

高速道路における交通ビッグデータの 活用に関する調査研究

報 告 書

令和6年5月

公益財団法人 高速道路調査会 道路・交通工学研究部会
高速道路における交通ビッグデータの活用に関する調査研究委員会

【目次】

はじめに

1. 研究の概要

1.1 研究目的.....	1- 1
1.2 研究体制および実施経緯.....	1- 2
1.2.1 研究体制.....	1- 2
1.2.2 実施経緯.....	1- 3

2. 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.1 交通を取り巻く環境.....	2- 1
2.2 交通ビッグデータの特徴整理.....	2-11
2.3 国の動きや各機関の取り組み状況.....	2-14
2.3.1 ビッグデータに係る関連法令の整理.....	2-14
2.3.2 交通ビッグデータに関する話題.....	2-22
(交通ビッグデータ、自動運転、EV、MaaS、インフラ維持管理関連)	
2.4 将来の高速道路事業に係るしうる取組み.....	2-36
2.5 まとめ.....	2-68

3. 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.1 ヒアリング調査.....	3- 1
3.1.1 調査目的.....	3- 1
3.1.2 候補選定フロー.....	3- 1
3.2 MaaS等情報提供関連事業者へのヒアリング調査.....	3- 2
3.2.1 ヒアリング対象.....	3- 2
3.2.2 ヒアリング内容.....	3- 3
3.2.3 ヒアリング結果.....	3- 4
3.3 交通ビッグデータ分析事業者へのヒアリング調査.....	3-15
3.3.1 ヒアリング対象.....	3-15
3.3.2 ヒアリング内容.....	3-16
3.3.3 ヒアリング結果.....	3-17
3.4 ヒアリング結果のまとめ.....	3-27

4. 交通ビッグデータを活用した研究報告

4.1 交通ビッグデータを活用した研究報告.....	4- 1
4.2 共同研究(データ共有型研究).....	4- 3
4.2.1 プローブデータを用いた柔軟な交通状態推定手法の検証.....	4- 3
4.2.2 高速道路のSA・PA・IC・BSを中継地点とするシームレスな 移動サービスの可能性.....	4-25
4.3 自主研究.....	4-39
4.3.1 プローブデータを活用した高速道路サグ・トンネル部の 連続的交通容量推定.....	4-39

5. 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望	
5.1 高速道路を取り巻く環境.....	5- 1
5.1.1 交通ビッグデータ活用の現況	5- 1
5.1.2 2030年代の高速道路を取り巻く環境	5- 2
5.1.3 2030年代の高速道路の将来像	5- 6
5.2 交通ビッグデータ活用の方向性.....	5-23
5.2.1 交通ビッグデータの活用の方向性の整理	5-23
5.2.2 高速道路事業における交通ビッグデータの活用可能性	5-24
5.3 まとめ.....	5-32
6. まとめ	
6.1 各章のまとめ.....	6- 1
6.2 おわりに.....	6- 3

はじめに

本調査は、コロナ禍前の2019年9月に第1回委員会が開催され、充実した討議を経て、2024年3月の第7回委員会で完了した、5年度に渡る調査研究である。そもそも高速道路はトラフィックカウンターやETCデータなどを始めとして、ビッグデータに囲まれたインフラであり、数十年前からデジタル化されたデータが利活用されてきた。それらのデータは車両という移動体の計測を意味し、まずは既存のビッグデータの有効活用が期待されるが、それに加えて現代では様々なビッグデータが登場してきた。例えば画像データやETC Free Flow データ、高精度衛星画像の登場などで、移動体計測の精度もデータ量も飛躍的に増大している。無論、その背景にはインターネット環境の整備や、記憶容量の劇的な増大と低価格化などがあった。加えて高速道路を離れて、交通全体を見渡しても、多様なビッグデータが活用されている。本調査研究委員会でも毎回、交通全般に関わる最新の業界の動向を取りまとめ、先進的な例についてはヒアリングも実施して、詳細な内容や将来への見通しなども調査している。調査した業界の動向は第2章にまとめられているが、今、振り返ってみると、この5年間の交通ビッグデータに関わる貴重なデータベースとしての役割を果たしえるだろう。

本調査研究のもう一つの特徴は、参加された学識委員の先生方に、学術的にも最新の技術に基づいた具体的なデータ解析を手掛けていただき、その貴重な結果を調査研究の成果として活用させてもらったことである。通常の調査委員会では学識の立場からの意見やコメントを頂戴することが多いが、自らの研究成果を調査委員会に取り込み深掘りした議論を行うことにより、今までにないスタイルの報告書が完成したと思われる。今後の調査研究委員会のあり方に有益な示唆を与え得ると思われるし、協力いただいた布施先生、塩見先生、和田先生に深謝すると共に、調査研究にご協力いただいた全ての方々に感謝申し上げる次第である。

令和6年5月

高速道路における交通ビッグデータの活用に関する調査研究
委員長 兵藤 哲郎

第 1 章 研究の概要

1.1 研究目的

交通ビッグデータ※活用に関する国や他機関における取り組み状況について整理し、今後の自動運転や次世代通信規格「5G」、「Beyond 5G」時代、「MaaS (Mobility as a Service)」の展開を見据え、大量の人流や車両データの活用による高速道路利用者サービス向上等の中長期的展望を整理することを目的とした。

※ 交通ビッグデータとは

道路交通や公共交通等の「交通」に係る幅広いシーンにおいて用いられる、日々蓄積される大量の観測データ等を指す(詳細は第 2 章・p. 2-11 以降を参照)。

例：車両感知器データ、ETC2.0 プローブデータ、携帯端末データ、画像データ等

1.2 研究体制および実施経緯

1.2.1 研究体制

東京海洋大学の兵藤哲郎教授を委員長とし、学識経験者や高速道路会社の有識者により本研究員会は構成される。

表1.2.1 委員会名簿

氏名(敬称略)		所属機関・役職	備考
委員長	兵藤 哲郎	東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科 教授	
委員	布施 孝志	東京大学大学院 工学系研究科 教授	
委員	塩見 康博	立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授	
委員	和田 健太郎	筑波大学 システム情報系 准教授	
委員	後藤 誠	東日本高速道路(株) 管理事業本部 交通部 交通技術課長	
委員	角谷 俊彦	中日本高速道路(株) 保全企画本部 交通課長	第1~3回
委員	山本 隆	中日本高速道路(株) 保全企画本部 交通課長	第4回~
委員	山岡 賢弘	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部 保全サービス事業部 交通課長	第1回
委員	川瀬 憲司	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部 保全サービス事業部 交通課長	第2~4回
委員	寺中 孝司	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部 保全サービス事業部 交通課長	第5回~
委員	邢 健	(株)高速道路総合技術研究所 交通環境研究部交通研究担当部長	
委員	井口 均	(株)高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部 計画分析課長	第1回
委員	村上 功	(株)高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部 計画分析課長	第2回~

【最終】第7回委員会

表1.2.2 事務局

研究第二部長	川井田 実 (第1回)
〃	八木 恵治 (第2回~)
総括研究員	坂本 香 (第1回~)
研究第一部	小森 大育 (第1回)
研究第二部	松下 剛 (第1回~第3回)
	永井 基博 (第4回~第5回)
	市岡 隆興 (第6回~)

1.2.2 実施経緯

令和元年より始まった本委員会は令和6年までに全7回開催され、主に委員による交通ビッグデータを活用した研究、交通ビッグデータ活用に関する企業ヒアリング結果、交通ビッグデータに関する最近の情勢等が報告された。

各委員会で議論された内容等については、下記表及び次頁図に示す。

表1.2.3 開催状況と主な議事

開催回	主な議事
第1回 (R1. 9. 19)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後の検討の進め方の説明 ・ 日本国内における交通を取り巻く環境や各機関の取り組み状況の報告 ・ 交通ビッグデータの特徴整理の報告 ・ 調査研究の方向性の説明
第2回 (R2. 9. 25)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「2030年代の高速道路の姿・企業ヒアリングからの示唆」の報告 ・ 交通ビッグデータを活用した研究の提案 [提案] 布施委員、塩見委員、和田委員 ・ 企業ヒアリング結果の報告(3社)、今後のヒアリング候補の説明 ・ 交通ビッグデータ活用に関する最近の情勢の報告
第3回 (R3. 6. 24)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通ビッグデータを活用した研究の報告 [中間報告] 布施委員 ・ 企業ヒアリング結果の報告(2社)
第4回 (R4. 3. 24)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通ビッグデータを活用した研究の報告 [最終報告] 布施委員 [新規提案] 塩見委員 ・ 企業ヒアリング結果の報告(2社) ・ 交通ビッグデータに関する最近の情勢の報告
第5回 (R4. 10. 12)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通ビッグデータを活用した研究の報告 [中間報告] 塩見委員 [情報提供] 和田委員 ・ 交通ビッグデータに関する最近の情勢の報告 ・ 今後のヒアリング候補の説明
第6回 (R5. 9. 11)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通ビッグデータを活用した研究の報告 [中間報告] 塩見委員 ・ 企業ヒアリング結果の報告(2社) ・ 交通ビッグデータに関する最近の情勢の報告 ・ 委員会報告書目次(案)の提示
第7回 (R6. 3. 27)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員会報告書(案)の提示 ・ 交通ビッグデータを活用した研究の報告 [最終報告] 塩見委員

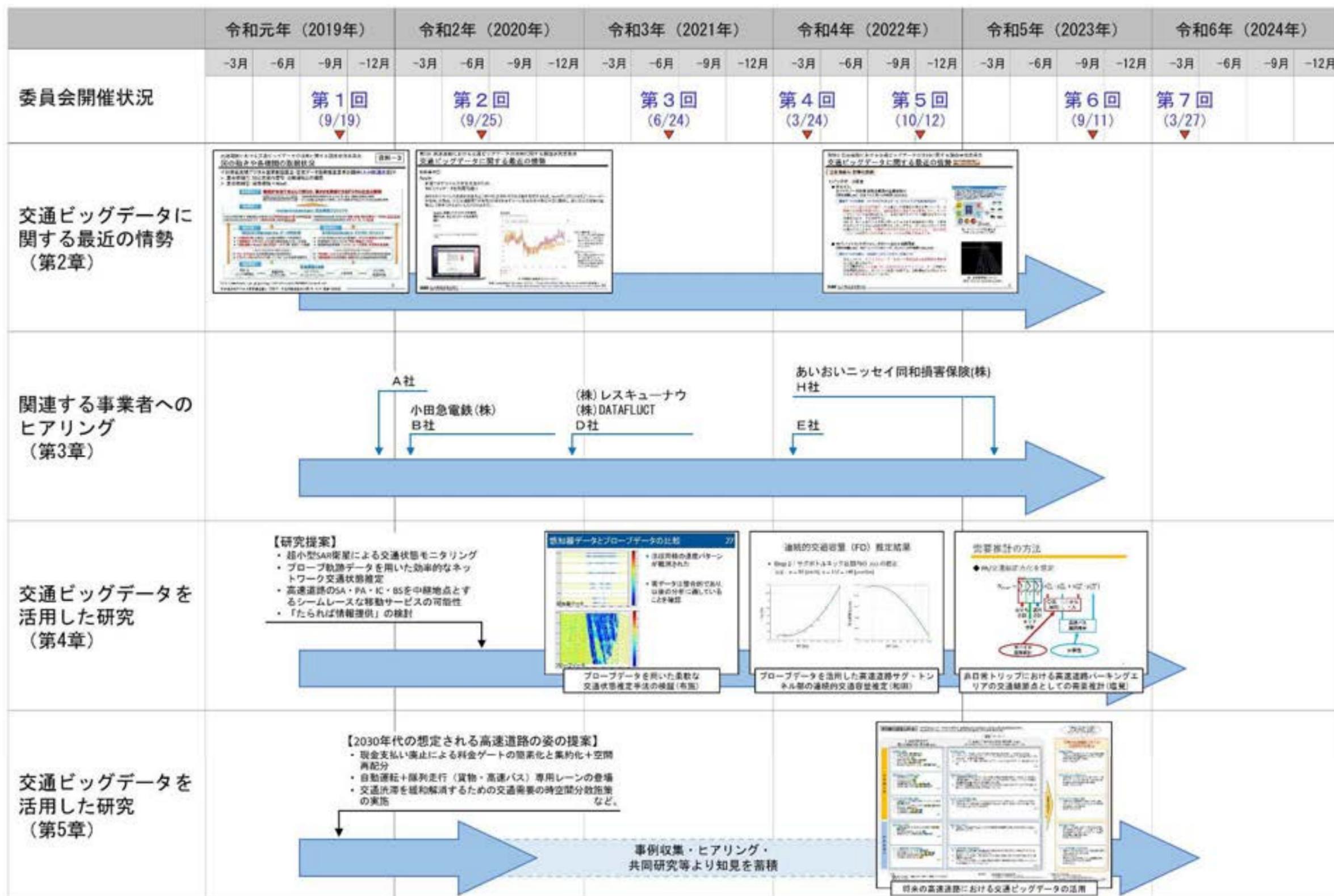


図1.2.1 委員会の開催経緯

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

近年のデジタル技術の進展により、交通分野では利便性・安全性の向上や業務効率化等を目的にデジタル技術を活用した様々な取組みが行われている。

本章では、デジタル技術の活用が進む背景を整理したうえで、取組みの中で利活用される交通ビッグデータの特徴、そして最近の情勢について確認した(対象：令和元年～令和5年)。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.1 交通を取り巻く環境

デジタル技術の活用が進む社会的背景として、現在の日本社会が直面している様々な課題の存在がある。

国土交通白書 2023 では、社会が直面している課題として大きく「地域公共交通の衰退・地域機能の維持困難化」「デジタル化による産業構造の変化」「人口減少・少子高齢化」「災害の激甚化・頻発化」「増大する消費エネルギー」に分類しており、それらが国民生活や経済活動の制約、デジタル競争力の低迷、労働力の減少や国内市場の縮小、災害被害の拡大・人命喪失、温暖化の進行に波及していくことに言及している。

これらの課題に対して、デジタル技術を活用し「生活サービス提供機能の維持・向上」「新たな付加価値・イノベーションの創出」「生産性向上・働き方改革の促進」「防災・減災対策の高度化」「エネルギー利用の効率化」により社会課題の解決を図ろうとしており、交通分野においても関連する内容が多い。

次頁以降に社会が直面している課題について整理した。

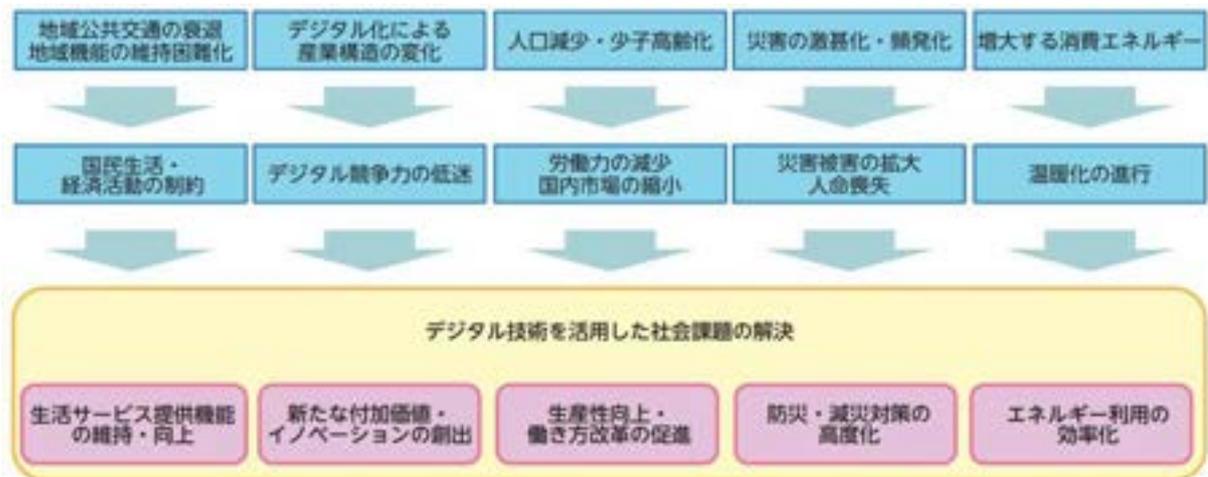


図2.1.1 直面する課題とデジタル化の役割

資料：国土交通省「国土交通白書 2023」【p.4】

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(1) 地域公共交通の衰退

近年、地域公共交通の維持が地方圏において特に困難化している。

我が国の人口は近年減少しているものの、都市圏別に見ると、平成12年(2000年)と比較し、三大都市圏では増加傾向にある一方、三大都市圏以外では減少傾向にある。

地域公共交通のうち、乗合バスの輸送人員は平成12年(2000年)度と比較して三大都市圏では平成31年(2019年)度まで増減があり、令和2年(2020年)度はコロナ禍の影響により3割弱減少した。地方圏における人口減少等に伴い、三大都市圏以外では平成12年(2000年)度以降、輸送人員の減少傾向が続いており、地域の足を支える乗合バスは特に人口減少が進展する三大都市圏以外において、輸送人員の減少、収支の悪化といった厳しい状況にあり、今後人口減少が進む中、その維持がさらに困難となることが想定される。

このような状況が続けば、暮らしを支える生活サービス提供機能の低下・喪失の恐れがあり、買物弱者の増加等が懸念される中、地域の足の確保が課題となる。



図2.1.2 乗合バスの輸送人員の推移と事業者の収支状況

資料：国土交通省「国土交通白書2023」【p.8】

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(2) デジタル化による産業構造の変化

国内の就業者はここ 20 年で急速な高齢化が進んでおり、建設業及び運輸業について見ると、就業者のうち 55 歳以上の占める割合が全産業平均より高い水準で増加傾向にある一方、就業者のうち 29 歳以下の占める割合は平成 27 年(2015 年)前後から緩やかに増加している(図 2.1.3)。

今後、高齢就業者の大量退職が見込まれることから、将来の担い手不足が懸念される。

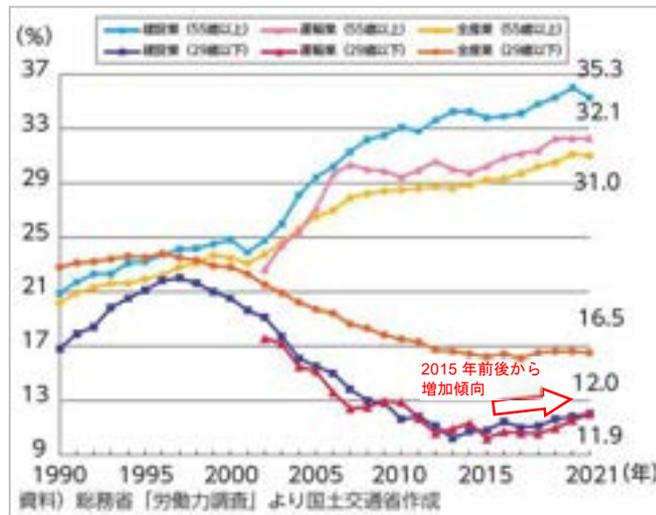


図2.1.3 産業別就業者の年齢構成の推移

資料：国土交通省「国土交通白書 2023」【p.17】(一部加筆)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

しかし、上述の将来の担い手不足に対して、デジタル技術を活用した機械化・自動化等(=DX, Digital Transformation)による働き方改革により、新たな労働参加を促進することが期待される。国土交通白書 2023 の「国民意識調査」によれば、デジタル技術を活用した機械化・自動化等による働き方の変化として、「危険な作業の削減」、「長時間労働の削減・自由時間の増加」、「労働環境の改善による担い手不足の解消」への期待が高まっている(図 2.1.4)。

高架道路やビル等における高所作業、災害時の被災現場での応急工事等、危険を伴う作業の遠隔操作が可能なロボットや重機等を活用することにより、労働者が苦渋作業や危険作業から解放されるとともに、事故の削減を図ることが期待される。

また、デジタル化を通じて就業場所や働き方の多様化等就業環境の改善を図り、新たな労働参加を促進することが期待される。例えば、テレワークの導入により、多様で柔軟な働き方を選択することが可能となれば、子育て世代の女性や高齢者等の取り込みにつながるが見込まれる。

さらに、デジタル化の進展により、現場作業を遠隔操作へ移行することによって、担い手の多様化や作業の効率化を図ることが考えられる。

今後、担い手不足の深刻化が懸念される国土交通分野の業種において、技術の継承を図り、将来を担う若者の入職・定着を促すためにも、働き手にとって魅力ある産業となるよう、就業環境の改善や先進技術の取り込み等により、働き方改革を促進することが求められる。



図2.1.4 DXによる働き方の変化に対する期待

資料：国土交通省「国土交通白書 2023」【p.20】(一部加筆)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(3) 人口減少・少子高齢化

65歳以上の人口のうち、65～74歳を占める「団塊の世代」が高齢期に入った平成28年の1,767万人にピークを迎えた。その後は、増減を繰り返し、令和23年(2041年)の1,736万人に至った後、減少に転じると推計されている。

一方、75歳以上人口は、増減しつつ令和37年(2055年)にピークを迎え、その後減少に転じると見込まれている(図2.1.5)。

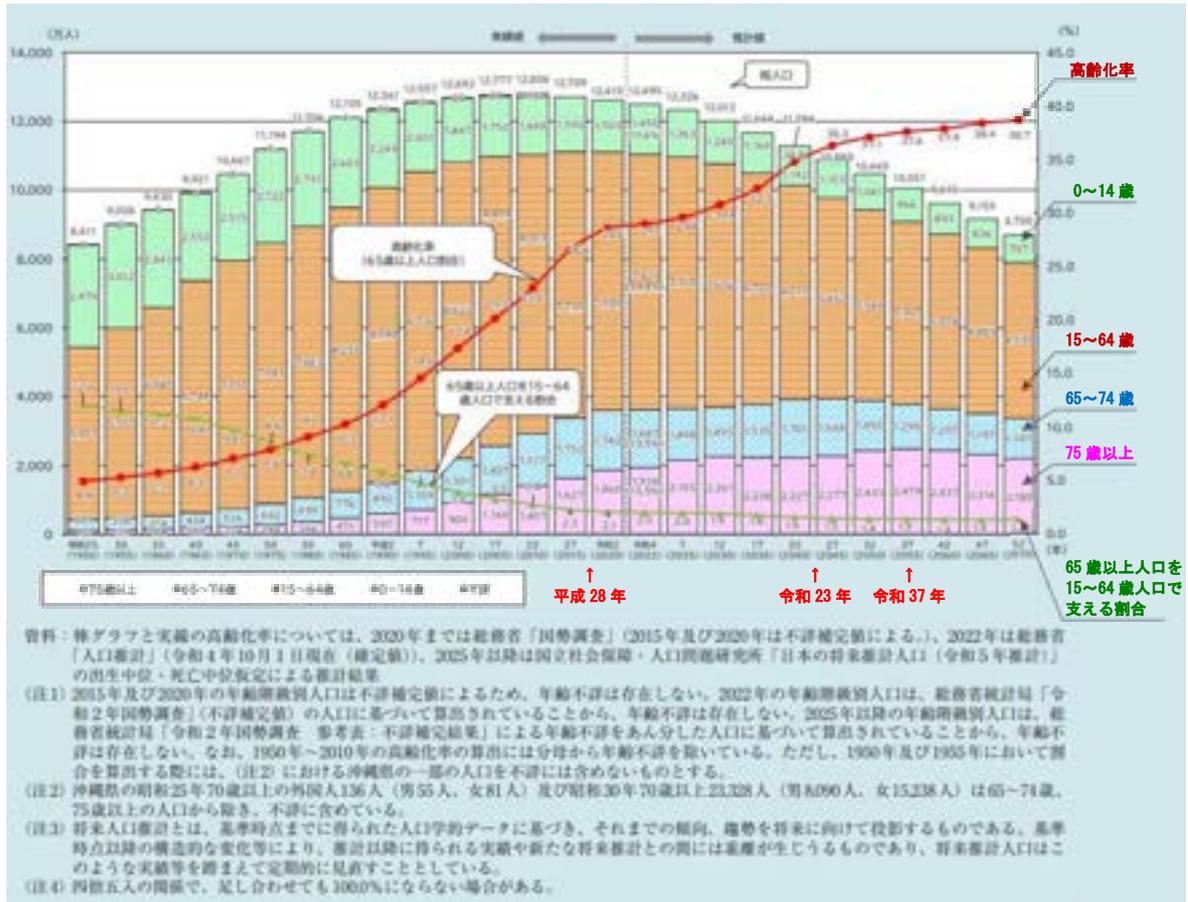


図2.1.5 高齢化の推移と将来推計

資料：内閣府「令和5年版高齢社会白書」【p.4】（一部加筆）

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

都市規模別に平成27年(2015年)を基準に65歳以上人口の推移を見ると、65歳以上人口は「大都市」「人口30万人以上の都市」「10万人以上30万人未満の都市」という順に大規模の都市ほど増加する見込みとなっており、令和27年(2045年)時点の「大都市」では平成27年比で人口指数は133.4となる。

一方、人口5万人未満の都市では、令和2年(2020年)をピークに65歳以上人口は減少し、令和27年(2045年)には平成27年比で人口指数は89.7まで低下する見込みとなっており、都市規模で傾向が2極化する(図2.1.6)。

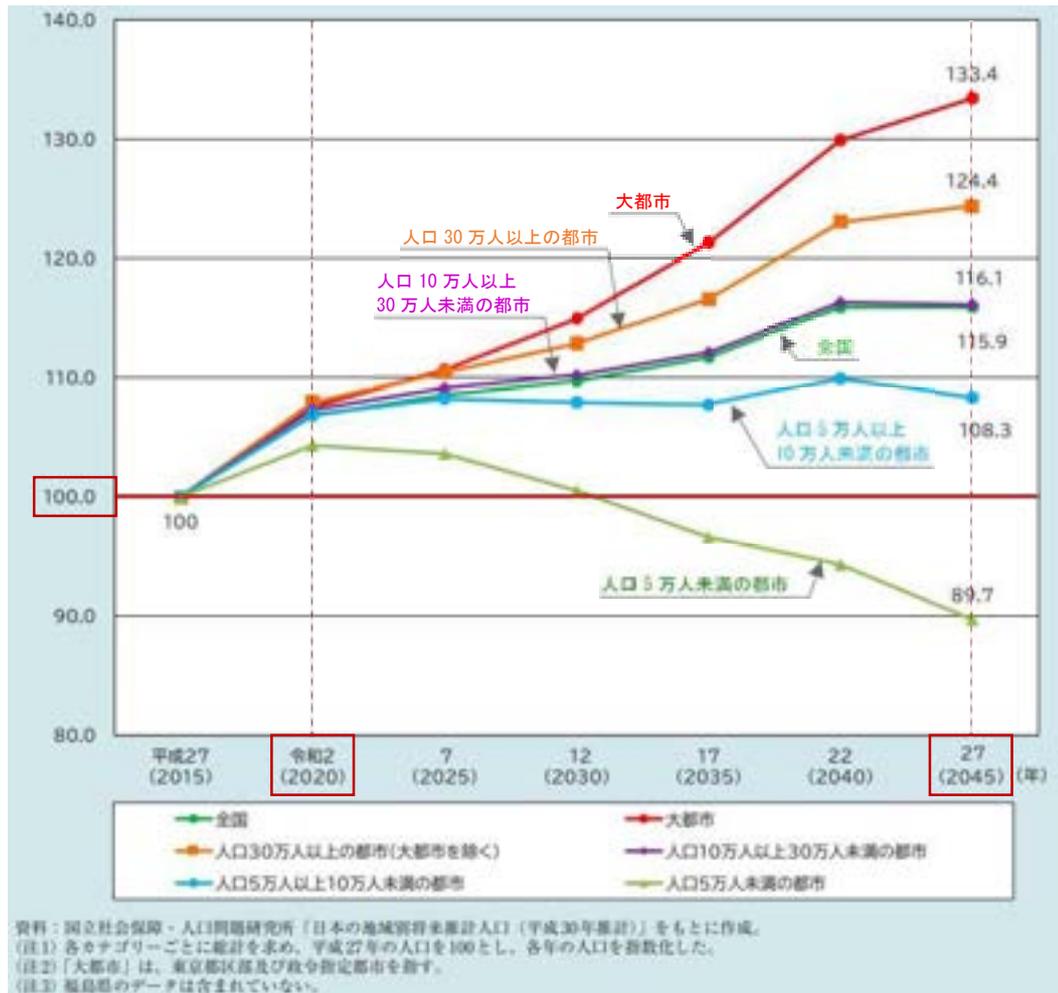


図2.1.6 都市規模別に見た65歳以上の人口指数(H27年=100)の推移

資料：内閣府「令和5年版高齢社会白書」【p.12】(一部加筆)

(4) 災害の激甚化・頻発化

近年、災害の激甚化・頻発化により、甚大な被害が発生している。

その中でも平成31年(2019年)に発生した「令和元年東日本台風」は全国各地に被害をもたらし、氾濫危険水位を超過した河川数は平成26年(2014年)度比で約5倍に増加した。また水害被害額も近年増加しており(図2.1.7)、今後、地球温暖化・気候変動に伴い災害リスクが更に高まっていくことが懸念されていることから、ハード・ソフトが一体となった防災・減災対策が重要になる。

また日本では、人口の約3割が65歳以上の高齢者を占め、配慮が必要な人(障がい者・要介護者・未就学児等)の安全・迅速な避難への対策が課題である。東日本大震災や近年の豪雨災害では、人的被害(死者)に占める60歳以上の割合が多くを占めた。また、「令和2年7月豪雨」では、社会福祉施設の浸水被害が発生し、施設関係者14名が亡くなった。

防災・減災対策の主流化を図り、被害を受けやすい配慮が必要な人々を含めた誰一人取り残さないための対策が求められる中、一人ひとりのニーズに応じたきめ細やかな対応が求められる。



図2.1.7 津波被害以外の水害被害額の推移

資料：国土交通省「国土交通白書2021」【p.20】

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.1.1 近年の主な豪雨災害による被害

	平成30年7月豪雨	令和元年東日本台風	令和2年7月豪雨
発生日	2018年6月28日～7月8日	2019年10月6日～10月13日	2020年7月3日～7月31日
降水量観測史上 1位の更新箇所数	122地点(72時間) 124地点(48時間) 76地点(24時間)	72地点(48時間) 103地点(24時間) 120地点(12時間)	40地点(72時間) 40地点(48時間) 30地点(24時間)
死者・行方不明者	271名	108名	86名
建物全壊	6,783棟	3,229棟	1,620棟
建物半壊	11,346棟	28,107棟	4,509棟
被害額	1兆2,150億円	1兆8,800億円	未集計

資料：国土交通省「国土交通白書 2021」【p.21】



図2.1.8 豪雨による被害状況

資料：国土交通省「国土交通白書 2021」【p.21～22】

(5) 増大する消費エネルギー

高度経済成長期に日本の最終エネルギー消費は国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加した。しかし、1970年代の二度の石油危機を契機に、製造業を中心に省エネが推進されるとともに、省エネ型製品の開発も盛んになり、こうした取組みの結果、エネルギー消費を抑制しながら経済成長を果たしてきた。その後、1990年代には原油価格が低水準で推移する中、家庭部門、業務他部門を中心にエネルギー消費は増加したが、2000年代半ば以降に再び原油価格が上昇したことで、2005年(平成17年)度をピークに最終エネルギー消費は減少傾向にある。そして2021年(令和3年)度は新型コロナ禍からの経済回復等により、実質GDPが2020年(令和2年)年度比で2.6%増加し最終エネルギー消費は同1.6%増加した。

部門別のエネルギー消費を見ると、1973年度から2021年度までの伸びは、企業・事業所他部門が0.9倍（産業部門0.8倍、業務他部門2.0倍）、家庭部門が1.8倍、運輸部門が1.5倍となった。企業・事業所他部門では第一次石油危機以降、経済成長する中でも製造業を中心に省エネが進んだことから同程度の水準で推移した一方、家庭部門・運輸部門ではエネルギー利用機器や自動車等の普及が進んだことから、大きく増加した。その結果、日本の最終エネルギー消費に占める企業・事業所他、家庭、運輸の各部門のシェアは、第一次石油危機当時の1973年(昭和48年)度の74.7%、8.9%、16.4%から、2021年(令和3年)度には63.5%、14.6%、21.9%へと変化した。

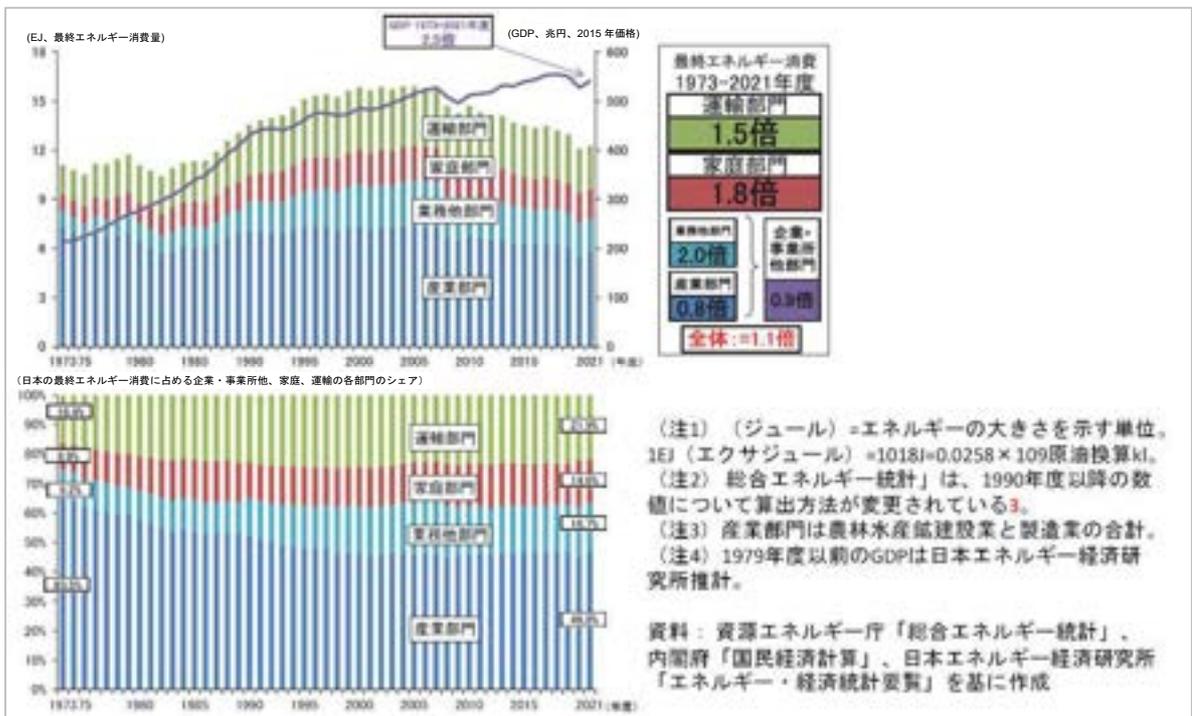


図2.1.9 最終エネルギー消費と実質 GDP の推移

資料：資源エネルギー庁「令和4年度エネルギーに関する年次報告」【p.74】

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.2 交通ビッグデータの特徴整理

本研究委員会では交通に係る様々なビッグデータを取り扱うことから、道路管理者が従来から交通管理等で利用してきた車両感知器データをはじめ、近年幅広い分野で利用が進められている携帯端末データ等の特徴を整理した。

表2.2.1 近年用いられる交通ビッグデータ

計測方法	データ名
地点計測	<ul style="list-style-type: none">・ 車両感知器データ (ループコイル、GCTV、超音波)・ 簡易車両感知器データ・ 営業データ・ ETC 明細データ・ 可搬式 AVI・ アドレスマッチング (Wifi、Bluetooth、ETC-WCN)・ 情報板提供履歴データ
連続的計測	<ul style="list-style-type: none">・ ETC2.0 データ・ バスロケーションデータ・ 民間プローブデータ (HONDA インターナビ等)・ 商用車プローブデータ (株)トランスロン)・ 携帯端末データ (KDDI、Docomo、Softbank 等)・ CAN データ・ ドラレコデータ

表2.2.2 地点計測データの特徴

	車両感知器データ (ループコイル、CCTV、超音波)	簡易車両感知器データ	営業データ	ETC 明細 (OD) (フリーフロー)	可搬式 AVI (Automatic Vehicle Identification)	アドレスマッチング		情報板 提供履歴
						Wifi・Bluetooth	ETC-WCN (Wireless Call Number)	
常時/臨時収集	常時収集	臨時収集	常時収集	常時収集	臨時収集	臨時収集	臨時収集	常時収集
収集対象	集計値 (パルス波は個別車両)	個別車両	集計値	個別車両	個別車両	個別車両 (厳密にはデバイス数)	個別車両	情報板表示内容
収集場所	・渋滞区間: 2km 間隔 (都市高 300~500m) ・非渋滞区間: IC 間ピッチ (一部 2~3IC 間ピッチ)	・収集装置設置箇所付近	・各出口料金所	・各出入料金所 ・FFA 設置箇所	・収集装置設置箇所付近	・収集装置設置箇所付近	・収集装置設置箇所付近	・道路管制センター
収集間隔	・一次処理装置: 1 分 ・二次処理装置: 5 分	・個別車両	・個別車両	・個別車両	・個別車両	・個別車両 ・(厳密にはデバイス数)	・個別車両	・表示の都度
収集範囲	・ほぼ全車両	・暫定 2 車: ほぼ全車 ・多車線: 7 割程度	・料金区分別に全車両	・ETC 全車両	・ほぼ全車両	・スマホ、ナビ等	・ETC 全車両	・全情報板
収集データ	・車線別 小型・大型車交通量 平均速度 オキュパンシー	・通過速度	・15 分 IC ペア交通量 ・日単位 IC ペア交通量 ・出口流出日で集計	・IC または車載器の通過場 所及び時刻	・ナンバープレート及び通 過時刻	・MAC アドレス、通過時刻	・WCN、通過時刻	・表示内容、表示および消滅 時刻
リアルタイム 情報提供の事例	・渋滞検知 ・同時刻和旅行時間	・車両感知器不設置区間 での速度低下注意喚起対策 ・速度超過警告	・なし	・なし	・なし	・一般道含む地点間所要時 間	・一般道含む地点間所要時 間	・-
過去データ 処理	・断面交通量集計 ・タイムスライス旅行時間 ・簡易経路選択率算出 ・(営業データも使用)	・車両感知器不設置での交 通量計測 ・事故対策前後の速度計測 (特にランプ部)	・対距離区間の断面交通量 集計 ・四角表、三角表集計	・IC 間所要時間算出 ・経路選択率算出	・休憩施設駐車時間 ・休憩施設立寄率 ・地点間所要時間 ・経路選択率算出	・一般道含む地点間 ・所要時間分析	・一般道含む地点間所要時 間分析、経路選択率算出	・表示履歴分析
データ処理の 容易性	・容易	・容易	・容易	・やや難	・容易	・容易	・容易	・容易
主な使用用途 (実績)	・工事渋滞予測 (イン/アウト/アウト法等) ・開通後整備効果リリース ・交通混雑期直後リリース	・速度低下注意喚起対策 ・事故対策効果検証	・統計データ (車種別断面交通量)集計	・集中工事時の出発または 到着時刻等、変容状況調査 ・開通後の経路選択率	・SA/PA 駐車場回転率 ・SA/PA 立寄間隔分析 ・経路選択率分析	・集中工事時の迂回経路所 要時間情報提供	・集中工事時の迂回経路所 要時間情報提供	・問合せ・苦情対応 ・表示内容別経路選択率分 析
その他	・CCTV は渋滞検知用が主体	・-	・-	・-	・-	・バス等で一度に複数デー タ取得(スマホゲーム)、沿 道オフィスの OA 機器アド レス収集する場合あり。 ・電波状態により取得不可 地域あり。 ・個人情報保護法のオプト アウト等広報がベスト。	・無線強度により無線局電 波申請要。 ・電波状態により取得不可 地域あり。 ・個人情報保護法のオプト アウト等広報がベスト。	・-

表2.2.3 連続的計測データの特徴

	プローブデータ						ドラレコデータ
	ETC2.0	バスロケーションデータ	車両メーカープローブ (例: HONDA インターナビ)	商用車プローブ (例: ㈱トランスロン)	携帯端末データ (例: KDDI、Docomo、Softbank)	CAN データ (Controller Area Network) (例: ㈱ケム)	
常時/臨時収集	常時収集	常時収集	常時収集	常時収集	常時収集	臨時収集	常時収集
収集対象	個別車両	個別車両 (路線バス)	個別車両 (純正カーナビ搭載車)	個別車両 (デジタコ搭載車)	端末契約同意者	車載端末導入車両 (CAN 対応車両)	個別車両
収集場所	・概ね IC 間ピッチの ITS スポット路側機 (RSU) ・可搬式タイプあり ・一般道(直轄)経路情報収集装置	・事前に設定したバス停、連絡等施設、渋滞多発区間等	・カーナビ本体	・デジタコ本体	・携帯端末	・車載端末本体	・車載端末本体/サーバー
収集間隔	・200m 走行毎 or 進行方位 45 度以上変化した時点一般道データは前回取得から約 80km 分	・上記事前設定箇所通過時	・日別 15 分単位で集計	・1 秒間隔	・3 分間隔	・リアルタイム	・リアルタイム/事故発生時
収集範囲	・ETC2.0 搭載全車両	・バスロケ搭載車両(各システム別)	・テレマティクスサービス対象車	・富士通デジタコ搭載車	・契約同意者	・車載端末導入車両 (CAN 対応車両)	・搭載車および映像撮影範囲
収集データ	・走行履歴記録情報(時刻、緯度経度、車種・用途) ・マップマッチング処理後の付加情報(修正緯度経度、DRM リンク等)	・緯度経度、時刻	・DRM リンク通過平均所要時間 ・平均急減速発生地点	・位置、速度、時刻、加速度(上下前後左右)	・位置、時刻、性別、年齢(契約時登録情報)	・GPS、瞬間燃費、車速、回転数、7ケル開度、加速度等を基本としオプション 20 種類以上	・映像、位置情報、加速度情報
リアルタイム情報提供の事例	・所要時間情報	・便別走行位置情報 ・所要時間情報	・大規模工事時の迂回路との所要時間比較	・なし	・なし	・安全運転診断サービス	・なし
過去データ処理	・休憩施設選択行動分析 ・道路ネットワーク変化前後経路選択行動分析 ・事故渋滞時等の所要時間情報提供値の妥当性検証	・所要時間信頼性分析	・急減速箇所抽出 ・経路選択状況分析 ・SAPA 休憩時間分析 ・開通前後所要時間変化分析	・急減速箇所抽出 ・経路選択状況分析 ・SA/PA や道の駅休憩状況分析	・自治体等のパーソントリップ調査 ・鉄道会社の流動調査 ・高速開通後の観光施設立寄り状況分析	・運転スコア提供とアドバイス	・運転スコア提供とアドバイス
データ処理の容易性	・複雑	・複雑(他システムとの連携等)	・解析委託	・解析委託	・解析委託	・—	・—
主な使用用途(実績)	・車両感知器未設置区間での所要時間情報提供 ・新規開通前後の一般道を含めた経路選択状況分析 ・交通容量低下箇所の抽出 ・事故対策効果検証 ・休憩施設立寄り行動分析 ・災害時の一般道を含めた渋滞状況分析	・バス会社 HP での現在走行位置情報提供 ・車両感知器未設置区間での ETC2.0 とのマッチによる所要時間情報提供	・東北道大規模工事時の所要時間情報提供 ・常磐道全通時経路選択状況分析 ・九州道城南 SIC 完成前後所要時間短縮効果分析 ・埼玉県急ブレーキ箇所抽出 ・災害後の通過実績情報提供	・熊本地震前後貨物車流動状況 ・道の駅 SA/PA 利用状況分析 ・集中工事時貨物車迂回状況、経路別所要時間分析 ・中央環状線全線開通後の大型貨物車の経路選択状況分析 ・国道 13 号新庄市泉田交差点の道路交通状況分析	・群馬県主要観光地流入客の交通機関実態分析 ・北近畿豊岡道利用者の回遊傾向分析 ・鉄道会社ダイヤ改正検討	・交差点の事故要因分析や交差点コンパクト化の効果評価への活用	・テレマティクスデータを用いた道路の安全性評価および関連データの自治体等への販売
その他	・走行履歴記録情報の ID は 1 日単位で付与のため、日跨ぎや複数期間での行動分析不可。 ・同一日でもエンジンのオンオフで切れるトリップを連続化させる処理必要。 ・下流側 RSU 到着まで情報がサーバーに送信されず事故渋滞時のリアルタイム性に難あり。	・定時性確保の観点から早着時は BS に定刻迄停車。 ・共同運行の場合、各バス会社で同一システム導入の必要性あり	【HONDA インターナビ】 ・H27 年時点で 150 万台のデータ	【富士通デジタコ】 ・R4.8 現在で約 21 万台収集	【KDDI】 ・H26.9~商用化 ・約 10 百万人分のデータ保有 ・訪日客向け貸与 Wi-Fi データ分析可(5 万人/月)	・—	・“カダク”掲載の利用シーサンプル例 ・高齢家族の運転見守り ・運転スコア/アドバイス ・テレマティクス保険サービス

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.3 国の動きや各機関の取り組み状況

2.3.1 ビッグデータに係る関連法令の整理

交通分野に限らず社会全体でビッグデータを取り扱い、新たな価値を見出すようになった昨今において、ビッグデータを安全に活用できる仕組みについて政府が中心になって議論を進め、法整備・改正等を行ってきた。

第5章で述べる「高速道路における交通ビッグデータの活用」を検討するにあたり、ビッグデータに係る関連法令の施行状況等を整理した。

表2.3.1 交通ビッグデータに係る法令

名称【所管、成立/改正年】	概要
(1) 官民データ活用推進基本法 【首相官邸・IT 総合戦略本部、平成 28 年成立】	・ データの適正かつ効果的な活用の推進に関し、基本理念を定め、行政手続や民間取引のオンライン化等を目指すこととしている。
(2) 改正個人情報保護法 【個人情報保護委員会、平成 27 年改正】	・ 個人情報を特定の個人を識別できないように加工した情報を匿名加工情報と新たに定義し、個人情報の適正な流通のための環境を整備している。
(3) 不正競争防止法 【経済産業省、平成 30 年改正】	・ 事業者間の適正な競争を促進するため「不正競争行為」に対する救済措置として、民事措置(差止請求権等)や刑事措置を定める法律。 ・ H30 の改正において、①データの不正取得等に対する民事措置が創生され、②暗号等のプロテクト技術の効果を妨げる行為に対する規制が強化される。

(令和 5 年末時点)

(1) 官民データ活用推進基本法（平成28年成立）

【目的】

日本が直面する少子高齢化等の社会情勢変化への対応において、インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通して流通する多様なビッグデータを適正かつ効果的に活用する環境整備が求められている。

上記を鑑みて、官民データの適正かつ効果的な活用（以下「官民データ活用」）の推進に関し、基本理念を定め、国・地方公共団体及び事業者の責務を明らかにし、各種基本計画等の策定、官民データ活用の推進に関する施策を総合的かつ効果的に推進することで、国民が安全・安心して暮らせる社会及び快適な生活環境を実現させる（図2.3.1）

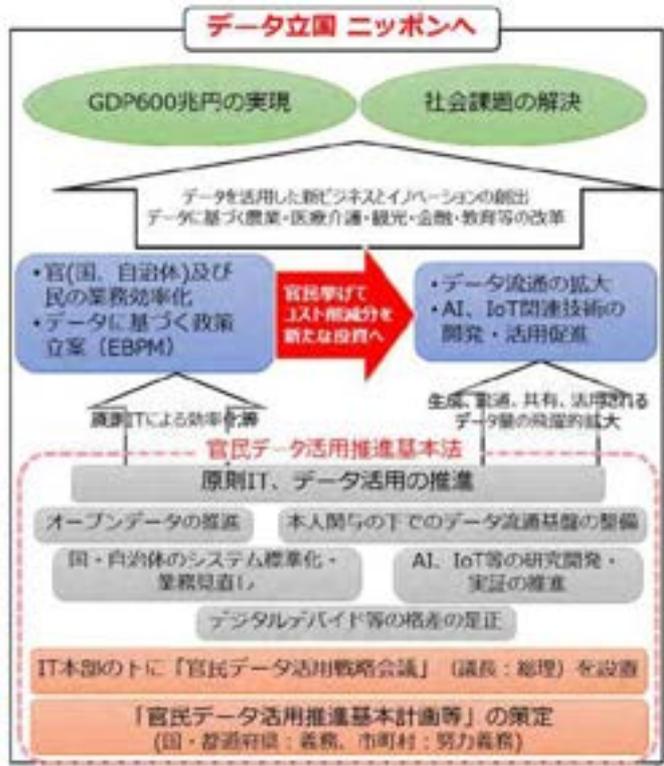


図2.3.1 基本法の考え方

資料：内閣官房情報通信技術総合戦略室

「官民データ活用推進基本法について」(H29.2)

【基本理念】

- ① 自立的で個性豊かな地域社会の形成、新事業の創出、国際競争力の強化等を図り、活力ある日本社会の実現に寄与
- ② 官民データ活用により得られた情報を根拠とする施策の企画及び立案により、効果的かつ効率的な行政の推進に資する（EBPM：根拠に基づく政策立案）
- ③ 官民データ活用の推進に当たって、以下について留意する。
 - ・ 安全性及び信頼性の確保、国民の権利利益、国の安全等の保護
 - ・ 国民の利便性の向上に資する分野及び当該分野以外の行政分野での情報通信技術の更なる活用
 - ・ 国民の権利利益を保護しつつ、官民データの適正な活用を図るための基盤整備
 - ・ 多様な主体の連携を確保するため、規格の整備、互換性の確保等の基盤整備
 - ・ AI、IoT、クラウド等の先端技術の活用

【官民データとは】

電磁的記録^{※1}に記録された情報^{※2}であって、国若しくは地方公共団体又は独立行政法人若しくはその他の事業者により、その事務又は事業の遂行に当たり管理され、利用され、又は提供されるものをいう。(2条)

※1 電子的方式、磁気的方式その他の知覚によっては認識することができない方式で作られる記録をいう。

※2 国の安全を損ない、公の秩序の維持を妨げ、又は公衆の安全の保護に支障を来すことになるおそれがあるものを除く。

【官民データの容易な利用等】

基本理念に基づき、国や地方公共団体が保有する官民データを、個人や法人の権利権益・国の安全等が害されないようにしつつ、国民がインターネット等を通じて容易に利用できるよう、「二次利用可能なルールの適用」「機械判読性のあるデータの価値」等の措置が講じられた(図2.3.2)

本基本法に基づき、国は「3次元データの利活用の推進」「運行情報のオープンデータ化」「自動運転関連のプロジェクトの円滑・迅速な推進」等の交通ビッグデータに関連した施策を推進した(表2.3.2)。

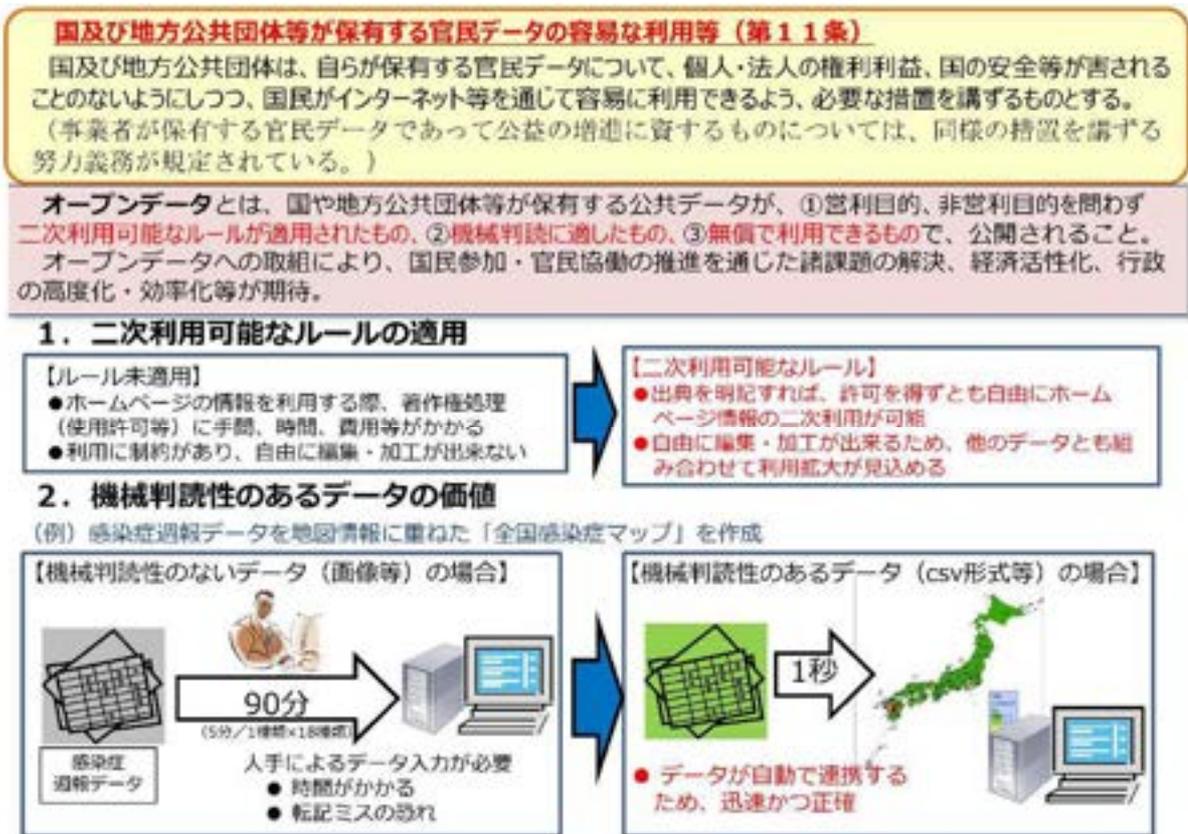


図2.3.2 基本法のオープンデータに関する規定と活用イメージ

資料：内閣官房情報通信技術総合戦略室「政府におけるオープンデータの取り組み」(H29.10)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.2 官民データ活用推進基本法に基づく「交通ビッグデータ」に関連する国の施策

施策番号	施策名	概要	担当省庁
38	i-Construction の推進による 3 次元データの利活用の推進	H31 年度までに、橋梁・トンネル・ダム等の工種に加え、維持管理を含む全てのプロセスにおいて ICT、3 時点データ等を活用するための基準類を整備するとともに、プラットフォームを構築し、オープンデータ化を推進。	国土交通省
39	交通事故及び犯罪にかかる情報の公開の在り方の検討	交通事故情報及び犯罪情報については各種統計データで公表されているが、更なる粒度の細かいデータを公開することによって、関係団体や地域住民等による自主的な交通事故防止対策及び犯罪抑止対策を促進することができる可能性。	警察庁
41	公共交通機関の運行情報(位置情報等)等のオープンデータ化	H29 年度に官民で諸課題を検討し、H30 年度から順次取組みを開始。H32 年度までにオープンデータを活用した公共交通機関の運行情報等の提供を開始することを目指す。	国土交通省
123	交通規制情報の集約・提供の高度化、普及促進	各都道府県警察が管理している交通規制情報のフォーマットの統一化を推進し、H30 年度以降、運転者による交通規制情報の的確な把握や自動運転への利活用に向けて、交通規制情報管理システムを普及促進する。	警察庁
176	ダイナミックマップの開発、管理・配信技術の確立	自動運転システムに用いるダイナミックマップの開発、管理・配信技術を確立し、ダイナミックマップ等の実用化に向けた検証を推進。H32 年の自動車専用道路での自動運転システム(準自動パイロット)実現等を図る。	内閣官房 内閣府 警察庁 総務省 経済産業省 国土交通省
189	「官民 ITS 構想・ロードマップ」に基づいた取組みの推進	自動運転に必要となる官民それぞれが保有するデータのダイナミックマップへの活用方法についてオープンデータ化を含めて検討し、H32 年以降の高度自動運転の社会実装を実現する。	
190	自動運転にかかる実証プロジェクトの円滑・迅速な推進	生産年齢人口の減少が見込まれる中、地域における公共交通網の維持、人手不足が深刻化している物流分野への対応等が喫緊の課題であることから、自動運転に関する実証プロジェクトを積み重ねることで、自動運転の社会実装を実現する。	
209	全国主要交差点への信号交差点到着時の信号灯火に関する情報等を提供するインフラ整備及び車載器の普及	交通量および交通事故死者数の多い路線に、順次 TSPS(信号情報活用運転支援システム「Traffic Signal Prediction Systems」)の整備を実施し、右折時の事故が多い交差点に順次 DSSS(光ビームを活用した安全運転支援システム※2)の整備を実施する。 ※2: 関連部品の製造停止等による保守が困難な状況のため R9. 3/31 運用終了	警察庁

資料：首相官邸「官民データ活用推進基本計画に関する国の施策一覧」(H29.7 時点)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(2) 改正個人情報保護法（平成27年改正）

この法律は、高度情報通信社会の進展に伴い個人情報の利用が著しく拡大していることに鑑み、個人情報の適正な取り扱いに関し、基本理念及び政府による基本方針の作成その他の個人情報の保護に関する施策の基本となる事項を定め、国及び地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、個人情報を取り扱う事業者の遵守すべき義務等を定めることにより、個人情報の適正かつ効果的な活用が新たな産業の創出並びに活力ある経済社会及び豊かな国民生活の実現に資するものであることその他の個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護することを目的とする（個人情報保護法の目的（第1条）（図2.3.2）。

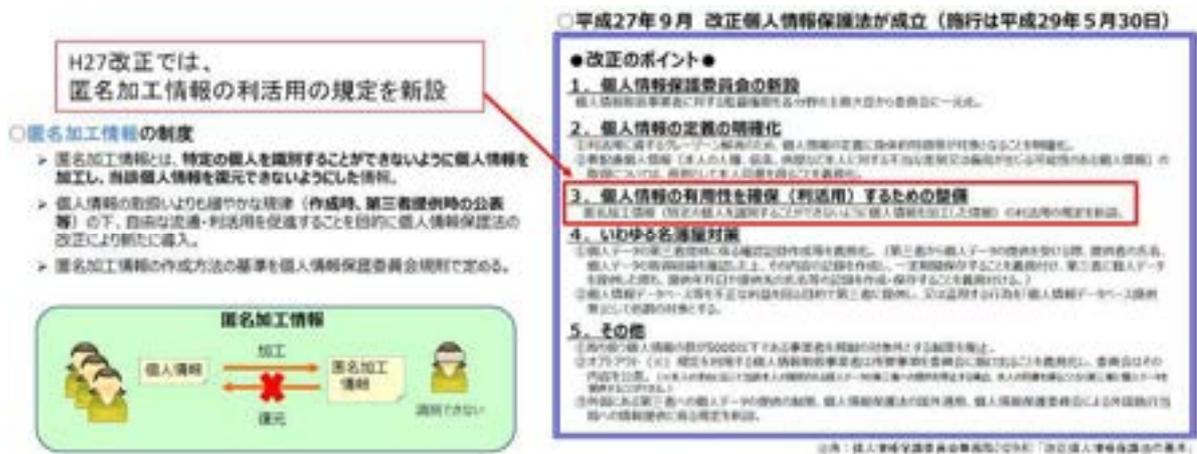


図2.3.3 法改正のポイント

資料：個人情報保護委員会事務局(H29.6)「改正個人情報保護法の基本」

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

【個人情報保護法下での「交通ビッグデータ」の活用】

「個人情報」として扱われるカーナビ等の走行位置履歴情報を、特定個人のデータとして識別できない・復元できない「匿名加工情報」に加工し利活用することで、より精度の高い渋滞予測が提供できるようになり、利用者(国民)の生活の質の向上への寄与が見込まれる。

ただし、匿名加工情報を取り扱う事業者は、個人情報を適切に加工することが法律によって定められており、また情報漏洩の防止や苦情の処理・適切な取り扱い措置と公表といった安全管理措置が求められる(図2.3.4)。

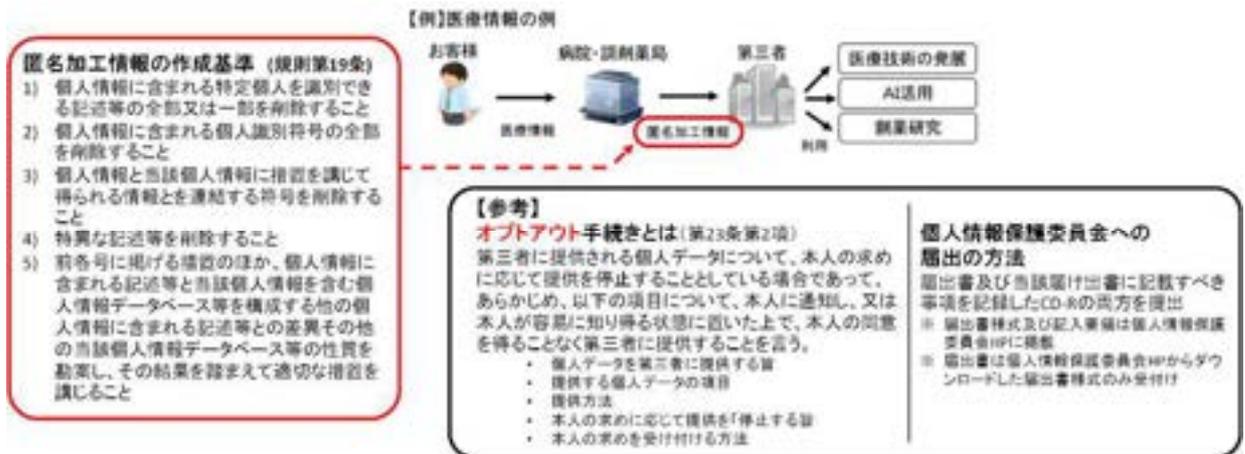


図2.3.4 ビッグデータにおける匿名加工情報制度の適用

資料：個人情報保護委員会「個人情報の保護に関する法律についてのガイドライン(匿名加工情報編)」

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(3) 不正競争防止法（平成30年改正）

不正競争防止法は、事業者間の公正な競争及びこれに関する国際約束の的確な実施を確保するため、不正競争の防止及び不正競争に係る損害賠償に関する措置等を講じ、もって国民経済の健全な発展に寄与することを目的とした法律である。

【基本理念】 価値あるデータの流通環境整備に向けた対応

データは複製・提供が容易であるため、不正な流通が生ずると被害は急速かつ広範囲に拡大するおそれがある。価値のあるデータであっても、①著作権法の対象※1とはならない、又は、②他社との共有を前提とした「営業秘密※2」に該当しない場合、その不正流通を差し止めることは困難であるため、救済措置等を設ける必要がある。

※1 プローブデータ等は「創作性が認められない」ため、著作権法の保護を受けない

※2 自動車所有者が事業者であり、秘密としてプローブデータを管理している場合のみ不正競争防止法(営業秘密)の保護を受ける

価値あるデータのうち、一定の要件を満たしたデータを「限定提供データ」とし、悪質性の高いデータの不正取得・使用等を不正競争防止法に基づく「不正競争行為」と位置づけることにより、救済措置として差止請求権等(第2条第7項目)を設ける(図2.3.5)。

【第2条第7項目(定義)】

この法律において「限定提供データ」とは、業として特定の者に提供する情報として電磁的方法により相当量蓄積され、及び管理されている技術上又は営業上の情報(秘密として管理されているものを除く)という。

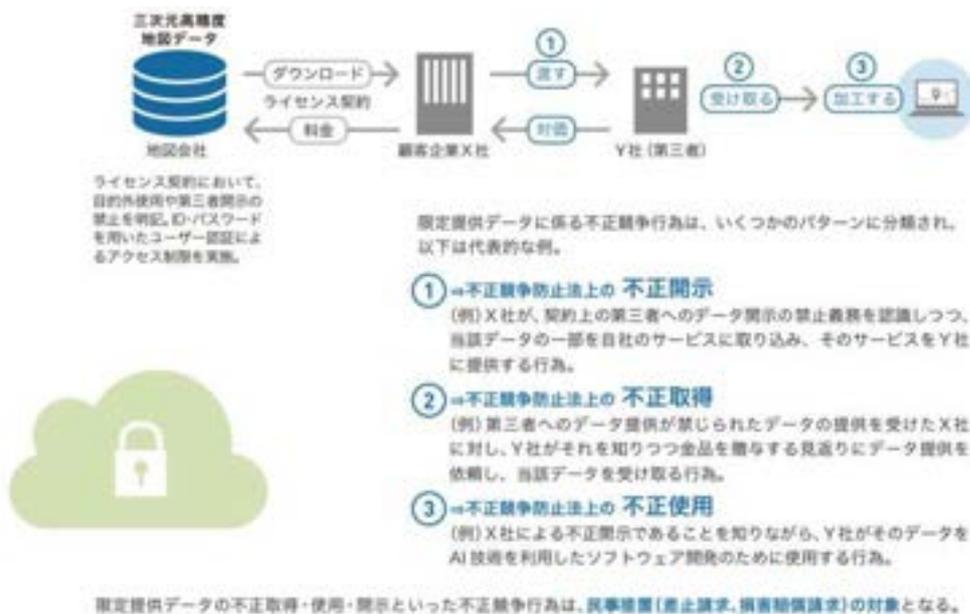


図2.3.5 不正競争事例

資料：経済産業省知的財産政策室「不正競争防止法平成30年改正の概要」
経済産業省(R2.6公開)「データ利活用のてびき」
経済産業省(H29.10)「Connected Industries 実現のためのデータ関連制度の整備検討」

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

【「限定提供データ」として捉える「交通ビッグデータ」の活用】

企業が保有する高精度な地図データやプローブデータのような価値のあるデータを、法律のもとで安全に他企業や自治体へ提供し利活用してもらうことで、新たなサービスや製品の価値向上に役立てられることが見込まれる（図2.3.6）。

なお、悪質性の高いデータの不正取得・使用等を「不正競争行為」と位置づけることにより、救済措置として差止請求権等を設けている。

「限定提供データ」のイメージ

- ・技術上の情報：地図データ、機械の移動データ、AI技術を利用したソフトウェア開発用のデータセット、AI技術の学習済みモデル等
- ・営業上の情報：消費動向データ、市場調査データ等
（データには、テキスト、画像、音声、映像等も含む。）



図2.3.6 「限定提供データ」の活用イメージ

資料：経済産業省(R2.6 公開)「データ利活用のてびき」

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.3.2 交通ビッグデータに関する最近の話題

交通ビッグデータに関連する最新の国の情勢や各交通機関、物流事業者、通信事業者等における取組みや情報を、各機関のホームページの新着情報、新聞等のメディア、学会論文集等を用いて確認・収集し「(1)交通ビッグデータ関連」「(2)自動運転関連」「(3)EV 関連」「(4)MaaS 関連」「(5)インフラ維持管理・事故対策関連」に分類し整理した。

また海外の調査機関やweb サイト等を参考に、国外の交通ビッグデータに関連する取組み等の最新の情報も収集・整理した。

表2.3.3 国内事例の整理対象の機関・媒体

大分類	小分類	主な機関・媒体名
官公庁	—	国土交通省、総務省、内閣府、経済産業省、警察庁、官公庁、日本政府観光局、東京都
民間企業	高速道路会社	NEXCO 東日本、NEXCO 中日本、NEXCO 西日本、首都高速道路、名古屋高速道路、阪神高速道路
	自動車業界	トヨタ自動車、日産自動車、本田技研、マツダ自動車、スバル、スズキ、日野自動車、いすゞ自動車、三菱ふそう
	公共交通機関	JR 東日本、JR 東海、JR 西日本、JR 四国、JR 九州、JR 貨物、WILLER、小田急電鉄、東急電鉄、京浜急行、みちのりホールディングス、ANA ホールディングス
	物流業界	ヤマト運輸、佐川急便、西濃運輸、日本運輸、日本郵船、商船三井、川崎汽船
	旅行業界	JTB、HIS、近畿日本ツーリスト
	情報・MaaS 業界	ヴァル研究所、MONET、日立総合製作所、ナビタイム、コロプラ、NEC、東京海上日動、パーク 24、出光興産、富士通交通・道路データサービス、日立製作所、住友電工ソリューションズ、ゼンリンデータコム、Agoop、ALBERT、レスキューナウ、ダイナミック基盤企画、ナイトレイ
	その他	住友電工ソリューションズ
その他 (メディア)	学会論文	交通工学研究発表会、土木計画学発表会
	新聞等	日経新聞、旬刊高速道路、日刊建設工業新聞、マイナビニュース等
	専門誌	ロジビズ、月刊道路、交通工学

(対象：令和2年～令和5年)

表2.3.4 海外事例の整理対象の機関・媒体

分類	主な機関・媒体名
WEB サイト 専門誌	Traffic Technology Today ITS International ITS International Magazine WORLD HIGHWAYS 等
調査機関等	世界交通学会(WCTRS) ITS ジャーナル

(対象：令和4年)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(1) 交通ビッグデータ関連

1) 自動車交通

交通ビッグデータのうち、近年利用が盛んな「自動車交通分野」に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.5 自動車交通に関する最近の取組み等（1）

	記事名/取組み (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
R3 1)	E1 東名高速道路で AI による新しい渋滞予測の実証実験をおこないます (プレス・R3.10.15)	NEXCO 中日本、 NTT ドコモ	モバイル空間統計、 NEXCO 保有の渋滞実績、 規制情報
2)	『カーナビタイム』、サグ部での速度低下を抑制する案内を提供開始 (プレス・R3.12.16)	ナビタイムジャパン	高精度地図データ、プローブデータ(アプリ)、渋滞統計データ(自社)等
3)	東京港の混雑を即時把握 コンテナ埠頭出入りのトラック ゲート通過の時間公表 全国で初、GPS 活用 (日経新聞・R3.8.2)	東京都	トラック搭載 GPS データ(港湾出入車両)
4)	AI とビッグデータを活用して交通管制システムや信号制御の高度化を図り、交通の更なる円滑化を推進 (プレス・R3.7.31)	東京都/警視庁	交通統計、気象情報、民プロ、AI 技術
5)	Honda ドライブデータサービス「旅行時間表示サービス」を 8 月より提供開始 ~ Honda 車 370 万台の走行データを活用して渋滞を低減~ (プレス・R3.8.19)	本田技研	自社プローブデータ(インターコネクト)
6)	パナソニック等/ETC2.0 を用いた車両運行管理サービス開始 (プレス・R3.9.7)	パナソニック、スマートドライブ、他	ETC2.0 プローブデータ等
7)	ホンダ、走行データで稼ぐ 道路・街の混雑を分析し外販 BMW・GM「取引所」活用 (日経新聞・R3.9.7)	ホンダ	プローブデータ(自社)、道路・街の混雑状況等

【凡例】 海外 : 海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.6 自動車交通に関する最近の取組み等（2）

	記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
R4 8)	三井住友海上、通学路安全支援システムに 事故データを連携 - 地図上に可視化 (プレス・R4. 4. 20)	三井住友海上火災保険、 マップル	通学路安全支援システ ム、地図データ、事故デ ータ
9)	『AI 渋滞予知』 2022年7月28日より、京葉道路でも実 証実験を開始 (プレス・R4. 7. 27)	NEXCO 東日本、 NTT ドコモ	モバイル空間統計、 NEXCO 保有の渋滞実績、 規制情報、AI 技術
10)	ホンダ、安全運転で割り引きの保険 走行 データを活用 (日経新聞・R4. 8. 1)	本田技研、 損害保険ジャパン等	走行データ、自動車保険
11)	住友ゴム、タイヤでデータ取得 自動車業 界の基盤技術に (日経新聞・R4. 8. 2)	住友ゴム工業	タイヤから得られるデ ータ、センシングコア技 術(住友ゴム独自技術)
12)	Aimsun プロジェクトの C-Roads Spain の V2X サービスの初期検討 (DAY1) の効果検証 が完了 (ITS International Magazine・R4年5/6月号)	Aimsun	CV2X、交通シミュレーシ ョン
13)	海外 ヘイデン AI が NY のバスに搭載 (ITS International・R4. 8. 10)	MTA, Hayden AI	AI 技術
14)	ドライブレコーダーAI 解析技術を活用し た高齢者安全運転 支援の実証実験を豊田市で実施 (プレス・R4. 9. 6)	トヨタモビリティ基金、 デンソー、東京海上日動 火災保険 等	AI 運転診断システム
15)	海外 Topcon と Vodafone が位置情報精度を向上 させる (ITS International・R4. 9. 9)	Vodafone、 Topcon Positioning Systems	precise positioning system
16)	海外 オンボード処理が可能な画像認識トラカ ンの提供開始 (ITS International・R4. 9. 20)	Miovision	video-based traffic data collection solution
17)	海外 英国、騒音カメラの試験運用を開始 (ITS International・R4. 10. 18)	Secretary of State for Transport, MicrodB	noise camera
18)	海外 Emovis AET が RITBA(ロード島道路公社) を動かし続ける (ITS International・R4. 10. 24)	Emovism, RITBA	all-electronic tolling (AET) system
19)	人と分かり合える独自の AI、協調人工知 能「Honda CI」を 活用した CI マイクロモビリティ技術を公開 (プレス・R4. 11. 2)	本田技術研究所	AI、マイクロモビリティ
20)	NEXCO 中日本、ビッグデータと AI を活用 した渋滞予測の実証開始 (プレス・R4. 11. 16)	NEXCO 中日本	高速道路ビッグデータ 渋滞予測
21)	海外 米・Charlotte 市の道路利用者をつなぐ安 全アプリ (ITS International・R4. 11. 24)	City of Charlotte	App、位置情報

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.7 自動車交通に関する最近の取組み等（3）

	記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
R4 22)	交通事故リスクを見える化 MS&ADがシステム販売開始 (日経新聞・R4.11.29)	MS&AD	AI、交通事故リスク分析
23)	BlueSignal がバンコクの交通量を予測 (ITS International・R4.12.14)	Born2Global Centre	CCTV、画像解析技術
海外 24)	ドライブレコーダーを活用した事故防止支援サービス 「クーポンチャレンジ」の提供開始 (プレス・R4.12.26)	東京海上日動火災保険	ドラレコデータ活用、インセンティブ付与&安全対策
25)	ドライブレコーダー映像で渋滞把握 データなど実証 (日経新聞・R5.1.11)	NTT データ、ゼンリン、アルプスアルパイン	ドラレコ映像活用、渋滞緩和

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2) 人流

交通ビッグデータのうち、以前から利用されていたもののコロナ禍を経て利用が活発になった「人流」分野に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.8 人流に関する最近の取組み等

記事名/取組み名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R2 1) 新型コロナウイルス対策支援のため、モビリティデータを利用可能に (プレス・R2.4.14)	Apple	携帯端末データ
R3 2) 静岡県藤枝市、街づくりに人流データ活用 東大発新興と (日経新聞・R3.9.21)	静岡県藤枝市、ロケーション・マインド	LiDAR等光学センサー、GPSデータ(NTTドコモ)
3) AgoopとUSRAが地球温暖化の抑止に向けた人流データ有用性の検証について共同研究を開始 (プレス・R3.9.22)	Agoop、USRA、ソフトバンク	人流データ(Agoop保有人流や交通量変化)、大気汚染物質質量データ
4) 師走の「密」AIで回避 密予測し換気提案 マスク着用を検知 空港などで重点殺菌も (日経新聞・R3.12.14)	村田製作所、パナソニック、神戸大学等	人工知能、CO ₂ 濃度センサー、人流データ
R4 5) JR東日本、Suica利用データ統計化 個人情報配慮し提供 (日経新聞・R4.1.20)	JR東日本	Suica利用履歴
6) JNTO公式アプリ「Japan Official Travel App」を活用した外国人旅行者の位置情報を公開 (プレス・R4.7.20)	日本政府観光局	アプリ位置データ、法務省入管データ
7) MetCom株式会社との取組み 垂直測位パイロットサービスと人流データを用いた分析検討について (プレス・R3.8.24)	Agoop、MetCom	携帯端末の気圧センサー情報、人流データ
8) 人流解析、地方でも展開 ソフトバンク系が自治体向け (日経新聞・R4.9.7)	ソフトバンク	基地局データ(ソフトバンク端末の位置情報)
9) ヤフー・データソリューション、飲食店やスーパーなどの小売店を対象とした、店舗の人流データ分析機能「施設来訪者分析」を年内に提供開始 (プレス・R4.10.5)	Yahoo! JAPAN	人流データ
10) 日本通運系NX総研、倉庫人員を最適配置 動線データで (日経新聞・R4.11.1)	NX総合研究所	動線データ
11) ソニー、カメラの画像から人流など解析のウェブサービス (日経新聞・R4.11.9)	ソニーグループ、ホンダ	画像認識AI エッジAIセンシングプラットフォーム
12) 西新宿エリアにおけるスマートポールを活用したプロジェクトの採択について (プレス・R4.12.26)	東京都デジタルサービス局 デジタルサービス推進部 小田急電鉄	スマートポール 人流データ

【凡例】 海外 : 海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

3) 都市

交通ビッグデータのうち、「都市」分野に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.9 都市に関する最近の取組み等

記事名/取組み名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R3 1) デジタルツインの実現に向けてデータ連携を拡充 ～3D 都市モデル (PLATEAU) 及び国土情報連携の連携データ拡充～ (プレス・R3. 10. 5)	国土交通省、国土技術政策総合研究所	都市モデルデータ、国土情報
2) 屋内ナビサービスを体感しよう！ (プレス・R3. 7. 20)	国土交通省	屋内測位技術、AR 等
3) 国土省／データベース「xROAD」を構築／道路の現況を電子空間に再現、民間公開も (建設工業新聞・R3. 9. 14)	国土交通省	国土地理院地図データ、道路ネットワークデータ、構造物データ、CIM データ、3D 点群データ等
4) さくらインターネット、衛星データで駐車スペースを自動検出するツールを無料提供 (マイナビニュース・R3. 8. 19)	さくらインターネット、他	衛星データ、機械学習・ディープラーニング技術 (AI 技術)
5) 土地の持つポテンシャルを衛星データ解析で高める。S-Booster 発の衛星データ解析企業「天地人」 (YAHOO! JAPAN ニュース・R3. 8. 27)	天地人	衛星データ、天地人コンパス (解析サービス名)
6) 位置データで観光支援 三菱商事 経路分析、消費促す (日経新聞・R3. 7. 2)	会津若松市、三菱商事、マップル、NTT	レンタサイクルの位置情報、利用者属性・購買履歴等
R4 7) モビリティテクノとゼンリン、タクシー走らせ地図更新 (日経新聞・R4. 5. 9)	モビリティテクノロジーズ、ゼンリン	AI 搭載ドライブレコーダー、地図データ
8) あいおいニッセイ、事故データと SNS で災害リスク調査 (日経新聞・R4. 6. 20)	あいおいニッセイ 同和損害保険	火災保険の事故データ、SNS ビッグデータ、自然災害リスク、実証実験
9) 道路施設の詳細な点検データの公開開始 (プレス・R4. 7. 12)	国土交通省道路局	xROAD、全国道路施設点検データベース、有料データ公開
10) MMS による三次元点群データ等の提供事業を開始 (プレス・R4. 8. 19)	国土交通省道路局	MMS、三次元点群データ、有料データ公開
11) 3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を推進するためのRFI (情報提供依頼) を実施します (プレス・R4. 9. 9)	国土交通省 都市局都市政策課	Project PLATEAU
12) 5G の整備状況 (令和 3 年度末) の公表 (プレス・R4. 10. 21)	総務省総合通信基盤局 電波部移動通信課	5G 回線

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(2) 自動運転関連

ドライバー不足や高齢化、安全性の向上を目的に近年研究開発や普及が進められている自動運転に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.10 自動運転に関する最近の取組み等（1）

	記事名/取組み名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R2 1)	しずおか自動運転 ShowCASE プロジェクト令和2年度実証実験計画 (プレス・R2.8.7)	静岡県交通機関部	ローカル5G 自動運転バス
R3 2)	JR西日本とソフトバンク、「自動運転・隊列走行BRT」の実証実験を開始 (プレス・R3.9.27)	JR西日本、ソフトバンク	自動運転・隊列走行技術、各種センサー・信技術
3)	自動運転見据え都市計画 都が整備案 磁気マーカー敷設など (日経新聞・R3.12.3)	東京都	センサー検知情報(障害物・信号等)、遠隔運行管理システム等
4)	西新宿エリアにおける自動運転移動サービス実現に向けた実証実験の実施及び参加者の募集について (プレス・R3.12.15)	東京都 デジタルサービス局	自動運転技術、5G通信技術
5)	自動運転レベル4、地域交通の足へ安全基準強化 国交省 (日経新聞・R3.12.15)	国土交通省	保安基準の強化、道路交通法の改正
R4 6)	CiscoとVerizonがAVを限界まで追い込む 海外 (ITS International・R4.4.7)	Cisco, Verizon	V2X通信システム、LTE通信、MEC技術
7)	アウトレットモール駐車場でAGVロボットによる自動バレーパーキング実証試験を開始。 (プレス・R4.6.13)	三菱重工業、 三菱重工機械システム	AGVロボット、自動バレーパーキング
8)	百度、完全無人タクシーを2都市で運行中国初 (日経新聞・R4.8.8)	百度(バイドゥ)	自動運転タクシー、完全無人
9)	愛知製鋼、高知の自動運転実験に参加 車制御機器を提供 (日経新聞・R4.8.15)	愛知製鋼	GMP(磁気マーカーシステム)、実証実験
10)	大成建設、月面に適応する「SLAM自動運転技術」開発へ (自動運転ラボ・R4.8.20)	大成建設	SLAM技術、LiDAR技術、スターダストプログラム(国交省)
11)	愛知県、自動運転バス車内で「動く会議室」検証 (日経新聞・R4.9.1)	愛知県	自動運転バス、動く会議室、実証実験
12)	Autotalks、V2Xの開発に拍車をかける 海外 (ITS International Magazine・R4年7/8月号)	Autotalks	V2X通信システム、5G

【凡例】海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.11 自動運転に関する最近の取組み等（2）

	記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
R4 13)	BRT 専用大型自動運転バスの実用化開始 について (プレス・R4. 9. 6)	JR 東日本	自動運転(バス)
14)	自動運転バスの走行補助 位置推定精度高 める塗料提供 (日刊建設工業新聞・R4. 9. 8)	日本ペイント・インダス トリアルコーティングス	自動運転、ターゲットラ インペイント
15)	2023 年度に E1A 新東名高速道路 建設中 区間で「高速道路の自動運転時代に向けた 路車協調実証実験」を実施します (プレス・R4. 10. 5)	NEXCO 中日本	自動運転、V2V
16) 海外	4D イメージングレーダーは、自動運転車 のライダーに取って代わる可能性がある (Traffic Technology Today・R4. 10. 12)	Cubtek	4D imaging radar
17)	JR 西日本など、自動運転バスの隊列走行 実験を公開 (日経新聞・R4. 10. 17)	JR 西日本、 ソフトバンク	自動運転(バス)
18)	三菱ふそう／無人自動けん引車 (AIT) の 実証試験を実施 (LNEWS・R4. 11. 24)	三菱ふそうトラック・バ ス	自動運転(牽引車)
19)	有料道路で磁気マーカ 日本初の自動運 転実証 愛知県 (日経新聞・R4. 10. 28)	愛知県	自動運転(バス)、磁気マ ーカー
20)	車両搬送用 AGV ロボットによる自動パレ ーパーキング実証試験(フェーズ2)を開始 (プレス・R4. 11. 18)	三菱重工、 三菱重工機械システム	パレーパーキング、車両 搬送用 AGV ロボット
21)	愛知製鋼、JR 東の自動運転バスで磁気マ ーカが初の実用化 (日経新聞・R4. 11. 29)	愛知製鋼	自動運転、磁気マーカ
22) 海外	ボッシュとメルセデス・ベンツの無人駐車 システムの商業利用が承認 (Traffic Technology Today・R4. 12. 1)	Bosch, Mercedes-Benz	Driverless parking system
23) 海外	Uber Network で初のロボットタクシーサ ービスがスタート (Traffic Technology Today・R4. 12. 21)	Motional, Uber	robotaxi

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(3) EV（電気自動車）関連

地球温暖化等の環境問題に対応する形で近年国内外で普及が進む EV に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.12 EVに関する最近の取組み等

記事名/取組み名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R3 1) EV活用を支援するアプリ「eTruck Ready App」を日本・欧州を含む主要市場で提供開始 (プレス・R3.7.14)	三菱ふそうトラック・バス	走行データ、Etruck Ready App (シミュレーションアプリ)
2) バッテリーEV戦略に関する説明会 (プレス・R3.12.14)	トヨタ自動車	EV製造技術等
3) グリーンスローモビリティを活用し、東京都港区の交通課題の解決を目指した実証実験を実施 (プレス・R3.12.15)	JR東日本、東急不動産、MONET、KDDI	配車アプリ(MONET)、運行車両(カート型)等
4) 都、バッテリーシェア実験 EVバイク 板橋区で3ヵ月間 (日経新聞・R3.12.15)	東京都	EVバイク、充電スポット
R4 5) EVシフト、地方が先行 岐阜・愛知は東京の2倍普及 (日経新聞・R4.1.21)	次世代自動車復興センター	EV、地方
6) 高速道路に投入前提 EV「走りながら充電する道路」実証へ 大阪市内の道路で (プレス・R4.7.24)	関西電力、大阪メトロ、NEXCO東日本等 他2社	走行中給電システム
7) EV専用カーナビアプリ『EVカーナビ by NAVITIME』提供開始 (プレス・R4.7.27)	ナビタイム	EV専用カーナビ、EV充電スタンド検索
8) 大林組・デンソー、走行中のEVに給電25年めど実用化 (日経新聞・R4.9.20)	大林組、デンソー	走行中給電
9) 走行中に無線給電 (日刊建設工業新聞・R4.9.22)	大成建設、豊橋技術科学大学、大成ロテック	無線給電システム
10) オリックスなどEV充電5万基設置へ 政府目標の3分の1 (日経新聞・R4.9.26)	オリックス、ユビ電	充電ステーション
11) 次世代EV充電規格CHAdeMO3.0(ChaoJi2)実証プロジェクト参画 (プレス・R4.10.6)	日立インダストリアルプロダクツ	充電規格
12) バッテリー交換ステーション「Honda Power Pack Exchanger e:」の販売を開始 (プレス・R4.10.25)	本田技研工業	バッテリーシェアリング

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(4) MaaS（地域・観光・医療 MaaS 等）関連

様々な移動をひとつの「サービス」として捉え、近年民間企業や自治体での導入が進む MaaS に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.13 MaaSに関する最近の取組み等（1）

記事名/取組名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R2 1) 安全・安心・快適な MaaS 社会実装推進と新たな保険サービスの共同開発に受けた業務提携 (プレス・R2.7.16)	JR 東日本 東京海上日動火災保険	
2) 大津市中心市街地および比叡山周遊の活性化を目指した MaaS 実験を開始予定 (プレス・R2.7.31)	大津市 京阪グループ 日本ユニシス	
R3 3) バスロケーションシステムにおける AI 解析による混雑情報提供開始 —乗車人数表示は国内初の実施— (プレス・R3.10.27)	関東鉄道、みちのり HD、他	ドラレコ映像(バス⇒サーバー)、AI 解析、バスロケ等
4) MaaS の取組みにおける連携拡大について (プレス・R3.10.27)	JR 東日本、JR 西日本	MaaS アプリ開発・連携
5) 「オンデマンド医療 MaaS」の実証実験を 11 月 4 日に開始 (プレス・R3.11.1)	MRT、MONET Technologies、大日本印刷、オリエンタルコンサルタンツ	マルチタスク車両(移動式保健室)、配車システム、オンライン診療システム等
6) 「SAGA Mobility LABO」を発足し、佐賀県に「my route」を導入いたします！ (プレス・R3.12.14)	佐賀県、西鉄、JR 九州、トヨタ、他	トヨタの MaaS アプリ「Myroute」の活用
R4 7) 三浦市内で AI オンデマンド相乗りシャトル実証実験開始 (プレス・R4.1.19)	NearMe、京急中央交通、京急電鉄	観光型 MaaS 「三浦 COCOON」の活用
8) MaaS Tech Japan の移動情報統合データ基盤「TraISARE」、広島県モビリティデータ連携基盤に採択～広島県全域のデータに基づく交通政策立案(EBPM)を支援～ (プレス・R4.8.26)	広島県、MaaS Tech Japan	TraISARE(移動情報統合データ基盤)

【凡例】 公共：公共交通に関する MaaS、物流：物流 MaaS、医療：医療 MaaS、海外：海外の MaaS 事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.14 MaaSに関する最近の取組み等（2）

記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
R4 9) 観光 MaaS の三浦 COCOON、 温室効果ガス排出量削減効果可視化へ 公共 (Iigare・R4. 7. 15)	京浜急行電鉄株式会社	三浦 COCOON、温室効果ガス排出量削減効果可視化、環境対策
10) EMot で「ドコモ・バイクシェア」「HELLO CYCLING」のポート情報を表示 公共 (プレス・R4. 7. 20)	小田急電鉄	EMot (MaaS アプリ)、サイクルポート、シェアバイク
11) 長崎県で MaaS アプリ「my route」のサービスを開始します！ ～官民一体となって長崎県の交通課題解決に取り組みます～ 公共 (プレス・R4. 8. 1)	長崎県	my route(トヨタ製の MaaS アプリ)
12) DNP、高蔵寺ニュータウンの共同研究に 遊を促す 移動最適化サービスを提供 公共 (DATEINSIGHT・R4. 8. 8)	DNP、UR、名古屋大学、 愛知県春日井市	AI 技術、スマートシティ、DNP モビリティポート
13) 物流ドローン運航の安定した通信環境担保に向け、 基本合意書を締結 物流 (プレス・R4. 8. 8)	ANA、 ブルーストーンリンクア ンドサークル	物流ドローン、LTE 通信、 飛行ルート確保
14) 大阪メトロ、MaaS で万博へ 自動運転 など交通網変える 公共 (日経新聞・R4. 8. 22)	大阪メトロ	大阪万博、 オンデマンドバス、 自動運転
15) 2022 年度 地域・観光型 MaaS 「回遊軽井沢」のサービスを開始します！ 公共 (プレス資料・R4. 8. 29)	JR 東日本、 西武ホールディングス	包括的連携
16) 戦争の霧を切り裂く 海外 (ITS International Magazine・R4 年 7/8 月号)	Kyiv 市	Kyiv Digital(キエフ市の MaaS アプリ)、戦争による MaaS の変化
17) 「鳥取県東部共通パス(JR 因美線、若桜鉄 道、日本交通若桜線共通パス)」による実 証実験 公共 (プレス・R4. 9. 8)	鳥取県東部地域 MaaS 協議会	地方型 MaaS
18) 東京都心部における「大都市型 MaaS」の実 現に向けて東京メトロ・都営交通の公式ア プリから「人力車・水上タクシー」を予約 いただけます！ 公共 (プレス・R4. 10. 13)	都営地下鉄、 東京都交通局	大都市型 MaaS
19) OpenMove、イタリア・トレンティーノで Bluetooth の検証実験を開始 海外 (Traffic Technology Today・R4. 12. 13)	OpenMove	Bluetooth
20) 八代市の坂本町地区で実施される「デジタル 医療 MaaS」に参画 医療 (プレス・R4. 12. 22)	MONET Technologies、 熊本県八代市	デジタル医療 MaaS

【凡例】 **公共**：公共交通に関する MaaS、**物流**：物流 MaaS、**医療**：医療 MaaS、**海外**：海外の MaaS 事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

(5) インフラ維持管理、事故対策関連

インフラの老朽化が進む昨今における人に代わる高精度で効率的なインフラの維持管理、各種データを活用した事故分析・安全対策が進む近年において、インフラ維持管理・事故対策に関連する記事や取組みを収集・整理した。

表2.3.15 インフラ維持管理・事故対策に関する最近の取組み等（1）

	記事名/取組み名	関係機関	関連データ・技術・法律等
R2 1)	AI 技術とドライブレコーダー映像を活用した「事故状況再現システム」の導入 (プレス・R2.3.17)	東京海上日動火災保険 Albert	ドラレコ映像 AI 画像解析
2)	過去の人身事故データや道路情報、店舗情報などのデータと AI を使った交通事故危険度予測マップの作成 (プレス・R2.3.31)	香川県	事故データ、道路データ、店舗データ、AI 解析
R3 3)	ひび割れ点検支援システム「VIS&TFC」を開発、販売開始 ～画像処理により、ひび割れ検査作業の効率化と精度向上を実現～ (Dream News・R3.9.30)	日本システムウェア	錯視誘発画像特徴強調システム等
4)	5G（第5世代移動通信システム）を活用した高速道路施設管理の高度化等実証実験を開始します (プレス・R3.11.24)	NEXCO 西日本、KDDI 総合研究所	第5世代移動通信システム、ドローン映像(=SAの混雑状況)、自走ロボット技術
5)	公用車で道路データ取得 静岡市とユピテル、カメラや位置情報活用 (静岡新聞・R3.9.9)	ユピテル、静岡市	ドラレコ映像、AI 分析
6)	関西電力、電柱が「自動運転の目」 270万本寿命予測も (日経新聞・R3.9.29)	関西電力、関西電力送配電、京セラ、他	車や歩行者を感知するセンサー（人・車両等を感知し、位置や速度・方位をバスに送信）
7)	自動車事故の予兆通知サービスの提供に向けたグローバルベースでの実証実験 (プレス・R3.11.11)	東京海上ホールディングス、東京海上日動火災保険、他	ドラレコから収集した4400万時間分のデータ（GPS・加速度・前方映像等）、事故予知アルゴリズム
8)	ソフトバンクと Honda が 5G SA およびセルラーV2X を活用して、歩行者とクルマによる事故低減に向けた技術のユースケース検証を開始 (プレス・R3.11.17)	本田技術研究所・ソフトバンク	5G-SA 回線、V2X 通信システム
R4 9)	NEC、5G や AI、4K カメラ映像などの先進技術を活用し交差点の交通状況測定やインシデント検知に向けた実証実験を開始 (プレス・R4.1.26)	日本電気株式会社	ローカル5G、MEC(エッジコンピューティング)、4K カメラ、AI
10)	損保ジャパン、タクシーの安全運転支援 事故データ提供 (日経新聞・R4.1.27)	損保ジャパン	事故データ

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.16 インフラ維持管理・事故対策に関する最近の取組み等（2）

	記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
11) 海外	ジョージア州交通局が V2X を使い高速道路の安全性を向上させる (TrafficTechnologyToday・R4. 5. 11)	ジョージア州交通局、 The RAY、KIA、 パナソニック	V2X 通信システム
12) 海外	スマートウェイは「我々にとって一番安全な道」 (TrafficTechnologyToday・R4. 5. 12)	National Highways	スマート・モーターウェイ
13) 海外	YUNEX の Green-Wave (青信号の波) の準備が整う (ITS International Magazine・R4 年 5/6 月号)	Yunex Traffic	Signal2X システム
R4 14)	インフラ事業者の DX 実現に向けたデジタルツインソフトウェア「TRANCITY」のサービス開始について (プレス・R4. 5. 23)	Galta、JR 東日本コンサルタンツ、JR 東日本	デジタルツイン、DX、3次元地図データ
15)	NEC、NEXCO 中日本へ光ファイバセンシング技術を活用した交通状況の高精度監視システムを納入 (プレス・R4. 5. 24)	NEC、NEXCO 中日本	高精度監視システム、光ファイバセンシング技術、AI 技術
16)	道路補修にスマホや AI 活用 静岡県内で常時通報も (日経新聞・R4. 6. 16)	静岡市、藤枝市等	ドライブレコーダー、AI 技術、道路点検
17)	渋谷駅での異常を AI カメラで予測 - マクニカが実証実験 (マイナビニュース・R4. 7. 1)	東急セキュリティ、マクニカ	AI 技術、画像解析、実証実験
18)	ワーカーのデータメタバースで共有 (日刊建設工業新聞・R4. 7. 11)	H2L、乃村工芸社	メタバース、業務管理
19)	NEC、衛星 SAR と AI を活用し、橋の崩落につながる重大損傷を発見する技術を開発 (プレス・R4. 7. 6)	NEC	センシング技術、AI 技術、変位予測
20) 海外	シドニーのバスに道路データの役割を (ITS International・R4. 7. 22)	ニューサウスウェールズ州	AI 技術、センサー搭載バス
21)	MS&AD、7 億の走行データから交通事故危険度マップ 自治体に販売 損保依存から脱却 (日経新聞・R4. 8. 17)	MS&AD インシュアランスグループ	自動車事故発生リスク予測、危険度マップ、AI 技術
22)	鉄道業界におけるローカル 5G を活用した実証実験について (プレス・R4. 9. 14)	住友商事、東急電鉄	ローカル 5G、線路点検
23)	信号設備における AI を活用した輸送安定性向上に向けた取組み (プレス・R4. 11. 8)	JR 東日本	AI、復旧支援システム
24)	北陸新幹線で AI を用いた「着雪量予測モデル」の本運用を開始します (プレス・R4. 11. 8)	JR 西日本	AI、着雪量予測モデル

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.3.17 インフラ維持管理・事故対策に関する最近の取組み等（3）

	記事名/取組み名 (日付順)	関係機関	関連データ・ 技術・法律等
25)	NEC とバージニア工科大学交通研究所、 AI ベースの映像解析を活用し交差点に おける安全・安心の向上に向けた共同実 証を実施 (プレス・R4. 11. 10)	NEC バージニア工科大学交 通研究所	AI 映像解析技術
26) 海外	豪州・キャンベラのドライバーへの最後 通告 (ITS International・R4. 11. 23)	Acusensus	AI 映像解析技術
27) 海外	Bolt と Drover の親切心 (ITS International・R4. 11. 30)	Bolt Drover	AI 映像解析技術
28) 海外	米国・アリゾナの砂塵は Vaisala によっ て解決される (ITS International・R4. 11. 30)	Vaisala Arizona Department of Transportation (ADoT)	PWD visibility sensors
29) 海外	Valerann がチリで完全遠隔型の高度交 通マネジメントシステムを配備 (Traffic Technology Today・R4. 12. 9)	Valerann, Openvia Mobility	Advanced traffic management systems

【凡例】 海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.4 将来の高速道路事業に関係しうる取組み

最近の話題として整理した 2.3.2 の記事や取組みのうち、特に将来の高速道路事業に関係しうる取組み等を選び、次頁以降に整理した。

選出した取組みの一例として、「タイヤセンサーから取得した各種データによる自動車の安全性の向上」「衛星データを用いた駐車状況の把握」「ドラレコ映像を活用した道路維持管理分野等への導入」等、現在の高速道路事業に用いられていないデータの利活用事例や実証実験中の事例等を整理した。

なお、整理した取組み等は後述する第5章「高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期展望」を検討する際の参考とした。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.4.1 将来の高速道路に関係する取組み（1）

		将来の高速道路に関係する取組み
ビッグデータ	自動車交通	1) 民間プローブデータを活用した渋滞ボトルネックの特定および速度低下の抑制の案内 参考資料：『カーナビタイム』、サグ部での速度低下を抑制する案内を提供開始（ナビタイム）
		2) タイヤから得られる各種データを基に自動車の安全性向上 参考資料：「住友ゴム、タイヤでデータ取得 自動車業界の基盤技術に」（住友ゴム工業）
		3) 保有する過去の交通量・速度・渋滞や降雨量と当日の交通量や降水量との関係性から渋滞を予測 参考資料：「NEXCO 中日本、ビッグデータと AI を活用した渋滞予測の実証開始」（NEXCO 中日本）
		4) レンタカーの車載ドラレコが撮影する交通状況を専用アプリで確認することで経路選択の参考に 参考資料：「ドライブレコーダー映像で渋滞把握 NTT データなど実証」（NTT データ等）
		5) AI で算出した潜在的な交通事故リスクを可視化し自治体等に販売 参考資料：「交通事故リスクを見える化 MS&AD がシステム販売開始」（MS&AD）
		6) 海外 専用アプリを利用して先々の信号現示や交通状況を可視化 参考資料：「米国・Charlotte市の道路利用者をつなぐ安全アプリ」（City of Charlotte US）
		7) 海外 騒音基準を超える車両の取り締まりが騒音カメラによって可能に 参考資料：「英国政府、騒音カメラの試験運用を開始」（英国政府、MicrodB）
	人流	8) スマートポールの人流データ等を活用した公共施設管理の効率化検証が進められる 参考資料：「西新宿エリアにおけるスマートポールを活用したプロジェクトの採択について」（東京都、小田急電鉄）
	都市	9) 衛星データを用いた駐車場状況の把握 参考資料：さくらインターネット、akkipa 等
		10) AI 搭載ドライブレコーダーで高速道路の地図情報を更新 参考資料：「モビリティテクノとゼンリン、タクシー走らせ地図更新」（MoT、ゼンリン）
		11) 令和5年度末には全人口カバー率95%を目指す 参考資料：「5Gの整備状況（令和3年度末）の公表」（総務省）
自動運転	12) 自治体による自動運転社会を見据えた取組み 参考資料：「自動運転見据え都市計画 都が整備案 磁気マーカー敷設など」（東京都）	
	13) 路車間通信技術等を用いた高速道路の高度化メニューや新規ビジネスの創出を検討 参考資料：「2023年度にE1A 新東名高速道路 建設区間で『高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験』を実施します」（NEXCO 中日本）	
	14) 運転手1名で数百人規模の乗客を運べるようにシローカル線等での実用化を目指す 参考資料：「JR 西日本など、自動運転バスの隊列走行実験を公開」（JR 西日本）	
	15) 大型商業施設におけるバレーパーキング実証実験を実施 参考資料：「車両搬送用 AGV ロボットによる自動バレーパーキング実証試験（フェーズ2）を開始」（三菱重工等）	
	16) 県が自動運転に関する技術をテストする環境を企業に提供しビジネスモデルの確立を進める 参考資料：「有料道路で磁気マーカー 日本初の自動運転実証 愛知県」（愛知県、愛知製鋼）	
	17) 自動運転を補助するターゲットラインペイントの実証実験が進む 参考資料：「自動運転バスの走行補助 位置推定精度高める塗料提供」（日本ペイント・インダストリアルコーティングス）	

【凡例】海外：海外事例

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

表2.4.2 将来の高速道路に関係する取組み（2）

	将来の高速道路に関係する取組み
EV	<p>18) 自治体によるEV社会を見据えた取組み 参考資料：「都、バッテリーシェア実験 EVバイク 板橋区で3ヵ月間」（東京都）</p> <p>19) 走行中給電システムの実証実験が計画される 参考資料：「高速道路に投入前提 EV「走りながら充電する道路」実証へ 大阪市内の道路で」（関西電力、NEXCO 東日本等）</p> <p>20) 常時給電の実用化により24時間運行可能なバスの普及に期待 参考資料：「大林組・デンソー、走行中のEVに給電25年めど実用化」（大林組、デンソー）</p> <p>21) 無線給電の高速道路への実装を見据え、技術開発を加速させ、長距離・連続走行の実用化を目指す 参考資料：「走行中に無線給電」（大成建設、豊橋技術科学大学）</p>
MaaS	<p>22) 県内単位の大規模MaaSのサービスの開始 参考資料①：「SAGA Mobility LABOを発足し、佐賀県にmy routeを導入いたします！」（さがMaaS事業実行委員会） 参考資料②：「MaaSアプリ「my route」のサービスを開始します！～官民一体となって長崎県の交通課題解決に取り組めます～」（長崎県）</p> <p>23) 並行する鉄道とバス路線を自由に利用できる地方型MaaSの構築 参考資料：「鳥取県東部共通バス（JR因美線、若桜鉄道、日本交通若桜線共通バス）」による実証実験（JR西日本、若桜鉄道）</p>
インフラ維持管理・事故対策	<p>24) ドラレコ映像を活用した道路維持管理分野等への導入 参考資料：「公用車で道路データ取得 静岡市とユビテル、カメラや位置情報活用」（ユビテル、静岡市、法政大学）</p> <p>25) 衛星SARとAI技術を組み合わせることで、橋梁の異常なたわみをミリ単位の精度で検知可能に 参考資料：「NEC、衛星SARとAIを活用し、橋の崩落につながる重大損傷を発見する技術を開発」（NEC）</p> <p>26) AIを活用した輸送障害発生時の復旧支援システムを開発・導入し、輸送安定性の向上を目指す 参考資料：「信号設備におけるAIを活用した輸送安定性向上に向けた取り組み」（JR東日本）</p> <p>27) 顧客のドライブレコーダーから取得した走行データをAIで分析することで交通事故危険度マップを構築 参考資料：「MS&AD、7億の走行データから交通事故危険度マップ 自治体に販売 損保依存から脱却」（MS&AD）</p> <p>28) 海外 運転中のスマホ操作を映像解析により、取り締まることで安全性を向上させる 参考資料：「豪州・キャンベラのドライバーへの最後通告」（ACT、Acusensus）</p> <p>29) 海外 様々な気象状況（雨、風、砂塵等）に対し最適な道路規制を自動的に実施し安全性を図る 参考資料：「米国・アリゾナの砂塵はVaisalaによって解決される」（ADoT、Vaisala）</p>

【凡例】海外：海外事例

●ビッグデータ（自動車交通）

1)	取組み：	民間プローブデータを活用した渋滞ボトルネックの特定および速度低下の抑制の案内
	記事名：	『カーナビタイム』、サグ部での速度低下を抑制する案内を提供開始
	関係機関(出典)：	ナビタイムジャパン（プレス・R3.12.16）
	関連データや技術等：	高精度地図、自社プローブデータ、渋滞統計データ、渋滞対策
	高速道路との関係性：	ナビ会社が保有するデータで渋滞ボトルネックの特定を行い、独自に渋滞抑止を行っているため、今後の渋滞対策の実施方法が変わっていくことが考えられる

(記事概要)

高速道路上のサグ部にて、速度低下しないよう音声で注意喚起する機能を提供開始する。サグ部の抽出は、高精度地図データの標高値から算出した勾配と、ナビタイムジャパン独自のプローブデータによる速度変動や渋滞統計データ等を組み合わせて、渋滞が起こりやすい箇所の特定を行う。



図2.4.2 センシングコア技術概要

資料：ナビタイム・プレス資料

2)	取組み：	タイヤから得られる各種データを基に自動車の安全性向上
	記事名：	住友ゴム、タイヤでデータ取得 自動車業界の基盤技術に
	関係機関(出典)：	住友ゴム工業 (日経新聞・R4. 8. 2)
	関連データや技術等：	タイヤから得られるデータ、センシングコア技術
	高速道路との関係性：	空気圧等のデータが容易に取得可能となるため、低圧の際の注意喚起も容易となり、本線を走行する車両のパンクによる立ち往生や誘発事故を未然に防ぐことが可能となる等、安全性に寄与すると考えられる。

(記事概要)

タイヤから得られる各種データを基にした新事業の育成を急いでいる。自動車の安全性や燃費の向上、道路管理等貢献できる要素は多い。センシングコアという独自技術により、道路と接するタイヤの回転速度やかかる荷重等のデータを取得する。例えば、刻々と変化する道路の滑りやすさを示す摩擦係数の場合、自動車の速度とタイヤの回転速度の関係から算出できる。空気圧等のデータを取得できることから、自動車の安全性を高めるのはもちろん、二酸化炭素 (CO2) 排出量の低減や燃費向上につながる運転を提案できる。



図2.4.3 センシングコア技術概要

資料：住友ゴム工業プレス資料

3)	取組み：	保有する過去の交通量・速度・渋滞や降雨量と当日の交通量や降水量との関係性から渋滞を予測
	記事名：	NEXCO 中日本、ビッグデータと AI を活用した渋滞予測の実証開始
	関係機関(出典)：	NEXCO 中日本 (プレス・R4.11.16)
	関連データや技術等：	高速道路ビッグデータ、渋滞予測
	高速道路との関係性：	気象状況によって人の行動が変わることから、気象データを既存の交通データと組み合わせることでより精度の高い渋滞予測が可能になる。 AI 分析技術の発展に伴い、今後はより多様なデータを扱った渋滞予測が行われると考えられる。

(記事概要)

E20 中央自動車道上り線 大月 IC～八王子 JCT において、人工知能 (AI) により交通渋滞予測をする実証実験を、令和 4 年 11 月 19 日 (土) から開始。AI による新しい渋滞予測とは、NEXCO 中日本が保有する高速道路ビッグデータ (過去の交通量、速度、渋滞や降雨量等) と、当日の交通量や降水量との関係性から、中央道上り線 (東京方面) 大月 IC から八王子 JCT の所要時間を予測する。

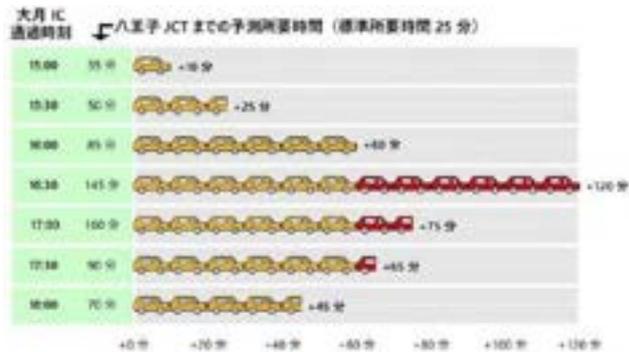


図2.4.4 所要時間提供イメージ

資料：NEXCO 中日本 プレスリリース

4)	取組み：	レンタカーの車載ドラレコが撮影する交通状況を専用アプリで確認することで経路選択の参考に
	記事名：	ドライブレコーダー映像で渋滞把握 NTT データなど実証
	関係機関(出典)：	NTT データ、ゼンリン、アルプスアルパイン (日経新聞・R5.1.11)
	関連データや技術等：	ドラレコ映像活用、渋滞緩和
	高速道路との関係性：	既存の交通データや路側カメラを利用した交通状況の把握・情報配信以外のツールとして、新しくドラレコ映像の活用が始まろうとしており、ドライバーの経路選択の新しい情報として期待される。 単に映像を確認するだけではなく、映像解析やプローブ情報と組み合わせることで、より高い精度の交通状況把握が可能になると考えられる。

(記事概要)

ドライブレコーダーで撮影した映像から交通渋滞の状況を把握できるサービスの実証実験を始めると発表。スマートフォンのアプリで道路の混雑が分かるため、利用者が渋滞を避けやすくなるという。

観光客が多い沖縄県で4月に実証実験を始め、効果や課題を検証する。レンタカーにドライブレコーダーを搭載し、位置情報付きの映像を設定に応じてシステムに自動でアップロードする。アプリ上の地図で特定の場所を選択すると、その付近を映した映像を見ることができる。



図2.4.5 実証実験のプラットフォームイメージ
資料：NTT データ プレスリリース

5)	取組み：	AI で算出した潜在的な交通事故リスクを可視化し自治体等に販売
	記事名：	交通事故リスクを見える化 MS&AD がシステム販売開始
	関係機関(出典)：	MS&AD インシュアランスグループホールディングス (日経新聞・R4. 11. 29)
	関連データや技術等：	AI、交通事故リスク分析
	高速道路との関係性：	保険契約者の走行データや事故データを組み合わせてAI分析することで、潜在的に事故リスクの高い場所が特定可能となっており、それらを自治体等の道路管理者向けに販売している。 ETC2.0 データと異なり、ドライバーの属性情報が付与された潜在的な事故発生リスクが分かるため、より高度な事故対策が可能になると考えられる。

(記事概要)

自動車事故の潜在的な発生リスクを可視化するシステムの販売を始めた。都市開発で新たにできた道路等、事故が起きていない場所でも人工知能(AI)で発生率を予測。まず自治体に販売し、企業にも広げる。自動運転バスや電動キックスクーターの安全対策等への活用を想定する。



図2.4.6 事故発生リスクの可視化イメージ
資料：MS&AD プレスリリース

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

6)	取組み：海外	専用アプリを利用して先々の信号現示や交通状況を可視化
	記事名：	米国・Charlotte市の道路利用者をつなぐ安全アプリ 原題：Safety app connects Charlotte road users
	関係機関(出典)：	City of Charlotte (ITS International・R4.11.24)
	関連データや技術等：	App、位置情報
	高速道路との関係性：	スマホアプリが目的地や進行方向に応じて、自治体が保有するリアルタイム交通情報を受信し先々でドライバーに交通状況を通知する。 現在ハイウェイラジオアプリが高速道路会社から配信されているが、SA/PAの混雑情報や自動運転時代を見据えた付加価値情報も提供できれば、より利便性の高い情報提供ツールになると考えられる。

(記事概要)

ノースカロライナ州シャーロット市は、交通安全を促す専用アプリとして”TravelSafely”を一般公開した。

アプリでは、利用者の行く先々の交差点信号の状況・速度規制等のインフラデータ、さらには横断歩行者やサイクリストの有無等をリアルタイムで表示し、利用する交通モードに関わらず安全に市内を移動できるようにした。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

7)	取組み：海外	騒音基準を超える車両の取り締まりが騒音カメラによって可能に
	記事名：	英国、騒音カメラの試験運用を開始 原題：UK begins noise camera trials
	関係機関(出典)：	Secretary of State for Transport, MicrodB (ITS International・R4.10.18)
	関連データや技術等：	noise camera
	高速道路との関係性：	映像カメラと集音マイクを組み合わせるリアルタイムに解析することで、規定以上の音量を発する自動車を見分けることが可能となっている。 特に騒音にシビアな都市部を通過する路線において本システムは有効と考えられ、道路環境の改善への寄与が期待される。

(記事概要)

英国では、交通取り締りが新しい時代を迎えており、同国運輸省は、運転中に違法に騒音を発生させる運転者を検出するための実証実験を開始する。

違法改造マフラー等により規定以上の騒音を発する車のドライバーを特定・追跡するために設計された新時代の騒音カメラ(ビデオカメラと複数のマイクを併用したシステム)は、令和4年10月18日より英国のブラッドフォードに設置され、その後ブリストル、グレートヤーマス、バーミンガムを巡回し、違反車両の取り締まりの実証実験を進める予定である。

●ビッグデータ（人流）

8)	取組み：	スマートポールの人流データ等を活用した公共施設管理の効率化検証が進められる
	記事名：	西新宿エリアにおけるスマートポールを活用したプロジェクトの採択について 「公園管理を効率化する新宿中央公園と利用者の最適なコミュニケーション方法検証」
	関係機関(出典)：	東京都 デジタルサービス局、小田急電鉄 (プレス・R4.12.26)
	関連データや技術等：	スマートポール、人流データ
	高速道路との関係性：	多様な機能を持つスマートポールを活用した実証実験が新宿西口エリアでここ数年公募によって行われている。小田急電鉄のプロジェクトはスマートポールから得られた人流データを公園施設の管理に活用しようとするもので、この取組みは高速道路 SA/PA の維持管理にも活用可能と考えられ、施設管理の効率化が期待される。

(記事概要)

「スマート東京」先行実施エリアである西新宿では、5Gや高速Wi-Fi、センサー等の多様な機能を搭載した「スマートポール」を整備し、5Gと先端技術を活用したサービスの都市実装に向けて取り組んでおり、この取組みの一環として、本年8月に募集を開始した「西新宿エリアにおけるスマートポールを活用したプロジェクトの募集」について、プロジェクトを決定した。

そのうち、小田急電鉄が行うインフラ保守・点検に関するプロジェクトは、公園管理者と利用者間の効果的なコミュニケーション方法について、スマートポールの人流データ等を活用して検証し、公園管理を効率化させることを目的とした。

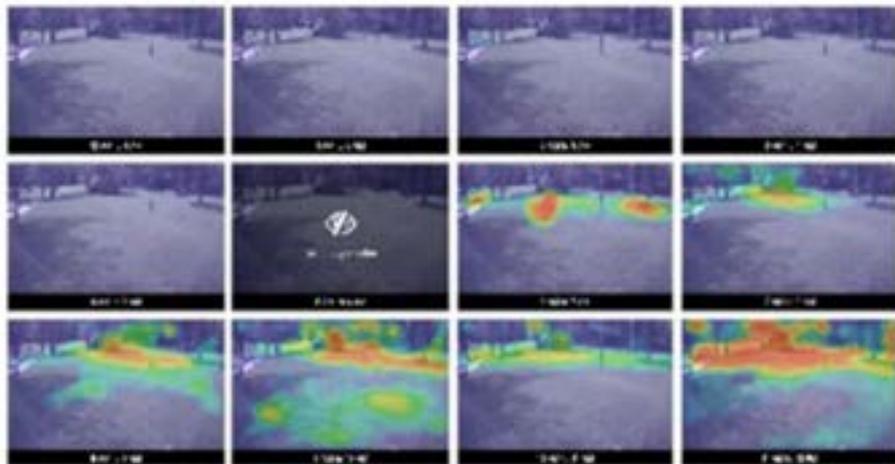


図2.4.7 人流データ分析による人の滞留のヒートマップ

資料：東京都 プレスリリース

●ビッグデータ（都市）

9)	取組み：	衛星データを用いた交通状況等の把握
	記事名：	さくらインターネット、衛星データで駐車スペースを自動検出するツールを無料提供
	関係機関(出典)：	さくらインターネット、akippa、Ridge-i (マイナビニュース・R3.8.19)
	関連データや技術等：	衛星データ、機械学習・ディープラーニング技術(AI 技術)、駐車場検出
	高速道路との関係性：	衛星データより駐車場の利用状況の確認できることから、高速道路上の交通状況や休憩施設の駐車場利用状況の観測が可能と考えられる。

(記事概要)

衛星データと AI 画像認識技術を使用し、新規駐車場用スペースを自動検出するツール「Tellus VPL」を開発し、Tellus サイト内のマーケットにて提供する。機械学習やディープラーニングをソフトに行われることで、衛星画像に写る空き駐車場を自動的に検知し、駐車場ビジネスの効率化を図る。



図2.4.8 新規駐車場用スペース解析結果イメージ画像
資料：Tellus OS

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

10)	取組み：	AI搭載ドライブレコーダーで高速道路の地図情報を更新
	記事名：	モビリティテクノとゼンリン、タクシー走らせ地図更新
	関係機関(出典)：	モビリティテクノロジーズ、ゼンリン (日経新聞・R4.5.9)
	関連データや技術等：	AI搭載ドライブレコーダー、地図データ
	高速道路との関係性：	タクシーに搭載したドライブレコーダーが撮影した映像を解析し、デジタルマップの更新を自動化する実証実験が始まっている。 本線を走る管理車両(パトロール車両)に本システムを活用することで、道路施設の維持管理の効率化が図れると考えられる。

(記事概要)

ドライブレコーダーを使って高速道路の地図情報を更新する実証実験を始めた。モビリティテクノロジーが展開する人工知能(AI)を取り入れたドライブレコーダーが最新の道路標識を検知し、ゼンリンの地図に反映する。自動運転の実用化に不可欠な高精度地図の普及につなげる。



▲高鮮度地図イメージ

▲ドライブレコーダーで撮影した画像

図2.4.9 実証実験イメージ

資料：ゼンリン・モビリティテクノロジープレス資料

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

11)	取組み：	令和5年度末には全人口カバー率95%を目指す
	記事名：	5Gの整備状況（令和3年度末）の公表
	関係機関(出典)：	総務省総合通信基盤局 電波部移動通信課（プレス・R4.10.21）
	関連データや技術等：	5G回線
	高速道路との関係性：	大容量・高速通信が可能となる5G回線の普及が進んでおり、令和4年3月末時点で人口カバー率は93.2%に達した。 安全運転等に係るV2X通信や自動運転化した際のコンテンツ配信に欠かせないため、一日も早い通信網の整備・普及が期待される。

(記事概要)

携帯電話事業者からの報告に基づき、令和3年度末の5Gの整備状況を公表した。

- ・ 全国の5G人口カバー率：
令和5年度末 95%、令和7年度末 97%、令和12年度末 99%
- ・ 都道府県別の5G人口カバー率：
各都道府県 令和7年度末 90%程度以上、令和12年度末 99%

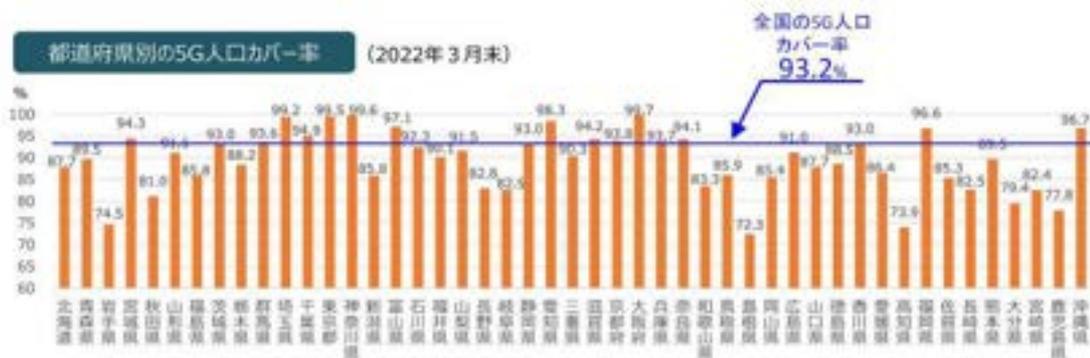


図2.4.10 都道府県別の5Gカバー率

資料：総務省プレスリリース（一部加筆）

●自動運転

12)	取組み：	自治体による自動運転社会を見据えた取組み
	記事名：	自動運転見据え都市計画 都が整備案 磁気マーカー敷設など
	関係機関(出典)：	東京都 (日経新聞・R3.12.3)
	関連データや技術等：	センサー検知情報、遠隔運行管理システム、自動運転
	高速道路との関係性：	磁気マーカーやスマート電柱を使った自動運転補助を自治体で検討していることから、高速道路における自動運転の参考事例になると考えられる。

(記事概要)

東京都は自動運転技術を有効に活用するための都市づくり案をまとめた。将来の自動運転社会を見据え、道路や駐車場の整備のあり方等を盛り込んだ。都民や事業者から意見を募り、令和3年度末までに基本的な考え方を策定する。

レベル3以上の自動運転がバス等を中心に普及することを見据え、路車通信が可能な「スマート信号機」、運転を補助する「磁気マーカー」の敷設等を先行整備するとした。



図2.4.11 自動運転社会を見据えた都市づくりの在り方

資料：東京都 プレス資料

13)	取組み：	路車間通信技術等を用いた高速道路の高度化メニューや新規ビジネスの創出を検討
	記事名：	2023年度にE1A 新東名高速道路 建設中区間で『高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験』を実施します
	関係機関(出典)：	NEXCO 中日本 (プレス・R4.10.5)
	関連データや技術等：	自動運転、V2I、V2V
	高速道路との関係性：	自動運転車社会を見据えたV2I通信技術や活用方法の検討が高速道路会社で行われている。 既存の活用方法以外の新たなV2I通信技術等を用いた高速道路の高度化メニューの立案・実用化により、より利便性の高い高速道路サービスの提供が期待される。

(記事概要)

自動運転社会に向けて、路車間通信(V2I)の活用により、より安全、安心、快適な走行空間を確保する等、高速道路会社の果たすべき役割を検討。また、高速道路上における車車間通信(V2V)が可能な自動運転車両を含むコネクテッド車の走行が一般的となり、コネクテッド車と非コネクテッド車が混在している状態を想定し、路車間通信技術等を用いた高速道路の高度化メニューや新規ビジネスの創出も検討。このような状況において、将来のサービス運用を目指し、実証実験の実施・検証のため、当該取組みに共同参画する企業や団体を公募した。

表2.4.3 生産性改善の支援イメージ

No.	ユースケース名
1	路上障害情報の後続車への提供
2	路面状況や走行環境に応じた最適な速度情報等の提供
3	車載センサ等を活用した維持管理情報や運行支援情報等の収集・提供
4	コネクテッド車の緊急停止時における遠隔監視、操作
5	交通状況に応じた情報提供による高速道路ネットワークの最適化
6	交通状況に応じた車群制御情報の提供による交通容量の最大活用
7	目的地別の追従走行支援
提案1	風除け走行先行車適正診断
提案2	休憩施設内オンデマンド自動運転サービスを想定した駐車スペースの利用効率向上

資料：NEXCO 中日本 プレスリリースより作成

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

14)	取組み：	運転手1名で数百人規模の乗客を運べるようにしローカル線等での実用化を目指す
	記事名：	JR西日本など、自動運転バスの隊列走行実験を公開
	関係機関(出典)：	JR西日本、ソフトバンク (日経新聞・R4.10.17)
	関連データや技術等：	自動運転(バス)
	高速道路との関係性：	財政的理由で地方部の鉄道路線の存続が危ぶまれる中、現在代替手段として考えられる路線バスの自動運転化や隊列走行に関する実証実験が進められている。 高速バスでも同様な自動運転・隊列走行が実現すれば、トラックの隊列走行と同じように一人のドライバーで安全に乗客を大量輸送できるようになる等、運行の効率化や人材不足への対応が可能となる。

(記事概要)

滋賀県内の専用テストコースにおいて自動運転で隊列走行するバス高速輸送システム(BRT)の実験を公開した。

最大4台のバスを通信で結んで専用道路を自動で運行する仕組みで、緊急時に備えて乗車する運転手1人で数百人規模の乗客を運べるようになる。令和5年度内に技術を確認し、今後はローカル線の転換手段も視野に実用化を目指す。

15)	取組み：	大型商業施設におけるバレーパーキング実証実験を実施
	記事名：	車両搬送用 AGV ロボットによる自動バレーパーキング実証試験（フェーズ2）を開始 新開発のスマートフォンアプリで入庫から出庫までの全過程を無人化
	関係機関(出典)：	三菱重工、三菱重工機械システム (プレス・R4.11.18)
	関連データや技術等：	バレーパーキング、車両搬送用 AGV ロボット
	高速道路との関係性：	車の下に潜り込んで自動的に車両を駐車マスに移動させる車両運送用 AGV ロボットとバレーパーキングシステムの実用化に向けた実証実験が千葉県酒々井市の大型商業施設で2度行われた。 バレーパーキングは高速道路 SA/PA において将来利用されることが想定されているが、全ての車両が自車システムであればあれパーキングができるとは限らないことから、実証実験で使われている AGV ロボットの早期実用化が望まれる。

(記事概要)

フランスのベンチャー企業であるスタンレーロボティクス社の車両搬送用 AGV ロボット“Stan”を用いた自動バレーパーキングの実証試験（フェーズ2）を、千葉県印旛郡酒々井町のアウトレットモール「酒々井プレミアム・アウトレット」で18日から開始した。



図2.4.12 バレーパーキングの利用方法

資料：三菱重工 プレスリリース

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

16)	取組み：	県が自動運転に関する技術をテストする環境を企業に提供しビジネスモデルの確立を進める
	記事名：	有料道路で磁気マーカ 日本初の自動運転実証 愛知県
	関係機関(出典)：	愛知県 (日経新聞・R4. 10. 28)
	関連データや技術等：	自動運転(バス)、磁気マーカ
	高速道路との関係性：	愛知県は管理する道路を磁気マーカの実証実験の場として企業へ提供している。 同様の取組みを高速道路でも実現すれば、自動運転の補助技術の発展につながると考えられる。

(記事概要)

愛知県常滑市の市街地と中部空港島を結ぶ有料道路「中部国際空港連絡道路」で28日、自動運転バスの実証実験が始まった。道路に埋め込んだ愛知県製鋼の磁気マーカを、車両に取り付けたセンサーで読み取るシステムで誘導する。磁気マーカを使った有料の自動車専用道路での自動運転の実験は日本初という。愛知県が自動運転に関する技術を試す場を企業に提供し、ビジネスモデルの確立を進める。

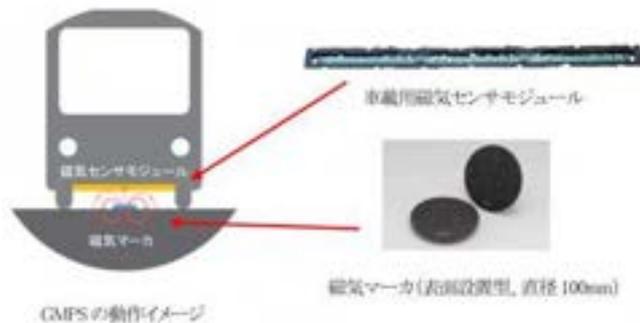


図2.4.13 磁気マーカの動作イメージ

資料：愛知県 プレスリリース

17)	取組み：	自動運転を補助するターゲットラインペイントの実証実験が進む
	記事名：	自動運転バスの走行補助 位置推定精度高める塗料提供
	関係機関(出典)：	日本ペイント・インダストリアルコーティングス (日刊建設工業新聞・R4.9.8)
	関連データや技術等：	自動運転、ターゲットラインペイント
	高速道路との関係性：	磁気マーカと異なり省コストで道路に施工できるラインペイントの実証実験が行われている。 既存道路への適用も容易であることから、大規模な交通規制・舗装工事をすることなく自動運転を補助するインフラを整備することが可能と考えられる。

(記事概要)

神奈川県藤沢市の慶応大学湘南藤沢キャンパス(SFC)で運行する自動運転バスの走行を補助する特殊塗料を提供した。経路上の路面に塗布した特殊塗料を、バスのレーザーセンサーが読み取ると、走行中の車両位置を推定する精度が高まる。既設道路への適用が容易で、施工費を安く抑えられるとして普及を目指す。

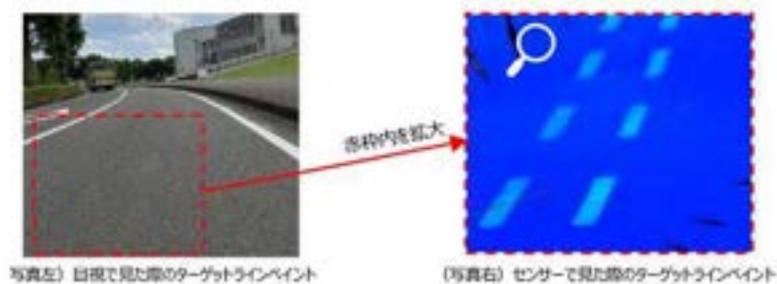


図2.4.14 ターゲットラインペイントの施工

資料：日本ペイント・インダストリアルコーティングス プレスリリース

●EV

18)	取組み：	自治体によるEV社会を見据えた取組み
	記事名：	都、バッテリーシェア実験 EVバイク 板橋区で3ヵ月間
	関係機関(出典)：	東京都(日経新聞・R3.12.15)
	関連データや技術等：	EVバイク、バッテリーシェアサービス
	高速道路との関係性：	バッテリーシェアサービスの普及も想定されることから、休憩施設の充電設備の多様化が将来必要と考えられる。

(記事概要)

東京都は14日、EVバイクの取り外し式バッテリーを利用者同士でシェアする実証実験を始めた。走行時に二酸化炭素を排出しないEVバイクのバッテリーシェアを広域で実証実験するのは初。対象地域は板橋区中心部で、約3ヵ月の実験期間を設ける。その際、地域に住む民間人向けに30台、民間事業者に10台を貸し出し、充電スポットを区内15箇所に設置する。



図2.4.15 交換スポットボックスとEVバイク
資料：板橋区 プレス資料

19)	取組み：	走行中給電システムの実証実験が計画される
	記事名：	高速道路に投入前提 EV「走りながら充電する道路」実証へ 大阪市内の道路で」（関西電力、NEXCO 東日本等）
	関係機関(出典)：	関西電力、大阪メトロ、NEXCO 東日本、他2社 (プレス・R4.7.24)
	関連データや技術等：	走行中給電システム
	高速道路との関係性：	EV化に欠かせない走行中給電システムの実用化に向けた実証実験が始まろうとしている。 高速道路本線上で実用化すれば、電力を多く消費する高速・長距離運転時の「電欠」の心配が減り、安心してEVを利用した移動が可能となる。

(記事概要)

NEXCO 東日本がかねて発表していた高速道路の未来像のひとつ、走りながらEV（電気自動車）の充電ができる「走行中給電システム」が、現実のものになりそうです。関西電力や大阪メトロ等5社が令和4年7月20日（水）、令和7年の関西・大阪万博の輸送手段として大阪メトロが電気バス100台を導入し、その運行管理や充電制御に関する実証実験を行うことを発表。



図2.4.16 実証実験のイメージ

資料：関西電力等プレス資料

20)	取組み：	常時給電の実用化により 24 時間運行可能なバスの普及に期待
	記事名：	大林組・デンソー、走行中の EV に給電 25 年めど実用化
	関係機関(出典)：	大林組、デンソー (日経新聞・R4.9.20)
	関連データや技術等：	走行中給電
	高速道路との関係性：	EV 化に欠かせない走行中給電システムの実用化に向けた実証実験が始まろうとしている。 高速道路本線上で実用化すれば、電力を多く消費する高速・長距離運転時の「電欠」の心配が減り、安心して EV を利用した移動が可能となる。特に車体の重いトラックやバスで走行中給電が可能となれば大型車の EV 化と低炭素化がより一層促されると考えられる。

(記事概要)

大林組はデンソーと組み、走行中の電気自動車 (EV) に道路から無線給電する技術を開発する。令和 7 年をめどに実用化を目指す。利用が広がる EV だが、給電網の充実が課題になっている。道路を活用した EV の給電インフラを構築できれば普及に弾みがつく。



図2.4.17 無線給電の概念図と実施状況
資料：大林組 プレスリリース

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

21)	取組み：	無線給電の高速道路への実装を見据え、技術開発を加速させ、長距離・連続走行の実用化を目指す
	記事名：	走行中に無線給電
	関係機関(出典)：	大成建設、豊橋技術科学大学、大成ロテック (日刊建設工業新聞・R4.9.22)
	関連データや技術等：	走行中給電
	高速道路との関係性：	EV化に欠かせない走行中給電システムの実用化に向けた実証実験が始まろうとしている。 高速道路本線上で実用化すれば、電力を多く消費する高速・長距離運転時の「電欠」の心配が減り、安心してEVを利用した移動が可能となる。

(記事概要)

走行中の電気自動車(EV)に無線で電力が連続給電できる道路「TiPowerRoad」の実証実験を開始する。舗装道路内に設けた送電電極に高周波の電気を流すことEVに搭載した受電電極にも電気が流れる現象を活用する電界結合方式を採用。長距離かつ連続走行が可能な実用化システムの確立を目指す。



図2.4.18 無線給電道路のイメージ

資料：大成建設 プレスリリース

●MaaS

22)	取組み：	県内単位の大規模 MaaS のサービスの開始
	記事名：	MaaS アプリ「my route」のサービスを開始します！～官民一体となって長崎県の交通課題解決に取り組めます～
	関係機関(出典)：	長崎県 (プレス・R4. 8. 1)
	関連データや技術等：	my route(トヨタ製の MaaS アプリ)
	高速道路との関係性：	県単位で整備される MaaS であることから、県内を通過する高速道路利用者(レンタカーやマイカー等)を含めた MaaS 利用の多様化が将来考えられる

(記事概要)

令和2年7月より長崎県が主催する「長崎県 MaaS 導入推進協議会」において、長崎県を取り巻く交通の課題解決等に向けた取組みの一つとして、長崎県での MaaS 導入に向けた課題や方向性等について協議・検討を行い、令和3年5月に「長崎県 MaaS 導入指針」が策定された。

この指針に基づき、令和4年4月27日に、長崎県内の主な交通事業者や観光関係事業者、関係省庁・団体等を委員・アドバイザーとして構成した「長崎県 MaaS 実行委員会」が発足し、長崎県における具体的な MaaS の実施内容の検討をすすめてきた。この度令和4年8月2日より、トヨタファイナンシャルサービス株式会社が提供するマルチモーダルモビリティサービス「my route」を活用した長崎県内での MaaS のサービスを開始することになった。

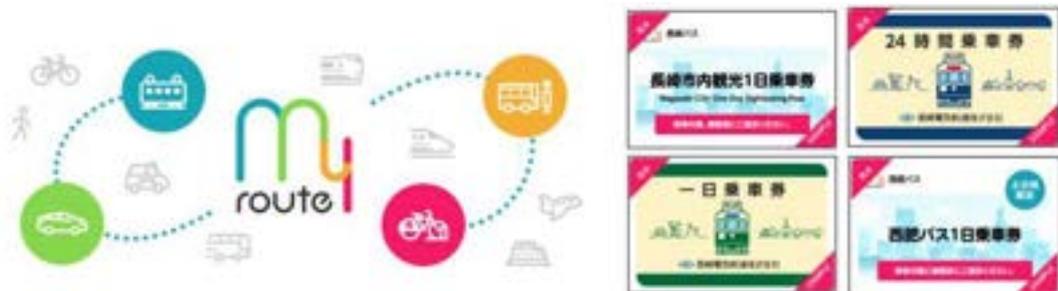


図2.4.19 販売されるデジタルチケットについて

資料：九州旅客鉄道株式会社・プレス資料

23)	取組み：	並行する鉄道とバス路線を自由に利用できる地方型 MaaS の構築
	記事名：	「鳥取県東部共通パス（JR 因美線、若桜鉄道、日本交通若桜線共通パス）」による実証実験
	関係機関(出典)：	鳥取県東部地域 MaaS 協議会 (プレス・R4.9.8)
	関連データや技術等：	地方型 MaaS
	高速道路との関係性：	鉄道とバスが並行する路線において自由に乗り降りできるサービスの実証実験が進められている。 多くの高速道路と並行して鉄道路線が整備されていることから、それぞれの混雑状況や遅延状況に応じて利用者が同額で自由に交通手段を選べる利便性の高い MaaS の実現も期待される。

(記事概要)

鳥取県東部地域 MaaS 協議会では、公共交通の利便性向上を図る MaaS の取組みの一環として、JR 因美線、若桜鉄道若桜線、日本交通若桜線が5日間乗り放題となる共通パスによる実証実験を実施する。



図2.4.20 共通パスの対象範囲・位置図

資料：JR 西日本 プレスリリース、国土地理院地図

●インフラ維持管理・事故対策

24)	取組み：	ドラレコ映像を活用した道路維持管理分野等への導入
	記事名：	公用車で道路データ取得 静岡市とユピテル、カメラや位置情報活用
	関係機関(出典)：	静岡市、ユピテル(静岡新聞・R3.9.9) →R4にユピテル・静岡市・法政大学で共同研究契約を締結
	関連データや技術等：	ドラレコ映像、AI分析、インフラ維持管理・事故対策
	高速道路との関係性：	容易に入手可能なドラレコ映像と解析技術を活用することで、本線の交通状況や道路設備の点検の観測等がより容易に実施できると考えられる。

(記事概要)

静岡市はユピテルと連携して、公用車やごみ収集車に設置した位置情報取得機器や車載カメラから道路データを取得し、AI技術を用いて路面状態や走行データを分析し、老朽化が進む道路の維持管理業務の効率化を図る。

維持管理以外にも、スピードが出やすい場所や急ブレーキ箇所の分析も検討しており、交通安全対策分野での活用も視野に入れている。

※その後、静岡市・ユピテル・法政大学が共同研究契約を締結し、車載カメラから得られる動画像と位置情報を活用した「道路舗装劣化状況の評価検証」の研究を本格化させる。(法政大学プレス・R4.2.16)



図2.4.21 データの活用イメージと関係者の役割分担

資料：法政大学 プレス資料

25)	取組み：	衛星 SAR と AI 技術を組み合わせることで、橋梁の異常なたわみをミリ単位の精度で検知可能に
	記事名：	NEC、衛星 SAR と AI を活用し、橋の崩落につながる重大損傷を発見する技術を開発
	関係機関(出典)：	NEC (プレス・R4.7.6)
	関連データや技術等：	センシング技術、AI 技術、変位予測
	高速道路との関係性：	衛星のリモートセンシング技術と AI 技術を組み合わせ、橋梁の点検を高精度に行うシステムが開発された。本システムが実用化された場合、道路管理者の橋梁点検の効率化が図られると期待される。

(記事概要)

衛星 SAR を用いたリモートセンシングと AI 技術を組み合わせることで、国土交通省が定める橋の点検項目のうち、従来発見が困難であった「異常なたわみ」をミリ単位の精度で検知し、橋の崩落につながる重大損傷を発見する技術を開発した。本技術は、衛星を利用したリモートセンシングで得られた変位データと橋の構造や気温の変化を独自 AI に学習させることで、橋の変位予測モデルを作成。そのモデルを用いて、点検期間にリモートセンシングで得られる変位データを分析することで、重大事故に繋がる可能性のある垂れ下がり等の異常なたわみを発見することができる。

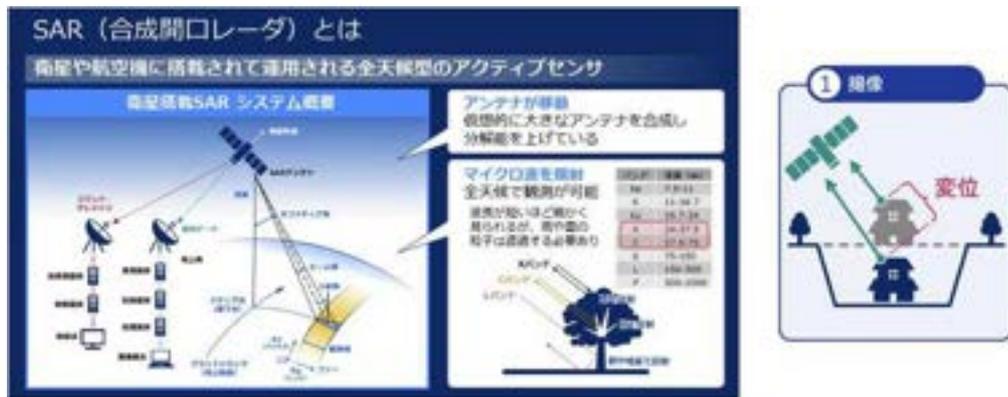


図2.4.22 衛星 SAR について

資料：NEC・プレス資料

26)	取組み：	AI を活用した輸送障害発生時の復旧支援システムを開発・導入し、輸送安定性の向上を目指す
	記事名：	信号設備における AI を活用した輸送安定性向上に向けた取組み
	関係機関(出典)：	JR 東日本 (プレス・R4.11.8)
	関連データや技術等：	AI、復旧支援システム
	高速道路との関係性：	自然災害や設備故障に伴う輸送障害を AI 技術等の活用により早期解消するシステムの開発が進められている。高速道路においても事故や被災による通行止めが頻繁に発生することから、同様のシステムを導入することにより早期開通・復旧・交通影響の最小化が図れると考えられる。

(記事概要)

JR 東日本では、自然災害や設備故障に伴う輸送障害の発生時に、デジタル技術を活用してさらなる早期復旧を目指した取組みを行っている。このたび、日本で初めて、輸送障害の発生時に AI を活用して、設備の状態確認を実施すべき箇所や原因の絞り込みを行う復旧支援システムを開発し、首都圏に導入を開始する。



図2.4.23 AI を活用した復旧支援システムのイメージ

資料：JR 東日本 プレスリリース

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

27)	取組み：	顧客のドライブレコーダーから取得した走行データをAIで分析することで交通事故危険度マップを構築
	記事名：	MS&AD、7億の走行データから交通事故危険度マップ 自治体に販売 損保依存から脱却
	関係機関(出典)：	MS&AD インシュアランスグループ HD (日経新聞・R4. 8. 17)
	関連データや技術等：	自動車事故発生リスク予測、危険度マップ、AI 技術
	高速道路との関係性：	保険会社の顧客から得たドラレコデータをAI分析し、地図上に事故リスクを視覚化した。 ETC2.0 データと異なり、ドライバーの属性情報が付与された潜在的な事故発生リスクが分かるため、高速道路におけるより高度な事故対策が可能になると考えられる。

(記事概要)

MS&AD が交通事故発生リスクを予測する技術を開発する。自動車保険の契約者に貸し出すドライブレコーダーから得た7億件の走行データを、人工知能(AI)で分析。道路ごとの危険度マップを作成して購入先の自治体の事故防止に役立てる。デジタル技術を駆使し、交通事故を未然に防げる社会の実現につなげる。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

28)	取組み：海外	運転中のスマホ操作を映像解析により、取り締まることで安全性を向上させる
	記事名：	豪州・キャンベラのドライバーへの最後通告 原題：Last call for Canberra drivers
	関係機関(出典)：	Acusensus (ITS International・R4.11.23)
	関連データや技術等：	AI映像解析技術、運転者挙動
	高速道路との関係性：	AI映像解析技術を活用して運転に集中しないドライバーを検知するシステムが開発された。 運転中の脇見やスマートフォンの操作は事故リスクを高めるため、このような危険運転の検知システムは道路安全に大きく寄与すると考えられる。

(記事概要)

オーストラリア首都特別地域 (ACT) の当局は、メールやチャットをして運転に集中していないドライバーを映像分析により検出・取り締まるシステムの導入を開始した。違反の可能性があると検知された画像は、自動的に運転者の姿だけを映し出すようにトリミングされる。その後これらの画像は、AIシステムとオペレーターによって確認され、違反の通知が行われる。

※ 調査によると、2秒以上道路から目を離すと事故の危険性が2倍になり、携帯電話がその原因であることが多い (Chris Steel, Minister for Transport and City Services)

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

29)	取組み：海外	様々な気象状況(雨、風、砂塵等)に対し最適な道路規制を自動的に実施し安全性を図る
	記事名：	米国・アリゾナの砂塵は Vaisala によって解決される 原題：Arizona dust settles with Vaisala
	関係機関(出典)：	Vaisala, ADoT (ITS International・R4.11.30)
	関連データや技術等：	PWD visibility sensors (気象センサー)
	高速道路との関係性：	気象センサーと AI 分析技術を組み合わせることで、様々な気象状況下において適切な交通規制を自動的に行えるようになった。 地球温暖化により甚大な被害をもたらす気象状況に見舞われる機会が各地で増えていることから、自動的に適切な交通規制が迅速に行えるシステムの導入は、道路の安心安全に寄与すると考えられる。

(記事概要)

アリゾナ州運輸局 (ADoT) は、Vaisala の PWD 視認性センサーに(気象センサー)を用いた自動速度制限システムを構築した。

Vaisala は ADoT のために、13 台の視認性センサー” PWD10” と” RWS200” システムを提供し、砂埃と風が吹く都市間高速道路での安全性向上に貢献した。

このシステムを用いることで、観測した気象状況(視程)に基づき、120km/h～55km/h の間で自動的に規制速度を変化させることができる。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

2.5 まとめ

本章では交通ビッグデータに関する国内外の最近の話題として、交通ビッグデータに関係する法律の施行状況、「自動車・人流・都市」に係る交通ビッグデータ、「自動運転」「EV」「MaaS」「インフラ維持管理・事故対策」の各分野について官公庁や民間企業等の取組み等を整理した。

交通ビッグデータに関連する法律として「官民データ活用推進基本法」「改正個人情報保護法」「不正競争防止法」が制定されており、官民におけるデータ活用の推進、データに含まれる個人情報の保護、事業者間の適正な競争の促進が現在求められている。

そのような状況下で国内・国外では様々な分野でビッグデータが扱われている。国内では都市分野におけるビッグデータ活用事例が多く、また移動利便性向上を図るため自動運転やMaaS、それらに関連するEV車両開発も話題として多く見られた。

中央自動車道・笹子トンネル天井板崩落事故から始まった道路構造物の法定点検の義務化によって、インフラ維持管理・点検に関する技術開発が各所で進み、近年のデジタル化に合わさって多様な取組みが行われていることが確認された。

また国外に目を向けると、日本国内で取り組まれていない有益な参考事例（専用アプリによる交通状況の可視化、騒音カメラの導入、画像解析による「ながら運転」の取り締まり、気象状況に応じた自動的な道路規制）等も見られた。

デジタル技術の進歩は日進月歩ゆえに、常に新しい取組みを把握し続ける必要があると考えられる。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.1 ヒアリング調査

3.1.1 調査目的

人流・車両データ等の交通系データに関する課題、高速道路利用者への情報提供やサービス向上の観点から企業ヒアリング調査を行った。

企業ヒアリング調査では、自動運転や「5G」,「Beyond 5G」通信時代、MaaS 普及を見据え、リアルタイムで個車／個人の移動に関する種々のデータが容易に取得可能な環境下、5年、10年先の中長期的展望を検討することを目的として、MaaS 関連事業や情報通信事業、交通ビッグデータ収集分析事業に取り組んでいる事業者を選定・ヒアリングし、交通系データに関する課題、利用者への情報提供やサービスの観点から、人・車両データの取り扱い、精度のあり方、AIの活用法等を整理した。

3.1.2 候補選定フロー

ヒアリングにあたっては、5年、10年先の中長期的展望を検討することを目的に、将来もしくは現在の高速道路事業に関係する取組み等を行う事業者が候補となるよう、第2章の関連資料の収集整理結果や記事掲載企業の整理結果等を参考に、MaaS 等情報提供関連事業者(p.3-2・表3.2.1)、交通ビッグデータ分析事業者(p.3-15・表3.3.1)の候補を選定し、ヒアリングした。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.2 MaaS 等情報提供関連事業者へのヒアリング調査

3.2.1 ヒアリング対象

資料収集等により、将来もしくは現在の高速道路事業に関係しうる取組みを行っている事業者の中からヒアリング対象を選定し、ヒアリングを行った。

表3.2.1 ヒアリング対象

企業名	実施日	ヒア先選定理由
A社 公共交通事業者	令和元年 11月13日 (水) 対面方式	鉄道会社として観光 MaaS を地域や交通事業者と連携して多く取り組んでいることから、MaaS に関する知見が得られると想定し選定。
B社 経路検索サービス事業者	令和2年 2月17日 (月) 対面方式	様々な交通事業者と連携した経路検索アプリが広く利用されており、MaaS 用の API も展開していることから、MaaS に関する知見が多く得られると想定し選定。
 小田急電鉄 株式会社 (昭和23年設立)	令和2年 2月20日 (木) 対面方式	小田急電鉄の他、複数の会社と連携して MaaS アプリ「EMot」を開発し展開。開発初期からアプリに関わっていることから、MaaS に関する知見が多いと想定し選定。
D社 自動車関連 サービス事業者	令和2年 12月7日 (月) 対面方式	自動車関連のサービスを扱うことから、道路利用者視点の MaaS について多くの知見が得られると想定し選定。
E社 MaaS プラットフォーマー	令和4年 3月2日 (水) WEB方式	MaaS プラットフォーム開発に長けた企業の一つとして挙げられており、業界内の動向や関連企業との関わりが多く MaaS に関する知見が豊富と予想される。 MaaS と高速道路事業との連携（例：連携の在り方や MaaS 活用の仕方等）についても幅広い知見が得られると考えられるため選定。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.2.2 ヒアリング内容

下記に示す「事業の現況」「高速道路事業との協働の可能性」について、対象にヒアリングを行った。

表3.2.2 主なヒアリング内容

項目	ヒアリング内容
事業の現況	<ul style="list-style-type: none">・ 現在取り組んでいる事業の詳細・ 事業を進める上での課題・ 今後の展望
高速道路事業との協働の可能性	<ul style="list-style-type: none">・ 高速道路利用を含む MaaS の可能性・メリットやその際に必要となるデータ・ 集中工事型 MaaS や災害時・事故等の突発事象対応型 MaaS の可能性 ※ その他、企業が取り扱うデータに関して別途ヒアリング

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.2.3 ヒアリング結果

先述の表 3.2.1 に示したヒアリング対象のヒアリング調査結果概要(表 3.2.3～3.2.4)、事業の現況(表 3.2.5～3.2.8)、高速道路との協働の可能性(表 3.2.9～3.2.13)を次頁以降に整理した。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

表3.2.3 ヒアリング結果概要（1）

<p>A社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都心部や地方部等の導入地域の交通事業者と連携して MaaS の導入・展開を行っているが、どのプラットフォームを用いるか・管理するかが今後議論になると考えている。 ・ 現時点（ヒアリング当時）では、ビジネスレベルではなく実証実験の段階にあるため、今後ビジネス展開するにしても、かなりの時間が掛かると考えている。 ・ 高速道路事業との協働については、そもそも鉄道会社の立場から、高速道路と役割が異なるため、どのように連携していくかの想像ができていない。協働するとしてもバスやタクシー会社等の交通事業者単位になる。 ・ ただし、「こういう利用者にこのように利用してもらいたい」というストーリーを作って、具体的な場所や利用ケースを提案してもらうことで、協働を検討する価値はあると考えられる。
<p>B社 経路検索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路ネットワークや公共交通ネットワークの2つを組み合わせ、よりよく効率的に経路探索ができることを目指している。MaaS 導入時は、各交通機関との運行データや決済機能等の「データ連携」がポイントとなる。 ・ 高速道路事業との連携については、「片道レンタカー」「カーシェアリング」「山間地域における二次交通アクセス」分野において可能になると考えている。しかし、「片道レンタカー」「カーシェアリング」は車両回送の問題、「山間地域における二次交通アクセス」は採算性の問題をクリアする必要がある。 ・ 集中工事型や突発事象対応型 MaaS は MaaS レベル 4 に相当する考え方で、その際カーシェアリングやシェアサイクルを活用するのが良いと考えている。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ MaaS により、公共交通機関の利便性が向上し、利用が促進されることで、環境によく、健康に生活できる空間を提供し、結果として、都市間競争力が上がり地価の維持、地域の発展に寄与していくことを期待している。 ・ 小田急が導入している MaaS アプリ「EMot」は小田急沿線地域の利便性向上を主としつつ、各地域が持つ課題を解決するために事業者からの連携の申し出を受けている。 ・ 高速道路事業との協働については、鉄道駅から高速 BS を「片道レンタカー」「片道カーシェアリング」を用いて結ぶ連携事業が考えられるが、両者の供給力（鉄道輸送力・高速道路の交通容量）を鑑みないと実現が困難と考えている。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

表3.2.4 ヒアリング結果概要（2）

<p>D社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移動効率化、渋滞解消によるCO₂削減、サステナブルな交通手段の確保を MaaS に取り組む意義・効果と考えている。 ・ MaaS において駐車場は、移動快適性を実現するための重要な施設になると考えており、連携が求められる。 ・ 現在公共交通に特化した経路検索が主流となっていることを鑑みると、自家用車やレンタカー等のクルマをターゲットにした高速道路事業との連携、さらにはモーダルシフトも実現可能と考えている。
<p>E社 MaaS プラット フォーマー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合経路 API を MaaS 関連事業者に提供しており、アプリやプラットフォームの開発支援等を行っている。MaaS を展開するにあたり、関係者が多岐にわたることから複雑なシステムの使い方の周知や維持費の発生、広域連携時のプラットフォーム間の連携・調整等が問題になるとしている。 ・ 現在使われている経路検索では、「早い」「安い」「乗換回数が少ない」等の画一的な経路案内が行われているが、将来的は「利用者特性」「嗜好」に合わせた案内が可能になると考えている。 ・ 高速道路事業との連携については、「観光分野」「通勤・通学分野」において実現可能で、「観光分野」ではマイクロモビリティやデマンド交通を用いた高速 BS への接続、「通勤・通学分野」では特に地方部における公共交通と自動車(自動運転)を組み合わせた日本的な MaaS の導入が考えられている。 ・ 連携することにより、利用者の移動体験価値が上がり、移動の付加価値がさらに生じることで、高速道路利用者が増え、さらには高速道路や MaaS 利用の活性化が期待される。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

(1) 事業の現況

Q1. 現在取り組んでいる事業(MaaS 関連)について

交通事業者等からは各地域で取り組んでいる MaaS 事業とその際の他事業者との連携状況、システム開発事業者からは開発・サービス展開している MaaS プラットフォームについて述べられた。

表3.2.5 ヒアリング結果

<p>A 社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 新潟市内の路線バスとの連携はあるが、自社単独の発案でアプリ開発、実証実験を行っている。 ▪ 仙台エリアで MaaS を検討しており、令和 3 年のキャンペーンでは東北 6 県での活用を目指している。制作したアプリ等は今後地域住民の方の日常的な利用も視野に考えている。 ▪ 地元自治体と協議を進めながら地域の課題に即したものを作り上げることが重要と考えている。 ▪ 都市型では、首都圏のサービスレベルアップを目的として、立川周辺エリアにおける交通事業者との連携に取り組んでいる。 ▪ なお、東京湾岸エリアにおける他社との協働は、自社サービスを利用ということで連携した取組みである。
<p>B 社 経路探索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 道路ネットワークや公共交通ネットワークの 2 つを組み合わせ、よりよく効率的に経路探索ができることを目指している。 ▪ その際、経路探索エンジンで世界に奉仕する理念を持っており、MaaS 事業において経路探索 API を利用してもらうことを第一に考えている。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 現在 MaaS アプリ「EMot」を展開しており、供給側（小田急）としては、労働力不足を背景とした供給量の限界からミニマムな輸送体系を構築していきたいと考えており、MaaS により、公共交通機関の利便性が向上し、利用が促進されることで、環境によく、健康に生活できる空間を提供し、結果として、都市間競争力が上がり地価の維持、地域の発展に寄与していくことを期待している。 ▪ MaaS アプリ「EMot」は小田急沿線地域の利便性向上を主としつつ、各地域が持つ課題を解決するために連携の申し出を受けている（例：遠州鉄道、十勝 MaaS） ▪ 連携しているヴァル研究所の検索エンジンやシステムを採用して運用している。
<p>D 社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 移動効率化、渋滞解消による CO2 削減、サステナブルな交通手段の確保を MaaS に取り組む意義・効果と考えている。
<p>E 社 MaaS プラット フォーマー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 複合経路探索 API を MaaS 関連事業者に提供している。 ▪ 提供している経路探索システムには、ファーストワンマイル/ラストワンマイルを補完するマイクロモビリティも利用できる機能も組込んでいる（最近の電動キックボードには未対応）。 ▪ MaaS プレーヤー向けのアプリやプラットフォームの開発支援を行っている。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q2. 事業を進める上での課題

いずれの事業者からも、システム内外におけるデータ連携の難しさについて述べられた。

表3.2.6 ヒアリング結果

<p>A社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 様々な企業が MaaS 事業を実施しており、MaaS 統合化について、誰がプラットフォームを掌握するのか、今後議論になると思料。 ▪ データ分析や様々な決済が可能な大きなシステムを持つのは交通事業者でなくてもよく、Google や Amazon 等が一つのプラットフォームから様々な移動サービスを仕入れ、販売するスタイルもある。 ▪ その形態をどのような企業が行うかが課題で、資金面で体力のある会社や、体力はないが MaaS 事業に参画したい会社の中から出てくるのだと思われる。
<p>B社 経路検索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MaaS 導入時の課題として、各交通機関との運行データや決済機能等、様々な連携が必要になると考える。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 電車遅延時におけるリアルタイムでの別路線との接続表示は、現時点で困難であるため、まずはエリアを限定した実証実験で確立することが必要と考える。
<p>D社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 各交通機関との運行データや決済機能等、様々なデータ連携が求められる。
<p>E社 MaaS プラット フォーマー</p>	<p>(導入や運営に関して)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 電子チケット等のサービスを導入する場合、現場オペレータ(公共交通事業者や店舗等)との事前調整をスムーズに行うため、MaaS の仕組みを理解してもらえよう、現場説明会等を実施している。 ▪ MaaS アプリに予約・決済が加わるとシステムが複雑になり、事前調整等がより求められる(例:バスの電子チケットの場合、チケットの取り扱いやトラブルシューティング等の教育が必要)。 ▪ 運営時に維持費等が生じることが課題として挙げられる。 <p>(他地域との連携に関して)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 自治体毎にプラットフォームが異なるため、広域連携をする際の調整が難しい。 ▪ 国土交通省からガイドラインが出ており、今後はプラットフォーム間の連携がしやすくなると考えられるが、すでにシステムが構築されているものもあるため調整や連携は難しい。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q3. 今後の展望

より利便性の高いサービスが提供できるよう、「競争ではなく協調を求めた事業」「モビリティハブ」「利便性の高いシステムの開発」の必要性について述べられた。

表3.2.7 ヒアリング結果

<p>A社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現在はビジネスベースの話はできていない。現在行っているものは実証実験の段階であるため収益は考えておらず、利用者の意見を頂いて成長させて行こうと考えている。それが出来た後に、収益も考えていくが、そこに至るにはかなり時間がかかると思っている。
<p>B社 経路検索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> バス業界は人手不足により減便しており、地方では多数のバス事業者がMaaSに参画している状況にあるため、今後は「競争」より「統合」「協調」がポイントとなる。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> 未回答
<p>D社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> 快適な移動を実現するために、駐車場はモビリティハブ(地域の乗り継ぎ拠点)としてMaaSとの連携が益々重要になってくると考える。
<p>E社 MaaSプラットフォーム</p>	<p>(経路検索に関して)</p> <ul style="list-style-type: none"> 現在「早い」「安い」「乗り換えが少ない」等と画一的な経路案内を行っているが、利用者特性や嗜好に合わせた経路案内は将来可能になると考えており、どのようなデータをインプットするかがポイントとなる。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q4. その他の質問

MaaS アプリの利便性、デジタルサイネージを活用した案内、訪日外国人サービス等についてヒアリングし、以下の回答が得られた。

表3.2.8 ヒアリング結果

<p>A社 公共交通事業者</p>	<p>MaaS アプリの利便性</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 種々の交通機関を別々に予約する煩雑さが解消できる。 ▪ MaaS アプリ利用による割引や特典について、個別予約よりも安価になるという意味において、従前から発売されている「〇〇パス」等のフリー切符との組み合わせが、いわゆるサブスクリプション（サービスを一定期間定額で利用できる）と言える。たくさん利用するほどお客様にとっては得になる。
<p>B社 経路検索 サービス事業者</p>	<p>デジタルサイネージを活用した案内</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 維持費が生じるため、WEB サイトやアプリを開発した方がトータルコストを見ると利用価値が高い。 <p>訪日外国人向けサービス・データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 訪日外国人向けに無料で MaaS アプリを提供する代わりに、位置情報の取得等の条件を設けている。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 特になし
<p>D社 自動車関連 サービス事業者</p>	<p>現在のビッグデータ分析事業のニーズや、分析により期待される効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 移動効率化、渋滞解消による CO2 削減、サステナブルな交通手段の確保。
<p>E社 MaaS プラット フォーマー</p>	<p>MaaS 導入時に関わる企業等</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 交通事業者、地方自治体および請負業者、フロントエンドサービス開発業者と連携することが多く、不動産テクノロジーと関わることもある。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

(2) 高速道路事業との協働の可能性

Q1. MaaS と高速道路事業者との協働/連携の可能性

公共交通サービスを主に提供する MaaS において、インフラを提供する高速道路事業者との協働は難しいと述べられた。

しかし本線上の高速 BS と鉄道駅をカーシェア等と接続することで高速バスの利便性を向上させることや、特に地方部におけるマイカーと公共交通を組み合わせた日本型 MaaS の展開において、協働の可能性はあるとの意見も述べられた。

表3.2.9 ヒアリング結果（1）

<p>A社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1次交通同士の連携をどのように位置づけるか、を検討することになる。 ▪ 高速道路と鉄道は、階層が違うというか、並行して走っていて役割が異なるため、BS や SA/PA、IC から近隣の駅に移動するといった使い方をするのは、どのような利用者でどの程度いるのか、イメージがつかない。 ▪ 会社としては、バスやタクシー会社等交通事業者単位で協業を考えるが、そこに高速道路会社がどのように関連するのか、想像がつかない。 ▪ 会社としては、「Use Case Base」の考え方を探っており、「こういう利用者にもこのように利用してもらいたい」というストーリーを作って、具体的場所を含む想定ケースを提案してもらえると、イメージしやすく、高速道路事業との協働を検討する価値があると考えられる。
<p>B社 経路検索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 片道レンタカー・カーシェアリングは車両回送の問題をクリアする必要がある。 ▪ MaaS を考える上で中山間地域における二次交通アクセスとしての連携は必要となるが、コスト面の課題をクリアする必要がある。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<p>片道レンタカー、片道カーシェアリングについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 東京 23 区内居住者はマイカー保有率が低く、自宅最寄り駅でレンタカーを借りて、高速道路の渋滞を通過して目的地に行っている状況である。 ▪ 小田急と他社との打合せで、例えば、ロマンスカーで海老名駅まで乗車し、カーシェアに乗り換え、東名のバスストップまで移動するような利用シーンが考えられる旨を話したことがある。 <p>都市部の鉄道利用促進について</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 高速道路から鉄道利用への転換について、平日通勤時間帯は鉄道側も処理しきれないが、下り方向や休日は供給範囲内であり、対応は可能である。
<p>D社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 公共交通に特化した経路検索はたくさんあるが、自家用車やレンタカー等クルマでの移動まで含んだ経路検索ができる MaaS はまだ僅か(九州地区の「my route」)。 ▪ 混雑情報や周辺観光情報、駐車場情報等、クルマでの移動を基軸とした MaaS があっても良いと考えている。 ▪ 単に料金を比較するのではなく、現在コロナ禍にあることから「密を避ける」ような経路検索もできればよい。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

表3.2.10 ヒアリング結果（2）

<p>E社 MaaSプラットフォーム フォーマー</p>	<p>(観光)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 高速道路上にBSが多く存在することから、マイクロモビリティやデマンド交通を活用してBSまでの移動手段を整備し高速BSに接続する等で適用可能と考えられる。 ▪ 近くに高速BSがあることは、外出意欲の向上につながると考える。 <p>(通勤・通学等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ テレワーク等で郊外に住んでいる社員を高速バスで会社付近まで送迎するデマンド高速バスの導入が考えられる。その際、運行会社が複数企業の社員から予約を受け、社員は最寄りのBSでピックアップされる使われ方が想定される。 ▪ 自動運転が普及すれば「家等から自動運転車に乗って高速道路を利用して目的地に向かう」という使われ方が考えられるが、マイカーだけではなく公共交通手段も組み合わせた利用がMaaSの趣旨(公共交通を活用して、交通負荷を減らす、交通利便性を向上させる)を考える上では望ましい。 ▪ マイカーを利用しないMaaSというのは、日本の都市部では可能かもしれないが、マイカーが広く使われている地方部では難しい。うまく公共交通機関と自動車を組み合わせるのが日本的なMaaSと考える。 <p>(物流)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 特になし
--------------------------------------	--

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q2. 連携や協働の際に必要なとなるデータ

ETC2.0 プローブデータや高速バスの運行データが連携や協働時に必要とされた。

表3.2.11 ヒアリング結果

A社 公共交通事業者	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
B社 経路検索 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 現状として JARTIC からデータを購入している。 ETC2.0 プローブデータは、所要時間の実績値を取得するうえで入手したい
小田急電鉄 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
D社 自動車関連 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 高速バスの運行データ（1日何便、行き先情報等および利用データ（利用者数、利用者の属性（住所、年齢、性別）情報等）
E社 MaaS プラット フォーマー	<ul style="list-style-type: none"> (観光) <ul style="list-style-type: none"> 高速バスの座席空席情報 デマンドバスのシステム整備 (通勤・通学等) <ul style="list-style-type: none"> 高速バスの座席空席情報 (物流) <ul style="list-style-type: none"> 特になし

Q3. 協働/連携することによる MaaS オペレーターと高速道路事業者に生じるメリット

連携することで利用者の移動体験価値が上がり、高速道路利用や MaaS 利用がさらに活発化するとの意見が述べられた。

表3.2.12 ヒアリング結果

A社 公共交通事業者	<ul style="list-style-type: none"> 未調査
B社 経路検索 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 未調査
小田急電鉄 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 未調査
D社 自動車関連 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 未調査
E社 MaaS プラット フォーマー	<ul style="list-style-type: none"> より多くの選択肢(経路案内)を利用者に提供できること。 連携することにより利用者の移動体験価値が上がり、移動の付加価値がさらに生まれることで、高速道路の利用者が増え、高速道路や MaaS の利用がさらに活性化すると考えている。 高速道路との連携についてはまだチャレンジできていないものの、今後検討を重ねるべき事項と認識している。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q4. 集中工事型 MaaS や災害時・事故等の突発事象対応型 MaaS の可能性

データをリアルタイムに共有することで、鉄道の運休や高速道路の通行止めの際、MaaS で迂回ルートや手段の案内が可能になるとの意見が述べられた。

表3.2.13 突発事象対応型 MaaS における連携／協働の可能性

<p>A 社 公共交通事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ リアルタイム経路検索では、ある駅の周辺エリアにおいて、バス事業者からバスロケデータの提供を受け、専用アプリで鉄道とバスのリアルタイム運行データを同時に用いた経路案内の提供を行う実証実験に取り組む。 ▪ 相互にリアルタイム情報を広い範囲で交換して、例えば鉄道が運休してカーシェアを使う時に道路交通状況を案内し、逆に高速道路が通行止めや事故渋滞時に鉄道会社の運行状況や混雑状況を案内し、鉄道利用の案内をするという可能性はあると思う。
<p>B 社 経路検索 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MaaS のレベル4(まちづくりとの連携、交通制御等による人・モノのコントロール)に相当する概念で、問題解決に向けたアプローチと思われる。 ▪ 集中工事や災害時において、カーシェアリングやシェアサイクルを活用していくことは良いと思われる。
<p>小田急電鉄 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 特になし
<p>D 社 自動車関連 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 既存の経路検索は公共交通に特化しているが、自家用車やカーシェアでの移動を含んだ経路検索が行える MaaS を実装すれば、代替移動(=モーダルシフト)への誘導が可能になると考える。 例) 通常時: 会社→(車)→高速道路→(車)→工場 工事中: 会社→(車)→駅→(鉄道)→駅→(カーシェア)→工場 ※MaaS によるルート検索結果で誘導 →駐車場や駅で事故案内を出して、利用モードの転換を促すことも可能と考える。
<p>E 社 MaaS プラット フォーマー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 特になし

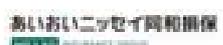
第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.3 交通ビッグデータ分析事業者へのヒアリング調査

3.3.1 ヒアリング対象

資料収集等により、将来もしくは現在の高速道路事業に関係しうる取組みを行っている企業の中からヒアリング対象を選定し、下記表の事業者にヒアリングを行った。

表3.3.1 ヒアリング対象

企業名	実施日	ヒア先選定理由
 株式会社 レスキューナウ (平成12年設立)	令和2年 11月26日 (金) 対面方式	企業や自治体向けの防災関連情報を発信しており、膨大なデータを様々なサイトから収集している。膨大なデータの収集・整理・発信に長けた会社として、交通ビッグデータの活用に関する知見が得られると考えられるため選定。
 株式会社 DATAFLUCT (令和元年設立)	令和3年 12月21日 (火) 対面方式	分析事業において交通・都市分野への衛星データを取り扱っており、その技術やノウハウに基づいて、衛星データの活用した将来の高速道路事業との連携について幅広い知見が得られると考えられたため選定。
H社 運行管理 サービス事業者	令和5年 1月20日 (金) WEB方式	ETC2.0 データを利用した業務車両の運行管理システムを協力会社と共同実証しており、民間企業による新たな車載プローブデータの活用方法についてヒアリングで知見が得られると考えられる。
 あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社 (大正7年設立)	令和5年 1月24日 (火) 対面/WEB	顧客の過去の事故データやドラレコデータを活用し、事故リスクを地図上に整理し自治体へ販売している。高速道路上の事故分析への活用可能性や保険会社という異業種の視点からの新たな知見等がヒアリングから得られると考えられる。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.3.2 ヒアリング内容

下記に示す「事業の現況」「高速道路事業との協働の可能性」について、対象にヒアリングを行った。

表3.3.2 主なヒアリング内容

項目	ヒアリング内容
事業の現況	<ul style="list-style-type: none">・ 現在取り組んでいる事業の詳細・ 事業を進める上での課題・ 今後の展望
高速道路事業との協働の可能性	<ul style="list-style-type: none">・ 既存の観測機器データを補完する新たなビッグデータや手法の有無・ 高速道路事業と親和性の高いビッグデータの有無 ※ その他、企業が取り扱うデータに関して別途ヒアリング

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

3.3.3 ヒアリング結果

先述の表 3.3.1 に示したヒアリング対象のヒアリング調査結果概要(表 3.3.3～3.3.4)、事業の現況(表 3.3.5～3.3.8)、高速道路との協働の可能性(表 3.3.9～3.3.11)を次頁以降に整理した。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

表3.3.3 ヒアリング結果概要（1）

<p>株式会社 レスキューナウ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な事業者やサイトから膨大なデータを収集しており、それらを乗換案内の情報提供会社やメディアに提供しているが、収集データの仕様が統一されておらず、分野横断的に連携が出来ていないため、独自システムおよび24時間のオペレーション体制によって一元的に取りまとめている。 ・ 高速事業との連携に関しては、バスロケータを活用し本線上の高速バスの運行状況の提供が考えられる。また、事故等の突発事象の発生時に、事象発生位置上流側の休憩施設の満空情報を活用することで、ドライバーに一時退出等を促すことが可能になる。
<p>株式会社 DATAFLUCT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後活用する機会が増える衛星データ(合成開口レーダー・SAR)は、天候に関係なく取得できるという利点がある。 →高精細画像データではない。さほど広範囲ではない。 ・ 一方で、高精細な衛星画像データは、打ち上げまでに係る初期コストが膨大であるのにも関わらず利用が少ないために1回の撮像コストが高額であること、そして撮像頻度が日単位になることが多いため、高速道路本線上に設置されている車両感知器のようにリアルタイムな交通状況の観測は難しいとされる。 ・ そのため、高速道路事業においては交通状況の把握よりも道路インフラや防災分野の広域的な点検等で活用可能であると考えられる。
<p>H社 運行管理 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本サービスは、高速道路や直轄国道に設置されている路側機とネットワークを活用して、登録車両のおおまかな位置把握や走行履歴の可視化するシステム（道路新産業開発機構を通して登録）である。 ・ 本サービスに用いられているETC2.0データは「業務支援用」を目的としたもので、物流事業者が保有する車両の交通動向(速度・加減速・移動経路)の「管理」のために事業者が提供されている。一方で幅広い車両の交通動向の「分析」を目的としたデータは「一般用」と言われ、用途が明確に分かれている。 ・ 本サービスのメリットとして、既存システムや車載器を活用することで得られる初期費用や維持費のコスト削減が挙げられる。デメリットは、路側機が高速道路や直轄国道に偏って整備されていることによる情報更新のタイムラグの発生である。 ・ 今後安価な路側機の拡充とそれに伴う路側機の偏重の解消により、リアルタイムでの交通動向の把握(物流車両の発着確認)をはじめ、高速道路本線の一時退出先の拡充(現況の「道の駅」以外に、営業用トラックが利用する「トラックステーション」等)、情報提供サービスの向上(静止画提供サービスの充実)等の利便性向上が期待されている。 ・ ETC2.0データは交通動向分析に活用されることが多いが、路側機等のハードウェアが拡充されることで様々な面で道路利用者の利便性向上に寄与するため、ETC2.0のソフト・ハード面のより一層の普及に期待したい。

表3.3.4 ヒアリング結果概要（2）

<p>あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り扱う自動車走行データ(=テレマティクスデータ)は、契約者(ドライバー)の運転特性を診断し、保険料を査定すること等を目的に使われている。しかし、長年のサービス展開による膨大なデータの蓄積と分析技術の発展により、令和3年より自治体や道路管理者向けの新たなサービスを開始した。 ・ プローブデータと同様に個車の速度・加速度・経路がドラレコ等の車載デバイスから取得可能であるため、ヒアリング先企業では個車データや事故統計等を活用した自治体向けの道路安全支援サービス「交通安全 EBPM 支援サービス」や、加速度情報(鉛直方向)に着目して道路舗装の損傷を検知し地図化する道路管理者向けのシステム「路面状況把握システム」等を展開している。このように、保険商品販売とは異なる分野でのデータ活用が進められており、「保険収益への効果」と「保険外収益への効果」を期待している。 ・ テレマティクスデータは他のプローブデータと異なる特徴も持っており、その一つが「ドライバー属性」の保有である。ETC2.0データ等のプローブデータは「車両属性」は把握できても「ドライバー属性」は把握できないが、テレマティクスデータは保険契約者情報と紐づいているためドライバーの「年齢・性別」等も把握できる。 ・ テレマティクスデータを活用することで、属性に応じた高度な安全対策(免許取り立てのドライバーや高齢者ドライバー向けの対策)や、SA/PA におけるマーケティング検討も可能になることから、高速道路事業に限らず SA/PA 等の関連事業へのデータの活用も期待できると考えられる。
-------------------------------------	---

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

(1) 事業の現況

Q1. 現在取り組んでいる事業の詳細

ヒアリングした事業者は「防災関連データ」「衛星データ」「ETC2.0 プローブデータ」「テレマティクスデータ」をそれぞれ扱っており、展開している事業内の各データの活用状況について述べられた。

表3.3.5 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> 収集したデータは、NAVITIME や JORDAN 等の乗り換え案内会社、yahoo! や LINE、NHK 等に提供している。 道路交通情報に関しては、高速道路や都市部の交通状況は JARTIC から情報を購入し配信しているが、JARTIC では網羅できない地方道路(市町村道等)は TomTom のプローブデータを購入して情報を配信している。
株式会社 DATAFLUCT	<ul style="list-style-type: none"> 4 つの事業分野(産業特化・社内データ活用・ニューノーマル・Climate-Tech) に取り組み、その多くは既存データからデータ基盤を作成して、顧客ニーズに合わせたサービスを提供。 JAXA のスタートアップ企業として衛星画像解析技術を強みとしており、その他 AI や自然言語処理等を活用して、顧客の課題解決に取り組む。
H社 運行管理 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 当サービスは、国のインフラである路側機とネットワークを活用し、車両のおおまかな位置把握や走行履歴の可視化が出来るシステム。 登録車両が、いつ、どこの路側機を通過したか、路側機通過に至る行程で、どのようなルートを、どの速度で走行していたか、さらに急減速が発生した箇所と状況(車速、減速度、方位)を遠隔で知る事が可能で、これらの仕組みを、モバイル通信網を用いる事なく実現している点がポイント。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<p><テレマティクス自動車保険の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> 自動車保険と車載器(複数種類有)をセットで販売 車載器よりテレマティクスデータを取得し、独自のアルゴリズムでスコアリングし、スコアに応じた保険料の割引や運転アドバイス等を実施 <p><テレマティクスを活用した新たなサービス></p> <ul style="list-style-type: none"> 現在テレマティクス自動車保険の契約台数は 180 万台を突破 一定ボリュームのデータが蓄積されてきたため、令和 3 年度よりテレマティクスデータ等を活用した「データビジネス」に着手 現在取り組んでいるデータビジネス <ul style="list-style-type: none"> ⇒交通安全 EBPM 支援サービス ⇒路面状況把握システム

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q2. 分析により期待される効果

危機管理サービスの提供、マーケティングや都市開発分野における課題解決、業務効率向上を目指したより安価な運行管理システムの提供、新たな事業の展開等が期待として述べられた。

表3.3.6 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> 仕様が統一されておらず、分野横断的な連携ができていないデータを一元的にとりまとめることで、メディア・行政・企業に向けた情報配信をはじめ有事の際の危機管理サービスを提供できるようになる。
株式会社 DATAFLUCT	<ul style="list-style-type: none"> 最近「脱炭素」を重要なテーマとして注力。 衛星データ、CO2 排出データ、人々の検索履歴データ、観光データ等の様々なデータを組み合わせて解析することにより、マーケティングや都市開発分野における課題解決に結び付け検討。
H社 運行管理 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> 通信型デジタルタコグラフ（デジタコ）を始めとしたテレマティクス機器が浸透している一方で、主に投資面から導入に踏み切れない中小（特に小規模）の運送事業者が多数いる。 これら小規模事業者においても遠隔での車両把握ニーズは高く、特に令和6年より施行される「働き方改革関連法改正」に伴う業務の効率化の必要性から、安価で汎用性の高い運行管理システムが求められている。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 事業展開における期待効果は大きく2つ <ul style="list-style-type: none"> ①保険外収益への効果 ⇒各サービスにおいて有償プランを設け、保険外収益を見込む ②保険収益への効果 ⇒地域全体の事故低減による支払保険金の低減（＝支出削減） ⇒データビジネスを通じた企業・自治体との新たな接点による保険の獲得 ⇒データビジネスを通じたテレマティクス自動車保険の認知度・ブランド向上

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q3. ビッグデータの分析やデータを取り扱う際の課題

データフォーマットが統一されておらず分野横断的な連携が取れていない、データが高価なことや分析・活用できる人材が限られている、データ欠損や取得可能な範囲が限られている、プライバシー保護の必要性やレピテーションリスクの存在等が課題として述べられた。

表3.3.7 ヒアリング結果

<p>株式会社 レスキューナウ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 災害に係る様々な情報のフォーマットが統一されておらず、分野横断的に連携が取れていない。 →収集した情報を取り扱いやすいようにフォーマットを整え、各事業者へ配信。 →創業当初は人の手で各法人のホームページを巡回して災害情報等を収集。現在は、独自システムおよび人的オペレーションを組み合わせることで効率的に情報を収集。
<p>株式会社 DATAFLUCT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 課題として、データが高価、分析できる技術者やビジネス展開できる人が限られている。 ▪ 衛星データ関連企業としては、衛星自体を運用する会社、衛星データを販売する会社（代理店）、データを購入（解析/利用）する会社・自治体等に分かれている。 ▪ 現状、衛星データは災害時等に国や自治体が利用するケースが殆どで、民間企業が利用するケースは僅かである。 ▪ 現在は高価なデータではあるが、今後、衛星の数や利用者が増え市場が形成されていけば安価になる可能性がある。 ▪ なお、当社では顧客を得るために現状は自費でビッグデータを購入し、新しいサービスを考えている。
<p>H社 運行管理 サービス事業者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 技術的にはデータ欠損が課題となる。車載器メモリ容量、路側機の配置、対象車両の走行パターンが組み合わせられた課題であり、特に高速道路を使わず近距離で周回するようなケースで多々発生している。 ▪ ETC2.0 路側機は高速道路以外にも直轄国道に配置されているが、上記のような車両をカバーし切れていないのが現状。今後の路側機設置拡充に期待する。
<p>あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社</p>	<p><プライバシー保護> 例えば走行データを統計処理し、マップで可視化する際、閾値をどのように設定するか、メッシュサイズをどのように設定するかという課題に直面（明確なガイドラインがないなかで、主観的な判断に寄ってしまうと、お客様への説明が統一できず、データ取り扱い方針に疑義を抱かせてしまう）。 ⇒上記を回避するため、差分プライバシー技術の活用検討に着手</p> <p><レピテーションリスク> いくらプライバシー保護を尽くし、リーガル面を整理しても、レピテーションリスクは「0」にはならない。レピテーションリスクを極小化するため、まずは交通安全や道路修繕等公共性の高いサービスから着手する。加えて、積極的に弊社データビジネスに関する情報を顧客へ開示し、認知を高めることにも着手している。</p>

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q4. 今後の展望

新たなマーケットや社会情勢を見据えたサービス展開が今後の展望として述べられた。

表3.3.8 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> マーケットにある潜在的なニーズを汲み取り、社会のために道路会社が持つ様々なデータをマーケットに販売することも必要になるのではないかと考える。
株式会社 DATAFLUCT	<ul style="list-style-type: none"> 現在は「脱炭素」が重要な社会テーマになっていることから CO2 排出量の可視化・削減に取り組みたいと考えている。
H社 運行管理 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0 は小規模運送会社を中心としたソリューションビジネスとして展開を図ろうとしているが、他にも複数のモビリティソリューションを有していることから、それらを有機的に結合して幅広い顧客のニーズに応えられる形を目指している。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<p><テレマティクスデータについて></p> <ul style="list-style-type: none"> 交通安全、道路修繕だけでなく、観光 DX や渋滞緩和等活用の幅を広げたいと考えている。 また現在のテレマティクスデータだけでなく、①弊社内で「眠っているデータ」をビジネス・サービスに活用できるよう整備、②将来的なデータビジネスを想定した保険商品の開発、③外部との連携によるボリューム・バラエティを補完も考えている。 保険事業（データ取得）→保険外事業（データビジネス）→顧客基盤の拡大（取得データの拡充）というサイクルを生み出し、持続可能な取組みを目指す。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

(2) 高速道路事業との協働の可能性

Q1. 既存の観測機器データを補完する新たなビッグデータや手法の有無

プローブデータ、映像データ、テレマティクスデータを用いることで様々な分析・活用が可能であることが述べられた。

表3.3.9 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> 未調査
株式会社 DATAFLUCT	<ul style="list-style-type: none"> プローブデータ(車両に限らず個人端末データ)や映像データ(定置カメラやドライブレコーダー)で様々な解析が可能と考えられる。 データを活用できる分野として、 混雑回避(将来予測できるシステムの開発、TDMによる利用の誘導・平準化) ⇒プローブデータや実績データを用いた PA までの到着時間の配信、混雑状況に応じた施設内の割引クーポンの配布、予測した立寄り客数に応じたテナント従業員の就業状況の改善等への活用。 地下工事のモニタリング(合成開口レーダーの活用) ⇒地表の沈下量から、地下工事の進捗状況を捉える。
H社 運行管理 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0 プローブデータのうち、民間活用されているものはごく一部で、交通流の把握という面よりもむしろ個々の車両の追跡に用いられている。 今後、一般車のデータを何らかの形で民間開放する仕組みが出来上がれば、個別車両の追跡に加えて周辺交通状況の把握という新たな展開に結び付くものと考えられる。 道路事業者様との協働については、交通状況の共有という観点で共通の目的が得られる可能性があると考えられる。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> テレマティクスデータは高速道路上においても高頻度にデータ取得できており、ETC2.0 プローブデータ等既存データとの組み合わせ、補完は可能と考えている(一部検証済)。 単なるプローブ情報としての補完に加え、弊社契約者属性(年齢、性別等)を走行データに付与することで、検出された危険個所に対し、「どのような運転者層に働きかける必要があるのか?」といった解像度を上げた安全対策検討についても可能かと考えている。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q2. 高速道路事業と親和性の高いビッグデータの有無

高速バスの運行情報、衛星データ、気象データ、災害データ、テレマティクスデータが高速道路事業と親和性の高いビッグデータとして述べられた。

表3.3.10 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 高速バス運行情報が自社で入手可能かつ、自社の情報センターに集約できる環境にあれば、リアルタイム運行情報を NAVITIME や NEXCO に配信することは可能。 ▪ その他、事故等突発事象による通行止め時に、上流側 SA/PA 駐車場混雑情報との組み合わせにより、端末 IC での流出渋滞を回避し、SA/PA での一時退避を促すような情報提供もありうる。
株式会社 DATAFLUCT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 衛星データは高価(例：愛知県全体を撮影するのに数百万円必要となる)であるため、その時々交通状況の分析には向かないものの、広範囲におけるインフラ・防災点検に用いる場合は有用と考えられる。
H社 運行管理 サービス事業者	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 気象データ、災害データの活用が考えられる。高速道路では通常、災害発生時には入口を閉鎖し、本線上の車両を下道に逃がす方策を採っていると聞いており、実際は SA/PA に避難される方も多いため、異常時の車両行動パターンを分析することで、次の災害発生時の行動予測や誘導が可能になると思われる。また災害時でなくとも、気象状況に応じた案内や誘導と言ったサービス提供が可能になると考えられる。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ▪ テレマティクスデータの活用により、ユーザー属性が付与されたプローブデータの生成が可能になる。このようなリッチなプローブデータを交通管制、維持管理、SA/PA 運営に幅広く活用検討が可能と考えられる。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

Q3. その他の質問

リモートセンシング技術やドラレコ映像を用いた交通流の詳細分析、ETC2.0の新たな活用方法、画像解析技術の維持管理分野への活用可能性について、以下の回答が得られた。

表3.3.11 ヒアリング結果

株式会社 レスキューナウ	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。
株式会社 DATAFLUCT	<p>① リモートセンシング技術を用いた交通流の詳細な把握・分析</p> <ul style="list-style-type: none"> 高精度な SAR 衛星データを解析することにより、画像に写っている車両台数が一瞬で計測でき、さらに舗装のひび割れや陥没・建物の膨張等、様々な事象を捉えることができる。 しかし、先述したように高精度な SAR 衛星データは高価なデータであるため、車両感知器のような活用法は価格面で現実的ではなく、衛星データを活用するのであれば大規模/広範囲の点検作業(道路舗装のひび割れ・陥没等)での利用が考えられる。特に自然災害が起きた時の一斉点検等での活用が見込まれる。 高精度な SAR 衛星データを活用するのではなく、路側に設置したカメラの画像の解析や、パトロールカーの車載ドライブレコーダーの映像をAI解析して交通・道路状況を把握するという活用方法の方が安価。 クルマや人の立入りが困難な場所のデータ収集に高精度な SAR 衛星データを活用した方が良い。 <p>② ドラレコ映像を活用した交通流の詳細な把握・分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ユーザーのドラレコ映像をリアルタイムでオンライン解析することで、沿道の活動状況が把握可能。 パトロールカーの車載ドラレコデータをリアルタイムでAI画像解析することで、道路の維持点検や危険車両の把握に活用可能とも思われる。
H社 運行管理 サービス事業者	<p>ETC2.0の新たな活用方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 例えば、安価な路側機を民間駐車場へ設置することで様々な活用が考えられる。物流ではリアルタイムな目的地到着が把握できるようになり、商業施設の駐車場では案内・誘導が可能となる。 道の駅への一時退出の拡充に加え、物流車両ではトラックステーションへ(TS)の一時退出が可能になることが期待される。 静止画提供サービスの充実も先の安全運転に向け拡充を期待する。
あいおいニッセイ 同和損害保険 株式会社	<p>画像解析技術の道路の維持管理部門等への活用可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> 現時点で確立した提供スキームはないものの、“高速道路事業における事故対策・交通流分析・維持管理分野等”について、取組み詳細を確認しつつ必要に応じて相談することは可能。 (例えば、事故発生後の発生状況を画像等で把握する場合、高速については一般道と異なる観点の検出や、検出後の通知通報フロー等も考えられるため、画像解析技術に留まらずに幅広く相談に対応することは可能。

3.4 ヒアリング結果のまとめ

(1) MaaS 等情報提供関連事業者

公共交通事業者もしくは自治体が主導する MaaS が日本各地で本格的に導入されるようになり、移動を「ひとつのサービス」として利用者に提供される環境の整備が着々と進んでいる。しかし国土交通省が提唱する MaaS レベルで整理すると、レベル 2(複数の交通モードのルートを一トリップ化する)に留まるものが多く、定額制サービスが導入されるレベル 3、都市連携や需要コントロール等が実現するレベル 4 に至っては事例が殆ど見られない。

そのような状況のもと今回ヒアリングした MaaS 関連事業者からは、様々なステークホルダーが関わる中での「(プラットフォーム間の)データ連携」の難しさが声として多く聞かれた。MaaS を新たに始めようとする際、事業者内もしくは自治体内で利用が完結する場合はどのようなプラットフォームを利用してもシステム運営上の支障は殆どないと考えられるが、複数の事業者・自治体が連携する MaaS を構築する場合は、プラットフォーム間のデータ連携が重要となる。

MaaS と高速道路事業の協働は、主に公共交通事業者間で構築される MaaS が既に多く実装されているが、インフラを提供する高速道路事業者との連携はまだ進んでいない。

(2) 交通ビッグデータ分析事業者

第 2 章でも述べた通り、デジタル化が進む現在において、多種多様なデータが分析等において取り扱われるようになった。従来から利用されてきた車両感知器データや映像データはもちろんのこと、ETC2.0 車載器データ・カーナビデータ・携帯端末データ等のプローブデータ、AI 分析技術の進展に伴い映像解析データ等、レーザー測量データ、衛星データ等、多岐にわたるデータが登場し、様々なシーンで利用されるようになった。

今回ヒアリングした事業者は、防災関係データ、衛星データ、ETC2.0 プローブデータ、テレマティクスデータを取り扱っており、それぞれのデータの特徴・活用方法が整理できた。しかしシステムの使い勝手をより良くするために、改良の余地がまだあるとの回答が各社から得られている。

高速道路事業との連携については、データを取り扱う各社の特徴が出ており、防災関係事業者からは有事の際の避難誘導、衛星データを取り扱う事業者からは衛星データやドラレコ映像を活用したインフラ点検の効率化、ETC2.0 プローブデータを取り扱う事業者からは運行管理に留まらない一般車の交通動向の「見える化」、そしてテレマティクスデータを取り扱う事業者からはドライバー属性に着目した交通分析等が挙げられた。

各社へのヒアリングによって得られた各種知見は、第 5 章の将来の高速道路事業における交通ビッグデータの活用を検討する上での参考とした。

第4章 交通ビッグデータを活用した研究報告

4.1 交通ビッグデータを活用した研究報告

本委員会では、高速道路での中長期的展開が想定されるサービスについて、現在取得可能な過去データを基に、現状の課題等を抽出し、将来サービスやビジネスの可能性を中心に研究することを目的に、高速道路調査会が用意したデータを用いた学識経験者による共同研究等を行った。

学識経験者からは、共同研究として「プローブデータを用いた柔軟な交通状態推定方法の検証」、「高速道路のSA・PA・IC・BSを中継地点とするシームレスな移動サービスの可能性」、また提供データを用いない自主研究として「プローブデータを活用した高速道路サグ・トンネル部の連続的交通容量推定」が報告された（研究概要は表4.1.1、詳細は4.2以降に記載）。

第4章 交通ビッグデータを活用した研究報告

表4.1.1 研究概要

分野	研究者	研究テーマ／研究概要
共同研究	<p>布施委員</p>	<p>プローブデータを用いた柔軟な交通状態推定手法の検証 (研究報告：第3回～第4回委員会) 交通状態推定は、部分的に観測された交通データに基づき道路交通システム全体の状態を推定する問題である。モデルキャリブレーションの困難さ・煩雑さから、既存手法を実際に適用することは難しい場合が多い。これらは、交通流モデルを基礎に置いており、パラメータの事前キャリブレーションを必要とするが、常に可能ではなく、キャリブレーション自体にモデル・理論の知見が必要という課題がある。実務的には、データ不足の課題も挙げられる。本研究では、モデルパラメータキャリブレーション不要な交通状態推定手法の地方高速道路での適用可能性を検証する。提案手法は、交通流モデルと観測（プローブデータと少数の感知器データ）を組み合わせたデータ同化手法であり、現在状態を推定する filtering と、過去状態を推定する smoothing から構成される。関越自動車道の約 10,000m 区間を対象に提案手法を検証した。filtering のみ、かつ1つの感知器のみでも、1分間交通量で誤差率 11%となった。感知器増加で精度向上が確認される一方、プローブ率は 1%程度以上であれば精度には大きく影響しないことを確認した。</p>
	<p>塩見委員</p>	<p>高速道路の SA・PA・IC・BS を中継地点とするシームレスな移動サービスの可能性 (研究報告：第5回～第7回委員会) MaaS の推進により、移動手段としてマイカーに頼らず最適な手段でシームレスな移動の実現を目指している。その中で他の交通手段へ乗り継ぐ拠点として交通結節点が重要視されている。また、この半世紀で日本の高速道路網は大幅に整備され、高速バス網が充実してきた。しかし、高速道路はアクセスコントロールされており、高速バスと他のモードが連結する拠点が必要である。駅を中心とした拠点は開業しているが駅から遠い地域における高速道路の優位性が活かされていない。そこで本研究では、高速道路上に高速バスと一般交通の結節点の構築を想定した上で、非日常トリップを対象とした交通需要推計を行い、その実現可能性について検討を行った。具体的には、まず、需要が見込まれる地域を選定した上で、ウェブアンケートにより選好表明調査を行い仮想の交通手段の利用意向を問い、新規の交通手段の選択確率を推計するモデルを構築する。その上で、携帯基地局運用データを用いて推計した総需要と上述の選択確率を掛け合わせることで、当該結節点の需要を推計する。名神高速道路草津 PA をケーススタディとした分析・推計を行った結果、調査対象とした 8 都市からの 11 月の 1 ヶ月合計で 6500 人程度の利用が見込め、特に横浜市、名古屋市からは週末を中心に高速バスを 1 便以上運行するだけの需要があることが明らかとなった。</p>
<p>自主研究</p>	<p>和田委員</p>	<p>プローブデータを活用した高速道路サグ・トンネル部の連続的交通容量推定 (研究報告：第5回委員会) 本研究は、プローブデータを活用して、ボトルネック (BN) の区間が必ずしも明確でない高速道路サグ・トンネル部の連続的な交通容量推定を行ったものである。推定手法は、渋滞流から自由流に至る速度回復プロファイルと交通容量の関係を記述可能な最新の交通流理論に基づき、プローブデータと感知器データを適切に融合させるものである。この手法をまず、国内 4 箇所サグ部に適用して、縦断線形と BN 区間の関係性を分析した。その結果、各サグ部において BN が顕在化する区間は、上り坂の前半または全区間、下りから上り坂にかけた区間、下り坂中で勾配が増加する区間、と箇所によりまちまちであることがわかった。これは適切な渋滞対策位置が必ずしも縦断線形のみからは決まらないことを示唆している。次に、小仏トンネルの指向性スピーカーを用いた渋滞対策前後のデータに推定手法を適用し、渋滞対策効果の発現メカニズムを分析した。その結果、交通容量の改善は安全車間時間の短縮で説明できること、BN 区間内の速度調整遅れの改善によりさらに数%の捌け交通量の改善が可能であることが示された。以上は、ビッグデータに理論を組み合わせることで、データの価値を引き出すことの有用性を示す事例であると考えられる。</p>

第4章 交通ビッグデータを活用した研究報告

4.2 共同研究

4.2.1 プローブデータを用いた柔軟な交通状態推定手法の検証

次頁以降に、研究発表資料を掲載する。

【以下、第4回委員会資料】

資料2

**プローブデータを用いた
柔軟な交通状態推定手法の検証**

瀬尾亨 布施孝志

- はじめに
- 方法
- データ
- 検証
- おわりに

4

背景

3

- 交通状態推定: 部分的なデータから交通状態を推定すること
 - データ: 感知器, プローブ
 - 交通状態: 流率, 密度, 速度



- 学術的には様々な手法が提案されているが, 実適用に向けては大きな課題がある
 - 課題1: データの不足
 - 課題2: 交通流理論への依存

背景

4

- 課題1: データの不足
 - 既存の手法は複数の感知器を前提とすることが多いが, 感知器の設置にはコストがかかる
 - GPSプローブは広範囲を観測できるが, それだけでは流率・密度がわからない
- 解決策: 両データ(小数の感知器と大量のプローブ)をうまく組み合わせる

背景

5

- 課題2: 交通流理論への依存
 - 適用のためには交通流理論の高度な知識が必要
 - 交通流モデルのパラメータキャリブレーションが必要
(例: QK 関係のパラメータである交通容量, 自由流速度, 渋滞密度, ...)
- 解決策: 交通流理論の知識やパラメータキャリブレーションが不要な手法の開発
- 瀬尾・杉本(2020)は課題1, 2を解決する手法を開発した
 - 瀬尾亨, 杉本佳昭. プローブカーと感知器のデータに基づくキャリブレーション不要な交通状態推定手法. 土木計画学研究・講演集, Vol. 62, 2020

目的

6

- 瀬尾・杉本(2020)の手法を実際の地方高速道路のデータで検証する
 - 阪高の全車両軌跡データZTDおよび一般道のデータでは検証済み
 - 交通状態推定の需要が高いと思われる地方高速道路では未検証

研究計画

7

- プローブデータと感知器データの加工: 2021/3-6
- 交通状態推定手法の適用: 2021/7-10
- 検証用感知器データとの比較による精度検証: 2021/11-12
- 考察: 2022/1-2

- はじめに
- 方法
- データ
- 検証
- おわりに

7

瀬尾・杉本(2020)の手法:概略

9

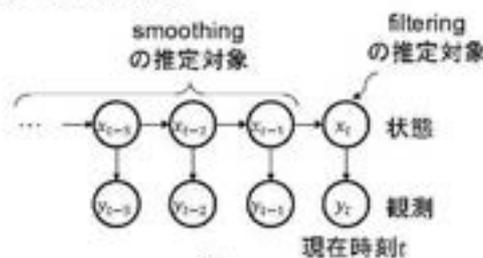


- 問題設定
 - 単一リンクを対象
 - 少なくとも一つの感知器が流率 or 密度を測定
 - プローブカーの混入率が十分にあり, 時刻・位置ごとの速度を連続的に測定
 - QK関係を使わないなど, 推定者に交通流理論を意識させない
 - 以上のもと, 一定の時空間分解能で密度と流率を推定する
- 長所
 - プローブデータが豊富にあることを前提としたデータ駆動型交通流モデルの採用 → プローブデータの効率的な利活用
 - モデルパラメータのキャリブレーションが不要 → 実適用の容易さ

瀬尾・杉本(2020)の手法:データ同化

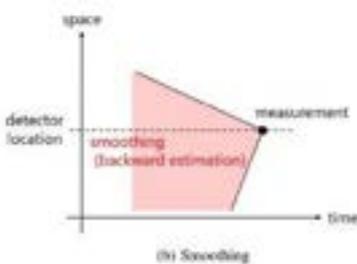
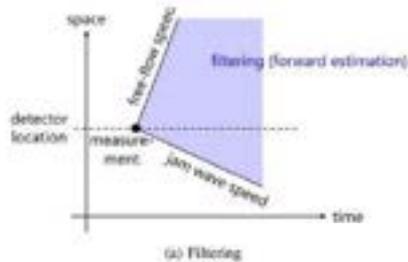
10

- データ同化:交通流モデルと観測を組み合わせた交通状態推定方法
 - 例:カルマンフィルタ, パーティクルフィルタ
 - データ同化にはfilteringとsmoothingがある
- filteringは現在・過去のデータに基づき現在の状態を推定する
 - リアルタイム・オンライン推定向き
 - 既存の交通状態推定手法で用いられる
- smoothingは現在・過去のデータに基づき過去の状態を推定する
 - オフライン推定向き
 - 一般に, フィルタリングより高精度



瀬尾・杉本(2020)の手法: 交通状態推定におけるsmoothing

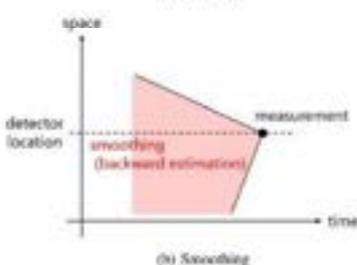
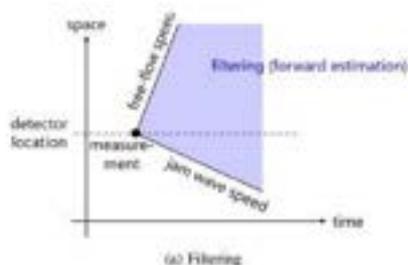
11



- smoothingは交通状態推定上特に有用
- 一般的な交通流では、情報の伝播方向は決まっている
 - 自由流状態では、情報は時間とともに自由流速度で下流に伝播
 - 渋滞状態では、情報は時間とともに渋滞波速度で上流に伝播
 - 下流への伝播速度の方が極端に大きい

瀬尾・杉本(2020)の手法: 交通状態推定におけるsmoothing

12



- filteringの場合、推定は時間に沿って行われる
 - 感知器が情報を観測した場合、その情報は主に下流側の推定に用いられる
- smoothingの場合、推定は時間を遡りながら行われる
 - 感知器の情報は主に上流側の推定に用いられる
- filteringとsmoothingを組み合わせれば、一つの感知器で両方向を推定できると期待される
 - ただし、事後的なオフライン推定

瀬尾・杉本(2020)の手法: データ駆動型交通流モデル 13

- 交通量保存則: $\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial kv}{\partial x} = 0$
 - k : 密度
 - v : 速度
 - 一般に, 交通流モデルは本式を解いて未知変数 k, v を求める

- 未知変数が二つなので, 通常は何らかの制約・仮定を課して解く
 - 例: Kinematic Wave理論は流率密度関数 $v = V(k)$ を仮定
 - 制約にはモデルパラメータが含まれ, キャリブレーションが課題

- 一方, もしプローブが十分にあれば, v は既知変数とみなせるため, 制約・仮定を加えることなしに保存則を直接計算し k を求められる
 - データ駆動型交通流モデル (Astarita et al., 2006; Seo and Kusakabe, 2015; Bekiaris-Liberis et al., 2016)

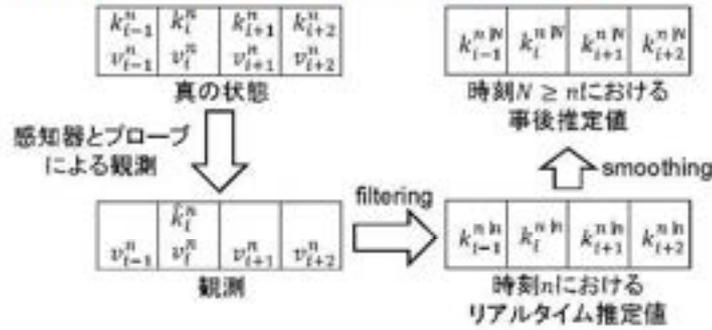
瀬尾・杉本(2020)の手法: データ駆動型交通流モデルの計算とデータ同化 14

- 交通量保存則: $\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial kv}{\partial x} = 0$
 - k : 密度
 - v : 速度

 - 風上差分: $k_i^{n+1} = k_i^n + \frac{\Delta t}{\Delta x} (k_{i-1}^n v_{i-1}^n - k_i^n v_i^n)$
 - $\Delta t, \Delta x$: 時空間分解能
- The diagram shows a horizontal line representing a link of width Δx . It is divided into four segments by vertical lines. Above the line, the density values are $k_{i-1}^n, k_i^n, k_{i+1}^n, k_{i+2}^n$ from left to right. Below the line, the velocity values are $v_{i-1}^n, v_i^n, v_{i+1}^n, v_{i+2}^n$ from left to right. A double-headed arrow above the line indicates the width Δx . A curved arrow above the line indicates the flow $k_i^n v_i^n$. The word 'link' is written below the line.
- 本システムモデルは線形
 - 感知器が設置位置の密度を直接観測するとみなし線形観測モデルを採用すると, 線形状態空間モデルを構築できる
 - 線形状態空間モデルに適用可能なKalmanフィルタと Rauch-Tung-Striebel smoother (固定間隔 smoother) を適用

瀬尾・杉本(2020)の手法: 推定の流れ

15



1. 時刻・位置ごとの密度と速度データを準備
2. filteringにより暫定的な推定値を計算
 - リアルタイム推定として扱っても良い
3. smoothingにより推定値を更新
 - 事後的なオフライン推定

瀬尾・杉本(2020)の手法: アルゴリズム

16

Step 1 (Kalman Filtering): Set $n = 1$. Define the initial conditions of time step 0.

Step 1.1: Computes a prior distribution of time step n :

$$\hat{x}_{n|n-1} = F_n \hat{x}_{n-1|n-1} \quad (10)$$

$$V_{n|n-1} = F_n V_{n-1|n-1} F_n^T + Q_n \quad (11)$$

Step 1.2: Computes a posterior distribution of time step n :

$$K_n = V_{n|n-1} H_n^T (H_n V_{n|n-1} H_n^T + R_n)^{-1} \quad (12)$$

$$\hat{x}_{n|n} = \hat{x}_{n|n-1} + K_n (y_n - H_n \hat{x}_{n|n-1}) \quad (13)$$

$$V_{n|n} = V_{n|n-1} - K_n H_n V_{n|n-1} \quad (14)$$

Step 1.2: If $n = N$, go to Step 2. Otherwise set $n := n + 1$ and go to Step 1.1.

Step 2 (RTS smoothing): Set $n := N - 1$.

Step 2.1: Computes MAP distribution of time step n :

$$A_n = V_{n|n} F_{n+1}^T V_{n+1|n}^{-1} \quad (15)$$

$$\hat{x}_{n|N} = \hat{x}_{n|n} + A_n (\hat{x}_{n+1|N} - \hat{x}_{n+1|n}) \quad (16)$$

$$V_{n|N} = V_{n|n} + A_n (V_{n+1|N} - V_{n+1|n}) A_n^T \quad (17)$$

Step 2.2: If $n = 0$, halt the algorithm. Otherwise set $n := n - 1$ and go to Step 2.1.

- はじめに
- 方法
- データ
- 検証
- おわりに

データ概要

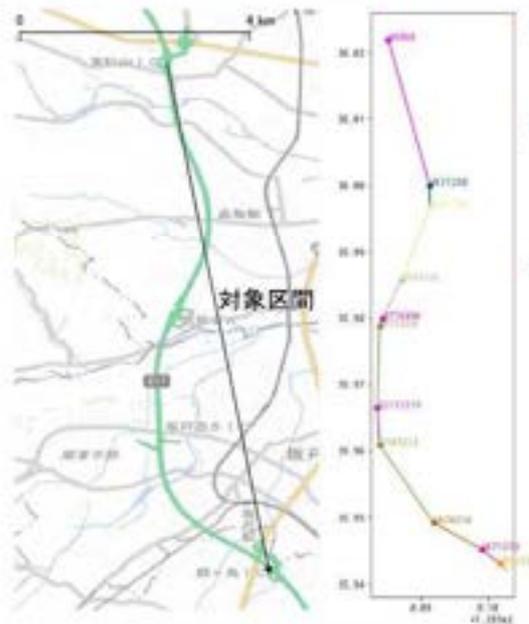
18



- 対象日時
 - 関越自動車道 上り
 - 東松山IC付近～鶴ヶ島IC付近
 - 2019/8/1～31
 - 頻繁に混雑しており、検証に適している
- DRM
- 車両感知器データ
 - ループ式感知器
 - 8地点(29,600KP, 30,240KP, 31,572KP, 33,490KP, 35,680KP, 36,500KP, 38,500KP, 39,400KP)
- フローブデータ
 - 富士通商用車フローブ
 - (デジタルタコグラフデータ)

DRM

19



- 対象区間のDRM
- 適切な地図データであることを確認
- DRMに基づき、区間の最上流部を $x = 0$ (m)、最下流部を $x = 9899$ (m)とし感知器データとプローブデータをデータベース化

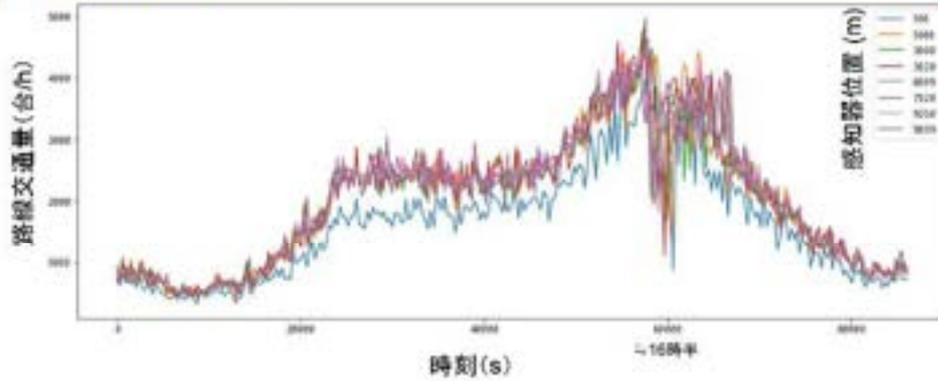
感知器データ

20

- データ項目: 車線別の5分間毎の以下の項目など
 - 交通量(車種別)
 - オキュパンシ
 - 速度

感知器データ

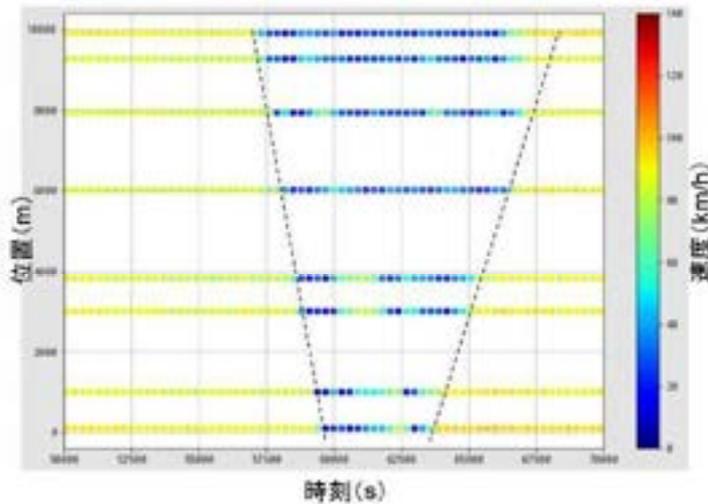
21



- 8/1(木)のデータのみ抽出して確認
- 夕方に交通量の増大と渋滞が観測された

感知器データ

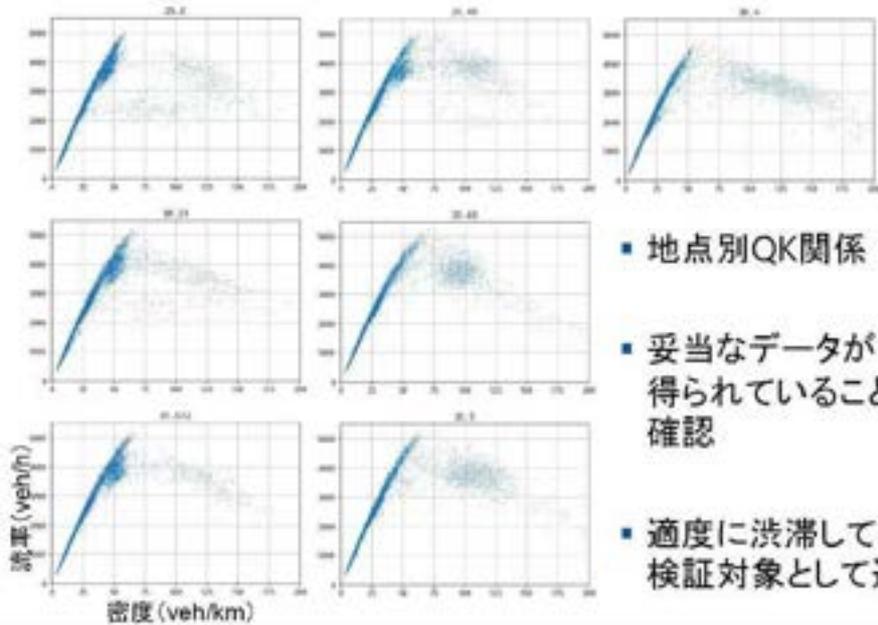
22



- 時空間図に夕方の速度をプロット
- 下流部からの渋滞の延伸と解消を意味する逆三角形パターンを観測

感知器データ

23



- 地点別QK関係
- 妥当なデータが得られていることを確認
- 適度に渋滞しており、検証対象として適切

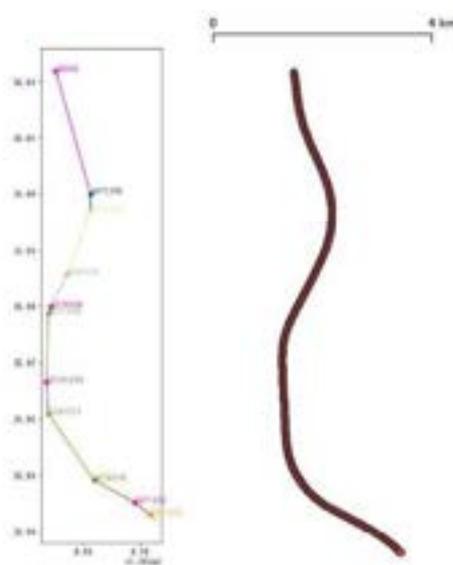
プローブデータ

24

- データ項目:一秒毎の以下の項目など
 - 車両ID
 - 車測速度
 - DRMリンク上位置
 - マップマッチ後緯度経度

プローブデータ

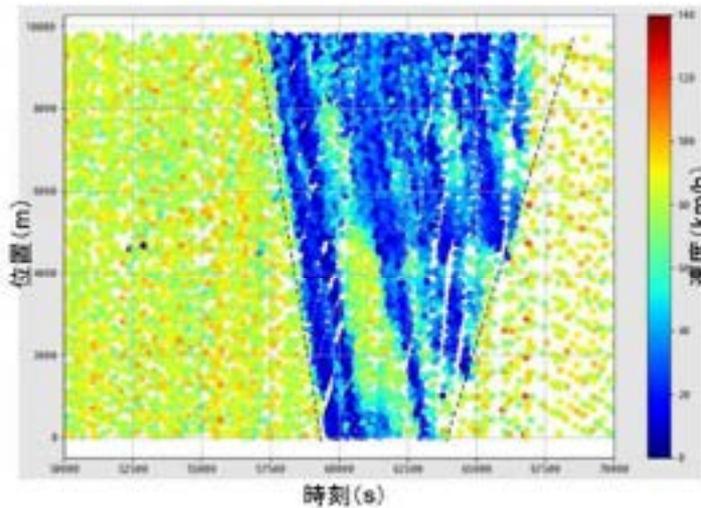
25



- 8/1の一台のプローブを抽出しプロット
- 対象区間全域に渡り問題なくデータが取得されている

プローブデータ

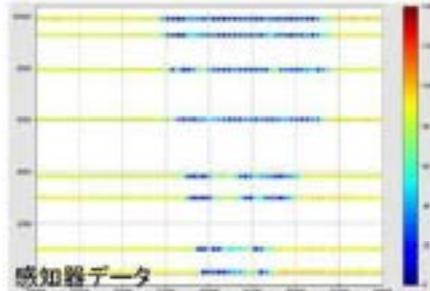
26



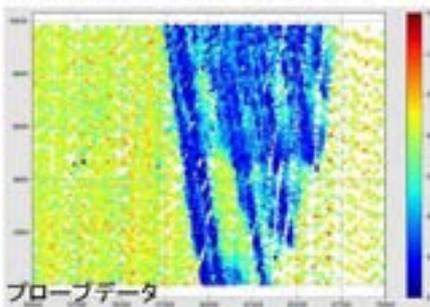
- 時空間図にタ方の速度をプロット
- 下流部からの渋滞の延伸と解消を意味する逆三角形パターンを密に観測

感知器データとプローブデータの比較

27

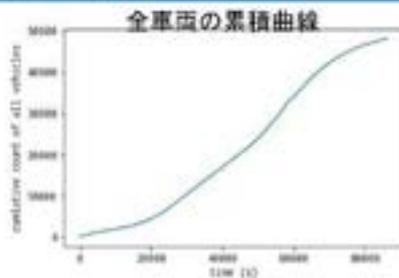


- ほぼ同様の速度パターンが観測された
- 両データは整合的であり、以後の分析に適していることを確認

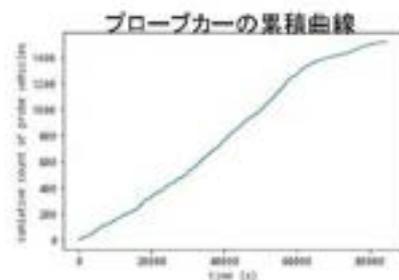


感知器データとプローブデータの比較

28



- プロブカー混入率: 3.2%
 - プロブカー総数: 1529台
 - 中央部感知器の総通過台数: 48113台



- 一日の累積曲線で交通量を比較
 - プロブカーは概ね一日中均等に通行
 - 未明～早朝は多い
 - 夕方ピーク時間帯は少ない

データ基礎分析まとめ

29

- 10km区間の感知器データとプローブデータをデータベース化
- データに問題がないことを確認
- 典型的な渋滞が観測されており、手法の検証上有用であることを確認
- プローブカー混入率は3.2%であり、一日を通して概ね安定

- はじめに
- 方法
- データ
- 検証
- おわりに

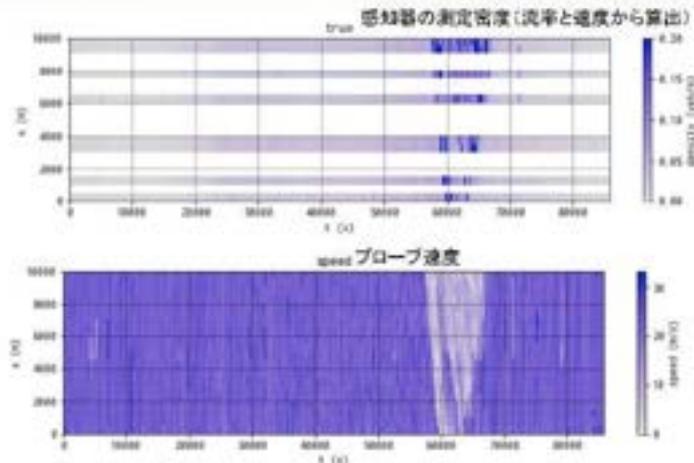
検証方針

31

- 適度な渋滞が観測された2019/8/1一日を対象とする
- 感知器8箇のうち、少数を推定のために用いる。組合せは以下の推定パターンを試行する
 - 100m地点感知器
 - 3000m
 - 6000m
 - 9260m
 - 1000m, 3000m, 9260m
- 推定用感知器の測定した5分間交通流率と、プローブカーの速度ドットデータ(混入率3.2% 5秒ピッチ)を入力とし、対象区間全域10000mの密度と流率を特定分解能で推定する
 - 基本分解能: 15s×500m
 - 低分解能: 60s×2000m
 - プローブ車を半減させた場合も確認
- 推定した交通状態の精度を、推定に用いなかった感知器の測定値を真値とみなして検証する。評価指標は以下の通り
 - 密度の時空間図
 - 密度の真値vs推定値の散布図
 - 平均絶対誤差率 $MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{k_i - \hat{k}_i}{k_i} \right|$ 、 N : 推定個数、 k_i : 密度の真値、 \hat{k}_i : 密度の推定値
 - 真値と推定値の分解能は300sであり、推定分解能と異なるため見かけ上の誤差が不可避である点に注意 (つまり、仮に推定手法が高分解能で完全に正確な交通状態を推定したとしても、それを平均した真値と比較するため、指標上は誤差がある)
- 試行の結果、smoothingが不安定で精度が極度に悪化したため、filteringのみで推定することとした。理由は明確ではないが、丸一日を秒・分単位で推定したためタイムステップ数が多すぎて数値誤差が蓄積した恐れ有り(最終・秒本(2020)では一時間の推定でsmoothingの有効性を確認済み)

データ概要

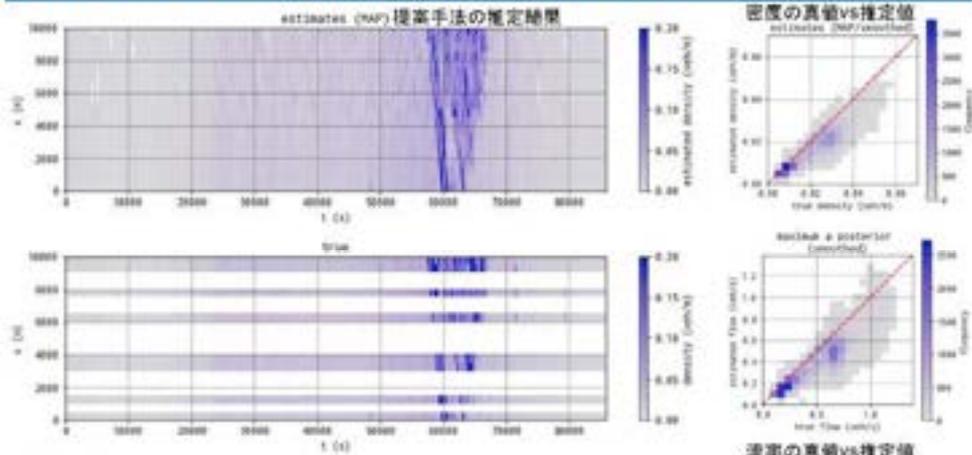
32



- 対象となる8/1一日の全データ
- 前掲のデータを推定用の分解能で集計したもの

検証: 100m地点を使用, 基本分解能

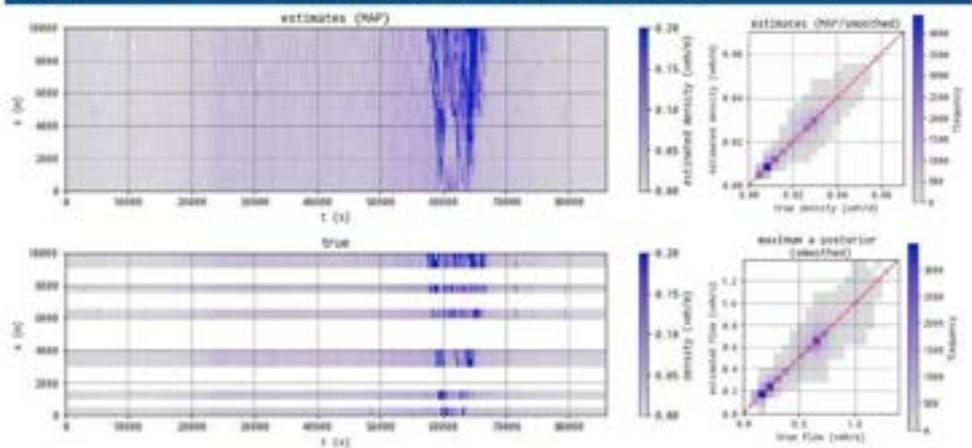
33



- MAPE: 23.1%
- 時間空間上で推定値 (estimates (MAP)) を真値 (true) と比較すると, 大きな交通パターンは正確に把握可能
 - 24000s(6時半頃)からの需要増加
 - 58000s(16時頃)からの渋滞発生, 延伸, 解消
- 散布図を見ると, 若干の過少推定傾向がみられる
 - 後の結果と比較して考察すると, 感知器のバイアスが感知器直下区間での交通流出の可能性

検証: 3000m地点を使用, 基本分解能

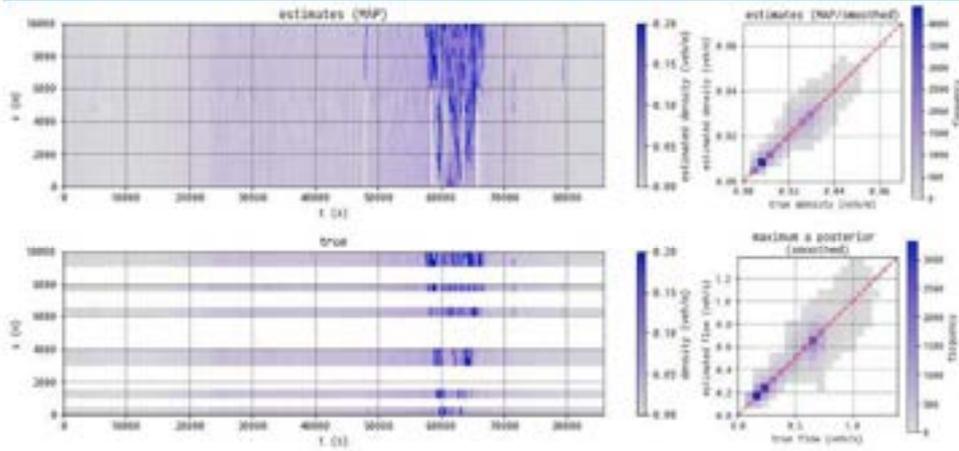
34



- MAPE: 17.4%
- 100m地点で見られたバイアスがなくなり, 時間空間図の再現性とMAPEも大きく向上

検証: 6000m地点を使用, 基本分解能

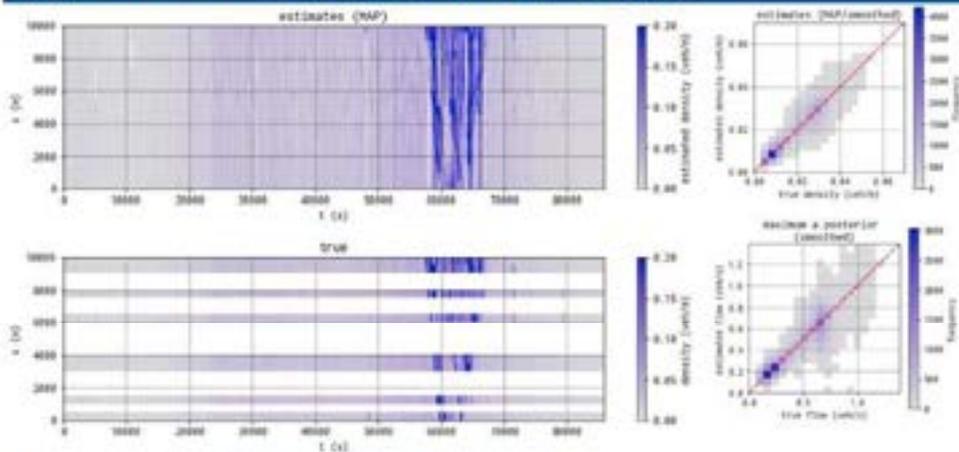
35



- MAPE: 20.0%
- filteringのためのため, 下流側の感知器を使用すると精度が低下

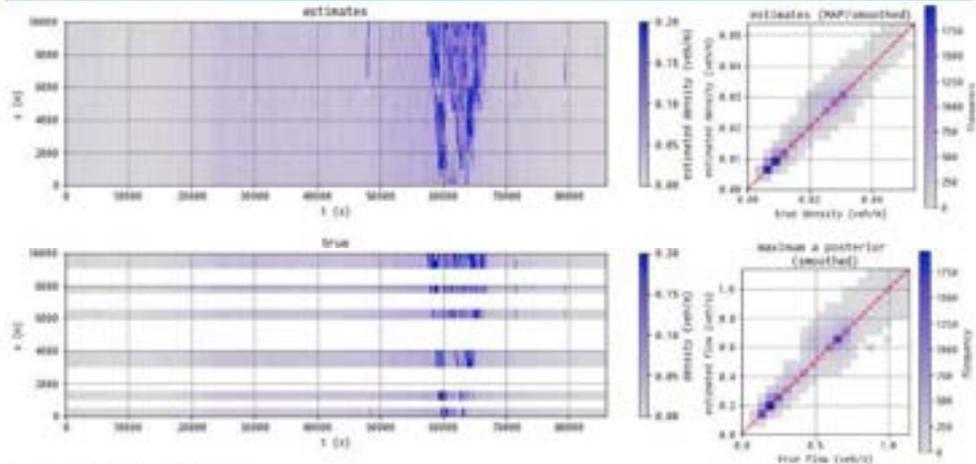
検証: 9260m地点を使用, 基本分解能

36



- MAPE: 24.7%
- filteringのためのため, 下流側の感知器を使用すると精度が低下

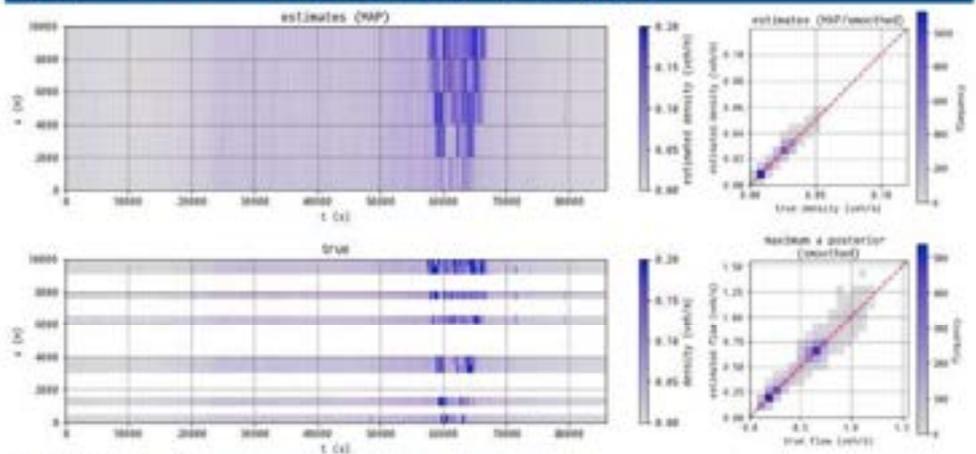
検証: 1000m, 3000m, 9260m地点を使用, 基本分解能 37



- MAPE: 16.1%
- 単一の感知器を用いる場合よりも精度向上

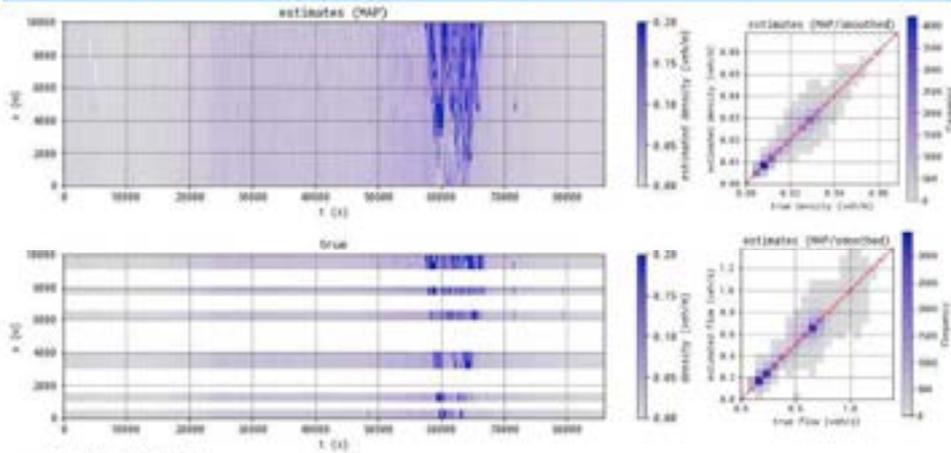
検証: 3000m地点を使用, 低分解能

38



- MAPE: 10.9%
- 分解能を低くすることで偶然誤差が小さくなり(かつ、感知器の分解能に近くなり)精度向上
- このケースのみ, *smoothing*を追加するとMAPEが10.8%へ若干改善。
タイムステップ数が1/4になったためか

検証: 3000m地点を使用, 基本分解能, プローブ率1/2 39



- MAPE: 17.1%
- 精度はほとんど変化なし
 - 速度分布はプローブ率1%あれば概ね正確に把握可能なため
 - 特に自由流領域では速度が変動しないため、非常に少数のプローブで速度把握可能

- はじめに
- 方法
- データ
- 検証
- おわりに

まとめ

41

- 都市間高速道路の約10000m区間を対象に、感知器とプローブカーに基づく交通状態推定手法の性質を検証
- 本手法はキャリブレーションすべきパラメータを持たず、柔軟に適用可能という長所を持っている
- 検証の成果：
 - 大規模な推定ではsmoothingに不具合が生じたが、filteringのみでも良好な性能を発揮
 - 区間に感知器が1つしかない場合であっても、定性的には交通量の多寡や渋滞の発生・解消を正確に把握可能であった
 - 同じく、定量的には1分間交通量を誤差率11%以下で推定出来た
 - 感知器を増やせば精度が向上する結果が得られた
 - プローブ率は1%程度以上あればあまり精度に影響しない
- 課題：
 - 区間途中の流入出の考慮
 - smoothingの不具合の原因究明と解決

参考文献

42

- 瀬尾亨, 杉本佳昭. プローブカーと感知器のデータに基づくキャリブレーション不要な交通状態推定手法. 土木計画学研究・講演集, Vol. 62, 2020

第4章 交通ビッグデータを活用した研究報告

4.2.2 高速道路のSA・PA・IC・BSを中継地点とするシームレスな移動サービスの可能性

次頁以降に、研究発表資料を掲載する。

【以下、第7回委員会資料】

非日常トリップにおける高速道路パーキングエリアの 交通結節点としての需要推計



立命館大学大学院 内堀 凱斗

立命館大学 塩見康博

背景

高速道路網が大幅に整備され
移動が高速かつ安全になり
都市間高速バス網が充実

MaaSプロジェクトの推進により
複数交通機関を利用した
シームレスな移動の実現を目標

(道路網) (交通拠点) (利用・モビリティ)
「リンク」中心→「リンク×ノード×マネジメント」へ

交通結節点の重要性が向上

国土交通省を主体としたバスタプロジェクトの開始
その中で、ハイウェイバスタも計画が進む

しかし

高速道路はアクセスコントロールされており、
高速バスと他のモードが結節する拠点は整備が進んでいない

2

バスタプロジェクト

◆バスタプロジェクトとは

鉄道やバス、タクシーなど、多様な交通モードがつながる集約型の公共交通ターミナルを、官民連携で整備するプロジェクト

◆バスタプロジェクトの種類

①マルチモードバスタ
集約交通ターミナル
の戦略的な整備
[高速バス×鉄道、タクシー]

②ハイウェイバスタ
SA・PAを活用した
バス乗換拠点の整備
[高速バス×高速バス]

③地域の小さなバスタ
地域バス停の
リノベーションの推進
[バス×バス、乗用車]

本研究では②を主体とし、機能面で③を持ち合わせたものを想定

- ハイウェイバスタは供用事例がなく需要が未知
- 需要推計方法も確立されていない

目的

◆PAを交通結節点とした場合の

ビッグデータを用いた需要予測手法を提案

- 「**高速バス × 路線バス**」の乗継を想定
- 鉄道や自家用車からの転換可能性の検討

名神高速道路 草津PAを対象としたケーススタディで需要推計
観光等の非日常トリップを対象とする



滋賀県草津市及び草津PAの概要



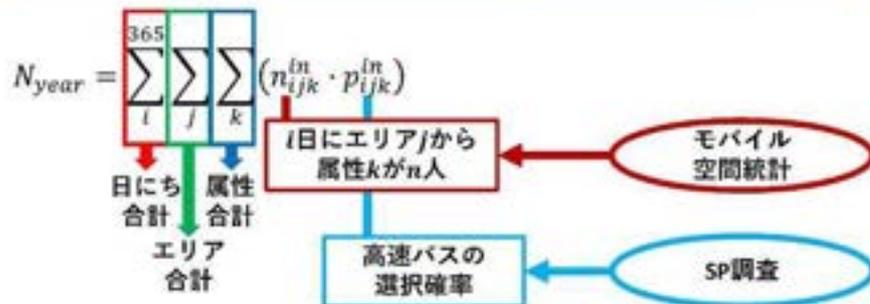
- ◆滋賀県の交通における立地特性
 - 東海道本線が東西を貫く
(京都まで20分/大阪まで50分)
 - 東海道新幹線は米原駅に停車
(県西部には停車しない)
 - 名神高速道路が東西を貫く
 - 新名神高速道路が草津JCTから分岐

- ◆草津PAの概要
 - 草津市と大津市にまたがる関西有数の利用客数を誇るPA
 - 鉄道駅は玄関口として機能しているが、高速道路はアクセスコントロールされており自家用車以外でのアクセスが難しい
 - 関西と関東・中部を結ぶ高速バスは多数運行されているがすべてが通過
(平日300台,休日350台以上)

需要推計手法



ハイウェイバスタの需要を算出



アンケート調査対象地域

◆7県8都市で実施

-滋賀県への現在の主たる来訪手段や人口・距離を考慮して決定



アンケート調査概要

◆実施方法

-webアンケート

◆実施日時

-2023/1/17～2023/1/24

◆スクリーニング条件

-過去5年以内に高速バスまたは空港リムジンに乗車

◆調査内容

○高速バスの利用実態と施設への意識調査

-利用頻度・行先・目的・選定理由・乗車場所等の実態

-イグレス手段として接続してほしい手段等の希望

○滋賀県への来県経験

-来県経験・市町村・目的を調査

○SP調査

-草津PAを交通結節点として想定した際の草津市への訪問手段を調査

○個人属性

-年齢・性別・免許の有無・自家用車の有無等

SP調査

◆調査内容

草津PAに交通結節点が整備された場合の草津市及びその周辺地域へのアクセス方法についての調査

◆提示した選択肢

アクセス手段・イグレス手段を変えた5種類の選択肢を用意 × 3問
(アクセス手段)

a)既存の最速達手段 b)新規設定の高速バス c)自家用車

※高速バスはサービスレベルを変え2種類を選択肢に用意

(料金:高い,時間:速い)→A, (料金:安い,時間:遅い)→B

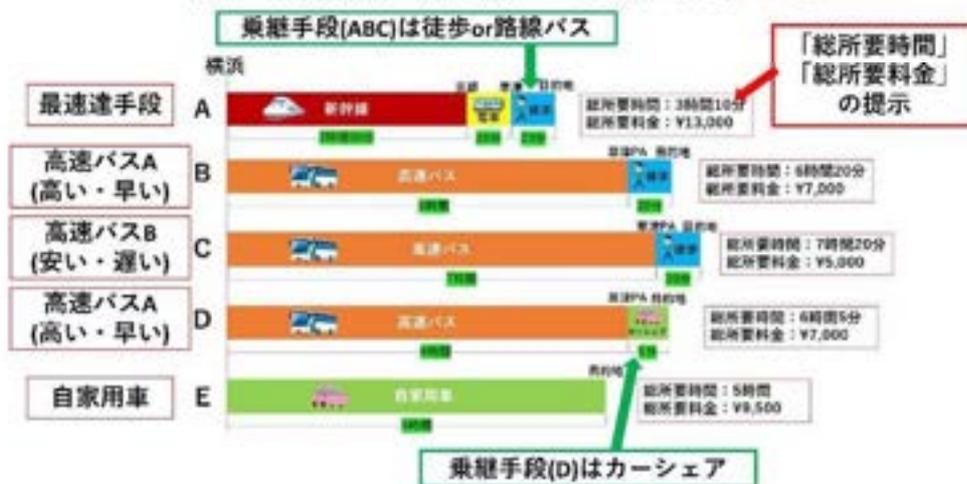
(イグレス手段) ※下記表は組み合わせ

a)徒歩 b)路線バス c)カーシェア d)自家用車(直接)

	既存の最速達	高速バスA	高速バスB	高速バスA	自家用車
設問1(草津地区)		徒歩20分		カーシェア5分	自家用車(+0分)
設問2(大津・栗東地区)		路線バス30分		カーシェア20分	自家用車(+0分)
設問3(近江八幡・野田地区)	路線バス60分		路線バス40分	カーシェア30分	自家用車(+15分)

SP調査に用いた図 (設問1の例)

以下の選択肢・図を用いてSP調査を行った

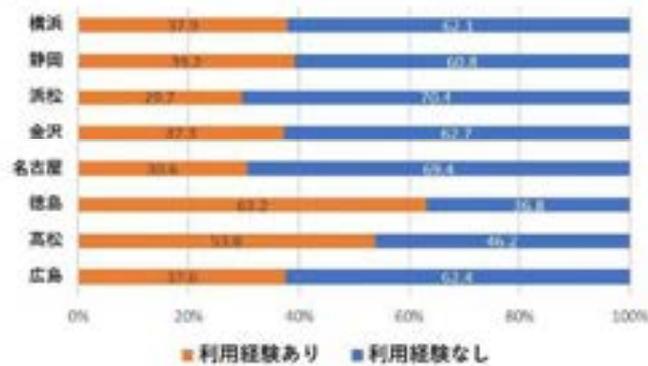


アンケート結果

◆サンプル数

横浜市	静岡市	浜松市	金沢市	名古屋市	徳島市	高松市	広島市
360	360	360	360	360	360	360	360

◆高速バス利用経験の有無（高速バスが選択肢集合に入る属性の割合）



アンケート結果

◆回答者の地域ごとの年齢分布



年代ごとに均等になるように調査を行った

アンケート結果

◆高速バス乗車頻度



アンケート結果

◆設問1 (草津PA周辺エリア)



- 全体的に距離が遠いほど最速達手段を選択する傾向が高い。
- 新規高速バスでは安く・遅い方を選ぶ人が多い。時間よりも値段を重視。
- カーシェアを選ぶ人が全体的に少ない。アンケートより運転したくないからバスを選ぶという回答が多かったため。

需要推計 -パラメータ推定-

Nested Logit Modelを用いたモデル推計を実施

Nest構造は以下の通りにし、高速バスを含む選択肢をネスト構造として推定を行った。



パラメータ	係数	t値
所要時間/距離(普通道)	-1.138	-6.635
所要時間/距離(高速バス)	-0.808	-4.637
所要時間/距離(自家用車)	-0.844	-1.952
所要コスト(普通道)	-0.207	-8.001
所要コスト(自家用車)	-0.285	-8.861
イグレス乗数(普通道)	-0.022	-1.049
イグレス乗数(高速バス)	0.002	1.579
性別ダミー(普通道)	-0.144	-3.074
性別ダミー(自家用車)	0.090	1.491
高速バス利用頻度ダミー(普通道)	0.259	3.800
高速バス利用頻度ダミー(自家用車)	-0.053	-0.940
年齢層ダミー(普通道)	0.213	2.895
年齢層ダミー(自家用車)	-0.041	-0.477
高齢者ダミー(普通道)	0.067	1.102
高齢者ダミー(自家用車)	0.061	0.897
新幹線利用ダミー(普通道)	0.336	7.456
定数項(普通道)	-0.356	-1.273
定数項(自家用車)	1.044	7.318
スケールパラメータ	1.099	5.682

サンプル数：8640、尤度比：0.033

需要推計 -選択確率-



モバイル空間統計分析

◆モバイル空間統計とは

-ドコモの携帯電話ネットワークの仕組みを使用して作られる統計情報、1時間ごとの人口を24時間365日把握できる

-全人口、男女年齢別、居住地の3種類データがある

◆分析期間

-コロナ禍前の2019年11月1日～30日

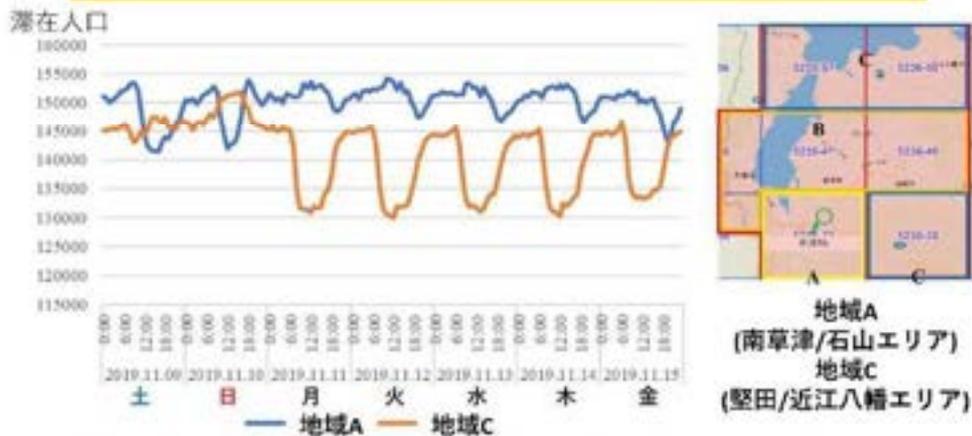
◆分析対象地

-SP調査に合わせて草津PAから路線バス60分以内を想定した地域を分析



赤枠：目的地対象エリア

モバイル空間統計の基礎分析



-地域Aは東レ・パナソニックなどがあり、京都/大阪のベッドタウンでもあり流出入口も多いが、流入してくる通勤者がいるため昼間人口が増加。

-地域Cは平日の昼間人口は京都/大阪のベッドタウンであるため減少。

-地域Cは八幡堀など観光資源があるため休日に人口増加に転じている。

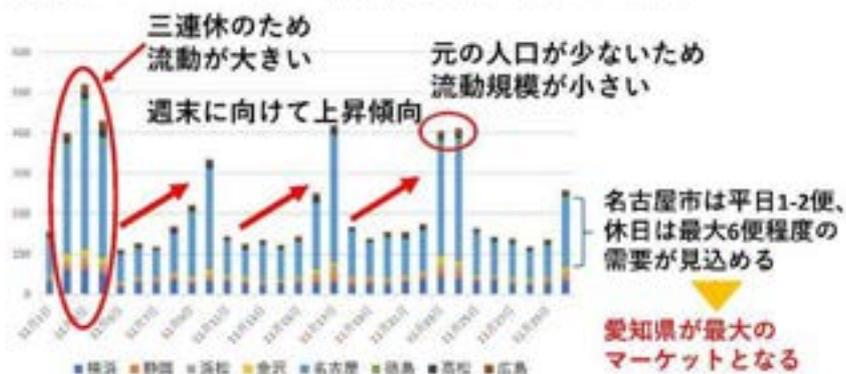
需要推計 -月間変動-

- 遠距離地域は、週末を中心とした一定数の需要が見込める。
 - 近距離地域は、一週間を通してある程度の数字を見込める。
- 高速バスA(速達型)のサービスレベルが提供された際の月間需要予測値



需要推計 -考察-

- 対象地の人口規模、滋賀県からの距離に利用客数が大きく影響している。
- 1日の平均需要と高速バスの一般的な定員(40名)を比較すると、**横浜市、名古屋市は週末を中心に1便以上を運行するだけの需要がある。**
- 需要推計結果より11月1か月の調査対象地の流入需要 $N_{month}^{in} = 6493$ 人となった。
- 8都市の総需要のみでバスタ新宿の年間利用者数の約0.5%に相当



直通便/経由便比較(関東/中部)



直行便/計便比較(四国)



まとめ

- アンケートを実施し高速バスの利用実態や意識を調査
- モバイル空間統計データを分析し滋賀県への流動を調査

◆結果

- 調査対象8都市から6000人/月程度の需要が見込め、既存の交通手段も含めた中で地域によっては半数程度のシェアを持つ可能性がある事が確認できた
- 地方部における高速鉄道ネットワークの優位性が低いエリアでは、十分な利用の転換が期待できることが確認できた

◆今後の展望

- 通勤・通学を含めた、日常トリップの分析が草津市の立地ポテンシャル面で重要となる。

参考文献

- 公益財団法人高速道路調査会 高速道路クオリティ研究部会 高速バスストップの今後のあり方に関する調査研究委員会、高速バスストップの今後のあり方に関する調査研究報告書、https://www.express-high-way.or.jp/Portals/0/images/research/document/kousokuBSreport_20210630.pdf
- 国土交通省、各論点に係る検討状況、<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/bustapj/pdf03/06.pdf>
- 日下部貴彦、柳沼秀樹、福田大輔、高橋哲、今健、佐野薫、野村紗希子：高速道路のSA・PAでの高速バス乗継サービス展開に向けた乗客のバス選択行動の分析、土木学会論文集D3（土木計画学）、2020年75巻6号、p.I_369-I_377
- NTT docomo、モバイル空間統計、<https://mobaku.jp/>
- 公益財団法人日本バス協会：バス事業の現状について・平成29年6月23日
<https://www.mlit.go.jp/common/001190066.pdf>

ご清聴ありがとうございました。

4.3 自主研究

4.3.1 プローブデータを活用した高速道路サグ・トンネル部の連続的交通容量推定

次頁以降に、研究発表資料を掲載する。

【以下、第5回委員会資料】

プローブデータを活用した 高速道路サグ・トンネル部の 連続的交通容量推定

高速道路調査会
2022年10月12日
和田健太郎（筑波大学）

*NEXCO総研、NEXCO中日本との共同研究成果をベースとしています

背景・動機

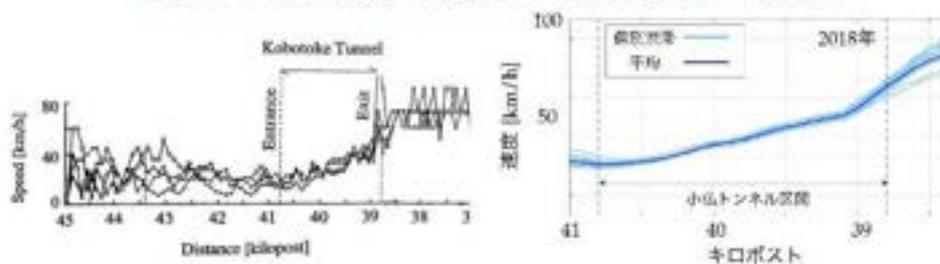
- 高速道路の単路部ボトルネック
 - 明確な道路幾何構造の変化はないにも関わらず、交通容量上のボトルネックである
 - 交通量を制約する真のボトルネック（渋滞先頭）地点は明白ではない

渋滞対策（走光型視線誘導システム等）の効果測定はできても、**その要因の特定や改善方向を見出すのは難しい**

背景・動機（つづき）

- 渋滞中の速度回復プロファイルの安定性（小仏TNの例）
 - 左図（越, 1986）：1つの渋滞内での安定性
 - 右図（和田ら, 2022）：異なる渋滞間での安定性

ボトルネック構造（交通容量の空間変化）を反映？



- 越正誠：高速道路のボトルネック現象，土木学会論文集 IV-5 (371), 1-7, 1986
- 和田健太郎, 金剛圭吾, 西正匡志, 平井章一：音声による速戻回復情報提供の交通性能改善メカニズムの実証分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 505-512, 2022.

目的

- 渋滞中の安定的な速度回復プロファイルに基づく、サグ・トンネル部の連続的交通容量の推定
 - 交通容量変化と速度回復プロファイルの関係を記述するモデル（Jin, 2018; Wada et al., 2020）
 - 空間解像度の高いプローブデータと感知器を融合したモデルの推定（和田ら, 2022）

- Jin, W.-L.: Kinematic wave models of sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part B: Methodological* 107, 41-56, 2018.
- Wada, K., Martínez, I., Jin, W.-L.: Continuum car-following model of capacity drop at sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 113, 260-276, 2020.
- 和田健太郎, 坪健, 大口聡：高速道路サグ・トンネル部における渋滞発生後速戻交通量の低下メカニズム, 交通工学論文集 43(3), 1-10, 2022.

交通容量変化と速度回復プロファイル の関係を記述するモデル

- Jin, W.-L.: Kinematic wave models of sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part B: Methodological* 107, 41–56, 2018.
- Wada, K., Martínez, I., Jin, W.-L.: Continuum car-following model of capacity drop at sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 113, 260–276, 2020.

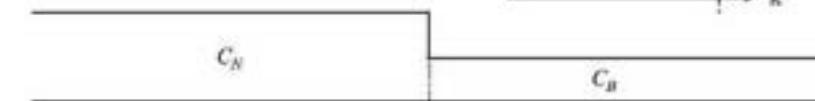
5

交通容量変化と渋滞中速度回復過程

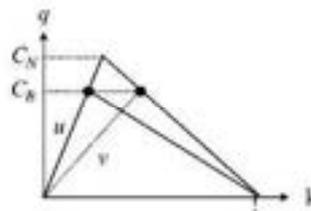
(Jin, 2018; Wada et al., 2020)

- **ポイントBN + 無限大加速度**

交通容量



速度回復プロファイル

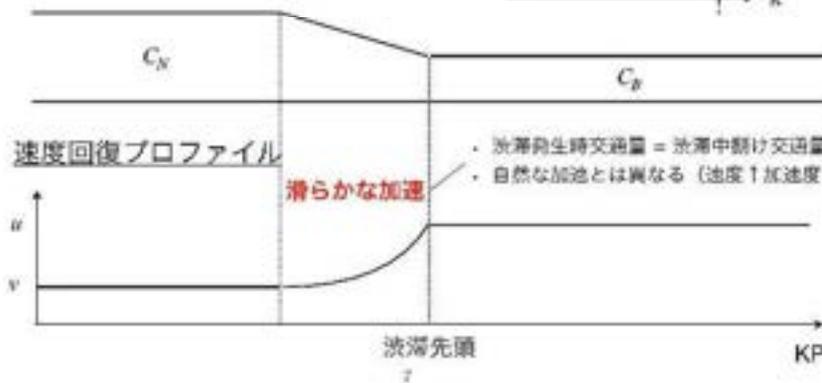


交通容量変化と渋滞中速度回復過程

(Jin, 2018; Wada et al., 2020)

- 区間BN + 無限大加速度

交通容量



交通容量変化と渋滞中速度回復過程

(Jin, 2018; Wada et al., 2020)

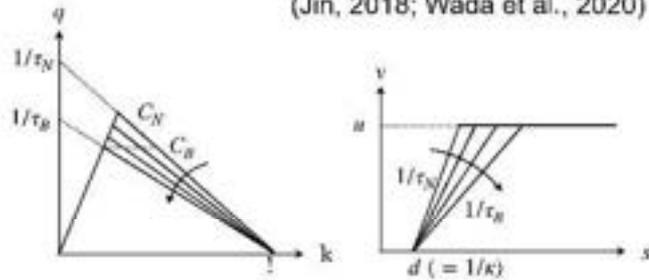
- 区間BN + 加速限界 (BA)
→ Capacity Drop (CD)

交通容量



どういう運転挙動に対応するのか？

(Jin, 2018; Wada et al., 2020)



- **地点依存FD**

- 勾配変化に対する補償遅れによる無意識の速度低下
→ 緩慢な追従

- **Bounded Acceleration**

- 渋滞の先頭がわからない → 緩慢な加速

9

どういう運転挙動に対応するのか？

(Jin, 2018; Wada et al., 2020)

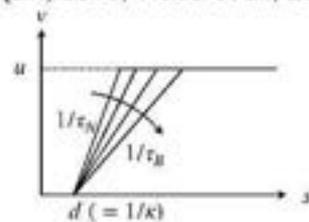
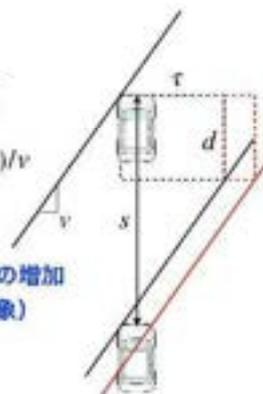
- 安全車間時間 τ 増加の
2つの効果

定常状態 (FD)

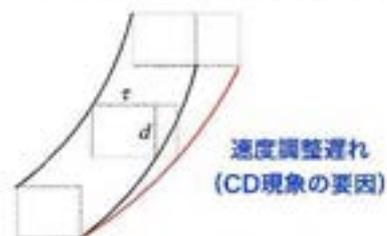
$$v = (s - d) / \tau$$

$$\Leftrightarrow \tau = (s - d) / v$$

車両の時空間間隔の増加
(ボトルネック現象)



動的状態 (Newellの追従モデル)



10

空間解像度の高いプローブデータと 感知器を融合したモデルの推定

- 和田健太郎, 伊藤, 大口聡, 高速道路サグ・トンネル部における渋滞発生後捌け交通量の低下メカニズム, 交通工学論文集 8(3), 1-10, 2022.

11

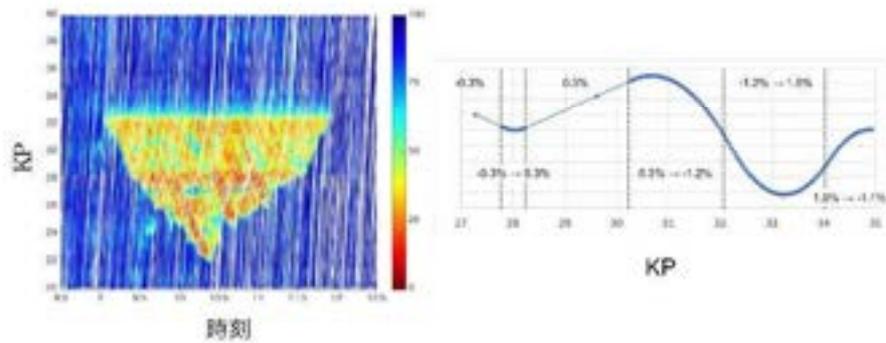
利用データと検証法

- 感知器データ
 - 渋滞時捌け交通量（全車線合計）の測定に利用
- ETC2.0データ
 - 渋滞時の平均速度回復プロファイルの測定に利用
- 検証
 - 定性的 | 平均速度回復プロファイルの凸凹パターンと追従/BA挙動
 - 定量的 | FD推定（交通容量）とBAモデル推定

12

対象渋滞イベント

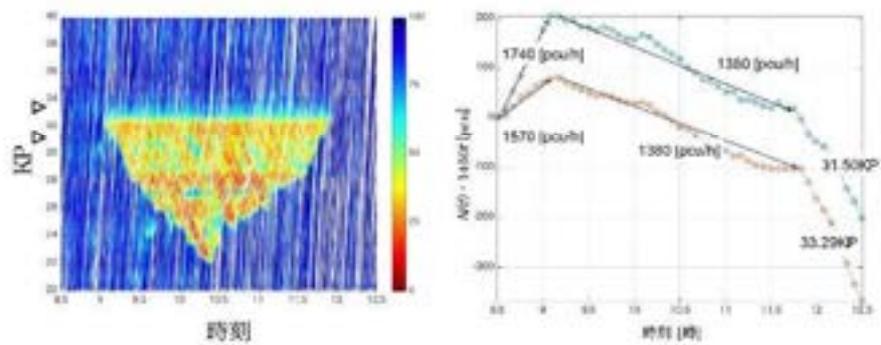
- 関越道下り（高麗川橋付近のサグ, 2018/08/19, Sun）



13

交通量の時間推移

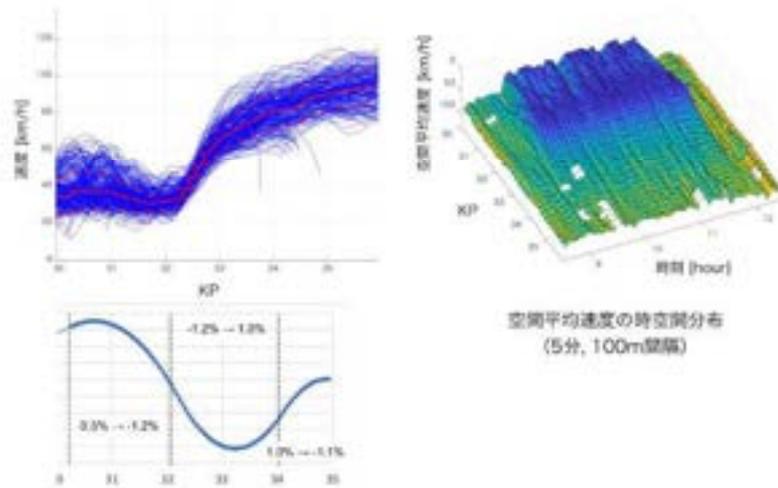
- 関越道下り（高麗川橋付近サグ, 2018/08/19, Sun）



14

速度回復プロファイル

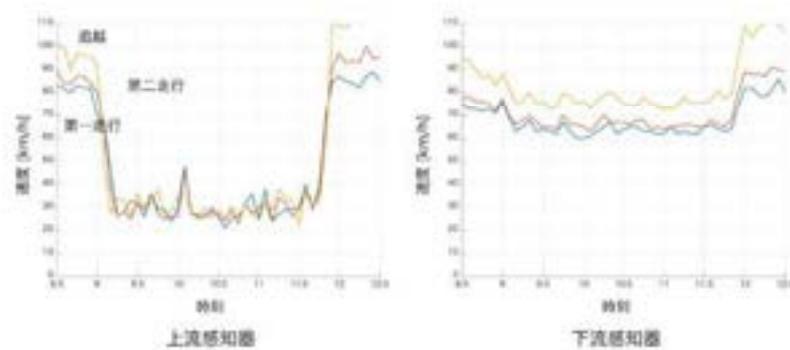
- 関越道下り（高麗川橋付近サグ, 2018/08/19, Sun）



15

凸凹パターン内の質的違い

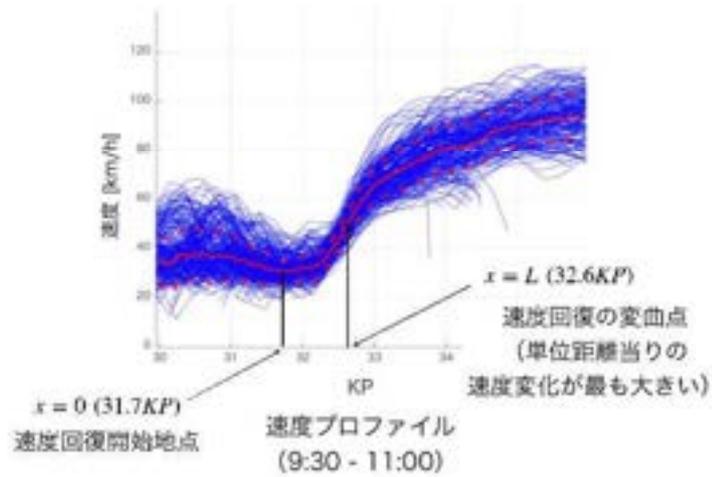
- Q. 実際に追従 & BA挙動が現実に見られるのか？
- A. 感知器からもその様子は伺える



16

連続的交通容量 (FD) 推定

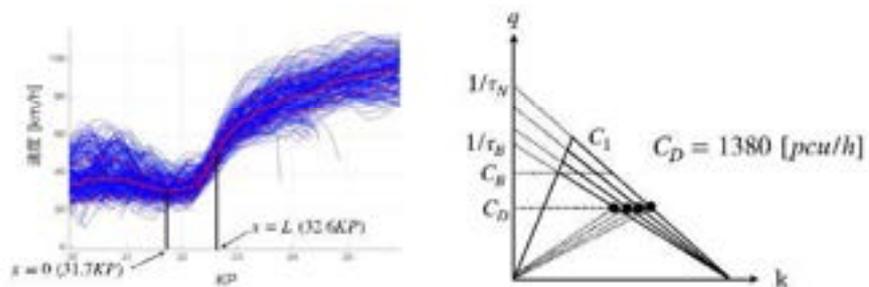
- Step 1: サグボトルネック区間の特定



17

連続的交通容量 (FD) 推定

- Step 2: サグボトルネック区間内の $\tau(x)$ の推定
仮定: $u = 90$ [km/h], $\lambda = 1/d = 140$ [pcu/km]

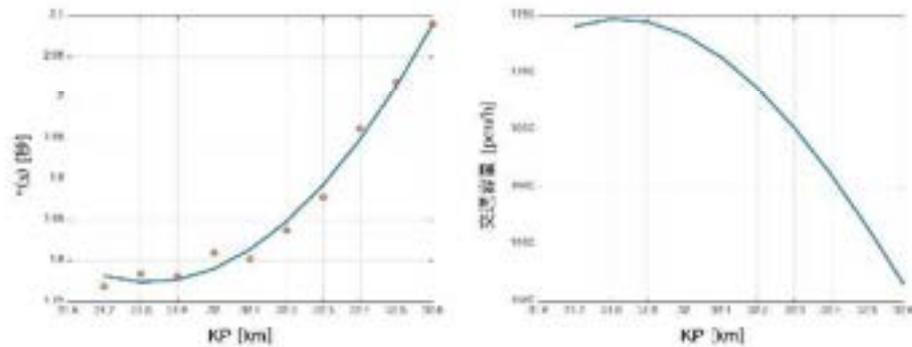


!

18

連続的交通容量 (FD) 推定結果

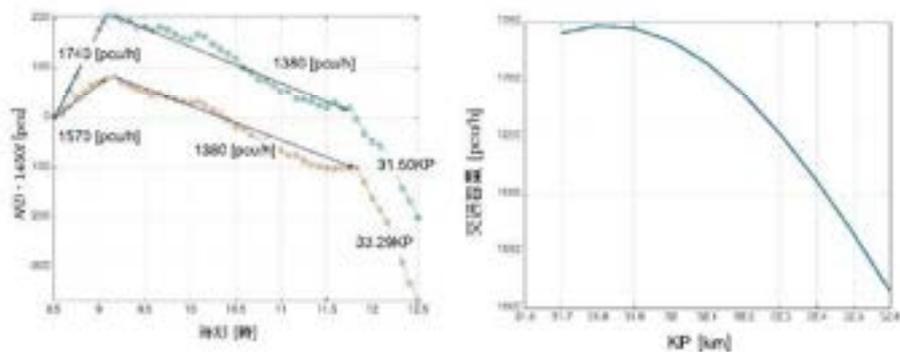
- Step 2: サグボトルネック区間内の $\tau(x)$ の推定
 仮定: $u = 90$ [km/h], $\kappa = 1/d = 140$ [pcu/km]



19

推定交通容量の妥当性

- 交通 (FD) 容量の推定には**渋滞安定中のデータしか使っていない**にも関わらず**渋滞発生時の交通量と整合**



20

BAモデルの推定

- Step 3 : BAモデルのパラメータ a_0 の推定
 - $x = L$ では、運転挙動は追従かつBA

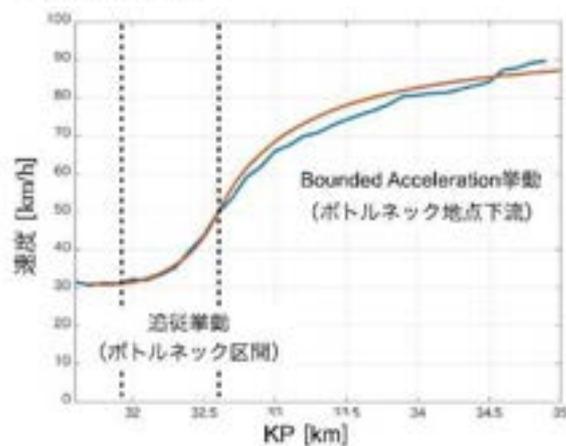
$$a^*(L) = \frac{(C^-)^3 r'(L)}{(1 - C^- \tau(L))^3 \kappa^2} = (a_0 - g \Phi(x))(1 - v^*(L)/u) \approx 0.287 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

- 数式の詳細は先の参考文献を参照

! 21

BAモデルの推定結果

- そこそこ再現性が高い



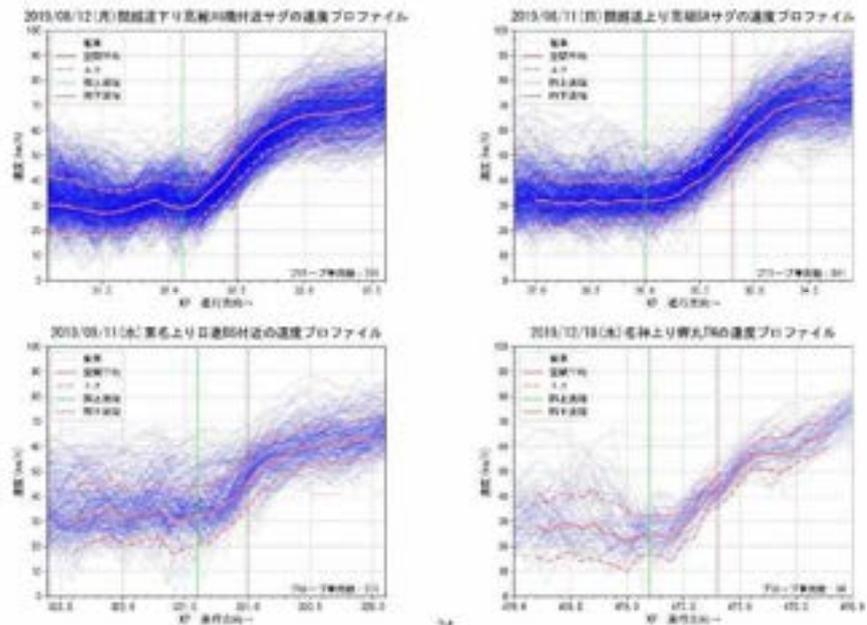
22

サグ・トンネルのどの区間が ボトルネックとなるのか？

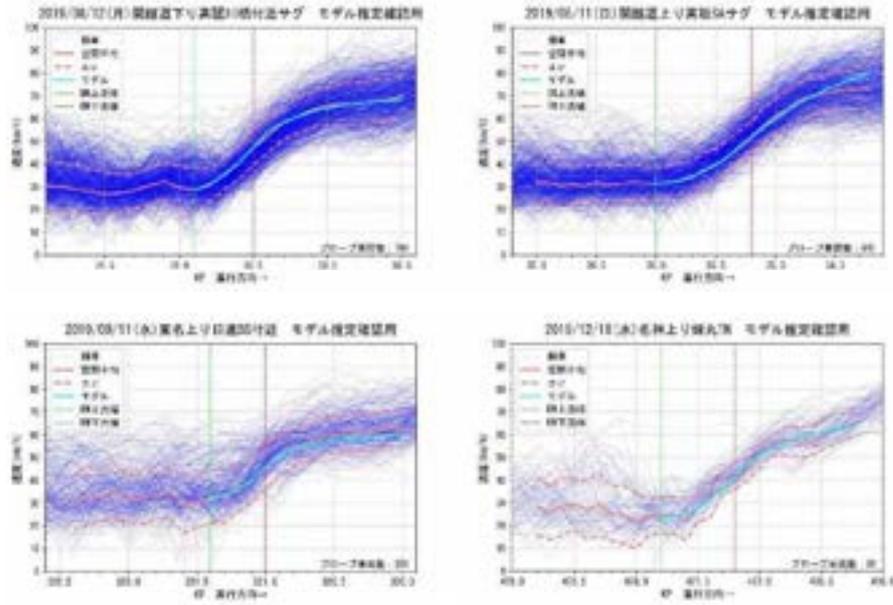
- 平笠慎一朗, 和田崇太郎, 朝口良太, 厚崎: 混雑体交通流理論に基づく国内複数のサグ・トンネルにおける交通容量低下の実証分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 513-517, 2022.

25

対象区間の渋滞中速度回復過程

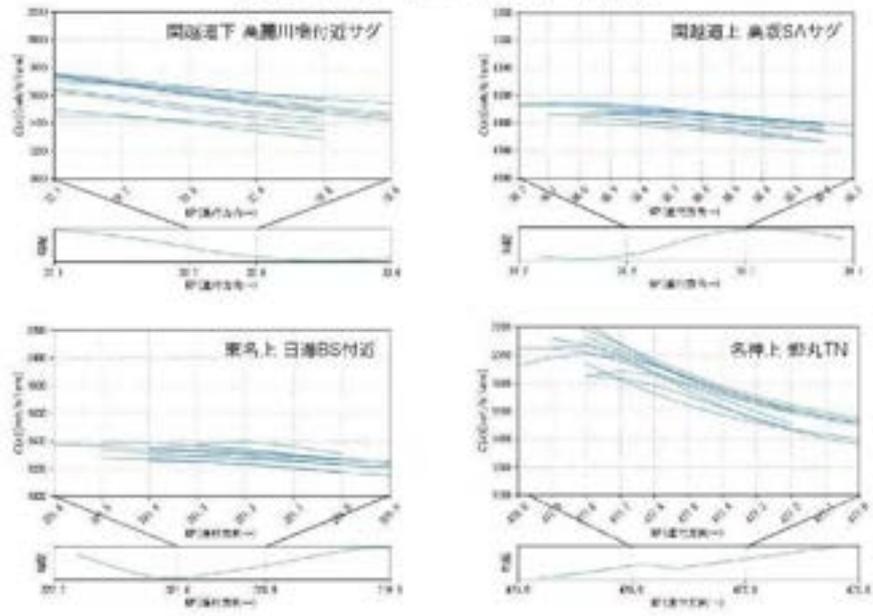


モデルのキャリブレーション



25

推定容量と道路勾配



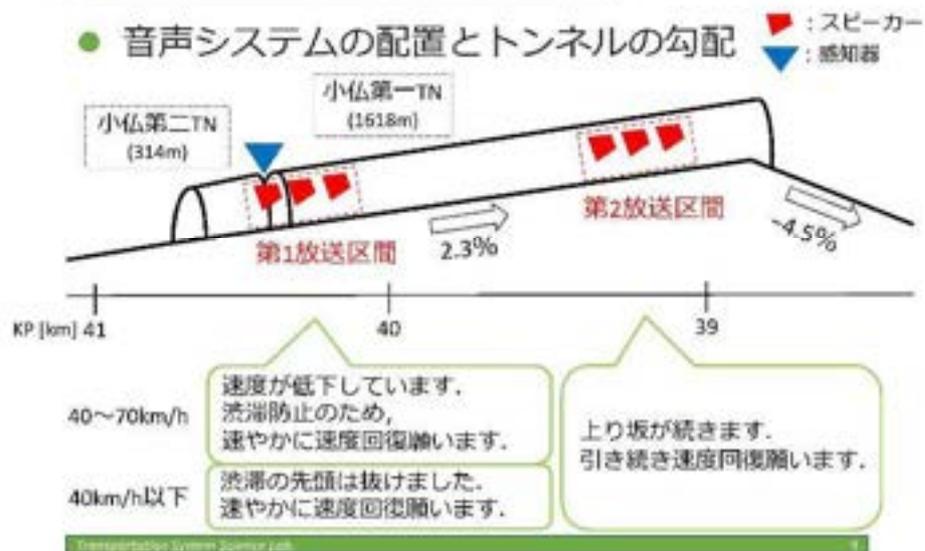
26

小仏TNの音声による速度回復情報 提供の効果発現メカニズム

- 和田健太郎, 金崎圭吾, 西住淳志, 平井孝一: 音声による速度回復情報提供の交通性能改善メカニズムの実証分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 505-512, 2022.

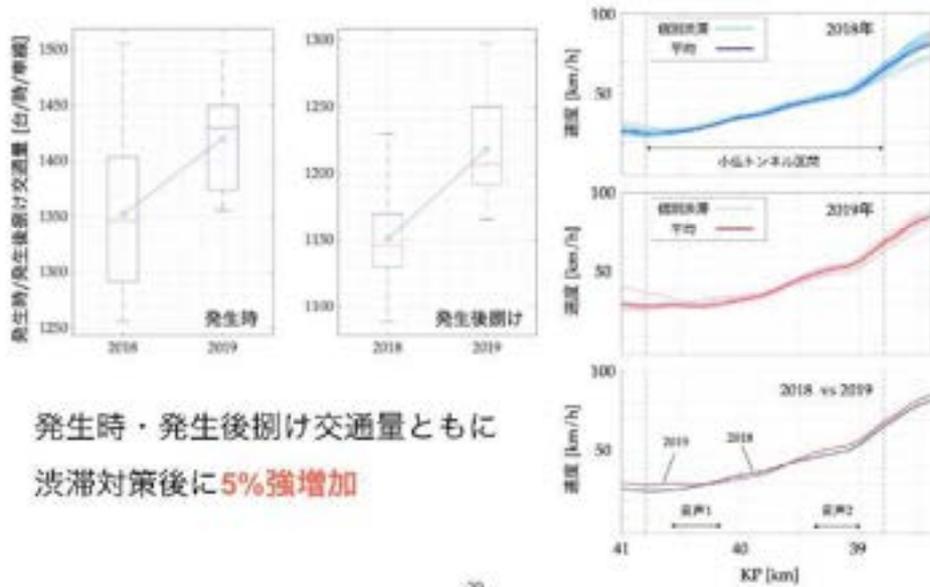
27

音声注意喚起システム



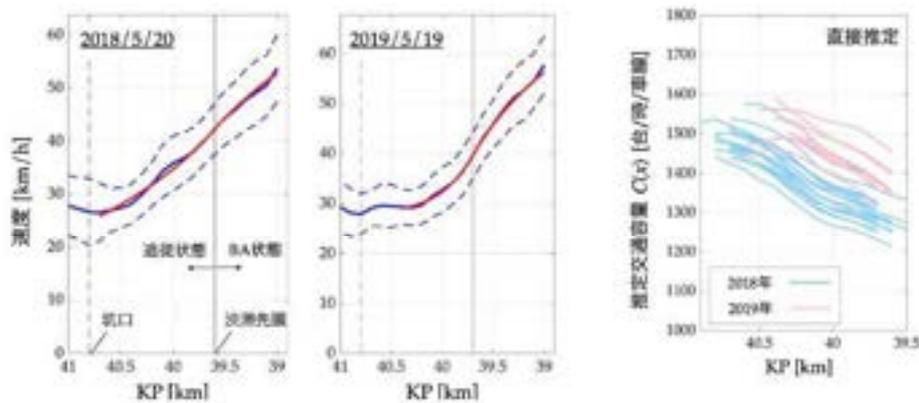
28

対策前後の交通状況変化



29

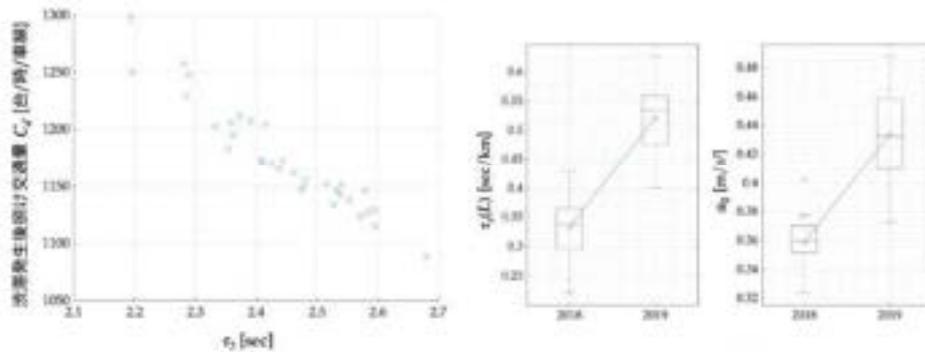
対策前後の（推定）交通容量変化



発生時の交通量の増加は、前半放送を受け、追従挙動が改善（より短い安全車間時間で走行）されたため

30

捌け交通量の増加メカニズム



- 発生後捌け交通量の増加も **車間時間短縮**で説明可
- 加速度上昇効果は **速度調整遅れの増加効果**で相殺

31

実証分析 渋滞後捌け交通量改善の可能性



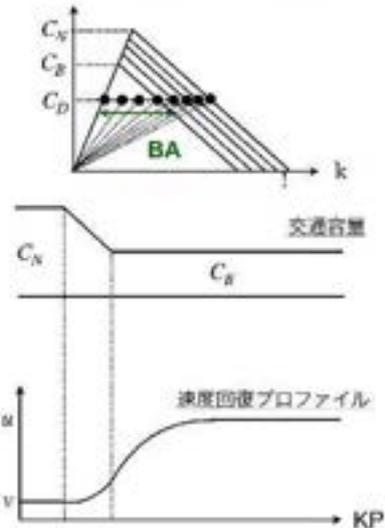
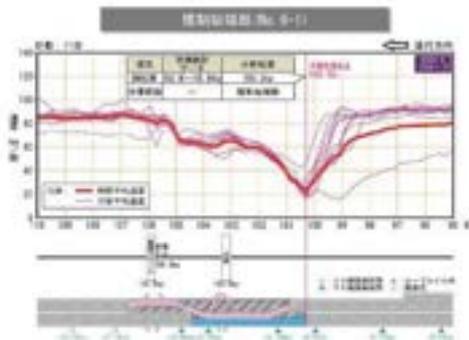
- 渋滞後捌け交通量改善の可能性
 - 前半の放送内容の改善
ドライバーに **渋滞の先頭を正しく認識**させることで、トンネル中間（放送区間外）での速度回復遅れを回避
➢ 速度調整の悪化を防げば理論上**2.3%**のさらなる改善が可能

おわりに

- 渋滞中の安定的な速度回復プロファイルに基づく、サグ・トンネル部の連続的交通容量の推定
 - 交通容量変化と渋滞中速度回復過程の関係 & プローブデータと感知器を融合したモデルの推定
- 応用分析
 - 単路部区間のどこがBNとして顕在化するかはまちまち
 - BN位置の明確化に基づく渋滞対策効果の評価

※

[付録] リニューアル工事に応用可能？



- テーパー部 (BN) と交通容量の関係

• 図の出典：山本 隆ら「都市圏高速道路における対向通行規制時の交通容量に関する基礎分析」交通工学研究発表会論文集 42, 427-434, 2022.

34

参考文献 (登場順)

- 越正毅：高速道路のボトルネック容量, 土木学会論文集, IV-5 (371), 1-7, 1986
- 和田健太郎, 会崎圭吾, 西田匡志, 平井章一：音声による速度回復情報提供の交通性能改善メカニズムの実証分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 505-512, 2022.
- Jin, W.-L.: Kinematic wave models of sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol.107, pp.41-56, 2018.
- Wada, K., Martínez, I., Jin, W.-L.: Continuum car following model of capacity drop at sag and tunnel bottlenecks, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol.113, pp.260-276, 2020.
- 和田健太郎, 那健, 大口敬: 高速道路サグ・トンネル部における渋滞発生後回復交通量の低下メカニズム, 交通工学論文集, Vol.8, No.3, pp.1-10, 2022.
- 甲斐慎一郎, 和田健太郎, 堀口良太, 那健: 連続体交通流理論に基づく国内複数のサグ・トンネルにおける交通容量低下の実証分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 513-517, 2022.
- 山本陸ら：都市間高速道路における対面通行規制時の交通容量に関する基礎分析, 交通工学研究発表会論文集 42, 427-434, 2022.

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.1 高速道路を取り巻く環境

高速道路会社や国土交通省が思い描く将来の高速道路像、「2030年代の高速道路を取り巻く環境[第1,2回委員会]」、「交通ビッグデータに関する最近の情勢[第2章]」、「高速道路事業との連携に関するヒアリング結果[第3章]」等の委員会で得られた知見や意見に基づき、高速道路を取り巻く環境について改めて整理し、将来の高速道路における交通ビッグデータの活用案の検討へ繋げた。

5.1.1 交通ビッグデータ活用の現況

ミクロ的な渋滞分析や年間のマクロ的な交通動向を把握するために従来から広く利用されてきた車両感知器データや営業データに加え、近年では自動車や携帯端末から取得するプローブデータ、路側カメラ・ドライブレコーダーの画像データがAI技術と組み合わせて用いられるようになり、従来と比べて幅広い分野での活用と高精度な分析が可能になっている。

近年多く見られる活用例として、ETC2.0や民間プローブデータを利用しAI分析した渋滞予測・事故危険箇所の抽出、携帯端末データを用いた人々の行動の「見える化」、自動運転車両や道路施設が取得したデータを相互通信することによる安全性向上、ドライブレコーダー映像や衛星画像を活用した道路施設の維持管理の効率化等が挙げられる。

さらに交通ビッグデータを取扱う事業者へのヒアリングからは、衛星データのインフラ維持管理分野等への活用可能性、ETC2.0プローブデータの車両運行管理分野における民間での活用事例、車両保険とドライブレコーダーを組み合わせたテレマティクスデータを活用した道路上の事故リスク見える化の取組みについて話が聞かれた。いずれの分野においても、高速道路事業において更なる利活用の可能性があると示唆された。

表5.1.1 近年用いられる交通ビッグデータ

<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両感知器データ（ループコイル、CCTV、超音波） ・ 簡易車両感知器データ ・ 営業データ ・ ETC明細データ ・ 可搬式AVIデータ ・ 情報板提供履歴データ ・ 自動車プローブデータ <ul style="list-style-type: none"> ETC2.0データ、民間プローブデータ、商用車プローブデータ、バスロケーションデータ ・ 人流データ <ul style="list-style-type: none"> 携帯端末位置データ、基地局データ、アドレスマッチングデータ ・ CANデータ（車載ネットワークデータ） ・ 画像/映像解析データ（路側カメラ、ドラレコ） ・ テレマティクスデータ（保険契約車両データ）

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.1.2 2030年代の高速道路を取り巻く環境

2030年代の高速道路を取り巻く環境として、委員会では次頁以降に示す「経済」「社会」「施策」「自然・環境」「国際化」「生産性向上」「老朽化」「防災・減災」に着目し、それらを基に2030年代に想定される高速道路の姿が提示された。またNEXCO各社や国土交通省からも同様に将来の高速道路・道路の姿が提示されている。

表5.1.2 2030年代の高速道路を取り巻く環境①

大分類	小分類	項目	現在	2030年代の姿	参考資料
経済	金融	キャッシュレス化の進展	決済比率2割	決済比率4割(2027年6月目標)	キャッシュレス・ロードマップ2019(一般社団法人キャッシュレス推進協議会) 未来投資戦略2017(H29.6閣議決定)
	生産年齢	生産年齢人口の激減	7,728万人(2015年)	7,000万人(2030年) 6,000万人(2040年)	国立社会保障・人口問題研究所 「日本の将来推計人口」(H29)
社会	高齢	高齢化率(65歳以上)の上昇	26.6%(2015年)	33.3%(2036年) 38.4%(2065年)	国立社会保障・人口問題研究所 「日本の将来推計人口」(H29)
		独居高齢者世帯(65歳以上)の急増	593万世帯(2015年)	842万世帯(2035年)	平成30年版高齢社会白書(内閣府)
		75歳以上の免許保有者の増加	154.1万人(全体の2.0%、2001年) 667.0万人(全体の8.1%、2022年)	増加が推定	警察庁「運転免許統計」(H13、R4) 内閣府「交通安全白書」(H29)
	大型免許	60歳未満の大型免許保有ドライバーの減少	316.9万人(2008年)	240.1万人(2020年) 177.2万人(2030年)	一般社団法人 東京都トラック協会 全日本トラック協会 将来予測
	晩婚 未婚	晩婚化・未婚率の増加	未婚率(2015年): 男性_24.2%、女性_14.9% 晩婚化(2015年): 男性_31.1歳、女性_29.4歳	未婚率(2035年): 男性_29.0%、女性_19.2% 晩婚化:将来推計無し	未婚率:平成27年度版厚生労働白書 晩婚化:人口動態統計(厚生労働省)
	世帯数	世帯数(核家族化、単独世帯、ひとり親と子世帯の増加)	5,333万世帯(2015年)	5,348万世帯(2030年) 5,076万世帯(2040年)	国立社会保障・人口問題研究所 「日本の世帯数の将来推計(全国推計)」 (H30)
施策	スマート 社会	目指すべき未来社会の姿「Society5.0」時代 サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)、狩猟社会(Society1.0)、農耕社会(Society2.0)、工業社会(Society3.0)、情報社会(Society4.0)に続く、新たな社会を目指す。	■移動革命の実現 世界に先駆けた実証 ・トラック隊列走行 ・無人自動走行実証実験	トランスフォーム →らくらくマネー(完全キャッシュレス)、全自動農村	第5期科学技術基本計画 未来投資戦略2017(内閣官房日本経済再生総合事務局)
	街づくり	国連「持続可能な開発目標(SDGs)」の採択 11番目「住み続けられるまちづくり」	2025年大阪・関西万博開催 SDGsが達成される社会、Society5.0の実現	全ての人々に安全かつ安価で容易に利用できる持続可能な輸送システムへのアクセス提供(2030年迄)	R1版交通政策白書 公益社団法人 関西経済連合会
		「スーパーシティ」構想の実現 第四次産業革命後に住みたいと思う、より良い未来社会を包括的に先行実現するショーケースを目指す ・生活全般にまたがる(移動、物流、支払い、医療、防災、防犯・安全等) ・未来社会の加速実現(2030年頃) ・住民参画(住民目線でより良い未来社会実現)	スーパーシティ実現に必要な法整備	行政手続きワンストップ キャッシュレス 自動配送 遠隔医療、教育 自動運転	国家戦略特別区域諮問会議 (H31.2.14)
		スマートシティ構想の実現 都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区・交通、公共交通を中心にあらゆる市民が快適に移動可能な街	急激な人口減少、少子化、異次元の高齢化の進展 等	高密度移動社会の実現	スマートシティの実現に向けて 【中間とりまとめ】(H30.8国交省)
		国土のグランドデザイン2050 ～対流促進型国土の形成～ ・集落散在地域での「小さな拠点」の形成 ・都市においてコンパクトシティの形成を推進 ・「高次地方都市連合」の構築	駅前広場、自由通路、駐車場等の交通結節点の整備	ビッグデータや人工知能(AI)等の技術革新における、様々な分野で高度な分析や予測	国土のグランドデザイン2050 (H26.7国交省)
	移動革命	空の移動革命(空飛ぶクルマ)	ロードマップ取りまとめ(2018年12月) 事業スタート(2023年目標)	人/物の移動(2030年代～) 陸上交通等との円滑な接続	空に移動革命に向けた官民協議会 (経済産業省)
		スーパーメガリージョン リニア中央新幹線開業 ・交通ネットワーク結節機能強化 ・中間駅活用	開通に向け事業中	2027年:品川-名古屋(40分) 2045年:最大8年前倒し名古屋-大阪	スーパー・メガリージョン構想検討会 国土交通省

表5.1.3 2030年代の高速道路を取り巻く環境②

大分類	小分類	項目	現在	2030年代の姿	参考資料
自然・環境	温室効果ガス	「パリ協定」の採択 (COP21)	2017年度 CO2 排出量 運輸部門 2.1 億 t (17.9%)	2030年度温室効果ガス 排出量 26%削減 (対 2013 年度比)	R1 版交通政策白書 林野庁
	電気自動車	電気自動車走行中給電	SA・PA での給電	走行中給電の実証実験	日本機械学会 Sweden での走行中給電実験
	災害	記録的大雨 (50 mm/h 以上) 頻発化	約 1.5 倍 (約 226 回 ^{※1} →約 328 回 ^{※2}) ※1 1976~1985 年 ※2 2013~2022 年	—	—
巨大災害の切迫		1868~1995 年 100 人以上死・不明地震: 19 回 1996~2019.6 M \geq 7 地震回数: 22 回	首都直下地震 (M7 クラス): 発生確率 70% 程度 (30 年以内) 南海トラフ地震 (M8~9 クラス): 発生確 率 70%程度 (30 年以内)	国土のグラウンドデザイン 2050 (H26.7 国交省) 気象庁 WEB サイト 過去の地震津波災害	
情報	AI	人工知能 AI による新たな価値	人工知能の導入状況 既に導入されている: 1.9%	教師データ、リアルタイムデータ解析で カーシェア、公共交通組み合わせによるス ムーズな移動	総務省
		AI の市場規模の拡大	2015 年 →3 兆 7,450 億円	2030 年 →86 兆 9,620 億円 (約 23 倍に拡大)	EY 総合研究所「人工知能が経営にもたら す「創造」と「破壊」
	衛星	位置把握精度の向上 ・ 準天頂衛星「みちびき」 ・ BLE 規格 (Bluetooth Low Energy) ・ Wi-Fi センシング	2018 年度: 4 機体制 2024 年度: 5 機体制 (予定)	2026 年度以降: 7 機体制 (予定)	内閣府 宇宙開発推進事務局 「みちびき (準天頂衛星システム)」HP
	通信	第 5 世代携帯電話 (5G) 高速・大容量、低遅延、多数接続	2020 商用サービス開始 (NTT ドコモ) NEC×NTT ドコモ スマート街路灯 (スピーカ、サイネージ、故障・傾き早 期検知)	交通信号機に 5G アンテナ設置、基幹イ ンフラとして実装	R1.6.14 世界最先端デジタル国家創造宣 言・官民データ活用推進基本計画 (変更閣 議決定)
	シェア	シェアリングエコノミーの拡大 カーシェア/シェアサイクリングの導入、MaaS 概念と併せて拡大	新モビリティサービス推進事業選定 (2019.6) カーシェア会員数 160 万人 (2019.3) 対前年比 23.2%UP	新モビリティサービス実証実験 地域類型別の実験 (大都市型、大都市近郊 型、観光地型、地方都市型、地方郊外・過 疎地型)	R1 版交通政策白書 国交省・経産省リリース (公財)交通エコロジー・モビリティ財団リリース
	オープン データ	データの公開と連携 API (Application Programming Interface) 公開による自社開発運用サービスへ の外部連携の動き	公共交通オープンデータ協議会	ビジネスの脱「自前主義」	R1 版交通政策白書
	仮想空間	VR (Virtual Reality) / AR (Augmented Reality) 技術の進展 AR (自動車分野): ヘッドアップディスプレイを通じて、フロントガラスに 目的地までのルートや車間距離、速度、地図情報等を表示	国内市場 2016 年→192 億円	2025 年→4,136 億円	大予想次に来るキーテクノロジー 2018- 2019 (日経新聞、野村総研) 国土交通白書 2019
	ETC	ETC2.0 の普及 ・ 走行履歴情報等の双方向の通信 ・ 「賢い料金」高速道路の利用の多様性の創出	「賢い料金」社会実験 (一時退出) ・ 道の駅利用時の一時退出が追加料金無	電波ビーコン →2022 年サービス停止、ETC2.0 に一本 化	ETC 総合ポータルサイト HP
	先進自動	先進安全自動車 (ASV) の推進 先進技術を利用して安全運転に資するシステムを搭載した自動車	国土交通省 ASV 推進検討会 第 6 期 (2016~2020 年度)	・ 実用化された ASV 技術の本格的な普及の促 進 ・ 路肩退避型等発展型ドライバー異常時対応 システムの技術的要件の検討	第 6 期 ASV 推進計画 内閣官房 IT 総合戦略室

表5.1.4 2030年代の高速道路を取り巻く環境③

大分類	小分類	項目	現在	2030年代の姿	参考資料
国際化	訪日外国人	訪日外国人観光客の増加 (旅行中に困ったこと n=4,037) ・ 無料公衆無線LAN環境 19% ・ 多言語表示の少なさ 16% ・ 公共交通利用 17% 等 (H30.11~H31.2 成田、羽田、関西、福岡空間でアンケート)	3,119万人(2018年) 消費額 4.5兆円(2018年)	6,000万人(2030年目標) 消費額 15兆円(2030年目標)	観光庁 H28.3.30 リリース 「明日の日本を支える観光ビジョン」H31.3.26 リリース「訪問外国人が旅行中に困ったこと」 R1版観光白書(観光庁)
	国際	2025大阪・完成万博の開催 統合型リゾート(IR)の誘致	IR整備法(特定複合施設区域整備法) 2018.7成立	—	大阪IR基本構想(案)
生産性向上	自動運転	高速道路での自動運転サービス ・ 後続車有人隊列走行 ・ 後続車無人隊列走行 ・ 完全自動運転 ・ 高速バス自動運転	高速道路での自動運転 (レベル3)	後続車有人隊列走行(2021年迄) 後続車無人隊列走行(2022年以降) 完全自動運転(2025年以降) 高速バス自動運転(2022年以降)	官民ITS構想・ロードマップ2019 R1.6.7
	3次元	BIM/CIMの高度利活用 (Building/Construction Information Modeling, Management)	ガイドライン等の整備 CIMモデルの検査要領策定	BIM/CIMをJIS化 全建設産業で3Dを原則活用	BIM/CIM推進委員会(国土交通省)
	空	ドローンにおける物流	目視内飛行 無人地帯での目視外飛行	有人地帯での目視外飛行 都市部(有人地帯)のインフラ点検	空の産業革命に向けたロードマップ2019 (経済産業省)
	物流	物流生産性革命 ・ i-Constructionへの転換 ・ i-Shippingの推進 ・ トラック輸送の効率化(連結トラック、モーダルコネクタ等)等	ダブル連結トラックの対象路線や優先 駐車マスの拡充	特車システムの電子化で審査期間を短縮	国土交通省生産性革命プロジェクトパンフレット
老朽化	特定更新	特定更新等工事	高速道路経過年数 30年~50年:4割(2015年)	高速道路経過年数 30年~50年:8割(2030年)	高速道路リニューアルプロジェクト
	老朽化	インフラの老朽化	<<建設後50年以上経過する社会資本の割合>> ・ 道路橋:約25% ・ トンネル:約20% ※2018年3月	<<建設後50年以上経過する社会資本の割合>> ・ 道路橋:約63% ・ トンネル:約42% ※2033年3月	国土交通白書2019
防災減災	4車線化	4車線化工事の計画的な推進	暫定2車線区間(有料)のうち対面通行区 間約1,600km	概ね10~15年で有料暫定2車線区間半 減 課題の大きい約900kmの4車線化を計 画的に推進	令和2年度道路局関係予算概算要求概要 (R1.8.28) 社整審道路分科会第35回国土幹線道路 部会資料(R1.9.4)
	橋梁の耐震補強の推進	被災後速やかに緊急輸送を可とする耐震補強の加速化 (支承部補強等,落橋・倒壊対策,ロッキング橋脚耐震補強)	高速道路6会社管理橋梁の耐震補強進捗 率(H31.3末時点):75%	今後30年間に震度6弱以上の揺れに見 舞われる確率26%以上の地域:2021年度 までに完了 2026年度までに全国で完了	令和2年度道路局関係予算概算要求概要 (R1.8.28) 社整審道路分科会第35回国土幹線道路 部会資料(R1.9.4) 国土交通省HP「道路における震災対策」
	緊急輸送道路	緊急輸送道路の整備 災害直後から、避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために、緊急 車両の通行を確保すべき重要な路線で、高速自動車国道や一般国道及びこ れらを連絡する幹線的な道路	平成8年以降、全国で約10万kmを指定	—	国土交通省HP

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.1.3 2030年代の高速道路の将来像

(1) 委員意見

前頁までの2030年代の高速道路を取り巻く環境を踏まえ、各委員から高速道路の将来について以下のように提言された。

表5.1.5 2030年代の高速道路の将来像

交通制御	多様な交通制御の運用 多種多様なビッグデータを用いて、交通流の安全性・円滑性を高めるランプ制御、可変速度規制等様々な交通制御(アクティブトラフィックマネジメント、主に道路供給側の対策)が実施
	意図を持った専用車線が増加 車両運転挙動が自動走行技術の普及で一様になると仮定した場合、現在の「追越車線」があまり意味をなさなくなる。予約車線(通行権取引制度)や課金車線、MaaS専用車線、物流車両/隊列走行車両専用等、サービス内容で車線が使い分けられる
	交通需要の時空間分散施策の実施 多種多様なビッグデータを用いて混雑料金制や通行券取引制度を行うことで交通渋滞を緩和・解消
	HOV(High-Occupancy-Vehicle)/HOT(High-Occupancy-Toll)レーンの導入
	ハード施設によるFlexible Lane運用システムの登場
観測技術	移動体検知センサーの高密度配置による全車両の挙動補足システムの登場
	Weight In Motion(走行車両重量分析)の全路線展開
料金施策等	Dynamic Road Pricingの導入
	維持管理費用を反映した料金体系の導入
	現金支払い廃止による料金ゲートの簡素化と集約+空間再配分
	「途中下車料金」を活用したSA/PA機能の高速道路外への展開
自動運転	コンビニ系ポイントとの料金支払手法の統合化
	自動運転+隊列走行(貨物・高速バス)専用レーンの登場 自動運転走行技術を想定した(V2I)交通制御においては、路側機側でその制御を指揮
情報提供	車内スマホと5Gを前提とした高度な情報提供アプリの登場
施設整備	物流デポ機能を有した高速道路内外の施設整備の進展 (コネクタエリア浜松の全国展開+高度化)
	スマートICの倍増(2019年比)
その他	中・大型貨物車の最高制限速度規制の緩和
	高速で回る施策のPDCA 多種多様な交通ビッグデータを用いることで施策のPDCAサイクルが高速で回る、もしくはトライ&エラーできる環境になる

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

(2) NEXCO 東日本

NEXCO 東日本では、自動運転社会における将来の高速道路の目指す姿として「安全性」「高速性」「定時性」「代替性・冗長性」「結節性」「快適性」等の10項目を設定し、それらを実現するために施策毎に108項目の「打ち手」を設定している(図5.1.1)。

さらに108の打ち手に対して重要なものを整理・統合し、短期的な課題解決のための変革と長期的な未来を創るための挑戦の2つの視点のもと、31項目の「重点プロジェクト」を取りまとめている(次頁図5.1.2、表5.1.6)。

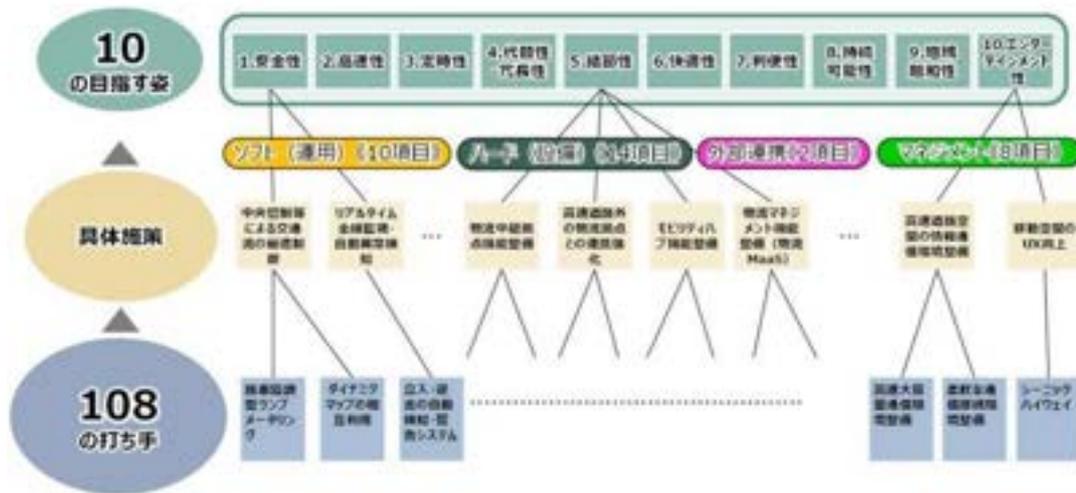


図5.1.1 目指す姿と具体施策・打ち手の関係

資料：NEXCO 東日本「自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿（構想）」(R3.4)



図5.1.2 将来の目指す姿(重点プロジェクト)のイメージ
資料：NEXCO 東日本「自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿（構想）」(R3.4)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

表5.1.6 目指す姿を実現するための重点プロジェクト

No.	重点プロジェクト名
1	次世代ハイウェイラジオ
2	除雪車運転支援
3	プローブデータで異常検知
4	交通需要コントロール
5	大容量通信設備
6	高度渋滞予測情報
7	自動運転車両の合流支援
8	リアルタイム全線監視
9	ドローン巡回
10	高度過積載モニタリング
11	大型車専用パーキング
12	予約制駐車マス
13	スマートグリッド
14	イノベティブなモビリティサービス
15	次世代燃料供給設備
16	自動運転対応標識
17	遊休施設のコンパクトPA化
18	物流 MaaS
19	自動運転専用レーン
20	コンテンツ配信
21	自動点検車両
22	走行中給電
23	バレーパーキング
24	災害対応高度化
25	車線別・車種別運行管理
26	次世代課金
27	保全・補修の自動化
28	次世代交通規制
29	データ連携
30	除雪車自動制御
31	道路構造のスリム化

資料：NEXCO 東日本「自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿（構想）」(R3.4)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

(3) NEXCO 中日本

NEXCO 中日本では、点検から補修に至る構造物の保全に限らず、道路利用者の利便性や快適性、従業員の労働環境等の観点を含め、保全・サービス事業全体を対象に将来のありたい姿と戦略を表す「i-MOVEMENT」を推進している(図 5.1.3)。

i-MOVEMENT では、5 つのビジョン「交通運用改革」「料金・サービス改革」「メンテナンス改革」「保全マネジメント改革」に紐づく 26 の「戦術」を設定しており、プロジェクト目標の達成を目指している(図 5.1.4、表 5.1.7)。



図5.1.3 i-MOVEMENTのビジョン(ありたい姿)と戦略

資料：NEXCO 中日本「次世代技術を活用した革新的な高速道路保全マネジメント」(R3.8)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

表5.1.7 ビジョン実現のための戦術

No.	戦術名
1	交通運用改革
	① 全線常時監視による現場状況把握の効率化
	② 移動体監視による路面状況等把握の効率化
	③ 災害・異常事態検知による事象対応の迅速化
	④ 渋滞予測の高度化(工事含む)
	⑤ 交通事故予測の高度化
	⑥ ドライバー行動変容に向けた交通需要マネジメント
	⑦ 通行車両の状態把握の高度化
	⑧ 法令違反車両検出の高度化
	⑨ 落下物の自動回収
⑩ 道路管制センターの機能強化	
2	料金・サービス改革
	① お客様動向把握・分析の高度化
	② 旅行快適化支援アプリによるサービス向上
3	メンテナンス改革
	① 構造物等の状況把握(データ取得)の高度化
	② 変状データ分析・維持修繕計画策定の高度化
	③ 維持作業(清掃及び植栽作業)の機械化による省力化
	④ 雪氷作業の機械化による省力化
	⑤ 緊急補修オペレーションの高度化
	⑥ 現場の作業状況把握(品質検査含む)の効率化・省力化
	⑦ 工事規制の高度化・省力化
⑧ 危険予知による作業員の安全管理	
4	保全マネジメント改革
	① 3次元モデリングによる保全管理基盤の導入
	② 各種データ蓄積とプラットフォーム戦略による多角的分析の実現
	③ 事業進捗把握の効率化
	④ 設計・積算作業の効率化
⑤ i-MOVEMENT に即した業務プロセス・体制の見直し	

資料：NEXCO 中日本「次世代技術を活用した革新的な高速道路保全マネジメント」(R3.8)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

(4) NEXCO 西日本

NEXCO 西日本では、中期経営計画 2025「進化 2025」において、将来の高速道路や社会を取り巻く環境変化を見据えた「将来のありたい姿」として、下記図 5.1.5 の 5 つのビジョン設定しており、それらを実現するための重点施策を策定している(図 5.1.6、表 5.1.8)。

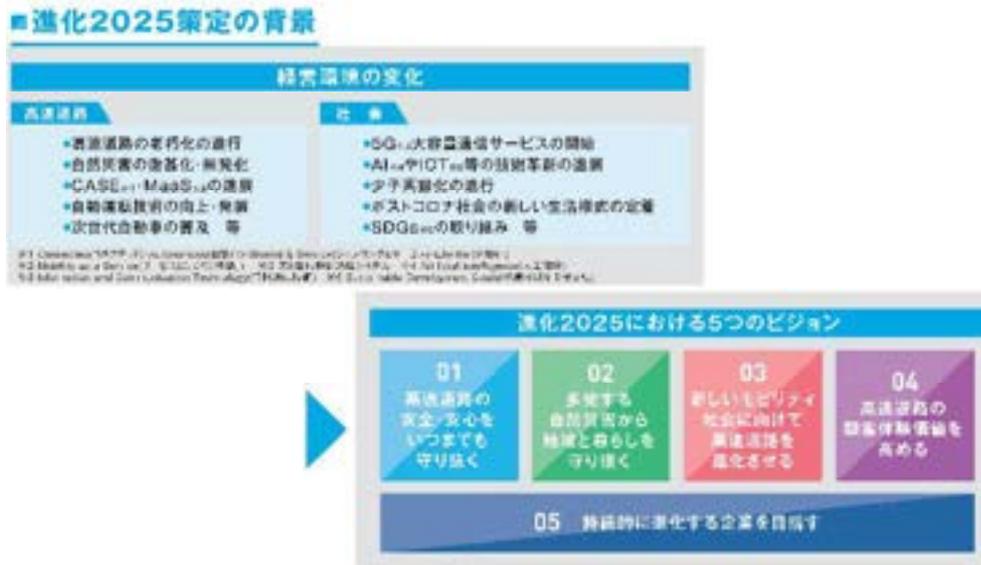


図5.1.5 取り巻く背景とビジョン

資料：NEXCO 西日本「中期経営計画「進化 2025」」(R3.4)



図5.1.6 進化した高速道路の姿

資料：NEXCO 西日本「中期経営計画「進化2025」」(R3.4)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

表5.1.8 5つのビジョンに対する取組み

No.	戦術名
1	高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く
	① 点検補修の進化（先進テクノロジーの活用）
	② 大規模更新・大規模修繕の推進（リニューアルプロジェクトの推進）
	③ 交通安全対策の進化
2	多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く
	① ネットワークの進化（ネットワークの着実な整備）
	② ネットワークの強化（暫定2車線区間の4車線化推進）
	③ 高速道路の強靱化（耐震性の向上）
	④ 災害対応力の強化
3	新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる
	① 高速道路機能の進化（新名神高速道路等の整備）
	② 物流支援（SA・PA 駐車マス等の確保）
	③ 料金所のキャッシュレス化・タッチレス化
	④ 道路情報提供の高度化
	⑤ 通信ネットワークの進化（自営無線通信の環境整備）
4	高速道路の顧客体験価値を高める
	① 新しい価値を提供するSA・PA
5	持続的に進化する企業を目指す
	② 高速道路を活用した地域貢献
	③ 社員が活用できる環境づくり
	④ DXの推進
	⑤ 環境に関する取組みの推進
	⑥ 海外？事業の発展
	⑦ SDGs 達成への貢献

資料：NEXCO 西日本「中期経営計画「進化 2025」」（R3.4）

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

(5) 国土交通省

1) 「2040年、道路の景色が変わる」

国土交通省では、ポストコロナにおける新しい生活様式や社会経済の変革等を見据え(図5.1.7)、概ね20年後の日本社会を念頭に「2040年、道路の景色が変わる」として道路政策を通じて実現を目指す将来像(表5.1.9)と、それらの実現に向けた中長期的な政策の方向性を提案した(表5.1.10～5.1.11)。

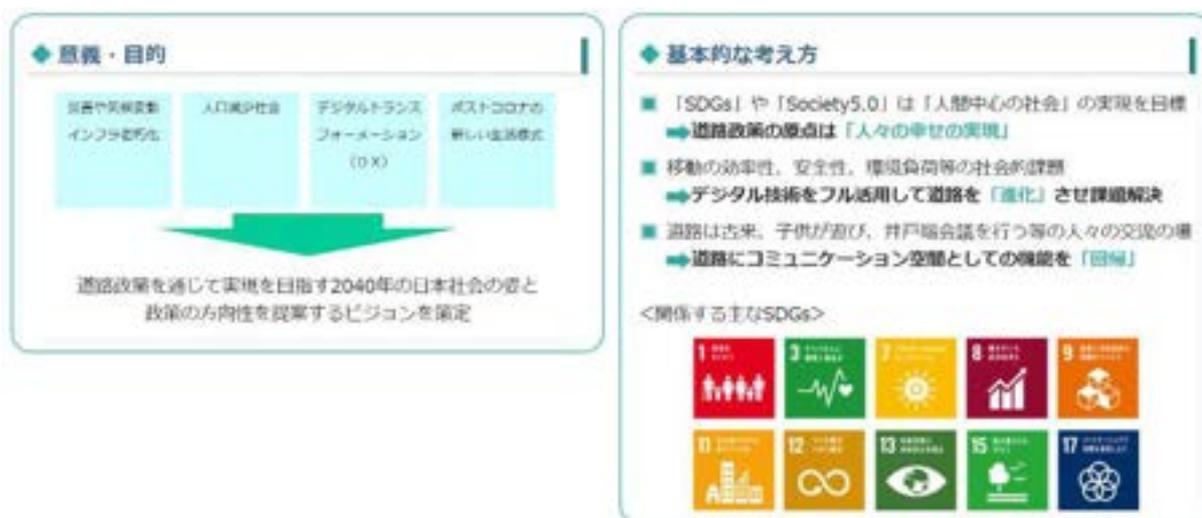


図5.1.7 「2040年、道路の景色が変わる」の意義・目的と基本的な考え方

資料：国土交通省「2040年、道路の景色が変わる」(R2.6)

表5.1.9 5つの道路の将来像

将来像
通勤帰宅ラッシュが消滅
公園のような道路に人が溢れる
人・モノの移動が自動化・無人化
店舗(サービス)の移動でまちが時々刻々と変化
災害時に「被災する道路」から「救援する道路」に

資料：国土交通省「2040年、道路の景色が変わる」(R2.6)

表5.1.10 道路政策を通じて実現を目指す3つの社会像

No.	社会像
1	日本全国どこにいても、誰もが自由に移動、交流、社会参加できる社会
2	世界と人・もの・サービスが行き交うことで活力を生み出す社会
3	国土の災害脆弱性とインフラ老朽化を克服した安全に安心して暮らせる社会

資料：国土交通省「2040年、道路の景色が変わる」(R2.6)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

表5.1.11 道路政策を通じて実現を目指す3つの社会像と取組み（抜粋）

No.	道路政策の方向性と取組み
1	<p>日本全国どこにいても、誰もが自由に移動、交流社会参加できる社会</p> <p>① 国土をフル稼働し、国土の恵みを受受</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自動運転道路のネットワークの形成 ・ AIによる需要予測を活用した経路や利用時間帯の分散 ・ 料金所を必要としないキャッシュレス料金システム、変動料金制の導入 等 <p>② マイカーなしでも便利に移動できる道路</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ モビリティハブの整備 ・ 中山間地域における高齢者への移動手段の提供 ・ バスタ整備と高速バスサービスの全国ネットワーク化 等 <p>③ 交通事故ゼロ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生活道路への通過交通の流入抑制 ・ 誰もが歩きやすい空間の構築 ・ 走行データを活用した車両保険料の低減やドライバーの運転マナーの改善 等 <p>④ 行きたくなる、居たくなる道路</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道の駅における地域センター機能の提供 ・ まちの中心となる道路を人中心の空間として再生 ・ グリーンインフラを用いた快適な道路空間の形成 ・ 無電柱化等による美しい道路景観の創出 等
2	<p>世界と人・モノ・サービスが行き交うことで活力を生み出す社会</p> <p>① 選ばれる都市へ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路ネットワークの空間再配分、モビリティハブの整備、自動運転やMaaSに対応した新しい都市交通システムの実現 ・ 可変型の道路標示等を活用した路側マネジメントの普及 ・ 民間連携による新しいビジネスや賑わいによる道路空間の創出 ・ デジタルツインと交通ビッグデータによるリアル空間の都市交通オペレーションの最適化 等 <p>② 持続可能な物流システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物流関連ビッグデータを活用した物流の共同化の支援 ・ 隊列走行や自動運転トラック輸送の全国展開 ・ ロボットやドローンによるラストマイル輸送の自動化・省力化 等 <p>③ 世界の観光客を魅了</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路そのものの観光資源化 ・ オーバーツーリズムの解消による持続可能な観光の実現 ・ 多様な広域周遊観光ルートの形成 等
3	<p>国土の災害脆弱性とインフラ老朽化を克服した安全に安心して暮らせる社会</p> <p>① 災害から人と暮らしを守る道路</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 無電柱化された道路が緊急輸送道路として機能 ・ AIカメラ等が交通状況を常時モニタリングし、有事の際に情報提供や交通誘導を行い人流・物流を最適化 ・ 災害モードの高速道路が避難スペースや被災地アクセス用の緊急出入口を提供 等 <p>② 道路交通の低炭素化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路インフラの電源が再生可能エネルギーに転換 ・ 非接触給電システムや水素ステーションが道路施設として整備 ・ 自動運転化されたBRTやBHLSが専用レーンを走行 ・ 安全で快適な自転車利用環境の整備 等 <p>③ 道路ネットワークの長寿命化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AIや新たな計測・モニタリング技術、新素材等の活用による、道路の点検・診断の自動化・省力化 ・ 道路管理用車両等の自動化による維持管理作業の省力化 等

資料：国土交通省「2040年、道路の景色が変わる」(R2.6)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

2) WISENET

先述の「2040年、道路の景色が変わる」の他、2023年10月に社会資本整備審議会・道路分科会・国土幹線道路部会が「高規格道路ネットワークのあり方 中間とりまとめ」を公表し、高規格道路の基本方針として「2050年、世界一、賢く・安全で・持続可能な基盤ネットワークシステム(通称”WISENET[※])」の実現を提言した(図5.1.8)。

この“WISENET”の実現に向け、道路局では今後取り組む具体的な政策を取りまとめた「WISENET2050・政策集」を作成・公表した(図5.1.9～5.1.12)。

※WISENET: World-class Infrastructure with 3S (Smart, Safe, Sustainable) Empowered NETWORK

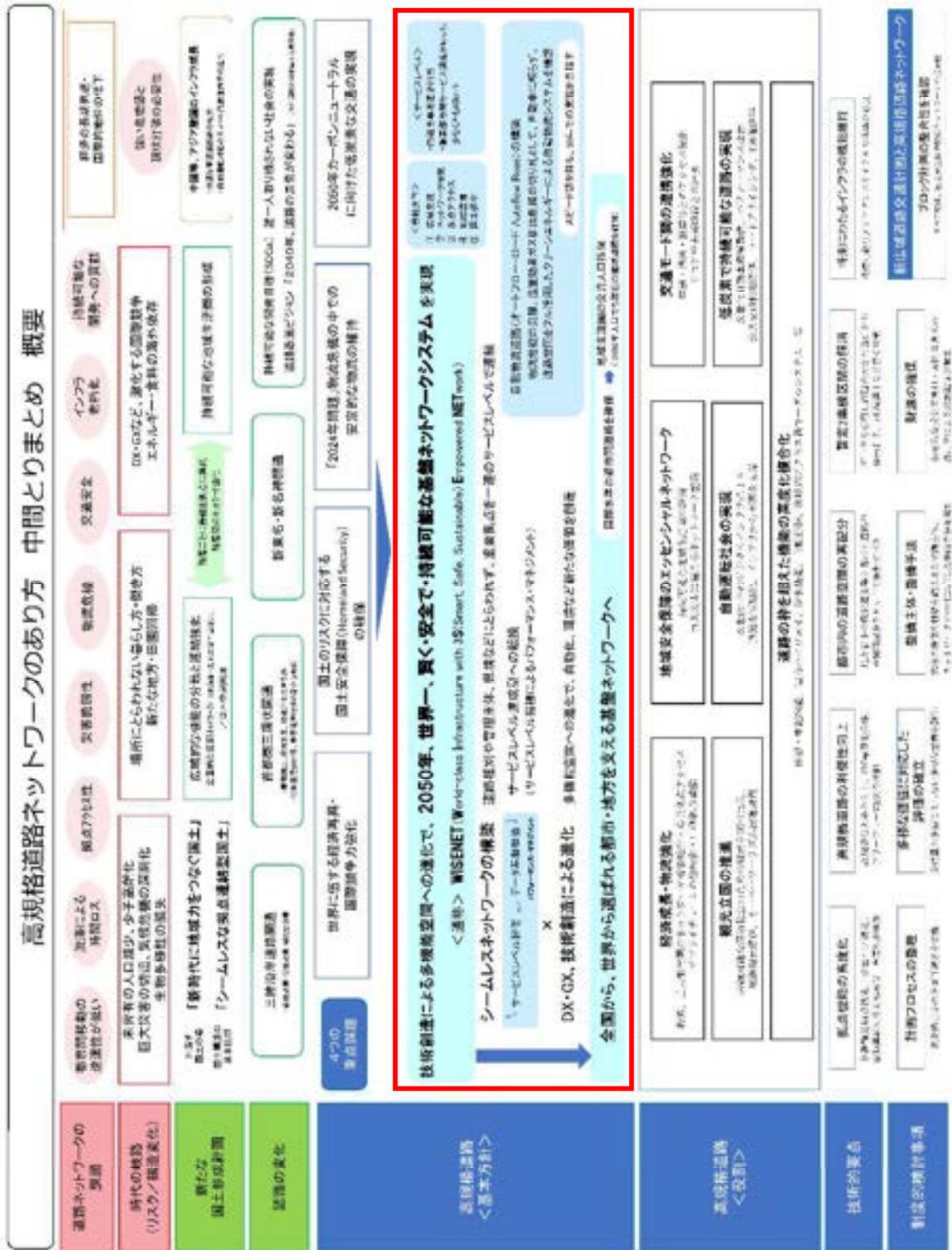


図5.1.8 高規格道路ネットワークのあり方（中間とりまとめ・概要）

(資料)国土交通省「高規格道路ネットワークのあり方 中間とりまとめ」(R5.10.31)



図5.1.9 WISENET のコンセプト

(資料)国土交通省「WISENET2050・政策集」(R5.10)

パフォーマンス・マネジメント

時間的・空間的に偏在する交通需要や渋滞に対して、データを活用したパフォーマンス・マネジメントにより、ボトルネック対策を効率的・効果的に実施し、高規格道路ネットワーク全体のサービス向上を実現します。

○ サービスレベルをデータで評価し、効率的・効果的なサービス向上を図ります。

- ・スムーズな時の旅行速度（ポテンシャル性能）
- ・実際の平均旅行速度（パフォーマンス性能）
- ・最悪時間帯が使えない場合の迂回率（多量性）
- ・通行止めリスク 等

道路のパフォーマンスの概念図

○ 「時間別・箇所別・方向別」のデータからパフォーマンスが低い箇所のメカニズムを分析します。

○ 今後、必要な基準等の整備を検討し、局所的・面的な渋滞対策や、既設の2車線道路に連続的・断続的に付加車線を設置する2+1車線化、環境負荷軽減に資するラウンドアバウトの活用など、新たな対策を機動的に実施します。

ラウンドアバウト (スカパンダル ノルウェー)

2+1車線 (E39 ノルウェー)

需要サイドとの連携

インフラのポテンシャルを活かし、賢く利用していくためには、需要サイドとの連携も重要です。地域との協働や経済的手法を含めたTDMを推進します。

図5.1.10 WISNETの政策(抜粋①)

(資料)国土交通省「WISNET2050・政策集」(R5.10)



図5.1.11 WISENETの政策(抜粋②)

(資料)国土交通省「WISENET2050・政策集」(R5.10)



図5.1.12 WISENETの政策(抜粋③)

(資料)国土交通省「WISENET2050・政策集」(R5.10)

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.2 交通ビッグデータ活用の方向性

5.2.1 交通ビッグデータの活用の方向性の整理

これまでに整理した各委員および各組織が思い描く高速道路の将来像や取組みについて、後述する将来の高速道路事業における交通ビッグデータの活用を検討・整理するにあたり、交通ビッグデータに関係する取組み等に着目し体系化した。

その結果、将来像や取組みは大きく「(1) 交通運用等」「(2) 維持管理等」に分けられ、そのうち交通運用等は「交通運用・管理」「次世代モビリティの普及・活用」「CASE・MaaSの発展と連携」、維持管理等は「自然災害への対応」「インフラ維持管理・老朽化対策等」に細分化された（表 5.2.1）。

表5.2.1 高速道路の将来像と取組みの分類

大分類	小分類	取組み例※
(1) 交通 運用等	1) 交通運用・管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全線常時監視 ・ 車種別・車線別交通管理 ・ 次世代交通規制 ・ 渋滞や事故予測の高度化 ・ TDM の活用 ・ 料金徴収の高度化 等
	2) 次世代モビリティの普及・活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動運転専用レーン ・ バレーパーキング ・ 自動運転対応標識 ・ 自動運転車両の合流支援 ・ 後続無人車隊列走行 等
	3) CASE・MaaS の発展と連携	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通結節点における様々なモビリティサービスの展開 ・ 様々なコンテンツの拡充と配信 ・ 物流 MaaS ・ 予約制駐車マスの運用 ・ 大型車専用 PA の整備 等
(2) 維持 管理等	1) 自然災害への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然災害対応高度化・常時監視・円滑な誘導等 ・ 減災対応の道路構造への改良 ・ 自治体との連携による避難施設整備 等
	2) インフラ維持管理・老朽化対策等	<ul style="list-style-type: none"> ・ AI を活用したインフラ点検 ・ 自動点検車両やドローンの活用 ・ 保全・補修・清掃等の自動化 ・ 工事規制の高度化・省力化 等

※取組み例は、NEXCO 東日本：p. 5-9、NEXCO 中日本：p. 5-12、NEXCO 西日本：p. 5-15、国土交通省：p. 5-17, 18 の中からピックアップ

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.2.2 高速道路事業における交通ビッグデータの活用可能性

将来の高速道路事業における交通ビッグデータの活用可能性の検討では、表 5.2.1 で整理した高速道路会社等が描く「交通運用等」「維持管理等」に分類された5つの将来像に対して、これまでの委員会で得られた各種知見や意見等(共同・自主研究結果、交通ビッグデータに関する国内外の事例収集結果、ヒアリング結果等*)を踏まえ、交通ビッグデータの新しい使い方を p.5-26 以降に提案した。

また、交通ビッグデータの新しい使い方を提案するにあたり、参考とした委員会で得られた各種知見や意見等を、データ種類や技術(プローブデータ、映像データ、気象データ、支援システム等)等に着目し次頁表 5.2.2 に整理した。

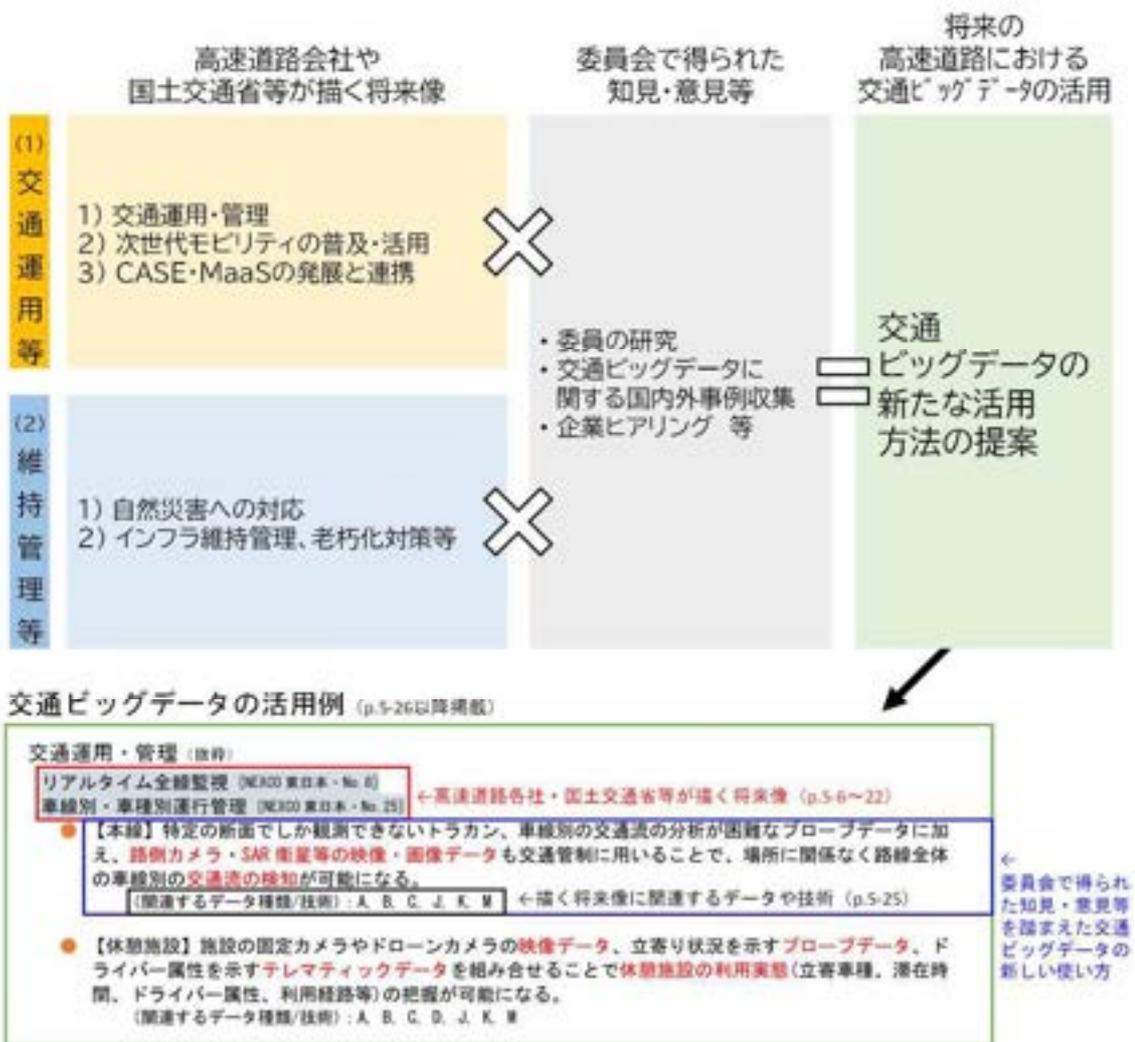


図5.2.1 整理イメージ

表5.2.2 委員会で得られた知見・意見等

データ種類/技術	委員会資料	実現性	データや技術に関連する 委員会意見・事例収集・ヒアリング結果等 【 】は出典
プローブデータ (車両、携帯端末)	A センサー 技術	将 ■	移動体検知センサーの高密度配置による全車両の挙動補足システムの登場【委員】
	B ETC2.0 プローブ	研 ●	ETC2.0 データを用いることで、交通状態を推定することが可能【委員】
		ヒ ■	ETC2.0 データ(一般車データ)の民間開放により周辺の交通状況が容易に把握可能【H社】
	C 民間 プローブ	事 ●	民間プローブデータ(自社ナビデータ)を活用することで、渋滞ボトルネックの特定や速度低下の抑制案内が可能【ナビタイム】
	D テレマ ティクス データ	ヒ ●	テレマティクスデータ(保険契約車両取付のドラレコデータ等)に含まれる契約者属性データの活用により、属性別の安全対策が可能【あいおい】
		事 ●	契約者のドラレコデータをAI解析し、交通事故危険度マップを構築【MA&AD】
		事 ●	AIで算出した潜在的な事故リスクを可視化し自治体等に販売【MS&AD】
	E 信号現示 データ	事 ●	専用アプリを利用して先々の信号現示や交通状況を可視化【米国】
F タイヤ データ	事 ●	タイヤから得られる各種データ活用により自動車の安全性が向上【住友ゴム工業】	
G GTFS データ	事 ●	バス事業者と経路検索等の情報利用者との情報の受渡しが可能になる共通フォーマットの導入が進められている【国土交通省】	
H CAN データ	事 ●	CANデータを用いた車両ステータス・メンテナンス情報の販売店への共有【トヨタ自動車】	

データ種類/技術	委員会資料	実現性	データや技術に関連する 委員会意見・事例収集・ヒアリング結果等 【 】は出典
映像データ等 (路側、車載機器)	I ドラレコ 映像	事 ●	レンタカーの車載ドラレコ映像の活用により、交通状況の確認や経路選択が可能【NTTデータ】
		事 ●	ドラレコ映像を活用した道路維持管理分野への活用【ユビテル】
		ヒ ●	ユーザーやパトロールカーの車載ドラレコデータをAIリアルタイム画像解析することで、「沿道の活動状況の把握」「道路の維持点検」「危険車両の検知」が可能【DATAFLUCT】
	J 路側 カメラ	事 ●	AIベースの映像解析を活用し交差点における安全・安心の向上に向けた共同実証を実施【NEC・米国大学】
		事 ●	スマートポールから得られる人流データ(カメラ映像)の活用により公共施設管理が効率化【東京都等】
		事 ●	路側カメラから得られる運転手の挙動を映像解析することで「ながら運転」が取り締まれ、道路の安全性が向上【豪州】
		事 ●	路側カメラと騒音計を組み合わせることで騒音基準を超過する車両の取り締まりが可能になり、沿道環境が改善【英国】
		事 ●	5GやAI、4Kカメラ映像等の先進技術を活用した、交差点の交通状況測定やインシデント検知に向けた実証実験を開始【NEC】
	K ドローン 映像	事 ●	ドローン映像を用いることで休憩施設の混雑状況の把握が可能【NEXCO西日本・KDDI等】

データ種類/技術	委員会資料	実現性	データや技術に関連する 委員会意見・事例収集・ヒアリング結果等 【 】は出典
L 気象データ	事 ●	●	様々な気象状況(雨、風、砂塵等)を把握することで、最適な道路規制を自動的に実施し安全性の向上を図ることが可能【米国】
		●	降水量をはじめ、現在と過去の交通データを組み合わせた渋滞予測が可能【NEXCO中日本】
		■	HW事業と親和性が高いデータとして「気象・災害データ」があり、有事の際の避難誘導等に活用可能【H社】
M 衛星データ	事 ●	●	衛星データを活用することで、駐車場状況の把握が可能【akippa等】
		●	衛星SARとAI技術を組み合わせることで、橋梁の異常なたわみをミリ単位の精度で検知可能【NEC】
		●	衛星データは、大規模/広範囲な点検作業での活用に期待【DATAFLUCT】
		●	衛星(合成開口レーダー)で取得した変位データを用いることで、地下工事のモニタリングが可能になる【DATAFLUCT】
N 変位データ	事 ●	変位データ(=振動)が取得可能な光ファイバーセンシング技術を活用することで交通状況の高精度監視が可能に【NEC・NEXCO中日本】	
O 支援システム	事 ●	AIを活用した輸送障害時の復旧支援システムの開発・導入により輸送安定性の向上を図る【JR東日本】	

【着色凡例】

将：委員が描く高速道路の将来像、研：共同・自主研究、
事：事例収集、ヒ：ヒアリング、赤字：活用されているデータや技術等

【記号凡例】

●：実用化、●：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階

【表中のアルファベットについて】

p. 5-26以降に整理した交通BDの活用方法毎に用いるデータ種類/技術と整合

(1) 交通運用等

1) 交通運用・管理

高速道路事業において、本線上を走行する車両や休憩施設の利用状況を正確に把握することは、突発事象への対応、渋滞予測、工事規制検討等を行う上で必要な基礎情報となる。

デジタル化が進む前までは、本線上に断片的に設置されている車両感知器から取得される交通量や通過速度データ、路側カメラ映像等を用いて交通状況を把握していたが、現在は先述の車両感知器データをはじめ、ETC2.0プローブデータや携帯端末データ、AI技術を活用したカメラ映像分析データ等から交通状況の把握や予測ができるようになった。

次頁では、事例収集やヒアリング結果等から、NEXCOや国土交通省が思い描く高速道路の将来像・取組みのうち、「交通運用・管理」分野において交通ビッグデータを活用することで新たに実現し得る取組みを整理した。

その一例として、路側カメラ・SAR衛星等の映像・画像も活用した場所に関係なく路線全体の交通流の検知が可能になる「リアルタイム全線監視」、タイヤに取り付けるセンサーデータを用いた大型車の「高度過積載モニタリング」等が挙げられる。

将来の高速道路における交通 BD の活用方法（案）

（各タイトルに続く [NEXCO・・・] は参照先、関連するデータ/技術は表 5.2.2 を参照）

リアルタイム全線監視 [NEXCO 東日本・No. 8]

車線別・車種別運行管理 [NEXCO 東日本・No. 25]

- 【本線】 特定の断面でしか観測できないトラカン、車線別の交通流の分析が困難なプローブデータに加え、**路側カメラ・SAR 衛星等の映像・画像データ**も交通管制に用いることで、場所に関係なく路線全体の車線別の**交通流の検知**が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, J, K, M

- 【休憩施設】 施設の固定カメラやドローンカメラの**映像データ**、立寄り状況を示す**プローブデータ**、ドライバー属性を示す**テレマティクスデータ**を組み合わせることで**休憩施設の利用実態**（立寄車種、滞在時間、ドライバー属性、利用経路等）の把握が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, D, J, K, M

└[関連] 交通需要コントロール・次世代交通規制 [NEXCO 東日本・No. 4, 28]

- 過去と現在の**全線監視データ・料金データ・気象データ**を組み合わせることで全線の交通需要を AI 予測することで、需要に応じた**交通マネジメント**や**交通規制**の施策検討が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, J, K, L, M

└[関連] 高度渋滞予測 [NEXCO 東日本・No. 4, NEXCO 中日本・No. 1-④]

- AI によって分析された**全線の交通需要予測データ**を用いることで、**全路線の時間帯別渋滞予測**が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, J, K, L, M

交通安全対策の進化 [NEXCO 中日本・No. 1-③]

- 安全対策工の検討の際に、**事故データ**や**画像データ**と併せて**テレマティクスデータ**を活用することで、ドライバー属性（職業、年齢、事故歴等）に着目した**交通安全対策工の検討**が容易になり、効果的な交通安全対策工が実施できる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, D, I, J, L

プローブデータを活用した異常検知 [NEXCO 東日本・No. 3]

- プローブデータが検知する従来の**急減速・急ハンドル情報**に加え、タイヤセンサーの**パンク・荷重検知情報**、ドラレコ映像の**リアルタイム事故検知情報**を交通管制で随時収集することで、**迅速な異常検知**と対応が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, F, I, J

高度過積載モニタリング [NEXCO 東日本・No. 10]

- 料金所に設置された軸重計やカメラ等を用いた**過積載のモニタリングデータ**の他、将来普及すると考えられる**タイヤセンサーデータ**を交通管制でも受信できるようにすることで、大型車の**過積載状況・タイヤの整備不良状況、走行路線の路面状況**等のモニタリング可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, F

└[関連] 診断の自動化や省力化（維持管理分野） [NEXCO 東日本・No. 8]

- タイヤセンサーから得られる車両の**積載量データ**と**全線監視データ**を組み合わせることで、**輪荷重による車線別の舗装部への影響分析**が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, F, I, J, K, L, M

次世代情報提供（ハイウェイラジオ） [NEXCO 東日本・No. 1]

- **全線監視データ**と**V2X 技術**を組み合わせることで、従来の「落下物」「事故」「渋滞」「工事」情報の提供に加え、**天候・路面状況・先行車両の挙動情報**を後続のドライバーに伝え、運転時の安全性・快適性が向上する。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, E, I, J, K, L, M

- ドライバー属性が分かる**テレマティクスデータ**を用いることで、路線や区間毎の**利用者属性**（平日は職業ドライバー、休日はサンデードライバーが多い等）に応じた**柔軟な情報発信**が可能になる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, D, E, I, J, K, L, M

【記号等凡例】 ●：実用化、●：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階、赤字：活用するデータや技術等

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

2) 次世代モビリティの普及・活用

乗用車から商用車に至るまで、自動運転の技術開発は日々進められている。2020年に施行された改正道路交通法及び道路輸送車両法に準ずる形でレベル3対応の自動運転システムを搭載した乗用車が市場化され、自動運転車の普及が徐々に進んでいる状況にある。

また高速道路本線上では物流業界における人材不足対応・効率化を図るため、大型車の隊列走行の実用化に向けた実証実験が進められているが、高速道路上におけるレベル4の自動運転トラックの利用実現は2025年以降に予定されており、従来の車両を中心とした走行環境の中で自動運転車両が混在する状況がしばらく続くと想定される。

そのような状況下で、次頁では事例収集やヒアリング結果等から、NEXCOや国土交通省が思い描く高速道路の将来像・取組みのうち、「次世代モビリティの普及・活用」分野において交通ビッグデータを活用することで新たに実現し得る取組みを整理した。

その一例として、リアルタイム全線監視による自動運転車両の「無人隊列走行・合流支援」、「バレーパーキング」におけるプローブデータや休憩施設の利用状況データ等を用いた需要に応じた柔軟な駐車場運用等が挙げられる。

将来の高速道路における交通BDの活用方法（案）

（各タイトルに続く[NEXCO・・・]は参照先、関連するデータ/技術は表5.2.2を参照）

自動運転専用レーンの敷設 [NEXCO 東日本・No. 19]

- リアルタイム全線監視により自動運転レーン内を走行する各車両の**走行状況（走行位置、速度、行き先等）**が把握できるため、管制で収集されたリアルタイム情報と車両に搭載する**センサー情報（速度、先行車両との車間等）**を組み合わせることで、レーン内を円滑に走行ができるようになる。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, E, J, K, L, M

無人隊列走行・合流支援 [NEXCO 東日本・No. 7、国土交通省・no. 2-②]

- リアルタイム全線監視により自動運転レーン内を走行する各車両の**走行状況（走行位置、速度、行き先等）**が把握できるため、これから自動運転し隊列走行しようとする車両どうしのマッチングが可能になる。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, E, J
- 本線・ランプを走行する全ての車両の走行位置がリアルタイム全線監視により把握可能になるため、管制から車両に対して情報発信（V2I）することで、車載センサーだけに頼ることなくICやJCTでの合流が安心して行えるようになる。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, E, J

バレーパーキング [NEXCO 東日本・No. 23]

- 本線に限らず、休憩施設利用者も**プローブデータ、テレマティクスデータ、タイヤセンサーデータ、画像データ**により監視することができるため、駐車マスの**利用状況（満空状況、利用時間・車種等）、利用者属性（個人・商用ドライバー等）、積載量、休憩施設の利用実績データ**に基づく駐車場の需要予測も可能になる。これらのデータを用いることで、需要に応じた柔軟な駐車場運用（例：兼用マスを無駄なく使う、偏った駐車を避ける等）がバレーパーキング技術を用いることで可能になる。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, C, D, F, I, J, K, L, M

【記号等凡例】 ●：実用化、○：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階、赤字：活用するデータや技術等

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

3) CASE・MaaSの発展と連携

デジタル化の発展により自動車は単なる乗り物ではなく、CASEが意味するように「C=繋がる」「A=自動化」「S=サービス化」「E=電動化」された移動手段になりつつある。また公共交通においても様々な移動手段を統合し、シームレスで便利に移動できるMaaSが国内で普及しつつある。

次頁では事例収集やヒアリング結果等から、NEXCOや国土交通省が思い描く高速道路の将来像・取組みのうち、「CASE・MaaSの発展と連携」分野において交通ビッグデータを活用することで新たに実現し得る取組みを整理した。

その一例として、「交通結節点における様々なモビリティサービスの展開」時における休憩施設の利用状況や高速バスの運行情報等を組合わせた利便性向上等が挙げられる。

将来の高速道路における交通BDの活用方法（案）

（各タイトルに続く[NEXCO・・・]は参照先、関連するデータ/技術は表5.2.2を参照）

<MaaS 関連>

交通結節点における様々なモビリティサービスの展開 [NEXCO 東日本・No.14、国土交通省・no.2]

- 駐車場に設置されたカメラ映像をリアルタイム分析することで得られる各マスの**利用状況（満空、駐車時間、利用車種等）**、**GTFS データ**を用いて休憩施設に流入してきた高速バスの**運行状況（運行履歴・計画、乗車率等）**、**気象データ**等をAIが自動的に分析し、そのバスの駐車に適した駐車マスの位置を誘導する（例：長時間停車する予定なら少し遠めの駐車マスに誘導する等）。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, G, J, K, L, M

<物流 MaaS 関連>

予約駐車マス [NEXCO 東日本・No.12]

- 運転するトラックの**プローブデータ**や**ドラレコデータ（走行位置、走行履歴等）**、**CAN データ（燃料の残量、油温データ等）**、**全線監視データによる下流の交通状況（渋滞の有無）**、**休憩施設情報（満空状況）**を踏まえて、トラックがドライバーに対して最適な立寄休憩施設を提案し、必要に応じて予約駐車マスの自動予約を行う。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, F, H, I, J, K, L, M

大型車専用PA [NEXCO 東日本・No.11、NEXCO 西日本・no.3-②]

- プローブデータ等から得られる**交通状況（どこに、どれだけ走行しているか）**や休憩施設に設置されている**カメラ映像から取得される駐車状況（各マスの満空状況・駐車時間・車種・回転率等）**の**現在と過去のデータ**に基づく休憩施設の**需要予測結果**から、特に大型車を対象とした休憩施設利用の平準化を目的とした案内・誘導が可能になる。
（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, F, H, I, J, K, L, M

【記号等凡例】 ●：実用化、○：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階、赤字：活用するデータや技術等

(2) 維持管理等

1) 自然災害への対応

台風や地震等の自然災害を避けて通れない日本では、自然災害への対応力が常に問われており、気象観測・予測技術、防災・減災技術等の研究・開発が日々進められている。高速道路事業においては、気象予報会社と連携した交通管制業務の効率化、災害に備えたインフラのモニタリング網の整備、構造物の耐震補強工事の推進等により、自然災害への対応力を向上させている。

次頁では事例収集やヒアリング結果等から、NEXCO や国土交通省が思い描く高速道路の将来像・取組みのうち、「自然災害への対応」分野において交通ビッグデータを活用することで新たに実現し得る取組みを整理した。

その一例として、リアルタイムで観測される各種データや過去データ等を用いた気象予測に対する適切な交通管制等が可能になる「災害対応の高度化」の実現等が挙げられる。

将来の高速道路における交通 BD の活用方法（案）

（各タイトルに続く [NEXCO・・・] は参照先、関連するデータ/技術は表 5.2.2 を参照）

災害対応の高度化・常時監視・円滑な誘導 [NEXCO 東日本・no. 24、NEXCO 中日本・1-③、国土交通省・no. 3-①]

< 予防措置 >

- 気象衛星や地上観測機器から得られる膨大な気象観測データ（気圧、風速、降雨量、気温等）、本線構造物に設置したセンサーデータ（土工部で観測される雨量、変位等）、各種画像データ、過去の気象事象における高速道路上の交通運用実績を統括的に分析することで、予測される気象状況に対して適切な交通管制（速度規制・通行止め・迂回誘導、タイヤ規制等）を行い、道路利用者が安全に通行できるようにする。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, J, K, L, M, N

- V2I 技術を用いることで、LED 情報板等を利用せずに走行車両に対して交通管制から直接通行規制情報や迂回情報を受け取れるようになる。

（関連するデータ種類/技術）：E

- 車両のプローブデータ（走行位置・速度）、タイヤセンサーデータ（路面の乾燥・湿潤状況）、CAN データ（ワイパー・ABS・TCS 等の作動状況）、ドラレコ映像を収集・分析することで、道路インフラ上のセンサーだけでは把握できない車両の走行環境情報が取得可能となり、道路環境に応じた適切な交通管制が行えるようになる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, F, H, I

< 事象発生後の対応 >

- 発災後のインフラの被害状況を把握する際、路側カメラ・管理車両のドラレコ・ウェアラブルカメラをはじめ、ドローンや衛星から取得する映像（位置情報・撮影方向等を含む）を AI により解析することで、従来まで人の手で取りまとめていた被害状況の整理を効率的に行えるようになり、復旧作業の順位付け、作業着手までのリードタイム短縮等が図られ、通行再開までの時間が短縮される。

（関連するデータ種類/技術）：I, J, K, L, M, N, O

- 各種カメラ映像をはじめ、車両や携帯端末のプローブデータ、GTFS、CAN データ等を活用・分析することで被災時に本線上で立ち往生した車両の特定が容易になり、救助活動や避難誘導の円滑化が図られる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, E, H, I, J, K, M, O

除雪車運転支援・自動制御 [NEXCO 東日本・No. 2]

- 路側カメラやセンサーから得られる気象状況（降雪状況、路面状況）、プローブ等から得られる交通状況（車両の速度・位置、交通量）、タイヤセンサー（路面状況）、CAN データ（ワイパー・ABS の作動状況）、ドラレコ映像を分析することで、除雪が必要な箇所や優先順位が決められ交通影響の拡大を防ぐことができる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, F, H, I, J, L, O

【記号等凡例】 ●：実用化、●：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階、赤字：活用するデータや技術等

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

2) インフラ維持管理・老朽化対策等

日本初の高速道路が整備されてから既に60年以上経過し、老朽化している道路構造物の維持管理・修繕は喫緊の課題となっている。2012年12月の中央自動車道・笹子トンネル天井板崩落事故の発生によって2014年度から始まった5年に一度の法定点検の義務化により、必須となった膨大な数の橋梁・トンネル・道路附属物の点検は道路事業者や自治体に対して負担となっている。

一方、デジタル化の急速な発展により、従来までの「人の目」による点検がAI技術やドローン等の無人機の導入により省力化が進んできており、インフラの維持管理の効率化が図られようとしている。

次頁では事例収集やヒアリング結果等から、NEXCOや国土交通省が思い描く高速道路の将来像・取組みのうち、「インフラ維持管理・老朽化対策等」分野において交通ビッグデータを活用することで新たに実現し得る取組みを整理した。

その一例として、「AIを活用したインフラ点検」における路側カメラ・車載カメラ・ウェアラブル端末・ドローン・衛星・三次元測量機器等から得られる膨大なデータの利用等が挙げられる。

将来の高速道路における交通BDの活用方法（案）

（各タイトルに続く[NEXCO・・・]は参照先、関連するデータ/技術は表5.2.2を参照）

AIを活用したインフラ点検

自動点検車両やドローンの活用 [NEXCO 東日本・No.9,21、国土交通省・no.3-③]

- これまで「人の目」で行ってきた**インフラ点検を、路側カメラ・車載カメラ・ウェアラブル端末・ドローン・衛星・三次元測量機器等から得られる膨大なデータ**とAI解析技術を組み合わせて「見える化」することで点検の効率化が図られる。

（関連するデータ種類/技術）：I, J, K, M, N

- 走行車両から取得可能な**プローブデータ（各車両の走行位置や経路）、タイヤセンサーデータ（積載量＝輪荷重による舗装影響）、CANデータ（IMUによる振動情報）**も活用することで、点検時に必要な情報（例：積載量が多いトラックの通行区間の特定、舗装の損傷箇所の検知等）を補完することができる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, F, H

保全・補修・清掃の自動化 [NEXCO 東日本・No.27、NEXCO 中日本・no.1-⑨国土交通省・no.3-③]

- インフラ点検で収集された**各種データ（映像・画像、測量データ等）に基づく点検結果や過去の気象データ（降雨・降雪量等）**から、保全や補修等が必要な箇所の割り出しから作業までを自動化する。

（関連するデータ種類/技術）：J, K, L, M, N, O

工事規制の高度化・省力化 [NEXCO 中日本・No.3-⑦]

- 観測断面に限られるトラカンデータではなく、どの断面でも交通状況が観測できる**プローブデータや路側カメラ・衛星データ**等を用いることで工事規制による交通影響が高精度かつ容易に分析できる。また工事規制時の交通影響を分析する際、実施予定区間に類似した規制実績（規制方法、線形、交通量、区間、期間等）を参考することができるようになり、工事規制計画の高度化・省力化を図れる。

（関連するデータ種類/技術）：A, B, J, K, M, O

【記号等凡例】 ●：実用化、●：一部実用化/実証実験/研究段階、■：構想/計画段階、赤字：活用するデータや技術等

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

5.3 まとめ

デジタル化の発展により多種多様なビッグデータが登場し、その活用方法について様々な研究が進められている。交通分野でも、従来から利用されてきた車両感知器データをはじめ、車両や携帯端末から得られるプローブデータ、近年のAI解析技術により利用が活発化している画像データ、車両やインフラ等に設置するセンサーデータ等、ドライバー属性が紐づくテレマティクスデータ等、様々なデータが使われているが、その活用可能性の幅は依然として広いと考えられる。

10年、20年先の高速道路事業の将来の姿を見据えた場合、高速道路事業者が保有する交通ビッグデータや技術だけでは実現できないものもあると想定されるため、民間企業等が保有するビッグデータや技術を積極的に活用することも必要となる。

本章では、国内外の事例収集結果や民間企業へのヒアリング結果等を参考にすることで、高速道路各社が描く将来の高速道路における交通ビッグデータの新しい活用方法を、「交通運用・管理」「次世代モビリティの普及・活用」「CASE・MaaSの発展と連携」「自然災害への対応」「インフラ維持管理・老朽化対策等」に着目し整理した(図5.3.1)。

その一例として、路側カメラ・SAR衛星等の映像・画像も活用した場所に関係なく路線全体の交通流の検知が可能になる「リアルタイム全線監視【分野：交通運用・管理】」、「交通結節点における様々なモビリティサービスの展開【分野：CASE・MaaSの発展と連携】」時における休憩施設の利用状況や高速バスの運行情報等を組合わせた利便性の向上、「AIを活用したインフラ点検【分野：インフラ維持管理・老朽化対策等】」における路側カメラ・車載カメラ・ウェアラブル端末・ドローン・衛星・三次元測量機器等から得られる膨大なデータの利用等が挙げられた。

しかしデジタル化の発展は日進月歩であるため、随時、これらの状況や取組み等を把握し、高速道路における交通ビッグデータの活用を図ることで、さらなる快適、安全・安心な道路空間の確保を進める必要がある。

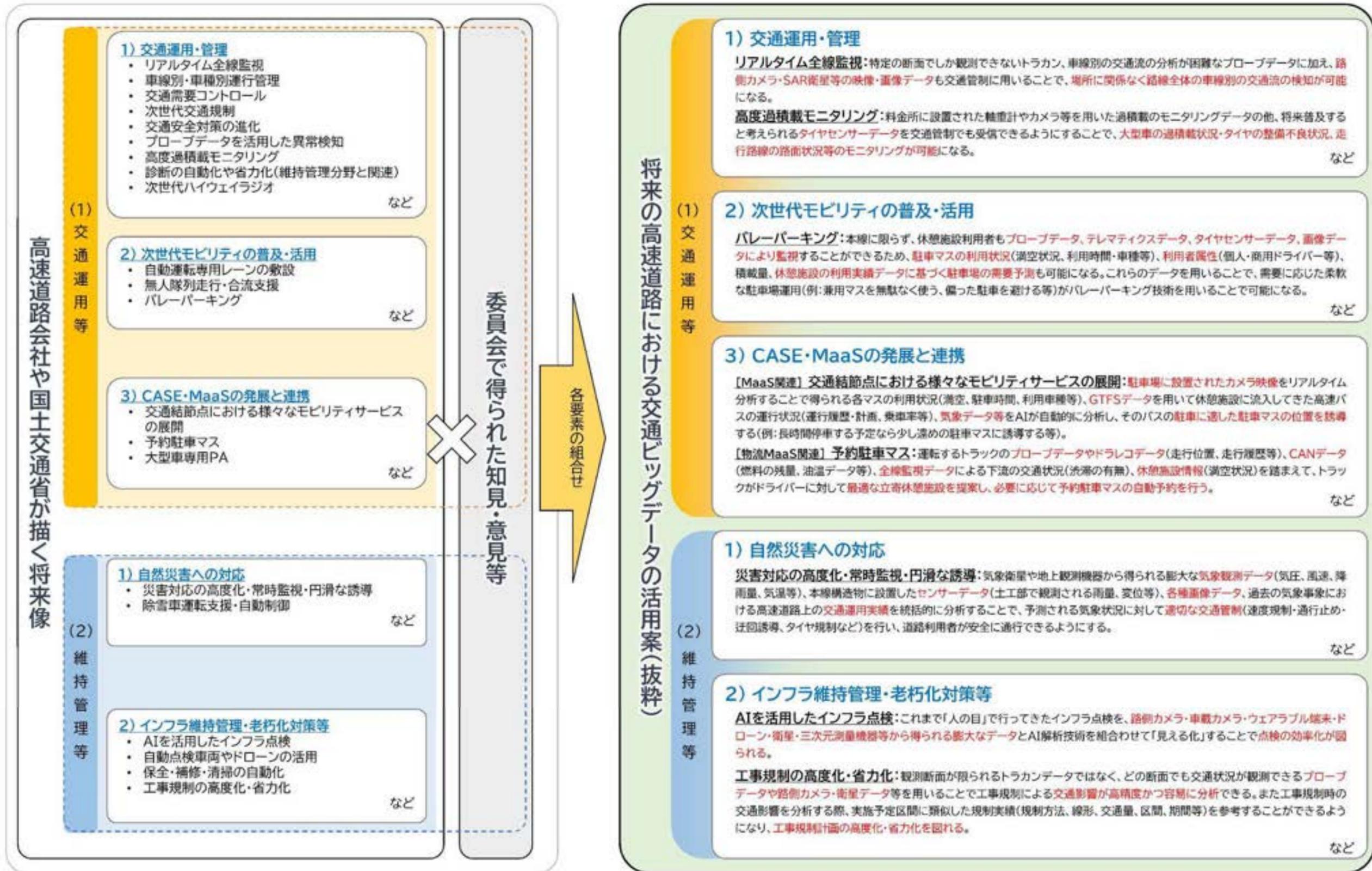


図5.3.1 将来の高速道路における交通ビッグデータの活用案(抜粋)

第6章 まとめ

6.1 各章のまとめ

第2章～第5章について、以下のように内容を取りまとめた。

第2章 交通ビッグデータに関する最近の情勢

第2章では「①交通管制・分析等で現在使用されている多様なビッグデータの整理」、「②交通ビッグデータに関連する法律」、「③交通ビッグデータの最近の情勢および高速道路事業に関連し得る交通ビッグデータ」を主に取りまとめた。

近年のデジタル技術の発展に伴い、交通の観測・分析等に用いられる交通ビッグデータの種類は増えている。例えば交通状況を観測する手段として往年から車両感知器が広く使われていたが、近年はETC2.0プローブデータや商用車プローブ等の車載データが利用されるようになった。また個人が所有する携帯端末データも人流データとして分析に用いられるようになり、分析が多様化している。

法律面では「官民データ活用推進基本法」「改正個人情報保護法」「不正競争防止法」が交通ビッグデータに関係しており、現在、官民におけるデータ活用の推進、データに含まれる個人情報の保護、事業者間の適正な競争の促進が求められている。

そして上述の状況の下、国内・国外では様々な分野で交通ビッグデータが扱われていることが事例収集から確認された。国内では都市分野におけるビッグデータ活用事例が多く、また移動利便性向上を図るため自動運転やMaaS、それらに関連するEV車両開発も話題として多く見られた。インフラ維持管理・点検に関する技術開発は各所で進み、近年のデジタル化に合わさって多様な取組みが確認できた。国外に目を向けると、日本国内で取り組まれている有益な参考事例（専用アプリによる交通状況の可視化、騒音カメラの導入、画像解析による「ながら運転」の取り締まり、気象状況に応じた自動的な道路規制）等も見られた。

第3章 関連する事業者へのヒアリング調査結果

人流・車両データ等の交通系データに関する課題、高速道路利用者への情報提供やサービス向上の観点から、「MaaS関連事業者」と「交通ビッグデータ関連事業者」を対象にヒアリング調査を実施した。

(1) MaaS関連事業者

MaaSのプラットフォーマーや交通事業者へのヒアリングからは、運用にあたり様々なステークホルダーが関わる中での「プラットフォーム間のデータ連携の難しさ」が多く聞かれた。

MaaSと高速道路事業の協働は、主に公共交通事業者間で構築されるMaaSが既に多く実装されているが、インフラを提供する高速道路事業者との連携はまだ進んでいない。

(2) 交通ビッグデータ分析事業者

防災・衛星・プローブ等、様々なデータを取り扱う事業者からは、各社が扱うデータの特徴・活用方法等をヒアリングすることができ、現状としてシステムの使い勝手をより良くするためにも改良の余地がまだあるとの回答が得られた。

高速道路事業との連携については、防災関係事業者からは有事の際の避難誘導、衛星データを取り扱う事業者からは衛星データやドラレコ映像を活用したインフラ点検の効率化、ETC2.0 プローブデータを取り扱う事業者からは運行管理に留まらない一般車の交通動向の「見える化」、そしてテレマティクスデータを取り扱う事業者からはドライバー属性に着目した交通分析等、事業者が取り扱うデータの特徴に応じた協働方法が示唆された。

第4章 交通ビッグデータを活用した研究報告

本委員会では、学識経験者からデータ共有型研究として「プローブデータを用いた柔軟な交通状態推定方法の検証」、「高速道路のSA・PA・IC・BSを中継地点とするシームレスな移動サービスの可能性」、自主研究として「プローブデータを活用した高速道路サグ・トンネル部の連続的交通容量推定」が報告された。

いずれの研究もプローブデータを用いることで自動車交通流や人流を捉え、渋滞ボトルネックの推定や新規交通結節点のポテンシャル分析の研究成果として整理した。

第5章 高速道路における交通ビッグデータ活用の中長期的展望

10年、20年先の高速道路事業の将来の姿を見据えた場合、高速道路事業者が保有する交通ビッグデータや技術だけでは実現できない施設等もあることから、民間企業等が保有するビッグデータや技術を積極的に活用・連携することが必要となる。

第5章では、国内外の事例収集結果や民間企業へのヒアリング結果等を参考としたことで、高速道路各社が描く将来の高速道路における交通ビッグデータの新しい活用方法の可能性を提案した。

6.2 おわりに

デジタル化の急速な発展は、多種多様なビッグデータを登場させ、それらを活用した各種研究やサービス展開、そして利活用に関する法整備を進め、我々の生活をより豊かにした。

交通分野に目を向けると、従来から利用されてきたデータに加え、デジタル化によって様々なデータが登場・活用され、交通事象やインフラの「見える化」が飛躍的に進み、道路の快適性・安全性が向上した。

これらのデジタル技術の発展、予想される社会情勢の変化に基づき、高速道路各社や国土交通省は10年・20年先の高速道路の将来像や取組みを整理した。そこでは、V2X技術等による全線の常時監視、電欠の心配なく快適に走る自動運転車両、ドローンを用いた点検や自動保全車両等によって効率化されるインフラ維持管理等、様々な将来像が描かれている。

そして本調査研究で得られた各種知見等を参考に、上述の将来像や取組みに対して交通ビッグデータの新たな活用方法を提案し、改めてデータ活用の可能性が確認できた。

デジタル技術は日進月歩に発展するため、最新のものはすぐに陳腐化してしまう。我々が取り扱う交通ビッグデータやその活用方法も同様な傾向にあるため、道路事業者として安心・安全・快適な道路サービスを提供するためには、常に新しい技術の情報収集を行い、その特徴を積極的に事業に取り入れていく必要があると考えられる。

今回取りまとめた高速道路事業と交通ビッグデータに係る各種検討・整理結果が、今後のビッグデータの活用による高速道路の移動の利便性・快適性向上に繋がる一助になれば幸いである。