を取り扱う企業の多くが、京浜港周辺の臨海部に物流施設の立地意向を有しているが、土地や物件がないため希望場所に立地できず、臨海部の中でも東京港・横浜港から少し離れた千葉県西部・川崎市と

いった地域、内陸部の高速道路沿線に立地する事例も存在している。

以上で述べた①～④の動向を踏まえ、次項では東京都市圏における物流施設立地の課題と今後取り組むべき施策の方向性について論じる。

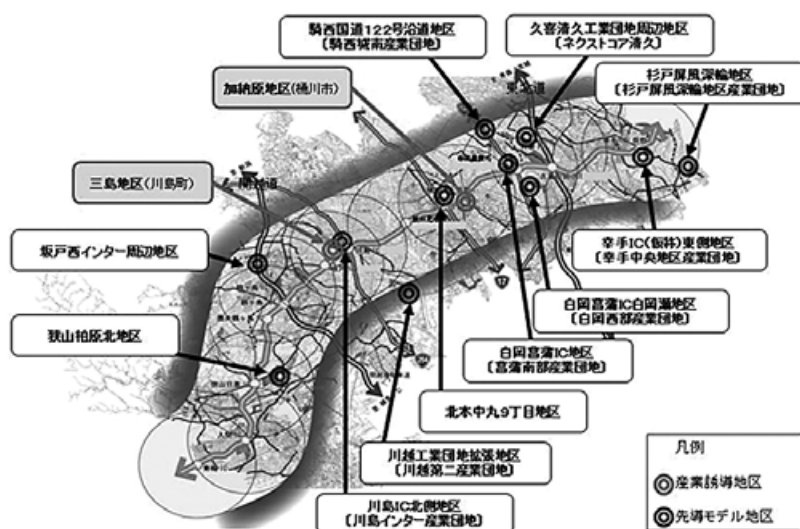
(2) 物流施設立地の課題と施策の方向性

物流施設立地の特徴や施策の進捗状況が異なることから、東京都市圏を大きく郊外部と臨海部に分けて課題と施策の方向性を論じることとする。

① 郊外部の課題と施策の方向性

圏央道や北関東道など郊外部の高速道路沿線では、(1)で述べたように、インターネット通販の普及、製造業の国内回帰、貨物車ドライバーの不足等を背景に、大規模な物流施設の立地が顕在化している。今後も圏央道等の道路整備が進めば、高速道路IC周辺等において物流施設の立地需要が高まることが考えられるため、郊外部ではこうした需要に対応しながら計画的に立地を誘導していくことが必要であると考えられる。また、その際、市街化調整区域等では、周辺の都市環境を保全する観点から、土地利用のコントロールも必要である。

こうした中、早期に整備が進んだ圏央道埼玉区間においては、埼玉県が平成18年に、高速道路ICの概ね5km以内の範囲を基本とし、産業系用地の提供等を通じた物流施設を含む企業立地の誘導・支援施策を開始しており（図-2）³⁾、これによりIC近傍では企業立地が着実に進んでいる。



出典：田園都市産業ゾーン基本方針（埼玉県）

図-2 産業誘導地区等の位置図

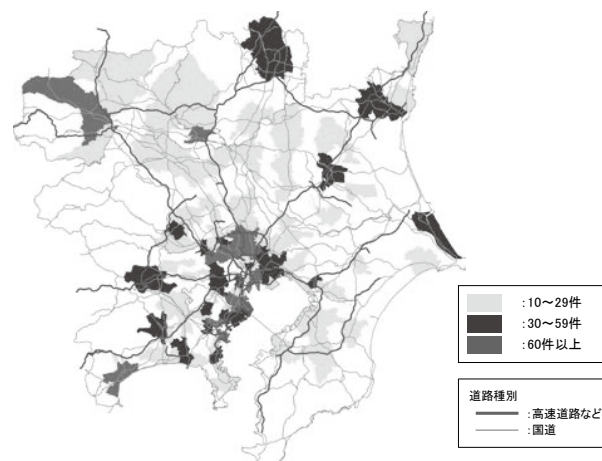
また平成 17 年に、物流総合効率化法に基づく「総合効率化計画」認定制度が開始された。本制度は、高速道路 IC 近傍に立地するなど、物流コスト削減や環境負荷低減に供する物流施設整備事業を、行政が「総合効率化計画」として認定し、認定計画には「市街化調整区域での開発許可に係る配慮」「税制特例」といった支援措置が適用される。これにより平成 26 年 3 月現在、東京都市圏内では 48 施設計画が認定を受けている。

このように郊外部では、高速道路沿道を中心に、物流施設の計画的な立地誘導を図るための支援施策が進められてきている。そのため、今後供用が開始される高速道路沿線において想定される物流施設の立地需要に対しては、産業系用地の提供などを通じた計画的な立地誘導を図る支援施策の展開等が重要になると考えられる。

② 臨海部の課題と施策の方向性

東京湾沿岸の臨海部は、輸出入に関係した物流施設が多く集積し、国際物流を支える重要な拠点となっており、物流施設の立地意向をもった企業が多く存在する。しかし、臨海部は土地や物件が不足しており「立地したくてもできない」との企業の声が多く聞かれている。

また、現在、臨海部には、建設から 30 年以上が経過した老朽化した物流施設も多い（図－3）。近年、東京都市圏に立地する物流施設は、グローバル化など物流を取り巻く状況が変化中、敷地面積の大規模な施設の割合、流通加工などの高度な機能

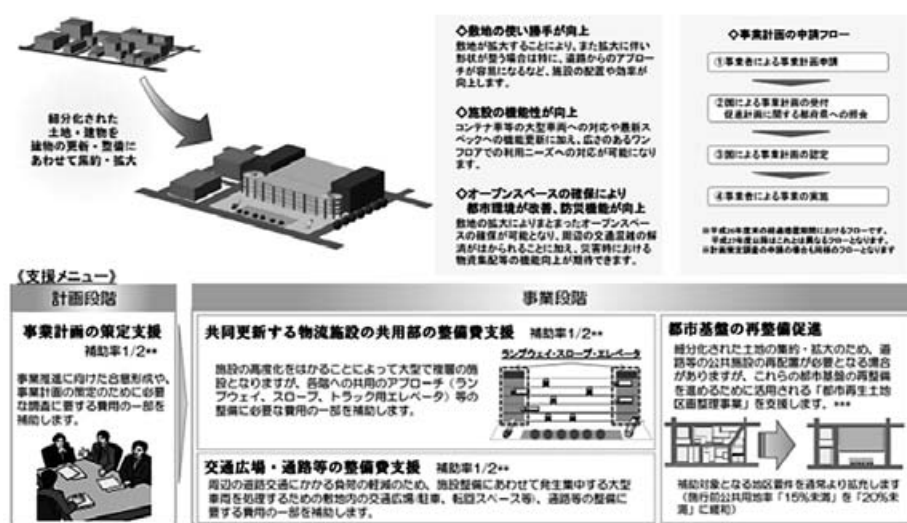


出典：東京としけん交通だより vol.27（東京都市圏交通計画協議会；平成26年11月）

図－3 建設年が 1979 年以前の物流施設の立地件数（市町村別）

を備えた物流施設の割合が増えている。これに対し、臨海部の老朽化した物流施設は、近年の物流ニーズに対して必ずしも十分な能力を発揮できていないと考えられる。実際、臨海部に物流施設をもつ企業の中には、物流施設の建替・機能更新の意向を有する企業も多く存在している。

こうした状況に対応するため、国土交通省は平成 25 年に、大都市圏を背後にもつ港周辺の物流拠点における施設の老朽化等に対し国際競争力の強化を図ることを目的として「国際競争流通業務拠点整備事業」（図－4）を創設した。本事業は、京浜港等の国際港湾周辺の工業系用途地域かつ水際線から概



出典：平成 25 年度国際競争流通業務拠点整備事業の公募について（国土交通省；平成 25 年 11 月）

図－4 国際競争流通業務拠点整備事業

ね 3km 以内の都府県が設定する区域において、老朽化した物流施設を集約・拡大するなどして大型化・高度化する際、物流施設の共用部の整備費、交通広場・通路等の整備費などを行政が補助するという内容である。

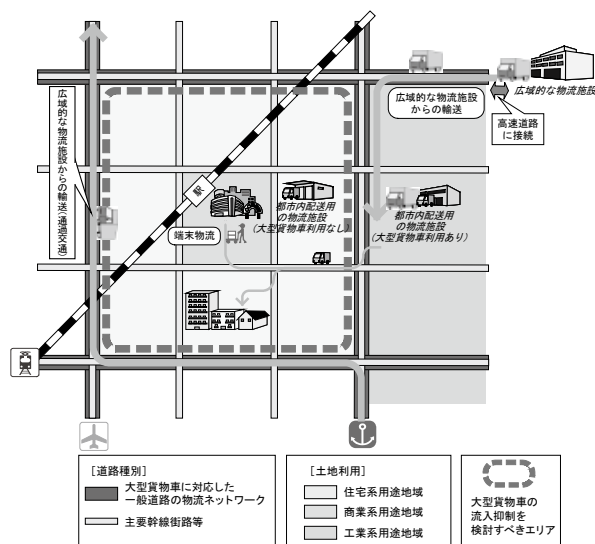
このように臨海部では物流施設の建替・機能更新を支援する施策が一部開始されたものの、臨海部が国際貨物等に対応した高度かつ効率的な物流拠点として一体的に機能していくためには、限られたスペースの中で老朽化した物流施設の再整備を面的・計画的に進めることも重要であると考えられる。企業の多くは建替・機能更新を進める上で「建替時に仮移転できるスペースの確保が難しい」「建替時に企業活動が制限される」といった点を課題として挙げている。そのため、臨海部では、例えば工場跡地などの未利用地や埋立地、土地利用変更等により生み出される用地等を種地としながら、ローリング型の再開発を一体的に行うといった方向性も考えられる。

3. 物流ネットワークと物流トラフィックセル

(1) 貨物車交通の円滑化を巡る課題

貨物車交通の円滑化を巡っては、これまで、都市圏の広域的な物資輸送を支える大型貨物車の走行円滑化を図る観点から、大型貨物車に対応した道路の不足や、住宅地や中心市街地への流入による都市環境の悪化といった課題が指摘されてきた。特に、サプライチェーンのグローバル化や貨物車ドライバーの労働時間制約・不足といった近時の物流動向から、大型貨物車に対するニーズはますます高まっており、大型貨物車の走行円滑化を念頭に置いた基幹的物流ネットワークの構築は、我が国諸産業の立地競争力を支えるにあたって重要といえる。

こうした課題に対応した施策の方向性として、第4回東京都市圏物資流動調査では、大型貨物車の走行に対応した「物流ネットワークの形成」と大型貨物車の住宅地等への流入を抑制する「物流トラフィックセルの配置」(図-5)が提言されている。本節では、都市圏における貨物車交通の円滑化に向け、物流ネットワークの形成と物流トラフィックセルの配置が極めて重要との認識にたち、これらの施策に係る近年の動向を整理するとともに、物資輸送の効率化と都市環境改善を両立するために、今後検討を進めるべき施策について論じる。

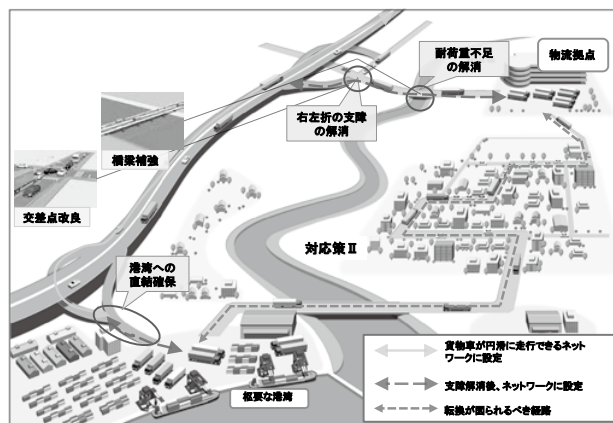


出典：物流からみた東京都市圏の望ましい総合都市交通体系のあり方（東京都市圏交通計画協議会；平成18年5月）

図-5 第4回東京都市圏物資流動調査で提言された大型貨物車の流入抑制を検討すべきエリアのイメージ

(2) 物流ネットワークの形成に向けた取組

広域的な物流ネットワークの形成については、第4回東京都市圏物資流動調査における提言以降、いくつかの施策が進展をみせている。三環状道路の整備が着実に進展するとともに、都市圏内では重さ高さ指定道路が拡充され、重さ高さ指定道路ネットワークの不連続が徐々に解消されつつある。さらに平成26年5月には、「道路法等の一部を改正する法律」が施行され、大型車両の通行すべき道路（大型車誘導区間）の指定と、当該区間の利用を促進するための措置が創設された。大型車誘導区間は平成



出典：国土交通省 HP

図-6 改正道路法に基づく大型車誘導区間のイメージ

26 年 10 月から運用が開始されており、都市圏を含めた広域的な物流ネットワークの形成に向け、平時からの道路利用の適正化と物流の効率化との両立が図られることが期待される。

(3) 物流トラフィックセルの配置に向けた取組

物資輸送効率化と都市環境改善の両立を都市計画の観点からみると、居住環境地域を確保しつつ、通過交通を支えるためのネットワークを整備することが必要といえる。具体的には、自動車交通の規制と誘導で市街地をセル状に区切り、都市環境と自動車利用の両立を図るトラフィックセルの配置という考え方があげられる。トラフィックセルは、欧米で自動車交通を対象に導入されている事例も存在するが、これをもとに、物資輸送の効率化と都市環境の改善の両立に向けた施策へと展開すると、基幹的物流ネットワークの設定と誘導で市街地を一定規模のセルに区切り、セル内への大型貨物車の流入抑制を実施する物流トラフィックセルを配置するといったことが考えられる。

しかしながら、物流トラフィックセルの配置に向けた取組としては、都市環境の保全に対して、物流への配慮を前提に大型貨物車の流入規制が実施されている事例は少なく、地域からの要望に応じた局所的な取組が行われるに留まっているのが現状である。

物流トラフィックセルに関する取組が進展しない背景としては、大型貨物車による住宅地等への流入実態が十分に把握できていないことが要因のひとつとしてあげられる。最適規模で物流ネットワークと物流トラフィックセルを配置することにより、物資輸送効率化と都市環境改善の両立に大きく資することが期待されるが、こうした取組にあたっては、物流への配慮が不可欠である。すなわち、物流トラフィックセルの最適規模・配置を検討するためには、幹線道路密度と貨物車密度の関係、セルを囲む幹線道路が有すべき機能、宅配を含むセル内へのアクセス交通の取扱い、適切な流入規制・流入抑制策のあり方などについて十分な検討が必要である。最新の第 5 回東京都市圏物資流動調査では、こうした実態を捉えるために貨物車プローブデータが収集されている。貨物車プローブデータを活用した定量的な分析に基づき、実態・課題を適切に捉え、施策の方向性を示すことで、改めて物流ネットワークと物流トラフィックセルのあり方を再構築することが望まれる。

4. 物流による生活弱者対策

(1) 地方部における課題

わが国は、少子高齢化や人口減少の進展等の社会情勢の変化により、地方部では、交通機関、商業施設、医療施設等の撤退等により、日常生活に不可欠な生活サービスが十分に受けられない地域が発生し、「生活弱者」「買い物弱者」「医療弱者」という言葉で問題として取り上げられている。これらの問題の解決策の一つとして、「モビリティの確保」の視点から地方公共団体がコミュニティバス等により日常生活のための公共交通手段を提供するケースがみられる。都市交通計画においては、人の動きと物の動きの両面から政策を立案することが求められており、「モビリティの確保」に加えて、「物を届ける」という視点も重要であろう。

近年、急速に E コマース等が進展し、物流の取扱量が増加する一方、ドライバー不足なども深刻になっている。また、地方部、特に過疎地等では、荷物一つ当たりの走行距離が長く、片荷となるケースも多く、都市部と比較して輸送効率が著しく低い。したがって、経済性の側面からみると、民間事業者が宅配を担うことができなくなることも考えられ、さらなる生活弱者を発生させる恐れがある。こうしたことから、過疎地等において、地域を支える物流システムの構築の検討も求められている。

(2) 物流による生活弱者対策

買い物弱者の視点では、経済産業省の「買い物弱者応援マニュアル」には、対策として、①身近な場所に店舗をつくる、②家まで商品を届ける、③家から人々が出かけやすくする、の 3 つを買い物弱者の対策として例示しており、物流が生活弱者対策の一つとして位置づけられているといえよう。

また、孤独死する高齢者の増加などを背景に、地域や行政の役割として「高齢者等の生活弱者の見守り」が求められており、地域や NPO 等が中心に活動が行われている。今後の高齢化の進展を鑑みると、見守りサービスはますます活動が期待される機能であるといえる。

地方公共団体の取り組みとして、宅配と併せた高齢者等の見守り、給食サービス、買物支援等の生活支援サービス等の生活支援サービスを提供している事例があり、生協等の荷主や物流事業者との連携も



出典：買い物弱者（買い物難民）応援マニュアル（第2版）（経済産業省；平成23年）

図－7 移動販売の例（ハッピーライナー：高知県）

行われている。複数の機能と組み合わせて需要を創出することにより、日常生活サービスとしての宅配サービスを維持することも、地域経済の活性化や地域の維持の視点から重要であると考ええる。併せて、複数社が有する配達サービスの集約化、戸配サービスの地域やNPOへの移管などによる物流の効率化も必要であると考ええる。こうした取り組みにおける地域の核として、「小さな拠点」が活用されることも考えられる。

これらの取り組みを通じて、過疎地等においても、生活弱者の日常生活が支援され、地域経済の活性化、地域の維持に寄与することが期待される。

5. おわりに

本稿では、第4回東京都市圏物資流動調査で物流施策の柱となっていた物流拠点や物流ネットワーク・物流トラフィックセルの視点から、最新の物流動向も踏まえて、物流からみた今後の都市計画・交通計画の方向性について論じた。また、過疎地域での物流の確保が生活弱者への対応として必要であると考え、その取り組みの方向性についても論じた。

本稿では、紙面の都合から、当研究所で調査・研究している物流施策の全てを紹介できていない。例えば、物流拠点に関しては、物流施設の老朽化については論じたが、臨海部と郊外部の両方で発生して

いる土地利用の混在については取り扱っていない。これは、物流施設と住宅等が混在することによって、物流施設では24時間操業ができずに効率性が低下し、住宅では騒音・振動や交通安全に関する問題が生じるなど、双方にデメリットが生じるものである。昨今、都市再生特別措置法の一部改正により立地適正化計画を策定する動きがあるが、このような計画をより良いものにするためには物流も考慮して策定すべきだと考える。また、議論が高まっている地方創生の実現のためにも物流をより良くする施策が重要だと考える。このように、当研究所で対象とする物流施策もより広がっていくと考えており、最新の動向も踏まえて、今後も物流の調査・研究に取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 「都市の物流マネジメント」, 苦瀬博仁・高田邦道・高橋洋二編著, 2006, 日本交通政策研究会研究双書 22
- 2) 「第4回大都市戦略検討委員会配布資料」, 国土交通省, 2015
- 3) 「田園都市産業ゾーン基本方針」, 埼玉県, 2006
- 4) 「東京としげん交通だより vol.27」, 東京都市圏交通計画協議会, 2014
- 5) 「平成25年度国際競争流通業務拠点整備事業の公募について」, 国土交通省, 2013
- 6) 「物流からみた東京都市圏の望ましい総合都市交通体系のあり方」, 東京都市圏交通計画協議会, 2006
- 7) 「効率的な物流ネットワークの強化」(社会資本整備審議会道路分科会第42回基本政策部会配布資料) 国土交通省, 2013
- 8) 「大型車誘導区間の指定について」国土交通省ホームページ,
http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000445.html
- 9) 「買い物弱者（買い物難民）応援マニュアル（第2版）」, 経済産業省, 2011
- 10) 「地域を支える持続可能な物流システムのあり方に関する検討会 報告書」, 国土交通省, 2015

人の暮らしや活動に着目した都市構造の評価 ～立地適正化計画への活用を念頭に～

Evaluation of Urban Structure Considering Livelihood and Activities

石神孝裕* 荒井祥郎** 近藤和宏*** 宮木祐任**** 岩永和大*****

By Takahiro ISHIGAMI, Yoshiro ARAI, Kazuhiro KONDO, Masataka MIYAKI and Kazuhiro IWANAGA

1. はじめに

平成 26 年 8 月の都市再生特別措置法の改正により、都市計画に関わる新たな計画制度として立地適正化計画が導入された。「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」のかけ声のもと、立地適正化計画の策定に向けた検討が各自治体において進められている。今回導入された制度の特徴は、都市計画法に基づく従来の都市計画が規制を中心とした制度体系であったのに対し、立地適正化計画では民間を含めて各種機能の誘導を図ることに焦点が当てられている点にある。立地適正化計画では、医療・福祉・商業等の都市機能を誘導し集約を図る『都市機能誘導区域』と居住を誘導すべき『居住誘導区域』を定めることとされており、これら区域には税財政や金融上の支援、区域外での開発に届け出を求める等の措置を講ずることができるようになっている。

国による立地適正化計画に関する説明や立地適正化計画の策定の手引き（案）¹⁾をみると、都市の定量的な分析に基づく計画検討が前面に押し出されているように見受けられる。市町村マスタープランの策定が盛んに行われた 90 年代頃には市民参加が強調されていたのに対して、今回の立地適正計画を『市町村マスタープランの高度化版』¹⁾であるとしながら、分析、評価に重きが置かれた計画となっているようである。実際、各自治体において立地適正化計画をどう取り扱うべきかに関して検討する際、手引き（案）等で示されている分析事例をみながら、どこまで分析する必要があるのか、ということに関して頭を悩ませている、といった相談が多い。

こうしたことから、著者らは、都市構造の評価に関するハンドブック²⁾や手引き（案）の内容をレビューするとともに、複数の自治体の担当者との意

見交換を実施し、立地適正化計画への活用を念頭においた都市構造の評価方法についての整理を行ってきた。その結果として、都市構造の評価にあたっては、人の暮らしや活動に着目することが有効ではないかと考えるに至った。本稿では、人の暮らしや活動に着目した都市構造評価の要件を整理し、その評価手法の枠組みを提案する。その上で、この評価手法の枠組みに関わる具体的分析例を紹介することとしたい。

なお、立地適正化計画の策定にあたっては、防災、環境、健康、財政等の観点を考慮することは、指摘するまでもなく重要であり、例えば、防災であればハザードマップと市街地とを重ね合わせた分析等が不可欠である。本稿では、暮らしやすく活動しやすい都市を実現する観点に着目した評価手法のみに焦点を当てて以降を論じることとする。

2. 暮らしや活動に着目した都市構造評価の要件

ここでは、都市構造評価を活用する場面を想定した上で、評価の 3 つの要件を整理した。

(1) 都市で活動する各主体のニーズへの対応

まず、立地適正化計画が導入された背景をもとに、都市で活動する各主体の視点から、都市構造評価に求められる要件を整理する。

a) 居住者の視点

居住者の視点で特に重要なのは高齢者である。身体能力等の衰えにより自動車を運転することが困難な高齢者であっても、容易に商業施設、病院、集会場等の活動の場にアクセスできることが快適な暮らしをおくる上で重要となる。目的地への到達しにくさは外出意欲を低下させる要因になりかねない。し

かしながら、拡大してきた市街地を前提に今後人口減少が進んでしまえば、商業、福祉、医療などの都市的サービスの成立が危うくなる。その結果、近場の施設等が撤退し、居住者が都市的サービスを受けにくくなってしまう可能性がある。居住者の視点からは、居住地から徒歩、自転車、公共交通など誰でも利用することができる交通手段で、長すぎない移動時間で都市的サービスを享受しやすい都市となるかどうかが重要である。

b) 都市的サービスを提供する民間事業者の視点

立地適正化計画では、都市機能誘導区域に誘導施設を定めることで特定の目的の施設立地を促すことになるが、これが成立する前提として、都市機能誘導区域の周りに一定規模の商圈が確保されている必要がある。民間事業者からすると、採算に見合うだけの商圈がないのであれば、都市機能誘導区域といえども、そこに立地するインセンティブは働かない。つまり、自治体が都市機能誘導区域とセットで居住誘導区域を考えるということは、都市機能誘導区域の周りに一定規模の商圈が成り立つように行政が居住を誘導するというに他ならない。都市的サービスを提供する民間事業者の視点からは、当該都市機能誘導区域である程度の商圈が成立するのか、ということが都市機能誘導区域への立地を判断する際の材料となる。

c) 交通事業者の視点

鉄道、バス等の公共交通を担う交通事業者も、b)の民間事業者同様、事業の成立性が懸念事項となる。採算がとれない路線を抱え、厳しい経営が続いている状況の中、今後さらに人口が減少し、また、定年退職が増え通勤者が減る状況において、従来の運行頻度の交通サービスを維持することは困難となることは明白であろう。交通事業者としては、今のネットワークと運行頻度を維持するだけの利用者を確保できるかどうかということが、サービスを維持する上での重要な情報となる。

(2) 計画検討における不確実性の考慮

人口が右肩上がりの状況下では、都市の拡大、成長をどのように受け止めるべきかが主要な課題であり1つの将来像を描きやすかった。しかし、人口減少下においては、集約を図る地域とそうではない地域とを区別していくことになるため、共通した将来像を描きにくい。人口が減少する見通しであったと

しても、ある拠点においては人口を増やすように、また、ある地域では人口を減らしていくように対処していくことが必要となるが、これを市民とのコンセンサスのもとで決めていくことは困難を極める。

こうした状況下で重要なのは、確定的な未来を描くのではなく、ありうるシナリオを想定した上で計画を検討し、策定することである。人口が減少した場合にはどうするか、人口が増えてしまった場合にはどうするか、想定していた拠点が思ったように成長しなかった場合にどうするかなど、様々なリスクシナリオを想定して、その対処を念頭において、懐の深い計画を策定するのである。この際、都市構造評価には、確定的な1つのシナリオを正確に予測できるということよりも、人口の増減とそれに合わせた都市機能や交通サービスの撤退などの様々なシナリオを想定し、それをもとに将来的な影響を分析、評価できるような仕組みが求められる。

(3) 問題の可視化と共有の促進

福祉施策や子育て施策との連携および公的不動産の活用等は、都市計画の範疇を超えて他部局とともに取り組まなければ解決することは難しいことから、他部局を含めた庁内会議を組織して検討する取り組みが増えると想定される。しかし、ここで懸念されるのは、立地適正化計画はあくまで都市側の施策であり、他の部局はいろいろな意見は言うものの、結局、都市側主導で意志決定をすることになるため、結果的に他の部局がついてこず、形骸化してしまうのではないかという点である。こうしたことは、同じ局の中であっても担当課の違いによって生じたりすることがあり、部局を跨いでとなるとさらにハードルが高い。また、都市計画部局では20年先の長期の将来像を議論することに慣れているが、他の部局は短期的な成果が求められる性質上、長期の将来像を議論する素地があまりない場合が見受けられ、長期将来の問題を共有することが難しい場合も多い。

こうした問題を解決するためには、地域の現状及び将来的な問題を共有することが最も重要である。なぜなら、問題自体を共有できなければ、その後の取り組みは各々が思うままに考えられてしまい、発散してしまう可能性が高くなるからである。そして地域が抱える問題の理解を促進するには、どこに居住し、どこで活動するのか、といった都市における人の活動の実態に関する基本的な認識についても共

有されていなければならない。このことから、都市構造評価には（1）で整理した結果が可視化され、部局横断的に現状認識と問題の共有を促進するという機能が求められる。

3. 評価手法の枠組み

2. で整理した評価の要件を踏まえ、立地適正化計画を念頭においた都市構造評価の評価項目、評価に用いるデータ、将来シナリオ評価の考え方を整理する。

（1）評価の項目

居住者の視点で都市構造を評価する場合には、居住地の分布、都市機能の分布、居住地から都市機能までの公共交通によるアクセスのしやすさ（例えば所要時間）が評価できる必要がある。これにより公共交通が利用しやすい地域、利用しにくい地域を明らかにでき、利用しやすい地域を居住誘導区域にしたり、利用しにくい地域で人口が多い地域は公共交通の利便性向上を前提に居住誘導区域へ、また利用しにくい地域で人口も少ない地域は居住誘導区域外にするといった判断の材料となる。

都市的サービスを提供する民間事業者の視点は、居住者の視点の裏返しであり、都市機能誘導区域を中心として等時間圏域（例えば15分圏域）を算出し、そこに含まれる人口により商圈規模を確認することができる。立地する都市機能は、15分で5千人集められる圏域を持つ拠点と15分で千人しか集められない圏域を持つ拠点とは当然異なる。

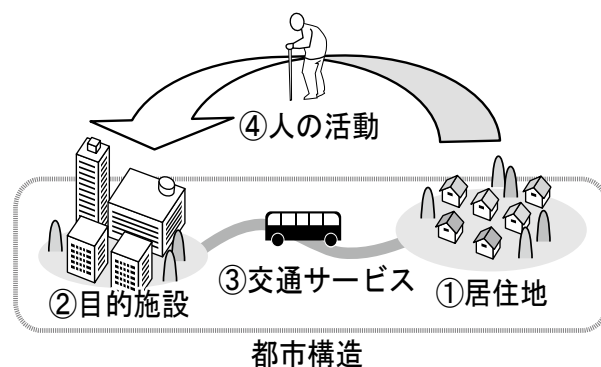
交通事業者の視点からは、公共交通ネットワーク、運行頻度、居住人口および従業人口が重要となる。いくら公共交通の利用促進策を高じたとしても、そもそも公共交通沿線に居住者や業務機能の集積がなければ利用者の確保は難しい。自動車中心から公共交通中心とした交通体系に転換を図り、環境負荷の低減や健康増進を果たすためにも、公共交通沿線への人口の集積が重要であり、これを評価する。

以上に対応するためには、①居住地（居住人口など）、②目的施設（都市機能の分布、従業人口など）、③交通サービス（公共交通ネットワーク、サービスレベル、公共交通アクセシビリティなど）の3つの評価項目が必要であることがわかる。これらは都市構造を表す基本的な構成要素である。しかし、これ

らの評価項目はあくまでも都市の機能やサービスの実態を表したものであり、実際に人がそのように活動しているかはわからない。例えば、ある居住地からA拠点まで公共交通で15分で到達できるとしても、B拠点の方が近く7分で到達できるのであれば、B拠点を利用することが多いかもしれない。または、A拠点の方が多様な機能が集まっているから、B拠点の方が近くてもA拠点を利用する人の方が多いかもしれない。居住地、目的施設、交通サービスだけでは、人の活動の実態を把握することはできないのである。このため、先の①～③の評価項目に加え、どこに居住する人が、どこで活動し、その活動の場所までどのような交通手段で訪れているのか、という④人の活動の実態を評価することが不可欠である。

なお、人口規模が小さな都市等においては、都市機能が集まる場所が限定されるため、④を正確に把握する必要は低いと考えられる。一方、人口規模が大きく、拠点が複数あり、公共交通のネットワークが充実している都市の場合は、各拠点の後背圏がどの程度の広がりになっているのかを想定すること自体が困難であることから、④の評価を実施することが望ましい。

居住地、施設の分布、交通サービスの実態に加え、その上で繰り広げられている様々な活動（移動を含む）を捉え、より正確な実態把握が可能に。



図ー1 評価のフレーム

（2）評価に用いるデータ

評価項目の①～③に対応するデータは、メッシュ人口、各種施設の分布がわかるGISデータ、交通ネットワークデータなどが該当する。④の人の活動の実態を評価するための情報というのは、パーソントリップ調査で従来から把握してきた情報に他ならない。パーソントリップ調査は都市交通の調査で、

道路網を中心とした交通体系の検討のために活用されてきたデータであるとの認識が一般的であるが、そもそもパーソントリップ調査は居住地、目的地、それを結ぶ交通の全体像をデザインするためのデータである。都市計画マスタープランや土地利用計画等を前提に、パーソントリップ調査データを用いて交通体系を描くといった従来の方法から転換し、都市全体の機能配置のあり方を検討する材料としてパーソントリップ調査を活用するという視点が今後重要となってくると考えられる。

パーソントリップ調査ほどの規模の調査をしなくても、例えば、居住地域別に人がよく活動する場や、その場所への交通手段をアンケートで尋ねる方法が考えられる。現時点でパーソントリップ調査を実施していない自治体等においては、このアンケートの方が現実的であろう。移動の総量を把握することを目的とするのではなく、居住地域別の特徴を捉えるのであればパーソントリップ調査ほどの大規模な調査は必要なく、小規模なサンプル調査で十分である。また、繰り返しになるが、都市規模が小さく、都市機能の配置とその後背圏がある程度想定できる場合には、わざわざアンケート調査をするまでもない。都市規模が大きく、拠点の数が多く、后背圏が重なり合うような場合、つまり、従来からパーソントリップ調査が実施されてきた都市圏レベルの都市においては、パーソントリップ調査型の活動実態データが活きてくる。

(3) 将来シナリオ評価の考え方

将来の不確実性を考慮するとともに、関係者などと問題を共有するためには、将来的な影響が評価できる手法が必要となる。パーソントリップ調査では、将来の居住人口分布、従業人口分布を想定し、これと交通のサービスレベルを入力値として、人の移動の実態を表現するモデルが各都市圏で構築され、都市交通施策の評価に活用されてきた。こうした方法を採用することも考えられるが、これではただでさえ検討項目が多い立地適正化計画の策定に、さらに時間と費用がかかってしまう。

簡便な方法としては、現状をベースに①～④の実態を整理し、居住人口の将来的な変化が人々の都市活動にどのような影響を及ぼす可能性があるのかを考察する方法が考えられる。例えば、拠点Aに訪れる人が多い地区において、今後、人口が大幅に減少

する恐れがあるのであれば、拠点Aに訪れる人は減り、拠点Aに集積している都市的サービスが撤退する可能性や、当該地区と拠点Aとを結ぶ公共交通の利用者が大幅に減少する可能性がある、といったことを様々に想定する。重要なのは、将来を正確に当てにいくことではなく、リスクコミュニケーション的に将来の様々なシナリオを想定することであり、①～④の現状にもとづいて分析を行えば、十分、将来の姿を語ることができよう。

4. 都市構造評価の事例

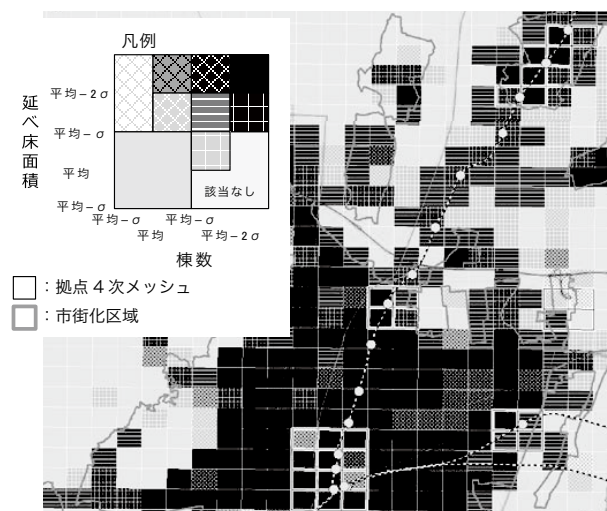
3. で整理した都市構造評価の枠組みを踏まえ、都市構造を評価した3つの事例を紹介したい。1つ目は拠点における建物の立地状況から拠点の形成状況や他の拠点との違いを明らかにするための分析である。これは、評価項目②の中でも拠点に特化した分析と言える。2つ目は、公共交通のアクセシビリティの分析事例であり、評価項目③に対応する。3つ目はパーソントリップ調査を用いた人の活動の圏域に関する分析であり、評価項目④に対応する。これは公共交通アクセシビリティとのギャップを明らかにすることを目的としている。

(1) 拠点の形成状況

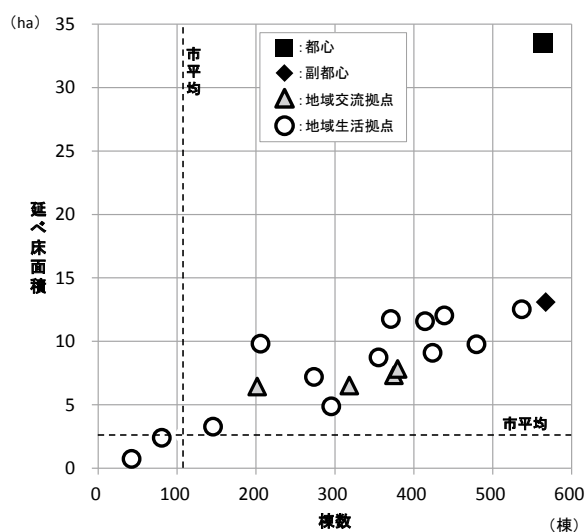
拠点において建物の集積が進んでいるかどうかを明らかにすることを目的として、(株)ゼンリンの住宅地図データを基にした「建物情報データ」を用いて、市町村マスタープランで位置づけられている拠点毎の延べ床面積及び建物の棟数の実態を把握した。延べ床面積は建築面積に建物の階数を乗じて算出したものである。

4次メッシュ別に延べ床面積と棟数から地域特性を下記の通りに分けて表示したものが図-2である。拠点に位置づけられている地域であっても、建物の延べ床面積が少なく、棟数が少ないメッシュが存在することがわかる。図-3は、各拠点の相対的な位置関係を示したグラフである。このグラフをみると、都心における延べ床面積は他の拠点と比べて際だって大きいことがわかる。棟数は副都心等と同程度でありながら延べ床面積が大きいというのは、1つの建物あたりの床面積が大きく、敷地規模が大きい建物が多く立地している状況を示している。また、都心以外の拠点は、延べ床面積には際違った差がない

ことが特徴的である。別途、各拠点に立地している機能を把握する必要があるが、民間主導の開発の結果である建物の棟数と延べ床面積から各拠点の形成状況やそれにもとづく位置づけをこのようにして把握することが可能である。



図－2 4次メッシュ別の地域特性

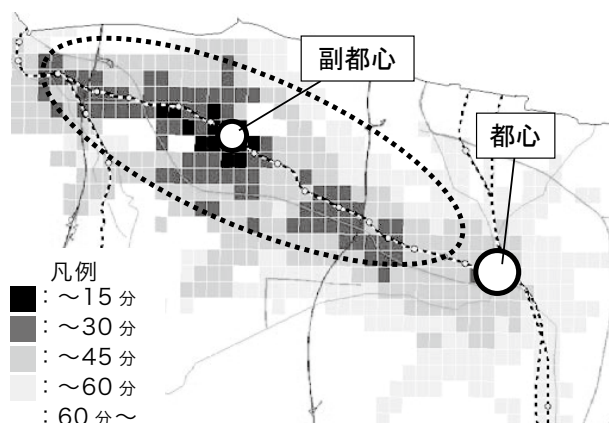


図－3 各拠点における延べ床面積と建物棟数

(2) 公共交通アクセシビリティ

図－4は、副都心への鉄道、バスによる等時間圏域を示した図である。鉄道沿線に短時間でアクセスできる範囲が広がっていることがわかる。この図をみれば、副都心の後背圏は鉄道沿線軸沿いに広がっており、これらの圏域に含まれる人口が後背圏人口として捉えられる。なお、これは、鉄道およびバスのネットワーク、運行頻度、所要時間を加味して公

共交通ネットワークデータを作成し、拠点からの等時間の圏域を計算して図化したものである。こうした公共交通のアクセシビリティの算出手法については、国総研が公表している文献3に詳しい。



図－4 副都心への公共交通の等時間圏域

(3) 活動圏域の分析

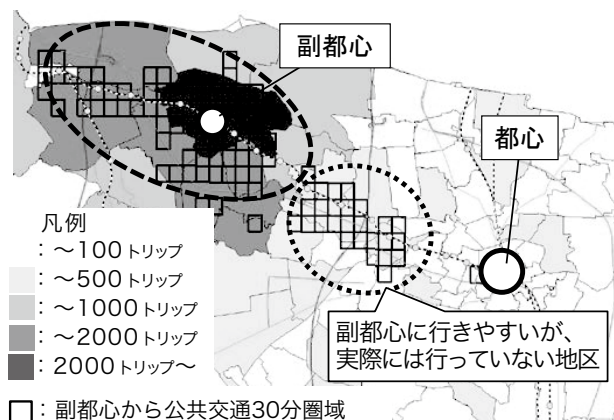
表－1は、パーソントリップ調査結果から各目的のトリップの集中密度を拠点毎に集計した結果を順位づけしたものである。都心は業務・商業をはじめ様々な機能が集積しており、通勤、買い物、通院、社交・娯楽等を目的としたトリップが集中していることがわかる。副都心は買い物と社交・娯楽等の場としての機能に特化している。地域交流拠点に関しては、地域交流拠点Aは買い物の場として活用されているが、他については順位が低く、拠点としての機能の集積が必ずしも大きくないことがわかる。

表－1 集中トリップ密度に見る拠点の位置づけ

拠点	目的（上段：順位、下段：トリップ数/ha）				
	通勤	買い物	通院	社交・娯楽等	全目的
都心	1 139.3	1 81.1	2 14.7	1 41.12	1 449.7
	26 21.2	2 49.6	26 3.1	8 9.82	5 191.5
副都心	59 8.6	8 25.9	48 1.4	29 4.68	48 67.3
	40 13.3	56 3.4	80 0.32	73 0.98	61 50.3
	94 2.5	84 1.1	75 0.36	94 0.38	96 12.5
	98 1.5	90 0.8	97 0.10	98 0.32	99 10.4

図－5は、副都心に来訪した人の居住地分布を示した図である。これを見ると、副都心に来訪している人の居住地は図の左側のエリアに偏っており、副

都心の右側のエリアからの来訪が少ないことがわかる。この地域は都心へもほぼ等時間でアクセスできる地域で、多くが都心に訪れているという実態が明らかとなった。公共交通アクセシビリティで後背圏を捉えた場合と、図－5の実態から後背圏を捉えた場合とでは、副都心に誘導すべき都市機能の考え方に違いが出てくる可能性がある。



図－5 副都心来訪者の居住地分布

5. おわりに

本稿では、人の暮らしや活動に着目した都市構造の評価に関する枠組みを示すとともに、それを参考にした分析の事例を紹介した。その結果、都市機能や交通サービス等で表される都市構造と人々の活動の実態の双方から都市を捉えることで、より実態に即して立地適正化計画を策定できる可能性があることを示唆した。

活動実態の把握にパーソントリップ調査型のデータを活用することを指摘したが、本格的に都市構造を検討するデータとするのであれば、私事目的の移

動をより詳細に把握できるようにパーソントリップ調査を改良することが望まれる。目的の細分化、ジオコーディング、他のデータとの組み合わせ分析など検討すべき課題は多い。

また、本稿では人の暮らしや活動に着目した都市構造の評価を提案したが、計画の立案にあたっては、これ以外にも様々な視点を加味した総合的な検討が必要である。例えば、居住誘導区域を検討する際に産業系の土地利用を考慮することも視点の1つである。工業系の用途地域に関しては居住誘導区域に含めることを慎重に判断することが望ましいとされているため、工業系用途地域を検討の対象から外しがちであるが、居住地と勤務先は都市を形づける重要な要素であることから、当然、居住誘導区域とセットで検討すべきである。

最後に、立地適正化計画は国がマスタープランの高度化版であると指摘するとおり、これは将来の都市のあり方を検討、議論する一大チャンスではないかと著者らは捉えている。区域をどう決めるかというプランづくりも重要であるが、これを契機に、これから我々が対峙すべき問題は何なのか、将来の世代に対してどういう都市を残していくべきか、そのために我々は今何をすべきか、といった本質的なプランニングの議論に発展していくことを期待したい。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局都市計画課：立地適正化計画作成の手引き（案），2015.
- 2) 国土交通省都市局都市計画課：都市構造の評価に関するハンドブック，2014.
- 3) 国土技術政策総合研究所都市研究部：アクセシビリティ指標活用の手引き（案），2014.

生活行動調査の自動化に関する基礎的研究

～プローブパーソンデータによる起終点と手段の自動判別手法の構築に向けて～

A Study of Identification Method of Origin-Destination and Modal Split for Improving Probe Person Survey by Smartphone

矢部 努* 若井亮太** 及川 潤*** 北村清州** 廣川和希**** 福沢綾乃***** 牧村和彦*****

By Tsutomu YABE, Ryota WAKAI, Jun OIKAWA, Seishu KITAMURA, Kazuki HIROKAWA, Ayano FUKUZAWA and Kazuhiko MAKIMURA

1. はじめに

近年、人口減少や高齢化など社会経済情勢の変化や、個人の価値観の多様化や環境に対する意識が高まり、生活行動や移動ニーズも多様化している。一方で、道路をはじめとした社会基盤をつくる時代から効率的に賢く使う時代へと移行していく中、詳細な交通データを活用したきめ細かな交通実態の把握、施策評価・モニタリングを行う必要性が高まっている。

これまで、都市圏レベルの生活行動の把握にはパーソントリップ調査（以下 PT 調査）が実施されてきており、移動目的や手段などの行動特性や性別年齢等の個人属性に基づく分析結果を踏まえて、様々な施策検討に活用されてきている。しかしながら、PT 調査は、ある特定の 1 日に限定した調査である点や実施頻度が概ね 10 年に 1 度である点など、多様化するニーズに対応したきめ細かな施策検討やその評価・モニタリングの観点においては、パーソントリップ調査結果だけでは十分とはいえず、個人の生活行動を詳細かつ継続的に把握する調査手法の必要性が指摘されている¹⁾。

また、個人の生活行動を把握するための調査手法として、携帯端末を活用したプローブパーソン調査（以下、PP 調査）が開発されている。PP 調査では、携帯端末に搭載された GPS や加速度センサにより収集された移動履歴データに基づき、これまで PT 調査では取得できなかった移動経路や詳細な時刻などの把握が可能である^{1), 2), 3)}。さらには、近年のスマートフォンの普及に伴い、一般の被験者が個人で保有するスマートフォンを利用した PP 調査が試行されている^{4), 5)}。

従来の PP 調査では、調査用の GPS 機能付き携

帯電話などを被験者に貸与して実施する場合が多く、調査実施上の課題となっていた。一方、スマートフォンを利用した PP 調査は、調査用に作成したアプリ（以下、PP 調査アプリ）をインターネット経由で配布するものであり、調査用の機器を調査実施主体が準備する必要がなく、調査機器の配布や説明などのために被験者に直接接触する手間が軽減される。被験者にとっては、自分のスマートフォン上で PP 調査アプリを起動することで手軽に調査に参加できることから、スマートフォンを活用した PP 調査は、これまで実施が困難であった大規模調査を効率的に実施可能であり、特定の時期を対象とした調査や継続的なデータ収集が可能な調査手法として期待されている。

PP 調査アプリの操作方法の概要を図-1に示す。具体的には、被験者は「出発・到着時」と「移動手段の変更時」に移動手段および移動目的を PP 調査アプリ上で入力する。同時に、スマートフォンに内蔵されたセンサにより緯度・経度データや加速度データなどの移動履歴データが自動的に収集され、これらのデータが定期的に管理用サーバに送信・蓄積される仕組みとなっている。

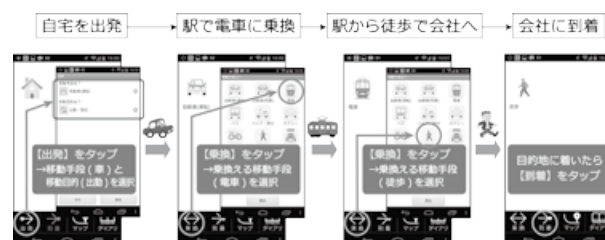


図-1 PP 調査アプリの操作の流れ

ところで、PP 調査を実施する上で、実務上の課題がいくつか指摘されている。例えば、被験者の操

*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 ***社会基盤計画研究室 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）

作忘れや操作ミス、操作タイミングのずれ（例：実際の出発・到着・乗換のタイミングから遅れて操作）などが発生し、被験者が入力した情報と自動的に収集した移動履歴データが整合しない点などが挙げられる⁵⁾。これらの課題に対応して、PP 調査アプリに操作忘れ防止のリマインド機能を付けたり、被験者に対して事前に十分な説明を行ったりするなどの対応が考えられるが、調査実施主体の負担が大きく、調査の効率性も低下することが懸念される。スマートフォンを活用した PP 調査の効率性などを担保しつつ、より信頼性の高いデータを収集するためには、被験者によるアプリの操作を最小限にし、被験者の負担を軽減することが必要である。具体的には、被験者に PP 調査アプリの起動・終了以外の操作をさせることなく、自動的に収集された移動履歴に基づき、生活行動における移動の起終点や移動手段を自動判別することが有効であると考えられる。

そこで本稿では、PP 調査アプリを活用した生活行動調査の自動化に向けて、PP 調査アプリから取得される移動履歴データによる移動の起終点と移動手段の自動判別手法の構築に向けた検証を行い、検証結果を踏まえた手法の有効性を考察した。

2. 既往研究と本稿の位置づけ

(1) 関連する既往研究

ここでは、携帯端末などに搭載されたセンサーにより自動取得される移動履歴データを用いた移動手段の判別方法に着目して、関連既往研究を整理する。

前司ら⁶⁾は、GPS 機能付き携帯端末で収集された緯度・経度データのみから移動手段を判別する手法を開発している。山崎ら⁷⁾は、加速度データのみから、停止している状態も含めた移動状態を判別する手法を提案している。また、センサデータから得られる移動手段毎の特徴をもとに、機械学習アプローチで用いられるアルゴリズムの適用を行った例が複数ある。さらに、羽藤ら⁸⁾は、判別された移動手段の並びを解釈可能なものに補正するため、隠れマルコフモデル（HMM：Hidden Markov Model）などの確率モデルを組み込んだ手法を開発している。

(2) 本稿の位置づけ

移動手段判別手法に関連する既往研究では、複数

の被験者に対し規格が同じ調査機器を貸与する方法が用いられているため、理想的な条件下での検証結果となっている。一方、個人が保有するスマートフォンには様々な機種が存在し、携帯方法もポケットやカバンの中など個人により異なるとともに、通信状況やセンサの特性により得られるデータの特性も一様ではない点に留意する必要がある。つまり、機種や携帯方法が多様な状況で得られた移動履歴データによる移動手段判別は、教師データに大きく依存する機械学習アプローチでは十分な判別精度が得られないことが想定される。

本稿では、PP 調査の実務展開を想定し、様々なスマートフォンを保有する被験者から収集された移動履歴データを想定した汎用的な手段判別方法を検討するものである。具体的な判別手順として、移動履歴データのうち、加速度波形の特徴により徒歩と自転車を判別した上で、緯度・経度データの特徴により自動車、バス、鉄道を推定する 1 次判別を実施する。その後、1 次判別の結果を踏まえて、隠れマルコフモデルを適用して確率的に最も尤もらしい移動手段の並びを推定するための調整を行い、最終的に移動手段を決定する手法を提案する。

3. 分析データの概要

(1) PP 調査の実施概要

本稿では、平成 25 年 11 月（計 30 日間）につくば市を対象に実施された PP 調査⁵⁾ データを利用する（以下、本調査）。調査主体は、国土交通省国土技術政策総合研究所であり、つくば市および筑波大学との協働により実施されたものである。被験者は、主としてつくば市居住者およびつくば市への通勤・通学者のうち調査協力が得られた 138 名であり、男女比は概ね 2：1、年齢階層は、主として 20 代から 50 代の構成である。

(2) PP 調査の調査項目

一般的な PT 調査と同様に、移動目的、移動手段別のトリップを取得することを目的として、本調査で取得するデータは表 1 のように設定されている。本調査で利用した PP 調査アプリは Android 版のみであったため、被験者は Android OS 搭載のスマートフォン利用者に限定されている。

表－１ 本調査（PP 調査）で取得するデータ

項目	収集データ	取得方法
被験者 回答 (被験者 が操作)	・性別 ・年齢	調査参加 登録時
	・移動目的 ・移動手段 ・出発、到着、乗換時刻	PP 調査 アプリ
移動履歴 データ (自動取得)	・緯度・経度（1 秒毎） ・三軸加速度（30Hz）	

(3) 分析に用いるデータの概要

本調査の実施期間中に収集されたデータは、延べ 1,399 人日（平日：延べ 1,057 人日、休日：延べ 342 人日）であり、全トリップ（リンクトリップ）数は、合計 3,463 トリップである。1 日の平均トリップ数（ネット生成原単位）は、平日が 2.36 トリップ/人日、休日が 2.83 トリップ/人日であり、平日の値は、平成 20 年に実施された東京都市圏 PT 調査に基づく茨城県南部の平均トリップ数（2.82 トリップ/人日）と比較して少なくなっている。これは、PP 調査アプリの操作忘れや調査途中でのバッテリー切れなどによってトリップが記録されていないことなどが影響している可能性がある。

なお本稿では、上記データのうち、つくば市及び隣接市町の一部（つくば市を包含する 2 次メッシュ 12 個分の範囲）で取得された約 2,600 トリップの移動履歴データを対象に、起終点および移動手段の判別を行った。

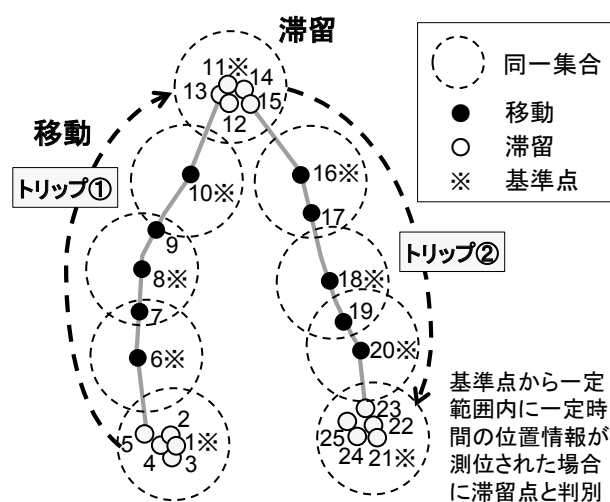
4. 移動の起終点の判別

(1) 移動の起終点の判別手法

GPS から得られた緯度・経度データと時刻情報からトリップの起終点を判別する方法として、人が一定時間同じ場所に滞留していると判別した地点を前のトリップの終点、かつ次のトリップの起点として判定する方法が考えられる。このとき、緯度・経度データには測位誤差が生じるため、図－2 に示すように、滞留の判別には「一定の半径」の円を定め、その円の中に「一定の時間」の位置情報が全て入っていることを条件とすることが必要となる。具体的には、以下の考え方を適用した。

＜緯度・経度データに基づく起終点判別方法＞

- 1) 全ての点で最も時間が早い点【図－2 の [1]】を基準点とし、基準点から「一定の半径」にある点を同一集合（滞留点）と設定する。
- 2) 「一定の半径」の外にはずれたときは移動を開始したとして、そのうち最も時間が早い点【同 [6]】を次の基準点とし、1) と同様の条件で次の同一集合を設定する。
- 3) 同一集合の基準点から最終点までが「一定の時間」以内であれば移動中、それ以上であれば滞留とみなし、滞留と判定された同一集合の基準点【同 [11]】をトリップ①の終点かつトリップ②の起点とみなす。

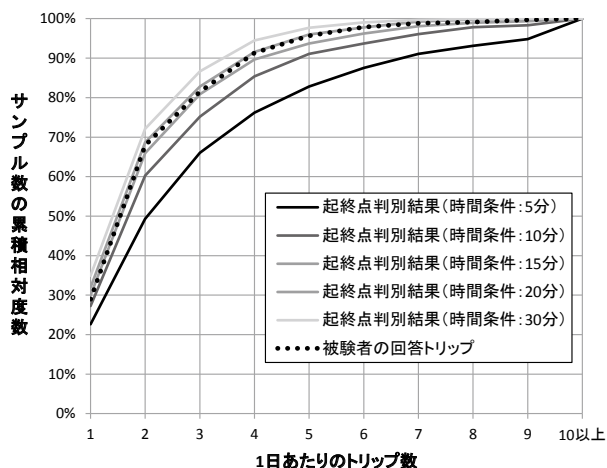


図－2 起終点判別のイメージ

(2) 移動の起終点判別の条件設定

前述の考え方に基づき、距離条件（同一集合＝同一地点における滞留と判別する半径）と時間条件（滞留とみなす時間）に関して、距離条件を 10m ～ 100m（10m 刻み）、時間条件を 5 分～ 30 分（5 分刻み）でそれぞれ変化させ、調査結果を用いた感度分析を行った。

この結果、距離条件については、10m ～ 20m でやや原単位が小さくなる（トリップが切れなくなる）影響が見受けられるが、30m ～ 100m の範囲では原単位への影響はほぼ見られないことから、距離条件は原単位にはほぼ影響を与えておらず、時間条件のみが影響していると考えられる。一方、時間条件については、20 分と設定した場合に、起終点判別結果に基づく 1 日当たりのトリップ数分布（サンプルの累積相対度数分布）が被験者の回答トリップ数の分布と最も整合することが分かった（図－3）。



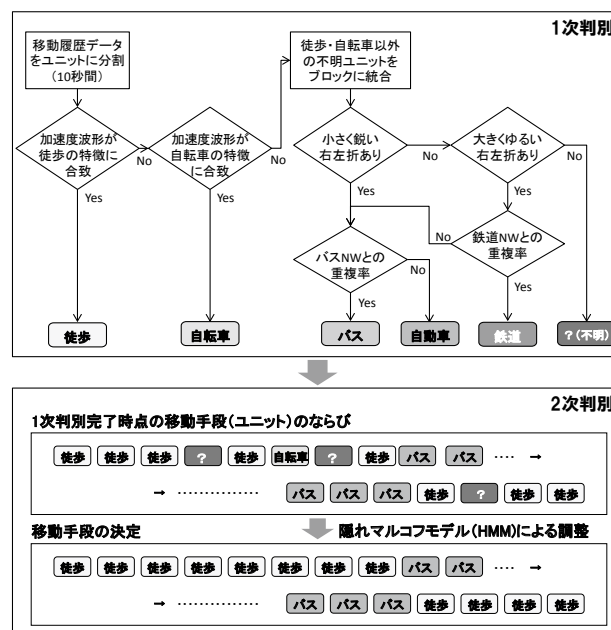
図－3 時間条件別サンプルの累積相対度数

以上示したように、距離条件一定のもとで、時間条件を大きくすると、短時間の立ち寄り行動などが判別できなくなる一方で、時間条件を小さくすると、電車やバスの乗り換えや待ち時間など移動中であっても、一定の半径内で測位された場合には滞留と判別され、結果としてトリップ数が過大となる。したがって、起終点判別の時間条件は、分析目的や地域特性を踏まえて設定することが望ましいと考える。本稿では、被験者の回答値にもっとも近い判別基準として、「距離条件：50m」、「時間条件：20分」と設定した。

5. 移動手段の判別

(1) 移動手段の判別手法

本稿で検討した移動手段の判別方法の考え方を図－4に示す。まず1次判別として、前述の起終点判別で抽出されたトリップ毎に、移動履歴データを10秒間のユニットに分割し、移動中の加速度データと緯度・経度データを用いて徒歩、自転車、自動車、バス、鉄道の5つの移動手段を判別した。具体的には、加速度波形の特徴に着目して徒歩と自転車を判別した後、残りのユニットをブロックに統合し、移動経路（右左折の程度と鉄道・バスNWとの重複率）に着目して自動車、バス、鉄道を判別した。次に、1次判別された各ユニットの移動手段を用いて、隠れマルコフモデル（HMM）により最も尤もらしい移動手段の並びを推定した（2次判別）。その際、現実的にありえない移動手段の並びは調整され、1次判別で不明となったユニットにはいずれかの手段を割り当てられることになる。



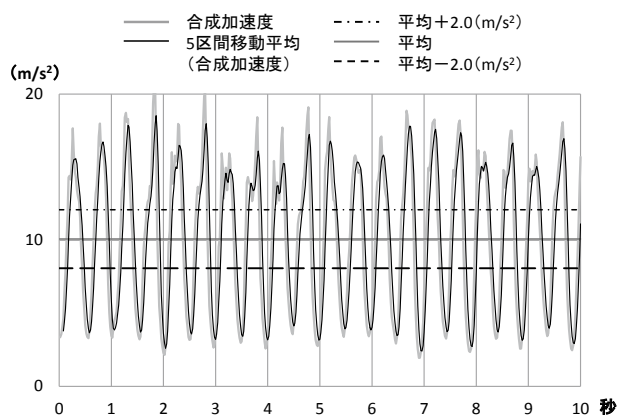
図－4 移動手段の判別方法の考え方

(2) 1次判別条件の検討

1次判別条件の検討においては、真の移動手段が明らかである移動履歴データが必要であるため、本調査で用いるデータとは別に、筆者らが予め別途収集した移動履歴データを検討用データとして用いた。なお、加速度データは、移動中のスマートフォンの向きが不明であるため、三軸加速度の合成加速度を用いた。

a) 徒歩および自転車の判別条件の検討

徒歩の典型的な加速度波形は、図－5に示すように10秒間あたりに概ね15～20回のピーク（着地）が現れるが、1歩の中にはごく短時間の揺れ（ノイズ）が多く発生することから、より加速度波形の特徴を際立たせるため、加速度の5点移動平均を用いて検討を行うこととした。徒歩の判別方法は、万歩計の仕組みと同じ要領を適用して、各ユニットの加速度の平均値との差に着目し、平均との差が閾値（絶対値）以上となる加速度が5回以上検出された場合に徒歩と判別した。10秒間に5回以上とした理由は、スマートフォンを落とした時などの突発的な衝撃を除外するためである。なお、検討用データを用いて閾値を $\pm 1.0\text{m/s}^2$ 、 $\pm 2.0\text{m/s}^2$ 、 $\pm 3.0\text{m/s}^2$ と変化させて判別した結果、表－2に示す通り、 $\pm 2.0\text{m/s}^2$ としたときに徒歩と自転車との差異が明確になったため、これを徒歩の判別基準とした。



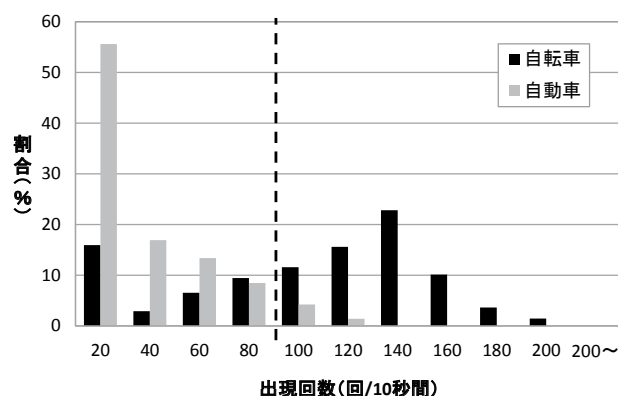
図－5 徒歩移動の加速度波形

表－2 閾値別判別結果（徒歩と判別される割合）

閾値 (m/s^2)	徒歩と判別される割合 (%)				
	徒歩	自転車	自動車	バス	鉄道
1.0	84.7	47.2	3.0	7.6	7.0
2.0	77.6	13.0	2.1	5.4	5.9
3.0	59.1	4.9	1.1	2.3	3.4

自転車の加速度波形は、徒歩ほどではないものの、自動車や鉄道など他の移動手段と比較して振幅が大きく、細かな揺れが高頻度でみられる。そこで、合成加速度の平均値との差が 1.0m/s^2 以上の細かい揺れの出現回数をカウントし、ある一定の閾値を超える場合を自転車と判別することとした。また、正常に緯度・経度データが取得されていれば、自転車では、自動車やバス、鉄道のような高速度での移動は生じないことから、ユニットの速度が 20km/h 未満であることも条件とした。

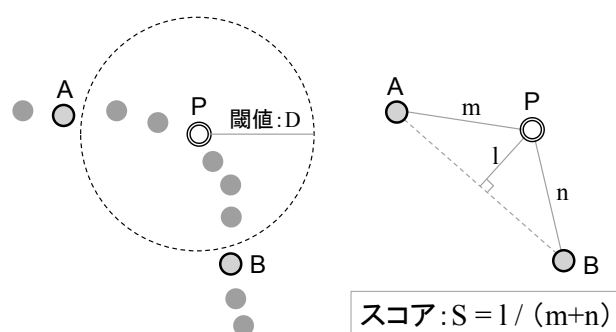
検討用データを用いて、自転車と自動車のユニット内における合成加速度の平均値との差が 1m/s^2 以上となる加速度の出現回数を集計した（図－6）。このとき、平均値との差が 1m/s^2 以上の細かい揺れの出現回数は、自動車では20回未満の割合が多く、100回以上の揺れはごくわずかであるのに対し、自転車の場合は120回～140回をピークとした分布を示している。この結果を踏まえ、自動車を自転車に誤判定せず、自転車である可能性が高いユニットのみを自転車と判別することを前提として、合成加速度の平均値との差が 1m/s^2 以上の細かい揺れの出現回数の閾値を100回以上と設定した。


 図－6 $\pm 1\text{m/s}^2$ 以上の振動の出現回数

b) 右左折の程度の指標化による判別条件の検討

前述の判別において、徒歩または自転車に判別されずに不明として残ったユニットのうち、連続するユニットを繋げて一つのブロックとし、ブロックに含まれる緯度・経度データを用いて、右左折の程度からどの移動手段を利用している可能性が高いかを分類した。

右左折の程度による分類に際して、図－7に示す「右左折スコア（以下、Sと表記）」を定義する。Sは直線的に移動している場合に0に近い値をとり、カーブが大きくなるにつれて大きな値となる。具体的には、直角に曲がった場合には約0.35の値をとり、最大で2に近づいていく指標である。この指標を用い、Sが閾値以上の点が連続する区間を右左折区間として抽出し、各ブロックを、小さく鋭い右左折を含むブロック、大きくゆるい右左折を含むブロック、その他（カーブが無い）ブロックに分類した。



図－7 右左折スコアの定義

一般的な街路を走行するケースを想定して、小さく鋭い右左折を判別する閾値を検討する。Sを算出するための距離の閾値Dを変化させたところ、閾

値 D が 50m や 100m の場合に、S が 0.1 ～ 0.2 となり、小さく鋭い右左折が検出されることから、小さい右左折を検出するための閾値 $D = 100\text{m}$ 、 $S \geq 0.1$ と設定した。

一方、鉄道については、直線や緩やかなカーブのみで路線が構成される特徴がある。自動車やバスによる移動で右左折を伴わない可能性は低く、ブロック内に小さく鋭いカーブが無く、大きく緩いカーブが有る場合は「鉄道」である可能性が高いと考えられるが、高規格道路を走行する「自動車（バス）」が含まれる可能性も考えられる。そこで、大きく緩いカーブを含むブロックを、「鉄道」もしくは「自動車（バス）」に分類し、この後の処理で、鉄道ネットワークを使用して鉄道か自動車（バス）であるかを判別した。ここでは、大きい右左折の検出基準について検討する。閾値 D を 10m ～ 500m の範囲で変化させると、200m 以下の場合には右左折の検出が難しいことが確認された。鉄道路線は、普通鉄道構造規則（現在は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令に統合）に示される最小曲線半径に従い整備されており、200m ほどの短い区間では進行方向の移動点の変化量が小さいため大きい右左折の検出が難しいと考えられる。結果として、閾値 D を 500m とした場合、カーブ区間で S が 0.1 を超える点が出現し、右左折区間の検出が可能となることから、大きくゆるい右左折を検出する基準として閾値 $D = 500\text{m}$ 、 $S \geq 0.1$ として設定した。

c) ネットワークとの重複率による判別条件の検討

鉄道の判別に際しては、右左折の程度による分類で、「大きく緩い右左折が検出されたブロック」に対して、鉄道ネットワークとのマッチングを行い、鉄道ネットワーク上の走行を判別する。鉄道ネットワーク上を走行の判別は、移動経路が鉄道路線リンクに重複している割合（重複率）を指標とした。

本稿では、最寄りの鉄道ネットワークまでの距離が 30 m 以内の経緯度データをマップマッチング対象とし、ブロック内の経緯度データの 50% 以上が鉄道ネットワークと重複している場合、移動手段を鉄道と判別した。

次に、バスと自動車の判別に際しては、上記で鉄道とは判別されなかったブロックに加え、右左折の程度による分類で「小さく鋭い右左折が検出されたブロック」に対して、バスネットワーク上の走行を判別する。緯度・経度データを道路ネットワークに

マップマッチングし、ブロック内の 90% 以上がバスネットワークと重複している場合に移動手段をバスと判別する。また、バスと判別されなかったブロックは自動車と判別した。

(3) 移動手段の 1 次判別結果

移動手段の 1 次判別結果を表－3 に示す。なお、移動手段不明を含む、全体の被験者回答に対する的中率は約 75% となった。

徒歩は、77.2% の的中率であり、他の手段の誤判別が少ない一方、自転車は、29.8% の的中率かつ不明の割合も高く（39.3%）、加速度波形の特徴のみから他の手段への分類が難しいことを示している。

自動車は、82.8% の的中率であるのに対し、バスは 53.4% の的中率であるが、いずれも不明の割合が少なく、右左折の程度およびネットワークとの重複率による判別が機能していると考えられる。鉄道は、57.9% の的中率に対して、不明の割合が 23.0% 含まれることから、判別対象区間が全体にわたって直線的であること（右左折を含まないブロックは、1 次判別において不明扱いとなるため）が考えられる。

表－3 移動手段の 1 次判別結果

比率 (%)		移動手段の判別結果						
		徒歩	自転車	自動車	バス	鉄道	不明	合計
被験者の回答	徒歩	77.2	5.3	3.9	1.2	1.4	11.0	100
	自転車	13.3	29.8	16.0	1.6	0.1	39.3	100
	自動車	2.1	0.4	82.8	12.0	0.1	2.6	100
	バス	5.4	1.0	34.2	53.4	1.2	4.8	100
	鉄道	6.0	0.6	10.9	1.6	57.9	23.0	100

(4) 隠れマルコフモデルによる移動手段の推定

1 次判別における不明ユニットに対する移動手段の割り当てや、ありえない移動手段の並びを補正するため、1 次判別結果に対して隠れマルコフモデル（以下、HMM）を適用した。ここでは、移動手段の各ユニットがマルコフ性を持つ（手前のユニットの移動手段と次のユニットの移動手段に一定の遷移確率が存在する）と仮定し、一連の移動手段の発生確率が最大となる移動手段の並びを推定した。

a) 隠れマルコフモデルのアルゴリズム

HMM のアルゴリズムのうち、「出力シンボル配列」を結果として出力する「隠れた状態」の最も尤もらしい並びを推定する Viterbi アルゴリズムを適用する。Viterbi アルゴリズムの移動手段判別への適用に関しては、羽藤ら⁸⁾により提案されている。

Viterbi アルゴリズムは、モデル λ が出力シンボ

ル配列 $\mathbf{O} = O_1, O_2, \dots, O_T$ を出力する時の最尤状態遷移配列 $\mathbf{S} = s_1, s_2, \dots, s_T$ を求めるために、時刻 t で状態 i に至るまでの最適状態確率 $\delta_t(i)$ を定義する。

$$\delta_t(i) = \max_{s_1, s_2, \dots, s_{t-1}} p(s_1, s_2, \dots, s_{t-1}, s_t = i, O_1, O_2, \dots, O_T | \lambda) \quad (1)$$

ここで、時刻 t は $1, 2, \dots, T$ とし、状態 i, j はいずれも $1, 2, \dots, N$ の状態を有するものとする。時刻 $t+1$ で状態 j をとる最適状態確率は次のように導出される。

$$\delta_{t+1}(j) = \left[\max_i \delta_t(i) a_{ij} b_j(O_{t+1}) \right] \quad (2)$$

a_{ij} は状態 i から状態 j へ遷移する確率、 $b_j(O_t)$ は状態 j がシンボル O_t を出力する確率である。式 (2) から再帰的に最適状態確率を求めることで、最も高い確率 p が得られる最尤状態遷移配列 $\mathbf{S}$ を求める。

b) Viterbi アルゴリズムのパラメータ設定

HMM で推定される隠された状態として、「徒歩」、「自転車」、「自動車」、「バス」、「鉄道」の5つの移動手段を設定した。また、Viterbi アルゴリズムの適用にあたっては、以下の移動手段のパラメータを表-4のように設定した。

次に、状態遷移確率行列を表-5に示す。遷移確率の設定の際、一般にありえないと考えられる遷移の確率は0とし、徒歩以外の状態同士の遷移は、必

ず徒歩を介して他の状態に遷移する、というマルコフ性を想定した。

さらに、シンボル出力確率行列を表-6に示す。これは、1次判別フロー（図-4）に従って移動手段を判別した結果の被験者回答への的中率（表-3）を用いている。

表-4 Viterbi アルゴリズムのパラメータ設定

パラメータ	設定方法
出力シンボル O_t	- 移動手段の1次判別後にユニットに割り当てられた移動手段をシンボルとする - 不明、速度により下記6通りに分類する - 不明0 : 0km/h - 不明10 : 0~10km/h - 不明20 : 10~20km/h - 不明40 : 20~40km/h - 不明80 : 40~80km/h - 不明80+ : 80km/h以上
状態遷移確率 a_{ij}	- 初期状態から他の状態への遷移確率は均等とする - 初期状態以外の各状態は、同じ移動手段間の同一状態遷移の確率を0.99999とし、他状態への遷移は残りの値を均等に振り分ける
シンボル出力確率 $b_j(O_t)$	被験者が回答した移動手段に対する、1次判別結果の被験者回答への的中率を各状態の出力確率とする

表-5 状態遷移確率行列

		状態 j					
		初期状態	徒歩	自転車	自動車	バス	鉄道
状態 i	初期状態	0.0000000	0.2000000	0.2000000	0.2000000	0.2000000	0.2000000
	徒歩	0.0000000	0.9999900	0.0000025	0.0000025	0.0000025	0.0000025
	自転車	0.0000000	0.0000100	0.9999900	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	自動車	0.0000000	0.0000050	0.0000000	0.9999900	0.0000000	0.0000050
	バス	0.0000000	0.0000100	0.0000000	0.0000000	0.9999900	0.0000000
	鉄道	0.0000000	0.0000050	0.0000000	0.0000050	0.0000000	0.9999900

表-6 シンボル出力確率行列

		シンボル系列 O_t										
		徒歩	自転車	自動車	バス	鉄道	不明0	不明10	不明20	不明40	不明80	不明80+
隠れた 状態 S_t	初期状態	0.1000000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000	0.0900000
	徒歩	0.7721815	0.0532238	0.0388124	0.0116276	0.0140360	0.0098091	0.0779904	0.0087902	0.0042561	0.0015894	0.0076835
	自転車	0.1326909	0.2977627	0.1600654	0.0156733	0.0011077	0.0052846	0.0645327	0.1473199	0.1723912	0.0020055	0.0011662
	自動車	0.0214662	0.0044687	0.8275411	0.1202722	0.0006270	0.0015070	0.0124798	0.0029953	0.0037182	0.0043815	0.0005431
	バス	0.0543220	0.0103782	0.3418439	0.5335827	0.0115678	0.0160501	0.0194118	0.0049995	0.0042754	0.0014136	0.0021549
	鉄道	0.0597513	0.0060442	0.1085367	0.0160124	0.5793902	0.0129615	0.0186699	0.0046435	0.0059675	0.0163769	0.1716459

(5) 移動手段の判別結果と考察

移動履歴データに本手法を適用して得られた被験者回答への的中率を表-7に示す。移動手段合計の的中率は約82%である。移動手段別の的中率は、バスが55.7%と低いものの、徒歩の87.4%をはじめ、自動車、鉄道、自転車も8割程度の的中率となった。

バスの判別に関しては、バスネットワークとの重複率90%以上を閾値として設定しているが、自動車と判別されたものが34.3%となっている。閾値を低めに設定することで、バスと判別できる可能性も考えられるが、自動車の移動がバスと誤判定されて自動車の一致率が低下してしまう可能性も考えられる。対応策として、バス路線を系統毎に定義して重複率の閾値を下げることで、バス停での停車時間を考慮することなど、判別基準を改良することで、バスの判別精度を高める可能性がある。

表-7 移動手段の判別結果 (的中率)

比率(%)		移動手段の判別結果					
		徒歩	自転車	自動車	バス	鉄道	合計
被験者の回答	徒歩	87.4	4.2	3.9	2.1	2.4	100
	自転車	10.1	76.1	11.7	1.9	0.2	100
	自動車	3.5	1.0	82.8	12.4	0.4	100
	バス	7.4	1.3	34.3	55.7	1.4	100
	鉄道	7.7	0.1	10.9	2.9	78.4	100

6. おわりに

本稿では、PP調査アプリを活用した生活行動調査の自動化に向けて、取得される移動履歴データによる移動の起終点と移動手段の自動判別手法の提案と適用結果の検証を行った。今後、実務展開での適用に向けた検討を行っていく予定である⁹⁾。

最後に、本稿は、国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究室より受託した「自動車起終点調査等の高度化・効率化に関する業務(H25)」の調査成果の一部をとりまとめたものである。

参考文献

- 1) 北村清州, 中嶋康博, 牧村和彦: プローブパーソン調査による交通行動データ収集・活用の高度化, IBS Annual Report 2005, pp.29-35, 2005.
- 2) 朝倉康夫, 羽藤英二, 大藤武彦, 田名部淳: PHSによる位置情報を用いた交通行動調査手法, 土木学会論文集, No.653/IV-48, pp.95-104, 2000.
- 3) 有村幹治, 高野精久: 人の交通行動を対象としたPHS交通調査システムの開発, 運輸政策研究 Vol.5, No.3, 2002 Autumn, pp.13-19, 2002.
- 4) 円山琢也: スマホ・アプリ配布型大規模交通調査の可能性, 交通工学, Vol.48, No.1, pp.4-7, 2013.
- 5) 山崎恭彦, 橋本浩良, 高宮進, 矢部努, 今井龍一, 塚田幸広, 山王一郎, 石田東生: 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.
- 6) 前司敏昭, 堀口良太, 赤羽弘和, 小宮粹史: GPS携帯端末による交通モード自動判定法の開発, 第4回ITSシンポジウム2005論文集, 2005.
- 7) 山崎亜希子, 五味田啓: 加速度センサ等を用いた移動状態判定方式の検討, 情報処理学会全国大会講演論文集 第70回平成20年(3), pp.39-40, 2008.
- 8) 羽藤英二, 大村朋之, 三谷卓摩: 位置-加速度記録を用いた活動パターンと移動負荷の計測に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.45, 2012.
- 9) 松島敏和, 橋本浩良, 高宮進: スマートフォンによるプローブパーソン調査の高度化に向けた移動手段判別手法の開発, 土木計画学研究・講演集, vol.50, 2014.

東京港における効果的な船舶排出ガス削減策の検討

Study of Effective Ship Emissions Reduction Measures in the Port of Tokyo

福井哲央* 馬場 剛** 林健太郎*** 雨森恵理子**** 國山淳子*****

By Tetsuo FUKUI, Tsuyoshi BABA, Kentaro HATASHI, Junko KUNIYAMA, and Eriko AMAMORI

1. はじめに

近年、国際海運に従事する船舶からの排出ガス規制が強化され、我が国においてもこの動向を踏まえた法整備や各種の検討が進められている。一方、東京港では、物流機能とその他の都市機能が、主に湾岸道路を境に隔てられているものの、多くの人々が生活し働く場所の近くに国際港湾が位置するという特徴があり、大気汚染対策をはじめとした環境改善は不可欠となっている。

東京の臨海地域では、船舶、自動車、工場などから大気汚染物質が排出されているが、自動車や工場等については、法・条例により、厳しい対策が進められてきた。一方、船舶については、マルポール条約附属書Ⅵ（大気汚染防止規則）の改正により、窒素酸化物（NO_x）や硫黄酸化物（SO_x）について国際的な規制があるものの、これまで先進的な大気汚染対策は取られてこなかった。

特に、東京港では今後も取扱貨物量の増大が見込まれており、船舶の寄港を妨げない効果的な環境施策の展開が不可欠となっている。

また、2020 東京オリンピック・パラリンピック競技大会の会場が集中する臨海部において、環境オリンピックを標榜する大会となるよう、東京都は効果的な環境負荷軽減策を取組む必要がある。

このような中、世界の港湾では船舶の排出ガス削減に資する環境対策プログラムが導入され、環境改善のための有力な手段として運用されている。

国際貿易拠点港であり、日本を代表するメインポートである東京港は、大気環境の改善についても最近の動向を踏まえ、いち早く効果的な事業を展開し「環境と調和した都市の実現」を図っていく必要がある。

本稿では、東京オリンピック・パラリンピック開催年となる平成 32 年度と 10 年後の平成 36 年度までに、環境施策を導入した場合の東京港寄港船舶からの窒素酸化物（NO_x）、硫黄酸化物（SO_x）、温室効果ガス（CO₂）の排出削減効果と削減に必要な対策費用を算出した。また、環境施策へのニーズを把握するための船社のアンケート調査、様々な環境施策のメリット・デメリットや費用対効果等を比較することにより、効果的な環境施策を検討した。

2. 国際海運における排出ガス規制の状況

国際海運に従事する船舶に対しては、国際海事機関（IMO）^{注1）}により、図—1 の大気汚染物質の排出ガス規制が実施され、今後段階的に規制が強化されることとなっている。また、CO₂ の排出を規制するため、一定の総トン数以上の船舶を対象に新造船のエネルギー効率設計指標（EEDI）^{注2）}の導入とこれに基づく CO₂ 規制の実施、既存船舶の船舶エネルギー効率管理計画書（SEEMP）^{注3）}の作成が義務付けられている。

東京港港内では、IMO による規制の一般海域に該当し、海防法^{注4）}に基づき、入港船舶に対する排出ガス規制（エンジン出力あたりの NO_x 排出規制、燃料中の硫黄分規制等）の適用、船舶に対する排出ガス基準の適合検査が実施されている。しかし、規制対象の船舶が限定される（例えば、NO_x 規制は新造船、CO₂ は総トン数 400 トン以上の船舶にそれ

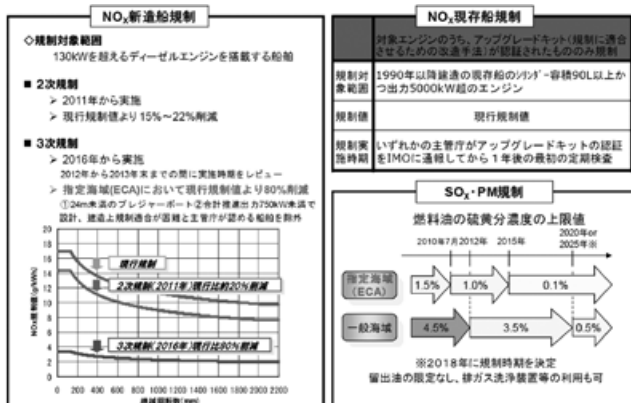
注1）船舶の安全及び船舶からの海洋汚染の防止等、海事問題に関する国際協力を促進するための専門機関。

注2）船舶の設計及び建造段階で想定しているエネルギー効率を示す。

注3）船舶の運航の工夫により船舶のエネルギー効率を改善するための管理計画書。

注4）海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律。

ぞれ限定) など、効果的な削減策に取り組む枠組みには必ずしもなっていない。



出典：船舶からの大気汚染物質放出規制海域(ECA)^{注5)}に関する技術検討委員会(国土交通省)¹⁾

図-1 国際海運における排出ガス規制の概要

3. 国外における船舶排出ガスの規制・対策

国外で実施されている船舶からの排出ガスの規制・対策は、欧米の港湾が先進的に取り組んでいる。以下は世界主要港湾の事例であるが、排出ガス規制やハード整備による対策だけでなく、環境性能に優れた船舶に対して入港料減免等のインセンティブを与える環境対策プログラム(インセンティブ・プログラム)を導入し、船社の自主的な環境対策への取組を促進していることが特徴である。

(1) 米国・ロサンゼルス港

ロサンゼルス港では、入港船舶の使用燃料中の硫黄分を規制する「燃料油規制」、港に停泊中の船舶に必要な電力を陸上から供給する陸上電力(以下、「陸電」)供給施設の整備、港から40マイル以内の海域で12ノットまで減速する船舶に対し岸壁使用料を減免する「船舶減速プログラム」が実施されている。また、世界的に取り組まれている環境対策プログラムであるESI(Environmental Ship Index)制度を導入し、環境性能が優れた船舶に対し入港料を減免している。

注5) 船舶から発生するNO_x, SO_x, PMの排出について、通常の世界(一般海域)に比べてより厳しい規制を適用する海域。適用する海域は、北米(米国・カナダ沿岸)、カリブ海中部(プエルトリコ、米領バージン諸島周辺)にNO_x, SO_x, PMの排出規制を適用。欧州(バルチック海、北海)には、SO_xとPMのみ排出規制を適用。

(2) オランダ・ロッテルダム港

ロッテルダム港では、ESI制度を2011年1月から導入し、船舶の環境性能を示すESI値が31ポイント以上の外航船に対し、入港料を10%減免している。また、内航船に対する環境性能に応じた入港料の減免、陸電供給施設の整備も行っている。また、重油に比べて大気汚染物質の排出が少ないLNG船へのLNG供給施設の導入も検討している。

(3) ドイツ・ハンブルク港

ハンブルク港では、ESI値が20ポイント以上に対する入港料の減免(最高10%減免)を実施し、陸電供給施設の整備も進めている。また、LNGを燃料とした小型発電機を搭載した移動式発電所(パワーバージ)により船舶へ電力を供給する計画もある。

(4) 韓国・釜山港

釜山港は2014年1月に東アジア地域としては初めてESI制度を導入し、ESI値が31ポイント以上の船舶に対して入港料を15%減免している。また、燃料油供給側への燃料油検査による排出規制、陸電供給施設も導入している。

4. 東京港寄港船舶からの排出ガス量の見込み

第8次改訂港湾計画によると、平成22年度から平成30年代後半にかけて、東京港に入港する船舶数が増加する見込み(約30%増加)である。これに伴い、船舶からの排出ガスの総排出量はNO_xとCO₂が増加する見込みである。SO_xはIMOによる使用燃料中の硫黄分の規制強化に伴い平成32年度までに排出量が減少するが、平成36年度では入港船舶数と総トン数の増加に伴い排出量が増加する見込みである(図-2)。

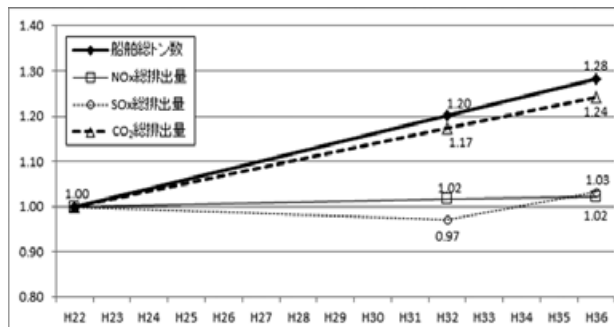


図-2 船舶総トン数と総排出量変化の見込み^{注6)}

5. 効果的な船舶排出ガス削減策の検討

本章では、前述した国際的な排出規制の状況や世界他港での規制・対策、東京港寄港船舶からの排出ガスを踏まえ、東京港における効果的な排出ガス削減策を検討するため、次の船舶の排出ガス削減策の概要を整理し、削減策毎のメリット・デメリット、費用対効果等を比較した。

(1) 船舶排出ガス削減策の内容

a) インセンティブ・プログラム

ESI (Environmental Ship Index) 制度は、世界的に取り組まれている船舶に係る環境対策プログラムであり、概要は以下に示す通りである。

< ESI の概要 >

○実施主体

WPCI : World Ports Climate Initiative

○制度内容

- ・船舶からの大気汚染物質・温室効果ガスの排出削減を目的に、WPCI が環境負荷の少ない船舶を測定評価し、環境船舶指数 (ESI 値)^{注7)} を認証。
- ・ESI 値に応じ、参加港湾等が各船舶に港湾費用の減免等のメリットを与えることで環境改善を促すプログラムである。
- ・インセンティブの内容は参加団体の裁量
- ・船社の費用負担なし
- ・参加港湾は、一時的に発生するウェブサイト更新経費などの費用を負担する場合あり

○参加状況 (2014 年 4 月現在)

- ・ESI 取得船舶数 約 180 船社 2,555 隻
- ・ESI インセンティブ参加団体 23 港湾・2 団体 (ロサンゼルス港、ロッテルダム港、釜山港等)

※ WPCI ホームページ²⁾ より整理

注 6) 平成22年度を基準とした変化を示す。平成32年度、36年度の排出量は、入港船舶数及び総トン数の港湾計画年の予測値等より推計。NOxはIMO規制を考慮。SOxは、燃料中の硫黄分が高い外航船について、IMOの一般海域における使用燃料中の硫黄分3.5%規制 (平成24年に開始) を考慮 (但し、硫黄分0.5%への規制強化は開始時期が未定のため考慮していない)。

注 7) ESI値は以下の式で表される。ESI値は、船舶からのNOx排出量、使用燃料中の硫黄分、EEDI提出有無、陸電供給設備有無により、それぞれNOx、SOx、CO₂、OPS (陸電供給) のポイントを合計して評価される。

ESI値=(ESI NOx×2+ESI SOx+ESI CO₂+ESI OPS)/3.1

グリーンアワードは、環境にやさしく安全な船を運航・管理する者に報奨を与えることにより、船社・船員の意思により品質の高い船舶にしていくモチベーションを導き出すために導入された「インセンティブによる認証プログラム」である。

< グリーンアワードの概要 >

○実施主体

グリーンアワード財団※

※インセンティブによる認証を行う組織。1990年代前半にロッテルダム港で起きた油濁事故を原点に、今後同様の事故が起きないように対策を取るため、1994年にオランダ政府及びロッテルダム港により設立。(2000年に完全に独立)

○制度内容

- ・船舶の環境対策や安全対策を目的に、グリーンアワード財団が作成した検査項目に基づき審査を行い、それに合格した場合に証書を発行。
- ・検査項目は、大気汚染物質等の環境問題全般、安全対策やクオリティ、ヒューマン・エレメントなど50項目以上がカバーされている。
- ・認証のための会費や検査料を船社が負担する必要がある。
- ・2014年にコンテナ船を対象に認証制度を導入

○参加状況 (2013 年現在)

- ・認証取得船舶数 40 船社 236 隻
- ・参加団体 50 団体 (ロッテルダム港、バンクーバー港等)

※グリーンアワード財団より入手した資料より整理

その他のインセンティブ・プログラムとしては、ストックホルム港では、既存の港湾料を使用燃料中の硫黄分及びNOx排出量により差別化するような仕組みを導入し、低硫黄燃料を使用する船舶やNOx排出量を削減した船舶に対して港湾料を減免している。

また、シンガポール港では、シンガポール船籍を対象として、燃料消費量およびCO₂排出を削減できる環境配慮型船籍の船主に対してインセンティブを与えるインセンティブ・プログラム「グリーン・シップ」^{注8)}を導入している。

以上のインセンティブ・プログラムについて、制

注 8) シンガポール港を利用する外航船舶の入港料を15%減免。対象船舶は、環境配慮型技術適用船体、もしくは無公害燃料を利用の船舶で、5日未満の停泊期間全体に対して減免。

度としてのメリットとデメリットと、東京港への導入を想定した場合のメリットとデメリットを表－１に整理した。

これらのインセンティブ・プログラムのうち、ESI 制度は、参加港湾や船社の負担が少なく、環境対策に取り組む機運が高まり、参加港湾、船社にとってメリットが大きくなることが期待される。グリーンアウォードも、認証船舶数が増えれば同様のメリットが期待される。環境面だけでなく、安全面や品質も評価されることからメリットは大きい、会費や検査料を船社が負担する必要がある。また、現在認証を取得している船舶のほとんどがタンカー船であり、他の船種まで認証が広がるかどうかは未定である。環境性能による港湾料減免制度は荷主企業が中心であり船社にとってメリットが少ないこと、グリーン・シップ制度はCO₂ 限定のため、NO_x やSO_x の削減が図られないことが想定される。また、ESI 制度やグリーンアウォードのような世界的に取り組まれている環境対策プログラムではないため、東京港だけが導入しても外航船社にとってメリットが十分ではない。

以上を踏まえると、上記３つのインセンティブ制度のうち、制度の運用のしやすさから、ESI 制度が東京港に導入する制度として望ましいと考えられる。

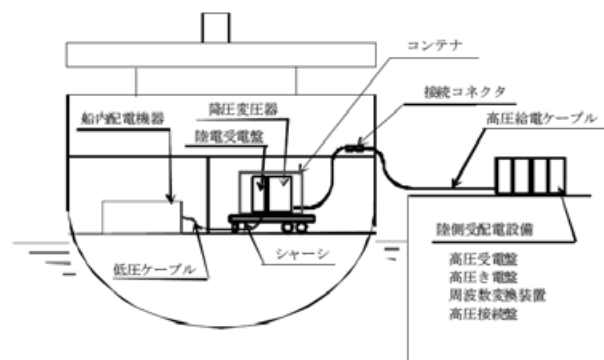
ｂ）船舶陸上電力供給施設の整備

船舶への陸電供給は、停泊中の船舶が必要とする

電力を陸上から供給するもので、停泊中に船舶から排出される大気汚染物質（NO_x、SO_x、PM）や温室効果ガス（CO₂）の削減が図られる。

陸上から停泊中の船舶に電力を供給する設備として、陸側では高圧受電盤や周波数変換装置等の受配電設備と高圧給電ケーブル、船側では低圧ケーブルや降圧変圧器等が必要となる（図－３）。

陸電供給は有効な排出ガス削減手段であるが、日本国内では小容量設備以外にほとんど実施されておらず、停泊中の船舶からの排出ガス削減を目的とした大容量の陸電供給設備を導入するためには、設備の技術的検討に加えて、システムの安全性、陸側と船側の接続時の作業性、コスト削減を含む経済性等広範な検討を行う必要がある^{注３）}。



出典：国土交通省北海道開発局ホームページ^{注４）}

図－３ 船舶への陸電供給のイメージ

表－１ インセンティブ・プログラムのメリット・デメリットの比較

制度の種類	ESI 制度	グリーンアウォード	その他のインセンティブ制度	
			環境性能による港湾料減免	グリーン・シップ
メリット	・ NO_x、SO_x、CO₂ のいずれも削減が図られる。 ・ 環境面以外に対象船舶を審査する必要はない。 ・ 会費や検査料を船社が負担する必要はない。 ・ 外航船にとってメリットが大きい。	・ NO_x、SO_x、CO₂ のいずれも削減が図られる。 ・ 外航船にとってメリットが大きい。 ・ 環境面ではなく安全面や品質も評価されることからメリットは大きい。	・ NO_x、SO_x の削減が図られる。 ・ 環境面以外に対象船舶を審査する必要はない。	・ CO₂ の削減が図られる。 ・ 環境面以外に対象船舶を審査する必要はない。
デメリット	・ 対策技術のコストは船社が負担する必要がある。	・ 会費や検査料を船社が負担する必要がある。 ・ 対策技術のコストは船社が負担する必要がある。 ・ ほとんどがタンカー船であり、他の船種まで取得が広がるか未定。	・ 船社（特に外航船社）にとってのメリットが少ない。 ・ 対策技術のコストは船社が負担する必要がある。 ・ 船社にとってメリットが十分ではない。	・ NO_x、SO_x の削減が図られない。 ・ 対策技術のコストは船社が負担する必要がある。 ・ 外航船にとってメリットが十分ではない。
東京港に導入した場合	・ 既存の入港料減免措置との調整が必要	・ 既存の入港料減免措置との調整が必要	・ 既存の入港料減免措置との調整が必要	・ 既存の入港料減免措置との調整が必要

※「その他のインセンティブ」は東京港が導入できることを前提

C) 燃料転換による燃料代増に対する補助の導入

船舶用の燃料を C 重油から A 重油や低硫黄燃料など環境負荷の低い燃料へ転換することにより排出ガスの削減が図られる。

燃料転換による燃料代増に対する補助については、C 重油から A 重油、C 重油から低硫黄燃料油、C 重油から LNG 燃料へ転換した場合は、NO_x、SO_x、CO₂ の削減効果が見込める。LNG 燃料への転換は、特に NO_x、SO_x の削減効果が大きい。燃料を供給するためのインフラ整備に課題があり、現段階では実現の可能性が低い。低硫黄燃料油への転換は、SO_x の削減効果が大きい。A 重油と比較して粘度が低いため、低硫黄燃料油への転換には燃料ポンプ内の内部漏洩の防止等の対策が必要になる。A 重油は現在小型船舶で使用され、低硫黄燃料油や LNG 燃料と比べれば普及している。従って、A 重油への転換による燃料代増加に対する補助が効果的な施策と考えられる。

表－2 燃料転換の種類別の排出削減効果

燃料の転換の種類	削減効果（削減率）		
	NO _x	SO _x	CO ₂
C重油からA重油	10%	80%	9%
C重油から低硫黄燃料油 (0.5%低硫黄)	10%	80%	9%
C重油から低硫黄燃料油 (0.1%低硫黄)	10%	80～96%	9～12%
C重油から水エマルジョン燃料	15～30%	*	8.50%
C重油からエタノール燃料	80%	90%	*
C重油からLNG燃料	80%	100%	30%

出典：船社ホームページ等より整理。表中の「*」は削減効果はあるが、削減率のデータはなし。

d) 船舶技術導入に対する補助の導入

船用機関の内部処理技術や後処理技術を導入することにより排出ガスの削減が図られる。

船舶技術導入に対する補助については、タイミングリタード^{注9)}は既存船、SCR や直接水噴射^{注10)}は新造船への導入がそれぞれ適している。このうちスクラバー^{注11)}は、唯一の SO_x 削減技術であり、費用対効果 (B/C) が特に高いが、設置スペースを必要とするため新造船への導入が適している。新造船

注9) 燃料ポンプの制御のタイミングを遅らせ、燃焼時の噴霧の燃焼温度を低下させることによりNO_x排出を抑制する技術。

注10) NO_xの生成に影響を及ぼす燃焼時期に、水噴射弁から燃焼室に水を噴射し、燃焼火災温度を低減しNO_x排出を削減する技術。

注11) 排ガスに水（海水）を噴射して洗い流し、SO_x、PMを除去する技術。

は今後も環境対策を施すことが想定されるため、環境対策が進んでいない既存船に対する対策技術の導入が排出ガス削減に有効と考えられる。下表の船舶技術の中では、費用対効果の把握が可能であり、費用対効果 (B/C) が高く、既存船に適しているタイミングリタードの導入に対し、補助を行うことが効果が高いと考えられる。

表－3 船舶技術の種類別と排出削減効果等

船舶技術の種類	削減効果（削減率）			対策費用 把握可否	B/C
	NO _x	SO _x	CO ₂		
タイミングリタード	10～30%	-	-	○	0.5
多口噴射	10%	-	-	-	-
電子制御機関	10～15%	-	1～2%	-	-
掃気（給気）圧の変更	*	-	-	-	-
直接水噴射	50%	-	-	○	0.4
燃料・水層上噴射	50～60%	-	(2～5%増)	-	-
給気加温	65%	-	-	○	0.1
排気再循環	35～80%	-	-	-	-
スクラバー	-	98%	-	○	1.2
DPF	*	-	-	-	-
SCR	80～95%	-	-(微減)	○	0.4

出典：船社ホームページ等より整理。表中の「*」は削減効果はあるが、削減率のデータはなし。表中の「-」は削減効果なし。

(2) 各施策のメリット・デメリットの比較

(1) の各施策のうち、①インセンティブ制度 (ESI 制度)、②船舶陸上電力供給施設の整備、③燃料転換 (C 重油から A 重油) による燃料代増に対する補助の導入、④船舶技術 (タイミングリタード) 導入に対する補助の導入について、制度としてのメリットとデメリットと、東京港への導入を想定した場合のメリットとデメリットを表－4に整理した。

インセンティブ制度 (ESI 制度) は、船社が取り組み可能な対策技術を選んで排出削減することによりインセンティブを受けられること、ハード整備や船舶技術の導入に比べて直ぐに実施できること、港湾管理者の費用負担が少ないことがメリットである。船舶陸上陸電供給設備は、停泊時の排出ガス削減効果は高いものの、膨大な設備費や規格の統一が課題である。燃料転換や船舶技術に対する補助は、対象とする船舶には一定の効果が出ることが考えられるが、他の施策を採用しようとする船主には訴求しない等のデメリットがある。

(3) アンケート結果から得られた船社の意向

各船社の環境対策の取組状況を把握し、環境施策についてニーズを把握することを目的として、東京港に寄港する船舶を運航している外航船社及び内航

表－４ 船舶からの排出ガス削減策のメリット・デメリットの比較

制度の種類	インセンティブ制度 (ESI 制度)	船舶陸上陸電供給設備 の整備	燃料転換（C 重油から A 重油）による燃料代 増に対する補助の導入	船舶技術（タミング・リフト） 導入に対する補助の導入
メリット	・ 船社が取組可能な対策技術を選んで排出削減することでインセンティブを受けられる。 ・ ハード整備や船舶技術の導入に比べ直ぐに実施することが可能。	・ 船社の燃料代の負担が減る。 ・ NOx、SOx、CO₂ の全ての汚染物質で、停泊時の削減効果が高い。	・ 燃料代増に対する補助により船社の運用コストの負担が減る。 ・ ハード整備や船舶技術の導入に比べ直ぐに実施することが可能。	・ 船社が船舶技術を導入する際のコストの負担が減る。 ・ 既存船に適用可能。
東京港に導入した場合	・ 参加港湾は、一時的に発生するウェブサイト更新経費などの費用を負担する場合あり。		・ 東京港内で C 重油を使用している船舶は多いため、船社側がメリットを感じ導入が進めば、短期間で効果が出る。	
デメリット	・ 対策技術のコストは船社が負担する必要がある。	・ 航行時の削減効果は見込めない。 ・ 船側と岸壁の接続について、規格が統一されていないので、規格を合わせる設備が必要。 ・ 船側の改造費用と電気代は船社が負担する必要がある。 ・ 岸壁側で設備を用意しても、船舶側で受電設備を設けなければ利用されない。 ・ 各国で規格が違っており、設備費が膨大になる。	・ 単一施策に対する補助であり、他の対策を採用しようとする船主には訴求しない。 ・ 入港時の使用燃料を証明する制度がないため補助対象かの見極めが難しい。 ・ 小型船では燃料タンクの改造が必要。 ・ 船側の改造費用は船社が負担する必要がある。 ・ C 重油と A 重油との切替え時には、燃料の混合安定性の確認や粘度調整が必要のため、1 時間程度を要する。	・ 単一施策に対する補助であり、他の対策を採用しようとする船主には訴求しない。 ・ 新造船には他の船舶技術が効果的。 ・ NOx 削減のための対策技術であり、SOx、CO₂ も削減するには、燃料転換等と組み合わせる必要がある。 ・ 燃料噴射時期を遅らせて NOx を大幅削減しようとする、燃料不良や燃料質部材を損傷する可能性がある。
東京港に導入した場合	・ 既存の入港料減免措置との調整が必要 ・ 内航船に対しても同様の仕組みを検討する必要がある。	・ 設置可能なバースが限定される場合、対象となる船舶や削減効果も限定される。	・ 厳密に東京港に係る部分だけの燃料補助を行うことが困難である。 ・ A 重油や低硫黄燃料油等を使用していた船舶に対し不利益となる。	

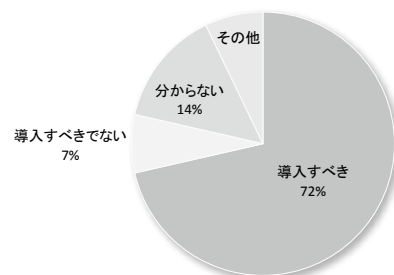
船社を対象にアンケート調査を行った。

アンケートは 38 社（外航船社 28 社、内航船社 10 社）に送付した。このうち、回答があった外航船社は 14 社（回答率 50%）、内航船社は 6 社（回答率 60%）である。

このアンケート結果によると、環境対策プログラムについては、外航船社の 70% 以上が「東京港に ESI を導入すべき」と回答し、ESI によるインセンティブ制度導入へのニーズが高いことを示唆している（図－４）。ESI は外航船社では理解が進んでいたが、内航船社では殆ど理解されていない。

また、東京港に ESI を導入する場合、外航船社の 50% が世界の他港と同等の入港料減免又は補助金を希望している。

一方、陸電供給施設については、内外航船社とも「導入すべき」との意見は少数であった。



出典：外航船社アンケートより

図－４ 東京港に ESI を導入すべきか

6. 各施策の費用対効果の試算

本章では、前章で検討した各施策を東京港に導入した場合の NOx、SOx、CO₂ の排出削減効果と削減に必要な対策費用を試算することにより、各施策の費用対効果の試算を行った。

(1) 費用対効果の試算条件

a) ESI の導入

ESI 導入の費用対効果の算出は、東京港における ESI 船（ESI 値が WPCI により登録されている船舶）の入港状況と世界の他港のインセンティブのスキームを参考に、東京港へ導入するに適したスキームを検討したうえで、外航船を対象に検討を行った。

インセンティブ付与の対象とする ESI 値については、20 もしくは 30 以上としている ESI 参加港が多い（平成 26 年時点で 23 港湾中 20 港湾）。

減免割合については、船社へのアンケートでは、世界の他港と同等のインセンティブを望む回答が多い。ESI 参加港の減免割合は、参加港によって 5% から数十 % まで幅広いが、入港料の把握が可能な港（ロッテルダム港、釜山港等）で減免額を比較した場合、30～50% の減免割合を適用すればほぼ同じ減免額になると想定される。また、ESI 参加港の減免割合は、ESI 値を 10 ごとに区切り、ESI 値が高いほど減免額が多くなるスキームを採用する傾向がみられる。これは環境負荷軽減を行った船舶ほど多くのインセンティブを受けられることから、船舶の環境対策の取組を促進する上で有効と考えられる。

以上を踏まえ、東京港では ESI 値 20 以上の船舶に対し、ESI 値が 40 以上まで、10 ずつ上がるごとに減免割合を多くするスキームを想定した。

このスキームで入港料減免の対象となる ESI 船の入港船舶数を想定し、ESI を導入した場合の排出削減効果を算出した。排出削減効果は、ESI 導入による非 ESI 船から ESI 船への代替により ESI 船の入港船舶数が増え、入港船舶 1 隻当りの排出量が低減されると仮定して算出した。ESI 船の入港船舶数は、平成 25 年度の東京港入港実績、WPCI ホームページによる ESI 船情報等を踏まえて算出した。

ESI 導入に必要な対策費用（入港料減免額）は、ESI 値の範囲別に、東京港の入港総トン数 1 トン当たり入港料 2.7 円×入港総トン数×減免割合で算出した。

b) 陸電供給施設の導入

陸電供給施設の導入については、東京港内の係留バースのうち平成 22 年度で供用している係留バースに陸電を平成 32 年度までに導入する場合を想定した。費用対効果の試算では、陸電の導入により、入港船舶が停泊中に消費している全エネルギーを船内発電で消費する燃料（C 重油、A 重油）から陸電施設より供給される電力に切り替えると仮定した。

このエネルギーの転換による NO_x、SO_x、CO₂ の排出削減効果と、陸電の利用に必要とされる諸費用（船舶の電気代と燃料代の差額、陸側設備費用、船側改造費用等）を算出することにより費用対効果の試算を行った。

c) 燃料転換による燃料代増に対する補助の導入

NO_x、SO_x、CO₂ の削減効果が見込める A 重油への転換による燃料代増加分を対策費用として毎年度補助を行う場合を想定し、費用対効果を算出した。燃料代増加分は A 重油と C 重油の価格差により東京港内の停泊・航行時のコストの増加分とした。

なお、現在東京港内及び停泊中の船舶には A 重油等の低硫黄燃料油を使用している船舶もあるため、費用対効果の試算では、毎年度燃料代補助を行うことにより、C 重油を使用する船舶が平成 36 年度までに全て A 重油に転換すると仮定した。平成 32 年度はその途中過程として、C 重油を使用する船舶の一部が A 重油に転換すると仮定した。

d) 船舶技術導入に対する補助の導入

船舶技術の中でも費用対効果が高く、既存船に適しているタイミングリタード導入に必要な費用の補助を行う場合を想定し費用対効果を算出した。

タイミングリタードは、NO_x 削減技術であり、既存船への導入に適していることから、IMO の NO_x 規制対象となる機関出力 130kW 以上の船舶のうち、1 次規制（Tier1）未対応船舶とした。費用対効果の試算では、平成 32 年度までに Tier1 未対応船舶に対するタイミングリタード導入に対する補助を導入し、これにより、Tier1 未対応船舶全てがタイミングリタードを導入すると仮定した。

(2) 費用対効果の試算結果

(1) の各施策の費用対効果を試算すると、ESI 制度導入による NO_x、SO_x、CO₂ 1 トン当たりの削減費用が最も少なく、費用対効果が大きい結果となった（表－5）。

表－5 船舶排出ガス削減策の費用対効果

	1トン当たりの削減費用		
	NO _x (千円/t)	SO _x (千円/t)	CO ₂ (千円/t-CO ₂)
ESI制度	668	307	5
船舶陸上電力供給	2,073	3,216	109
燃料転換(C重油⇒A重油)による燃料代増への補助	4,027	693	62
船舶技術(既存船へのタイミングリタード)導入への補助	1,241	-	-

※1トン当たりの削減費用は、平成32年度の対策費用÷大気環境改善効果(削減量)により算出

7. おわりに

本稿では、次の船舶の排出ガス削減策毎のメリット・デメリット、費用対効果等の比較検討を行い、東京港に入港する船舶に対して効果的な排出ガス削減策の比較検討を行った。比較検討の結果、費用対効果や制度の使われ易さの面、船社の施策ニーズの高さから ESI によるインセンティブ制度の実施が最も有効である。また、この制度は多くの港湾が参加し、寄港地で何度もインセンティブが働くことで、船社側も積極的に参加し、効果が上がっていくものである。このため、東京港が主体的に他港への参加を働きかけることが東京港の環境改善に役立つものである。

また、ESI によるインセンティブの導入後は、定

期的に排出削減効果を検証し、検証結果を踏まえ、必要に応じてインセンティブのスキームの見直しを検討する必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省：第1回船舶からの大気汚染物質放出規制海域（ECA）に関する技術検討委員会（H22.2.26）資料
- 2) WPCI ホームページ（<http://esi.wpci.nl/Public/Home>）
- 3) 独立行政法人土木研究所：船舶版アイドリングストップの実証実験について，2010 年度技術研究発表会資料
- 4) 国土交通省北海道開発局ホームページ（<http://www.hkd.mlit.go.jp/kyokutyou/h22/1203/02.pdf>）

リニア中央新幹線の整備効果

Socio-Economic Impact of Linear Chuo Shinkansen Project

樋野誠一* 蛸子 哲** 河上翔太*** 國府田 樹*** 山本恭子**** 西村 巧*****

By Seiichi HINO, Akira EBIKO, Shota KAWAKAMI, Miki KOUDA, Kyoko YAMAMOTO and Takumi NISHIMURA

1. はじめに

経済社会研究室では、リニア中央新幹線整備に伴う全国レベルでの所要時間の短縮効果や利用者の直接便益ならびに社会経済への間接効果の計測、さらにはリニア中間駅のアクセス道路整備に関する調査を受託してきた。また、IBS 自主研究として、地域間の交通整備が人口の集中分散に与える影響を理論的に研究してきた。本稿では、これら調査研究から得られた知見を集約し、リニア中央新幹線の効果とそれを十分に発揮するための条件について整理する。

本稿の構成は、2章でリニア中央新幹線の概要について交通サービスおよび交通需要の観点から整理する。3章で既存の新幹線整備により生じた人口移動や企業活動の影響を整理し、リニア中央新幹線整備による予想される影響を理解する。4章では、交通モデルや経済モデルの適用から推計されるリニア中央新幹線の整備効果を整理し、効果発現のための必要な要件を考察する。

2. リニア中央新幹線の概要

(1) 整備の概要

リニア中央新幹線は、2027年に東京－名古屋間(290km)、2045年に東京－大阪間(440km)の開業が予定され、その所要時間はそれぞれ40分、70分と計画されている。運賃は品川－名古屋間は東海道新幹線の東京－名古屋間の800円程度増しが想定されており、リニア1編成の乗車定員は1,000人となっている。

リニア中央新幹線の建設の理由は、①東海道新幹線が既に6分に1本間隔の過密ダイヤで運行され容量制約の限界にきていること、②南海トラフ巨大地震に備え、東海道新幹線の代替幹線（リダンダンシー）の必要があることが挙げられる。

中間駅は、沿線各県に一つ整備され、東京－名古屋間では神奈川県駅（橋本駅）・山梨県駅（甲府駅）・長野県駅（飯田駅）・岐阜県駅（中津川駅）となり、名古屋－大阪間ではルートは未定であるものの、三重県駅、奈良県駅となる。中間駅に停車する車両本数は1時間に1本程度と予想されているが、速度が速いため各駅停車の運行はなく、品川－名古屋間の何れか1つの中間駅への停車が予想される。

リニア中間駅の駅舎部分が地上に出るだけで、それ以外の9割が大深度地下を走行するため、建設費の多くはトンネル採掘費となる。建設費は東京－名古屋間が車両費含めて5.5兆円、東京－大阪間は9兆円と言われており、全額JR東海が負担することとなっている。しかし、東京－大阪間の開業は、東京－名古屋間の開業に遅れること18年となることから、その間に関西圏の発展が首都圏および中京圏に遅れるのではないかと危機感を持っており、早期開業に向け事業費負担も含めた協議を行っている。

図-1 リニア中央新幹線のルートと停車駅



図-1 リニア中央新幹線のルートと停車駅

(2) 交通サービス水準の改善

a) 全国レベルでの所要時間の短縮

リニア中央新幹線整備による全国市町村単位での時間圏域の拡大を国土交通省の地域間時間探索システム（NITAS.Ver.2.2）を用いて算定すると図-2

に整理される。品川駅からの1時間圏は現況の神奈川県と静岡県の間境付近から、リニア整備後は時間短縮に伴い橋本及び甲府・飯田・中津川・名古屋のリニア駅沿線に沿って拡大する。2時間圏は現況の名古屋周辺から大阪・神戸周辺まで拡大する他、端末アクセスを活用してリニア駅周辺地域へも広範に拡大する。この結果、リニア中央新幹線整備により、品川からの2時間圏域人口は現況の約4,600万人から約6,900万人（総人口の約60%をカバー）へ拡大し、国土形成計画に示されるスーパーメガリージョンが成立する。この圏域では、我が国GDPの約70%を占める約350兆円の付加価値が生産される。

交通機関分担の視点で捉えるため、道路・鉄道・航空が最速交通手段となる市町村人口を積み上げ、所要時間帯圏域別にシェアを比較する。1～2時間以内の圏域においては、現況で道路が約1割、航空が約3割を占めるが、リニア整備によりほとんどが鉄道に転換する。それ以上の時間帯圏域においては、現況で航空が半数以上を占めているが、リニア中央新幹線と既存新幹線の乗り継ぎ利用により大幅に鉄道にシフトすると予想される。

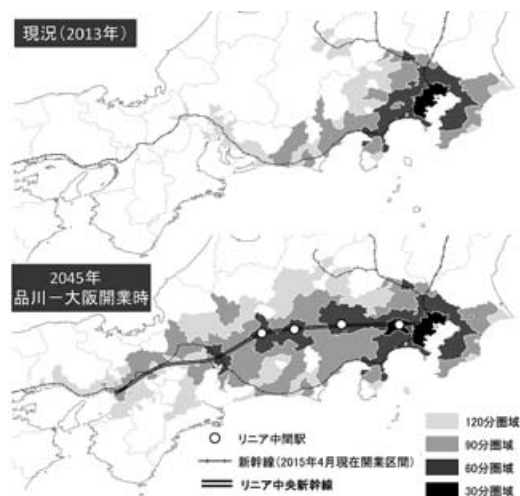
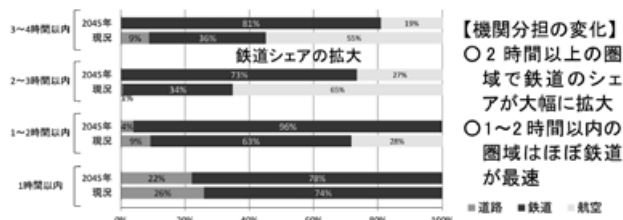


図-2 品川駅からの時間圏域の拡大



算定方法：品川駅から全国市町村役場へ、道路・鉄道・航空の各モードが最速交通手段となる市町村の人口を積み上げ。

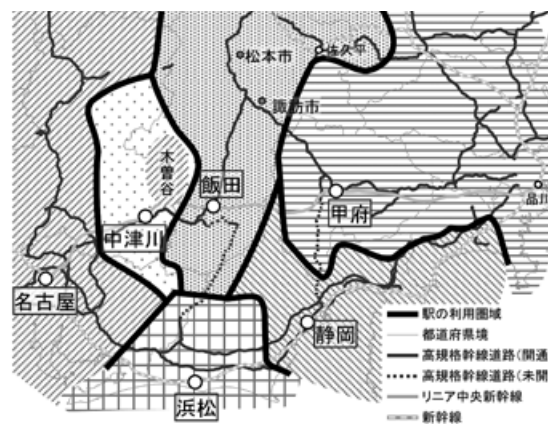
図-3 リニア整備による航空から鉄道への転換

b) リニア中間駅の利用圏域

リニア整備による沿線地域から品川・名古屋へ行く場合の利用する最寄駅の変化を捉える。例えば、長野県諏訪市から品川へ行く場合は最寄駅として甲府駅を利用し、名古屋に行く場合は飯田駅を利用する。また、長野県松本市から品川へ行く場合は最寄駅は飯田駅でなく北陸新幹線駅となる。更に、近年外国人観光客が増加している長野県木曽谷から名古屋へ行く場合は中津川駅を利用するなど、行先によって利用駅が異なることが予想され、地理的条件と道路アクセスに応じてリニア駅の圏域が感度高く変化することが伺える。リニア駅の利用圏域において、アクセス道路と高速バスなどの交通機関の利用状況が極めて重要となることが分かる。このとき、三遠南信道路や中部横断道路などのリニア駅を南北に縦断する道路整備は圏域拡大効果はあるものの、沿線人口の視点から効果は限定的であり、これら道路は災害時における日本海—太平洋間のリダンダンシーの役割が重要であることが分かる。



図-4 品川駅までの最寄駅圏域

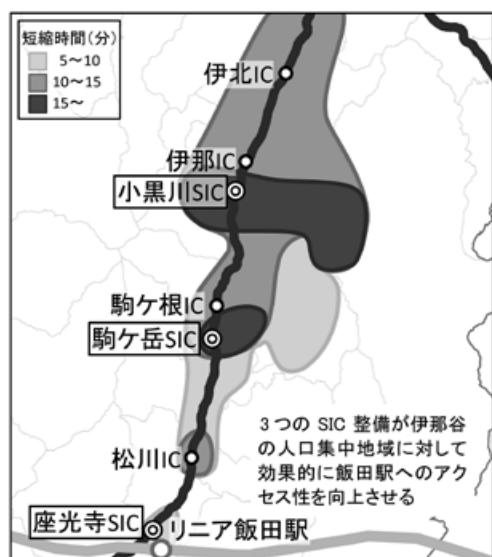


算定方法：各1km²メッシュから道路時間最短の最寄駅を探索。道路種別にセンサス速度を設定。

図-5 名古屋駅までの最寄駅圏域

c) スマート IC 整備が圏域拡大に寄与

リニア中間駅は JR 在来線駅から距離が離れており、駅周辺のアクセスは道路アクセスが予想される。具体的には、自家用車による送迎あるいは高速バスやレンタカーなどの端末アクセスが基本になるものと予想される。



算定方法：リニア駅から各1km²メッシュまでの最短道路時間を算定。道路種別にセンサス速度を設定。

図-6 スマート IC 整備が末端アクセスの改善に寄与

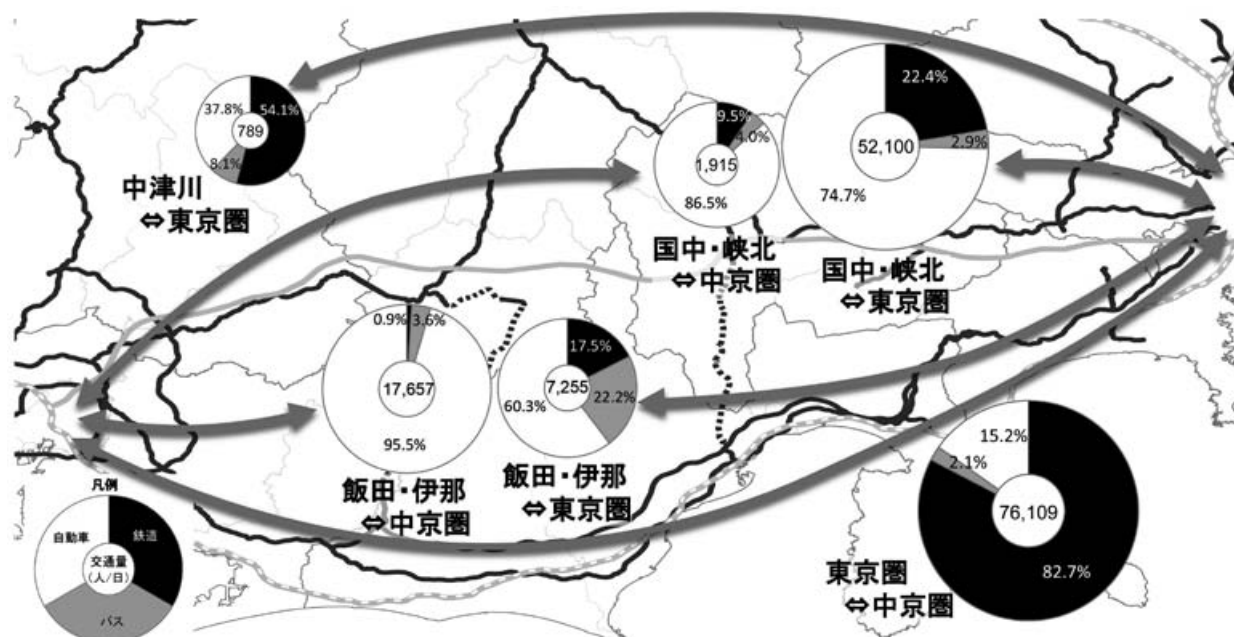
どのような道路整備がリニア駅周辺の圏域拡大に寄与するかについて複数ケースの検討を行った結果、図-6に示す通り、スマート IC 整備による高速道

路からリニア駅への直接乗り入れが圏域拡大に最も寄与することが分かった。

(3) リニア駅と大都市圏との交通需要

a) リニア駅生活圏の交通量

リニア駅を擁する生活圏と東京圏・中京圏とのトリップ数を全国幹線旅客純流動調査（2005年）から整理し、リニアの交通需要の可能性を整理する。東京圏－中京圏間で1日約6.3万人の新幹線利用があり、これら交通はリニア開業後は全てリニアに転換すると予想される。また、リニア中間駅では、飯田・伊那－東京圏はトリップ数は少ないものの鉄道及びバスが多く、そのうち業務目的はリニアに転換するものと予想される。一方、飯田・伊那－中京圏はトリップ数は多いものの自動車ほとんどであり、自動車からリニアにどの程度転換するかは定かでない。中津川－東京圏はトリップ数は少ないものの名古屋経由の新幹線利用が多いため、リニアへ転換するものと予想される。山梨駅は、東京からの鉄道・バス利用者の全てがリニアへの転換が期待される。上記の交通行動について、交通モデルの適用により需要予測を行うと、1日当りのリニア駅利用者はリニア中間駅（中津川駅、飯田駅、甲府駅）で地域の人口規模に応じて約1,000人/日～約5,000人/日と推計される。



資料：全国幹線旅客純流動調査（2005年）

図-7 リニア駅生活圏の OD 交通量

b) 交流人口の更なる拡大のために

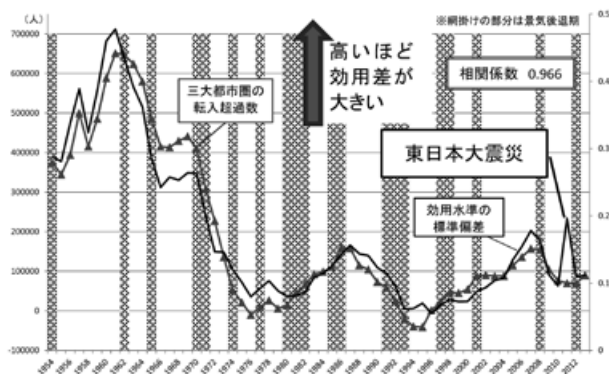
リニア中間駅を擁する地域では、交流人口の増加や誘発交通の増加を目的に、リニア開業までに地域の魅力をいかに高め、リニア中間駅の利用者数をいかに増やすかが課題となっている。各リニア駅県では地域魅力向上のための地域づくりに取り組んでおり、例えば飯田地域では、南アルプス山岳観光の外国人を含む観光客への売り込みや、地元大学とのアグリビジネス研究拠点整備、近年中京圏で取り組みが進んでいる航空宇宙関連産業の発展などによる交流人口の拡大に取り組んでいる。

3. 既存の新幹線整備が地域に及ぼした影響

(1) 人口移動

a) 全国レベルでの人口移動

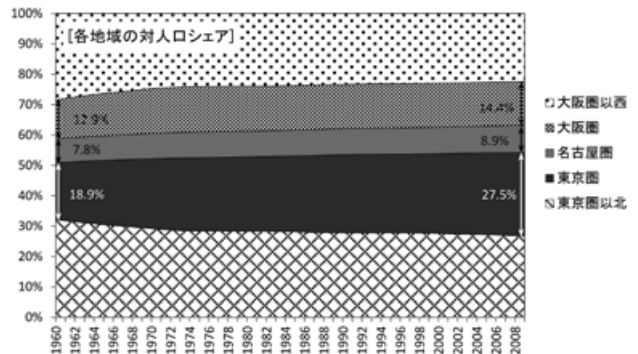
既存文献¹⁾を参考に、住民基本台帳人口移動報告から効用水準を都道府県別に推定し、その地域間格差（標準偏差）を算定した。人口は効用水準が低い県から高い県に移動するという仮定に基づき、47都道府県別に効用水準を推定することができる。東海道新幹線の開業直後（これは高度経済成長期とも重なるが）大きな地域間格差が見られ、効用格差は三大都市圏への純移動数と高い相関を示している。



図－8 効用の地域間格差と社会移動には高い相関

また、東海道新幹線開業当時と最新年を比較して、東京圏・名古屋圏・大阪圏の人口及びGDPの対全国シェアを整理すると、東京圏の対全国人口シェアは1960年の18.9%から2009年の27.5%へ大きく増加し、名古屋圏は7.8%から8.9%へ、大阪圏は12.9%から14.4%へそれぞれ増加している。これに対し、各都市圏の対全国GDPシェアは、東京圏では1960年の26.0%から2007年は32.4%へ人口の増加よりも大きく増加し、いわゆる域内市場効果が生

じている。また、名古屋圏は9.4%から10.0%へ増加しているものの、大阪圏は16.3%から13.7%へ低下している。これは、東海道新幹線の開業も含んだ技術進歩に伴って、東京と機能が類似した大阪では生産面で東京に強くストローされ、製造業などで東京と機能分担がなされている名古屋ではそういったストロー現象は明確には生じていない。



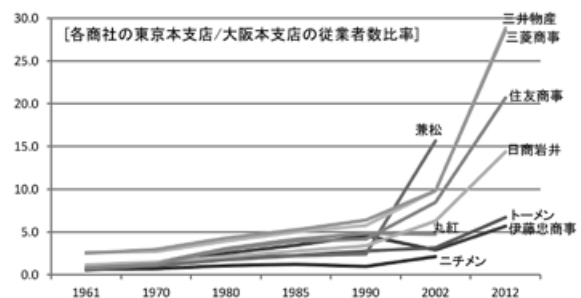
図－9 高度経済成長以降、首都圏へ人口が集中

b) 新幹線開業地域の人口移動

2002年の東北新幹線盛岡―八戸間開業に伴う八戸市の人口移動に着眼すると、新幹線開業前の2000年において、青森県における15～24歳の転出超過数は2万人を超えている。また、2000年と2010年で比較すると、東京都区部への25～29歳の転出が超過に転じている。30代は、仙台市への転出が新たに超過に転じている。したがって、新幹線開業が、学生のみならず若年労働者の東京都や仙台市への転出を助長していると考えられる。

(2) 経済活動への影響

ミクロデータを用いて東京圏への一極集中の傾向を整理すると、東海道新幹線の開業以降の大阪圏の経済活動のストロー効果は顕著である。既存文献²⁾を参考に商社の東京大阪本支店の動向や航空便数を例に考察する。

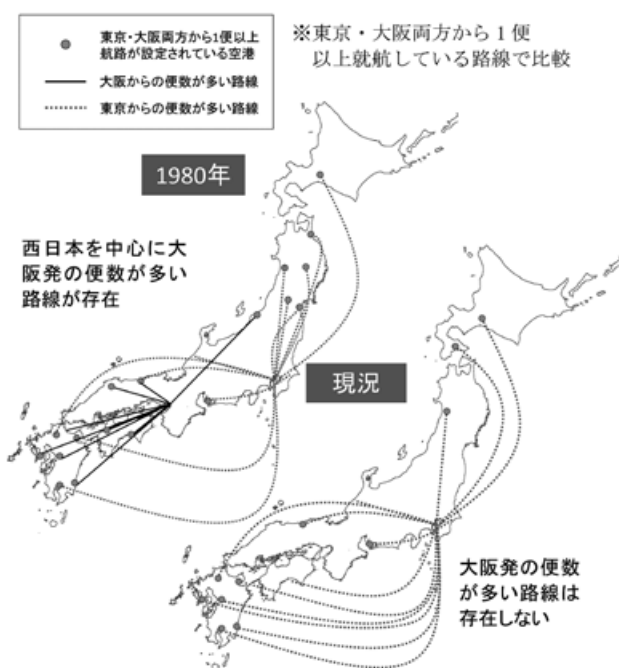


資料：文献2)に基づき有価証券報告書から時点更新

図－10 商社の大阪本支店は縮小傾向

各商社の東京本支店／大阪本支店の従業者数比率からは、この間東京へ事業所の機能のシフトが進んでいることが伺える。

東京（羽田・成田空港）・大阪（伊丹・関西国際空港）両方から1便以上就航している路線の航空便数を比較する。1980年では、西日本（山陰、四国、九州地方）の空港に対しては、東京発よりも大阪発の方が便数が多い路線が存在していた。一方、現況においては、大阪発の方が便数が多い路線は存在しておらず、空港のハブ機能も東京に集中する傾向が強くなっていることが視える。



資料：JTB時刻表

図-11 航空便数から見た大阪のハブ機能の低下

このように、新幹線の開業地域では利便性向上のメリットがある一方、事業所の移転や生産機能の低下などのストロー効果も生ずることが分かる。

4. リニア中央新幹線の整備効果

(1) 直接効果

「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012年改訂版）」の適用によるリニア中央新幹線の利用者への直接効果は、東京－名古屋間の開業で4,400億円／年（2027年）、東京－大阪間の開業で7,800億円／年（2045年）と試算された。地域別の効果の内訳としては、首都圏で46%、中京圏で12%、

近畿圏で27%と推計され、3大都市圏を中心に大きな効果となる（2045年：東京－大阪間の開業時点）。

また、東京－名古屋間の効果と東京－大阪間の効果の差、約3,400億円／年が名古屋－大阪間の整備効果となるが、この効果が生ずるには2027年から2045年までの18年間の乖離がある。開業の遅れによる関西圏の機会損失は単純計算で3,400億円×18年の約6兆円と試算され、これに訪日外客の増加等の効果を加えると、さらに大きな機会損失が計上される³⁾。資金調達の課題はあるものの、関西圏での早期開業の声が高まっているのはこのような背景がある。

上記に示したリニア整備の直接効果とは別に、追加的に生ずる効果も考えられる。例えば、東京－名古屋間の旅客輸送が東海道新幹線からリニアに転換することにより、東海道新幹線の運行ダイヤに余裕が生ずるため、各駅停車のひかりの増便が可能となり、ひかり停車駅の静岡駅や浜松駅等の利用者の待ち時間短縮等のサービス水準が向上することが想定される。このひかり増便による利用者便益は追加的に185億円／年（直接効果の約4%）と試算された。

(2) 間接効果

リニア中央新幹線整備の間接効果について、交通整備による地域間の競争による人口や事業所の取り合いのストロー効果を考慮するSCGE（空間一般均衡）の枠組みを適用して評価すると、2027年の東京－名古屋間の開業により年間5,100億円、2045年の東京－大阪間の開業により年間8,800億円の間接効果が生ずると試算された⁴⁾。

以下では、本試算で適用した経済モデルを、理解しやすい地域の枠組みに適用することで、リニア中央新幹線の効果発現のメカニズムを人口移動や経済厚生観点から整理し、リニアの整備効果をより大きなものにするための要件を考察する。

分析の枠組みは、日本の国土を直線の線形と仮定し、全国を5地域に区分する。地域は北から順に①北海道・東北、②関東、③中部、④近畿、⑤中国・四国・九州・沖縄とし、これら隣り合った地域は鉄道網（リニア中央新幹線や既存新幹線）で結ばれているものとする。この場合、リニア中央新幹線は②関東、③中部、④近畿間を結ぶ都市間交通の意味となる。この枠組みから得られる結論は以下となる。

a) リニア整備は補助金や減税よりも高い効果

リニア中央新幹線整備と、地方創生に見られる地方への補助金や減税が、地域間の人口配置に与える影響を比較する。施策毎の人口移動に与える影響として、リニア整備効果が減税施策よりも $\frac{\sigma}{\sigma-1}$ の分だけ大きい結果となる。このような要因が実証分析の結果に反映されている。

$$d\lambda = \frac{1}{5A} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) d\phi > \frac{1}{5A} dt, \quad (\sigma > 1, A > 0)$$

ここで、 $d\lambda$ ：全国に占める地域の人口シェアの変化、 $d\phi$ ：地域間の所要時間の1単位の改善、 dt ：ある地域への補助金の1単位増加、 σ ：代替弾力性($\sigma > 1$)、 A ：正の定数、5は地域数である。

しかも、代替弾力性 σ の値が小さいほど、リニア整備の効果は大きくなる。ここで代替弾力性が小さいとは、他地域で生産される財と自地域の生産財に代わりが効かないことを意味し、多様性への選好が大きいということである。また効用水準の変化(dV)でみると $\frac{dV}{d\phi} = \frac{\alpha}{\sigma-1}$ の関係があり、国民の地域間の交流への要求が高いほど(σ が小さいほど)、リニアの整備効果は高くなることが分かる。

都市の混雑について考えると、 A は都市の土地面積のパラメータであり、人口が集中すると A が大きくなる関係にある。つまり、都市の混雑を考慮する場合、リニア整備は、考慮しない場合と比較して、関東への人口集中の程度を弱め、中部や近畿へ人口を分散させる力が働くことになる。

b) 間接効果が事業費を上回れば人口移動が進む

交通整備の費用を課税で賄うことを想定する。交通投資は住民税の均等割 t の関数($\phi = \phi(t)$)とすると、交通整備 $d\phi$ の効果は($d\phi = \phi' dt$)となる。この関係を前述したa)に反映すると、リニア整備のプラス効果と課税のマイナス効果が同時に考慮した分析が可能となる。①～⑤を結ぶ全リンクで鉄道を整備し、その財源を②関東、③中部、④近畿の大都市圏への課税により調達する場合の人口分布への効果は下式となる。 $\lambda_5 = 1 - \sum_{r=1}^4 \lambda_r$ であり、全地域合わせると変化は0となることが分かる。

$$\begin{pmatrix} d\lambda_1 \\ d\lambda_2 \\ d\lambda_3 \\ d\lambda_4 \end{pmatrix} = \frac{1}{5A} \begin{pmatrix} -3 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) + 3 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \end{pmatrix} dt$$

この場合、 $\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' > 1$ ならば、その都市圏へ人口が集中することとなる。即ち、価格の歪みが考慮された間接効果込みで便益が費用を上回れば、税負担を考慮の上でその地域は人口を呼び込める。たとえ直接効果 ϕ' が小さくても、それを補うほどの多様性への選好(小さい代替弾力性 σ)が存在すれば $\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' > 1$ となり、リニア整備により人口が集中することとなる。このようにリニア整備と課税との組み合わせにより、大都市の集積強化が行えたり、地方分散を促せたりすることができるようになる。

c) リニアの投資効果を高めるためには、都市の機能分担と多様性ある経済活動が重要

以上を整理すると、リニア整備によって地方においてストロー効果より大きなプラスの効果を得るためには、各地域の観光業や製造業が他の都市と異なる特徴を持つこと、つまり多様性あるいは異質性のある地域財が対流する必要があるということである。その意味で、地方の自らの創造性が今後ますます重要となってくると言えるだろう。

参考文献

- 1) Nakajima, K. and Tabuchi, T.: Estimating Interregional Utility Differentials, Journal of Regional Science vol.51 (1), pp.31-46, 2011.
- 2) 藤田昌久：北陸環日本海経済交流促進協議会設立20周年記念シンポジウム講演録, 2013.
- 3) 朝日新聞朝刊：「リニア大阪まで 前倒しなら12兆円の効果」, 2015.1.21.
- 4) 読売新聞朝刊：「リニア経済効果 年5100億円」, 2015.1.20.

さいたま自転車総合利用計画 ～人と環境にやさしい 安全で元気な自転車のまち さいたま～

Saitama Comprehensive Bicycle Utilization Plan

-Good for People and Ecology, Safe and Healthy City for Bicycles, Saitama-

高砂子浩司* 須永大介** 松本浩和* 宮木祐任***

By Koji TAKASAGO, Daisuke SUNAGA, Hirokazu MATSUMOTO and Masataka MIYAKI

1. はじめに

近年、国内における自転車を取り巻く状況として、全国の全交通事故が減少する中、歩行者を相手とした自転車事故については増加傾向にあり¹⁾、自転車を安全に利用するために車道通行が促進されている。平成24年11月には国土交通省及び警察庁が共同で策定した『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン（以下、ガイドライン）』²⁾において「今後、自転車にとって重要な路線では車道通行を基本に整備する方針」が示されている。平成25年12月に施行された『改正道路交通法』において「路側帯での走行は左側通行」に限定されるなど、車両という感覚が薄れたこれまでの利用方法の見直しが進められている。また、東日本大震災において災害時の有効性が再認識されるなど、環境・健康・観光面からも都市にとって有効な交通手段の一つとして「自転車」が改めて注目されてきている。

各地方自治体では、これまで自転車については駐輪対策を中心に検討がなされてきたが、近年では、自転車ネットワーク計画の作成手順が示された国のガイドライン発出を受けて、自転車ネットワーク計画の策定数が増加¹⁾している。また、これら個別施策を総合的に推進する自転車総合利用計画についても、宇都宮市、静岡市、金沢市、豊橋市、堺市などの大都市を中心に策定されている状況にある。

さいたま市においても「ツール・ド・フランスさいたまクリテリウム」の開催や、自転車に関する事業を総合管理する専門部署として「自転車まちづくり推進課」が新設されるなど、自転車政策に注力している中、今後、総合的に自転車政策を推進していくために『(仮称)さいたま自転車総合利用計画(以下、「自転車総合利用計画」という。)]の検討が

進められている。

本稿では、さいたま市の『自転車総合利用計画』における、計画の全体構成、自転車利用の現状と課題、計画の将来像と目標について紹介する。なお、本稿の内容は、IBSがさいたま市都市局都市計画部自転車まちづくり推進課から受託した業務成果より作成したものである。

2. 計画の全体構成

さいたま市では、計画の基本理念や将来像などを定めた『さいたま自転車まちづくり大綱』を平成27年4月に策定し、平成27年度には具体的な施策の実施計画にあたる『自転車まちづくりアクションプラン』を策定し、それらを包括的にとりまとめた『自転車総合利用計画』とする予定である(図-1)。

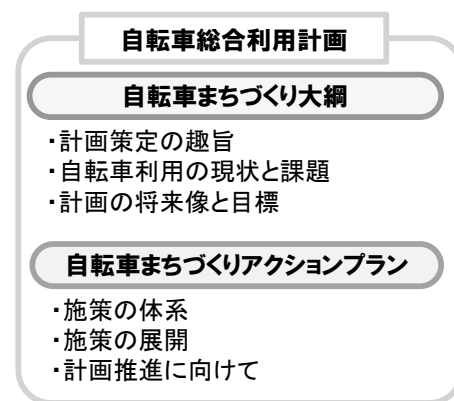


図-1 自転車総合利用計画の全体構成

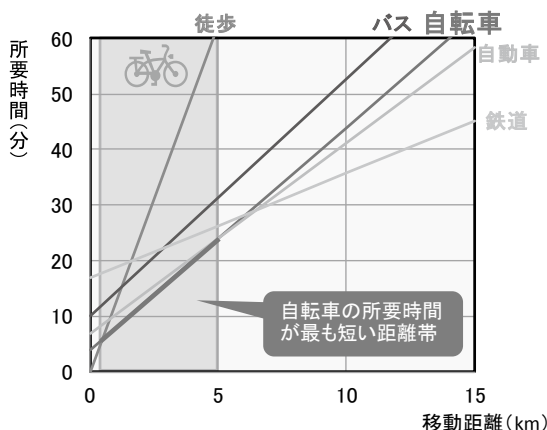
3. さいたま市の自転車利用の現状と課題

『自転車総合利用計画』では、自転車利用の現状と課題として、(1)自転車の魅力、(2)さいたま市の地域資源・自転車利用の現状、(3)自転車に関す

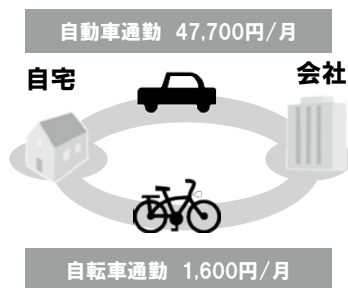
るこれまでの取組みを整理し、今後の自転車政策の方向性を定めている。

(1) 自転車の魅力

『自転車総合利用計画』では、市民のための計画であるため、市民に自転車の有効性を理解して貰うことを意図し「自転車の魅力」を多角的に整理した。自転車の魅力として、近距離で最も早く移動が可能な交通手段であること（図－2）、経済面（図－3）・健康面（表－1）・防災面（図－4）に優れ、地域活性化や環境面にも有効な交通手段であることを示した。



図－2 近距離移動における時間的利便性³⁾



	自転車	自動車
車両代	500円	15,000円
駐輪・駐車場代	0円	10,000円
メンテナンス代	800円	2,100円
任意保険代	300円	14,200円
自賠責保険代	0円	1,100円
自動車税	0円	3,800円
ガソリン代	0円	1,500円
合計	1,600円	47,700円

※さいたま市内で5kmの通勤を行う場合の一般的な費用

図－3 自転車通勤と自動車通勤のコストの比較

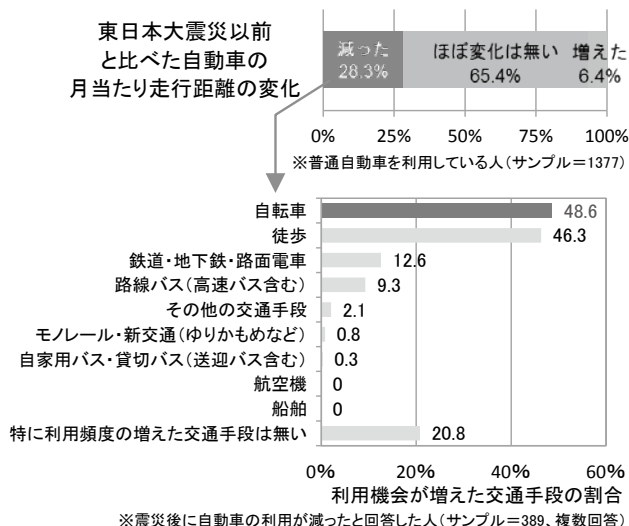
表－1 自転車による健康向上⁴⁾

自転車 で運動	体重の 平均変化量	体脂肪率の 平均変化率
週1回以上	-0.4kg	-1.2%
週2回以上	-1.5kg	-1.2%
週3回以上	-1.7kg	-1.6%

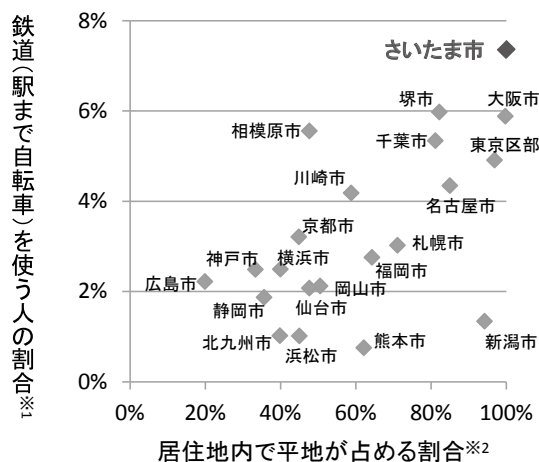
(2) さいたま市の地域資源・自転車利用の現状

さいたま市の自転車に関する特徴を把握するため、自転車関連の地域資源・利用の現状について整理した。なお、地域特性を定量的に把握するために、市町村別統計値を用いた他都市との比較を行っている。

さいたま市の特徴としては、地形が平坦であり、鉄道網が充実していることから、自転車が利用しやすい環境が整っている（図－5）。そのため、自転車の保有率は非常に高く（表－2）、若年層から高齢者まで幅広い層に（図－6）、駅までの通勤・通学や買い物など、日常的に自転車が利用されている状況である。その他、自転車関連企業や駅周辺の商業施設、郊外の自然景観、自転車イベントなど、自転車を活かせる多様な資源に恵まれた都市である。



図－4 東日本大震災後に利用機会が増えた交通手段 (関東、関西、宮城、広島)⁵⁾



※ 1 H22 国勢調査 (15 歳以上の通勤・通学時の交通手段)

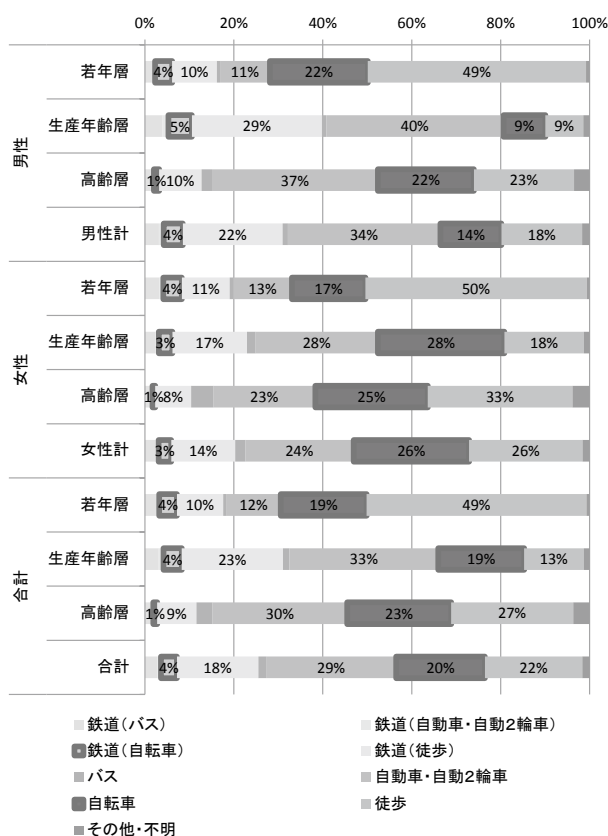
※ 2 H23 国土数値情報 (傾斜 3° 未満の面積割合)

図－5 平坦性と自転車利用の関係 (政令市)

表－2 自転車保有状況（14大都市）

	世帯での 自転車保有率
さいたま市	83.5%
京都市	82.9%
大阪市	82.0%
名古屋市	74.5%
福岡市	72.3%
千葉市	71.3%
札幌市	69.8%
広島市	69.7%
川崎市	68.2%
東京区部	65.8%
仙台市	63.6%
神戸市	60.2%
横浜市	55.3%
北九州市	52.7%

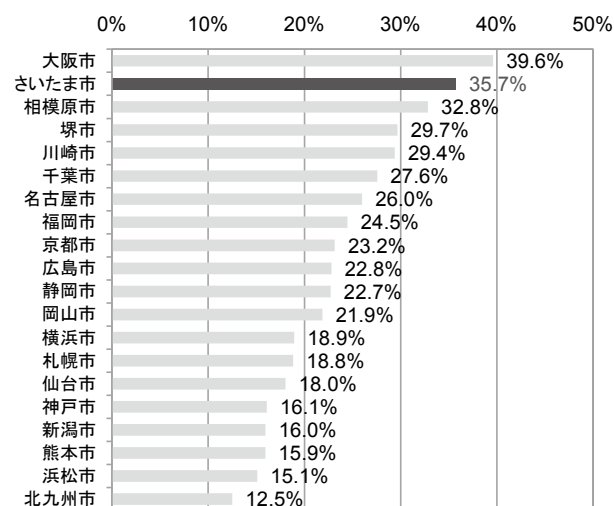
※平成24年度自転車保有実態に関する調査報告書（自転車産業振興協会）



※ H20 東京都市圏パーソントリップ調査

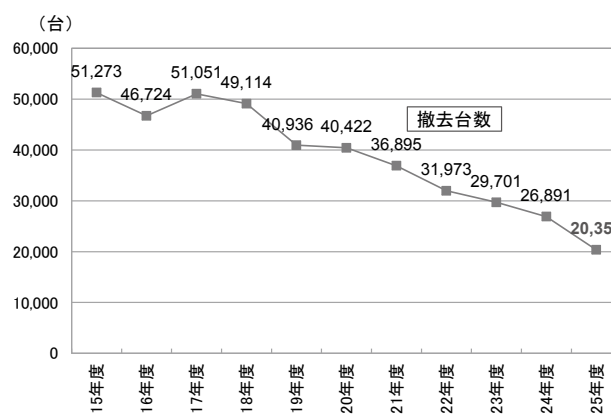
図－6 性・年齢階層別交通手段分担率（さいたま市）

このように自転車利用が多く、活用できる地域資源が豊富な一方で、自転車関連事故が非常に多く（図－7）、放置自転車も減少傾向ではあるが依然2万台以上が撤去されていることから（図－8）、事故削減・駐輪対策が必要である。加えて、自転車移

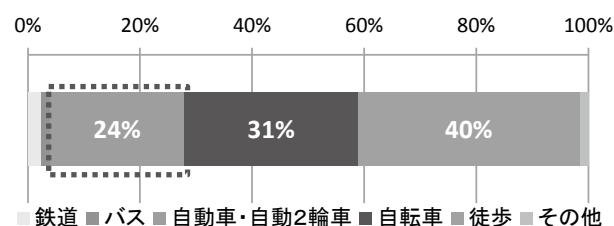


※ H24 イタルダデータ

図－7 全交通事故中の自転車関連事故割合（政令市）



図－8 放置自転車の撤去台数の推移（さいたま市）



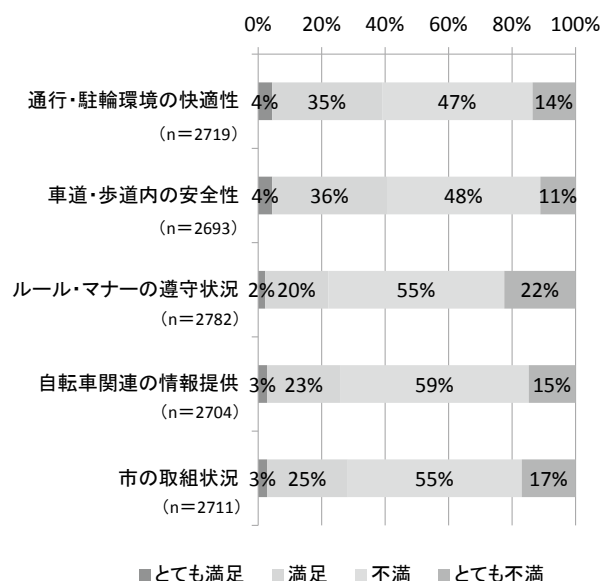
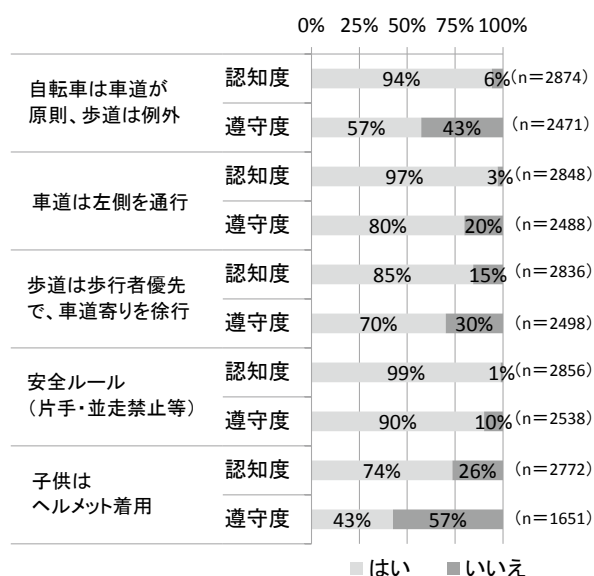
※ H20 東京都市圏パーソントリップ調査

図－9 5km 未満の交通手段分担率（さいたま市）

動が最も速くなる5km未満の距離帯での自動車分担率が高く（図－9）、渋滞緩和・環境負荷軽減のためにも、これら近距離での自動車利用の自転車への転換をどのように進めていくかが課題である。

自転車事故については、操作ミスもあるが安全不確認などの法令違反が要因の場合も多い¹⁾。さいたま市全域を対象にアンケート調査を実施した結果、

利用ルールの認知度は高いが遵守度が低いことが明らかとなった（図－10）。また、自転車に関する満足度については、全般的にそれほど高くなく、特にルール・マナーに関して不満を持っている人が多いことが確認された（図－11）。自転車のルールを守る必要性が低いと認識している人が多い一方で、迷惑・危険と感じている人も多く、自転車通行空間整備による車道通行促進だけでなく、ルール遵守の必要性を訴える実効性のある広報・啓発活動が重要であると考えている。



(3) 自転車に関するこれまでの取組み

さいたま市では、これまで「たのしむ」「はしる」「とめる」「まもる」の4つの視点から、様々な自転車政策に取り組んでいる。特徴的な施策としては、国際的な市街地レースである「ツール・ド・フランスさいたまクリテリウム」を開催しており、市内外から多くの来場者が訪れている。また、平成25年5月から運営を開始し、大宮駅を中心とした半径3km以内に20箇所のポートが設置されている「コミュニティサイクル」は通勤・通学利用が多いことが特徴となっている。「自転車ネットワーク」については、平成26年4月に策定し、10年で200km整備と挑戦的な目標を掲げており、自転車専用通行帯や車道混在（矢羽）の整備が進められている。その他、自転車事故の危険性を実感してもらうため、中・高校生を対象としたスタントマンによる模擬演習である「スケアード・ストレイト教育法」の実施や、小学校4年生を対象に「子ども自転車運転免許制度」の導入がなされている。



(4) 現状と課題のとりまとめ

さいたま市の自転車利用の現状としては、全国的にも自転車利用が多く、特に鉄道駅までの端末利用が多い。また、若者から高齢者まで幅広い層が、通勤・通学・買い物で日常的に利用していることが特徴となっている（余暇の利用は少ない）。一方で、課題としては、学生を対象とした交通安全教室や、ルール・マナーの啓発に取り組んでいるが、自転車事故が非常に多く、ルール・マナーの遵守も低い状況にある。また、駅前を中心とした駐輪場整備などの駐輪対策により、放置自転車は減少傾向にあるが、俄然として約2万台存在している。これらの現状と課題を踏まえて、今後の方向性として、若者から高齢者、居住者から来訪者の様々な人の生活を支える自転車利用環境の充実が必要である。そのためには、交通体系における自転車の位置付けを明確化し、市街地の自転車利便性の向上することが必要であり、さらにマナー向上・観光活用により自転車文化の熟成を図っていくことが重要であると考えられる。

4. 計画の将来像と目標

(1) 計画全体の枠組み

『自転車総合利用計画』の将来像と目標について、単純に計画に記載するだけでは、自転車利用者（市民）と政策実施者（庁内の関連部署）に理解が得られず、関係者協働による政策実現が困難となると考える。そのため、自転車の現状と課題を踏まえて「自転車の基本的な考え方」「計画の基本理念」を明確にし、これに基づき目指すべき自転車の都市像「計画の将来像」を設定した。そして「目標」については、これら将来像の達成度を確認するための指標とし、「計画の柱（施策）」を将来像の実現するための手法として位置付けることで、基本理念から将来像・目標・施策まで体系的な枠組みとして整理を行った（図-13）。

(2) 各項目の考え方と内容

「自転車活用の基本的な考え方」として、交通体系における自転車の役割を明確にすることを狙いとし、「近距離で最も重視する交通手段」「市民の健康⁶⁾を増進し、環境にやさしい交通手段」とした。

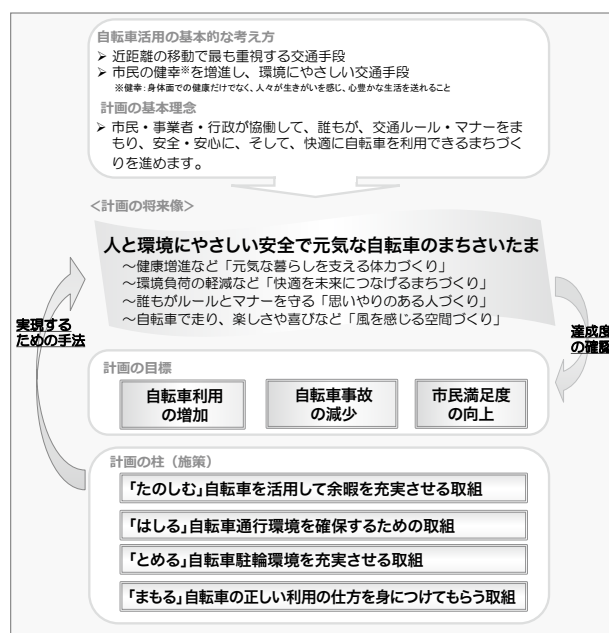


図-13 計画の将来像と目標の体系的な枠組み

また「計画の基本理念」として、自転車は市民の日常生活に深い関わりがある手段であること、余暇や観光など幅広い活用が期待できるなど、政策推進のために地域の様々な主体を巻き込んだ連携が不可欠であることから「市民・事業者・行政の協働」を示した。さらにさいたま市の特徴として幅広い層・移動目的に自転車が利用されていること、自転車だけでなく歩行者・自動車運転者も含めた相互理解が必要であることから「誰もが安全、安心、快適に自転車を利用できるまちづくり」を示した。

これらの考え方に基づき目指すべき「計画の将来像」として「人と環境にやさしい 安全で元気な自転車のまち さいたま」を掲げた。また、「人」「環境」「安全」「元気」の各キーワードにどのような意味が込められているか説明を補足している。

将来像の実現手法として「計画の柱」について、「たのしむ」「はしる」「とめる」「まもる」の4つ柱を示している。自転車が快適・楽しいということを市民に認識して貰うことを重視することから「たのしむ」を4つの柱の最初に位置付けている。また、「まもる」については、ルール遵守だけでなく定期的な点検・保険加入も含めた正しい利用方法の周知・啓発を掲げている。

さらに先述したように『自転車総合利用計画』は市民のための計画であるため、「将来像の実現により期待される効果」について図示することで、市民

や多くの関係者に計画イメージを簡便に伝えられるようにした。(図-14)

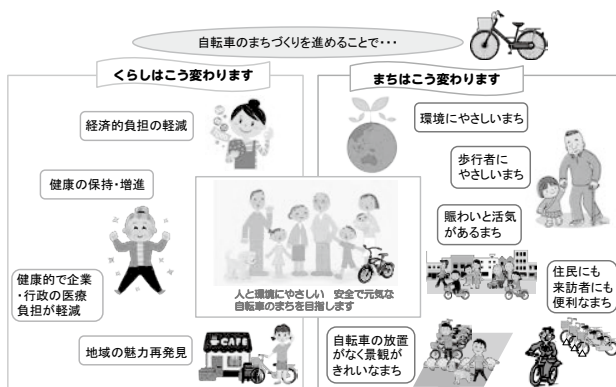


図-14 自転車まちづくりにより期待される効果(例)

5. 今後について

平成26年度は、自転車総合利用計画の計画趣旨、自転車利用の現状と課題、計画の将来像と目標を『自転車まちづくり大綱』としてとりまとめた。平成27年度以降、具体的な施策体系や展開内容、計画推進方法として『自転車まちづくりアクションプラン』を検討することとなるが、このアクションプランを有効な施策内容とするためには、現状の課題を適切に捉えて、解決につながる施策を検討することが必要と考える。例えば、自転車のルールは一定程度理解されているが守られていない実態があるため、周知・啓発として、ルールとセットで、通行位置による事故発生確率の違いや、高額賠償事例、罰則・罰金状況などを伝えて、遵守する意味を理解して貰うことが重要である。さらに施策の実現性を高めるためには、庁内関連部署との意識共有や継続的な連携、民間協働、市民へのPRなどの方策について、実施体制・役割分担などの具体的な工夫が必要となる。

今後は『自転車総合利用計画』で位置付けた自転車活用の基本的な考え方について、鉄道・バス・自動車・自転車・徒歩を含む全ての交通手段の計画で

ある『総合都市交通体系マスタープラン』や『都市・地域総合交通戦略』などの関連計画との整合を図り、さいたま市全体の計画体系の中で自転車政策を位置付けることが重要である。

6. おわりに

本稿では『自転車総合利用計画』について、さいたま市を例にその検討内容を整理した。今後、都市における一交通手段として、自転車の役割が見直され、多くの都市で自転車に関する総合的な計画が検討されることを期待している。

なお、本論文は、さいたま市都市局都市計画部自転車まちづくり推進課の委託業務の成果について、筆者がとりまとめたものである。業務を進めるにあたり、さいたま市都市局都市計画部自転車まちづくり推進課、さいたま自転車総合利用計画検討懇話会の各委員には多大なご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省：政策レビュー，平成26年度自転車交通，pp.29-30・pp.51，H27.3
- 2) 国土交通省・警察庁：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン，H24.11
- 3) 国土交通省：第1回新たな自転車利用環境のあり方を考える懇談会資料，H19.5.18
- 4) 株式会社シマノ：プレスリリース（30～50歳のシマノ社員50人を対象に、2007年8月より3カ月間実験）
- 5) 日本モビリティ・マネジメント会議：大震災による行動の変化に関する地域別アンケート調査（1回目）
- 6) スマートウェルネスシティの理念：健康＝健康で幸せ（身体面の健康だけでなく、人々が生きがいを感じ、安心安全で豊かな生活を送れること）

IV. フェローシップ最終報告

ドイツの地方都市における縮退・都市再生（リノベーション）の取り組み

～都市再構築化への支援制度と内発的・創造的マネジメント手法に注目して～

Challenges of Urban Restructuring and Urban Renewal in Germany

太田尚孝*

By Naotaka OTA

1. 研究の背景・目的

わが国でも周知のように、1990年10月のドイツ再統一以降、同国の市町村レベルの「都市計画（Stadtplanung）」を巡る状況は一変した。旧東独地域では産業構造の根本的な転換に起因する人口流出・人口減少への対応が急務となり、旧西独地域では社会民族的セグリゲーションや都市の郊外化への対応、中心市街地の衰退の深刻化等が新たな都市計画課題になった。一連の課題の多くは、その発生要因が複雑であり、かつグローバルな社会経済動向とも関連があるため、個別自治体による都市計画だけでは十分な対策は困難となった。特に旧東独地域や、旧西独地域であっても構造的課題を抱える自治体では行財政基盤の脆弱さ等から、都市再生を自らが主導することは不可能であった。

このような状況下で、ドイツでは地方分権型国家体制を前提としながら、連邦・連邦州・自治体の各主体が様々な試みを展開している。本研究では、このうち、わが国の抱えている政策課題も踏まえ、都市再構築化にかかわる都市再生のための支援制度「都市計画助成制度（Städtebauförderung）」と、旧西独地域のノルドライン・ヴェストファーレン州（以下、NRW州）における都市・地域マネジメント手法「REGIONALE」に注目する。いずれのテーマについても文献資料や統計データの整理、関係主体へのヒアリング調査¹⁾により、その実態と課題を明らかにし、これらを基にわが国への示唆を得ることを本研究の目的とする。

2. 都市再構築化への支援制度 ～都市計画助成制度の実態と課題～²⁾

(1) 都市計画助成制度とは何か

a) 制度的枠組み

都市計画助成制度とは、連邦政府・州・自治体の三者が共同で財政負担をし、これに民間事業者や市民が加わる形で、各自治体の状況に応じた各種都市再生プログラムの実行を支援する制度である。

制度的には、ドイツの憲法である基本法第104b条に根拠づけられ、都市計画法としての建設法典では、第164b条第2項の1から3にて、都市計画助成制度による財政支援の対象を規定している。具体的には、1) 住宅建設及び文化財保護及び文化財保全の重要性を考慮に入れた都市計画的機能の中での都市中心地及び地区中心地の強化、2) 土地、特に中心市街地の遊休地化した産業用地・コンバージョン用地、あるいは鉄道用地の再利用、住宅及び職場の整備、機能的に有意義な分類（用途混合）を考慮に入れた公共施設及び関連施設整備、並びに環境に配慮し、費用及び省スペース型の建築方法の整備、3) 社会的弊害を除去するための都市計画措置、とされ、これは同時に個別プログラムの根拠ともなっている。

b) 運営体制と主体間の関係性

都市計画助成制度のプログラム内容の詳細や連邦政府の財政負担額、運営方法は、連邦と州間で毎年締結される行政協定に規定される。さらに、州内の自治体への資金配分等の詳細は、州が個別に策定する州の助成指針に従うという多層的・分権的仕組みとなっている（図-1）。また、プログラムの実行は市町村レベルで行われ、この段階で市民や民間事業者がプロジェクトに関係づけられる。そして、個

* 福山市立大学大学院都市経営学研究科 准教授

別プログラムから得られた成果や課題は、全体では連邦建設・都市・空間研究所（以下、BBSR）によって質的・量的に調査分析され、連邦レベルだけでなく、州、自治体に還元される体制となっている。

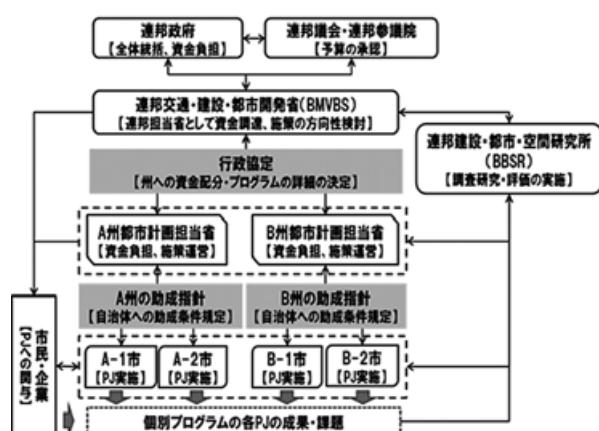


図-1 都市計画助成制度の運営体制

(2) 都市計画助成制度の実態と課題

a) 現行の個別プログラムの特徴

2013年の行政協定書³⁾に基づくと同年1月時点では、都市計画助成制度の枠組みで6つの都市再生のための個別プログラムが進行中である（表-1）。

表-1 2013年の都市計画助成制度
（総額4億5,500万€）の概要

プログラム名	開始年	プログラムの目的	連邦負担額
都市計画的伝統記念物保護 Städtebaulicher Denkmalschutz	1991年	歴史的建造物の近代化措置、修復措置による歴史的街並み、既存ストックの維持管理	6,400万€ (旧東独) 3,200万€ (旧西独)
社会都市 Soziale Stadt	1999年	地区マネジメントの導入、社会教育プログラムの実施等による社会的問題地区の活性化	4,000万€
東の都市改造 Stadtumbau Ost	2002年	旧東独地域or旧西独地域における統合的都市開発MPIに基づく余剰住宅ストックの撤去と中心市街地の質的向上による都市の再構築化	8,400万€ (旧東独)
西の都市改造 Stadtumbau West	2004年		8,300万€ (旧西独)
中心地プログラム Aktive Stadt-und Ortsteilzentren	2008年	公共空間の整備や低未利用地のコンバージョン、マネジメント組織の導入等による中心市街地や地区センターの活性化	9,700万€
小規模市町村プログラム Kleinere Städte und Gemeinden	2010年	自治体間ネットワーク、広域的開発コンセプトの策定による小規模自治体の持続的発展	5,500万€

同制度に基づく個別プログラムは、1971年の制度創設当初から再統一前まででは「再開発・新開発措置」のみであったが、再統一後の新たな都市計画

課題に対応する形で、プログラム数が増加し、その目的や対象も多様化している。いずれにしても、建設法典上の記載に即して、現行のプログラムを概観すると、歴史的ストックの維持管理やコミュニティ再生、余剰住宅ストックの撤去を含めた都市の縮退、中心地の活性化、構造的に不利な条件下の小規模市町村における生存配慮の保障など、個別自治体の土地利用の規制・誘導だけでは解決が困難な都市計画課題が対象となっているといえる。

また、この6つのプログラムによる2013年までの助成自治体数は、ドイツの全自治体の約18%に該当する2,020自治体に上り、3,245の措置が実施された。もっとも、既に終了したプログラムもあり、1971年からの累積値では4,400自治体、6,770措置となる。なお、プログラムの目的に応じていけば、助成申請の人口規模要件はなく、原則的に申請自体も自治体の自発性に委ねられている。

b) 全国的・総括的な評価と今後の論点

同制度の全国的・総括的な評価については、『都市計画助成制度40周年記念誌』⁴⁾の序文が連邦担当大臣の「40年の都市計画助成制度は成功の歴史そのものです！」からはじめられていることから垣間見える。同制度の成功要因について連邦交通・建設・都市開発省（BMVBS）の担当者は、連邦政府の積極的・安定的財政支援の存在以外に、以下の4点を挙げている⁵⁾。1) 財政的的刺激策と法的措置が密接しており現地での積極的な都市開発施策の遂行を容易にしていること、2) プログラムとして内容の柔軟性がありその時々都市計画課題に即して重点を変化が可能であること、3) 空間的・分野的に統合化されたプログラムにより波及効果が生まれていること、4) その他の類似の助成プログラムと比較して明確に高い経済的な効果を得られること、である。

その一方で、都市計画助成制度は、2006年の連邦制改革による基本法の改定により、補助金の時限化・漸減化、定期的評価が義務付けられた。これと同時に、人口減少や地球環境問題等の新たな都市計画課題の顕在化から、同制度の今後のあり方を考える議論も開始された。例えば、連邦・州・自治体・関係組織代表者が参加した2008年10月の「都市計画助成制度に関する将来会議」の基調講演「都市計画助成制度の将来に関する議論の現状」⁶⁾をみると今後の論点は以下のように整理できる（表-2）。

表－2 今後の都市計画助成制度に関わる4つの論点

論点①：深刻化する地球環境問題への対応
・CO ₂ の排出量削減等の対策は自治体レベルでも重要視されており、個別プログラムを立ち上げるべきか。
論点②：地域資源や各種補助金の統合化の強化
・地区レベルでハード・ソフト事業を総合的に推進するために、省庁間や組織間の縦割り構造をどのように克服すべきか。
論点③：民間事業者や市民の参加による地区マネジメント
・地区レベルで民間事業者や市民に関連付け、主体的・中長期的に地区マネジメントを実行するためにはどうすべきか。
論点④：自治体の長期的計画及びファイナンスの安定化
・プログラムの時限性が長期的計画を阻害していないか。
・財政力が弱い自治体に対する財政負担割合を軽減させるべきか。

c) 旧東西連邦州レベルでの評価

ニーダーザクセン州（778万人/4.8万km²/1,010自治体）、ブランデンブルグ州（245万人/2.9万km²/419自治体）へのヒアリング調査に基づく、州レベルでの都市計画助成制度の運用実態と課題は以下のように整理できる（表－3）。

表－3 ニーダーザクセン州・ブランデンブルグ州へのヒアリング調査結果

		ニーダーザクセン州 (旧西独)	ブランデンブルグ州 (旧東独)
基本情報	州内の自治体が抱える都市計画課題	・人口減少・需要縮小への対応 ・農村部の維持管理 ・中小都市における中心市街地の衰退	・都市計画専門家のマンパワー不足 ・財政破たん問題
	州における同制度の重要性	・持続的都市発展を進めるための基盤	・都市計画分野の最重要財政支援策
都市計画助成制度への理解・批判	連邦・州・自治体の財政負担	・連邦制の役割分担に則って適正 ・旧東西地域への資金配分の不均等は課題	・財政破たん自治体への配慮は必要
	行財政力の弱い自治体への対応	・個別相談の実施 ・現地視察による問題地区の確認	・助言や統合的都市開発構想策定の手引き書の策定、配布 ・定量的評価の実施
	都市計画助成制度の長所	・プログラムの多様性と柔軟性 ・自治体の資金負担の少なさ ・経済的効果、波及効果の大きさ	
	都市計画助成制度の短所	・プログラムの数の多さ ・政治的な影響の大きさ ・プログラム運用上の諸規則の複雑さ	
	効果の大きいプログラム	・社会都市 ・西の都市改造	・伝統記念物保護 ・東の都市改造
	改善が必要なプログラム	※特になし	・小規模市町村プログラム

このうち、都市計画助成制度の長短は、両州の認識は共通しており、州レベルの評価として一定程度

の一般性を有しているとも考えられる。すなわち、長所としては、1) 同制度に基づくプログラムの多様性と毎年の行政協定でプログラムの詳細が決められること、2) 自治体は原則1/3の財政負担で当該自治体にとって重要な都市再生施策が遂行可能であること、3) 同制度の社会的期待でもある経済的効果は州レベルでも確認されること、である。短所としては、1) 近年、プログラム数の増加によりプログラム間の違いや関連性が不明確になっていること、2) 制度に柔軟性があることがその時々々の社会状況や政治関心に影響を受けやすいこと、3) プログラム数の増加に加えて2006年の連邦制度改革による評価義務が州や自治体の追加的負担になっていること、である。

また、行財政力の弱い自治体への対応については、両州とも支援策と、質的あるいは量的評価に基づく選別を実施している。支援策については、ニーダーザクセン州では自治体からの要請に応じて申請手続き等に関わる個別相談を実施している。ブランデンブルグ州では、さらに助成条件の前提となる統合的都市開発構想の策定マニュアルを独自に作成し、当該自治体へ配布している。他方、資金が適正に運用されているかを確認するために、ニーダーザクセン州では助成対象地区への視察を必須としており、ブランデンブルグ州では州独自の量的評価基準に基づく成果報告を自治体に課している。つまり、州の運用レベルでは助成金申請に関わる自治体へのサポートと管理が並行されている。

(3) 小括

都市計画助成制度は、ドイツの自治体が都市再生を進めるうえでの根幹となる支援制度であり、それゆえに時代環境に応じてその在り方が議論され、改善が試みられてきた。旧東西連邦州の実態調査からは、同制度への総論としての肯定的評価や期待がありながらも中長期的な課題も確認され、同制度は新たな転換期に直面しているといえる。また、州レベルでは同制度は自治体の自発性という名のもとに行財政力の弱い自治体を切り捨てるものにとらえておらず、適切なサポートと管理を行っており、その補完・緊張関係は地方分権時代の我が国の地域政策にとっても参考になる事例といえる。

3. 内発的・創造的マネジメント手法 ～ NRW 州の REGIONALE の試み～

(1) REGIONALE (レギオナーレ) とは何か

a) 先行プログラムとしての IBA エムシャーパーク

ドイツ西部に位置する NRW 州 (3.4 万 km²/1,700 万人/396 自治体) では、1989 年から 1999 年にかけて国際建築展 (以下、IBA と略) エムシャーパークが開催された。IBA エムシャーパーク (800km²/250 万人/17 都市・2 郡) は、従来型の事前確定的で詳細なマスタープランに基づく都市・地域開発ではなく、個別のプロジェクトのネットワーク化と高質化を前提とし、緩やかな計画目標による衰退工業地帯の持続可能な発展が目指された。また、カリスマ的プランナーであるカール・ガンザーの下、時限的マネジメント会社である IBA エムシャーパーク公社が個別プロジェクトの選定や広報活動等を担い、既存の計画制度や行政システムにとらわれずに各自治体の自発性と自治体間の連携が目指された。さらに、IBA エムシャーパークは、ハード整備だけではなく地域アイデンティティの形成や既存ストックのネットワーク化も試みられ、新しいタイプの都市・地域マネジメント手法であった。その成果や影響は、創造都市論者のランドリーが「最も劇的で、最も革新的で、しかも最も包括的に考え抜かれた都市再生プロジェクトの一つ」⁷⁾と指摘するように、国際的にも高評価を得る先進的な取り組みであった。

b) IBA エムシャーパークから REGIONALE へ

NRW 州政府は、この IBA エムシャーパークを州内の他地域でも実践するため、IBA エムシャーパークの閉幕前の 1997 年時点で「REGIONALE」という新プログラムの導入を決定した。REGIONALE は、その語源が「地域 (Region)」と「隔年周期 (Biennale)」を合わせた造語であることからわかるように、原則、2 年に一度 (REGIONALE2010 以降は 3 年に一度) の頻度で行われ、その開催地域は公募で決められる。2015 年 5 月時点では、REGIONALE は NRW 州内の大小様々な 8 地域で実践 (REGIONALE2016 以外は既に終了) されている (図-2)。そして、その開催目的は、自治体間の連携活動と革新的プロジェクトにより当該地域内外でのプロフィールを明確化し、開催地域の持続可能な発展に資する競争力の強化である⁸⁾。



図-2 REGIONALE の開催場所と開催時期

c) REGIONALE の特徴

REGIONALE の公募要領⁹⁾や関係 HP¹⁰⁾を整理すると、その特徴はエムシャーパークと比較した場合、以下の4つの共通点と3つの相違点に整理できる (表-4)。つまり、REGIONALE は、IBA エムシャーパークと同様に、プロジェクト認定型の時限的プログラムであり、マネジメント会社による既存の枠組みにとらわれない創造の場といえる。一方で、REGIONALE は広範な範囲で行われ、開催地選定自体が州内での公募、プロジェクトの認定方法が強化されるなど、前提条件や枠組みには差異がみられる。

表-4 IBA エムシャーパークと REGIONALE との共通・相違点

共通点	① プロジェクト認定プログラム：REGIONALE は個別プロジェクトの実行策や単独の財政支援策ではなく、原則、プロジェクトの認定のみを実施。
	② 時限的イベント性：プログラムの最終年に開催地域内でその成果や今後の展望をプレゼンテーションすることによるイベント的性格。
	③ マネジメント会社の設立による運営：各 REGIONALE は時限的マネジメント会社による運営 (主な役割：補助金プログラムのマッチング、州や自治体との仲介、地域ブランディング等)。
	④ 多様な活動内容：各 REGIONALE の活動内容は総合性・未来志向性を目指しつつ、ハードからソフトまできわめて広範に設定されるが、既存の枠組みにとらわれないアイデア出しを重要視。
相違点	① 開催規模・開催地の課題：都市的地域・国境地域・田園地域等、課題や規模の異なる諸地域での開催 (REGIONALE 実施 8 地域の平均：3,900 km ² ・170 万人・50 自治体)。
	② 公募型の開催地決定プロセス：開催自体が州内での「公募型」であり、一定の競争的環境の中で、開催地が決定 (最小規模は 3 郡あるいは 3 独立市と指定)。
	③ REGIONALE プロジェクトの認定方法：時限的マネジメント会社によるプロジェクト選定がより洗練化、多様化し、カテゴリー化に基づく段階的な認定プロセスも実施。

(2) REGIONALEの実態と課題

a) REGIONALE2010：連担型都市的地域の実践 【地域の概要・REGIONALEの開催経緯】

REGIONALE2010の開催地域（4,000 km²/300万人/53自治体（4郡、3独立市））は、ケルン市・ボン市を中心としてNRW州でも人口密度が高い地域である。地域の固有課題としては、再統一後のボンからベルリンへの遷都にともなう地域経済再編への対応やグローバル経済化による都市間競争の激化があった。そして、これを個別都市単位ではなくケルン・ボン地域としていかにして取り組み、個別都市・地域全体としてもWin-Winの関係にしていけるかが問われていた。そこで1992年に地域内の自治体代表者や商工会議所、手工業団体、金融機関等が「ケルン・ボン地域組織 Region Köln/Bonn e.V.」を結成し、都市・地域マネジメントにかかわることになった。その後、この組織が基盤となり、2002年のREGIONALE2008及びREGIONALE2010の開催公募に応募し、採択され、2002年から2010年にかけてREGIONALEが開催された。

【運営体制】

上述のケルン・ボン地域組織はREGIONALEの立ち上げ期には運営にも関与したが、REGIONALE自体の運営は時限的な運営会社「REGIONALE2010エージェンシー」が担った（図－3）。



図－3 REGIONALE2010の運営体制

同社は、文字通りREGIONALE2010の運営を担うが、意思決定を下すのはあくまで「運営会議」と呼ばれる地域代表者組織である。エージェンシーは、地域内で実施されている（一部は実施予定の）個別プロジェクトをREGIONALEプロジェクトに認定し、それに関連させて広報活動を展開するとともに、認定53プロジェクトの実現化に向けて国内外の補

助金メニューをチェックし、マッチングさせることに注力した。なお、エージェンシーの運営費及び人件費は年間約140万€であり、これをNRW州政府から8割、地域側から2割の資金負担で賄った。

【成果と課題】

REGIONALE2010の成果としては、当初の予想よりも多くの各種補助金が開催地域側に流れ込んだことが挙げられている。具体的には、REGIONALE開催期間中に102の補助金プログラムから約10億€を獲得し、これが呼び水で民間投資が20億€の規模で行われた。また、「REGIONALEが一つの契機となって停滞していたプロジェクトの実現化に目途が立った」「目に見える範囲での「地域」が新たに形成できた」「緑地計画など既存の枠組みや計画をこえた提案ができた」ことも成果として認識されている（図－4）。

一方で、REGIONALE2010の課題としては、いかにREGIONALEで生み出されたアイデアを既存の計画体系へ埋め込み、プロジェクトの実現化にむけた一層の資金的・人材的支援体制の構築、地域連携のさらなる促進、地域をマネジメントしていくようなマネージャーの育成支援が挙げられている。



図－4 REGIONALE2010のプロジェクトの一例

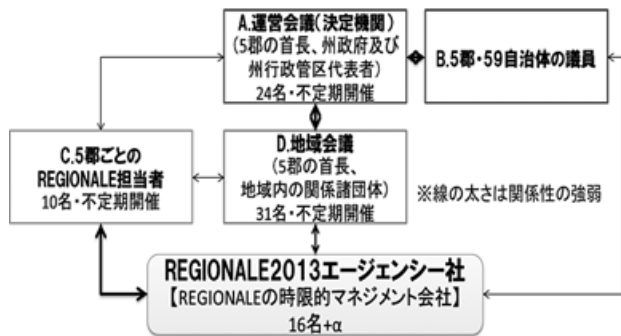
b) REGIONALE2013：分散型農村的地域での実践 【地域の概要・REGIONALEの開催経緯】

REGIONALE2013の開催地域（6,200km²/150万人/59自治体（5郡））は、地理的には中山間地域に小規模の都市や農村が分散して立地していることが特徴である。地域課題としては、人口流出や人口減少がとまらず、これをいかにして食い止めるのが喫緊の課題となっていた。しかしながら、歴史的背景や行政組織上の違いから、これまで地域という空間スケールでの協働経験は一切有していなかった。

そこで、この REGIONALE を契機に地域アイデンティティを創出するとともに、広域連携に基づくプロジェクトを実施することが目指された。

【運営体制】

REGIONALE2010 と同様に、REGIONALE2013 においても運営主体は時限的マネジメント会社の REGIONALE2013 エージェンシー社であった（図－5）。



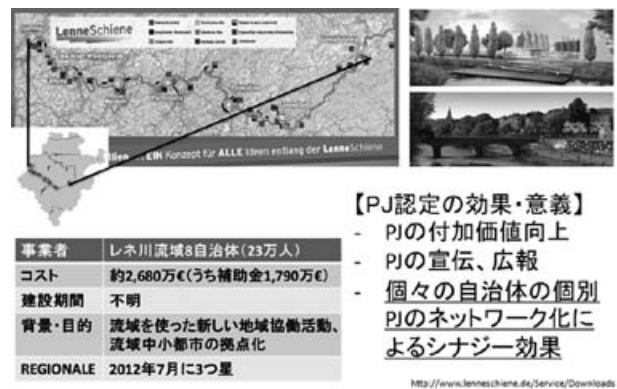
図－5 REGIONALE2013 の運営体制

エージェンシーでは、補助金のマッチング以外にも、REGIONALE として新たに提案された「南ヴェストファーレン地域」をいかにして地域内外に売り出していくかに重点を置いた。また、中小の数多くの自治体との合意形成を円滑化するために、郡単位で REGIONALE 担当者を任命した。なお、運営費・人件費については、年間約 150 万 € であり、州政府から 7 割、地域側から 3 割の支出であった。

【成果と課題】

REGIONALE2013 の成果としては、これまで「地域」という範囲で協働実践が何もなくあった同地域にとっては最初の協働の場という評価が下されている。また、その多くが小規模な 49 の認定プロジェクトは REGIONALE の枠組みでネットワーク化され、補助金プログラムのマッチングも含めたシナジー効果もあったと理解されている（図－6）。

他方、REGIONALE2013 の課題としては、新しい地域像が創造されつつあるとしても 6 年間という開催期間の短さがあり、また、地域構造に直接的に影響を及ぼすようなインフラ整備（道路・鉄道等）には REGIONALE という手法は不向きであること、REGIONALE 自体はアイデア出しにすぎず地域課題の解決には直結しないと理解されている。



図－6 REGIONALE2013 のプロジェクトの一例

(3) 小括

REGIONALE は、既存の制度的枠組み（行政組織構造・補助金プログラム等）を活用しながら、広域連携を促進し、新しい試みを時限的マネジメント会社によるプロジェクトの認定という形で進めている点でユニークな試みといえる。その一方で、運営費・人件費の負担関係や組織体制をみると、NRW 州政府の重要性も指摘でき、内発的・創造的取り組みは IBA エムシャーパークが行われた NRW 州であっても完全に自治体側のボトムアップによる自立的で独立採算型ではなく、公共セクターの支援が必要不可欠であるといえる。

4. 研究のまとめ

本研究の結果から、わが国の今後の都市・地域政策のあり方を展望すると以下のことが示唆される。

第一に、各地域の自発性や固有課題を前提とした制度設計の難しさである。都市計画助成制度のように、わが国でも各地域や自治体のニーズに合わせた施策がより重要になると考えられるが、裁量的判断の余地と目的達成のための縛りとのバランス、主体間の補完・緊張関係のあり方は大きな論点といえる。

第二に、公共セクターの大胆さと戦略性の重要性である。REGIONALE は一見して、社会実験の要素も強いが、NRW 州政府は開催地の公募から、競争的環境をつくり出し、一方で結果として州内の全地域で開催をし、時限的な枠組みの中で既存の補助金プログラムの活用化と広域連携を促進させようとした。このような巧みな地域開発手法は、わが国の今後の地方創生戦略にもヒントがあるように思われる。

<謝辞>

本研究に関わり、計量計画研究所の皆様には大変お世話になりました。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 都市計画助成制度に関するヒアリング調査は、2014年3月にBBSRの担当官及び、事例対象州の担当官に対して行った。REGIONALEについては、2014年9月にNRW州担当官及びREGIONALE2010及びREGIONALE2013の代表者に対して行った。
- 2) 詳細は、太田尚孝・大村謙二郎：再統一後のドイツにおける都市再生プログラム推進のための支援制度に関する基礎的研究-「都市計画助成制度 Städtebauförderung」に注目して-, 都市計画論文集, 49 (2), pp.198-206, 2014. を参照。
- 3) Bauministerkonferenz des Bundes und der Länder : Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2013 über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen, Berlin, 2013.
- 4) BMVBS : 40 Jahre Städtebauförderung, Berlin, 2011.
- 5) Hatzfeld, Ulrich / Lang, Jochen : Zukunft der Städtebauförderung, Planerin, 6_11, pp.15-18, 2011.
- 6) Danielzyk, Rainer: Zum Stand der Debatte zur Zukunft der Städtebauförderung, BMVBS (Hrsg.), Zweiter Kongress zur Zukunft der Städtebauförderung, Berlin, pp.10-13, 2009.
- 7) チャールズ・ランドリー [著] 後藤和子 [訳] : 『創造的都市 : 都市再生のための道具箱』 日本評論社, 111, 2003.
- 8) Kuss, Michael et.al. : Die REGIONALEN als Instrument regionalisierter Strukturpolitik in Nordrhein-Westfalen - Das Beispiel der REGIONALE 2010 Köln/Bonn, In: Neue Regionalisierungsansätze in Nordrhein-Westfalen, ARL, Hannover, pp.117-139, 2010.
- 9) MfBV : Öffentliche Ausschreibung der Regionalen 2013 und 2016 in NRW, 2007.
- 10) <http://www.regionalen.nrw.de>

英国（イングランド）における道路維持管理の実態と特徴 ～品質管理・資金調達・契約を中心に～

Asset Management of Road Network in England ~Quality Assurance, Finance and Contract~

大西正光*

By Masamitsu ONISHI

1. はじめに

インフラの老朽化に対する対応の必要性は、わが国だけではなく、高度にインフラ蓄積が進んだ先進諸国における共通の課題である。インフラの老朽化を経験する先進諸国では、インフラのサービス水準を維持し、その業務の効率化を目的として、さまざまな試みがなされている。同様の課題に直面する国の政策的試みから導かれる示唆は、わが国の今後の維持管理政策を立案する上でも有用な知見となる。

インフラの老朽化が顕在化する先進国の1つ、英国（イングランド）では、今後の経済成長を維持する上で、国土の人やモノをつなぐ主要道路ネットワークの重要性は増大していくと認識されている。しかし、わが国同様、必ずしも財政的に余裕がある状況ではない中で、道路ネットワークの効率的な運営が求められている。

本研究では、英国（イングランド）における主要道路ネットワークの道路維持管理にかかる近年の制度的改革を分析し、道路維持管理のための制度設計を考える上での示唆を導くことを目的とする。ここで、主要道路ネットワークとは、イングランドにおいて戦略的 Road Network（Strategic Road Network；以下、SRN）に位置づけられる、Motorways と呼ばれる自動車専用の高速道路と Truck Roads と呼ばれる幹線道路を意味する。

なお、2015年3月まで、SRNに係る事業の執行は、交通省（Department for Transport）が管轄する道路庁（Highways Agency、以下、HA）が担っていた。本研究の当初段階では、HA が採用していた道路維持管理に関わる調達スキームに焦点を絞って議論を進める予定であった。本報告書を取りまとめる直前の2015年4月に、HA が政府所有の公営

企業に移行するというイングランドの道路行政における歴史的な転換点を迎えた。このHAの公営企業化は、イングランドの道路維持管理事業のVFM（Value for Money）を改善するものと期待されており、本報告書をまとめる上で無視できない出来事となった。HAの公営企業化がもたらす帰結を現段階では評価できない。しかし、HAの公営企業化の形式的な仕組みが整った段階であり、そこに至るまでの背景や議論の経緯を検証することは可能である。その上で、新たな公営企業化によって期待される効果や今後の政策的議論の見通しについて推論することが可能となる。したがって、本研究では、HAの公営企業化が道路維持管理の効率性に与える影響についても分析対象とした。

以下、2.ではHAの公営企業化の背景、新制度の仕組み、その意義を明らかにする。3.では、これまでのHA及び新たな公営企業であるHighways England（以下、HE）による道路維持管理サービスの調達制度に関する政策を分析し、イングランドにおいて、制度設計上の問題となった論点を明らかにする。4.では、本研究を取りまとめる。

2. HAの公営企業化

(1) 背景

2010年に実施された歳出見直し（Spending Review 2010；以下、SR10）において、HAは向こう5年以内に20%の費用削減が可能であると指摘された。SR10を契機として、HAは更なる費用効率性向上のための改革に取り組んできた。

2015年4月に実施されたHAの公営企業（government-owned company）化は、SR10以降の施策の一環である。HAの公営企業化は、2011年11

* 京都大学大学院工学研究科

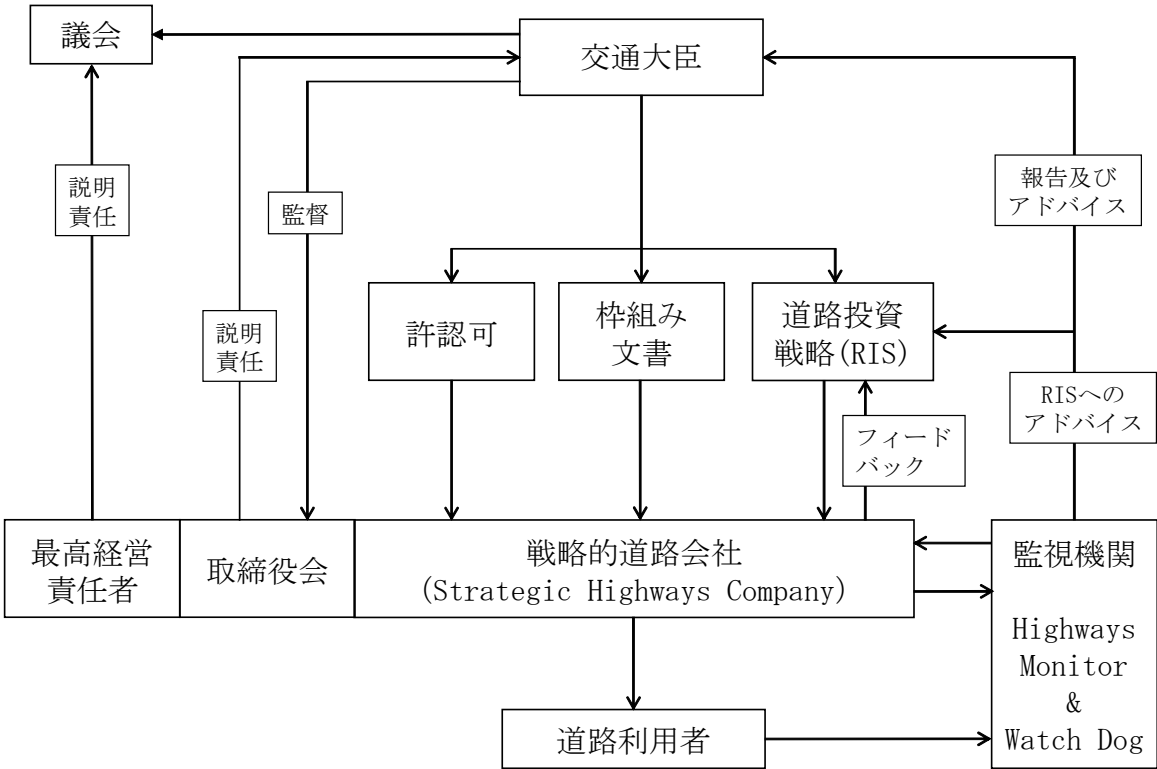


図-1 新体制のガバナンス（参考文献²⁾に基づく）

月、当時の HA の会長 (non-executive chairman) であったアラン・クック (Alan Cook) によって取りまとめられた報告書 (以下、クック・レビュー¹⁾) が契機となった。クック・レビューにおいて指摘された HA の主な問題は、1) 長期的財政措置の欠如、2) 組織の商業的感覚の欠如の 2 点に集約できる。

HA は、SRN の建設及び運営維持管理にかかる事業の執行を担う交通省に属する政府組織であった。政府組織である HA の事業資金は政府予算によってまかなわれており、予算配分は年度ごとに決めるとする単年度予算主義に基づいていた。単年度予算主義の下では、毎年度、予算配分の額が見直される。HA に割り当てられる予算額は、その年度における政治的、社会的状況の影響を受ける。ある年度に割り当てられた予算は、当該年度内にすべて執行する必要がある。そのため、予算が比較的多く割り当てられた年度は、多くの事業がスタートする一方、割り当てられた予算が比較的少なければ、実施できる事業は限られてくる。道路の建設や更新といった事業は、通常 1 年以上の時間を要する。そのため、仮に事業をスタートできても、その後の年度の予算が少なければ、事業をストップせざるを得ないケースも生じる。このように、単年度予算主義に伴う事業

執行上の不安定性は、スタート・ストップ・ファンディング（start-stop funding）問題と呼ばれている。

スタート・ストップ・ファンディングは、サプライチェーンを通じて過剰な費用を発生させる。道路維持管理業務を実際に請け負うサプライヤー側では、事業がストップしても容易に作業員を解雇できない一方、スタートしても雇用者を容易に確保できる保証はない。したがって、財務的措置の不安定性は、サプライチェーンにおいても過剰な費用をもたらす。

また、単年度予算主義の下では、分配された予算を使用してしまふ必要があることから、組織の商業的感覚の欠如にもつながる。

(2) 新制度の仕組み

Infrastructure Act 2015 の施行により、図-1 に示す体制により、SRN の道路行政が実施されることになった。旧制度における執行機関は HA であったが、新制度では、戦略的道路会社 (Strategic Road Company) と呼ばれる会社が担う。戦略的道路会社は、交通大臣が 100% 出資する政府所有の公営企業 (government-owned company) である。戦略的道路会社は、会社法 (the Companies Act

2006)の下で規定される「会社 (the Company)」として位置づけられ、会社の意思決定という側面では、一般的な会社と同様のガバナンス制度を採用している。戦略的道路会社は、法律上の名称であり、交通大臣によるライセンス (license) により、現在の HE にその立場が付与されている。戦略的道路会社の立場、権限に関する法的効力は、License の中で規定される。

通常の会社では、資金提供者との金融契約において、市場における企業活動から得た収益を返済、配当する約束を結ぶ。戦略的道路会社の場合、一般的な企業のように、商業的活動による収入は発生しない。したがって、交通大臣は、金銭的リターンを期待して出資するのではなく、会社が生み出すサービスを期待する。

交通大臣が期待するサービスの内容は、道路投資戦略 (Road Investment Strategy; 以下 RIS) において規定される。RIS では、交通省が目指す戦略的成果が設定される。さらに、その戦略的成果を実現するための投資案件及びネットワークのサービス水準に関するパフォーマンス指標 (Key Performance Indicator; 以下、KPI) が規定される。維持管理に関する KPI として、戦略的成果「A Safe and Serviceable Network」の達成のため、「メンテナンスが必要かどうかを検討する必要がない舗装道路が 95% 以上であること」が設定されている。

一般的な会社における経営評価のベンチマークは、借入金の返済が行われ、当初期待されたりターンを提供しているかどうかという、財務的指標がベンチマークとなる。一方、戦略的道路会社の経営評価では、RIS で規定される要求内容を達成レベルがベンチマークとなる。

戦略的道路会社として許認可を受けた HE と交通省の間を関係づけるルールは、Framework Document において規定される。交通大臣は、5年間を1期として、期初にあらかじめコミットした額を戦略的道路会社の事業資金として供与する。ただし、行政内部では、交通大臣による資金は交付金 (grant in-aid) という位置づけである。したがって、交付金の戦略的道路会社に対する支払いは、期初に一括ではなく、5年間分割して行われる。交通省は、各年度に支払われる額についてはコミットしているが、各年度に予定されている額の 10% 以内であれば、使用できなかった額を翌年度に持ち越したり、

翌年度分を繰り上げて予算請求したりできる。

なお、HE 自体は、政府組織から法的に独立しているが、HE の単年度会計は、交通省の会計と一体的に運用されている。政府は、これから建設を行う橋や混雑解消を目的とした課金の導入は否定していないものの、SRN を対象とする課金導入については否定している³⁾。また、第2次世界大戦後の福祉国家政策や基幹産業の国有化により公債の累積残高が問題となっていた。そのため、1957 年公営企業は公社債による資金調達に禁止された。HE も原則として、いかなる借り入れ等の資金調達が禁じられている。したがって、HE は、原則的に交通省からの交付金以外にキャッシュフローを獲得することはできない。

HE が実際に RIS で規定された要求にしたがっているかどうかのモニタリングは、Highways Monitor が行う。Highways Monitor は、ORR (Office of Rail and Road) に設置される。ORR は、英国及び EU の法律に基づき、英国議会によって設置される独立した規制機関である。Highways Monitor は、HE が RIS の要求を満たしているかどうかを継続的に監視する。また、RIS の要求事項に関する適切性の評価、アドバイスも行う。

HE のパフォーマンスは、Highways Monitor とは別に Watchdog と呼ばれる監視機関によってもモニタリングされる。Highways Monitor は、RIS に基づいて、HE の活動全般の評価を目的とするのに対して、Watchdog は、利用者の視点からの顧客満足度 (customer's satisfaction) のみを評価する。

(3) 新制度の意義

HA にとって、政府から配分される予算は事業執行のための唯一の資金源である。上述の通り、HA が政府組織に属するため、例外なく単年度予算主義が適用される。単年度予算主義自体は、財政規律を守る上でも重要な役割を果たしている。仮に、単年度予算主義の下でも、スタート・ストップ・ファンディングの問題が発生しないように、安定的な財務措置を講じることができれば、HA の公営企業化の必要性はなかったはずである。

しかし、実際には、予算配分は、さまざまな政治的環境に強く影響を受ける。HA が政府組織に属し、予算配分が政治的影響から無関係でない限り、スタート・ストップ・ファンディングの問題を回避す

ることができない。公営企業化は、しばしば執行組織の規律付けのためであると説明される。しかし、HA の公営企業化の目的は HA の規律付けではなく、交通省が執行機関に対して長期的財務措置へコミットするための手段であったと考えるべきである。

長期的財務措置は、交通省が一定期間、予算配分を通じて公営企業の行動を制御する手段を失うことを意味している。その意味で、HE は旧制度のときと比べて、長期的財務措置により、より大きな事業執行上の権限を与えられることになった。Aghion and Tirole⁴⁾ が分析した効率的権限配分問題では、エージェントに対する形式的な権限の付与は、エージェントがより効率的な方法を見いだすための努力を行うインセンティブを高める効果があることを示している。HA の公営企業化によって実現した長期的財務措置へのコミットメントは、HE が VFM を改善させるアイデアを見いだすための努力の価値を向上させる効果がある。

HA の公営企業化の最も重要な動機は、長期的財務措置を可能にすることであったと考えられる。しかし、HA の公営企業化は、交通省の立場を道路ネットワークサービスの提供者から需要者へと変化させる効果ももたらした。HA が交通省の組織に属していた旧制度の下では、交通省が HA に要求するパフォーマンスを明示的に示す必要はなかった。しかし、公営企業化により、交通省と HE の間に Arm-length な取引関係が生まれた。これにより、事業執行機関が達成すべきパフォーマンスが明らかになり、HE に対するガバナンスを高める効果が期待できる。また、同時に、Watchdog の導入により、道路利用者に対してボイスを発する機会が付与されたことも特筆すべきことである。

3. HE の経営計画

(1) 調達方式

HA は 1994 年の設立当初、メンテナンスに係る業務を地方政府に委託していた。その後、1997 年からは民間業者へ委託していた。メンテナンス工事の設計及びマネジメントを行う業者 (Managing Agent; 以下、MA) と、工事を施工する業者 (Term Maintenance Contractor; 以下、TMC) の 2 業者と契約するという方式を採用していた。前者の契約を MA 契約、後者の契約を TMC 契約と呼ぶ。この方

式では、1 つの案件に対して 2 つの契約が必要となり、発注業務の重複が生じる。契約上の取引費用の効率化を目的として、次の MAC (Management Agent Contractor) 契約と呼ばれる契約方式が生み出された。

a) MAC 契約

MAC 契約は、2002 年から適用されている。MAC 契約では、HA はイングランド全体を 14 のエリアに分割して管轄している。MAC は、エリアを対象として、民間業者があらかじめ計画して実施するメンテナンス事業 (計画メンテナンス) 及び巡回、障害物除去、ポットホール補修といったルーティーンの中で生じる作業 (日常メンテナンス) に係るすべての業務を担う。

ただし、MAC 契約で業者に一括して委託できる案件の規模には上限があり、50 万ポンドに設定されている。50 万ポンドを超える案件は、以下に示す Managed Works Contract と呼ばれる契約により、別途発注が行われる。したがって、MAC 契約において、業者が担う仕事の範囲は、1) 日常・冬期及び計画メンテナンスに係るスキームの同定、デザイン、監理といったコンサルティングと、2) すべての日常／冬期メンテナンスに係る作業、及び 50 万ポンドを上限とする計画メンテナンス工事の実施である。MAC 契約では、原則として MAC 業者が具体的にを行う仕事ではなく、要求する成果 (アウトプット) を規定する。MAC 業者が成果を生み出すための方法の選択について裁量を有しているという意味では、MAC 契約は広義の意味での性能規定型契約と言える。MAC 契約では、原則として MAC 業者が達成すべきパフォーマンスが契約義務として規定される。一方で、仕様レベルで義務が規定されている箇所も存在し、必ずしも完全な成果規定型契約であるとは言えない。

MAC 業者に対して実際に生じる作業量や自然・社会環境をあらかじめ確定的に知ることは不可能である。契約は、このような不確実性が存在する下でそのリスクを誰が負担するのかを規定する。MAC 契約におけるリスク分担のルールは、対象とする業務に応じて、以下の 3 つに分類される。

まず、大部分の日常及び冬期メンテナンスに係る業務は、ランプサム支払い (総価一括支払い) が適用される。MAC 業者は、Routine and Winter Service Code において規定された要求事項を満た

せば、あらかじめ決められた額を毎月受け取ることができる。ただし、ランプサム支払いの対象となる業務のリスクは、MAC 業者の負担となる。

次に、計画メンテナンスに係る業務に対しては、ターゲット・コスト支払いが適用される。契約期間中に、計画メンテナンスの案件が発生した場合には、MAC 業者が値付けしたサンプルとなる案件で用いられた数量と単価を用いて、ターゲット・コストが算定される。ターゲット・コストは、そのときの物価に応じて調整される。仮に、HA が要求事項を変更した場合や MAC 業者が予期しないような状況が生じた場合には、ターゲット・コストの変更を行うことがある。実際の費用がターゲット・コストを超過すれば、超過分をあらかじめ決めた割合で折半して負担し、下回れば余剰金を同様の割合で配分する。したがって、ターゲット・コストの対象となる業務については、両方で損益分配によるリスク分担となる。

最後に、Managed Work Contact や Framework Contract によって実施された工事の設計、監理及びマネジメント業務については、要した費用の額を支払う費用補填 (cost reimbursement) 支払いである。MAC 業者は、実際に発生した費用に、一定の率のマージンを請求することができる。したがって、Managed Work Contact や Framework Contract によって実施された工事の設計、監理及びマネジメント業務について生じるリスクは、HA が負担する。

b) Managed Works Contract

Managed Works Contract では、MAC の業者によって同定された 50 万ポンドを超える計画メンテナンスの工事を対象として、別途、競争入札にかけて発注を行い、請負業者を選定する。この際、HA が同意しない限り、MAC 業者は、本工事の入札に参加することができない。Managed Works Contract の下で実施される工事の設計及び監理は、MAC 業者によって行われる。

c) Framework Contract

英国では、Framework agreements と呼ばれる調達手法が存在する。公的組織が何か特定の財やサービスが必要になることが分かっているが、具体的にいつ、どのようなものが必要になるかが分からない場合がある。このとき、いくつかの事業者とあらかじめ Framework Agreement と呼ばれる合意

を結び、必要な場合に事業者を使うことができるようにする。

Framework Contract は、Managed Works Contract と同様に、50 万ポンドを超える計画メンテナンスに係る工事を対象としている。ただし、Managed Works Contract のように、競争入札を通じて業者を決めるのではなく、あらかじめ決められたいくつかの framework contractor と呼ばれる業者の中から選ばれる。このような方式は、2009 年末の時点で 9 つのエリアで用いられていた。Framework contractor とは 4～7 年の間、当該エリアでの 50 万ポンドを超える計画メンテナンスの工事を請け負う。9 つのエリアのうち、主導的な役割を果たす業者を 1 者のみ選定している場合や、専門性に応じて framework contractor を選定している場合が見られる。

d) ASC (Asset Support Contractors)

MAC からさらなる費用削減を目指して、ASC が導入された。ASC では、適用上限額が MAC よりも引き上げられ 500 万ポンドまで適用可能となった。また、MAC よりもさらにアウトカム指標に基づいた性能規定化が進められた。ASC における要求水準書は、AMOR⁵⁾ (Asset Maintenance and Operation Requirements) と呼ばれる。ASC は MAC よりも、業者に対してサービス提供を行う上でより高い裁量を与えることにより、効率化のインセンティブを与える手段を提供する意図がある。

(2) ASC の課題と新たなモデルの模索

HE は、ASC では業者が過度に費用効率性を重視し、施工品質への確保が困難となる問題を認識し始めた。ASC 業者は要求水準を最低限満たそうとする。要求水準で規定されない品質要素は費用削減のため無視される。道路維持管理がもたらす効果は多岐にわたり、すべての要求事項を明示的に記載することは現実的には難しい。このように契約の不完備性に伴う問題が顕じ課しつつある。例えば、MAC や ASC では、業者は将来のメンテナンス負担が軽減できるような施工を行うインセンティブを持たないであろう。

過度に進化した性能規定化に伴う問題を背景として、HE は新たな維持管理モデルを模索している。MAC や ASC では、請負者が 1) 設計、2) 工事、3) 運営のマネジメントの 3 つを担ってきた。しかし、

新しいモデルでは、HE が直轄で運営のマネジメントを行うとしている。これにより、HE は維持管理のマネジメント戦略をインハウスで実施し品質を維持できると期待している。また、耐久力のあるメンテナンスが可能になれば、メンテナンス工事による途絶や道路作業員の安全性にかかる費用を小さく出来る。このスキームは、これまで ASC を導入していた East Midlands において、2016 年 1 月から導入される予定である⁶⁾。

さらに、Collaborative Delivery Framework（以下、CDF）と呼ばれる新たなモデルの試行も始まっている。CDF では、事業種別及び事業規模に応じて、複数のサプライヤーと framework 合意を行い、事業が具体化すれば、framework に選ばれたサプライヤーの中から請負者が決まる。このような framework は、HE とサプライヤー、あるいはサプライヤー同士の間で、契約のみに基づく arm-length な関係ではなく、より長期的な関係性に基づく取引関係を築く意図があると考えられる。CDF はサプライチェーンの効率化によい影響をもたらすと期待される一方で、道路維持管理サービスを市場が寡占化する可能性も無視できない。

(3) マネジメント・システムの標準化

アセットマネジメントの国際標準規格である ISO5500X が 2014 年 1 月に発効した。HE も ISO5500X の導入を目指しており⁶⁾、マネジメント・システムそのものの標準化が進展しつつある。ISO5500X は、技術標準ではなく、マネジメント標準であり、組織の PDCA を回すための仕組みが満たすべき要求事項に関する規格である。PDCA を回す仕組みであるアセットマネジメントシステムの開発もすでに進んでいる。HA は、2014 年から Bentley 社が開発した AssetWise と呼ばれるアセットマネジメントシステムを導入し、それをベースとして統合資産仮情報システム（Integrated Asset Management Information System）として運用されている。アセットマネジメントシステムは、ある特定のシステムが普及するほど、そのシステムの利用価値が高くなるために、将来的にはデファクト標準化が進む可能性が高い。

4. おわりに

本研究では、英国（イングランド）における主要道路ネットワークの道路維持管理にかかる近年の制度的改革を分析し、道路維持管理のための制度設計問題を考える上での示唆を導いた。

イングランドでは、道路維持管理の効率化に対する要請が強まる中、HA の公営企業化や調達の新たなモデルの模索が試みられている。公営企業化は HE がサプライチェーンの効率化を実現するための契機となっており、現在、調達マニュアルの見直しも進んでいる。また、アセットマネジメントシステムの確立に向けた動きも急速に進んでいる。今後、資産管理システムの改善プランの確立、資産管理システムとパフォーマンス指標と関連性の検証が実施される予定である。

参考文献

- 1) Alan Cook: A Fresh Start for the Strategic Road Network, Department for Transport, 2011.
- 2) Department for Transport: Consultation on Transforming the Highways Agency into a Government-Owned Company, 2013.
- 3) Department for Transport: National Policy Statement for National Networks, 2014.
- 4) Aghion, P. and Tirole, J.: Formal authority and real authority, Journal of Political Economy, Vol.105, No.1, pp.1-29, 1997.
- 5) Highways Agency: Asset Maintenance and Operational Requirements: Area 10 Specific Requirements, Version 1.7, 2011.
- 6) Highways England: Delivery Plan 2015-2020, 2015.

V. 海外学会報告

CIVITAS FORUM 2014 報告

A Report of Civitas Forum 2014 in Casablanca

稲原 宏*

By Hiroshi INAHARA

1. はじめに

CIVITAS (City VITALity Sustainability) は、欧州委員会のモビリティ・運輸総局が実施する持続可能な都市交通政策プログラムであり、環境や持続可能性といった課題について、交通政策や都市再生の分野で先進的な取り組みを行う都市を EU が支援するものである。CIVITAS は、2002 年の CIVITAS I からはじまり、現在 CIVITAS-Plus II (4 期) (2012 ~ 2016 年) が進行中である。参加都市は、69 に上り、CIVITAS Forum と呼ばれる年 1 回開催の報告会において情報交換を行い、高い効果が得られた施策は CIVITAS 以外の EU 他都市への転用を検討している。本稿では、2014 年 9 月 23 日 ~ 26 日の 4 日間、カサブランカ市（モロッコ）で開催された CIVITAS Forum 2014 についてフォーラムの概要、主な話題等を紹介する。



図-1 CIVITAS 参加都市の一覧¹⁾を基に作成

2. フォーラムの概要と活動内容

CIVITAS Forum2014 は、初日のテクニカルツアーから始まり、全体セッションと分科会で構成されている。当研究所からは環境・資源研究室の稲原が参加し、分科会（ペチャクチャセッション）にて“日立市での鉄道廃線跡地を活用したひたち BRT の取り組み”の紹介を行った。また、ポスターブースには、富山市での LRT とまちづくり、東京都市圏での鉄道と沿線開発、東日本大震災での復興対策、立地適正化計画の概要など日本での取り組みを紹介する展示も実施した。



写真-1 ペチャクチャセッションの様子¹⁾

3. セッションの紹介

開催された分科会のテーマを CIVITAS の戦略テーマに合わせて整理すると表-1 の通りである。全体セッションとも関連性が高い「公共交通を含めた総合交通」や「車に依存しないライフスタイル」に関する取り組みが多く発表された。その中から、電気自動車を活用したまちづくりと人口規模の小さい都市での持続可能なまちづくりについて紹介する。

*環境・資源研究室 研究員

表－１ CIVITAS Forum2014 の発表テーマの整理

＜全体セッション＞		
1: 都市交通とソーシャル・インクルージョン		
2: 都市交通体系における公共交通の役割		
CIVITAS戦略テーマ	分科会テーマ	発表都市
代替燃料、エネルギー効率のよい車両	環境対応車	ボローニャ(イタリア)、 クラゲンフルト(オーストリア)など
公共交通を含めた総合交通	持続可能な都市交通計画	コプリヴニツァ(クロアチア)、 グディニャ(ポーランド)
	公共交通の展望	ポルト(ポルトガル)、 イスタンブール(トルコ)、大西洋エリアなど
	都市交通の維持・管理	カサブランカ(モロッコ)、 スファックス(チュニジア)など
	資金計画	ヨーロツバ、ルーマニア
交通需要マネジメント	渋滞対策	トレビゾ(イタリア)、アーヘン(ドイツ)、 ミラノ(イタリア)、シュトゥットガルト(ドイツ)
モビリティ・マネジメント	行動学に関連したマスタープラン	ザグレブ(クロアチア)、 フンシャル(ポルトガル)など
安全・安心	子ども、高齢者に安全な道路	マラガ(スペイン)、 ザグレブ(クロアチア)など
車に依存しないライフスタイル	住みよい街への新しい都市計画のアプローチ	アメリカ、テルアビブ(イスラエル)、 バルマ(スペインバレーレス諸島)、 マルメ(スウェーデン)
	自転車	レジオ・エミリア(イタリア)など
	シェアリング	ドノスティア/サン・セバスティアン(スペイン)
物流の新しいコンセプト	環境負荷の小さい都市物流	ストックホルム(スウェーデン)、 クロイドン(ロンドン)など
革新的なテレマティクスシステム	オープンデータ	－

(1) クラゲンフルトでの E-Mobility の活用

オーストリアのクラゲンフルト市は、人口約 9 万人の都市である。本市では、2010 年 9 月より、全てのモビリティのエネルギーを電気に変えることで環境負荷の小さい交通体系づくりを目指す電気自動車利用促進プロジェクト（CEMOBIL）に取り組んでいる。2015 年を目標年次として、1,900t の CO₂ 削減や 1,500 台の電気自動車の導入など掲げている。

本プロジェクトでは、E-Mobility の普及に向けて、充電スタンドの増設や E-Mobility の駐車場・道路利用の無料化を行うと共に、E-Mobility がテスト試乗できるように市民には 1 週間、タクシー会社には 3 ヶ月のレンタルサービスを実施している。また、路線バスの E-Mobility 化・ソーラー船の導入、児童を対象とした電気ゴーカート大会の開催（啓発活動）など複合的に取り組むと共に、WEB サイトにて、その日の NO_x や PM_{2.5} などの環境データを誰でも確認出来るようにしている。なお、啓発活動は、民間事業者を中心に取り組んでいる。

テスト試乗への参加者に対するアンケートでは、84% が E-Mobility に満足していると回答している。

我が国では、環境対応車の導入補助によるサポートが中心となっているが、目標達成に向けて、利用機会を設けると共に、行政側での積極的な導入や啓発活動も含めて複合的な取り組みとなっていた。



図－２ CEMOBIL で導入を進めている E-Mobility²⁾

(2) 小さな街（コプリヴニツァ）での持続可能な交通計画

コプリヴニツァ市は、クロアチアの北西部にある人口 3 万人の小都市である。本市では、様々な機能が分散し、交通サービスも乏しいことから、持続可能な交通の実現が求められていた。しかしながら、これまで、計画を立案し、都市交通問題を対処する文化がないこと、大きな理想像を実現するための知識が不足していること、資金もないことから対策が進んでいなかった。そこで、CIVITAS のサポートを受けることで、本市の強みと弱みを把握し、交通ビジョンの作成が動き始めた。ビジョンでは、市民の参画を通じた持続可能な都市交通計画に向けて、“電気自動車のシェアリング”、“自転車利用計画”など複数の交通施策による一体的な指針が取りまとめられた。今後は、交通フォーラムを開催し、市民とビジョンの共有を進めるとともに、施策の優先順位の割り当てを行いながら、取り組みを進めていく予定となっている。

我が国でも都市の現状自体把握できていない都市が存在し、同様の課題を抱えている可能性があることから、CIVITAS のような組織が存在し、サポートすることの影響の大きさが印象的であった。



写真－２ ビジョン策定の様子¹⁾

4. おわりに

CIVITAS Forum2014 で発表された取り組みは、都市の現況を把握した上で、複数施策を組み合わせること、多様なステークホルダーと一体的に行う事で、効果的に進める事や現況の実態を把握すること事態が困難な都市があり、そのような都市へと先進的な取り組みのノウハウを展開することの重要性が述べられており、我が国にも有益な情報であると感じた。

今回の Forum では、日本から初めて分科会での発表を行う事で、CIVITAS の取り組みを把握するだけでなく、我が国での取り組みを発信することが出来た。今後も継続的に情報交換をすることで、双方の持続可能な都市交通の実現に向けて少しでも尽力できればと思う次第である。

参考文献

- 1) CIVITAS ホームページ (<http://www.civitas.eu>)
- 2) CEMOBIL ホームページ (<http://www.cemobil.eu/index.php?ID1=5&id=5&sprache1=de>)

第 16 回 欧州モビリティ・マネジメント会議

16th ECOMM 2012 (European Conference on Mobility Management)

萩原 剛* 剣持 健**

By Go HAGIHARA and Takeshi KENMOCHI

1. はじめに

欧州では、1990年代からモビリティ・マネジメント（MM: Mobility Management）と呼ばれる交通施策が広範に実施されている。我が国でも、2000年頃に実験的な取組が行われて以来、急速にMMの取組が実施されてきている¹⁾。

本稿では、2012年6月にドイツ・フランクフルトで開催された第16回欧州モビリティ・マネジメント会議（ECOMM: European Conference on Mobility Management）の概要等を報告する。

2. 欧州におけるMMの動向:EPOMMとECOMM

(1) MMのプラットフォーム:EPOMM

欧州モビリティ・マネジメント・プラットフォーム（EPOMM: European Platform on Mobility Management）²⁾は、欧州各国でモビリティ・マネジメントに取り組む国々で構成される非営利組織である。2015年4月現在、オーストリア、ベルギー、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スウェーデン、英国の11ヶ国が加盟国として中心的な役割を担っており、他の欧州各国とともに活動を行っている。

EPOMMは、各国に対しウェブサイトやワークショップ、ニューズレター等を通して技術や情報の提供・共有を行うと共に、交通手段分担率の都市間比較（TEMS）やMMの施策評価（MaxEva）等、オンラインで利用可能な各種ツールを提供している。また、後に示す「取組事例の移転・拡散（Policy Transfer）」を行っている。

メンバー各国には、相談窓口となる拠点（NFP: National Focal Points）が設置されており、当該国

の取組のサポートや共有化、情報交換等を通して取組の質のレベルアップを目指している。

(2) MMに関する会議:ECOMM

ECOMMは欧州におけるMMに関する情報交換を目的として年に1回開催される会議であり、EPOMMにおける主要な活動の一つである。1997年のアムステルダム会議に始まり、2015年のユトレヒト会議まで19回の会議が開催されており、欧州各国から300～400名の実務家や専門家が集まっている³⁾。

2008年から2012年までの発表事例を概括すると、自転車の利用促進事例や職場を対象としたMM、キャンペーンやイベント事例等、多様な事例が報告されている（表－1参照）。

表－1 近年のECOMM（2008-2012）の主なトピック

施策・キーワード	事例数
自転車	27
職場対象	23
キャンペーン・イベント	21
MMの評価	18
ICTによる情報提供	17
モビリティセンター、コーディネーターの教育	16
電話・インターネットの活用	14
学校での教育	13
駐車マネジメント	13
カーシェアリング	11
学校対象	11
マーケティング手法による情報提供	10
個人向けのアドバイス	10

※ 2008～2012年会議までの口頭発表のうち、英語以外の言語による発表等、資料のみからでは発表内容を読み取ることが出来なかった発表を除いた169事例を対象。複数カウントを含む

※「施策・キーワード」はEPOMMのMM説明文書⁴⁾で「MM施策」として採り上げられているものを列挙した。

3. 第16回 ECOMM (フランクフルト)

(1) 概要

第16回 ECOMM は、「MM: 欧州発展の鍵となる要素 (Mobility Management- Key Factor for European Development)」をメインテーマに開催され、下記の7つのサブトピックが設定された。

- ・電気モビリティ
- ・地域要素と MM
- ・欧州プロジェクトにおける「連携」から得られた知見
- ・意識とライフスタイル
- ・社会人口構造変化への挑戦 (移住者、高齢者)
- ・都市再生と MM
- ・ドイツにおける MM



写真-1 キーノートスピーチ

(2) 特徴的なトピック

a) 特徴的な発表

第16回 ECOMM では、欧州ならではのトピックが多く見られたが、その多くは日本における MM にも大いに参考になるものであった。

例えば、「移住者と持続可能なモビリティ」セッションでは、欧州各国の人口構成において無視できない割合を占める「移住者」の交通行動や、「ゆくゆくはクルマに乗りたい」という将来の意向について紹介された。また、「欧州のプロジェクト」セッションでは、地方自治体の MM を支援する取組が紹介され、成功のコツとして「関係主体を巻き込む」ことや「ステークホルダーがつくるアクションプランの存在」などが紹介された。「意識とライフスタイル」セッションでは、冬期通勤時の自転車利

用促進プロジェクトが紹介され、利用促進のためのグッズやプロジェクトの評価手法が紹介された。

b) “Pecha Kucha” セッション

第16回 ECOMM ではワークショップ (6件) を含め80件の発表があったが、そのうちスライドを用いる伝統的な口頭発表は29件で、過半数の45件は「Pecha Kucha (ペチャクチャ)」と呼ばれる発表方式により行われた。ペチャクチャは、20枚のスライドを20秒毎に自動的に切り替えながら口頭で説明する発表形式で、どんな発表でも「必ず400秒 (6分20秒) で終わる」点や、印象的な写真やイラスト、単語で構成される「詰め込みすぎない」スライドが印象的であった。

c) 取組事例の移転・拡散 (Policy Transfer)

第16回 ECOMM では取組事例の移転・拡散が主要なトピックの一つとなり、この年より優良な移転・拡散事例が表彰されることとなった。これは、他国の好事例を移転対象国や都市の事情に合わせてテイラーメイドでサポートする取組であり、欧州全体の MM を底上げする目的の取組と言える。

4. おわりに

当研究所では我が国における MM の普及・拡大を目指す観点から、「モビリティ・マネジメント技術講習会」を公益事業として2008年より開催している。また、一般社団法人日本モビリティ・マネジメント会議 (JCOMM) の諸活動について、法人会員として参画している。本稿で示したような欧州の事例にも学びつつ、上述のような活動を通して、我が国の MM の発展に貢献に今後も協力して参りたい。

参考文献

- 1) 土木学会土木計画学研究委員会・市民生活行動研究小委員会：市民生活行動学，土木学会，2015.
- 2) EPOMM, <http://epomm.eu/>
- 3) ECOMM - The European Conference on Mobility Management, <http://epomm.eu/index.php?id=2632>
- 4) EPOMM: Mobility Management: a Definition, http://epomm.eu/docs/mmttools/MMDefinition/MMDefinition_english.doc

第10回 EASTS 台北会議

The 10th EASTS Conference in Taipei

西村 巧* 粕谷ひろみ** 牧村和彦***

By Takumi NISHIMURA, Hiromi KASUYA and Kazuhiko MAKIMURA

1. はじめに

EASTS(Eastern Asia Society for Transportation Studies)は、隔年で国際会議を開催している。第10回 EASTS 国際会議は、2013年9月9日～13日まで台湾・台北において開催された。本稿では、国際会議の概要を紹介する。

2. EASTS

EASTSは、アジアにおける産官学の専門家が交通問題に関する議論、研究、人的交流を広く活性化させることを狙いとして、1994年に設立された学会である。これまでに、18の国と地域が参画し、会員数は1,400人を超えている。

EASTSは、単なる国際学会にとどまらず、各国／各地域に独自の学会を設立することにより、ネットワークとして機能している。日本においては、1995年にEASTS - Japan(アジア交通学会)が設立され、国際会議やシンポジウム等を通じて、アジア地域の交通専門家と活発な情報交換を行っている。

EASTSの国際会議は、1995年の第1回マニラ会議以降、隔年で開催されている。アジア地域の大学研究者だけでなく、行政や実務も含めた交通専門家の学術交流や情報交換の場を提供している。

表－1 EASTS 国際会議

	開催年	開催都市
第1回	1995年	マニラ(フィリピン)
第2回	1997年	ソウル(韓国)
第3回	1999年	台北(台湾)
第4回	2001年	ハノイ(ベトナム)
第5回	2003年	福岡(日本)
第6回	2005年	バンコク(タイ)
第7回	2007年	大連(中国)
第8回	2009年	スラバヤ(インドネシア)
第9回	2011年	済州(韓国)
第10回	2013年	台北(台湾)

3. EASTS 台北会議

第10回 EASTS 台北会議は、"Towards a Harmonized Transportation Society"をテーマにして、アジア・太平洋地域から892名が参加し、500本の論文が発表された。

基調講演では、メリーランド大学のGang-Len CHANG教授による「アジアの交通専門家への挑戦と提言」、パデュー大学のFred MANNERING教授による「道路安全、社会的公平と持続可能な環境：矛盾する目的」、Chi-Kuo MAO氏による「台湾における公共交通の整備」の3つの講演があった。



写真－1 基調講演の様子

その後、口頭発表セッション、ポスターセッション、スペシャルセッション、パネルディスカッション、EASTSにおける国際的な連携と研究活動の活性化を目的として実施している国際研究グループによる研究プロジェクト(IRG: International Research Group)のセッションが開催された。

台北会議のトピックは、表－2の通り、内容は極めて多岐に渡る。

*道路・経済社会研究室長 **道路・経済社会研究室 専門情報員 ***次長 博士(工学)

表ー2 台北会議のトピックス

トピック	セッション
交通一般	交通計画、データ収集
交通の経済と政策	交通管理、プライシング、資金調達、事業評価、交通需要管理政策、ITS政策、交通政策
交通需要の分析と予測	交通選択モデル、車両保有分析、都市空間における交通行動、交通モード選択モデリング、交通需要予測、アクティビティ分析、ネットワーク分析
物流と貨物輸送	物流と貨物輸送政策、都市内物流、物流ビジネスにおける運営と管理
地域の計画と環境	パーソナルモビリティ、アジアの都市における安全でグリーンな都市内回廊、観光、都市交通、土地利用、QOLと交通、大気汚染、排出、車両のイノベーション
公共交通とノンモータライズド交通	自転車、パトランジット、公共交通、公共交通のサービス分析、バス計画、BRT、交通アクセスとターミナル、歩行者、大量輸送機関と鉄道
高速道路のデザインと維持管理	高速道路、舗装
道路交通工学	道路ネットワーク災害、災害、避難、交通シミュレーション、モデリング、交通流、自動二輪、ITS、交差点、自転車と自動二輪
交通事故と交通安全	交通事故防止、交通事故のリスク分析、アジアにおける交通事故対策、交通安全、運転行動
航空と水上交通	港湾の計画と工学・管理、空港の計画と工学・管理、航空と水上交通の政策、航空と水上交通の運営と管理

スペシャルセッションの一つは、「高速鉄道駅周辺の都市開発に関する国際比較 - 日本、台湾、韓国」をテーマにして、高速鉄道の社会経済的インパクト、駅周辺開発の状況や事例、地域活性化に及ぼす影響等について、日本、台湾、韓国の調査結果が報告された。また、国際研究グループによる研究プロジェクトのセッションにおいても高速鉄道が取り

上げられ、タイ、オーストラリア、中国等、アジア諸国の高速鉄道の現状や計画について報告されていた。2000年代に入り、韓国、台湾、中国で相次いで高速鉄道が開業するとともに、他のアジア諸国でも高速鉄道の整備が計画されている。アジア地域の交通専門家から、高速鉄道整備や沿線開発が高い関心を集めていることが伺えた。

その他のセッションでは、プライシングのセッションが印象的であった。HOVレーンの比較分析、燃料価格の交通への影響、貨物車専用レーンへの課金、有料道路の料金弾力性、等の発表があった。また、データ収集に関して4つのセッションが開催されており、関心が高かった。

会議のセッション全体を通しては、発表されたトピックは多岐に渡るが、アジア地域の交通における課題として、交通渋滞、維持管理、交通安全に対する認識が高いように感じた。

4. おわりに

EASTSの国際会議を通して、アジアにおける交通問題が極めて多様であると感じた。国によって交通問題にも様々な違いがあるが、一方では各国の専門家は予想以上に問題に対する共通の認識を有しているようにも見受けられた。アジア地域の深刻な交通問題に対応するために、研究、実務の情報交換を進めることが重要であると考えた。

第11回EASTS国際会議は、2015年9月11日～14日までフィリピン・セブで開催される予定である。

参考文献

- 1) EASTS, <http://www.easts.info/>
- 2) アジア交通学会 (EASTS-Japan), <http://www.easts.info/eastsjapan/>

VI. 50周年事業報告

IBS 創立 50 周年事業

The 50th Anniversary of IBS

鈴木奏到*

By Kanato SUZUKI

一般財団法人計量計画研究所（IBS:The Institute of Behavioral Sciences）は、1964 年に設立、2014 年 7 月に 50 周年を迎えました。この間、行動計画に係る調査研究に対し多様な期待を担いつつ、時代の変化に伴う要請に的確に応えようと広く社会の英知を集結し、多くの課題に取り組んで参りました。2011 年には公益性の高い一般財団法人に移行しました。

IBS では、創立 50 周年を記念して 2014 年 10 月 23 日アルカディア市ヶ谷（私学会館）に於いて IBS 50 周年記念研究発表会・講演会ならびに祝賀会を開催しました。研究発表会には約 120 名、記念講演会には約 170 名のご参加をいただきました。

黒川代表理事の挨拶で開会し、研究発表会では IBS の 3 名による発表、講演会では、IBS 理事でもある岸井隆幸 日本大学理工学部土木工学科教授にご登壇いただきました。

50 周年記念の出版物として「IBS 50 年のあゆみ」を作成し、当日の配布物としました。

皆様のご支援により盛会となりましたことに深く感謝申し上げ、以下に当日の概要を紹介します。

1. 研究発表会

(1) 「IBS50 年の歩み」 鈴木奏到 理事

IBS 創立の経緯から、現在に至るまでの 50 年間の 5 つの時代区分に分け、それぞれの社会情勢、研究業務動向、組織動向について振り返りました。

- ・第Ⅰ期：設立から基盤づくり（1964 - 1973）
- ・第Ⅱ期：自主独立への展開（1974 - 1983）
- ・第Ⅲ期：飛躍と拡大（1984 - 1997）
- ・第Ⅵ期：選択と集中（1998 - 2005）
- ・第Ⅴ期：新たな挑戦（2006 - 現在）

また、IBS 主催の国際シンポジウム、各種セミナー・講習会とともに、故 井上孝元理事長寄贈の「井上文庫」を紹介しました。



●研究発表会 13:00 ~

「IBS50 年の歩み」

一般財団法人計量計画研究所 理事兼研究部長 鈴木 奏到

「東京都市圏 50 年の変遷と展望 ～データが語る都市の変遷と未来～」

一般財団法人計量計画研究所 企画部長 毛利 雄一

「IBS が現在取り組んでいる、また、今後取り組む調査研究」

一般財団法人計量計画研究所 次長 牧村 和彦

●記念講演会 15:30 ~

「これからの都市・交通・まちづくりの展望」

日本大学理工学部土木工学科 教授 岸井 隆幸

*業務執行理事 兼 研究部長

(2) 「東京都市圏 50 年の変遷と展望～データが語る都市の変遷と未来～」 毛利雄一 企画部長

IBS 創立以来、パーソントリップ調査や物資流動調査等で長年にわたり関わってきた東京都市圏における 50 年間の社会経済状況や暮らしの変化を各種統計データに基づき鳥瞰するとともに、今後の東京都市圏の課題と展望について、5 つの切り口から報告がありました。

1. 人口減少と高齢化の進展への対応
2. 東京への集積と地方の衰退への対応
3. インフラ老朽化への対応
4. エネルギー・地球環境問題への対応
5. 災害への対応



(3) 「IBS が現在取り組んでいる、また、今後取り組む調査研究」 牧村和彦 次長

IBS 50 周年を契機に、これまでの研究実績、ノウハウを活かしながら、これからの政策課題に幅広く対応するため、環境・低炭素、交通・生活、社会資本、都市・まちづくり、産業経済・交流の 5 つの調査研究テーマについて、どのような視点から現在取り組んでいるか、また、どのようなデータ、技術、計画評価手法を発展させていくかといった今後の進むべき方向について報告しました。



2. 記念講演会

「これからの都市・交通・まちづくりの展望」と題して、岸井隆幸 日本大学理工学部土木工学科教授にご講演を賜りました。

「これまでの都市と交通」について、我が国の先駆者たちの紹介、人口減少社会での都市計画変化の兆しについてご発表いただきました。

「これからの都市と交通」については、規制・開発からエリアマネジメント、魅力的なプレイスメイクの競争へと変わっていくことなどについてご説明がありました。

そして、来る東京オリンピックを巨大文化イベントとしてとらえ、世界一の都市交通体系を構築するとともに、締めくくりとして、次の 50 年へ夢を引き継ぐ都市づくりに向かっていくことの重要性についてお話しいただきました。



3. 祝賀会

祝賀会には 150 名を超える多くの方々にご参加いただきました。

来賓として、望月明彦 国土交通省大臣官房技術審議官、新谷洋二 東京大学名誉教授からご祝辞を賜りました。

山根孟 一般財団法人橋梁調査会顧問の乾杯の後、IBS 設立第 I 期から幅広くご指導いただいた中村英夫 東京都市大学名誉総長、東京都市圏パーソントリップ調査や物資流動調査において連携・ご協力をくださっている日本能率協会総合研究所を代表して榮武男 現 JMA ホールディングス（株）顧問、そして IBS 研究員として在籍されたこともある原田昇 東京大学副学長より 50 周年にあたってのお言葉をいただきました。

VII. 研究室活動報告

社会基盤計画研究室

1. はじめに

本研究室は、道路交通センサスやパーソントリップ調査などの大規模交通統計調査の調査計画とデータ分析による政策立案、ICカードデータやプローブパーソン調査等の動線データによる分析手法の開発、携帯電話等から得られるビッグデータを活用した人の流れの可視化やITSデータに基づく予防安全に関する研究等、今日的な課題を反映した調査研究に取り組んでいます。

2. 主な研究活動

(1) 都市交通戦略の策定及び政策立案を支える要素技術開発に関する研究

総合的な都市交通政策の提案を地域とともに進めるとともに、時代のニーズや課題に迅速に対応した政策立案のための要素技術、例えば交通調査技術、需要予測技術、計画立案に関連する技術についての研究活動を進めています。また、先進諸国におけるマスタープランを支える制度や財政、計画プロセス、調査技術や予測技術についても数多くの調査実績を蓄積し、最新の情報や知見、教訓についての数多くのノウハウを有しています。

(2) 科学的なデータ分析に基づく各種政策モニタリングに関する研究

プローブカー等の移動体観測技術や交通系ICデータを活用した各種政策モニタリングのための指標に関する基礎研究、その活用に関する実践的な研究、さらには政府や地域への提案ならびに実用化を推進しています。渋滞対策や交通安全、環境など様々な分野に対する質の高いコンサルティングを提供し、施策実施後の効果計測のあり方に関する提案を行っています。

(3) 動線データを活用した人や車の移動の可視化技術に関する研究

ITSスポットから得られるプローブ情報（ETC2.0

プローブ）に加え、携帯電話のデータやスマホアプリによるプローブパーソン調査（PP調査）の活用に関する研究を進めるとともに、これら動線データを活用した人や車の移動の可視化技術に関する研究を推進しています。また、先進諸国におけるITSデータの実態、ITSデータを活用した新しい交通サービスやビジネスモデルに関する数多くの知見、教訓を有しています。

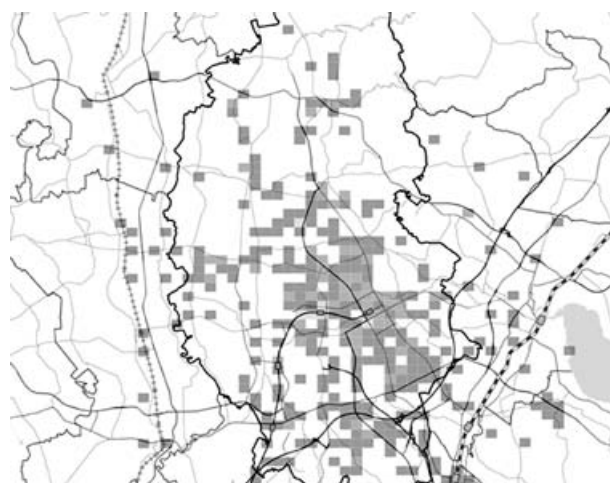


図 スマホアプリを活用したプローブパーソン調査による分析例

(4) ヒヤリハットデータを活用した予防安全に関する研究

これまでの交通事故対策は、まれに発生する交通事故およびその統計データにより検討されてきましたが、今後は、顕在化している交通事故への対策に加え、「予防」の観点が重要です。車両挙動データから得られる急減速挙動（急ブレーキなどのヒヤリハットデータ）と交通事故には強い相関があり、カーナビや物流車両のデジタルタコグラフ等から収集したプローブデータによる急減速多発箇所の特定など、予防安全の実現に向けた調査研究活動を行っています。

(5) モビリティ・マネジメントに実践および普及に関する研究

モビリティ・マネジメントを普及浸透していく上

での、調査技術、コミュニケーション技術、計測や評価技術など、高度かつ質の高い研究を進めており、また、これらに関連するガイドラインや教育プログラムについての研究を推進しています。

3. 主な研究テーマ

- ・交通ビジョンの策定及びビジョンの要素技術の開発に関する研究
- ・大規模交通統計調査の調査計画とデータ活用（道路交通センサス、パーソントリップ調査等）
- ・移動体観測（プローブカー、プローブパーソン等）およびデータ活用に関する研究
- ・動線データの活用に関する研究（携帯電話、交通系 IC カード他）
- ・ヒヤリハットデータ（車両挙動データ）を活用した予防安全に関する研究
- ・プローブ情報を活用した高速道路上の走行経路の特定に関する研究
- ・交通シミュレーションを活用した都心部交通戦略評価や交通円滑化対策の評価
- ・低炭素型社会に資する環境対応車の活用と普及に関する研究
- ・モビリティ・マネジメントに関する研究
- ・BRT（Bus Rapid Transit）のあり方に関する研究

4. 社会貢献活動

(1) 交通計画の基礎技術に関する普及啓蒙活動

交通計画の基礎的な技術について、本研究室が主体となり、セミナーや講習会などの活動を行っています。これまで、モビリティ・マネジメント技術講習会、移動体観測技術に関する高度情報セミナーや IT 交通データ報告会等を開催しております。

(2) 学会などの活動

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

- ・土木計画学研究委員会（土木と学校教育フォーラム、交通関連ビッグデータの社会への実装研究小委員会、土木計画のための態度・行動変容小委員会、社会基盤の政策マネジメント研究小委員会、規制緩和後におけるバスサービスに関する研究小委員会、交通需要予測技術検討小委員会、休日・観光交通小委員会）
- ・交通工学研究会（編集委員会、学術委員会、交通工学ハンドブック、自主研究委員会、交通まちづくり委員会、EST 委員会）
- ・日本モビリティ・マネジメント会議（JCOMM）実行委員会
- ・日本都市計画学会（情報委員会）

(3) 出版活動

本研究室のメンバーが、近年の出版物の執筆に参加しています。

- ・建築設計資料集成－地域・都市Ⅱ設計データ編（日本建築学会）
- ・「交通渋滞」徹底解剖（交通工学研究会発行）
- ・交通まちづくり（交通工学研究会発行）
- ・道路交通需要予測の理論と適用 第Ⅰ編 利用者均衡配分の適用に向けて（土木学会）
- ・道路交通需要予測の理論と適用 第Ⅱ編（土木学会）
- ・交通工学ハンドブック 2008（交通工学研究会発行）
- ・道路交通技術必携 2013（交通工学研究会発行）
- ・地球温暖化に向けた都市交通～対策効果算出法と EST の先進都市に学ぶ～（交通工学研究会発行）
- ・自動車交通研究（日本交通政策研究会発行）

道路・経済社会研究室

1. はじめに

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

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

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

2. 主な研究活動

(1) 社会資本整備が経済・社会に及ぼす影響に関する調査研究

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

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

(2) 物流の効率化に関する調査研究

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

道路・経済社会研究室は、東京都市圏物資流動調査の企画・実施や物流施策の立案の主担当である他、貨物車交通の適正化に向けて、貨物車プローブデータや特殊車両通行許可申請データなどを活用した貨物車交通計画の策定を行っています。

(3) 交通基盤の代替性・多重性に関する調査研究

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

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

(4) 高速道路政策に関する調査研究

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

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

(5) 諸外国の交通政策、交通サービス水準に関する調査研究

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

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

3. 主な研究テーマ

(1) 社会資本整備が経済・社会に及ぼす影響に関する調査研究

- ・道路整備の経済効果に関する研究
- ・費用便益分析、事業再評価、事後評価
- ・長期交通需要の推計

(2) 物流の効率化に関する調査研究

- ・物資流動調査による物流施設立地動向の解析
- ・地域活性化計画、物流施設の老朽化に対応した物流施策の立案
- ・特殊車両通行許可申請データを用いた貨物車経路と通行支障の解析
- ・プローブデータに基づく貨物車走行経路の解析

(3) 交通基盤の代替性・多重性に関する調査研究

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

(4) 高速道路政策に関する調査研究

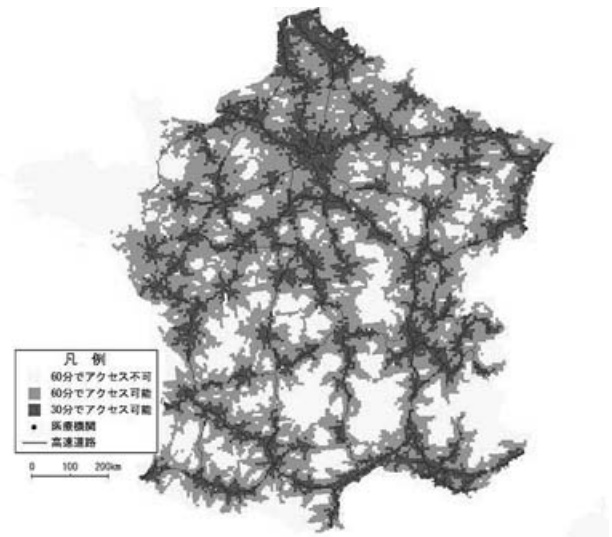
- ・ETC ログ、プローブデータによる走行経路の解析
- ・料金施策、スマート IC 整備の影響分析

(5) 諸外国の交通政策、交通サービス水準に関する調査研究

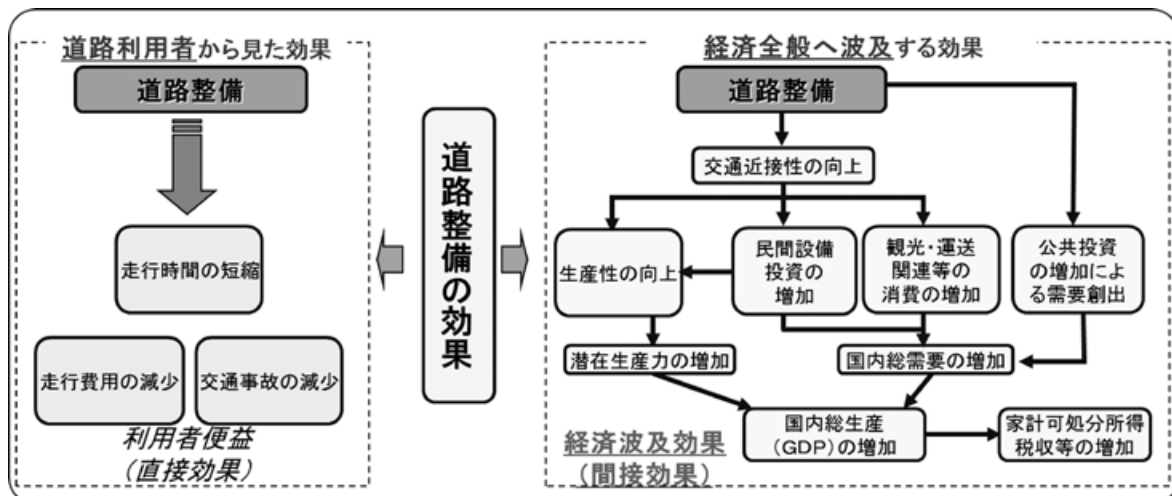
- ・交通施設整備に関する計画、制度、事例分析
- ・交通関連データの国際比較分析

4. これまでの出版物

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



図－1 高次医療施設のアクセス時間（フランス）



図－2 道路整備の経済効果

環境・資源研究室

1. はじめに

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

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

2. 主な研究活動

(1) 大気汚染の予測評価、対策検討に必要な基礎データの作成

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

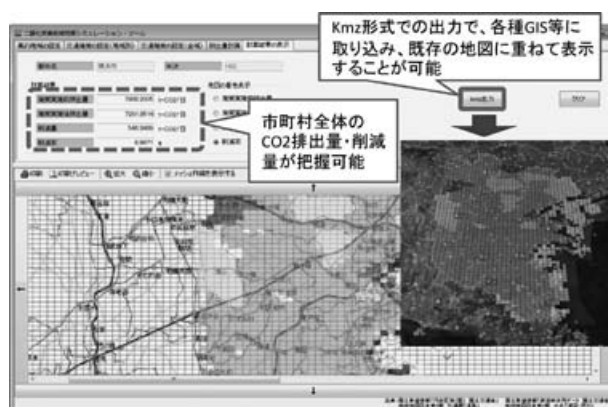
環境・資源研究室では、これまで培ってきた排量推計のノウハウと最新の調査・研究成果を踏まえた排出インベントリ作成ツールを構築し、多時点の排出インベントリを作成してきました。日本全体を対象とした空間分解能（1km 四方）、時間分解能（月・時刻別）の高いデータは類を見ず、今後は、データベースの充実に加え、本データや大気汚染監視データを活用した大気汚染解析や化学物質輸送モデルを活用したシミュレーション等と合わせて、地域別の課題抽出や政策提言を行って参ります。

(2) 低炭素まちづくり評価ツールの構築・低炭素まちづくり計画の策定

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

が現状です。

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



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

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



図ー2 低炭素まちづくり計画のイメージ

(3) コンパクトシティ評価ツールの開発

我が国は、人口減少・超高齢化、地方や大都市圏郊外部での過疎化、財政制約に伴う都市経営コストの効率化等に直面しており、集約型都市構造（コン

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



(1) 低炭素まちづくり・コンパクトシティ

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

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

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

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

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

- ・テレワークの実施・検討
- ・PT データを活用した帰宅困難者の検討

- ・公共交通広域ネットワーク改善検討
- ・バス交通ネットワーク再生計画

情報システム研究室

1. はじめに

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

2. 主な研究活動

(1) ビッグデータ解析

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

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

(2) 交通推計

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

(3) 交通実態調査

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

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

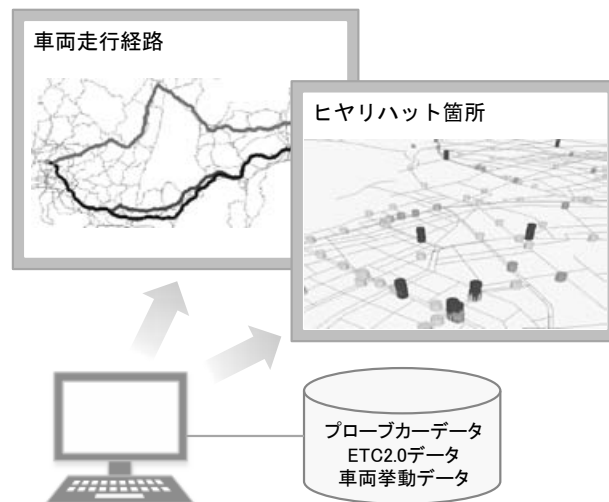


図 ビッグデータ解析例

3. 主な開発システム

(1) ビッグデータを活用したシステム

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

(2) 交通推計システム

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

(3) 交通実態調査の支援システム

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

都市交通研究室

1. はじめに

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

2. 主な研究活動

(1) 政策立案を支援する要素技術に関する研究

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

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

(2) 都市交通マスタープランをはじめとした総合交通計画策定に関する研究

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

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

(3) 生活を支える交通手段提供方策に関する研究

モータリゼーションの進展により、地方部だけでなく三大都市圏においても路線バスの利用者減少が続き、路線の撤退をはじめとしたサービスレベルの低下が進んでいます。一方で今後の高齢者の増加を

考えると、自動車に依存しない交通体系の構築が求められています。また、道路渋滞や駐車場入庫待ちの行列など、局所的な問題が発生しています。

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

(4) 都市交通に関する海外情報の収集整理

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

3. 主な研究テーマ

(1) 政策立案の支援

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



写真－1 大規模開発地区関連交通計画マニュアルの解説書

(2) 総合交通体系の計画立案

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

(3) 個別交通手段の計画立案

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

(4) 都市交通に関する海外情報の収集整理

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



写真－2 道路空間オープン化社会実験のイメージ



写真－3 超小型モビリティ導入のイメージ

4. 社会貢献活動

(1) 学会活動・外部委員会等

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

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

さらに、大学等の外部機関と共同で各種の研究活動を行っております。

(2) 自主研究活動

受託業務のほかに、自主研究活動を行っています。

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

都市・地域計画研究室

1. はじめに

都市・地域計画研究室では、人口減少・少子高齢社会への対応、立地の適正化、都市の低炭素化、防災性向上など、複雑化する都市・地域の諸問題に対応するため、最新の計画理論、高度な計量的分析手法、プロセスデザイン技術を融合し、各分野の専門家や研究機関と連携を図りながら、実践的な調査研究業務に取り組んでいます。

2. 主な研究活動

(1) 集約型都市構造の実現に向けた戦略的取り組み

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

(2) 大都市圏・生活圏のあり方の検討

少子高齢社会の進展、情報通信技術の急激な発達、価値観の多様化等を背景に、都市や地域における人々の暮らし、活動に対するニーズには様々な変化が見られます。このため、パーソントリップ調査等に代表される人の行動に関するデータを活用した人々の多様な活動や暮らしに対するニーズ分析、広域地方ブロック・大都市圏・生活圏における社会経

済動向の見通しと交通条件等との関係性分析、郊外住宅地における空き地空き家に関する分析などをもとに、これからの持続可能な都市・地域づくりのあり方に関する調査・研究を行っています。

(3) 市民と行政の協働型まちづくりの実践

近年、まちづくりに対する市民意識の高まりに伴い、全国各地で市民参加型まちづくりが行われていますが、市民と行政の協働によるまちづくりまでには至っていないのが現状です。この協働体制を構築するうえで重要な、ワークショップや社会実験などの意見交換を行うための場のシナリオやプロセスづくりに着目し、市民と行政の協働型まちづくりの実現に取り組んでいます。

(4) 計画行政ネットワークづくりの支援

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

3. 主な研究テーマ

(1) 広域計画・都市圏計画

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

(2) 都市計画・地域形成

- ・立地適正化計画の検討のための都市評価と立地適正化計画の策定支援
- ・区域マスタープラン、都市計画マスタープランの策定支援

- ・都市再生や中心市街地活性化の計画策定支援
- ・都市の将来像、構想、ビジョンの検討
- ・地方都市における市街地の縮退や都市機能集約等の集約型都市構造（コンパクトシティ）のあり方
- ・道路網（都市計画道路、生活道路等）に関する計画策定、見直し及びプログラミングの支援
- ・都市施設としての地下街の課題と今後のあり方
- ・地区レベルの住環境や景観保全策

(3) 計画制度・手続き

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

(4) 自動車利用抑制・公共交通活用計画

- ・公共交通沿線まちづくり計画の策定支援
- ・駅やバスターミナル等の交通結節点整備計画
- ・歩行環境・自転車利用環境に関する整備計画
- ・環境共生型都市・交通施設整備計画
- ・道路空間再配分の計画立案および事業化支援

(5) 協働型まちづくり

- ・協働型まちづくりのシナリオやプロセス等の設計
- ・駅周辺等の拠点形成やまちづくり計画
- ・ワークショップなど市民参画手法の計画・実施

- ・まちづくり計画検証のための社会実験の企画・計画・実施支援・評価

(6) 防災まちづくり

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

(7) 計画立案支援技術開発

- ・都市計画基礎調査や都市計画 GIS データを活用した都市診断
- ・パーソントリップ調査と都市計画基礎調査を活用した滞留人口分析
- ・ICT データ等を活用した都市における人の移動・活動実態分析（高齢者、子育て層等）
- ・交通行動特性を考慮した移動困難者分析ツール開発支援
- ・津波避難シミュレーションの開発

(8) 諸外国の政策、計画情報

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

東北研究室

1. はじめに

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

地域の大学・経済界・NPO等と連携し、東日本大震災を踏まえつつ、地域社会を創造するための計画、政策技術の開発に取り組んでいます。

2. 主な研究活動

(1) 受託業務

東北地方の行政機関（国、地方公共団体）や民間企業から調査業務を受託しています。

(2) 学会活動

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

(3) 自主研究活動

東北の学識経験者等との交流を通じて、都市・交通政策に係わる自主研究活動を行っています。

- ・人の交通行動パターンを反映した土地利用交通モデル等の政策評価ツールに係わる開発・研究
- ・人口減少における郊外住宅地に係る調査研究
- ・都市・交通政策の経済評価に係わる調査研究

3. 主な研究テーマ

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

人口減少社会では、豊かな生活に向け、地域に応じた政策の方向性を見出すことが不可欠です。

当研究室では、土地利用・施設に応じた人の交通

行動データの分析を通じて、経済活力・立地適正化等、都市政策及び交通政策が環境に及ぼす影響を評価分析し、持続可能な地域形成を支援する政策立案の調査研究活動に取り組んでいます。

- ・経済活力を高める政策の調査研究
- ・土地利用交通モデル等の政策評価ツールを活かした都市圏構造、都市機能誘導地域の調査研究
- ・低炭素都市づくりに向けた施策評価の調査研究
- ・公共交通を活用した地方創生に係わる調査研究

(2) 社会資本が社会・経済に及ぼす影響の調査研究

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

当研究室では、応用一般均衡分析などの科学的アプローチにより、東北地方で計画・構想されている道路ネットワーク整備が、人口、雇用、生産額、所得などに及ぼす影響を定量的に計測し、限られた財源の中で如何に社会資本整備を適切に行うべきか、研究・提案を行っています。また、ネットワークの維持・管理も重要なテーマであり、通行止めなどによる影響分析を行うなど、広範な視点から交通ネットワークの調査研究を行っています。

- ・道路網整備の経済評価に係わる調査研究
- ・鉄道整備の需要予測及び経済評価に係わる調査研究

(3) 様々なニーズに対応した政策立案

東北地方には、個性豊かな地域が存在しています。

当研究室では、地域の個性を活かしつつ、地域ニーズに対応するために、住民・企業の声を反映した協働型まちづくりに取り組んでいます。また、東日本大震災を踏まえ、地域の現状に関わる情報を収集し、復興に関わる調査活動を行っています。

- ・高速道路の利用促進に向けた調査
- ・世界遺産等の観光まちづくりに係る調査
- ・被災地における公共交通利用促進に係わる調査

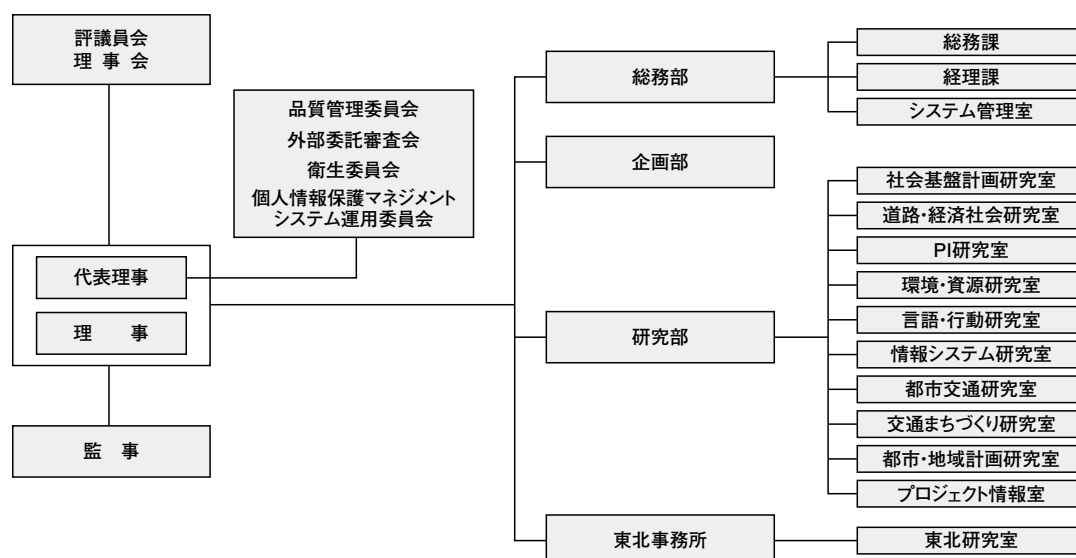
Ⅳ. IBS 情報

IBS の概要

■概要

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

■組織図（平成27年6月30日現在）



編集後記

「まち・ひと・しごと創生」をキャッチフレーズにした地方創生を、真に根付かせるためには、都市計画や交通計画の調査・研究実績がある本財団が果たすべき使命があると考え、今回、「地方創生」と題した特集論文を企画しました。

当財団が、地方創生に対して具体的に何ができるのかは、まだまだ手探りの段階ですが、シンクタンクとして、新たな課題にチャレンジしていく所存です。

引き続きのご指導、ご鞭撻をいただければ幸いです。

(Y.H)

編集委員

委員長	牧村 和彦	(次長)
委員	杉田 浩	(シニアフェロー)
	鈴木 紀一	(企画部技術営業部長 兼 東北事務所長)
	萩野 保克	(次長)
	谷貝 等	(総務部総務課長)
	國山 淳子	(企画部)

IBS Annual Report 研究活動報告 2015

発行日 2015年6月30日

発行責任者 一般財団法人 計量計画研究所

The Institute Behavioral Sciences

代表理事 黒川 洸

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2番9号

TEL 03-3268-9911 (代表)

印刷所 ニッセイエブロ株式会社

