新型コロナウイルス感染症の影響による交通行動の変化
～ビッグデータから見えること～

Changes in Travel Behavior Due to COVID-19 – Findings of Big Data Analysis –

河上翔太[1]　岡　英紀[2]　江田裕貴[1]　上野優太[3]
By Shota KAWAKAMI, Hideki OKA, Yuki EDA, and Yuta UENO

1 はじめに

2020年初頭より、COVID-19による世界的パンデミックが発生（以下、「コロナ禍」）し、新しい生活様式の実践が求められている。特に、2020年4月7日～5月25日に発令された緊急事態宣言下においては、多くの企業でテレワークが実施され、個人の活動においても外出自粛が行われた結果、コロナ禍前と交通行動に大きな変化が生じている[1)]。

本稿では、このうち、自動車交通の変化について、ETC2.0プローブデータとトラカン交通量データを用いて、コロナ禍前、緊急事態宣言中、緊急事態宣言後の変化を分析し、得られた知見から、今後の新しい生活様式下での自動車交通について考察をまとめる。

2 分析に使用するビッグデータの概要

(1) ETC2.0プローブデータ

ETC2.0プローブデータは、ETC2.0対応車載器を搭載した車両が、道路上に設置されているITSスポットおよび経路情報収集装置（以下、総称して「RSU」）を通過する際に走行履歴情報（時刻、緯度・経度等）がアップリンクされ収集されているものである。ETC2.0対応車載器の普及台数は2021年3月時点で799万台[2)]を超えており、わが国の自動車保有台数が2020年3月時点で8,185万台[3)]であることから、約1割の自動車に設置されている。ETC2.0対応車載器の普及台数は分析期間中も増加していることから、トリップ数の分析には留意する必要がある。また、ETC2.0対応車載器の普及台数は、地域別の自動車保有台数の構成比に比べ、関東・中部・近畿で相対的に多いことから、ETC2.0プローブデータには地域の偏りがある（地域別の普及割合が異なる）ことに留意する必要がある。

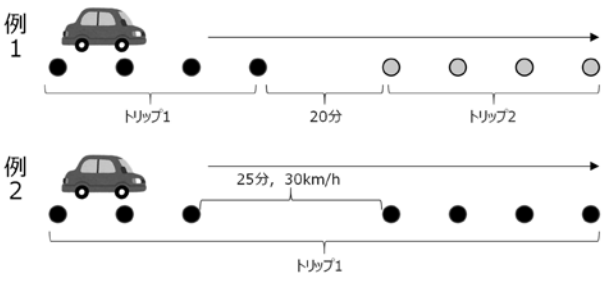
なお、ETC2.0プローブデータは、プライバシー保護の観点からエンジンのON/OFF地点から一定距離（概ね半径500m程度）の走行履歴が削除され、データが収集・蓄積されるサーバー（以下、「統合サーバー」）内でトリップが分割される。このため、高速道路のSA/PAなど目的地以外の立ち寄り場所でエンジンをON/OFFした場合にも、トリップが分割されてしまうという課題がある。

また、トンネル等でGPS測位ができなかった場合や、アップリンク時の通信の不備等が発生した場合にデータ欠測が生じた時にも、トリップが分割されてしまい、実際のトリップより細かく分割されてしまうという課題がある。

上例のとおり、ETC2.0プローブデータのトリップ情報は、統合サーバー内で実際のトリップより細かく分割されてしまうという課題がある。そこで、本稿では、統合サーバー内で処理されたトリップを使用せず、ルールを設定したうえで、点列データ（ETC2.0プローブデータ 様式1-2）よりトリップ判定処理を実施した。

▼トリップ判定処理 ルール①

前点からの時間差15分でトリップを分割。ただし、前点からの速度差が20km／h～の場合はトリップを分割しない。

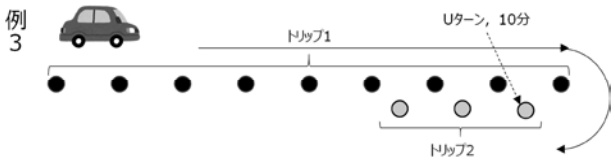


図－1　トリップ判定のイメージ（ルール①）
（IBS作成）

1交通・社会経済部門　研究員　2データサイエンス室　室長代理兼グループマネジャー　博士（工学）
3交通・社会経済部門兼データサイエンス室　研究員

▼トリップ判定処理 ルール②

Uターン（角度差150度～210度で判定）した場合にトリップを分割。ただし、前点からの時間差が5分を超えないものはトリップ分割しない。

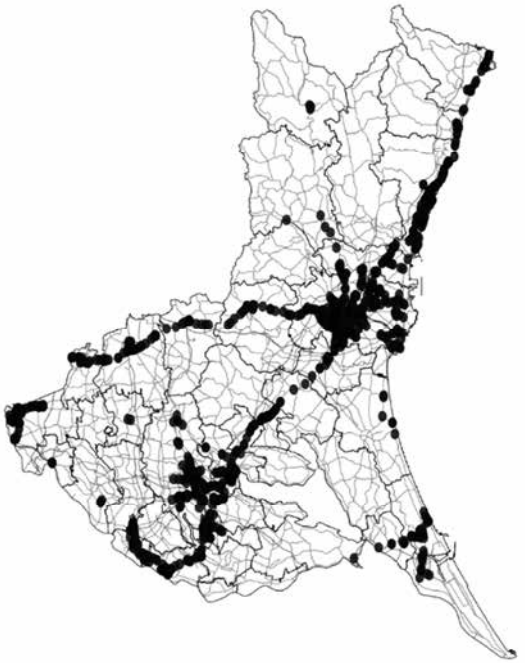


図－2　トリップ判定のイメージ（ルール②）
（IBS作成）

(2) トラカンデータ

トラカンデータは、各都道府県警察が車両感知器などの計測機器で収集した断面交通量に関する情報が、日本道路交通情報センター（JARTIC）のWebサイトにて一般道の断面交通量情報[4]として公開されている。

一般道の断面交通量情報にはエラーにより交通量が観測されていない車両感知器の情報も含まれている。そこで、本稿では、集計対象期間の5分間交通量データのうち、交通量が観測されていない時間帯が5%未満である1,043地点の断面交通量のみを対象として、集計・分析を実施した。なお、本稿では茨城県をケーススタディとして、断面交通量の変化を確認した。



図－3　断面交通量の把握箇所（茨城県：1,043地点）
（資料：断面交通量計測地点の位置情報（公益財団法人 日本交通管理技術協会）を基に作成）

3 全国の自動車交通の推移

本章では、コロナ禍における自動車の交通行動の年間を通した変動を分析することを目的に、2020年1月～12月の1年間のETC2.0プローブデータを用いて、トリップ数、トリップ原単位、平均トリップ長、都道府県内々・内外トリップ構成比といった指標から、全国の自動車交通の推移を分析した。分析対象日は各月の平日は第三水曜日、休日は第三土曜日とし、分析結果を補足するため、一部の指標については前年同月の数値を整理した。

ただし、ETC2.0プローブデータは、2020年1月に統合サーバーの改修が行われ、それまで一部しか取り込まれていなかった発話型車載器（主に大型車）のデータが全数取り込まれるようになった。これに伴い、2020年1月以前のデータ（2019年データも含む）は、2020年2月以降のデータと比べて特性が異なる可能性がある点には留意が必要である。

また、2020年1月の統合サーバーの改修により、車両の業態（自家用か営業用か）を把握することができるようになった。業態の違いが自動車利用特性に及ぼす影響は大きいことから、2020年1月以降のデータについては業態を明示して分析結果を整理するが、前年同月データとの比較にあたっては、特に業態を区別せずに分析結果を整理する。

さらに、本節の分析は、各月の代表日1日を対象とした分析結果であるため、分析対象日の天候（交通量は、雨や雪の影響で増減する場合が多い）にも注意が必要である。2020年の分析対象日における天候は**表－1**、**表－2**の通りである。

(1) トリップ数の推移

自家用乗用車の平日トリップ数は、緊急事態宣言発令の影響から、4月や5月は、3月と比較すると約50万トリップ程度減少しており、多くの企業でテレワークが実施された影響を垣間見ることができる（**図－4**）。

自家用乗用車の休日トリップ数は、緊急事態宣言発令による外出自粛の影響から、4月や5月のトリップ数は、3月のトリップ数と比較すると約100万トリップ程度減少と平日より大きく減少している。また、GoToトラベルが実施された8月以降はトリップ数が大きく増加している（**図－5**）。

営業用貨物車の平日トリップ数は、緊急事態宣言下においても変化しておらず、コロナ禍の社会活動を貨物車交通が支えていたことが推察される。なお、12月に大きくトリップ数が減少しているが、これは大雪の影響と想定される。また、1月については、統合サーバーの切り替わりタイミングの関係で、データが十分でない可能性が高い（図－6）。

表－1　分析対象日と当日の天気（平日）

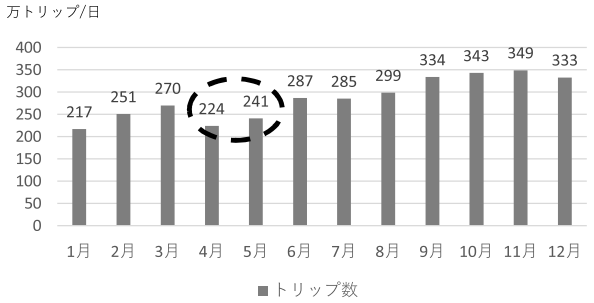
月	日	当日の全国的な天気
1	15	太平洋側は広く晴れたが、低気圧の影響で関東では冷たい雨、東北では雪や雨に。
2	19	広い範囲で晴れ。
3	18	山陰から北海道の日本海側で雨や雪が降った。太平洋側の各地は広く晴れた。
4	15	日中は全国的に晴れた。
5	20	寒気を伴った低気圧が日本海で、ほとんど停滞。東北から北陸は断続的に雨が降った。
6	17	本州付近は高気圧に覆われた。東北から九州にかけて晴れて、梅雨の中休み。
7	15	北陸や東北南部を中心に雨が降り続いた。
8	19	北から南まで広い範囲で厳しい暑さ。
9	16	秋雨前線が本州の南岸に停滞。西日本は雨で気温が上がらず。
10	21	日中は移動性の高気圧に覆われ全国的に秋晴れ。四国や九州では夏日となった所も。
11	18	北海道と東北の一部で雨が降ったほかは、広い範囲で晴天。
12	16	日本付近には今季これまでで最も強い寒気が流れ込み日本海側を中心に大雪。

（資料：日本気象協会HP[5]を基に作成）

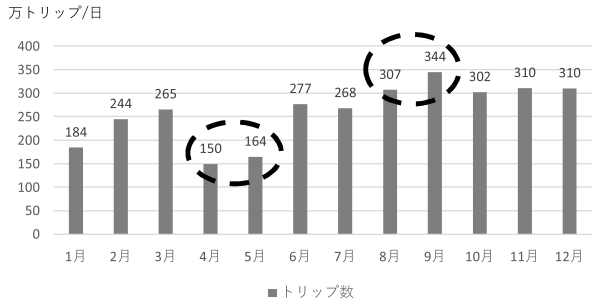
表－2　分析対象日と当日の天気（休日）

月	日	当日の全国的な天気
1	18	近畿から関東の太平洋側、九州北部と山陰から北陸で雨や雪。
2	15	九州は南部を中心に所々で雨が降り、夜は雨雲が中国や四国にも。
3	21	南から高気圧に覆われ、西日本や東日本を中心に晴れた所が多かった。
4	18	九州から東北まで広く雨が降った。
5	16	前線が九州や中国、四国付近に延びて次第に南下。中国、四国から関東も雨が降り、本降りに。
6	20	東海や関東甲信は晴れて気温上昇。
7	18	東海や北陸、関東に発達した雲がかかって激しい雨や非常に激しい雨が降った。
8	15	九州から関東と東北の太平洋側は日差しが容赦なく照りつけ、気温の上昇がハイペース。
9	19	前線が南西諸島から関東に停滞。日中は広く晴れて雨の所は少なかったが、関東は雲が広がり、雨が降った所も。
10	17	日本の南に前線が停滞。九州から関東は広く雨となった。
11	21	午前中は北海道では雪や雨、本州の日本海側は雨が降った。午後は広く晴れた。
12	19	日本海側は広く雪で北陸を中心に降り方が強まった。

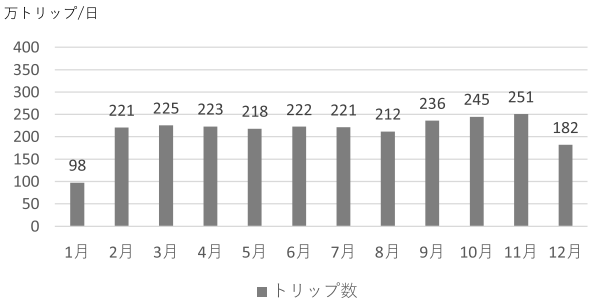
（資料：日本気象協会HP[5]を基に作成）



図－4　トリップ数の推移（平日・自家用乗用車）



図－5　トリップ数の推移（休日・自家用乗用車）



図－6　トリップ数の推移（平日・営業用貨物車）

（ETC2.0プローブデータを基に作成）

(2) トリップ原単位の推移

トリップ原単位（＝総トリップ数／出現する運行台数）は、自家用乗用車、営業用貨物車とも、平日、休日ともに、緊急事態宣言発令の影響により、4月や5月でやや減少傾向にあり、テレワーク及び外出自粛の影響を垣間見ることができる（図－7～図－9）。

緊急事態宣言後のトリップ原単位は、自家用乗用車については、4月及び5月を除いて年間を通してほぼ変化していないが、営業用貨物車については、5月に大きく落ち込んだ後、冬にかけて緩やかな増加傾向にあり、緊急事態宣言からの社会経済の回復とコロナ禍により進展した新しい生活様式を貨物車交通が支えていたことが推察される。

(3) 平均トリップ長の推移

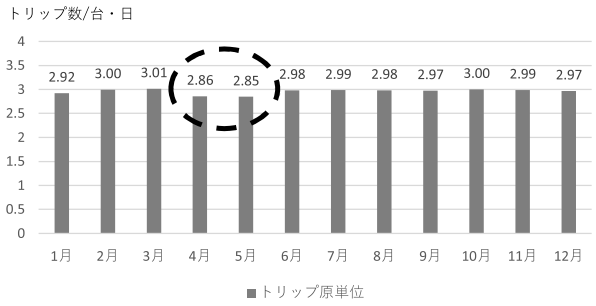
自家用乗用車の平日の平均トリップ長は、年間を通

して約12km前後と大きな変化がないが、5月の平均トリップ長は11.4km、12月の平均トリップ長は10.9kmとやや減少している（図－10）。

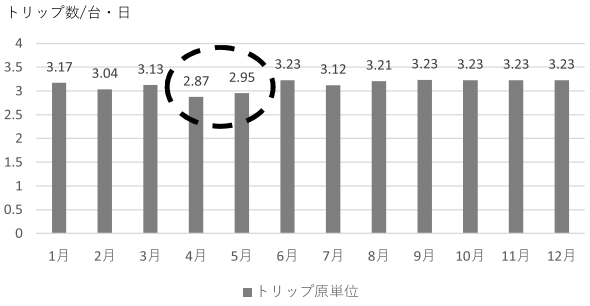
自家用乗用車の休日の平均トリップ長は、緊急事態宣言発令による外出自粛の影響から、4月や5月の平均トリップ長は、3月と比較すると約5km程度減少と平日より大きく減少している。また、お盆の帰省や夏休みの観光があり、GoToトラベルも開始された8月は平均トリップ長が大きく増加している。その後、新型コロナウイルス感染症の第3波となった12月には再び減少している。このことから、コロナ禍の外出自粛の影響を受けて、休日の長距離移動が減少している様子が伺える（図－11）。

営業用貨物車の平日の平均トリップ長は、緊急事態宣言期間中も大きく変化せず、40km前後となっている。12月の平均トリップ長がやや短いが、これは大雪の影響を受けている可能性がある（図－12）。

乗用車の平均トリップ長は対前年比でみると、緊急事態宣言期間中である4月や5月にやや減少し、GoToトラベル対象期間である8月以降に増加し、新型コロナウイルス感染症の第3波となった12月には再び減少している（図－13）。

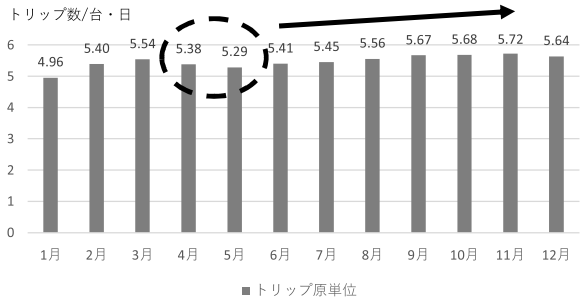


図－7　トリップ原単位の推移（平日・自家用乗用車）

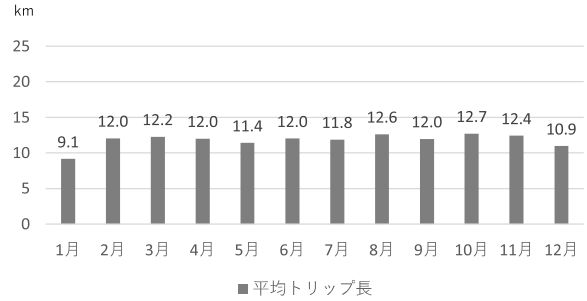


図－8　トリップ原単位の推移（休日・自家用乗用車）

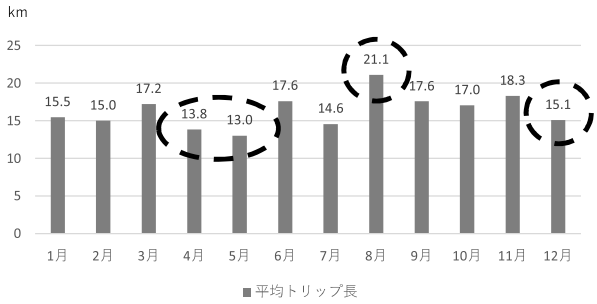
（ETC2.0プローブデータを基に作成）



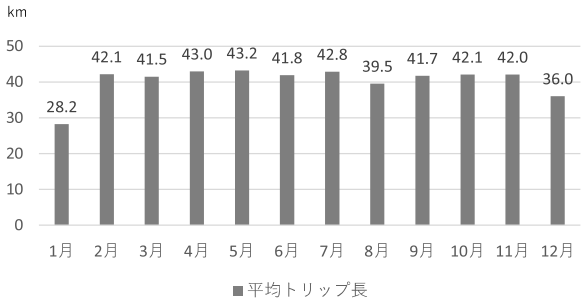
図－9　トリップ原単位の推移（平日・営業用貨物車）



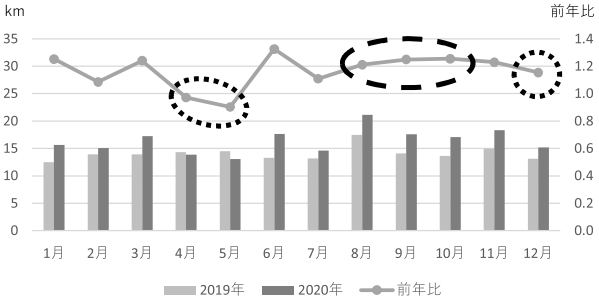
図－10　平均トリップ長の推移（平日・自家用乗用車）



図－11　平均トリップ長の推移（休日・自家用乗用車）



図－12　平均トリップ長の推移（平日・営業用貨物車）



図－13　平均トリップ長の前年比（休日・乗用車）

※2019年データは自営を区分することができないため、業態計で集計

（ETC2.0プローブデータを基に作成）

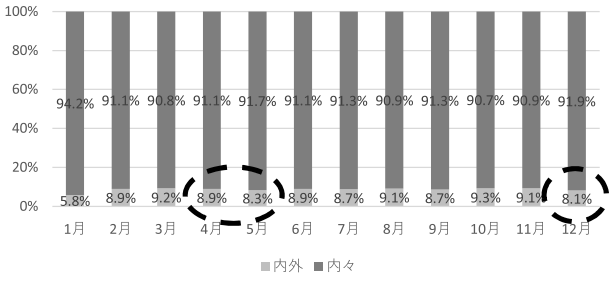
(4) 都道府県内々・内外トリップ構成比の推移

自家用乗用車の平日の都道府県内々・内外トリップ構成比は、4月や5月、12月に約1％程度減少している（図－14）。

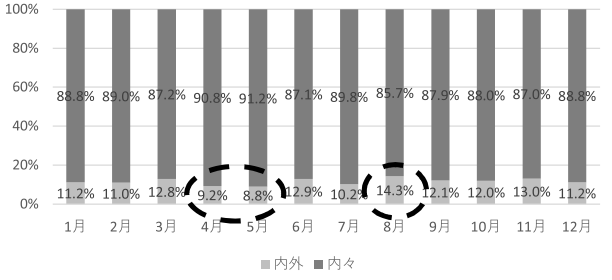
自家用乗用車の休日の都道府県内々・内外トリップ構成比は、緊急事態宣言発令による外出自粛の影響から、4月や5月の都道府県内外比率は、3月と比較すると約3％程度減少と平日より大きく減少している。また、お盆の帰省や夏休みの観光があり、GoToトラベルも開始された8月は都道府県内外比率が大きく増加している。その後、新型コロナウイルス感染症の第3波となった12月には再び減少している。このことから、平均トリップ長と同様にコロナ禍の外出自粛の影響を受けて、休日の長距離移動が減少している様子が伺える（図－15）。

営業用貨物車の平日の都道府県内々・内外トリップ構成比は、年間を通して概ね変化していないが、12月に約3％程度減少している。これは大雪の影響と想定される（図－16）。

乗用車の休日の都道府県内々・内外トリップ構成比を前年と比較すると、緊急事態宣言期間中である4月や5月に減少し、GoToトラベル対象期間である8月以降に増加した後、新型コロナウイルス感染症の第3波となった12月には再び減少している。これは、平均トリップ長と概ね同様の傾向である（図－17）。

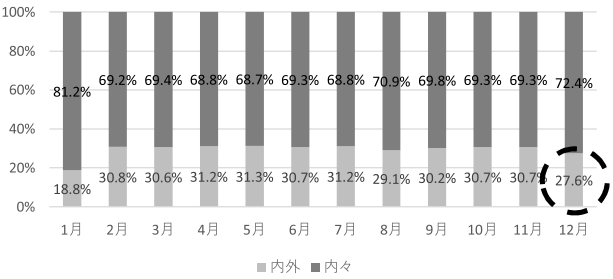


図－14　都道府県内々・内外トリップ構成比の推移
（平日・自家用乗用車）

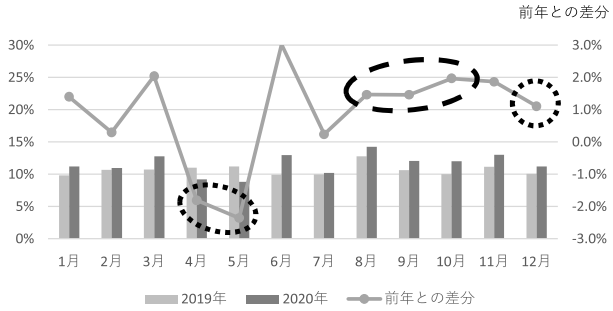


図－15　都道府県内々・内外トリップ構成比の推移
（休日・自家用乗用車）

（ETC2.0プローブデータを基に作成）



図－16　都道府県内々・内外トリップ構成比の推移
（平日・営業用貨物車）



図－17　都道府県内々・内外トリップ構成比の前年差
（休日・乗用車）

※2019年データは自営を区分することができないため、業態計で集計

（ETC2.0プローブデータを基に作成）

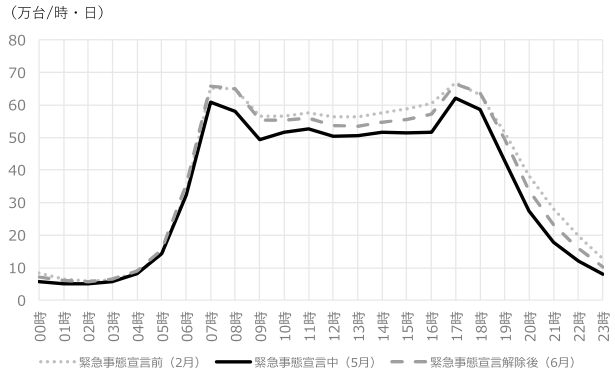
4 茨城県の自動車交通の変化

本章では、緊急事態宣言期間中の自動車の交通行動変化を分析することを目的に、茨城県をケーススタディとし、トラカンデータを用いて、時間帯別交通量、地点別交通量といった指標から、自動車交通の変化を分析した。分析対象日は緊急事態宣言前を2020年2月3日（月）～2月7日（金）、緊急事態宣言中を2020年5月11日（月）～5月15日（金）、緊急事態宣言解除後を2020年6月22日（月）～6月26日（金）の各々平日5日間とした。

(1) 時間帯別交通量の変化

茨城県内の一般道の平日の時間帯別交通量を緊急事態宣言前、緊急事態宣言中、緊急事態宣言解除後で比較したところ、茨城県内の一般道の交通量は緊急事態宣言中に約1割減少している。また、朝夕ピークの交通量は、緊急事態宣言の解除により回復しているが、オフピーク時は減少のままであることが確認された。緊急事態宣言中はテレワークの進展により通勤トリップが減少したため、朝夕ピークの交通量が減少したと

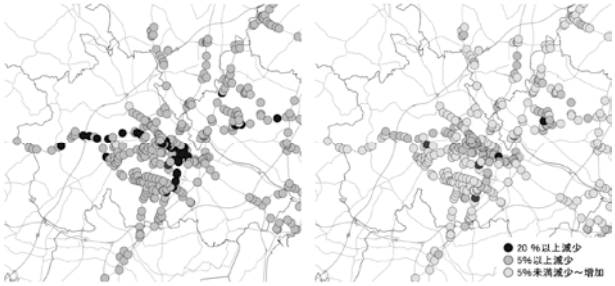
考えられる。緊急事態宣言解除後は通勤トリップが戻ったため、朝夕ピークの交通量が回復したが、オフピーク時は外出自粛の影響が考えられる（図－18）。



図－18　時間帯別交通量の推移（茨城県1,043地点計）
（一般道の断面交通量情報（JARTIC）を基に作成）

(2) 地点別交通量の変化

交通量観測地点の日断面交通量について、緊急事態宣言前からの増減割合を集計したところ、緊急事態宣言中、水戸市等の中心市街地周辺の道路を中心に茨城県全域で交通量が減少している。緊急事態宣言解除後には、概ね宣言前の交通量に戻っているが、水戸市等の中心市街地の道路では引き続き減少が見られる地点があることが確認された。水戸市等の中心市街地では、その他のエリアに比べ、テレワーク可能な業種が多いことが、一つの要因と考えられる（図－19）。



緊急事態宣言中　　緊急事態宣言解除後

図－19　緊急事態宣言前からの交通量変化（水戸市）
（一般道の断面交通量情報（JARTIC）を基に作成）

5 まとめ

本稿では、ETC2.0プローブデータ及びトラカンデータによる分析を通して、緊急事態宣言下、緊急事態宣言解除後におけるテレワークの進展や外出自粛を受けて乗用車の長距離移動が減少していること、社会活動を支える貨物車には大きな変化がないこと等の自動車交通への影響を確認した。

本稿を執筆している2021年5月現在も、新型コロナウイルス感染症は世界中で猛威をふるい、わが国では3回目となる緊急事態宣言が発令されている。一方で、新型コロナウイルス感染症のワクチン接種が開始されており、新型コロナウイルス感染症の終息が見えてきている。今後は、新型コロナウイルス感染症終息後のニューノーマル（新たな常態・常識、新しい生活様式）への社会の変容・行動変容を見据えた新たな都市・交通政策の検討が必要である。

当研究所では、自動車交通の分析だけでなく、鉄道をはじめとする公共交通データやETC2.0以外のビッグデータの活用・分析、コロナ禍の行動調査の企画・実施、新型コロナウイルス感染症に伴う国内外の交通政策情報の収集に取り組んでいる。今後は、それらを取りまとめ、ニューノーマルに向けた新たな都市・交通政策の提言に取り組んでいきたい。

参考文献

1）国土交通省道路局：ETC2.0プローブデータによる交通状況分析について，
https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001323.html,2021.05アクセス
2）一般財団法人ITSサービス高度化機構：ETC/ETC2.0（DSRC）普及状況，
https://www.go-etc.jp/fukyu/,2021.05アクセス
3）一般財団法人自動車検査登録情報協会：わが国の自動車保有動向，
https://www.airia.or.jp/publish/statistics/trend.html,2021.05アクセス
4）公益財団法人日本道路交通情報センター：一般道の断面交通量情報，
https://www.jartic.or.jp/service/opendata/,2021.05アクセス
5）一般財団法人日本気象協会，
https://tenki.jp/,2021.05アクセス

Ⅲ

フェローシップ最終報告

- 米国におけるStreet Design Guideの影響と効果
- ハンブルクの都市開発「ハーフェンシティ」における駐車場整備の考え方とその評価

米国におけるStreet Design Guideの影響と効果

The Impacts and Effects of Street Design Guide Series Published by NACTO The U.S.

三浦詩乃[1]
By Shino MIURA

1 はじめに

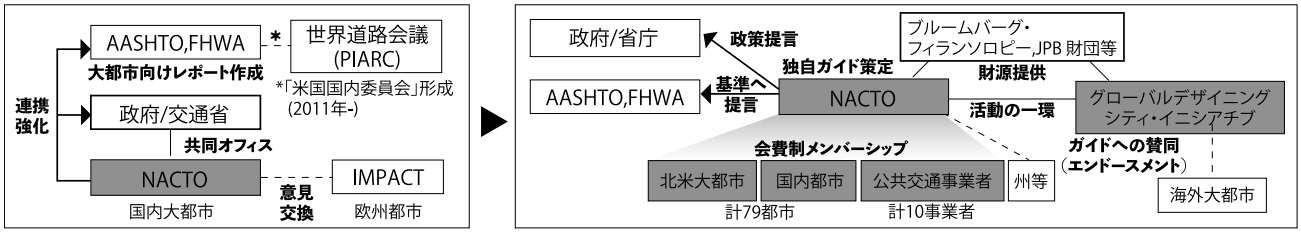
90年代以降、リバビリティ（Livability）、つまり地域生活の持続可能性向上政策の一環としての交通のあり方、それに伴う、様々な交通手段や活動目的の人々が行き交う街路に対する新たな設計方針が議論されてきた。こうしたパラダイムシフトを分析したDumbaugh & Marshall（2018） や Anciaes & Jones（2020）の研究では米国NACTO（National Association of City Transportation Officials:全米都市交通担当官協会）のガイドの知見が引用されている。そこで、本研究はリバビリティに係る設計要素や指標を各地の道路管理者に普及しつつあるNACTOのStreet Design Guideシリーズ（以下、ガイドと略記）に着目し、従来の道路構造基準等との関係性を明らかにしつつ①同ガイドの普及に至った要因を検証する。また、米国内外での活用ケースから②ガイドが自治体の街路事業で果たす役割を示す。最後に③NACTOが自ら掲げる施策原則の達成度からガイドの効果と課題を提示する。ガイドの特性とNACTOの組織体制のあり方は不可分（節2.）で、ガイドと同組織のプログラム運用とはリバビリティの政策的観点普及の両輪を担うこと（節4.）より、本研究では組織体制や活動も分析対象とする。データは、NACTOホームページ掲載情報、米国連邦道路庁（FHWA）、米国全州道路交通運輸行政官協会（AASHTO）、交通調査委員会（TRB）の資料を主に参照した。加えて、NACTOおよびケーススタディ対象地へのWebヒアリング、同組織が主催する国際会議の現地調査（2019年）を行った。

2 NACTOの設立背景からみるガイドの意義

（1）組織の沿革と変遷

NACTOは、E.Sander氏（前ニューヨーク市交通局長）が構想し、交通省の支援を得て、ニューヨーク・ボストン・シカゴ・ロサンゼルス・フィラデルフィアを初代メンバーとして1996年に設立した。当時は各州と異なり、AASHTOや交通省との技術的／政策的連携関係が希薄な基礎自治体交通局の政策提言力を高める狙いがあった。交通省との共同オフィス設立、TRBの大都市委員会への発展や欧州の同様の自治体連携（IMPACT:都市交通システムのための情報管理政策評価）との相互意見交換を行い、一定の目的を果たした。Sander氏が所属したニューヨーク大学ロバートF.ワーグナー公共サービス大学院、FHWAが中心となり、大都市固有の技術交流のためのレポートが作成された。歩行者交通、光ファイバー管理や、後述するコンテキスト・センシティブ・ソリューション（CSS／D）に注目したものだった。

2007年、J. Sadik-khan氏（前ニューヨーク市交通局長）が理事に就任してからは、2011年『都市自転車道デザインガイド』に続き、より体系的な『都市街路デザインガイド』が発行されると（**表－1**）、2009年時点の15の自治体／組織から、2019年に71、現在は89へとメンバー団体数が飛躍的にのびた。北米メンバー



図－1　組織および連携体制の変化

[1]東京大学大学院新領域創成科学研究科　特任助教　博士（環境学）

表－1　NACTOのガイド変遷

年	ガイドおよびレポート名	独自／協力
2000	大都市の技術交流および支援プログラム	FHWAやITE（交通技術者協会）に協力
2001	交通管理に関する協会パートナーによる全国対話	
2004	大都市におけるコンテキスト・センシティブな解決策	
2011	都市自転車道デザインガイド →2017年増補「全ての年代と能力の人たちのためのデザイン：コンテキストに応じた快適性の高い自転車施設ガイダンス」 →2019年増補「交差点をあきらめるな：全ての年代と能力の人たちのための自転車交差点」	独自 （FHWAによる覚書有）
2013	都市街路デザインガイド	
2015-16	シェアバイクに関する公正な実践者白書 →2016年増補「街頭調査ツールキット」	独自
2016	トランジットストリートデザインガイド	ITEによる実務者向け補足ガイド有
	より良いシェアバイク-ポート設置ガイド	独自
	世界の街路デザインガイド	独自（イニシアチブ主体）
2017	より良いバスに向けた実践者白書	独自
	都市街路の雨水処理ガイド	
	自動運転時代の都市づくり青写真	
2017-18	公共交通リーダーシップ資料	
2018	素晴らしい街路への青信号-アクセラレータ事業	
	コミュニティ参加戦略：シェアバイクを通じてより良い関係を築く	
	都市環境のための大型車両最適化	ヴォルペ国立交通システムセンターによるソース提供
	マイクロモビリティシェアサービス規制ガイドライン	独自
2019	移動データの管理	国際自治体弁護士協会と連名
2020	子どもたちのための街路デザイン	独自
	パンデミックへの対応と復興のための街路空間	独自（イニシアチブ連名）
	シティ・リミット：市街地街路のための安全な速度制限	独自
2021	パンデミック下における都市のリーダーシップ	

は年間会費制をとり、財源も自立し、独自の活動が活発化した。Sadik-khan氏の交通局長任期時に市長を務めたM. Bloomberg氏が主宰するブルームバーグ・フィランソロピーやJPB財団のような環境保全や保健衛生に係る団体の支援や助成の存在も大きい。助成元の方針と合致するリバビリティ観点が導入されるとともに、他国に技術支援を行うグローバルデザイニングシティ・イニシアチブが組織化された。エンドースメント・キャンペーン、オンラインでの公開もなされた結果、ガイドが国内外に広く認知されることで、上位行政レベルと交渉を行うヒエラルキー関係から、基礎自治体間で柔軟に学び合う水平的ネットワークへと転換した（前頁**図－1**）。これは、環境ガバナンスを担う複数国をまたぐ自治体連携（Transnational Municipal Network）の動向と重なる。TMNは80年代以降、政策普及（Policy Diffusion）を担い、政府の既存制度や規範に対し、社会課題の解決能力を高める代替的な方針を実践で示し、特定の課題解決における革新的な試みを波及させた[1)]。次節に示す制度上の位置付けや近年の活動内容からも、現在のNACTOは米国を起点とする戦略的TMNとみなせる。

(2) 制度上の位置付け

米国では、各道路管理者が最低限満たすべき基準（standards）を策定、それを手引（manual）に掲載し、道路構造を規定する。順守義務のある基準には全ての公道に係るFHWAの『統一交通制御装置マニュアル（MUTCD）』がある。AASHTOの『幹線道路および街路の幾何構造設計指針（通称・グリーンブック）』も各州交通局の承認（balloting）を踏んで更新され、道路事業の手引にて原則従う内容とされる（政府補助区間に順守義務有）。しかし都市部公道では、これら州向けの内容ではコミュニティの生活状況や環境・景観・歴史性といった「コンテキスト」への対応に問題をきたすこともあり、正当性を明文化した上で例外規定がとられていた。ただし、基準に依拠しない例外規定は設計慣行から外れたものとみなされ、賠償責任のリスクがあり、回避されがちだった。

そうした中、2度の授権法制定で状況が変化した。まず、1991年総合陸上輸送効率化法により、FHWAはコミュニティに調和する設計方針を事業に組み込む前頁CSS／Dを提唱し、州の事業単位で標準的慣行にない設計指針や材料仕様の適用が検討され始めた（1998年～）。つまり、原則は前述の基準や指針に沿いつつも、道路管理者の手引や個別事業において、リバビリティ向上に通じるコミュニティの「コンテキスト」の観点から柔軟な指針運用が公認されたことが、法的拘束力、慣行性のいずれも持たない新規のNACTOのガイドシリーズが受容され得た背景にある。さらに、2015年陸上交通修復法施行後、都市部公道の設計基準の1つとしてNACTOのガイドが公認された。都市部公道総延長の72％を基礎自治体が管轄する中、グリーンブックは地方や郊外を通るハイウェイ寄りのバイアスがあるとされており、「市街地固有の交通への懸念をより真剣に受け止めなければ、AASHTOは大都市の交通局長と職員を失うだろう」とF. Francois事務局長（任期1980～99年）はNACTOのような組

織の出現を予見していた[2]。FHWAは、NACTOガイドを既存の基準に代わるものではなく、それらと組み合わせて柔軟性の高い設計の事業化シナリオを提示するもの、としている。以上より、ガイドに法的拘束力はないが、公認済みであり、エンドースメントを行った自治体内では実質拘束力を持っている。それ故にNACTOは、ガイドを介して①多様な基礎自治体のコンテキストを許容する柔軟性を確保するとともに②「現在イノベーティブなデザインも10年後にはスタンダードになる」という考え方から、前例重視でなく、基準のアップデートをもたらす提言を継続できる、という見解をもつ。

(3) ガイドの運用実績を通じた政策提言強化

とはいえ、ガイドの内容は、構造分離型自転車レーン等の既存基準で承認済だが、普及していなかった構造等を紹介・推奨する側面が強い。例えば『都市自転車道デザインガイド』に示した装置でMUTCDに掲載がないものは2点だった。同ガイドの発行段階で、NACTOによってそれらの性能データ収集と検証は完了しており、暫定または実験的設計として統一交通制御装置全国委員会に即座に位置付けられた[2]。

ガイドの運用実績を積んだ2019年以降はCOVID-19対策など、連邦議会への進言など政策提言活動を強化している。特筆すべきは、2021年現在、12年ぶりに改訂検討中のMUTCDへの連名意見提出（メンバー自治体およびその他賛同組織のレビューに基づく400件以上のコメント）である[3]。規制の曖昧さ、標識や信号以外の根本的方針（1971年時規定部分）の改善、および最新の研究や実装成果を組み入れられる改訂頻度を求めた。安全性、気候、徒歩・自転車・車椅子・バスでのアクセス等より一般車の高速通行を優先し、「欠陥のある規制を根本的に修正せず、余白をいじり続けている」と、細項目の微修正に留める改訂でなく、現バイデン政権の掲げる安全な道路システム目標に沿うよう再構築すべきと、痛烈に批判した。図－2のようにガイド発行以後、NACTOとメンバー都市が推奨した実装例が公認されないことに対し、下記a）～f）のように具体的修正案を提出している。

a) 歩行者およびサイクリストの「合理的かつ慎重に／合法的に」行動する者としての均一定義削除：ヒューマンエラーや子どものような主体をも想定し、主要な目標を車両の移動円滑性から人々の安全性およびアクセス性の向上へと再定義すること

b) 85パーセンタイル速度を含む自由流速度の基準速度化推奨削除：使用により次第に車両速度が高まることを示した2017年の国家運輸安全委員会の研究発表以後、全米安全評議会等が支持していない当値について、「要件」から「推奨」への変更にとどめず削除すること

c) 自動車用信号よりも制限的な、歩行者信号設置認証に係る要件の見直し

d) 自動運転車に関する新章削除：街路の全利用者に安全な交通手段として未だ開発途上の自動運転車を、交通手段階層上位に新たに位置付ける扱いの取り止め

e) 現況認定色・パタン以外の塗料使用制限撤廃：安全性への悪影響の根拠なく、視認性を高める目的の自転車やバスレーンのベタ塗り塗装や、コミュニティのための場の印象を高めるアート性のある横断歩道整備への制限を取り払うこと

f) 自転車レーン配置の制約ではなく最善の実践知見を紹介すべきこと

(4)「コンプリートストリート」施策との関係性

さらにNACTOに先駆け、あらゆる交通主体や機能への配慮を道路と街路の設計に持ちこんだ「コンプリートストリート」施策との関係性にも着目する。NACTOガイドのエンドースメントを行った9州・51市・1郡の覚書を参照すると「リバブル／マルチモーダル／柔軟性のある／コンテキスト・センシティブ」なデザインをもたらす内容としてガイドに賛同したことが明らかだ。他方、ガイドのコンプリートストリート指針への寄与（マサチューセッツ州、シアトル市など）、逆に同指針によるNACTOガイドの目的達成に言及したもの（アレキサンドリア市、ボストン市など）は、ごく一部にとどまる。①コンプリートストリートとは原則が類似するが、NACTOの都市部街路のあり方の定義と完全には一致しない点（前者は全交通主体を強調するが

図－2　MUTCDへの改善要求事項例

［左：規定上可能、右：規定上不可能］[3]

（出典：http://nacto.org/mutcd.）

ゆえ自家用車の通行確保も要件となるが、多様性の高い世界の街路を対象とするNACTOは「人と人の居場所（People & Place）アプローチ」をとり、必ずしも車両通行に拘らない）、②基礎自治体の大半が都市部公道、つまり街路独自の手引をもたなかった状況下で、900以上にのぼるコンプリートストリート施策事例のうち、設計手引への落とし込みに意欲を持つのは少数（主に大都市）であった点が要因とみられる。ただし、NACTOは同施策に言及した活動も行っている。現況のコンプリートストリート施策の多くが、交通主体間のトレードオフまで考慮していないことが問題だった[4]が、NACTOの人材育成ではこの点を中心的に議論している。

3 NACTOガイドの特性

前節2.よりガイドの特性は概ね明らかだが、具体的に従来道路構造基準と比較した上での要点を整理する。

（1）予防的視点からの速度デザイン

従来基準は、交通事故をあたかも自然災害のように固定的条件で想定するのと対照的に、ガイドは交通主体の行動変容の可能性を強調する。例えば、一般車が高速走行する区間で、実勢速度に従う信号現示、バッファー、幅員を整備すると、危険な速度を快適に感じるドライバーが増える懸念を示している。先述の85パーセンタイル速度撤廃もこの文脈に従う。安全性の側面から制限速度を設定し、樹木や車線幅員縮小等、その速度に導く装置を用いる設計を提唱する。

（2）設計車両

緊急車両に言及しつつも、その他大多数の日常利用者の安全性や快適性より優先されるものでないとし、大型車受容より、最も脆弱な利用者向けの構造を原則とする。前述（1）への考慮が設計の選択肢を広げる。

（3）デザイン・アワー：ピーク対応について

ピーク対応を主眼に設計された街路は、混雑緩和と引き換えに、他の時間帯での地域の公共空間としての質や安全性が満たされない可能性を指摘する。そこで、（1）のようなドライバーの行動変容や米国のグリッド街区の迂回しやすさから、交差点での指定方向外進行禁止や一方通行の双方向通行化によってピーク時の渋滞状況が調整され得る前提をおく。平均日交通量、渋滞発生時15分間交通量、30番目時間交通量に限らず、車線別平均交通量、複数時間帯（AMピーク／正午／PM ピーク／土曜日）の平均、ピーク2～3時間の様々な交通手段にとっての性能を考慮した上で、バス優先レーンや駐車帯の時間帯運用、信号制御やTDMを駆使して容量増加に依存しないことを重視する。仮に容量増加が求められる事業化がなされた場合、誘発された交通需要を負の外部性と見なすべきとする。

（4）デザイン・イヤー：交通需要予測の捉え方

街路デザインではコミュニティのビジョン達成が大目的である。交通需要予測モデルのみの考慮では、1～2%の成長予測が累積し、長期スパンでの過大評価につながり、都市政策目標や近年の自動車走行距離推移と矛盾しつつも、自動車への過度な投資がなされる恐れを指摘する。

（5）トレードオフを前提とした性能評価

前節2.（4）で触れたように、多様な主体間の戦略的トレードオフを目指す。その際に、設計者が都市部街路の目標を再定義し、包括的な性能指標を設定すべきとする。例えば、20～30年スパンの渋滞深刻度の議論のため、単一交通手段の処理能力を評価するサービスレベル（LOS）は、一般車ドライバーの遅延経験を測るにとどまりがちである。地域にとっての望ましさは、経済的･社会的効果をも指標として判断すべきであり、速度に関してもそのばらつきの減少、台数よりも総処理人数で測ることを推奨する。

（6）コミュニティのコンテキストへの対応

NACTOのガイドは、都市のコンテキストへの対応について交通局実務者によるレビュープロセスを踏んでいる。幹線道路沿いコミュニティも取り残さず、リバビリティを向上するために、管轄主体を問わず、従来のトラフィック機能、アクセス機能による道路分類以前に、コンテキストや優先すべき交通手段を考慮する。例えば、従来基準では最低約90m間隔設置が規定されている横断歩道を、土地利用、建物エントランス、停留所等に応じて柔軟性を持たせる。あるいは、住宅地はオフピーク時に公共空間としての質を高める／商店街は週末や休日の歩行者流に合わせた歩道設計等、用いるパラメータを変更する。

また、ガイドの図書デザインは、従来の標準道路断面でなく3次元的描写を採用し、空間再配分による街並み全体の変化を意識させる。

4 自治体の街路事業プロセスへの影響

NACTOおよびグローバルデザイニングシティ・イニシアチブは、上記のようなガイドの原則理解を深めるとともに、実装できる人材育成プログラムを備えている。ガイドとプログラムの自治体街路事業での適用状況に関するヒアリング結果を（1）～（3）に記す。ガイドの内容（評価指標、プロセス）、およびエンドース済のガイドの存在自体が、合意形成過程に影響を与えているとみられる。

（1）人材育成プログラムの概要

自治体人材育成では複数のメニューを備える。街路空間の再配分や事業の評価手法、コミュニティ参加に関するブレインストーミング、地元メディアや政策提言団体を含めたコミュニケーション手法、実践観点からのケーススタディ紹介、提案中の事業内容の妥当性実証などの訓練ワークショップなどがある。ワークショップは、異なる職能（公共交通機関、警察、自治体の都市計画系部署等）への研修としても機能する。NACTOスタッフによる事業推進支援が伴う場合、ファシリテーションとプロジェクトデザインのレビュー、新たな知見を見出すような事業でのピア・ツー・ピア型メンター（NACTOと対等な関係）などの選択肢がある。

（2）アクセラレータープログラム：全世界的課題対応

プログラムの中でも、ブルームバーグ・フィランソロピーの活動範囲と枠組みが一致する、交通事故・大気汚染・気候変動対策など、全世界的課題への取組みは「アクセラレータープログラム」とされ、重点的に支援される。自治体が計画中の事業を申請し、採択されると、助成とNACTOスタッフによる技術的支援がなされる。COVID-19への米国内対応も、同様の財源と体制の下で行われた。直接政府からの支援を受けられない50万人未満都市の、フィジカルディスタンスを確保する歩道拡張、救急車対応など健康事業関連の路上利用、自転車・公共交通インフラ整備、屋外飲食・小売空間確保に関する採択事業に助成を行った。ガイド『パンデミックへの対応と復興のための街路空間』はこの中で、欧州等メンバー以外の都市事例も含めてオンラインでリアルタイム収集・共有・議論中のアイデアや実践の取りまとめを担い、前例のない事態に対して街路空間が果たす役割を明確化した。

（3）一般の街路事業プロセスへのガイドの影響

『世界の街路デザインガイド』の活用ケースからガイドの影響を下記４点にまとめる。

a）街路デザイン手引作成における情報源の充実化

各地で街路デザインに携わる人材はしばしば少人数精鋭である中、技術的ツールの選択肢を示すガイドは、基礎自治体において一般化可能な問題を発掘・共有する拠り所となり得る。

なお、前節３.のとおり、ガイドはコンテキスト重視を原則とするが、その国際的適用にて実情の理解は、本節（1）のような取組みの中で現地専門家と協働し、理解する過程がもたれる（インフォーマルな交通や露天商について、これらが実質的な公共交通システムや地元経済の大部分を支えている可能性など）。

b）事業根拠の明確化

設計実務者は合意形成の場でガイドを「許可証」のように用いることができる。往々にして「できない理由」をつきつける利害関係者がいる中で、ガイドのエンドースメントを根拠に、まずは試すことや既存案と異なる方策をとることを提案しやすくなる。例えば、ニュージーランドでは政府-基礎自治体レベルでエンドースメントが進んでおり、各行政の街路事業内容が国際的潮流に沿うものとして、地元メディア、新聞を通じて発信され、アカウンタビリティを果たしたという。

c）合意形成につながる指標策定

NACTOの街路事業プロセスでは、簡易整備実験（パイロット事業化）によるプロトタイピングが推奨されるが、最終的な高質化を含めて、デザインに大きな投資が伴うことから、様々な主体との合意形成につながりやすい、地域経済等を含む前節３.の（5）に示したガイド掲載指標を用いる。NACTOによる事業推進支援の場合、NACTO側でこうした効果測定を行い、実現可能性を示す。

d）事業対象の市域スケールへの拡大

交通性能の事後評価のみにとどまらず、上記の経済的・社会的指標も併用し、Next come out、つまり、短期-中期-長期と様々な時間断面の評価を行う。これにより現行事業が市民に受容され、同様の性質の空間再配分事業を断続的に市域内で広げる場合に、持続可能な方法の筋道を立てやすくなる。

市域スケールへの事業展開がみられるものとして、

交差点等の交通安全向上・子どもの遊び場づくり・広場化等が挙げられ、これらは整備後の管理や活用を地元が担うことで質向上につながるため、コミュニティからの申請型であることが成功の鍵とされる。NACTOが空間デザインに関わる場合、自治体側が前もってそうした枠組みにできるよう、ガイドを参照しながら具体的に巻き込む人材やコミュニティおよび市政方針との調整がなされることが条件とされる。

5 アウトカム達成状況からみる効果

前節4.では定性的側面から効果を考察したが、本節では、NACTOが掲げる「施策7原則」のうち、定量的に確認できる、①低炭素交通システムへの移行、②公共交通網拡大、最優先目標の③交通安全（死亡事故撲滅）をアウトカムとし、最も緊密に連携する米国内メンバー都市における達成度を概観する。

まず、①と②については、NACTOが実施したメンバー都市（2018年、n＝53）へのフォローアップ調査から、安全向上策が計2,600件実施されていること、特に徒歩、自転車インフラ整備件数の伸びが明らかである。モーダルシフトにつながっているかは、メンバー10都市／非メンバー3都市を対象にした実測交通量推移を用いた既往研究[5]やメンバーおよびエンドースメント15都市の通勤交通手段推移データ[6]を参照した。インフラ導入効果までは立証されないものの、自転車交通量の伸び、それに対する自転車インフラの有無との相関は認められた。③については2018年の交通事故致死率により15万人以上の都市を4つのクラスターに分ける分析を行った。NACTOの全てのメニューを受ける正会員都市については、6割が全米傾向よりも安全寄りの群に属する結果であった。さらに、初期メンバー5都市を対象に、2010～18年の動向を調べると、自家用車依存度が小さいニューヨーク市とボストン市では致死率に関して横ばいまたは緩やかな減少がみられた。依存度が高い都市は、Uber等の普及、若者ドライバーの走行距離増加などから、全米で事故が増加した2015年以後、増加傾向に転じた。

6 おわりに

本研究では、リバビリティの観点を明文化したガイドを基盤としつつ、TMN的組織体制構築や活動展開を伴うことで、NACTOの都市部街路像普及が進んだことを明らかにした。ガイドの存在の影響は、具体的には①既存道路構造基準のアップデート、②メンバー自治体の街路事業の代替案作成および合意形成円滑化、③各地での徒歩・自転車インフラの増設、にみられた。また、④ガイドを活用する米国メンバー都市の半数以上で全米レベルよりも安全性を保つ傾向にあり、自転車のモーダルシフトの兆しはみられるものの、依然として自動車依存型の都市などで重大事故数の推移が安定的に減少していないことが明らかになった。今後、構築途上の交通公社との連携強化を進め、⑤公共交通インフラ整備および分担率の安定的向上策を積み重ねることが、NACTOが理想とする目標達成に向けた課題といえよう。

主要参考文献およびURL

1）H.Bulkeley, A.Davies, B.Evans, D.Gibbs, K.Kern, K.Theobald: Environmental governance and transnational municipal networks in Europe, Journal of Environmental Policy & Planning,5, 3, pp.235-254,2003

2）B. D. Epperson: Bicycles in American Highway Planning: The Critical Years of Policy-Making-1969-1991, McFarland,2014

3）NACTO: A Blueprint to Update America's Street Manual（https://nacto.org/2021/05/11/a-blueprint-to-update-americas-street-manual/）（最終参照21/06/01）

4）K. Gregg,P.Hess:Complete streets at the municipal level: A review of American municipal Complete Street Policy, International Journal of Sustainable Transportation, 13,6, pp.407-418,2019

5）H.T.K. Lea, R.Buehlerb, S.Hankeya:Have walking and bicycling increased in the US? A 13-year longitudinal analysis of traffic counts from 13 metropolitan areas, Transportation Research Part D,69, pp.329-345,2019

6）2009-2013および2014-2018 ACS 5-Year Estimates

ハンブルクの都市開発「ハーフェンシティ」における駐車場整備の考え方とその評価

Concept and Evaluation of Parking Lot Development in Hamburg's Urban Development "HafenCity"

姥浦道生[1]
By Michio UBAURA

1 はじめに

ドイツ・ハンブルク市では、欧州最大規模の都市開発プロジェクト「ハーフェンシティHafenCity」が注目を集めている。このプロジェクトは、旧港湾地区157haを再開発し、持続可能性に配慮した21世紀型の新都心を目指すものであり、1997年にビジョンが承認、2000年にマスタープラン決定、2001年に着工され、2025年の完成を目標としている。このプロジェクトの特徴は、環境、エネルギーに配慮した持続可能な都心としての新たな概念に基づく土地利用、交通に加え、歴史・文化とのつながりを維持することを重視した水辺開発である。

本稿においては、開発の全体像について述べた上で、特にスマートモビリティを中心としたモビリティの考え方と、駐車場整備の考え方を明らかにすることを目的とする。

調査は、文献調査、現地調査（2020年2月）、ヒアリング調査（HafenCity Hamburg有限会社担当者に対して2020年2月、2021年3、5月）によった。

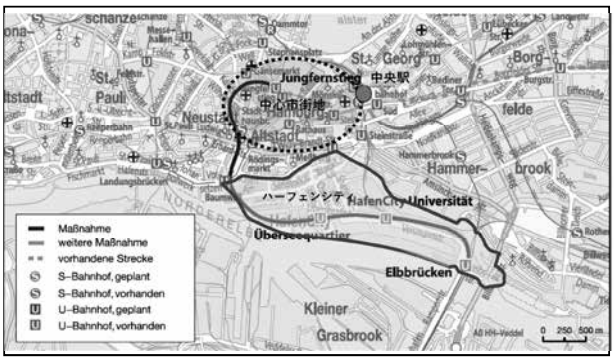
2 ハーフェンシティ開発プロジェクト

(1) ハンブルク市とハーフェンシティ

ハンブルク市は、ドイツ北部に位置する人口180万人（広域圏人口500万人）の、ベルリンに次ぐドイツ第2の都市である。また、ベルリン市、ブレーメン市と並んで「都市州」とよばれる、独立した州として扱われる自治体でもある。北海からエルベ川沿いを100kmほど内陸部に入ったところに位置する。

ハンブルク市は、中世からハンザ同盟の中心的役割を果たした都市の一つであり、港湾商業都市として発展した。現在でもコンテナ貨物の積み替え用の広大な施設を備え、ドイツー、EUでもロッテルダムに次いで第二の港湾規模を誇っている。

ハーフェンシティは、このようなハンブルク市の中心市街地に隣接した、エルベ川沿いの約157haのエリアである（**図－1**）。中央駅からも市庁舎からも、地区の入り口までは1km程度と、非常に利便性の高い場所にある。



図－1　ハーフェンシティの位置図
（出典：Mobilitätsprogramm2013に筆者加工）

歴史的には、ハーフェンシティはハンブルク市の港湾機能の中心的役割を担ってきたが、コンテナ船が大型化する中で、埠頭としての機能が弱体化してきた。そこで1997年に、エルベ川対岸の大規模コンテナターミナル建設の資金捻出も意図して、市上院が再開発を決定した（**表－1**）。

その後、2000年に最初のマスタープランが策定され、2001年から建築が開始、2009年に最初の地区であるアム・ザンドトルカイ／ダルマンカイ地区が完成した。その後、地区の西部から始まった開発が東部にも広がりつつあった一方で、開発計画や社会情勢等の変化も発生してきたことから、それに対応するため2010年に、東部地区のマスタープランの改訂が行われた（**図－2**）。2012年には地下鉄U4線が新規開業し、2017年にはランドマークでもあり拠点的文化施設でもあるエルプフィルハーモニーが開館した。2018年には地下鉄U4線が延伸し、地区内を貫通した。

[1]東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻　教授　博士（工学）

表－1　ハーフェンシティ開発の経緯

年	主な出来事
1997	上院がHafencityの開発を決定
1999	マスタープランコンペ（1等：Kees Christiaanse/ASTOC）
2000	マスタープラン（HafenCity Hamburg Der Masterplan）策定
2001	最初の建物の着工
2003	最初の建物の竣工／最初の地区の建設開始（アム・サンドトルカイ／ダルマンカイ地区）
2004	HafenCity Hamburg有限会社の設立
2005	最初の居住者（アム・サンドトルカイ地区）の入居
2006	マスタープラン改訂（一部追記）
2009	最初の開発地区の完成（アム・ザンドトルカイ／ダルマンカイ地区）
2010	マスタープラン改訂（東地区）
2011	2つ目の開発地区の完成（アム・ザンドトルパーク／グラスブローク地区）
2012	地下鉄U4線の建設・開業（～HafenCity駅）
2014	HafenCity大学の開学
2017	エルプフィルハーモニーの開館
	ウーバーゼー地区南側の建設開始
2018	地下鉄U4線の延伸（～エルプブリュッケン駅）
2019	近郊鉄道（S-Bahn）エルプブリュッケン駅開業

図－2　マスタープラン2010[3)]

(2) 開発計画の概要

開発の概要は、右の図－3に示したとおりである。

(3) 開発組織：HafenCity Hamburg有限会社

ハーフェンシティ開発プロジェクトの中心的役割を担っているのが、ハンブルク市の完全子会社であるHafenCity Hamburg有限会社である。その母体は、ハンブルク市の所有地である「特別財産　市と港」の管理を担っていた港湾・ロケーション開発協会である。

この会社が、ハーフェンシティ内の公共投資の財源となる市の特別財産の売却等に加え、開発地の整備、

■開発全体に関して
- 全体面積：157ha（旧港湾・産業用地）
  - うち土地面積：127ha
- ハンブルク中心市街地面積の40%拡張
- 公共オープンスペース及び民間公開空地の割合：38%
- 10.5 kmの岸壁沿いプロムナード／3.1 kmのエルベ川沿い空間
- 整備住宅戸数：約 7,500 戸（うち約 1,500-2,000 戸がアフォーダブル住宅）／人口約15,000人
- 学生数：約5,000人
- 建築密度：容積率370～610%
- 人口密度：約118人／ha
- 昼間人口密度：約354人／ha
- 80 のプロジェクトが終了、61 のプロジェクトが建設中または計画中
- 投資総額
  - 民間投資総額：約100億€（約1兆3千億円）
  - 公共投資総額：約 30 億€（多くは HafenCity 内の特別財産の売却益により賄う）
- 計画
  - マスタープラン2000
  - HafenCity東部のマスタープラン改訂2010
- 約200万㎡のオフィス床を土地の売却または利用により確保

■住宅開発に関して
- 約3,070戸の住宅建設終了
- 価格構造
  - 賃貸住宅の月額家賃
    - 公的支援（アフォーダブル）住宅：6.6€／㎡（低所得層向け）及び8.7€／㎡（中所得層向け）
    - コーポラティブハウス：9.5－14€／㎡
    - 低価格賃貸アパート：11.5－13€／㎡
    - 賃貸住宅：12－25€／㎡
  - 分譲住宅（マンション）価格：
    - コーポラティブハウス：3,500～4,500€／㎡（約46～58万円／㎡）から
    - 一般分譲住宅：4,500～6,500€／㎡（約58～85万円／㎡）
    - 高級分譲住宅：6,500～10,000€／㎡（約85～130万円／㎡）、個別にはそれ以上（ペントハウス等）
- 現状の人口：約5,000人（難民を含む）
- 子供のいる世帯の割合が比較的高い（ハーフェンシティ：22.6%、ハンブルク平均：18%）

■オフィス・サービス業利用に関して
- 930社（大企業：45社）の立地
- 約45,000人の雇用創出予定（うち35,000人がホワイトカラー）
- 現在約15,000人

図－3　ハーフェンシティ開発の概要

（https://www.hafencity.com/ueberblick/daten-fakten をもとに筆者作成、2021年05月15日最終閲覧）

公共空間及びインフラ施設の計画及び建設、不動産開発者及び大規模利用者の開発・利用に関する契約に基づくコントロール、広報・コミュニケーション活動等を任務としている。それらを通じて開発の持続性の向上、具体的には革新的で効率的な熱供給、個別建物の持続性認証評価（“HafenCityエコラベル”、2007～）、持続可能なモビリティ、さらには洪水防御などに、特に積極的に取り組んでいる。

3 モビリティに関する基本的な考え方

(1) 公共交通の整備

ハーフェンシティ地区には中心市街地から地下鉄U4線が新たに建設され、地区内に3つの駅が新設された（2012～18年開業）（**図－4**）。このうち終点のエルプブリュッケン駅は、中央駅から南に向かうドイツ鉄道の近郊鉄道（S-Bahn）の新駅とも接続している。

バス交通については、北側の中心市街地や西側の副都心アルトナ地区とを結ぶ路線が運行されている。その一部は環境に配慮した水素バスであり、水素ステーションは地区内に整備されている。

図－4　ハーフェンシティ地区の公共交通計画図
（出典：HafenCity Hamburg有限会社提供資料）

(2) 歩行者空間・自転車道ネットワークの整備

ハーフェンシティにおいては、“Walkable & bikeable City”を目指して、歩行者空間の充実が図られている。通常の道路用地は地区全体の23％に抑えられている一方で、水辺や中心部には歩行者専用のプロムナードが設けられており、公共のオープンスペース、公園・広場、プロムナードが全面積の24％を占めており、これに民間の公開空地を含めると38％にもなる。後述するような駐車場用地の削減がこれに寄与していることは言うまでもない。

また自転車道のネットワークも15.9kmにわたり整備されている。自転車道は歩道上や車道上に設けられているほか、一部には自転車が自動車に優先する道路も設けられている。また、自転車のレンタルステーションも、地下鉄駅直上のほか6か所に設けられており、今後さらに東部地区の開発の進行に伴い10か所以上増設する計画である。

4 スマートモビリティの導入と開発

ハーフェンシティの東部地区、バーケンハーフェン地区（住宅2,400戸、2,200人の就業の場が計画）、エルプブリュッケン地区（住宅1,400戸、11,000人の就業の場が計画）は合計約45haの面積であり、居住、オフィス、社会サービス、レクリエーションなど、さまざまな機能が水平的垂直的に高密に展開していくことが計画されている地区である。建設・入居は、2021～2025年に中心的に行われる予定である。

ここに、前述の通り地下鉄や近郊鉄道の駅、バスネットワーク、自転車ネットワーク、歩行者道など、公共交通等のネットワークを整備することで、自動車の必要性が高くはない環境が整えられることになっている。すなわち、居住者やワーカーには、自分の車を使い続けることと公共交通を利用すること、さらには車を所有せずにカーシェアを利用することなど、多様な選択肢が与えられることになる。

このような自動車交通からの転換を図る仕組みとして導入されたのが、

・電気自動車の導入促進
・カーシェアリングシステムの導入
・駐車スペースの削減（次章）

の3つである。以下では、これらについて詳しく述べていく。

(1) 電気自動車の導入促進

2017年に始まった“HafenCityエコラベル”の建物認証システムにより、充電設備を有する地下駐車場整備の最低仕様基準が決められている。具体的には、当初は、住宅及びオフィスビルのすべての駐車スペースの、少なくとも40％（うち30％はカーシェアリング

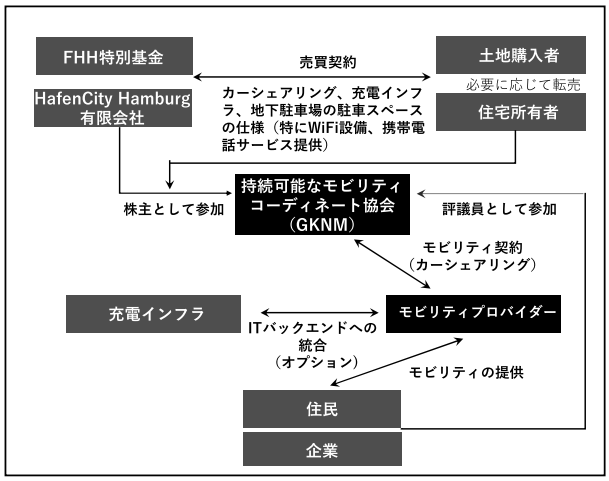
用）に11kWの充電設備が整備され、その他のすべての駐車スペースには電源室からの直接的な充電設備が準備されることになる。それにより、東部地区のバーケンハーフェン地区とエルプブリュッケン地区、またハーフェンシティ西部の一部地区においては、1,400～1,700台の充電設備を有する地下駐車スペースが整備されることになる。

2030年までの当初期間は、すべてのカーシェアリング駐車スペースについて充電設備を整備し、プロバイダーに無料で提供されることになる。それにより、モデルの迅速な普及と電気自動車の利用促進を目指している。また、将来的にはすべての駐車スペースについても、充電設備の整備が検討されることとなる。その際には、後で変圧器室が必要になるなどの建築条件を予め見込んでおく必要が生じる。

(2) カーシェアリングシステムの導入

ハーフェンシティ地区の人口当たり自動車保有台数は、2010年の開発の開始当初は0.5台／人近くであったのに対し、2018年には0.3台程度にまで減少してきている。これは、地下鉄開業をはじめとした公共交通システムの整備によるものと考えられるが、とはいうもののこの数値はハンブルク市全体と同程度、市中央区平均の0.25台と比較するとむしろ高い値となっている。

このような状況を改善するために進められているのが、カーシェアリングシステムの導入である。



図－5　カーシェアリングシステムにおける各主体の関係図[2)]

カーシェアを実施するための組織として設立されたのが、「持続可能なモビリティコーディネート協会（Gesellschaft zur Koordination nachhaltiger Mobilität mbH）」である。このモビリティ協会の会員は、HafenCity Hamburg有限会社の他、不動産購入者によって構成されている。この協会が、地区や建物所有者の利益を代表して地区内のカーシェアリングのモビリティプロバイダーを、ヨーロッパ全体を対象とした入札により選出する（**図－5**）。

モビリティプロバイダーは、カーシェア駐車場を2030年までは無料で利用することができる。ただし、追加的にモビリティ協会から資金的な支援が行われることはなく、必要資金は基本的には利用料によって賄われる。

5 駐車場整備

(1) 建物附置駐車場の量の削減と場所の限定

ハンブルク州建設法においては、駐車場の附置義務について規定されており、オフィスや商業施設において必要な駐車台数が示されている。例えばオフィスであれば、グロス床面積80㎡につき1台である。住宅についても附置義務が定められていたが、2014年の法改正で廃止された。2018年にはその影響に関する調査報告書[4)]が出されており、その中で、義務の廃止後も合理的な範囲内で駐車場整備が行われていること、義務の廃止により建設費が削減されていること、多様な駐車スペース調達手法が取り入れられていること等により、問題が生じていないことが報告され、今後も住宅については附置義務廃止が継続されることとなった。

このような市全体の規制とは別に、ハーフェンシティ地区においては、HafenCity Hamburg有限会社が中心となって、駐車場台数のコントロールが行われている。初期に開発が行われた西部地区においては、住宅に関しては0.8台／戸の駐車場設置率とした。

一方、現在開発が進行中の東部地区においては、0.4台／戸の駐車場設置率とした。この「0.4」という数字は、特定の統計データ等に基づくものではなく、西部地区の現状、その後の公共交通の整備状況等を総合的に勘案して出されたものである。この場合、通常は地下2層ではなく1層のみの駐車場で台数を満足す

ることになる。地下鉄と近郊鉄道の両方のアクセスがあるエルプブリュッケン地区のオフィスについては、さらに本来整備すべき量の25～30％のみの整備、すなわち1万1千人の従業員に対して約2千台の駐車スペースとした。

これらの措置により、以下の効果が期待される。

・住宅建設コストの削減：0.8台／戸と比較して全体で約4,800万€（約62.4億円）の削減
・オフィス等の建設コストの削減：1億800万€（約140億円）の削減
・グレーエネルギー需要の削減：建物あたり平均8～10％の削減

これらの附置駐車場は、原則として地下に設置されることになる。第一の理由としては、もともとの地盤面が海抜4.5m程度であったのに対し、道路地盤面は洪水防御のため海抜8.3～8.7mにまで盛土されている。地下駐車場は、このような建物建設に際しての盛土作業を省略するためのスペースとして活用する意味を持つ。第二の理由としては、ウォーカブルな都市空間形成のためである。1階部分は、原則として小売・飲食・サービス施設等によって利用することで、街の賑わいの創出や移動・滞留空間としての路面部分のデザインに寄与することが想定されている。

(2) 建物附置駐車場とスマートモビリティ

各住宅・オフィス建物の地下駐車場には、その全体の30％がカーシェア用の駐車スペースとして整備・確保されることになる（すなわち100戸につき40台の駐車場整備、うち12台がカーシェア用）。カーシェア用の専用駐車スペースは、エレベーターや階段などの付近や入口スロープ近くなど、アクセスに有利な場所に配置される。また、地下ではあるが十分なインターネット環境が確保されるものとする。

各建物駐車場は、セキュリティの観点から施錠・閉扉されている。そこに駐車してあるシェア車両にユーザーがアクセスすることができるように、各建物の入り口にはHafenCity Hamburg有限会社が作成したアクセスシステムが統一的にインストールされることになる。すなわち、ユーザーは指定された建物の地下駐車場にアクセスするためのコードをスマートフォンのアプリを通じて受け取り、それを地下駐車場のアクセスドアにある数値キーパッドに入力し、鍵を開けることになる。

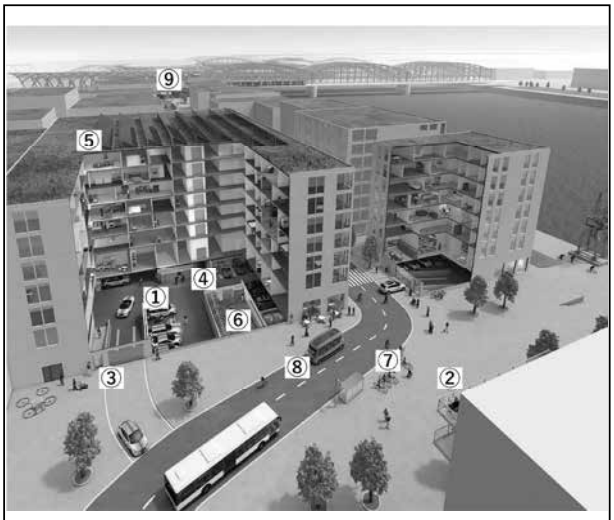
これらの仕様については、建設段階でHafenCity Hamburg有限会社が各ディベロッパーや所有者等と交渉して土地の売買時に契約的手法を用いて拘束する方式を取っている。

このようにカーシェア用の駐車場は分散的に配置され、それらが建物や地区をまたいで一体的に運用される点に特徴がある。それにより、さまざまな車種を取りそろえることができ（サービスレベルの向上）、また個々の建物の需要を用途や居住者属性等をまたいで平均化することもできる（効率性の向上）。

ただし、このようなスマートモビリティコンセプト（**図－6**）の実現、すなわちスマートモビリティ事業とそれに伴う駐車場整備・運用は、今後数年間かけて徐々に実現していくところである。その成否も含めて今後の動きに注目しておく必要がある。

(3) 来訪者用駐車場

地区内には、主として来訪者用の駐車場として、立体駐車場が1ヶ所、地下駐車場が4ヶ所、それぞれ整備されている（**図－7**）。これらは、路上駐車場を最小



①住宅1戸あたり最大0.4台分の駐車場、オフィス用駐車場は70～75%削減、駐車場のうちカーシェアリング用は最低30%
②住宅やオフィス駐車場の40～80%以上にWallbox（充電設備）を設置（すべてカーシェアリング用駐車場）
③自給自足と屋上緑化のための太陽光発電
④電話/コンピュータによる車の予約
⑤総合的な地下駐車場アクセスシステム、Wi-Fiとモバイルカバレッジを備えた地下駐車場
⑥高い快適性を備えた駐輪場
⑦サイクリングに最適な“コンパクトな街”
⑧自動運転のテストフィールド
⑨高品質の地下鉄モビリティとスイッチポイント・エルベ橋（Uバーン、Sバーン、スイッチステーション、Eカー、自転車+ライド）

図－6　スマートモビリティコンセプト[2)]

限の数にするための措置である。これらの駐車場の所有者は銀行等の民間企業であり、そのうち①～④の４か所については、ベルギーの駐車場管理会社グループInterparkingグループの一員であるContiParkが運営を行っている。

図－７　一般駐車場の整備状況

また、一部の計画区域においては、公道上においても短時間駐車スペースが用意されている（**写真－１**）。例えばアム・ローゼパーク地区においては0.13台／戸、隣接するエルプトアー地区においては0.12台／戸の駐車スペースが用意されている。ただし、これらは2017年に上院によって十分であると決定された目標値0.09をわずかに上回っており、必ずしも少ないとはいえない。

写真－１　路側帯短時間駐車スペース（筆者撮影）

6 我が国における駐車場整備政策への示唆

本調査結果と、そこから得られる我が国における駐車場整備政策への示唆を、以下の３点にまとめる。

第一には、スマートモビリティと駐車場整備・都市開発との連携の可能性である。駐車場の総量規制、その一部のスマートモビリティ（電気自動車／カーシェア）利用への拠出等を相互に連動させながら進めることで、持続可能な都市開発を進めることが可能になる。また、その際の実現手法は、直接的な規制のみならず契約に基づく誘導（開発権が与えられること自体が「ボーナス」的要素を有している点に留意が必要）等、幅広く考えられている点も特徴的である。

第二には、人中心の空間デザインという観点からの駐車場利用のコントロールの必要性である。ここで重要なのは、自転車を含む公共交通網の整備・利用誘導とセットになった空間の総合的な量的な配分という意味の総合性と、建物１階部分の利用を含む歩行者空間／グランドレベルのトータルデザインという意味の総合性という、二つの意味での総合性である。駐車場利用の量的質的空間的コントロールは、それら全体があって意義を有する、重要ではあるが、一構成要素である。

第三には、駐車場附置義務の柔軟な運用である。今回調査したハンブルク市においては、住宅用途については附置義務の対象から外し、またハーフェンシティ地区においては、その他の用途についても公共交通との関係性に鑑みつつ、柔軟な運用がなされていた。わが国には駐車場附置義務条例を有している自治体が多くみられるところであるが、それらを公共交通との関係性の観点から柔軟に運用していくことの重要性が示唆された。

参考文献

1）HafenCity Hamburg GmbH（2020）. Mit dem Rad durch die HafenCity.
2）HafenCity Hamburg GmbH（2020）. Smart Mobility HafenCity.
3）Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg（2010）. Fortschreibung des Masterplans HafenCity für die östliche HafenCity.
4）Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg（2018）. Evaluierungsbericht zur Aufhebung der Kfz-Stellplatzpflicht im Wohnungsbau

Ⅳ

自主研究活動報告

- 新型コロナウイルス感染症が及ぼす交通・都市への影響
- 自動運転の普及を踏まえた都市および交通のあり方に関する研究
- 都市交通からみた近年の物流の課題について

新型コロナウイルス感染症が及ぼす交通・都市への影響

Impact of COVIT-19 on Transportation and Cities

毛利雄一[1]
By Yuichi MOHRI

1 はじめに

2019年に発生した新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）の影響が世界中に広がり、人々の暮らしを一変させている。我が国では、2020年1月に国内で初の感染者が確認されて以降、感染者数が増加し、2020年4月7日～5月25日（合計49日間／延長1回）に1回目の緊急事態宣言が発令され、2021年1月8日～3月21日（合計73日間／延長2回）に2回目、2021年4月25日～6月20日（合計57日間／延長2回）（2021年5月31日時点）に3回目の緊急事態宣言が発令されている。それぞれの緊急事態宣言において、対象地域や対策としての要請内容は異なるものの、大都市圏を中心に、事業の休業や外出自粛の要請により、人と人との接触機会が大幅に減少を強いられた。このように、COVID-19の拡大を防止するため、世界中の各国で、長期間にわたるロックダウン（都市封鎖）や緊急事態宣言等による外出を抑制する措置が実施されてきた。こうした措置の実施に伴い、人々のモビリティをはじめとする交通も大きく変化し、また社会・経済にも多大な影響をもたらしている。

本稿では、2020年度から自主研究として取り組んでいるCOVID-19が及ぼす交通・都市への影響に関する調査研究の内容を紹介する。具体的には、国土交通省を中心とする審議会・委員会等で公表されている各種資料・データ等を参考に、1）COVID-19による交通への影響、2）COVID-19による生活・働き方への影響、3）COVID-19以前から生じていた交通行動の変化を整理し、最後にCOVID-19終息後の交通と都市への影響について、現段階での検討状況を報告する。

2 COVID-19による交通への影響

（1）航空旅客需要の変化

航空の旅客数（JAL、ANA）は国内線、国際線ともに2020年2月以降、前年同月比は大きく減少し、2020年5月は前年同月比で国際線と国内線ともに9割以上の減少となった。国内線については、2020年6月以降回復傾向であったが、2020年12月に減少に転じ、2021年3月時点では、前々年同月と比較して7割程度の減少となっている[1)]。

（2）鉄道旅客需要の変化

都市間鉄道の旅客需要を新幹線（東海道新幹線・山陽新幹線・北陸新幹線（JR西日本管内））の利用者でみると、各新幹線とも、2020年3月以降、前年同月と比べ大きく減少しており、2020年4～5月は9割程度の減少となった。2020年6月以降回復傾向にあったが、2020年12月に減少に転じ、2021年3月時点では、前々年同月と比較して6割程度の減少となっている[1)]。

また、首都圏及び関西圏の主なターミナル駅における平日ピーク時間帯の自動改札出場者数の変化をみると、テレワークや時差通勤等により、首都圏及び関西圏とも2020年3月以降、前年同月と比べ大きく減少しており、2020年4～5月は7割程度の減少となった。2020年6月以降回復傾向にあったが、同年12月に減少に転じ、2021年3月時点で前々年同月と比較して首都圏で35％減少、関西圏で25％減少となっている[2)]。

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HPでは、COVID-19特設ページを開設し、バス、タクシー等を含む公共交通の減収額の推計等、公共交通の利用実態と課題に関する貴重なデータ、資料の情報発信を行っている[3)]。

（3）自動車交通需要の変化

高速道路の交通量は、前年同月比で2020年3月以降減少し、2020年5月は3～4割程度減少となった。2020年6月以降は回復傾向であったが、2020年11月に再び減少し、2021年3月時点では、前々年同月と比較して5～9％の減少となっている[1)]。

1 業務執行理事、研究本部長兼企画室長　博士（工学）

3 COVID-19による生活・働き方への影響

(1) 外出頻度と活動場所

活動別の外出頻度（週あたり外出日数）をCOVID-19流行前、緊急事態宣言中（2020年4～5月）、緊急事態宣言解除後（2020年8月）の3時点で比較した結果をみると、COVID-19流行前に比べ、緊急事態宣言中、解除後ともに、全国的にすべての活動において外出頻度が減少している。特に、通勤先の仕事に伴う外出が減少している。なかでも、東京都市圏での通勤先の仕事に伴う外出は、COVID-19流行前が4日/週に対し、緊急事態宣言中2日/週（2日減少）、解除後3日/週（1日減少）となっている[4]。

上記の調査データによる買い物・外食等の活動別の最も頻繁に訪れた場所をみると、COVID-19流行前に比べ、緊急事態宣言解除後（2020年8月）では、全国的にどの行動も活動場所が、「自宅から離れた都心・中心市街地」から「自宅周辺」にシフトしている。特に、外食、映画鑑賞・コンサート・スポーツジム等の趣味・娯楽の活動において、顕著になっている[4]。

(2) 働き方（テレワーク）

全国のテレワーク利用状況をみると、緊急事態宣言中（2020年4～5月）は2020年3月の10%から25%に増加し、解除後17%に減少したものの、その後ほぼ横ばいで推移し2021年4月時点で16%となっている。このテレワーク利用状況を東京圏（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県）でみると、緊急事態宣言中（2020年4～5月）は2020年3月の17%から38%に増加し、解除後29%に減少したものの、全国と同様にほぼ横ばいで推移し2021年4月時点で28%となっている[5]。

また、テレワーク実施率を産業別にみると、2021 年4月時点で、高い順に、「通信情報業」46%、「情報サービス・調査業」45%、「金融・保険業」26%、「製造業」23%の順であり、他方、低い産業をみると、「運輸業」8%、最も低いのは「医療・福祉」、「飲食業、宿泊業」でともに4%となっている[5]。さらに、2021年4月の別の調査では、COVID-19終息後もテレワークを希望する割合は、全国で約77%とテレワークを支持する意見は多い[1]。

4 COVID-19以前から生じていた交通行動の変化

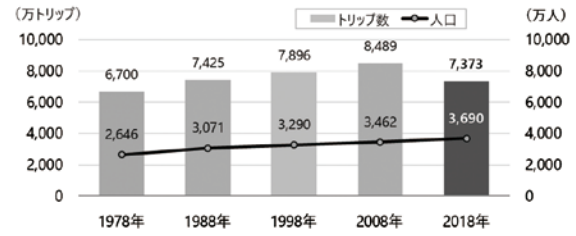
ここでは、2018年に実施された第6回東京都市圏パーソントリップ調査（以下、PT調査）結果[6]を用いて、COVID-19以前から生じていた交通行動の変化を捉える。

(1) 外出率・一人あたりトリップ数の変化

東京都市圏は、これまでの人口増加に伴い、移動・活動が増加していたが、2018年の調査では、人口は増加しているものの、総トリップ数が調査開始以来、初めて減少に転じた。10年前の2008年と比較して、約13%の1,116万トリップが減少している（**図－1**）。この総トリップ数の減少の変化を外出率、一人あたりトリップ数の変化でみると、外出率は76.6%であり、2008年から9.8ポイント減少、一人1日あたりのトリップ数は2.61トリップ/人で0.23トリップ/人減少した（**図－2**）。いずれも過去最低となり、変動幅は最も大きい。外出率及び一人あたりトリップ数は、全ての年齢階層で減少した。

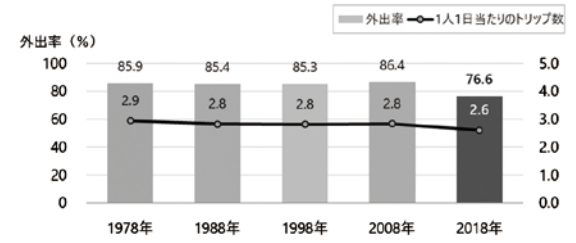
(2) 目的別トリップ数の変化

目的別トリップ数は、2008年と比較して、通勤目的は同程度に対し、通学目的が約4%減少、業務目的が約53%減少、私事目的が約16%減少している（**図－3**）。

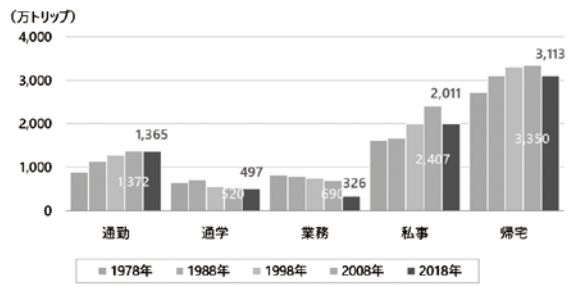


図－1　総トリップ数と総人口の推移[6]

注：総人口はPT調査対象の5歳以上の人口



図－2　外出率及び一人1日あたりのトリップ数の推移[6]



図－3　目的別トリップ数の推移[6]

このような業務目的、私事目的でのトリップ数の減少の変化要因を、PT調査で実施した補完調査結果から把握する。

2008年から2018年の10年間で「対面での打合せからWeb、テレビ会議へ全て置き換わった」、「かなり置き換わった」と回答した割合は約21％、「商品の持参・納品からメールなどでの電子送付に全て置き換わった」、「かなり置き換わった」と回答した割合は約29％であり、移動を伴わない仕事の機会が増加している（**図－4**）。また、2008年では、家具、家電製品などの買回り品の購入にあたり、実店舗で購入していた割合が78％であったが、2018年では58％まで減少している（**図－5**）。さらに、対面コミュニケーションを基本としていた人の割合が減少し、SNSを使った方法が増えており、現実の空間（場所）にとらわれないネット空間での私的な活動への変化が起きている（**図－6**）。このように、買物やコミュニケーション等についても、移動を伴わない活動が増加している。

5 COVID-19終息後の交通・都市への影響

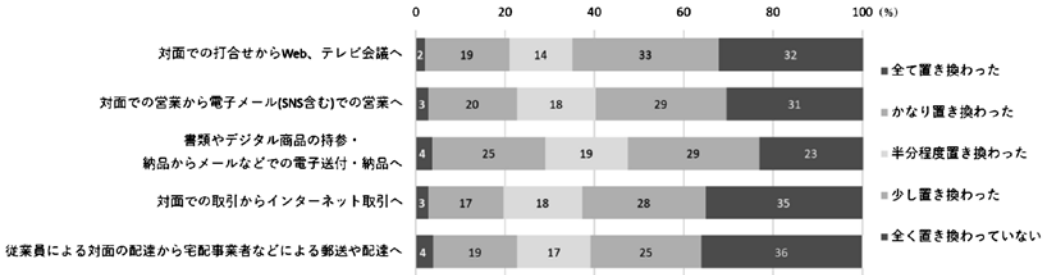
COVID-19の拡大は、本稿で示した以外にも、医療、教育、飲食、イベント等々、わが国の地域経済・生活に大きな打撃を与えた。しかし、現在実施されているワクチン接種の拡大により、それほど遠くない時期に終息段階を迎えることになろう。ここでは、IBS自主研究で進めているCOVID-19終息後に向けた交通・都市への影響に関する今後の検討内容を報告する。

(1) COVID-19前、COVID-19禍、COVID-19終息後の3つの状態での行動とその変化把握

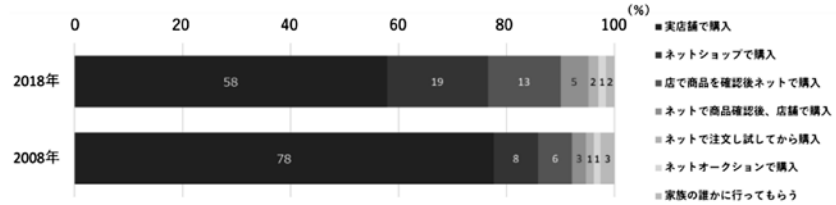
COVID-19終息後の交通や都市活動の影響を捉えるためには、COVID-19による行動とその変容を実証的に把握しておく必要がある。但し、先に示したように、COVID-19以前に変化していた生活や働き方の活動、それらに伴う交通行動も存在する。そのため、1) COVID-19前に生じていた変化、2) COVID-19によって新たに生じた変化とそれまでの変化が加速した変化、3) COVID-19終息後にCOVID-19前に戻る変化と継続する変化に分類し、それぞれの状態での現状分析（将来動向を含め）を実施し、どのように変化していくかを分析し、捉えていく予定である。

(2) COVID-19終息後の個人・企業の行動変容の把握と将来想定

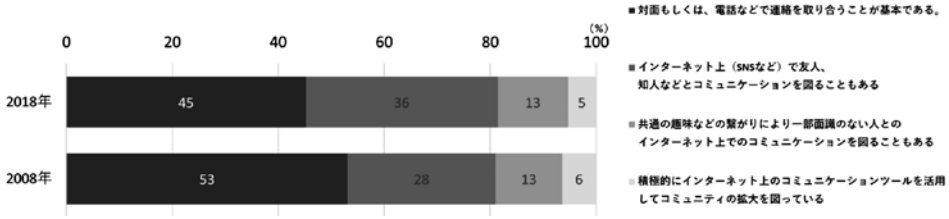
上記の3つの状態での現状分析と将来動向を踏まえ、COVID-19の影響による個人・企業の行動変容



図－4　仕事の仕方の変化[6)]



図－5　買回り品の買物スタイルの変化[6)]

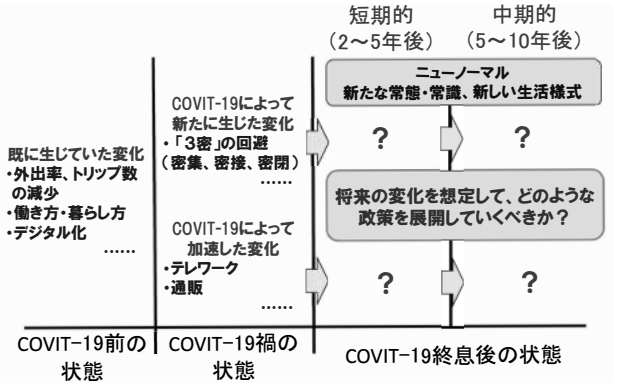


図－6　コミュニケーション方法の変化[6)]

が、短期（例えば2025年）・中期（例えば2030年）の将来に、どのように変化し、ニューノーマル（新たな常態・常識）としてどのような状態になっているかを検討する予定である。具体的には、上記の3つの状態のうち、COVID-19終息後の短期・中期にテレワーク等の働き方や買い物、飲食、教育等の日常生活がどのような状態になっているかの想定である。但し、このような将来想定を確定的に実行することは難しいため、いくつかの幅を持ったシナリオ想定にならざるを得ないと考えている。

(3) アクティビティ型交通行動モデルによるシミュレーション分析

第6回東京都市圏PT調査では、アクティビティ型交通行動モデルの構築と適用を行い、個人属性、居住地・勤務地特性、交通条件等を考慮して、個人の1日の活動・移動を推計することを可能とした。これにより、移動（トリップ）に費やされていた時間を他の活動に割り当てられることが可能となるため、テレワークをはじめとする個人のライフスタイルの変化等、交通需要だけに依らない都市交通や都市活動の多様な政策評価が可能となる。先のCOVID-19終息後の短期・中期におけるシナリオ想定をインプットして、都市交通を中心とする交通需要や都市活動の変化を予測するとともに、このような変化に対応した政策展開について検討を行う予定である。



図－7　COVID-19終息後の影響分析イメージ

6 おわりに

本稿は、2020年度から自主研究として取り組んでいるCOVID-19が及ぼす交通・都市への影響に関する調査研究について、現段階での検討状況の報告である。今後、IBSが行っているPTデータをはじめとする交通行動データやCOVID-19に関連する各種データをより有効に活用するとともに、蓄積されたデータ解析技術やアクティビティ型交通行動モデル分析等を活かして、検討を進めていく。また、これらの分析・検討に加えて、COVID-19の影響も踏まえた新たな交通・都市政策について、国内外の政策展開事例も参考に、具体的なアイディアや取組みを検討、提案し、発信していくことを目指している。一方で、我が国の交通・都市政策においては、COVID-19の影響以上に、人口減少や高齢化の進行、災害への対応等、将来的に対応すべき課題が山積みである。多様化・複雑化する多くの課題に対応するためにも、今回のCOVID-19の影響を適切に把握し、今後の政策展開に反映させていきたいと考えている。

参考文献

1）国土交通省国土審議会計画推進部会,国土の長期展望専門委員会（第15回）：参考資料1新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う現時点での社会・国土の変化について（2021年5月更新）,
https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/kokudo03_sg_000238.html
2）国土交通省鉄道局：鉄道の混雑情報について,
https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr1_000062.html
3）JCOMM：COVID-19 特設ページ,
https://www.jcomm.or.jp/covid19/
4）国土交通省都市局：デジタル化の急速な進展やニューノーマルに対応した都市政策のあり方検討会（中間とりまとめ）【参考掲載】ニューノーマルに対応した新しいまちづくりに関する調査結果,
https://www.mlit.go.jp/toshi/machi/content/001398792.pdf
5）大久保敏弘・（公財）NIRA 総合研究開発機構：第4回テレワークに関する就業者実態調査（速報）,
https://nira.or.jp/pdf/report202105_1.pdf
6）東京都市圏交通計画協議会：第6回東京都市圏パーソントリップ調査,新たなライフスタイルを実現する人中心のモビリティネットワークと生活圏,
https://www.tokyo-pt.jp/static/hp/file/publicity/toshikoutsu_1.pdf

自動運転の普及を踏まえた都市および交通のあり方に関する研究

Research on How Cities and Transportation Should be in Light of the Spread of Automated Driving

馬場　剛[1]　若井亮太[2]　林健太郎[3]　関本稀美[3]

By Tsuyoshi BABA, Ryohta WAKAI, Kentaro HAYASHI, and Maremi SEKIMOTO

1 はじめに

自動運転は、一定走行条件下でのハンズオフ機能等を搭載した車の市場化が進み、全国各所で官民での実証実験や自動運転バスの社会実装が始まる等、取組が日進月歩で進んでいる。政府も道路運送車両法や道路交通法の改正により制度整備を大きく進展させており、自動運転の実現に向けたビジネスモデルの検討や社会的受容性の醸成に関する動きも加速している。

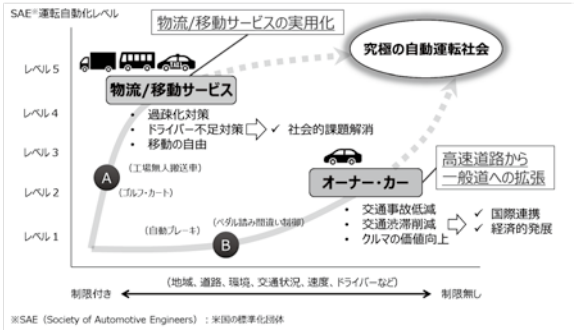
国土交通省道路局が公表した「2040年、道路の景色が変わる」では自動運転が導入された社会のビジョンが描かれている。また、自動運転の導入による都市交通・都市交通施設への影響の整理やあり方の検討が、国土交通省都市局の「都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会」で進められている。そこでは、都市及び交通の将来像やあり方・方向性が描かれているものの理想型であり、現実の都市や道路が抱える問題を踏まえた検討までは踏み込めていない。

本稿では、自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略や自動運転の普及を念頭に作成された都市交通計画等の整理を行った上で、日本における自動運転の普及を踏まえた都市および交通のあり方を検討した。

2 自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略

自動運転技術の進化の方向としては、以下の2つのアプローチがあるとされている[1)]。1つ目は広い領域（多様な交通状況）に対応することを優先し、徐々に運転自動化レベルを上げていくアプローチである。このアプローチは、時間・場所等を問わずに走行することが求められるオーナーカーを対象とした自動運転システムの戦略である。2つ目として、高い運転自動化レベルを実現することを優先して、狭い領域（狭く限定された交通状況）から開始し、その後、適用する領域を徐々に拡大していくアプローチである。このアプローチは、時間・場所等を制限してサービスを提供することが可能なサービスカー（地域公共交通、貨物輸送など）を対象とした戦略である。

バスや物流等のサービスカーは用途や利用範囲が限定的なため、オーナーカーと比べて自動運転の実装が早期に実現される可能性が高い。このため、自動運転の社会実装を進めるためには、技術の成熟や社会的受容性の醸成に合わせてサービスカー領域から徐々に自動運転の実装を進めることが重要であるとされている。また、高齢運転者の交通事故防止など喫緊の課題に対しては、自動運転技術を用いた高度な運転支援システムの早期実用化と普及によりオーナーカーの安全性向上を図ることが重要であるとされている。



図－1　究極の自動運転社会実現へのシナリオ

（出典：官民ITS構想・ロードマップ2020[1)]）

3 自動運転の普及を念頭に作成された都市交通計画

海外でも自動運転の高度化に向けた開発や提携が進み、実証実験の推進だけでなくサービスカーの社会実装に向けた取組も始まりつつある。このような動向を踏まえて、自動運転の普及を踏まえた都市交通計画の策定を幾つかの都市が行っている。また、NACTO（1996年に設立された米国の都市交通担当者協議会）は、自動運転社会における都市・交通のあり方を示したガイドラインを発表している。本節では、これらの計

1研究本部次長　2都市地域・環境部門　グループマネジャー　3都市地域・環境部門　研究員

画やガイドラインの整理を行い、自動運転社会において都市や交通が機能するために必要な要素を整理した。

(1) 各都市の都市交通計画

『SMART MOBILITY ROADMAP』[2] は、モビリティの戦略的なロードマップとしてオースティン市とメトロ交通局が2017年に作成したものである。シェアリング、電動化、自動運転の3つの要素を統合戦略に組み込み、モビリティの未来に様々な視点を取り込むためのビジョンを示している。土地利用やインフラに関する勧告として、TDMやシェアドモビリティの活用を前提に駐車場を軽減またはゼロにすること、自動運転の活用による主要な都市交通軸および交通指向型開発に沿ったコンパクトな都市構造を強化、乗降場所確保のための路肩の積極的な管理の検討、他の用途に転用可能な駐車場の奨励、電気自動車の充電等をサポートするための建築基準の実装等の行動が推奨されている。

『Roadmap for the future of transportation and Mobility in Chicago』[3] は、シカゴ市長が2019年3月に公表した交通とモビリティに関する将来に向けたロードマップである。コネクテッド・自動運転は、道路の安全性を高め、交通の流れを改善し、アクセシビリティと信頼性を高めるものとして期待している。一方、慎重に管理しないと走行距離とスプロールの増加をもたらし、公共交通機関の利用が減少し、失業や不平等なアクセスを含む公平性の問題を悪化させる可能性があるとしている。また、テクノロジーの進化に合わせて政策や投資を進める意識を促すために、自動運転に積極的に取り組むためのビジョンの作成が必要であるとしている。

『Blueprint Denver』[4] は、デンバー市のプランニングボードが2019年3月に作成したインクルーシブな都市に向けた青写真である。自動運転の普及により道路容量がわずかに改善する可能性がある一方で、他のモードと比較して人の輸送力が最も低いと指摘している。また、自動運転がより普及した場合、駐車場の需要が減る一方、乗降場所としての路肩の需要が増える等の影響を研究する必要があるだろうとしている。

『Future transport』[5] は、ロンドン市の交通委員会が2018年2月に公表した市長への勧告文であり、自動運転をどのように捉え、どう対応すべきかをとりまとめた資料である。コネクテッド・自動運転の技術には、交通の安全性と移動性にとって潜在的に大きな利点があるとした上で、ただ単に既存のオーナーカーを自動運転車両に置き換える、もしくは自動運転の利用を増やすのであれば、ロンドンのオーナーカーの利用は増大するだろうと警告している。そして、コネクテッド・自動運転のシェアリングこそ、最も持続可能な適用方法であると指摘している。

(2) Blueprint for Autonomous Urbanism (NACTO)

NACTOが2017年[6] に発表 (2019年に2nd Edition[7] を発表) した自動運転社会における都市・交通のあり方を示したガイドラインである。人を中心に据え、街に活気を取り戻すことを目的として、新しいモビリティ技術を都市に適合させる方法を示している。

2017年の初版では、自動運転社会における都市づくりの原則、街路設計のあり方、新しいモビリティシステムの原則が記載されている。都市づくりの原則は、安全性・公平性・持続可能性の観点から6つの原則が掲げられており、歩行者・自転車を優先する考え方や公共交通を軸に自動運転で補完する考え方、街路空間の再配分の必要性を読み取ることができる。また、街路設計のあり方については、整備された停留所やポートだけでなく、サインのみの簡易な施設も含めた柔軟なモビリティ・ハブの設計や、路肩の使用方法を時間帯で管理する路肩の動的マネジメントの必要性が言及されている。更に、新しいモビリティシステムの原則では、公共交通を中心とした交通体系にすること、既存の公共交通サービスが行き届かないエリアは自動運転等の新しいモビリティサービスを導入すること、プライシングによってオーナーカーの利用を抑制すること等が提案されている。

4 自動運転社会における都市・交通のあり方

前節3.で紹介した事例は、これまでの都市政策や交通施策の考え方を踏襲した上で、自動運転を如何に使いこなすかといった視点で書かれている。特に、NACTOは、その考え方が体系的に整理されており、我が国でも大いに参考になるところである。しかし、アメリカと日本では都市の人口密度や公共交通のサービスレベル、道路インフラの整備状況が異なってお

り、特に、自動車社会であるアメリカの広い街路空間や潤沢な路内駐車場を前提に書かれたこの資料を全面的に活用できる訳ではない。そこで、日本の都市、特に公共交通が充実している大都市の特性を踏まえた自動運転社会における都市・交通のあり方について検討を行った。以下に、いくつかの政策のイメージを示す。

(1) コンパクトな都市構造の形成を妨げない

自動運転のオーナーカーを適正にマネジメントし、公共交通を中心に据えた都市交通施策を進めるためにはコンパクトな都市構造が必須である。しかし、自動運転のオーナーカーが無制約に利用できると、車利用の増加に伴い、まちなかは渋滞し、公共交通は利用者の減少と衰退を招く負のスパイラルに陥る。したがって、自動運転の利用を適正にマネジメントするために、まちなかに流入する自動運転車両への課金を検討する必要がある。かつて、東京都[8)]ではコードン方式のロードプライシングが検討されていたが、路肩利用時に課金するプライシングも一考の余地がある。

(2) 公共交通を維持し連携する

オーナーカーと比較してバスの輸送効率は高く、まちなかの移動性の向上、渋滞緩和、環境負荷軽減の観点から、いまある公共交通のネットワークやサービスを維持していくことが必要である。特に、日本の都市部では鉄道や地下鉄、モノレール、LRT、路面電車等の公共交通ネットワークが充実しており、これらの端末に自動運転サービスを提供し、適切に機能分担を図ることが必要である。ここでは一例として地下鉄駅出入口での交通結節機能のイメージを検討した。地下鉄駅出入口周辺は土地の確保が難しく、他の交通手段との結節機能は十分ではない。そこで、近傍へは徒歩や電動スクーターの利用、少し離れた目的地へは自動運転の小型車両の活用を念頭に、道路空間再配分と公共用地の活用による乗降場所の設置を提案した。

図－２　地下鉄駅出入口での交通結節機能のイメージ
（出典：IBS作成）

(3) 道路ネットワークの階層性を踏まえた役割分担

道路の交通機能には、交通を円滑に流すためのトラフィック機能と沿道の土地・施設に出入りするためのアクセス機能があり、両機能はトレードオフの関係にある。このため、道路ネットワークを段階的に構成し、適切に分担させた機能階層型とすることが必要である。自動運転の乗降場所の議論では、必ずと言って良いほど道路空間再配分の議論が出てくるが、日本の道路空間は狭いので、先ずは道路ネットワークの階層性を踏まえた乗降場所の配置検討が必要である。

本稿では、雑居ビルが建ち並ぶ街路を対象に自動運転の導入イメージを検討した。現状は、街路（表通り）を車両と歩行者が混在し、裏通りを一部配送車が利用している。将来の自動運転社会では、この街路が接続する幹線道路はトラフィック機能を重視して自動運転の乗降場所は設置せず、表通りに乗降場所と配送車の荷捌き場を設置し、裏通りは歩行者や自転車、キックボード等を優先する機能分担をイメージした。ウォーカブルなまちづくりでは表通りを歩行者中心に考えるが、自動運転や貨物の需要を考えると裏通りの交通容量が不足するため、これが現実解であろう。

図－３　雑居ビルが建ち並ぶ街路での導入イメージ
（出典：IBS作成）

(4) 乗降場所の工夫（小さな交通結節機能の導入）

日本の住宅地の生活道路は道幅が狭く、乗用車型の自動運転オーナーカーの乗り入れには時間を要する可能性が高い。したがって、住宅地までのアクセスは、道幅の広い２車線の都道府県道・市町村道が生活道路と交差するモビリティ・ハブまではサービスカーの自

動運転、そこから先の生活道路はオンデマンド型のグリーンスローモビリティ、自転車や電動キックボードのシェアリングサービスの活用を想定した。道幅の広い道路にはコンビニエンスストアや宅配集配センター等が立地していることが多く、これらの施設と各種モビリティのポート、宅配ボックスや配送ロボットの集配拠点を統合したモビリティ・ハブを形成し、住宅地への多様で快適なアクセスを実現するものである。

図－４　住宅地へのアクセス用のモビリティ・ハブ
（出典：IBS作成）

(5) 建物側との連携（乗降場所の付置義務）

自動運転社会では、サービスカーは降車後に自動回送され、オーナーカーはまちなかから離れた駐車場に自動バレーパーキングで回送されるため、まちなかの駐車場は不要である。特に、サービスカーの自動運転が普及すると、駐車場の需要そのものが減少する可能性が指摘されている。駐車場の需要が減少するのであれば、建築物に対する駐車場の付置義務は不要である。一方で、前述したように狭い日本の街路では、路肩だけで自動運転の乗降場所を確保することは困難であり、建物側での乗降場所の確保が必要である。カリフォルニア州にある複合ビルEPIC[9]では、自動運転車両の乗降場所を屋内に整備しており、日本においてもこのような取組が必要である。

図－５　自動運転の乗降場所を屋内に整備した事例[9]
（出典：HUDSON PACIFIC PROPERTIESホームページ）

5 おわりに

本稿では、自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略を概観し、海外における自動運転の普及を想定した都市交通計画の考え方を踏まえ、日本における自動運転社会の都市および交通のあり方について検討を行った。自動運転社会の都市および交通のあり方については、官民ITS構想・ロードマップ2020においても「新たなモビリティサービスを都市計画マスタープランやインフラ整備等の統合的な計画に組み込むためのガイドラインを作成し、地方公共団体向けに展開していくことが重要である」[9]と指摘しており、本稿がその検討等に何らかのお役に立てれば幸いである。

参考文献

1）高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議：官民ITS構想・ロードマップ2020，2020.
2）AUSTIN CITY COUNCIL：SMART MOBILITY ROADMAP，2017.
3）CHICAGO'S NEW TRANSPORTATION AND MOBILITY TASK FORCE：Roadmap for the future of transportation and Mobility in Chicago，2019.
4）Denver City Council：Blueprint Denver -A BLUEPRINT FOR AN INCLUSIVE CITY-，2019.
5）London Transport Committee：Future transport - How is London responding to technological innovation? –，2019.
6）NACTO：Blueprint for Autonomous Urbanism，2017.
7）NACTO：Blueprint for Autonomous Urbanism 2nd Edition，2019.
8）東京都ホームページ https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/vehicle/management/price/report.html
9）HUDSON PACIFIC PROPERTIESホームページ https://www.hudsonpacificproperties.com/office/epic

都市交通からみた近年の物流の課題について

Recent Logistics Issues from the Viewpoint of Urban Transportation

剣持　健[1]　岡　英紀[2]　河上翔太[3]　田中啓介[3]　水田哲夫[3]　粕谷ひろみ[3]

By Takeshi KENMOCHI, Hideki OKA, Shota KAWAKAMI, Keisuke TANAKA, Tetsuo MIZUTA, and Hiromi KASUYA

1 はじめに

人々の生活や企業の生産活動は「必要な物資が必要な量だけ必要な場所・時間に届けられる」ことによって維持されている。「物流」が果たすこのような役割は、一般の人からは意識されづらいものであるが非常に重要である。また、昨今、人口減少の本格化、情報化の進展、災害の激甚化・頻発化、働き方改革の進展、地球環境問題の深刻化などの社会経済状況の変化によって、「物流」は需要と供給の両面で構造的な変化に直面している。そして、これらの変化は、物流の役割や意義を社会や人々に問い直すとともに、新たな課題を生み出している。

当研究所は、これまで東京都市圏物資流動調査[1)]を始めとして、国・自治体の物流関連の調査・検討に携わってきた。また、都市および都市圏を対象として物流を捉える「物流からみた計画論」を研究するため、自主研究会を設立して研究を行い、2020年にその成果を書籍にとりまとめて出版した[2)]。

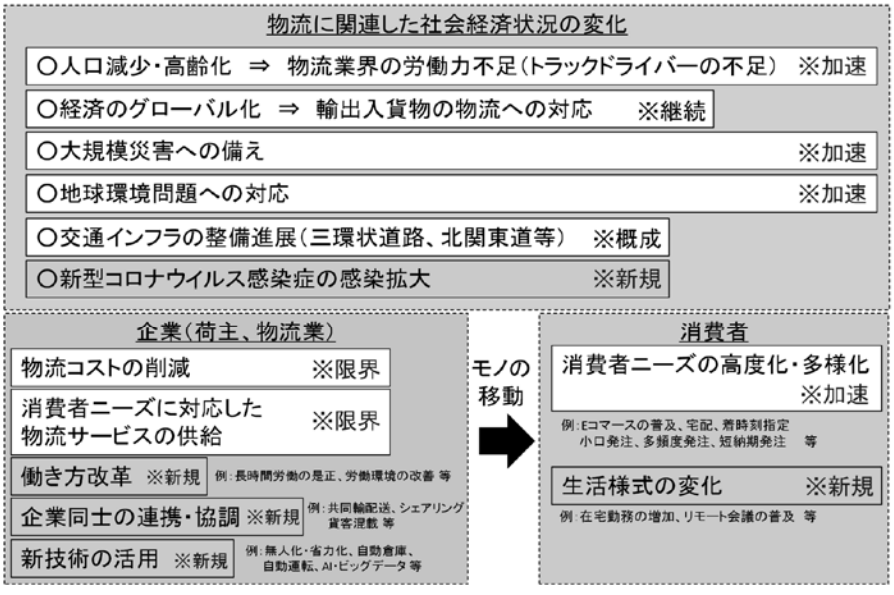
本稿は、当研究所が取り組んできた調査業務や自主研究の中で整理した近年の物流の動向を、主に都市交通の観点から紹介しながら、今後、重要性が高まると思われる物流の課題について見解を述べる。特に、2020年以降の新型コロナウイルス感染症の感染拡大は、社会経済に大きな影響をもたらし、物流のさらなる構造変化を引き起こしている。本稿では、アフターコロナ・ポストコロナを見据えた物流の課題についても現時点での考察を試みる。加えて、これらの課題に対応するための施策の検討・評価への活用が可能なデータ解析・モデル分析の手法について、いくつかの先進的な研究事例にも言及する。

2 近年の都市交通からみた物流の動向と課題

(1) 物流に関連した社会経済情勢の変化

図－1は、物流に影響を及ぼすと考えられる主要な社会経済的な要因と、物流の供給サイド（主に企業）、需要サイド（主に消費者）の近年の変化を示したものである。物流に関係する社会経済状況は目まぐるしく変化しており、これに伴って、物流の供給サイド、需要サイドの双方に構造的な変化が生じている。

供給サイドでは、人口減少・高齢化に起因する物流業界の労働力不足が、人件費の上昇を通じて、物流コストの増加と、トラックの輸送能力の低下を引き起こしている。輸送能力の低下によって、物流業者は「必要な物資を必要な量だけ必要な場所・時間に届けてほしい」という着荷主のニーズに対応できないケースが出てい



図－1　物流を巡る社会経済状況等の変化

（IBS作成）

1交通・社会経済部門　グループマネジャー　博士（社会経済）　2データサイエンス室　室長代理兼グループマネジャー　博士（工学）
3交通・社会経済部門　研究員

る。翌日配送を翌々日配送とするなど短納期発注への対応を見直したり、小口多頻度の発注を減らすため通販サイトの利用者にまとめ買いを推奨するなどの取組はその例である。

近年の働き方改革の進展は、これらの変化にさらに拍車をかけている。トラック運転手の長時間労働を是正するために今後導入される「時間外割増賃金の引上げ」、「時間外労働の上限規制」は、物流業界の労働環境の改善が期待される反面、さらなる物流コストの上昇、輸送能力の低下をもたらす可能性がある。

①物流施設の立地
●物流施設の集約・統廃合　●Ｅコマース関連の物流施設の新規立地需要
●中継輸送施設の新規立地需要　●物流施設の大型化
●災害リスクに備えた物流施設の分散立地・内陸移転
●物流施設の郊外立地＋人口集積地周辺への立地【雇用確保・Ｅコマースへの対応】
●物流施設の賃貸化　●物流施設の機械化・無人化
●既存物流施設の老朽化（建替・機能更新需要）

②物資輸送
●貨物車の大型化（コンテナ車等）●高速道路利用の増加
●小口多頻度輸送の増加　●モーダルシフト
●企業同士の連携・共同化（共同輸配送、貨客混載、中継輸送 等）
●新技術の活用（自動運転、隊列走行、ビッグデータ活用 等）
●災害時の代替経路

③端末物流
●中心市街地（商店街地区・大規模ビルやその周辺）における貨物車の荷捌き需要
●共同配送　●貨客混載　●置き配・宅配ボックスによる受け渡し（主に宅配）
●新技術の活用（自動運転、宅配ロボット、ビッグデータ活用 等）

図－２　物流施設立地、物資輸送、端末物流への影響

（IBS作成）

こうした中で、物流業者は物流サービスの安定的な供給のため、これまで以上に物流の効率化を図る必要性に直面している。個々の企業の努力だけでは限界があるため、複数の企業が連携・協調した取組（たとえば、共同輸配送、モーダルミックスなど）、自動運転、自動倉庫など新技術を導入した取組等が始まっている。

需要サイド（主に消費者）では、情報技術の進展がＥコマース（電子商取引）の普及を促し、消費者の購買行動の多様化をもたらしている。消費者は、実店舗に訪れなくとも、通販サイトから商品を選択して発注ボタンを押すだけでそれを入手することができる。ただし、その裏では、物流業者が商品を消費者の自宅等に届ける物流が新たに発生している。

(2) 物流施設、物資輸送、端末物流への影響と課題

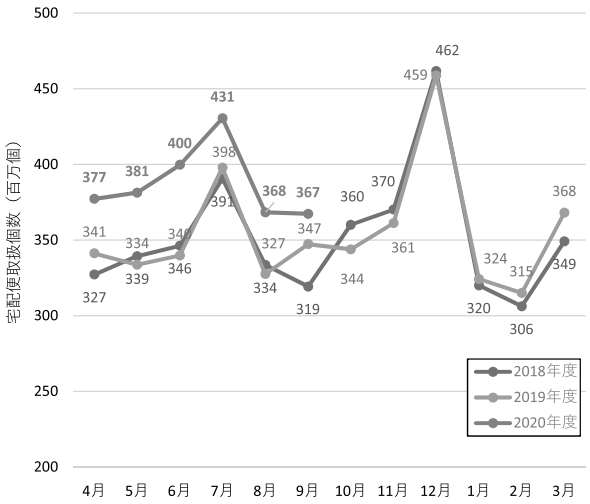
以上の変化が都市交通に及ぼす影響や課題について、a）物流施設立地、b）物資輸送、c）端末物流の３点から考察する（**図－2**）。

a) 物流施設立地

物流施設については、これまでは、企業の在庫コストの削減を目的として、施設の集約・統廃合、大型化の傾向が続き、郊外部の高速道路インターチェンジの周辺など、まとまった用地を確保しやすく、交通の利便性がよい場所への新規立地が目立ってきた。こうした傾向は今後も続くと思われるが、以下の２つの変化とそれに伴う課題が生じる可能性がある。

１つは、都心近郊での立地需要の増加である。人手不足の中で雇用を確保すること、ネット通販等で受注した商品を迅速に消費者に配送することを可能にするため、物流施設の立地需要は、労働者や消費者が多くいる都心に近い場所へとシフトする可能性がある。しかし、都心の近くは、既に住宅・オフィス・商業施設などが立地しており、用地が限られている。そのため、既存の老朽化した物流施設の機能更新、工場や商業施設の跡地を含めた新規の立地用地の確保が課題である。また、物流施設と住宅が近接することによる都市環境問題の発生の回避も課題になると思われる。

もう１つは、郊外部の物流施設の機能の変化である。郊外部は人口減少・高齢化が顕著であるため、消費者への最終商品の配送を担う物流施設は統廃合が進む可能性がある。その一方、製造業などの産業集積がある地域では、製品の出荷や輸送に関連した物流活動が活発であり、それを担う物流施設が引き続き必要である。また、郊外部の高速道路インターチェンジの周辺は、長距離トラック運転手の交代や休憩、将来的にはトラック隊列走行など自動運転車両への貨物の積替えが可能な物流施設の立地もありうる。さらに、郊外部では、雇用の確保が難しいため、物流施設の機械化・無人化が進む可能性もある。以上を考慮して、郊外部においては、物流施設に求められる機能や立地需要を見



図－3　2018～2020年の宅配便取扱個数の月次変化
（出典：トラック輸送情報（国土交通省））

極めた上で、物流施設の適正配置、高速道路インターチェンジの周辺等の土地利用の調整を図ることが課題と思われる。

b）物資輸送

物資輸送については、幹線輸送、ラストマイル輸送ともに、運転手不足への対応、運転手の労働環境の改善、CO_2排出量の削減を目的として、物流業者による様々な取組・試みが見られている。

幹線輸送では、トラックの大型化、空車の削減、共同輸送、モーダルシフトといった取組が増加している。また、近年、物流業者は、輸送時間を短縮するために、トラックの高速道路利用を増加させていると言われている。これらの動きは物資輸送の流れ（ＯＤ、経路）を大きく変える要因となりうる。トラックの輸送能力の低下を補うために、貨物輸送需要に合わせて、大型貨物車が円滑に走行できる道路、高速道路インターチェンジ・港湾・空港・鉄道貨物駅などの交通結節施設へのアクセス道路を適切に整備することは引き続きの課題になると考えられる。

ラストマイル配送では、共同配送、貨客混載、環境対応車の導入といった取組が見られている。近年、Ｅコマースの普及に伴って、住宅地に着地を持つ配送の需要が増加していると考えられる（**図－3**）。そのため、住宅地では、配送の利便性と良好な居住環境・交通安全を両立できるようにするための対策が必要である。また、人口減少・高齢化が著しい地域では、生活必需品の供給が滞らないような配送の仕組み（貨客混載、共同配送等）を確立させることも課題である。

c）端末物流

端末物流については、オフィス・店舗等が集積する中心市街地では、物資を最終届け先（オフィス・店舗等）まで運ぶ際、荷さばき駐車施設が不足していたり、人の交通との錯綜が生じることによって、荷さばき、搬送といった物流活動を円滑に行えないという問題が指摘されてきた。荷さばき駐車施設の確保など、物流に配慮したまちづくりを進めることは引き続きの課題である。

特に、都心部では、再開発によって大規模複合ビルの建設が続いている。ビルには、多数のオフィス・店舗等が入居しているため、大量の物資が毎日運び込まれる。大規模ビルではトラックの集中台数に見合った荷さばき駐車施設を確保することが重要である。

また、昨今、ウォーカブルなまちづくりが推進されている。まちなかのにぎわいを創出するためには、エリア内の店舗・飲食店に物資を運び込むための「物流」も滞りなく行われる必要がある。歩行者のピーク時間帯を避けて物資を運び込むなど、人流と物流を両立させる工夫が求められる。

既述のとおり、近年、Ｅコマースの普及によって、住宅地への物流が増加していると思われる。従来は、端末物流と言うと、中心市街地を対象としたものが中心であった。住宅地内の端末物流も、中心市街地と同様に、貨物車の駐車、荷さばき、台車などによる搬送、消費者への荷物の引き渡しといった活動から成り立っている。ただし、住宅地内の配送は、届け先が個々の住宅であるため、小口多頻度となることに加えて、不在時の再配達もあるため、中心市街地内の配送以上に非効率になりやすい。今後もＥコマースの利用が拡大し、将来的に住宅地内の配送需要が増加することを想定すると、住宅地において荷さばき、搬送などが効率化するように、荷さばき施設の確保、道路空間の再構成等を考える必要があるかもしれない。たとえば、大規模マンションは、多くの配送車両が出入りしていると考えられるため、問題の有無や程度を確認した上で、必要な対策を講じることが重要と思われる。

3 新型コロナウイルス感染症の影響と課題

2020年以降の新型コロナウイルス感染症の感染拡大は物流の供給サイド（企業）、需要サイド（消費者）の

両方にさらなる構造変化をもたらしている。

物流の供給サイドでは、工場の生産停止、製品・商品の国際的な取引の停滞・遅延によって、サプライチェーンが混乱したことを受け、調達先や物流網の分散化、在庫の積み増し、物流施設内の自動化など、リスクヘッジの強化を検討する企業が出てきている[3]。これらの動きは、今後、物流施設立地の分散化（立地需要の増加）、物流施設の機械化・無人化を促す可能性があり、都市圏や都市における物流施設の適正配置や土地利用を検討する際にも考慮する必要がある。

需要サイド（主に消費者）では、いわゆる巣ごもり消費の増加によって、Eコマースの利用が拡大し、住宅地の配送需要が大きく増加したと考えられる（**図ー3**）。ポストコロナ・アフターコロナにおいても、自宅やサテライトオフィスでの勤務、Eコマースによる買い物など、withコロナの生活様式の一部は残ることが想定されるため、既に述べた住宅地内の端末物流は注視するべき課題の1つと考えられる。

4 データ解析手法の最新事例

物流の課題に対応した施策の検討や評価への適用が想定されるデータ解析手法について簡単に述べる。

当研究所は、過去に、東京都市圏物資流動調査のデータを用いて、物流施設の立地場所選択モデル、大型貨物車の経路選択モデルを構築し、物流施設立地、道路整備に関する施策の検討・評価を支援した業務実績を有する[1]。これらのモデルは、近年、学術的な研究が進み、モデルの拡張や改良が提案されている。たとえば、坂井・河村・兵藤（2019）は、物流施設の立地場所、生産地から物流施設を経由して消費地に到着するまでの物資流動OD、貨物車の経路選択を連鎖的に計算可能なモデルを開発した[4]。このモデルを用いれば、物流施設の立地誘導施策が貨物車のODや経路に及ぼす影響を計算できるため、施策の効果を貨物車の走行台キロ、走行台時、CO_2排出量の変化など、様々な指標で表現することが可能となる。

端末物流については、これまでモデルを用いた解析は行ってこなかった。しかし、近年の社会経済状況、新型コロナウイルス感染症による物流への影響を考慮すると、モデルを用いた端末物流施策の定量的な評価の必要性は高いと思われる。坂井ら（2020）[5],[6]は、シンガポールを対象として、物流施設立地、物資流動のOD、貨物車の経路に加えて、中心市街地における貨物車の荷さばき駐車、消費者のネット通販による購買等に関する選択モデルを構築して、端末物流施策（たとえば、配送時間帯の規制、配送料）を含めた様々な物流施策の評価を可能とする分析的枠組みの構築を行っている。

今後、以上の研究事例を参考にしながら、前節2.および3.で述べた物流の課題分析や施策検討を可能にするモデリングの研究も行いたいと考えている。

5 おわりに

本稿では、都市交通からみた物流の動向や今後の課題について、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に関する直近の話題も含めて整理を試みた。近年、物流を巡る社会経済状況は目まぐるしく変化している。今後も調査業務等を通じて、その動きを追いながら、課題解決に向けた施策の検討や研究を継続していきたい。

参考文献

1）東京都市圏交通計画協議会：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて，2015.
2）苦瀬博仁・鈴木奏到（監修），IBS「都市と物流」研究会（編著）：物流と都市地域計画 ―ロジスティクスが創る新たな社会―，大成出版社，2020.
3）CBRE：物流施設利用に関するテナント意識調査，2020.
4）Sakai, Kawamura, Hyodo. Evaluation of the Spatial Pattern of Logistics Facilities using Urban Logistics Land-use and Traffic Simulator, Journal of Transport Geography, 2019.
5）Sakai, Alho, Bhavathrathan, Dalla Chiara,Gopalakrishnan. SimMobility Freight: An Agent-Based Urban Freight Simulator for Evaluating Logistics Solutions, Transportation Research Part E 141, 2020.
6）Sakai, Hara, Seshadri, Alho, Hasnine, Jing, Chua, Ben-Akiva. E-Commerce Delivery Demand Modeling Framework for An Agent-Based Simulation Platform, 2020.

V

研究活動報告

- 都市地域・環境部門
- 交通・社会経済部門
- データサイエンス室

都市地域・環境部門

Urban, Regional and Environmental Planning Division

1 はじめに

都市地域・環境部門では、都市・地域計画、都市交通、環境・資源の3つの分野を中心に、SDGsの達成を目指した幅広い調査研究に取り組んでいます。最先端の計画理論、高度なデータ分析手法、計画プロセスデザイン技術を融合し、各分野の学識経験者、専門家、研究機関、コンサルタント、交通事業者等と連携を図りながら、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ける政策検討、計画立案、事業化検討調査等を支援しています。具体的な取り組みとして、まちづくりや交通に関わる政策及び計画の立案、個別事業の具体化の支援、新モビリティ導入支援、社会実験の設計・実施、都市交通等の各種調査、交通・環境シミュレーション、空間解析、市民参画の支援などがあります。近年は、ビッグデータを活かしたまちづくりや交通施策の検討、ポストコロナの都市圏将来像の検討にも取り組んでいます。

本部門における調査研究活動の特色として、都市及び地域レベルの計画づくりや施策検討に先進的な計画技術等の導入を図ることと、その成果を国レベルの政策立案に役立てることとを両輪で進めている点が挙げられます。都市や地域の計画検討や施策検討の最前線で実情に対する理解を深めながら、国の制度等の検討支援のノウハウの蓄積を活かして、新たな制度や技術等を全国に広く普及展開しています。これにより、直接関わった都市の暮らし等を改善するだけでなく、全国の都市に対しても持続可能で暮らしやすい都市となるように後押ししていくことを意図して取り組んでいます。

本部門は総勢約40名のスタッフで構成されており、そのうち都市・地域、都市交通、環境等を専門とする13名のグループマネジャーが調査研究活動を牽引しています。本部門には東北事務所の職員も含まれており、地元に密着した調査研究活動を行っています。

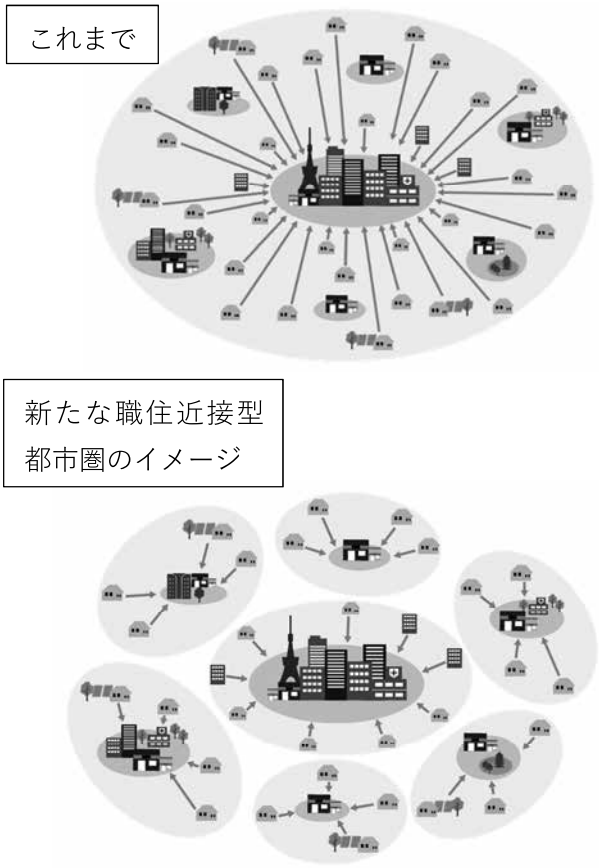
2 主な研究活動

(1) 将来ビジョン

少子高齢社会の進展や価値観の多様化、情報通信などの技術革新等を背景に、人々の暮らしや活動へのニーズや政策の制約条件は大きく変化しています。直近では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大がリモートによる活動を促進するきっかけとなり、我々の働き方や暮らしは大きな転換点を迎えています。カーボンニュートラルの実現、首都直下型地震や激甚化する水害への対応なども喫緊の課題です。このような背景のもとで効果的に都市地域づくりを進めるためには、これまで以上に、将来の課題やビジョンを描き、共有することが重要です。

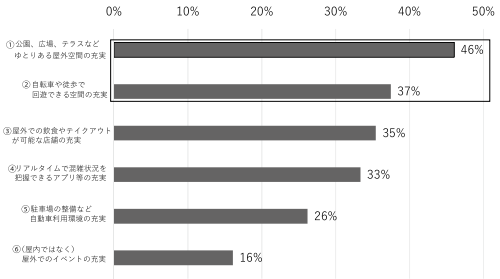
本部門では、新型コロナが人の暮らしや生活に及ぼす影響を把握するための行動調査に携わり、緊急事態宣言前、中、後で、人々の1日の時間の使い方の変化を把握するとともに、緊急事態宣言後においても居住地近くで活動する人の割合が多くなっている等の実態を把握しました。また、長年にわたりテレワーク人口動態調査に携わり、テレワーカーの割合等の経年変化の傾向を捉えてきました。さらには、東京都市圏総合都市交通体系調査のとりまとめ（2021年3月公表）では、リモート活動の普及により人々の生活や移動がどのように変化する可能性があるのか、自動運転、シェアリング、MaaS（Mobility as a Service）などの新しいモビリティサービスが普及した場合の交通行動がどのように変化するのか等、シミュレーションで分析することに取り組みました。この検討のために、アクティビティベースドモデルと呼ばれる一人一人の1日の活動と移動を表現可能なシミュレーションを開発しました。

社会の変化に対応した新しい暮らしを実現できる都市地域のありかたを、定量的な事実に基づいてビジョンとして提案できるような調査、モデリング、ビジョニングの研究に取り組んでいます。



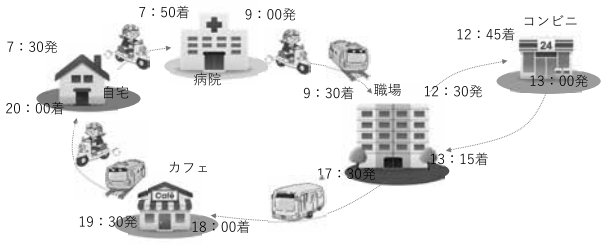
図－１　生活圏の再構築による
新たな職住近接型都市圏のイメージ

（出典：新たなライフスタイルを実現する人中心のモビリティネットワークと生活圏、東京都市圏交通計画協議会）



図－２　充実してほしい空間

（出典：全国の都市における生活・行動の変化−新型コロナ生活行動調査概要−）



図－３　アクティビティベースドシミュレーションのイメージ

(2) ウォーカブルな都心づくり

都心部では、自動車の交通量が減少していることなどを契機として、歩行者を中心とした道路空間の創出に関する取り組みが増えています。全国各地で社会実験が行われるなどウォーカブルな都心づくりの取り組みが進んでいます。

歩行者にとって居心地の良い都心を形成するには歩行者のための空間を確保することが重要ですが、その代わりに自動車の走行空間や駐車場、荷捌き車両等に影響が及ぶことから、多様な交通手段との関係性を考慮した上で解決策を導き出すことが重要です。本部門では、交通手段別の動線計画を重ね合わせ、各道路の断面構成のあるべき姿について検討するとともに、歩行空間を確保する際に、自転車やバスの走行空間などとの関係や荷捌き車両や路上駐停車への対策など、様々な交通手段との共存のあり方等について面的に検討することを進めています。また、歩行者動線を検討するために、GPSデータ等を用いた歩行回遊の範囲や滞在時間、沿道価値の向上などに与える効果等についての分析や施策評価のための歩行回遊シミュレーションなど、スマート・プランニングの研究に取り組んでいます。さらに、道路空間を活用する主体となる地元や民間団体と沿道地権者等が協力して進めるリノベーションなどの取り組みをしやすくするための体制作りやルール化を進める際の情報共有やコミュニケーション、産官学の連携を図るための支援など、それぞれのニーズや懸念の把握、空間創出方法検討の支援、社会的な影響や効果の検討などの調査・研究を行っています。

写真－１　道路空間オープン化社会実験のイメージ

(3) 新しいモビリティ

交通事故、人口減少に伴う労働者不足、高齢者などの交通弱者の移動支援、公共交通不便地域などの地域課題の解消に向けて、新しいモビリティの活用による課題解決に向けた検討が進められています。郊外住宅団地、過疎地域、中心市街地、高速道路など様々な場面で、乗用車、バス、タクシー、貨物輸送など様々なモビリティを対象とした実証実験が行われています。今後、これらの実証実験を通じて、技術的、制度的な課題を解消しつつ、社会的な受容性を高めていく必要があります。また、地域の課題やニーズに対応したサービスの提供方法、効果的に交通サービスを提供するための既存公共交通サービスとの連携方法や、今後必要となるインフラ整備、都市づくり等の方向性を検討していく必要があると考えられます。

本部門では、MaaS、オンデマンド・乗り合い交通、自動運転、ライドシェアリング・ライドヘイリング等の交通サービスや超小型モビリティ、次世代都市交通システム（ART）等の先進モビリティに関して、利用者ニーズや需要の把握、導入方法検討の支援、導入による社会的な影響や効果の検討等の調査・研究に取り組んでいます。特にこれまでに蓄積したバスや鉄道等の既存交通に関する特性の知見を活かし、新たなモビリティがどのように既存交通と併存し実現できるかについての検討を進めています。

MaaSに関しては、その技術が普及すれば、複数の公共交通機関によるシームレスな移動を効率的に提供できるようになり、昨今の都市交通分野が抱える課題の解決に向けた貢献が期待されています。自動車のようなドア・ツー・ドアの体験に近いマルチモーダルな交通体系の実現に向けて、その導入検討に取り組んでいます。

自動運転に関しては、自動運転技術の活用に向けた技術等の検証や社会的受容性の向上のための実証実験の支援、ニーズや需要を把握するための新たな交通サービスの市場調査の実施、効率的な交通サービスを提供するため自動運転技術を活用した新たなモビリティやその活用方法に関する提案、新たなモビリティに対応した将来のインフラ整備や都市づくりの考え方の提案、自動運転が及ぼす都市社会像に関する研究といった調査・研究に取り組んでいます。

写真－２　観光地等での活用が期待される
グリーン・スローモビリティ（宇都宮市・大谷エリア）

写真－３　自動運転バスを用いた実証実験の様子

図－４　新しいモビリティ導入の将来ビジョン
（出典：静岡MaaSホームページ）

(4) グリーンモビリティ

近年、低環境負荷モビリティの普及、クルマ前提の生活スタイル脱却、健康意識の高まり、高齢ドライバーの重大事故、震災時のモビリティ確保等、社会・個人の両面から日常生活の交通手段が見直されつつあります。個々の生活を支える交通手段として、自転車や超小型モビリティ等のグリーンモビリティについて、利用環境の創出や、戦略的な活用・展開手法を検討していくことが必要です。特に、自転車については、2017年に自転車活用推進法が施行され、2018年には国の計画が策定される等、今後の更なる活用・検討がより一層求められています。

本部門では、国及び地方公共団体の自転車活用推進計画や自転車ネットワーク計画の策定支援、超小型モビリティ実装に向けた検討を進めています。鉄道・バス・自動車も含めたマルチモーダルの選択肢の一つとしてグリーンモビリティを位置付け、その機能性を最大限に発現させるために、総合的・計画的な推進、利活用のあり方、通行環境や教育環境等の個別プロジェクトまで、幅広い調査・研究に取り組んでいます。

また、今後のグリーンモビリティの展開として、国内外の先進的な取組の調査活動や、日常生活の移動だけでなく、心身の健康増進、継続的な教育・啓発、サイクルツーリズム等の広域観光、インバウンドの観光地周遊、地域活性化・まちづくり等の多角的かつ具体的な活用方策を提案していきます。

(5) 地域公共交通計画・総合交通計画

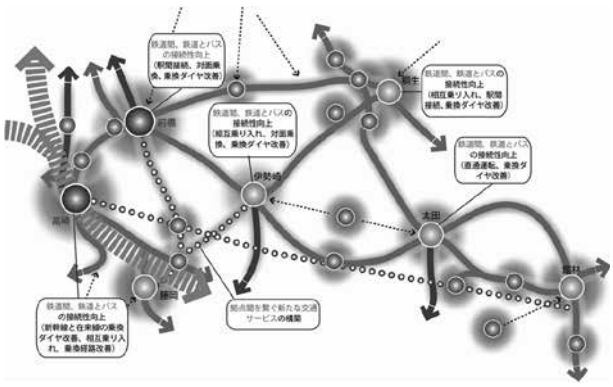
モータリゼーションの進展により、大都市圏・地方都市圏いずれにおいても公共交通の利用者数減少が続いていますが、少子高齢化のさらなる進展などにより、今後移動する人の量や属性が変化することが予想されます。

例えば、地方都市圏では主な鉄道利用層である学生の通学需要の減少により、鉄道のサービス水準の低下や廃止が懸念されます。また、自動車依存型の低密度市街地や中山間地域では、増加する高齢者の移動を支える路線バスやタクシー等の維持が、運転手不足などの問題もあり、困難になることが想定されます。一方で、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る地域も見られるほか、環境問題や健康への意識の高まりもあり、移動に対するニーズも変化してきています。

上記のような問題に対し、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総合交通計画の策定や関連技術の調査・研究に取り組んでいます。

また、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の地域公共交通網形成計画の策定、LRTやBRTの導入検討、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。

写真－４　デンマーク式自転車教育の様子



図－５　階層的な公共交通体系とまちのまとまりのイメージ
（出典：群馬県交通まちづくり戦略【概要版】）

(6) 都市のマスタープラン

我が国の都市計画法制度は、2018年は新都市計画法が制定されて50年、2019年は旧都市計画法が制定されて100年という大きな節目を迎えました。

従来の都市計画は、都市の人口増加に対して健康で文化的な生活及び機能的な活動を確保するための基盤整備や土地利用に注力してきました。世界にも類を見ない急激な人口減少と高齢化の進展が見込まれるなか、今後は、分野横断的かつ全体最適によるコンパクト＋ネットワーク化、都市機能や居住の集約化とスポンジ化対策など、基盤整備が主役にはならない都市づくりが求められています。

このため、都市計画マスタープランや立地適正化計画の検討においては、当該都市を俯瞰したときにどんな戦略が必要か、といった都市政策的な視点からの提案を心掛けています。また当研究所の強みである交通分野の計画策定と両輪で取り組めるような提案にも努めています。

コンパクト＋ネットワーク化に当たっては、市民だけでなく、多様な分野の行政職員や事業者との目標像の共有が重要になります。その際、いわゆるビッグデータの分析など、情報技術を積極的に活用したEBPM（エビデンスに基づく政策立案）を推進していく必要があります。

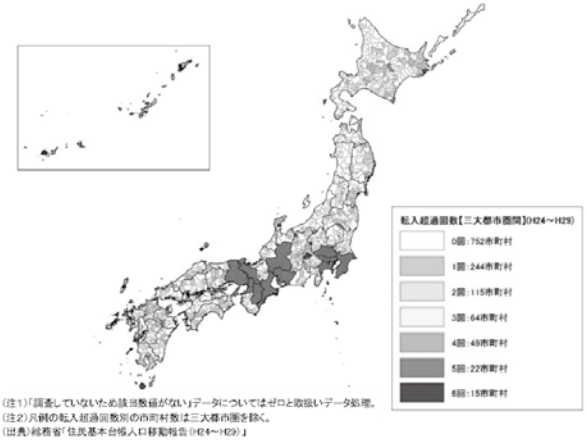
本部門では、従来のように都市計画基礎調査結果の分析だけでなく、PT調査の結果や土地利用交通モデルを使った立地適正化の評価や、デジタル空間での都市構造可視化など、目的に応じて先進技術も活用した計画策定の支援方策を提案していきます。

図－６　都市構造可視化の動画での活用例

（出典：静岡市ホームページ）

(7) 広域圏政策

急激な人口減少、限られた財政状況の下、持続可能な地域の実現が喫緊の課題です。当研究所では、広域地方計画や首都圏整備計画等の広域圏計画の策定、フォローアップの支援を継続的に取り組んでいます。また、当研究所が有する技術を活かし、地域の拠点機能や交通機能の評価、地域活力の指標化、メッシュ別の将来人口推計等の技術を開発し、国土形成計画や広域地方計画に関する検討に役立てています。また、国土形成計画や広域地方計画で言及されている二地域居住、集落地域の「小さな拠点」等の新たな動きに対応した政策立案の支援にも取り組んでいます。



図－７　三大都市圏からの転入超過回数（H24～H29）

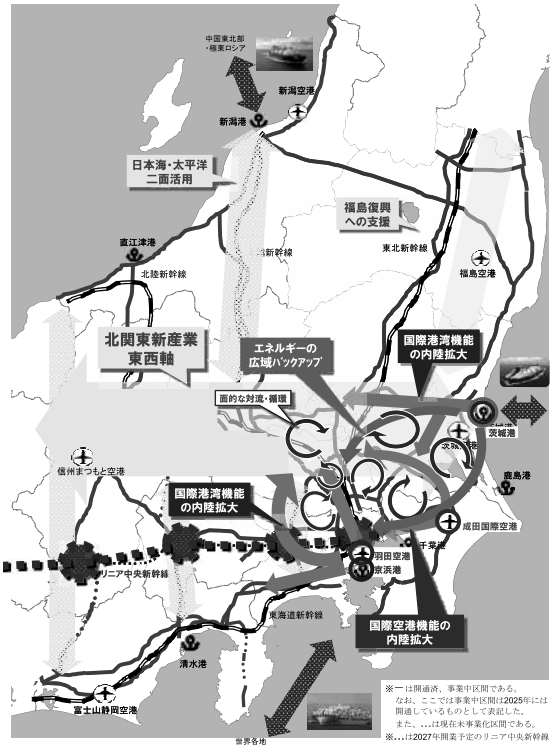
（出典：住み続けられる国土専門委員会 2019年とりまとめ）

(8) 地域密着型の調査研究

当研究所の東北事務所は、当研究所唯一の地方の事務所として、地域密着型の調査研究に取り組んでいます。

国および宮城県・仙台市・山形市などからの受託業務を通じて東北地方の土地利用、交通、地域振興、観光、環境などの各分野における調査・分析、政策・計画立案を手掛けるとともに、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、地域社会の創造に貢献する計画立案及び技術開発を行っています。

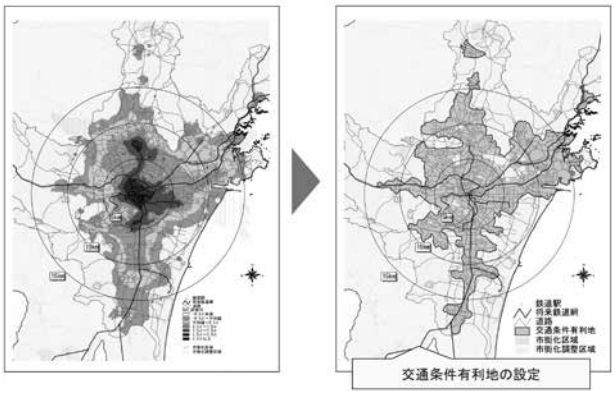
人口減少と高齢化が進む東北地方では、地域の個性・資源に応じてその強みを活かした政策検討が求められています。このため、時代に合った交通行動調査（パーソントリップ）を提案し、実態データに基づく政策評価ツールを構築すること等で交通と土地利用（都市構造）の関係を明らかにし、環境負荷が小さい持続可能な地域形成を支援する調査活動を行っています。



図－８　対流型首都圏の構築イメージ

（出典：首都圏広域地方計画）

また、東北地方には個性豊かな地域が多く、それに伴い地域が抱える課題と対応策も多様であり、地域に根差した調査研究活動が欠かせません。世界遺産等の海外をターゲットにした観光需要対策、若者定着に向けた地方鉄道の需要喚起策、急速に高齢化が進む郊外住宅地対策等、東北地方の取組から得られた成果を、全国に向けて発信していきます。



図－９　政策評価ツールによる都市構造評価例

3 社会貢献活動

(1) 学会活動

土木学会、日本都市計画学会、日本モビリティ・マネジメント会議（JCOMM）、日本MaaSコンソーシアムJCoMaaS、交通工学研究会、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。

また、スマートシティ特別委員会（都市計画学会）、スマート・プランニング研究小委員会（土木学会）、健康まちづくり研究小委員会（土木学会）、自転車政策研究小委員会（土木学会）、少子高齢社会における子育てしやすいまちづくり研究小委員会（土木学会）、スマートモビリティチャレンジ推進協議会企画運営委員会（経済産業省）、MaaSの普及に向けたAIオンデマンド交通のあり方研究会（国土交通省）、スマートシティ官民連携プラットフォーム 分科会等に参画しています。

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、地域社会が抱える様々な課題に対して効果的な提案ができるように自主研究活動を行っております。現在進行中の自主研究活動として、自動運転が普及した状況における暮らしやインフラを含む都市社会像のあり方に関する研究、大都市圏における鉄道沿線まちづくりを促進する観点からのMaaSの活用方策を検討する研究、スマート・プランニングを普及促進するための歩行回遊シミュレーションのシステム構築に関する研究などに取り組んでいます。

(3) 地域貢献活動

毎年秋に開催される仙台市主催の交通フェスティバル等で、一般市民向けに公共交通の利用促進と環境負荷軽減に係る活動を行うとともに、仙台のカーフリーデー普及の支援を行うなど、まちづくりに係る市民活動（NPO等）の支援を行っています。

また、都市計画・交通計画に係るまちづくり専門家として、地域住民主催の勉強会に参加し、公共交通空白地域対応に係るアドバイスを行っています。

交通・社会経済部門

Transport and Socioeconomic Division

1 はじめに

交通・社会経済部門では、交通政策が社会の厚生、福祉、経済成長により一層寄与することを目指し、調査研究、政策立案に取り組んでいます。

全国道路・街路交通情勢調査や東京都市圏物資流動調査等の大規模交通統計調査、プローブパーソン調査やWi-Fiパケットセンサー等の動線データによる移動実態の分析、交通系ICカードや携帯電話の運用データから生成されるビッグデータを活用した人の流れの可視化、ETC2.0プローブ情報等に基づく予防安全、応用一般均衡モデルやWider Economic Impactsによる経済分析等、ICTやAIの最先端技術とビッグデータを活用した先進的な分析手法の開発・導入に挑戦しています。

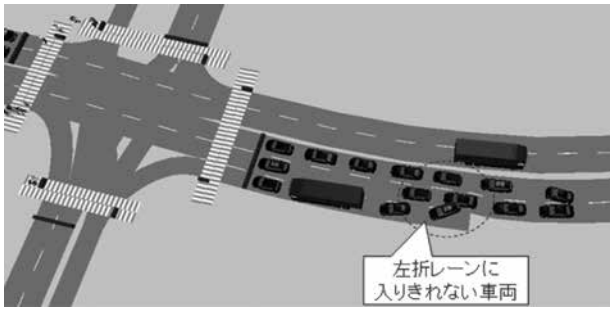
当部門の調査研究は、国土交通省等、国の行政機関からの委託調査を中心に実施しており、国、地域へ分析結果を提供し政策提言を行うことを目指しています。また、シンクタンクとしての技術力を向上させるために、様々な自主研究を通じて技術開発に力を入れています。

当部門は、交通解析、交通安全、経済評価、物流等を専門とする9名のグループマネージャーを中心に約30名のスタッフで構成されています。

2 主な研究活動

(1) 移動体観測技術を用いた渋滞対策

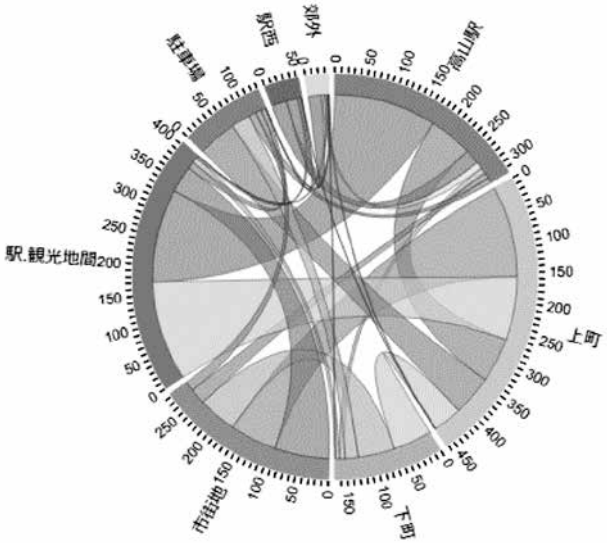
首都圏をはじめとした幹線道路等では、依然として深刻な渋滞が発生しており、各地域ではこの主要渋滞箇所の対策検討が進められています。当部門では、ETC2.0プローブ情報をはじめとする移動体観測技術を用いた交通状況のモニタリングとともに、渋滞要因の分析、対策立案等を行っています。また、渋滞対策の検討では、ミクロ交通シミュレーションを活用して各種代替案の評価、政策立案、住民合意形成の支援を行っています。



図－1　ミクロ交通シミュレーションによる解析例

(2) ビッグデータを活用した交通まちづくり

携帯電話の運用データから生成される人口データ等やスマホアプリによるGPS位置情報を活用した人流解析に関する研究を進めるとともに、多様な動線データの組合せ分析による人や車の移動の可視化技術に関する検討を推進しています。このような成果は、例えば、観光地における行動分析に基づく回遊性向上や渋滞対策に向けた取組みの検討にも活かされています。



図－2　Wi-Fiセンサーを用いた人流解析例
（地点間OD）

(3) 全国道路・街路交通情勢調査自動車起終点調査（道路交通センサスOD調査）

全国の道路と道路交通の実態を把握し、道路の計画、建設、管理などについて基礎資料を得ることを目的として、国土交通省は概ね5年毎に全国道路・街路交通情勢調査を実施しています。当部門では、そのうち自動車の運行状況などを調査する自動車起終点調査（OD調査）の設計やデータ作成を行っています。また、データを活用して自動車の使われ方やその変化についての分析、将来交通需要推計等を検討し、国の政策を支援しています。

図－3　自動車起終点調査

(4) ビッグデータによる交通安全分析

官民が一体となった交通事故削減の取組みにより、交通事故死者数は年々減少していますが、現在においても毎年60万人以上が交通事故により死傷し、そのうち3,000人以上が死亡しています。近年の傾向として、幹線道路での交通事故件数が順調に減少しているのに対し、生活道路の交通事故件数の減少率が低いことから、幹線道路の交通事故対策の継続に加え、生活道路の交通安全対策の推進が課題となっています。

生活道路における交通事故は、幹線道路に比べ交通事故発生地点が広範に分布することから、幹線道路の交通事故のような「事故多発箇所」を特定することとは異なるアプローチが必要になると考えられます。

一般的に、交通事故においては、30km/h以上の速度で衝突した場合に致死率が飛躍的に高まるとされています。ETC2.0対応の車載器に蓄積されるETC2.0プローブ情報は、個々の車両の地点毎の車両挙動（速度、急挙動（前後方向、横方向の閾値以上の加速度の発生））を把握することができることから、30km/h以上で車両が走行する生活道路を特定し、対策を実施することで死亡事故につながる重大事故を未然に防ぐことが可能となると考えられます。当部門では、「予防安全」の観点から、ETC2.0プローブ情報を活用した、潜在的な危険箇所の把握や交通事故対策の評価等の調査研究、地域の安全対策支援を行っています。

(5) 新たなモビリティサービスの導入検討

自動運転車両の開発やIoT技術の進展により、都市・地方におけるモビリティのあり方が急速に変化しています。都市部では道路混雑やドライバー不足、地方部では高齢化の深刻化等に伴う地域の交通サービスの縮小や交通弱者増加等の課題への対策として、IoTやAIを活用したMaaS、低速自動運転車両等の新たなモビリティサービスを活用し、地域のモビリティに関わる課題の解消を図る試みが各地で進められています。

今後、本格的にサービスを導入していく際には、運営の手法、運賃や車両配置等サービス全体の設計が求められます。持続的な運営には、導入地域の特性を踏まえ、新たなモビリティサービスの需要を把握し、ニーズにマッチしたサービスとすることが重要です。当部門では、代表的な郊外のニュータウンである愛知県春日井市の高蔵寺ニュータウンを対象とし、自治体や大学と連携を図りながら、ビッグデータを活用した需要予測手法の開発、まちづくりと連携し、地域に適した持続可能なサービスとしていくための運営体制の検討や普及・利用促進に向けた取組みを行っています。

図－4　低速自動運転車両導入の社会実験の様子

(6) モビリティ・マネジメントに関する調査研究

交通渋滞や地域公共交通の維持・確保、環境問題や中心市街地の衰退など、「自家用車への過度な依存」に起因する諸問題を緩和・解決することをめざした「モビリティ・マネジメント（Mobility Management: MM）」

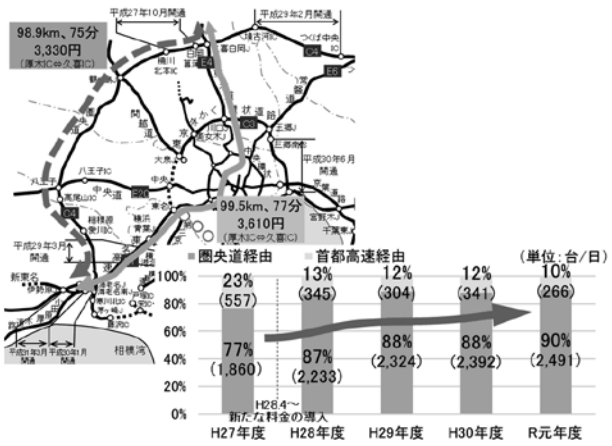
の取組が我が国で実践されはじめて約20年が経とうとしています。当部門では、我が国における実践の当初から、各種出版物の執筆や手引き、ガイドラインの発行等、MM技術の普及拡大に携わっております。

また、国や自治体からの受託業務として、地域住民対象MM、職場MM、学校教育MMなどに取り組んでおります。例えば、「エコ通勤」の普及をめざして国土交通省等が2008年に公表した「エコ通勤の手引き」を改訂するかたちで、2021年に「事業所におけるエコ通勤実施の手引き」「地域におけるエコ通勤普及の手引き」をとりまとめました。また、2018～19年度に実施した小山市におけるコミュニティバス利用促進のためのMMでは、公益財団法人日本デザイン振興会が主催する「2020年度グッドデザイン賞」や、一般社団法人日本モビリティ・マネジメント会議（JCOMM）が主催する「JCOMMプロジェクト賞」を受賞するなど、高い評価を受けています。

図－５　小山市におけるMMで制作したツール

(7) 高速道路料金施策の分析による政策立案支援

首都圏では、圏央道等の環状道路の整備により、複数の経路選択を可能とする高速道路のネットワーク化が図られ、新たな料金施策等による道路を賢く使う取組みが進められています。当部門では、この新たな高速道路料金導入に伴う高速道路の利用の変化および社会経済に与える影響に関する調査・分析を行っています。また、既存の都市間高速道路ネットワークの効率的活用・機能強化のための料金体系の調査分析、料金体系の変更や高速道路整備による効果を計測するためのETC2.0プローブ情報、ETCログデータや商用車プローブデータを用いた交通解析を行い、国や地域の政策立案の支援等にも研究成果が活用されています。

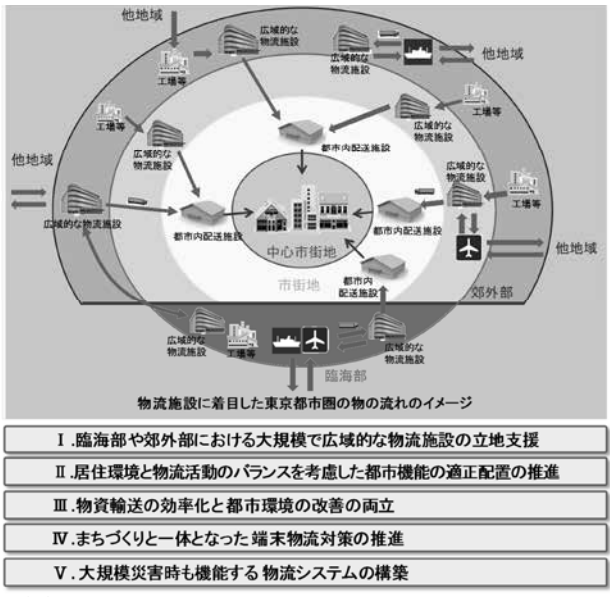


図－６　首都圏の新たな料金導入後の交通状況の分析

（出典：国土交通省Webサイトより作成）

(8) 物流の効率化に向けた施策立案

都市の活動は人だけでなく物の円滑な移動があってはじめて成り立ちます。当部門では、都市の活動にとって必要な物資が効率よく安全かつ環境にやさしく届けられるために国や自治体が取り組む物流に関連した都市交通施策の検討を行っています。物流に関連したデータを用いた分析に基づき、地域における都市物流の課題を明らかにし、課題解決につながる施設整備、土地利用、荷捌き対策等の施策メニューの提案を行っています。近年は、トラック隊列走行、自動運転など物流に関連した新しい技術や動向に対応した調査・検討にも取り組んでいます。



図－７　東京都市圏で取り組むべき施策の方向性

（出典：東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて（東京都市圏交通計画協議会、2015年12月））

(9) 貨物車交通計画の立案

グローバル・サプライチェーンの深化による物流の国際化への対応や、競争力強化・トラックドライバー不足等による効率的輸送の必要性といった背景から、貨物車の走行円滑化が求められています。国際物流・国内物流を含めた我が国の経済・物流を支える上で、貨物車の走行円滑化は極めて重大な課題です。

我が国の広域的な貨物車交通施策として、平成25年には道路の老朽化への対応として大型車誘導区間制度が、平成30年には平常時・災害時を問わない安定的な輸送を確保する観点から重要物流道路制度がそれぞれ創設されています。当部門では、特車申請データやETC2.0プローブ情報等に基づき、貨物車の走行実態に係るデータを分析するとともに、諸外国も含めた貨物車交通計画に係る情報収集を行うことで、こうした貨物車交通計画の立案を支援しています。

図－8　貨物車交通計画の立案イメージ

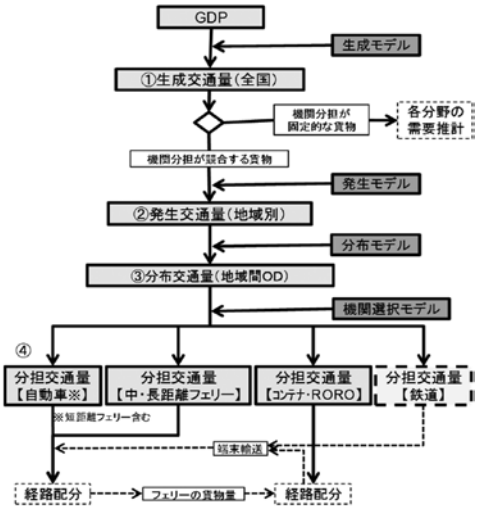
(10) 貨物車交通データの解析

近年の情報通信技術の発展に伴い、個々の車両の移動軌跡を観測可能なプローブデータが活用可能となっています。貨物車交通計画の立案に際しても、こうしたプローブデータを活用することで、貨物車の移動経路等を精緻に把握し、定量的なデータに基づいた実態分析と計画立案が期待されます。

当部門では、貨物車のプローブデータを収集するとともに、データに固有の特性に合わせた処理を行うことで、貨物車の走行経路、OD分布、駐停車等に係る貨物車の動きを可視化・解析するための検討を行っています。検討結果は、先に述べた広域的な貨物車交通計画の立案のみならず、まちづくりと連携した端末物流対策や駐車場整備計画等にも活用されています。

(11) マルチモーダルな交通需要推計

道路、鉄道、航空、港湾といった輸送機関別の将来交通需要推計の検討を行っています。人の交通（旅客）、物の交通（貨物）の両方を対象として、道路交通センサス、全国幹線旅客純流動調査等のデータを用いて、昨今の交通需要の動向、地域の交通特性等を分析した上で、社会経済状況や輸送機関毎の交通サービス水準等から、全国や特定の地域および輸送機関に焦点を当てた将来交通需要を推計するモデルの構築および推計を行っています。また、都市内の高速道路を対象にした交通量配分手法の高度化等も行っています。



図－9　将来交通需要推計モデルのイメージ（貨物）

（出典：将来交通需要推計の改善について（国土交通省））

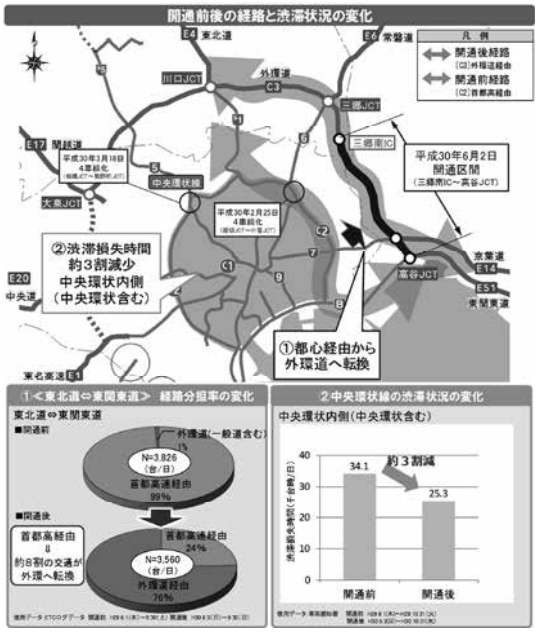
(12) 社会資本整備の経済効果分析

交通投資の効果は、時間短縮から生ずる直接便益で計測することが一般的です。しかし、交通投資によって「規模の経済」や「集積の経済」「密度の経済」等の外部効果が存在する場合、この効果の計測は無視できません。英国の交通投資のガイドラインはWider Economic Impactsの具体的な算定方法を記載しており、大規模な経済モデルを適用せずとも総体効果（直接便益＋外部効果）を計測することが可能となっています。当部門ではマクロ計量分析、応用一般均衡分析、ヘドニック分析等に加えて、「集積の経済」等の外部効果に関する分析を行っています。

また近年は財政制約の視点から、交通投資の効果をエビデンス（客観的証拠）で示すことが重要になっています。当部門ではマクロ経済データから交通投資のエビデンスを示す実証分析にも取り組んでいます。

（13）社会資本整備の事業評価

社会資本整備では、事業の効率性及び透明性の向上を図るため、新規事業採択時評価、再評価及び事後評価において費用便益分析が実施されています。一方で、社会資本整備には企業立地、物流効率化、観光振興、安全・安心の確保等の地域課題の解決が求められており、多様なストック効果を客観的・定量的に把握して分かりやすく伝え、「見える化・見せる化」することが重要となっています。当部門では、幹線道路等の整備による費用便益分析、ストック効果の分析に取り組んでいます。



図－10　東京外かく環状道路の整備効果

（出典：関東地方整備局記者発表資料（2019年1月9日））

（14）沖縄県における総合交通政策の支援

沖縄県では県の総合計画である「沖縄21世紀ビジョン」を踏まえた様々な施策が進められています。当部門では、沖縄県や沖縄総合事務局が取り組んでいる交通に関する様々な計画策定や施策推進に関する検討を支援しています。長期的な交通分野の将来像を示し、陸・海・空の交通施設やネットワークの整備方針を示す「総合交通体系基本計画」、「TDM施策推進アクションプログラム」、広域道路交通ビジョンや広域道路交通計画等の各種計画の作成を支援しています。また、それらの計画に基づき、基幹バスのバスレーン拡充検討、利用促進のためのモビリティ・マネジメントの推進施策等をはじめとして、地域の課題解決に向けた具体施策を検討、推進しています。

（15）オリンピック・パラリンピックの交通対策

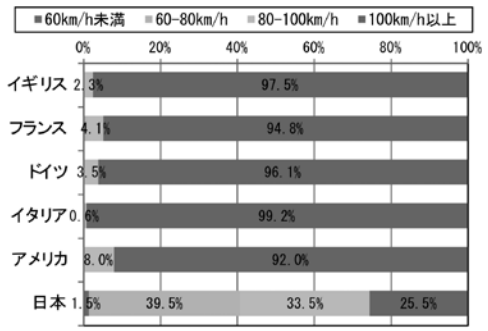
東京オリンピック・パラリンピック競技大会の交通計画について、組織委員会や東京都を中心に様々な取組みが検討されています。当部門では、このうち道路交通について、交通マネジメントを実施した場合の効果を示すシミュレーションや、大会関係車両による道路混雑への影響予測と可視化を行っています。概ね圏央道以内の首都圏全体を対象とした広域的な分析や商用車プローブデータを用いて臨海部の混雑状況の予測と可視化も行っています。これらの成果は、組織委員会や東京都から一般に公表され、大会期間中の円滑な道路交通を実現するための企業等による行動計画策定に活用されています。

図－11　大会関係車両による道路交通への影響

（出典：2020TDM推進プロジェクトWebサイトより作成）

（16）海外の交通政策、交通サービスの調査研究

Connected、Autonomous、Shared & Services、Electricの4つの技術革新（CASE）により、道路交通は大きく変わろうとしています。また、ICTやAIの最先端技術とビッグデータを活用した道路交通マネジメントは、交通安全や道路交通の円滑化に大きく資する可能性があります。当部門では、ICT技術を活用した道路交通マネジメント、動的なロードプライシング、自動運転、MaaS等の諸外国の先進的取組みや、各国の交通長期計画、交通施策、資金調達等の調査研究を行っています。また、諸外国の交通統計データ等を用いた交通サービス水準の国際比較分析を行っています。



図－12　高速道路の規制速度別延長の構成比

3 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、セミナーや講習会等の活動を行っています。これまで、モビリティ・マネジメント技術講習会（毎年開催）やIT交通データに関するシンポジウム等を開催しています。

(2) 学会等の活動

土木学会や交通工学研究会等の委員会活動にも積極的に貢献しています。

(下記は過去数年間の活動)

・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、休日・観光交通小委員会、ITSとインフラ・地域・まちづくり小委員会）
・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）
・World Road Association（PIARC）Technical Committee B.3 Sustainable Multimodality in Urban Regions

(3) 自主研究活動（R&D）

様々な自主研究を通じて、技術力の向上に努めています。

1) 新モビリティ導入影響評価のためのマルチモードシミュレーター開発

・自動運転やシェアリングの導入影響（代替案）を評価するモデルの検討。
・オリンピック等のイベント、災害等インシデント発生時の交通状況の変化や、TDM等対策の効果を評価するモデルの検討。

2) Wi-Fiパケットセンサーの性能検証

・Wi-Fiパケットセンサーのデータの精度を把握し、データの利活用場面（得意な場面、苦手な場面、ツールとしての限界など）を検討。
・「歩行者交通量の観測」への活用の可否を検証。

3) 都市物流施策の評価モデル・評価手法の開発

・シンガポールのsim-mobilityの事例を踏まえつつ、Eコマース、市街地内での配送・搬送等を記述したシミュレーションモデルの開発・構築。

4) 携帯電話GPSによるODデータの活用可能性に関する研究

・携帯電話キャリアのデータの精度を検証し、都市交通分野への適用可能性を検討。

5) 経済分析の精度向上に関する検討

・207地域間産業連関表を作成し、経済モデルに組み込むことにより、モデルの確証性や安定性を改善。
・先進諸外国の事業評価制度のレビュー。

6)「PTV Visum・Vissim」による連動した交通量配分と交通流ミクロシミュレーションの研究

・交通量配分（Visum）と交通流ミクロシミュレーション（Vissim）を連携して実施し、マクロ施策とミクロ施策の同時評価を検討。

7) 受託業務の広報冊子の作成

・本研究所の取り組んでいる業務やジャンルについて渡すだけで伝えられる冊子を検討することで、情報を得る力、伝える力を育成。

8) BS（行動科学）に基づく「伝え方」研究

・行動科学に基づく施策（ナッジ等）の事例収集
・「一般向け」の資料作成スキルに関する事例収集

9) 交通データの国際比較

・諸外国の交通データ、交通施策に関する情報収集、国際比較分析、情報提供。

データサイエンス室

Data Science Office

1 はじめに

データサイエンス室は、当研究所が設立以来取り組んできたデータ解析技術をより進化させ、多様化・複雑化する社会課題を解決するための調査・研究を推進することを目的として、2020年４月に設立されました。

社会で進むデータの時代を背景として、当研究所が携わる都市や交通、環境等の分野においても、データ解析の高度化や新たな政策評価への対応が求められています。データサイエンス室では、ネットワーク解析、GIS、データベース等の情報処理技術に基づき、都市地域・環境部門および交通・社会経済部門と連携を図りながら、ビッグデータを活用した交通解析、交通行動モデルや利用者均衡配分等の交通量推計の開発・適用、交通実態調査等に係るデータ解析やシステム開発に取り組んでいます。加えて、データサイエンスに係る新技術の研究・開発や当研究所全体の技術向上を図る役割を担っています。

データサイエンス室は、約15名のスタッフで構成されています。統計データ解析、GIS・ネットワーク解析、数理モデル、Webやシステム開発等の高度な技術を担うITマネジャーが中心となって、これらの取組みを進めています。

図－１　スマート・プランニングにおける歩行者シミュレーションの可視化（Mobmapを使用）
（Mobmap→http://webapp.mobmap.net/）

2 主な研究活動

データの時代を背景とした自動車・自転車・歩行者等の移動軌跡に係るビッグデータ解析や可視化、多様化した人や自動車の行動原理を表現する数理モデル、これらの基礎となる質の高い交通実態データ等を取得するための統計調査等について、最新技術を取り入れながら、研究・開発に取り組んでいます。

(1) ビッグデータ解析

ICTの進展により、多種多様で膨大な交通データの活用が可能になっています。コネクティッドカーやETC2.0などの走行車両の観測データ、歩行者や自転車の移動軌跡データ、プローブパーソンデータおよび携帯電話やGPSの位置情報データ、MaaSを実装した際の検索履歴や行動履歴データ等を活用し、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) 交通需要推計等に係る数理モデル

全国レベルの交通需要推計モデルや都市圏の交通計画検討で用いる交通行動モデル、施策実施効果を予測するための中心市街地における人の回遊行動モデルや自動車・歩行者のミクロシミュレーション、MaaSや自動運転の評価等、様々な数理的モデルの研究およびこれらを適用したシステムの開発に取り組んでいます。

例えば、生存時間解析モデルを用いて、スマート・プランニングやアクティビティモデルにおいて時間軸を考慮した滞留時間推計の研究・開発を行っています。また、OD逆推定技術を用いて、観測交通量に基づく自動車OD表の推定や歩行者OD表の推定、確率的フロンティアモデルを用いた道路のリンクパフォーマンス関数の推定にも取り組んでいます。

特に、アクティビティモデルをはじめとする交通行動モデルや交通量配分モデルについては、最新の技術

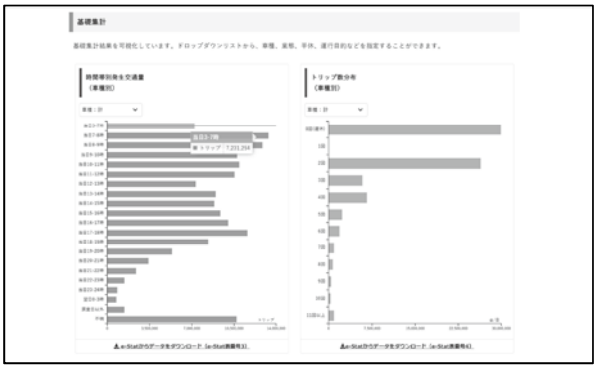
動向やニーズを取り込み、システムの改良を重ねています。東京都市圏パーソントリップ調査において施策評価に適用したアクティビティシミュレータ「東京都市圏ACT」の開発・実装においても中心的な役割を果たしました。

他にも、自動車のミクロシミュレーションでは、バス専用レーンやBRT・ARTの導入、信号現示の改良、トランジットモール実施による車両進入規制といった各種交通施策について、車両1台毎の挙動を再現するミクロシミュレータ「Vissim」を使って検証することで、事前に効果と課題を把握し、施策実施に向けた検討に活用しています。Vissimと外部プログラムとの連携機能を使って機能の追加を行う等、シミュレーションの高度化に向けた開発を継続して行っています。

(3) 交通実態に係る統計調査

パーソントリップ調査、物資流動調査、全国道路・街路交通情勢調査自動車起終点調査（道路交通センサスOD調査）など、数多くの大規模交通関係統計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、調査データの正確性の担保と調査の効率化・高度化を推進しています。

図－2　Vissimによるシミュレーションの実施例



図－3　Web技術を活用したダッシュボードの開発イメージ

(4) 最新の情報系技術の研究・開発

以上の研究活動を支える横断的な情報系技術について、最新の知識・技術の調査・習得に取り組んでいます。

例えば、最新のプログラミング技術を活用したビッグデータ解析・処理の効率化・高度化、GISプログラミングによる地理情報データの大量・高速処理、Web技術を活用したダッシュボード開発や可視化等の技術開発を進めています。

3 主な開発システム

現在およびこれまでに次のようなシステムを開発してきました。今後とも、MaaSや自動運転の実装によるビッグデータ解析、AIの活用をはじめとする新しい解析技術等の研究・開発を進め、正確かつ効率的な調査・研究及び政策検討や計画立案のニーズを先取りしたシステム開発に取り組んでいきます。

(1) ビッグデータを活用したシステム

- 走行経路特定（民間プローブデータ、ETC2.0プローブ情報等）
- 移動軌跡データ解析
- 車両挙動データ解析（急挙動、異常挙動の検出等）
- 交通系ICデータ解析
- 特殊車両走行ネットワーク解析
- 道路交通情報提供（渋滞、最適経路、所要時間等）

(2) 交通需要推計関連システム

- 交通需要推計（アクティビティモデル、四段階推定法、統合モデル）
- 交通量配分（道路、公共交通）
- ミクロシミュレーション（Vissim）プログラミング
- 大規模災害（帰宅困難者、津波避難）の被災推計等
- 自動車CO_2排出量推計システム
- コンパクトシティ評価ツール
- 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

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

VI

研究論文一覧

● 研究論文一覧

研究論文一覧

List of Research by IBS Researchers

1 学会などの論文

（査読付）

会田裕一・大沢昌玄・岸井隆幸（2018）：台湾・淡海地区における新たな公共交通システムの意思決定プロセス，「都市計画論文集」，53巻3号

飯島翼・阿保谷崇・末木祐多・武藤慎一・佐々木邦明（2019）：都市内交通整備がリニア中央新幹線の整備効果に与える影響 -山梨県国中地域の事例-，「土木学会論文集D3」，Vol.75 No 5．

石井良治・毛利雄一・青野貞康（2019）：交通サービス条件及び個人・世帯属性に着目した交通行動特性－東京都市圏におけるWEBアンケート調査より－，「交通工学論文集（特集号）」，5巻2号，pp.B_49-B_58．

石神孝裕・屋井鉄雄・近藤和宏・蘆田哲也（2019）：計画プロセスが市民による地域計画の受け入れ度合いに与える影響，「土木学会論文集D3」，Vol.75 No 5．

岩本武範・中村俊之・松本浩和・宇野伸宏（2018）：中心市街地活性化と公共交通の利用促進に向けたポイントシステムの有効性評価，「第16回ITSシンポジウム」．

大沢昌玄・岸井隆幸（2018）：災害復興土地区画整理事業の発災から都市計画決定・事業認可・換地処分までの時間的経過，「都市計画論文集」，53巻3号

大口敬・力石真・飯島護久・岡英紀・堀口良太・田名部淳・毛利雄一（2018）：首都圏3環状高速道路における交通マネジメント評価シミュレーションの開発，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5．

岡英紀・力石真・田名部淳・大口敬（2018）：車種及び距離帯を考慮した貨物車経路選択行動のモデル分析，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5．

越智健吾・関信郎・大塚賢太・石井良治・加藤桃子・原田知可子・石神孝裕（2020）：高齢者私事活動のパターン分析を踏まえた高齢者活動支援施策の実務的評価手法の開発，「土木学会論文集D3」．Vol. 75，No.6，（土木計画学研究・論文集第37巻），pp. I_43-I_55．

片岡将・柳川篤志・樋野誠一・毛利雄一・田中皓介・川端祐一郎・藤井聡（2019）：高速道路の新規整備が国民経済と国土構造にもたらす影響の計量分析，「交通工学論文集」，5巻2号，pp.A_275-A_284．

鎌田秀一・大門創・剣持健・苦瀬博仁・森本章倫（2020）：東京都市圏の広域物流拠点に関する政策の変遷と今後の方向性に関する研究，土木学会論文集D3 76（4），2020

鎌谷崇史・中尾聡史・ 樋野誠一・毛利雄一・片山慎太朗・東徹・川端祐一郎・藤井聡（2019）：大規模震災に対する各地域の道路ネットワークレジリエンス評価，「土木学会論文集D3」，Vol.75 No 5. I_353-I_363

河上翔太・杉田浩・森尾淳・森田哲夫（2020）：ライフステージ・時代・世代に着目した交通行動特性の変化に関する分析～東京都市圏の5時点PTデータを用いて～，交通工学論文集 2021年7巻2号，2020

菊池雅彦・岩舘慶多・羽藤英二・是友修二・石井良治・茂木渉・石神孝裕（2018）：プローブパーソン調査データを用いた回遊性向上施策の実務的評価手法，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5（土木計画学研究・論文集第35巻），pp.I_735-I_745．

菊池雅彦・岩舘慶多・羽藤英二・茂木渉・加藤昌樹（2018）：交通ビッグデータによる実用的な都市圏PT調査マスターデータの時点更新，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5（土木計画学研究・論文集第35巻），pp.I_667-I_676．

菊池雅彦・岩舘慶多・羽藤英二・茂木渉・森尾淳（2018）：全国PT調査データと携帯電話基地局データを用いた地方都市でのOD表の実務的推計，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5（土木計画学研究・論文集第35巻），pp.I_677-I_691.

木全淳平・福本大輔・加藤昌樹・磯野昂士・宮木祐任・渡邊仁（2020）：大丸有地区における駐車場整備に関する地域ルールとその効果，アーバンインフラ・テクノロジー推進会議　第32回技術研究発表会，2020

末木祐多・佐々木邦明（2019）：Wi-Fiパケットセンサから得られるデータを用いた市街地における歩行者OD交通量の推計，「都市計画論文集」，54巻3号

中道久美子・川崎智也・花岡伸也・呂田子・萩野保克・剣持健・岡英紀（2020）：サプライチェーンの観点からの東京都市圏物流施設の立地選択分析，土木学会論文集D3 76（5），2020

樋野誠一（2021）：外部効果がある場合の交通投資の簡易的な便益計測方法，日本地域学会，2021

鎌谷崇史・中尾聡史・樋野誠一・毛利雄一・片山慎太朗・東徹・川端祐一郎・藤井聡（2019）：大規模震災に対する各地域の道路ネットワークレジリエンス評価，「土木学会論文集D3（土木計画学）」，75巻5号I_353-I_363

樋野誠一（2018）：新経済地理学の多地域モデルによる交通整備が人口の集中分散に与える影響に関する研究，「地域学研究」，Vol.48，No.2，pp263-276.

宮木祐任・河上翔太・大門創・森尾淳（2018）：ニュータウン整備の時空間分布と高齢化に関する一考察，「土木学会論文集D3」，Vol.74，No.5.

谷貝等（2018）：震災復興地域における公共交通移動サービス水準の維持方策，「日本都市学会年報」，第51号.

矢部努・北村清州・高野精久・池田大造・今井龍一（2018）：携帯電話網の運用データに基づく人口統計の代表性に関する検証，「土木学会論文集D3（土木計画学）」，74巻，5号.

尹莊植・山口邦雄・小島寛之（2019）：立地適正化計画と既存都市計画の二層的構造における区域設定のあり方に関する研究，「都市計画論文集」，54巻3号.

尹莊植・山口邦雄・小島寛之（2019）：立地適正化計画制度の初動期における計画策定と運用に関する実態と課題，「日本建築学会技術報告集」，25巻60号.

Shota KAWAKAMI, Hiroshi SUGITA, Yuichi MOHRI, Jun MORIO, and Tetsuo MORITA (2019) : Changes in Travel Behaviors of Life Stage Relative to Period and Generation, The 13th International Conference of EASTS 2019, Sri Lanka.

Tetsuo KUTSUKAKE, Yuichi MOHRI, Hideki OKA, and Shoichi KANEKO (2019) : Analysis of toll discounts on nationwide expressway in Japan, 15th World Conference on Transport Research, Mumbai

Yasuhiro NIWA, Kei TAKAHASHI, Kouhei ICHIYANAGI, and Masao KIMURA (2021) : Time-Resolved Observation of Phase Transformation in Fe-C System during Cooling via X-ray Absorption Spectroscopy, Materials Transactions, Vol.62, No.2 pp.155, 2021

Hideki OKA, Yasukatsu HAGINO, Takeshi KENMOCHI, Ryota TANI, Ryuta NISHI, Kotaro ENDO, and Daisuke FUKUDA (2018) : Predicting travel pattern changes of freight trucks in the Tokyo Metropolitan area based on the latest large-scale urban freight survey and route choice modeling, Transportation Research Part E, Logistics and Transportation Review, forthcoming.

（一般）

石井良治・石神孝裕・茂木渉・福田大輔（2018）：東京都市圏パーソントリップ調査データを用いた属性別ツアー構造の分析，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.57，CD-ROM.

石井良治・末成浩嗣・越智健吾・関信郎・大塚賢太・酒井幸輝・會田優磨・南川敦宣（2018）：携帯電話GPSビッグデータの都市交通分野における活用に向けた信頼性検証，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.58，CD-ROM.

稲原宏・関本稀美・馬場剛・下出大介・石田栄作・谷口守（2019）：都市の構造的な特徴が人口集約時のCO_2削減効果

に及ぼす影響，「第59回土木計画学研究発表会春大会」
稲原宏・林健太郎・関本稀美・秋元伸裕・雨森恵理子・高田直樹（2018）：地方都市圏における世帯構成、居住地等が若者層の暮らし方に与える影響分析，「第58回土木計画学研究発表会・秋大会」.
梅木敬祐・長谷部知行・肥田利弘・石神孝裕・石井良治・稲原宏・上原穂高・吉田幸平（2018）：パーソントリップ調査の効果的な実施方法～東京都市圏における取り組み事例～，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.58，CD-ROM.
大沢昌玄・岸井隆幸・中村英夫（2018）：都市開発事業地区における土地利用計画思想の変遷，「土木学会土木計画学研究・講演集」，Vol.57，CD-ROM
大沢昌玄・岸井隆幸・中村英夫（2018）：流通業務団地誕生背景にある都市課題と検討経緯に関する史的研究，「土木学会土木史研究講演集」，Vol.38
越智健吾・関信郎・大塚賢太・石井良治・加藤桃子・原田知可子・石神孝裕（2019）：高齢者私事活動の頻度と活動場所のパターン分析～活動を支援する施策の評価手法開発に向けて～，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.59，CD-ROM.
越智健吾・関信郎・岩舘慶多・石神孝裕・若井亮太・石井良治・杉田渓（2018）：パーソントリップ調査データと交通関連ビッグデータを用いた詳細ゾーンのOD表作成方法，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.57，CD-ROM.
大塚賢太・越智健吾・関信郎・石神孝裕・石井良治・稲原宏（2019）：英仏におけるパーソントリップ調査の潮流と今後の総合都市交通体系調査の論点，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.59，CD-ROM.
金森 亮・岩本武範・大前明生・石神孝裕・鈴木恵二・野田五十樹（2019）：静岡MaaS 実証実験参加者の交通行動と利用意向に関する分析，「ITSシンポジウム」
鎌谷崇史・中尾聡史・樋野誠一・毛利雄一・片山慎太朗・東徹・田名部淳・川端祐一郎・藤井聡（2018）：南海トラフ地震における各地域の道路ネットワークレジリエンス評価，「土木計画学研究・講演集」，Vol.57，CD-ROM.
河上翔太・杉田浩・森尾淳・森田哲夫（2019）：子育てに着目した女性の交通行動特性の変化に関する分析～東京都市圏のPTデータを用いて～，「第59回土木計画学研究発表会・春大会」.
神田佑亮・太田恒平・牧村和彦・藤井聡・鈴木春菜・藤原章正（2020）：COVID19感染拡大と政府による自粛要請が公共交通に与える影響，土木計画学，2020
桑原昌広・吉岡顕・南川敦宣・松本浩和・早田敏也（2018）：ワンウェイカーシェアリング需要推計手法検討とスマートフォン位置情報利用の妥当性検討，「土木計画学研究・講演集」，Vol.58.
小島寛之・山口邦雄・尹荘植（2019）：将来都市構造図を用いた地方都市における立地適正化計画での拠点設定の動向に関する研究，「2019年度日本建築大会（北陸）」.
新階寛恭・吉田純土・岩館慶多・森尾淳・石井良治・中西賢也（2018）：都市交通分野におけるビッグデータの活用に向けた精度および信頼性に関する比較検証，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.57，CD-ROM.
須永大介・高砂子浩司・青野貞康・原田昇（2018）：大都市圏郊外部における市民協働型コミュニティバス等ガイドラインの運用に関する一考察，「土木計画学研究・講演集」，58，CD-ROM.
関信郎・越智健吾・岩舘慶多・菊池雅彦・石神孝裕・茂木渉・石井良治（2018）：滞在時間を考慮した回遊性向上施策の評価手法，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.57，CD-ROM.
大工原健太・村木美貴・須永大介（2018）：東京圏郊外部における持続可能な市街地形成に関する研究―立地適性化計画の居住誘導区域と鉄道機能の関係に着目して―，「都市計画報告集」，16，141-146.
高畠佑樹・岸井隆幸・大沢昌玄（2018）：北関東地域の高齢者の移動手段としての路線バスに関する研究，「土木学会第73回年次学術講演会講演概要集」，CD-ROM.
中島寛崇・板橋遼・清水哲夫・三輪富生・茂木渉（2018）：都市内高速道路の交通量推計におけるリンクパフォーマンス関数の改良，「第38回交通工学研究発表会論文集」，CD-ROM，pp.619-624.
中野敦・平山大輔・片田敏孝・森田哲夫・細井教平（2018）：洪水被害推計・避難対策検討のためのPT調査の人口分布データ活用手法，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.58.
中道久美子・片桐暁・井村祥太朗・萩原剛・菅原鉄幸（2020）：マーケティング理論を用いたエコ通勤のリブランディ

ングとその効果検証，第62回土木計画学研究発表会・秋大会，2020
林健太郎・稲原宏・関本稀美・秋元伸裕・雨森恵理子・高田直樹（2018）：地方都市圏における鉄道の利用実態に関する分析，「第58回土木計画学研究発表会・秋大会」
廣川和希・小島浩・西山良孝・谷亮太・木全淳平・加藤桃子・福本大輔・中野敦・鈴木紀一（2020）：仙台・山形PT調査データを用いた都市交通特性の都市間比較と今後の都市構造に関する一考察，第62回土木計画学研究発表会・秋大会，2020
福本大輔・蛯子哲・木全淳平・二木徹・石田真一・越智健吾・関信郎（2019）：顔認証技術の活用による歩行者交通流動調査の実現可能性に関する一考察，「第60回土木計画学研究発表会・秋大会」.
細井教平・片田敏孝・中野敦・平山大輔（2018）：洪水発生時刻に応じた活動空間分布を考慮した避難シミュレーション分析，「日本災害情報学会・日本災害復興学会合同大会発表会」.
三友奈々・岸井隆幸（2018）：就業者に着目したオフィス街の屋外における座位滞留に関する考察，「土木学会土木計画学研究・講演集」，Vol.57，CD-ROM.
毛利雄一（2019）：新たな時代に対応した土木計画学の役割－多様化する社会ニーズに対応したダイバーシティ・マネジメント－，「土木学会第74回年次学術講演会」，CD-ROM
毛利雄一・佐々木邦明・福田大輔（2019）：東京2020 オリンピック・パラリンピック競技大会カギを握る交通マネジメント，「第60回土木計画学研究発表会・秋大会」，Vol.60，CD-ROM
毛利雄一（2018）：国土・地域計画策定のためのレジリエンス能力－藤井治芳氏を例に－，「土木計画学研究・講演集」，Vol.57，CD-ROM.
茂木渉（2018）：OD逆推定におけるエントロピー最大化モデルのホモトピー法による解法，「土木計画学研究発表会・講演集」，vol.57，CD-ROM.
Ryoji ISHII, Masahiko KIKUCHI, Keita IWADATE, Eiji HATO, Takahiro ISHIGAMI, and Wataru MOGI (2020) : Practical Evaluation Method for Policies to Improve Walkability in Central Urban Area Using Pedestrian Behaviour Modelling, Transportation Research Board 99th Annual Meeting.
Ryoji ISHII, Yuichi MOHRI, Takahiro ISHIGAMI, and Daisuke FUKUDA (2019) : Analysis of Maintenance Activities among Child-rearing Households in the Tokyo Metropolitan Area, The 13th International Conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS) .
Masataka MIYAKI, Shota KAWAKAMI, Shotaro IMURA, Hajime DAIMON, and Jun MORIO (2019) : A Study on Aging and the Spatiotemporal Distribution of New Town Developments, EASTS, Sri Lanka.
Daisuke WATANABE, Takeshi KENMOCHI, and Keiju SASA (2020) : An Analytical Approach for Facility Location for Truck Platooning -A Case Study of Unmanned Following Truck Platooning System in Japan-, The 8th International Conference on Transportation & Logistics (T-LOG 2020) , 2020

2 雑誌記事

家田仁・赤羽弘和・毛利雄一（2020）：座談会　東京オリンピック・パラリンピックの交通マネジメント成功に向けて－カギを握る企業と市民の協力－，土木学会誌，vol.105，No.1，pp.44-47.
鈴木弘之・秋元伸裕他（2020）：クルマ依存型の地方都市における鉄道の存続を目指して～自治体・鉄道事業者・市民のアクションプログラムの提案～，「国土と政策」，45号，2020年1月，（一社）国土政策研究会
遠藤玲・矢島隆・中村健一・西村巧（2018）：PIARC TC2.2『都市圏のモビリティ改善』調査報告，「道路」，2018年3月号
何玏（2019）：長期的なマネジメント段階に到達した東京都市圏の公共交通志向型都市開発（中国語），中国市長，2019年9月号
岸井隆幸（2021）：東日本大震災から10年，「新都市」，Vol.75 No.3，2021年3月
岸井隆幸（2021）：復興区画整理とあらたな「公共」空間，「区画整理士会報」，No.209，2021年3月

岸井隆幸（2020）：2020年を迎えた日本：これから考えるべきこと，「地域開発」，Vol.633，2020年5月
岸井隆幸（2020）：土地区画整理事業制度による市街地の面的整備，「土木学会学会誌」，Vol.105 No.6，2020年6月
岸井隆幸（2020）：東京オリンピック・パラリンピックと東京のまちづくり，「土木学会学会誌」，Vol.105 No.7，2020年7月
岸井隆幸（2020）：世界に次の東京を，「KAJIMA」，No.730，2020年6月
岸井隆幸（2020）：2020東京オリ・パラとその先のまちづくりへの期待，「基礎工」，Vol.48 No.7，2020年7月
岸井隆幸（2020）：都市地下空間の現状と展望，「（公社）日本不動産学会学会誌」，Vol.34 No.2，2020年9月
岸井隆幸（2020）：隅田川の新たな水辺-すみだリバーワークと東京ミズマチ-，「新建築」，Vol.95 No.13，2020年10月
岸井隆幸（2020）：東日本大震災からの街づくり，「区画整理」，Vol.633 No.11，2020年11月
岸井隆幸（2020）：危機がデザインする都市，「The Japan Architect」，No.118，2020年12月
岸井隆幸（2020）：洪水計画と越谷レイクタウンの宅地開発を一緒に行う，「The Japan Architect」，No.118，2020年12月
岸井隆幸・高見公雄・出口敦・中井祐（2020）：複数の主体が連携し、共に作る協調型パブリックスペース，「58 Public Spaces in Tokyo」，Vol.95 No.14，2020年10月
岸井隆幸（2020）：法定「都市計画マスタープラン」の意義と必要性と今後，都市計画，Vol.70 No.1，2020年1月
岸井隆幸（2020）：東日本大震災10年-「都市計画」はどのように機能したのか，「都市計画」，Vol.170 No.2，2020年3月
岸井隆幸・奥村誠一・中井検裕・塚谷有香（2020）：土木の復興　今後に生かす東日本大震災復興の反省点－構想・計画・実施の各局面－，「土木学会学会誌」，Vol.106 No.3，2020年3月
岸井隆幸・奥村誠一・中井検裕・塚谷有香（2020）：土木の復興　今後に生かす東日本大震災復興の反省点－構想・計画・実施の各局面－，「（公社）日本建築学会学会誌」，No.1747，2020年3月
岸井隆幸（2020）：学会長の散策談義-えき・まち新空間の創造-，「土木学会誌」，2020年3月，土木学会
岸井隆幸（2020）：東京都市づくりのターニングポイント，「Re」，No.205，2020年1月，pp.30-33，（一財）建築保全センター
岸井隆幸（2019）：平成の土地区画整理事業を振り返る，「区画整理」，2019年5月，pp.7-12，（公社）街づくり区画整理協会
岸井隆幸（2019）：新しい文化を取り込む日比谷エリアの特性と可能性，新建築別冊「東京ミッドタウン日比谷-新たな街づくりの手法-」，2019年4月，pp.196-197，（株）新建築社
岸井隆幸（2019）：近代都市計画・都市再生・土木の領域＋α，「土木施工」，2019年4月，p12-13，（株）オフィス・スペース
岸井隆幸（2019）：平成の都市を振り返る，「新都市」，2019年4月，pp3-10，（公財）都市計画協会
岸井隆幸（2019）：東日本大震災からの復興まちづくりの知見を全国の復興事前準備に生かす，「建築設計REPORT」，2019年2月，パナソニック（株）
岸井隆幸（2019）：東日本大震災の復興から学ぶ強靭な地域づくり（座談会記録），「区画整理」，2019年1月，pp8-26，（公社）街づくり区画整理協会
岸井隆幸（2018）：東京をさらに魅力ある都市に，「City & Life」，2018年12月，p22-26，（一財）第一生命財団
岸井隆幸（2018）：更新されゆく都市―渋谷駅周辺の開発から，「新建築」，2018年11月，pp36-40，（株）新建築社
岸井隆幸（2018）：東日本大震災からの復興：被災から今日まで，「区画整理」，2018年11月，pp7-12，（公社）街づくり区画整理協会
岸井隆幸（2018）：品川エリアの開発と将来の可能性，「土木施工」，2018年10月，p108-111，（株）オフィス・スペース
岸井隆幸（2018）：2020オリンピック・パラリンピック東京大会に向かって，「水循環 貯留と浸透」，2018年10月，p4-9，（公社）雨水貯留浸透技術協会

岸井隆幸（2018）：市街地整備Ⅰ土地区画整理事業「都市計画の母」の100年，「新都市」，2018年8月，p81-86，（公財）都市計画協会

岸井隆幸（2018）：交通・環境・ICT，「生活と環境」，2018年6月，（一財）日本環境衛生センター

岸井隆幸（2018）：都市計画の領域と人材，「Planners都市計画家」，2018年6月，認定NPO日本都市計画家協会

岸井隆幸（2018）：大都市を支える公共交通-東京・ロンドン・ニューヨーク-（第11回「運輸と経済」フォーラム・パネルディスカッション），「運輸と経済」，2018年5月，（一財）運輸調査局

岸井隆幸（2018）：基盤整備からまちづくりへ-渋谷駅中心地区を振り返る（1），「建築雑誌」，2018年5月，（一社）日本建築学会

岸井隆幸（2018）：姿を現す『新たな東京』-生まれ変わる東京の今とこれから-，「産経新聞」，27025号，p.20．

岸井隆幸（2018）：交通結節点強化とまちづくり（特別レポート），「FORE」，108号，p.6-7，（一社）不動産協会

岸井隆幸他（2018）：街づくりと高規格堤防，「RIVER FRONT」，p.17-21，（公財）リバーフロント研究所

岸井隆幸他（2018）：東北復興を俯瞰する-その成果と課題，そして将来の災害に向けて-（座談会），「土木施工」，3号，p.46-57，（株）オフィス・スペース

岸井隆幸他（2018）：魅力ある都市づくりの実現に向けて（新春対談特集），「再開発コーディネーター2018」，191号，p.16-26，（一社）再開発コーディネーター協会

西村巧（2018）：道路整備からサービス化へ移行する視点，「高速道路と自動車」，2018年7月号

萩原剛・矢部努（2019）：大規模イベント時におけるビッグデータを活用した混雑予測と混雑回避のためのリアルタイムな情報提供の実証，「交通工学」，Vol.54，No.4，2019年10月

牧村和彦（2020）：「移動」を止めるな！　Withコロナ時代のMaaS（1）、緊急特集Beyondコロナ　～変わるビジネス～，「日経クロストレンド」，2020年4月

牧村和彦（2020）：データ活用で感染リスクを減らせ！ Withコロナ時代のMaaS（2）、緊急特集Beyondコロナ　～変わるビジネス～，「日経クロストレンド」，2020年4月

牧村和彦（2020）：MaaSをめぐるわが国と欧米諸国との差異，「運輸と経済」，第80巻第4号，2020年4月

牧村和彦（2020）：「歩行者天国」が都市の新潮流に　Withコロナ時代のMaaS（3）、緊急特集Beyondコロナ　～変わるビジネス～，「日経クロストレンド」，2020年4月

牧村和彦（2020）：移動革命とMaaS～MaaSの現在と未来，「土木学会誌」，Vol.105，2020年5月

牧村和彦（2020）：Beyondコロナ 再起動するモビリティ最前線，「News Picks」，2020年7月～12月

牧村和彦（2020）：米国に学ぶ「新モビリティ×都市DX」データ駆動型で前進、withコロナ時代の「都市」DX特集，「日経クロストレンド」，2020年9月

牧村和彦（2020）：MaaSの展望と社会実装に向けた取り組み，「車載テクノロジー」，2020年10月

牧村和彦（2020）：書評 森川高行／山本俊行編著『モビリティサービス』，「高速道路と自動車」，2020年10月

牧村和彦（2020）：視点「Beyondコロナ時代の新たなモビリティサービスと社会インフラ」，「（一社）計画・交通研究会会報」，Nov.2020，2020年11月

牧村和彦（2020）：再始動モビリティ革命，「日経産業新聞」，2020年11月25日～連載（10回）

牧村和彦（2020）：Beyondコロナ時代のMaaSとプライシング、特集1公共交通とまちづくり，「新都市」，Vol.75，No.2，2020年2月

牧村和彦（2020）：地域経済を潤す「モビリティハブ」とは？　まちづくりの新標準に，「日経クロストレンド」，2020年3月

牧村和彦（2020）：スマートシティ成功の鍵は「路肩」にあり　米国は柔軟運用で成果，「日経クロストレンド」，2020年3月

牧村和彦（2020）：モビリティ新時代考15「世界は低速交通社会へ」，「パーキングプレス」，2020年3月

牧村和彦（2020）：移動革命とまちづくり，「区画整理士会報」，No.202，2020年1月

牧村和彦（2020）：インタビュー：Beyond MaaSがまちづくりを変える，「Housing Tribune」，Vol.593，2020年2月28日

牧村和彦（2020）：世界初の「MaaS法」の衝撃　フランスが1兆円超えの大型投資，「日経クロストレンド」，2020年1月10日

牧村和彦（2020）：インタビュー2　移動をつなぎ、ニーズを掴むことで新たな価値を生むMaaS，特集：観光型MaaSの可能性，季刊「観光とまちづくり」，vol.04，NO538，冬号，2020年1月30日

牧村和彦（2019）：グーグルが初めて明かした「近未来都市」の全貌，「日経クロストレンド」，2019年7月

牧村和彦（2019）：インタビュー：押し寄せる変革のうねり　世界はその先を見据えている，政策特集　移動革命「MaaS」が拓く未来，vol.1，「METI journal」，2019年6月5日，経済産業省

牧村和彦（2019）：スマートモビリティチャレンジがスタート，モビリティ新時代考12，「ルートプレス」，56号，2019年8月

牧村和彦（2019）：対談：日本社会におけるMaaS。その未来を探る，特集　MaaSが起こすサービス革新，「アド・スタディーズ」，Vol.69，Autumn 2019，2019年9月25日，（公財）吉田秀雄記念事業財団

牧村和彦（2019）：MaaS（マース）と新都市計画，「月刊　研究開発リーダー」，2019年9月号

牧村和彦（2019）：2050年への手紙　30年後のモビリティ社会・モビリティ文化，特集　令和のタイムカプセル（未来への手紙/未来からの手紙），月刊誌「道路」，vol.943，2019年10月号

牧村和彦（2019）：スマートシティの中核を担うMaaSがもたらす「新しいモビリティ社会」とは？，「BAE」，2019年10月15日，電通テック

牧村和彦（2019）：官民データ連携で新たな枠組み～一歩先行く米国MaaS最新事情，「日経クロストレンド」，2019年11月14日

牧村和彦（2019）：移動革命とMaaS，特集スマートモビリティサービス，「九州経済調査月報」，Vol.73，九州経済調査会，2019.03

牧村和彦（2018）：MaaSの終着点は未来の「スマートシティ」，米国の最新事情，「日経クロストレンド」，2018年5月10日

牧村和彦（2018）：MaaSとスマートシティ，特集スマートシティの到達点とこれから，雑誌「都市計画」，335号

牧村和彦（2018）：変身するLA　マイカーなしでも移動に不自由なし，モビリティー革命進行する米国（下），「日本経済新聞」電子版，2018年8月13日

牧村和彦（2018）：マイカー通勤が大幅減！米シアトルの移動改革，モビリティー革命進行する米国（上），「日本経済新聞」電子版，2018年8月10日

毛利雄一（2020）：輸送・道路・交通，「自動車技術」，Vol.74，2020年8月

森昌文・朝倉康夫・毛利雄一（2018）：鼎談　未来の道路交通を描くー新たな交通ニーズに答えるためにー，「土木学会誌」，vol.103，No.12，pp.12-17.

矢部努（2020）：道路交通施策における交通関連ビッグデータの活用と課題，「高速道路と自動車」，Vol.63，2020年10月

Shuichi Kamata, Akira Endo, Takashi Yajima, and Takumi Nishimura（2018）: Building Compact Cities Linked by Transit Network in Japan, “Routes/Roads”, No.379

3 講演などの発表

石神孝裕（2019）：交通ビッグデータとパーソントリップ調査の使い分け方，「第18回都市計画行政における官学連携研究会」，（公社）日本都市計画学会，2020年2月

石神孝裕（2019）：破壊的イノベーションと社会的合意形成スペシャルセッション，「第60回土木計画学春大会」，土木学会，2019年11月

石神孝裕 (2019) : 歩行回遊を測る, 「(公財) 都市づくりパブリックデザインセンター講演会」, (公財) 都市づくりパブリックデザインセンター, 2019年11月

稲原宏 (2020) : ポストコロナの東京都市圏 : 東京都市圏の暮らしの現状 (外出率と原単位の特性分析を中心に), 「第62回土木計画学研究発表会・秋大会」スペシャルセッション部門, 土木計画学研究委員会, 2020年11月14日

稲原宏 (2020) : 道路の交通需要予測・交通・移動データの活用, 「令和2年度交通計画研修」, 静岡県, 2020年11月6日

太田雅文・何玏・朱暁兵 (2020) : 東京都市圏の公共交通志向型都市開発と東急電鉄の経験を知る, 「北京都市鉄道展TODフォーラム」, 中国都市鉄道協会, 2020年3月12日

河上翔太 (2020) : ライフステージ・時代・世代に着目した交通行動特性の変化に関する分析～東京都市圏の5時点PTデータを用いて～, 「第40回交通工学研究発表会」, 一般社団法人交通工学研究会, 2020年9月7日

岸井隆幸 (2020) : パネルディスカッションコーディネイター, 「区画整理と街づくりフォーラム2020」, 区画整理と街づくりフォーラム実行委員会, 2020年11月13日

岸井隆幸 (2020) : パネルディスカッションパネラー, 「新型コロナウィルスが鉄道輸送と都市構造に及ぼす影響に関するシンポジウム」, (一財) 運輸総合研究所, 2020年10月26日

岸井隆幸 (2020) : ウィズコロナ・アフターコロナ社会の道しるべ, 「座談会」, 日刊建設工業新聞, 2020年10月20日

岸井隆幸 (2020) : with/afterコロナの都市開発の方向, 「セミナー」, (株) 日本ナレッジセンター, 2020年10月14日

岸井隆幸 (2020) : アフターコロナの都市戦略, 「経営・マーケティング戦略特別セミナー」, (株) 社会システム総合研究所, 2020年10月10日

岸井隆幸 (2020) : 市街地整備2.0＋アフターコロナ, 「都市計画実務講習会」, (一社) 都市計画コンサルタント協会, 2020年10月8日

岸井隆幸 (2020) : ポストコロナの都市戦略, 「講演会」, (一社) 大都市政策研究機構, 2020年9月2日

岸井隆幸 (2020) : 高速鉄道と駅とまち- 他事例を踏まえた 駅まち整備のあり方 -, 「総会 (オンライン講演会)」, 北海道新幹線建設促進札幌圏期成会, 2020年8月24日

岸井隆幸 (2020) : 東京リボーン (5), 「渋谷　迷宮大改造」, NHK (テレビ出演), 2020年8月22日

岸井隆幸 (2020) : 市街地整備2.0, 「第4回認定都市プランナー情報交流会」, (一社) 都市計画コンサルタント協会, 2020年8月18日

岸井隆幸 (2020) : 未来都市－東京－ (テレビ出演,) ARD-alpha (ドイツ公共放送連盟教育・教養放送専門局), 2020年3月29日

岸井隆幸 (2020) : 東日本大震災と「都市計画」が果たした役割, 「東日本大震災10周年記念シンポジウム第2回 津波災害からの被災地復興と都市計画が果たした役割」, (公社) 日本都市計画学会, 2020年3月27日

岸井隆幸 (2020) : 高速鉄道と駅とまちーこれからの駅まち整備についてー, 「四国の新幹線とまちづくり」, 香川県JR四国線複線電化・新幹線導入期成同盟会, 2020年3月26日

岸井隆幸 (2020) : パネルディスカッションパネラー, 「3.11東日本大震災リレーシンポジウム」, (公社) 土木学会, 2020年3月9日

岸井隆幸 (2020) : 特別講演 危機と都市と地下空間, 「第26回地下空間シンポジウム」, (公社) 土木学会地下空間研究委員会, 2020年1月20日

岸井隆幸 (2020) : 「東京都市再生プロジェクトの動向と今後の戦略」, 人事院行政フォーラム講演, 人事院, 2020年1月17日

岸井隆幸 (2019) : 基調講演 地方都市におけるまちづくりの在り方, 「沼津市中心市街地まちづくり戦略シンポジウム」, 沼津市プラザヴェルデ, 2019年12月23日

岸井隆幸 (2019) : 鉄道整備と街づくり, 「鉄道と街づくりに関する講演会」, 大田区, 大田区民ホールアプリコ, 2019年12月19日

岸井隆幸 (2019) : これからの東京の都市づくり＆専門家の役割, 「(公財) 東京都都市づくり公社講演会」, (公財) 東京都都市づくり公社, 2019年12月16日

岸井隆幸（2019）：戦災復興事業が動き出すまで・戦災復興事業の効果，「インフラ整備70年講演会」，（一社）建設コンサルタンツ協会，政策大学院大学，2019年11月27日

岸井隆幸（2019）：魅力ある都市づくりの実現に向けて-次世代の都市インフラの視点から-，「再開発コーディネーター協会関西地区講演会」，（一社）再開発コーディネーター協会，2019年11月20日，綿業会館

岸井隆幸（2019）：Public Space & Design，「（公財）都市づくりパブリックデザインセンター懇談会」，（公財）都市づくりパブリックデザインセンター，UDC，2019年11月18日

岸井隆幸（2019）：都市計画法を展望する-なにを引き継ぎ、新たに創り出していくか-（シンポジウムパネリスト），「都市計画法50年・100年記念シンポジウム第3弾」，（公社）日本都市計画学会，横浜開港記念館，2019年11月9日

岸井隆幸（2019）：2020五輪・パラ-経緯・概要・特徴-，「第58回公開市民大学講座　オリンピック・パラリンピック×理工学」，日本大学理工学部，日本大学，2019年11月9日

岸井隆幸（2019）：地下施設の維持管理の在り方（コーディネーター），「維持管理国際ジョイントセミナー」，土木学会・都市地下空間活用研究会，日本大学，2019年11月5日

岸井隆幸（2019）：地下空間のマネジメント，「国土交通技術行政の基本政策懇談会講演」，国土交通省，2019年10月16日，国土交通省

岸井隆幸（2019）：東京の再生を考えるラウンドテーブル（パネリスト），東京の都市再生-到達点と課題-，「全国まちづくり会議2019 in 東京」，（NPO）日本都市計画家協会，竹中工務店東京本社，2019年9月7日

岸井隆幸（2019）：TODM ― 世界の駅まちづくり（ゲスト・エディター），「新建築講演会」，（株）新建築社，東京カルチャーカルチャー，2019年9月6日

岸井隆幸（2019）：首都圏、2020を超えて，東京ガス講演会講演，2019年7月11日，新宿パークタワー

岸井隆幸（2019）：2020オリパラとその後の東京圏，（一社）日本交通協会講演会講演，新国際ビル，2019年7月8日

岸井隆幸（2019）：東京の都市づくり（パネリスト），「都市計画法・建築基準法制定100周年記念式典」，都市計画法・建築基準法制定100周年記念事業実行委員会，6月19日，東京国際フォーラム

岸井隆幸（2019）：Beyond 2020，「日本道路協会講演会」，（公社）日本道路協会，発明会館，2019年6月14日

岸井隆幸（2019）：東京都心の将来像，「第一生命講演会」，新宿NSビル，2019年6月11日

岸井隆幸（2019）：これからの日本・東京とインフラ整備について，経営同友会講演会，2019年5月21日

岸井隆幸（2019）：新興国の都市開発の課題と今後の産学官の連携可能性（基調講演及びパネリスト），「オープンシンポジウム　海外への都市開発分野の展開と産学官の連携可能性-SDGsの実現に向けて」，（公社）日本都市計画学会，（株）日本工営講堂，2019年5月14日

岸井隆幸（2019）：大丸有地区のこれからのまちづくり-対面すれば、生まれる未来，「設立30周年記念シンポジウム：FACE 対面すれば、生まれる未来」，（一社）大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会，2019年3月26日

岸井隆幸（2019）：TOKYO Beyond 2020，（一社）大都市政策研究機構，2019年2月5日

岸井隆幸（2019）：NHKスペシャル：第2集 巨大地下迷宮，TV番組「NHKスペシャル」出演，NHK，2019年2月

岸井隆幸（2019）：「SDGs 未来都市かまくら」として鎌倉が目指すべきまちの姿，「鎌倉市みらい交通シンポジウム」，2019年1月27日

岸井隆幸（2019）：人口減少時代の都市計画，「都市計画法制定100周年記念フォーラム」，宮城県，2019年1月25日

岸井隆幸（2018）：1964の東京五輪，2020年の東京は？，「日本大学構造の会第5回研究会」，2018年12月22日

岸井隆幸（2018）：これからの東京・そして大田区，「大田区管理職講演会」，2018年12月19日

岸井隆幸（2018）：街づくりと地域・事業・人の連携～街の拠点形成・再構築とネットワークの強化～，「区画整理と街づくりフォーラム2018」，（公社）街づくり区画整理協会，2018年11月13日

岸井隆幸（2018）：東京2020オリンピック・パラリンピックの特徴，「日本大学理工学部駿博会創立35周年記念秋の講演会」，2018年10月20日

岸井隆幸（2018）：LR as Solution of Urban Problems，「JICA出版記念シンポジウム」，2018年10月18日

岸井隆幸（2018）：東京 Beyond 2020-2020年以降の東京，「日本大学不動産戦略セミナー」，2018年10月12日
岸井隆幸（2018）：TOKYO Beyond 2020，「法政大学建築フォーラム2018講演」，2018年10月9日
岸井隆幸（2018）：ヨコハマbeyond2020,「関内駅周辺地区の新たなまちづくりシンポジウム」, 横浜市, 2018年10月2日
岸井隆幸（2018）：新木場beyond 2020，「新木場まちづくり協議会」，2018年9月25日
岸井隆幸（2018）：都市再生2-世界の都市間競争は日本経済の総力戦で挑む，「時評社主催講演会」，2018年8月28日
岸井隆幸（2018）：Outline of the Japanese System & Tokyo's Recipe，日大Brazilプロジェクト，2018年8月7日
岸井隆幸（2018）：オリンピック後の有明/臨海部のまちづくりについて，有明をよくする会，2018年7月19日
岸井隆幸（2018）：2020年とその先へ～首都圏の都市整備・まちづくり～，「東京商工会議所交通運輸部会講演会」，2018年6月29日
岸井隆幸（2018）：東京・拠点整備事業の現状，副都心上野まちづくり協議会，2018年6月27日
岸井隆幸（2018）：21世紀の街づくりのあり方，「アーバンインフラ・テクノロジー推進会議」，2018年6月7日
岸井隆幸（2018）：東京都心3大ターミナルの将来像，「三金会プロジェクト研究会」，2018年6月4日
岸井隆幸（2018）：Outline of the Japanese System & Tokyo's Recipe，JICA Davao Cityプロジェクト，2018年4月17日
岸井隆幸（2018）：パネルディスカッション（パネリスト）：大宮駅グランドセントラルステーション化構想から始まる 私たちの新たな対流拠点づくり，「第2回首都圏対流拠点シンポジウム」，さいたま市，2018年3月26日
岸井隆幸（2018）：パネルディスカッション（コーディネーター）：街の魅力とは何か～各都市の取組みを考える～，「第2回先進的まちづくりシティコンペシンポジウム」，国土交通省・都市みらい推進機構，2018年3月14日
岸井隆幸（2018）：2020年を超えて、どうなる、首都圏，「3期成同盟会主催講演会」，神奈川県東海道新幹線駅設置促進期成同盟会・リニア中央新幹線建設促進神奈川県期成同盟会・相模原線複線化等促進期成同盟会，2018年2月10日
岸井隆幸（2018）：開会挨拶，パネルディスカッション（モデレーター）：海外における都市開発事業の現状と課題及び今後の展開方策，「アジア新興国における我が国の都市開発進出方策研究会オープンシンポジウム」，日本都市計画学会，2018年1月10日
杉田浩（2018）：PT調査結果を用いた交通需要モデルのメタ分析，「中大第3回公開シンポジウム:パーソントリップ調査の効率化と有効利用のための工夫」，中央大学，2018年7月27日
杉田浩（2018）：PT調査とその課題，「中大第3回公開シンポジウム:パーソントリップ調査の効率化と有効利用のための工夫」，中央大学，2018年7月27日
萩原剛（2020）：モビリティ・マネジメント，道路整備施策，「一般財団法人全国建設研修センター」，2020年11月26日
福本大輔・高砂子浩司・松本浩和（2018）:交通から考えるまちづくり～交通まちづくりの今後の展開～，「平成29年度市民まちづくり塾（社会人版）」，戸田市，2018年2月17日
福本大輔・高砂子浩司・松本浩和（2018）:交通から考えるまちづくり～交通とまちづくりの関係性～，「平成29年度市民まちづくり塾（社会人版）」，戸田市，2018年2月3日
牧村和彦（2020）：JCOMM、激論、コロナ・まち・人・モビリティ～若手とシニアが語る「日本再興の道」，「第15回日本モビリティ・マネジメント会議」，日本モビリティ・マネジメント会議，2020年12月20日
牧村和彦（2020）：中山間地域のモビリティ戦略、中山間地域とITS,「ITSシンポジウム」, ITSジャパン, 2020年12月11日
牧村和彦（2020）：with コロナ時代の世界と日本のまちづくり・交通の動き，「ウィズ・コロナ、ポスト・コロナ社会に対応した交通・まちづくりセミナー」，四国運輸局，2020年12月1日
牧村和彦（2020）：モビリティ革命が駅、まちを変える～世界の最新動向，「静岡の道路ネットワーク拠点と賑わいを考えるシンポジウム」，静岡新聞，2020年11月6日
牧村和彦（2020）：自動運転・MaaSをビジネスにつなげるため今後すべきこと，「自動運転ビジネス研究セミナー」，福岡県，2020年10月14日
牧村和彦（2020）：コロナ禍での都市新潮流，「大丸有で描く、スマートシティビジョン」，大丸有まちづくり協議

会，2020年7月20日

牧村和彦（2020）：コロナと闘う先進諸国～政府の支援で交通大変革が加速～，「JCOMMモビリティ・セミナー　アフター宣言解除：まちと暮らしのひらき方」，日本モビリティ・マネジメント会議，2020年3月9日

牧村和彦（2020）：次世代交通計画の新潮流，「第9回製造・生産システム研究会」，群馬大学次世代モビリティオープンイノベション協議会，2020年2月17日

牧村和彦（2020）：Beyondコロナ時代の交通まちづくり，「大分県次世代モビリティシンポジウム」，大分県，2020年1月29日

牧村和彦（2020）：基調講演 ポストコロナ社会とMaaS・スマートモビリティ，「シンポジウム　～10年後のスマートサービス社会を考える」，兵庫県，2020年1月24日

牧村和彦（2020）：Beyondコロナ時代のMaaS戦略，「情報処理学会」，2020年1月22日

牧村和彦（2019）：移動革命と次世代インフラ・交通政策，「第2回新しい時代のインフラ・交通政策を考える懇談会」，国土交通省，2019年6月6日

牧村和彦（2019）：Ⅱ.MaaS時代のスマートシティ，「MaaS×スマートシティの新潮流～加速する業界横断の連携と新ビジネスの可能性～」，新社会システム総合研究所，2019年7月9日

牧村和彦（2019）：MaaSの現在と未来，「第14回日本モビリティ・マネジメント会議～MMとMaaS企画セッション～」，2019年7月20日

牧村和彦（2019）：MaaSで変わる都市計画，「MaaSインパクト 都市問題・地方創生の課題を解消する巨大技術革新の衝撃」，日本不動産カウンセラー協会，2019年7月30日

牧村和彦（2019）：基調講演：MaaSと交通まちづくり，「公共交通シンポジウム2019　進む変革の波！地域の未来を担う公共交通～激流を乗り越え、地域の活性化につなげるために～」，関東運輸局，2019年10月8日

牧村和彦（2019）：新モビリティ社会とまちづくり，「未来都市創造に関する特別委員会」，神戸市議会，2019年11月18日

牧村和彦（2019）：MaaS時代の交通まちづくり，「令和元年度特別講演会　Society5.0社会を見据えた市街地整備のあり方」，（公財）区画整理促進機構，2019年11月26日

牧村和彦（2019）：モビリティ革命とMaaS，「交通イノベーション・シンポジウム」，（一社）北海道産学官研究フォーラム，2019年12月13日

牧村和彦（2019）：次世代交通計画の新潮流，「愛知ITS推進協議会」，2019年12月16日

牧村和彦（2020）：MaaSの現在と未来，「海外の都市開発分野における産学官の連携のための研究交流分科会」，日本都市計画学会研究交流分科会，2020年1月15日

牧村和彦（2020）：MaaSの現在と未来，「情報処理学会」，2020年1月24日

牧村和彦（2020）：MaaSの現在と未来，「第4回交通運輸技術フォーラム交通運輸技術に関する最新動向～新たなモビリティサービスがもたらす交通革命～」，国土交通省，2020年1月27日

牧村和彦（2020）：グーグルが進めるスマートシティ開発とは，「第21回 新春特別ビル経営セミナーグローバルな潮流から考えるビル経営の未来形」，（一財）日本ビルヂング経営センター，2020年1月31日

牧村和彦（2020）：MaaSの現在と未来～世界の潮流と日本版MaaS，「MaaS シンポジウム in 浜松」，遠州鉄道・小田急電鉄，2020年2月18日

牧村和彦（2020）：基調講演　ICTを活用した道路交通マネジメントの可能性について～移動革命とまちづくり，「明日の静岡の道路ネットワークを考えるシンポジウム」，静岡新聞社・静岡放送，2020年2月21日

牧村和彦（2019）：モビリティ革命とインフラ投資～海外事例～，「道路政策に関する講演会　インフラ投資の新時代」，日本道路協会，2019年3月26日

牧村和彦（2019）：MaaSと交通まちづくり～モビリティ革命と新都市計画～，「MaaSの構築・活用戦略と交通まちづくり方策」，地域科学研究会，2019年2月12日

牧村和彦（2018）：MaaS～国、地方行政の役割と期待～，「第3回都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」配布資料，国土交通省，2018年11月19日

牧村和彦（2018）：MaaSの取組みについて，「Gコンテンツワールド2018」，2018年11月15日

牧村和彦（2018）：MaaS時代のスマートシティ～新潮流と政策課題～，「未来投資会議　産官協議会」，「次世代モビリティ/スマートシティ」会合（第2回）配布資料，首相官邸，2018年11月13日

牧村和彦（2018）：モビリティ革命の最前線，「未来投資会議構造改革徹底推進会合」，「地域経済・インフラ」会合（インフラ）（第3回）配布資料，首相官邸，2018年4月17日

4 書籍などの執筆

加藤昌樹・福本大輔・松本浩和・木全淳平（共著）（2019）：「駐車施策からみたまちづくり　ー地域ルールの先がけ大丸有モデルー」，大手町・丸の内・有楽町地区駐車環境対策協議会，成山堂書店

岸井隆幸・中井祐・吉武成寛・富沢竜太・山田得真・豊田弘茂・ドアンレアイゴック・竹内誠・武山良三（共著）（2021）：100年に一度の再開発で実現する、駅と街をつなぐ「サインシステム」，「年鑑日本の空間デザイン2021」，空間デザイン機構：年鑑日本の空間デザイン刊行委員会，六耀社

岸井隆幸（共著）（2021）：第4章第一節 市街地開発事業と都市計画，「都市計画の構造転換：整・開・保からマネジメントまで」，（公社）日本都市計画学会，鹿島出版会

岸井隆幸（共著）（2020）：2020東京オリンピック・パラリンピックの特徴，「日本大学理工学部100年誌」，理工学部創設100周年記念事業推進委員会，日本大学理工学部

岸井隆幸・松井明子・松本香澄・斎藤親・廣瀬隆正（共著）（2020）：名古屋の発展の基礎となった戦災復興事業，「インフラ整備70年-戦後の代表的な100プロジェクトVol.3」，戦後インフラ整備事業研究会，（一社）建設コンサルタンツ協会

岸井隆幸（2019）：「Place +Urbanism “City: Ever Evolving”」編著，The Japan Architect No.116，2019年12月，（株）新建築社

岸井隆幸（2019）：「Transit Oriented “Development and Management” - Sustainable Urbanisation Projects from 35 Cities」編著，A+U Publishing Co. Ltd.，2019年6月

岸井隆幸（2019）：土地区画整理事業「都市計画の母」の100年，「都市計画法制定100年記念論集」，都市計画法・建築基準法制定100年記念事業実行委員会，2019年6月，p447-455

岸井隆幸（2019）：「東京の都市づくり通史」編著，（公財）東京都都市づくり公社，2019年6月

岸井隆幸（2019）：東京の都市づくり-戦う東京・魅了する東京への挑戦-，「東京の都市づくりの歩み」，東京都，2019年6月，p116-117

苦瀬博仁・鈴木奏到・萩野保克・岡英紀・剣持健・福本大輔・森尾淳（IBS「都市と物流」研究会）（共著）（2020）：「物流と都市地域計画ーロジスティックスが創る新たな社会ー」，（監修）苦瀬博仁・鈴木奏到，大成出版社

牧村和彦（2021）：「MaaSが都市を変える～移動×都市のDX最前線」，学芸出版社

牧村和彦（共著）（2020）：「Beyond MaaS　日本から始まる新モビリティ革命 ―移動と都市の未来―」，日経BP社

牧村和彦（共著）（2019）：「MaaS日本版―開発・活用と地域活性～国の推進施策と自治体・交通事業者・地域の連携、プラットフォームの構築・実装～」，地域科学研究会

牧村和彦（共著）（2018）：「MaaS ～モビリティ革命の先にある全産業のゲームチェンジ」，日経BP社

毛利雄一（共著）（2018）：「道路政策の変遷」，日本道路協会編

谷貝等（共著）（2020）：第6章　東京に住む　クローズアップ　東京の地下鉄，「東京地理入門―東京をあるく、みる、楽しむ―」，菊地俊夫・松山洋編著，朝倉書店

谷貝等（共著）（2020）：Chater 6 Living in Tokyo Close-up Tokyo’s subway system，「Geography of Tokyo」，菊地俊夫・松山洋・佐々木リディア・エランガラナウィーラゲ編著，朝倉書店

矢部努（共著）（2020）：交通の現状1　多様なモビリティとそれを支える交通網 1-2　道路ネットワークの現状，「自動車交通研究　環境と政策　2020」，日本交通政策研究会

Ⅶ

IBS情報

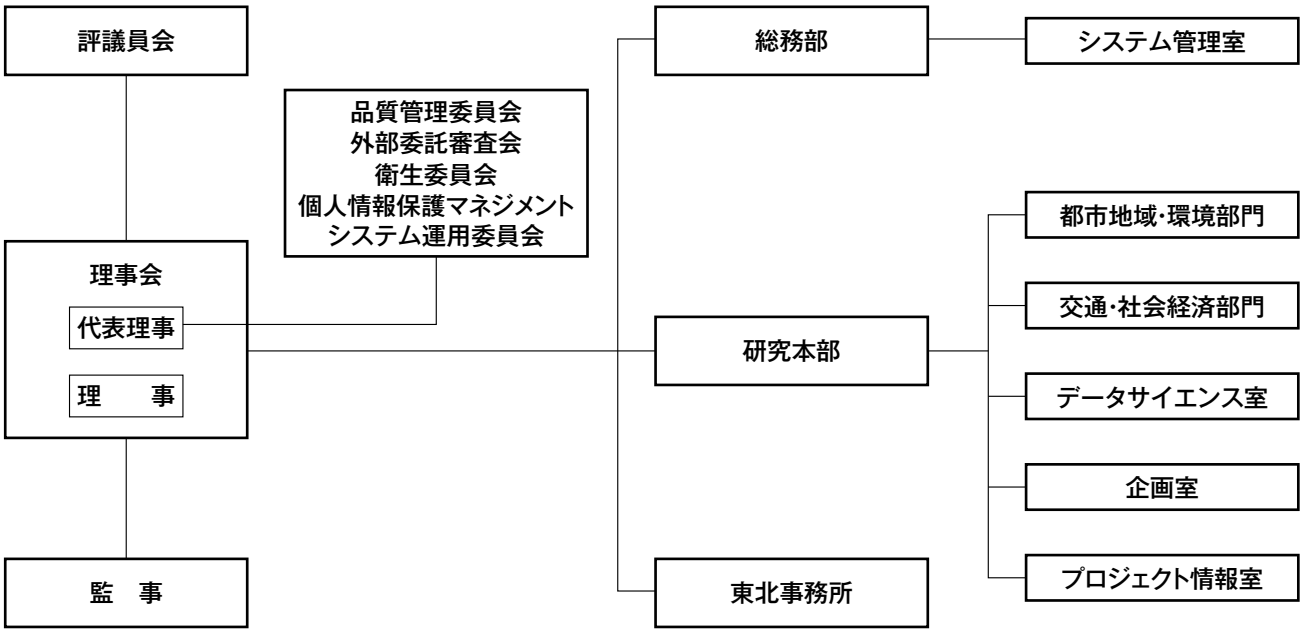
● IBSの概要

IBSの概要

1 概要

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

2 組織図（2021年7月31日現在）



編集後記

今年も昨年に続いて、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）によるコロナ禍での「研究活動報告2021」の発刊となりました。皆様のお手元に無事お届けすることができ、安堵しております。

従来は、当研究所主催の「IBS研究発表会・フェローシップ発表会」と同時期に「研究活動報告」を発行しておりましたが、今年は東京オリンピック・パラリンピックの開催もあり、8月に発行とさせて頂きました。また、海外の学会等への現地参加が2020年は全て無くなり、多くはリモートでの参加に留まりました。そのため本誌では「海外学会参加・海外調査報告」のない構成に変更しております。

コロナに負けず、当研究所の所員一同、引き続き社会経済活動の回復および地域社会の問題課題の解決に果敢に取り組んで参ります。どうぞよろしくお願い申し上げます。

（K. M.）

編集委員

委員長　牧村和彦（業務執行理事、研究本部企画戦略部長）
委　員　萩野保克（業務執行理事、研究本部執行管理部長）
中野　敦（研究本部都市地域・環境部門グループマネジャー）
石川岳男（研究本部都市地域・環境部門グループマネジャー）
谷貝　等（総務部次長）
國山淳子（研究本部企画室）

IBS　Annual Report 研究活動報告　2021

発　行　日　2021年8月1日
発行責任者　一般財団法人　**計量計画研究所**
The **I**nstitute of **B**ehavioral **S**ciences
代表理事　**岸井　隆幸**
〒162-0845　東京都新宿区市谷本村町2-9
TEL　03-3268-9911（代表）
印　刷　所　ヤマノ印刷株式会社

VEGETABLE
OIL INK