

# ETC2.0を活用した新型コロナ禍における 道路交通への影響の把握について

小山 基史<sup>1</sup>・金崎 智也<sup>2</sup>

<sup>1</sup>近畿地方整備局 道路部 道路計画第二課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

<sup>2</sup>一般社団法人システム科学研究所 調査研究部 研究員  
(〒604-8223京都府京都市中京区新町通四条上ル小結棚町428番地新町アイエスビル)

2020年4月、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため全国に緊急事態宣言が発令され、移動の自粛要請が行われ大規模かつ長期的な交通需要の減少が発生した。これに伴う道路交通の速度変化は、交通需要調整により渋滞緩和を目指す交通需要マネジメント（TDM）の効果的な対策方針を検討するうえで極めて貴重な観測データと言える。そこで、本稿では、ETC2.0プローブデータを活用し、コロナ禍による道路交通需要変化とそれに伴う平均旅行速度へ影響に関する基礎的な分析を行い、その結果を報告する。

キーワード ETC2.0プローブデータ、交通需要マネジメント、交通需要特性、渋滞緩和

## 1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の拡大により、我が国において新型インフルエンザ等対策特別措置法に基づく初めての緊急事態宣言が2020年4月7日に大阪・兵庫を含む7都府県に発令され、4月16日には対象が全国に拡大した。宣言の解除は感染者数の状況を鑑みて5月14日から段階的に解除され、全国の解除まで1ヶ月半を要した。宣言下では生活・健康維持に必要なもの以外の外出自粛要請、施設休業要請や出勤者数の削減目標等が掲げられた。

また、宣言解除後も出勤については引き続きテレワーク・時差出勤が推奨される等、人との接触機会を減らし、感染拡大防止対策を継続する「新しい生活様式」が提唱された。

未曾有の事態に対する人々の恐怖心・不安感の高まりから最初の緊急事態宣言による移動の自粛要請の影響は非常に大きく、人々の移動が著しく抑制された。宣言下における人流の変化は、携帯電話の位置データをもとにした統計データを各キャリアが提供し、増減率等の変化として連日メディア等で示されることにより広く知られるようになった。

自動車交通については、全国的高速道路・主要国道の交通量や増減率が国土交通省のHP上にて毎日報告されている。また、2020年6月には新型コロナウイルス感染拡大による道路交通への影響を把握するため、ETC2.0プ

ローブデータを活用した交通状況（平均速度・発生トリップ数、府県間移動量）の分析が行われ、緊急事態宣言下での平均旅行速度の向上が確認された。

こうした通常では起こり得ない交通需要の減少に伴う速度変化は、交通需要の調整により道路交通混雑の緩和を目指す交通需要マネジメント（TDM）の効果的な対策方針を検討するうえで極めて貴重な観測データと言える。

本稿では、交通需要マネジメントによる渋滞解消の可能性について検討していく基礎資料として、令和2年4月の緊急事態宣言下における近畿管内の交通状況について、ETC2.0プローブデータを活用した分析結果を報告する。

なお、いずれの分析も、緊急事態宣言前の状況を比較基準として変化を捉えているが、基準とした期間は使用データの利用可能期間によって異なる。

## 2. 人々の移動状況の変化

### (1) 外出の自粛率

まず、緊急事態宣言によって抑制された人流の変化を外出の自粛率から捉える。人流を捉えるデータは携帯のキャリアデータを利用することが一般的であるが、ここでは、水野<sup>1)</sup>が算出しているドコモの携帯電話、約780万台の基地局情報から推定されたリアルタイム人口

表-1 管内の平日における外出自粛率の推移

期間	福井県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
2020/3/2~	12.2%	15.1%	13.2%	13.8%	12.0%	14.3%	13.5%
3/9~	13.3%	15.1%	14.9%	14.1%	12.9%	14.9%	13.9%
3/16~	13.3%	14.4%	12.5%	13.0%	11.7%	13.8%	12.6%
3/23~	12.4%	13.2%	12.5%	12.5%	11.1%	13.7%	12.4%
3/30~	15.3%	15.2%	16.3%	16.5%	13.4%	16.2%	14.2%
4/6~	21.9%	16.1%	19.9%	25.4%	21.0%	21.2%	17.6%
4/13~	24.8%	23.3%	26.8%	35.8%	32.0%	29.8%	21.3%
4/20~	28.5%	31.2%	35.2%	39.6%	36.1%	36.4%	25.4%
4/27~	31.5%	36.3%	37.5%	41.0%	38.7%	38.3%	28.7%
5/4~	25.8%	31.4%	32.7%	36.3%	32.9%	34.2%	25.9%
5/11~	24.9%	30.1%	33.2%	36.5%	33.8%	34.9%	25.3%
5/18~	21.7%	26.3%	29.8%	32.9%	30.5%	30.2%	21.8%
5/25~	18.7%	23.1%	24.1%	26.8%	25.1%	25.5%	18.7%
6/1~	10.5%	15.6%	16.9%	18.8%	17.5%	18.6%	13.1%
6/8~	9.9%	11.9%	15.0%	18.2%	17.1%	17.6%	13.5%
6/15~	8.2%	10.3%	13.1%	12.4%	12.3%	13.3%	7.0%
6/22~	8.6%	9.5%	11.7%	10.8%	10.7%	11.1%	6.0%
6/29~	7.6%	9.6%	12.2%	11.5%	11.1%	10.8%	8.5%

分布（オープンデータ）を利用した。ある地域住民の「外出の自粛率」は、「1-（ある日の9時から18時までの"外出者数×平均外出時間"） / （平常時の9時から18時までの"外出者数×平均外出時間"）」によって定量化された指標であり、外出者数は「昼間人口-夜間人口」によって定義されている。

表-1は近畿管内の各府県における平日の外出自粛率を週ごとに単純平均したものである。4月7日の特定警戒都府県への緊急事態宣言の発令に伴い、大阪府・兵庫県を中心に自粛率は約2割に達しており、全国発令後には大阪・兵庫・京都・奈良では約4割に達している。一方、和歌山県や福井県では都市部に比べて自粛率は低い傾向にあるが宣言発令にあわせて自粛する動きが見られる。

(2) 自動車交通量の変化

次に緊急事態宣言による自動車交通量の変化を捉える。近畿管内の高速道路（主要18断面）の車種別平均交通量は、全国を対象とした宣言発令により小型車では3割以上減少。一方、大型車は約1割の減少に留まっている。宣言解除後は小型車では回復傾向に転じているが大型車ではそのような傾向がみられず約1~2割の減少で推移している。

直轄国道（83断面）の車種別平均交通量は、高速道路と同様に全国を対象とした宣言発令により小型車では約1~2割減少している。一方、大型車では宣言の発令に伴う減少が軽微であり、GW周辺期間を除くと概ね横ばいで変化は見られない。宣言解除後、小型車は回復傾向にあり、6月19日の都道府県間移動の制限解除以降は基準週まで回復し、高速道路の傾向とは異なる。

高速道路における大型車の減少傾向背景にある物流動向については、企業物流短期動向調査<sup>2)</sup>から捉えることができる。2020年4~6月の国内向け出荷量について製造業、卸売業ともに企業全体の約7割が減少と回答。また、国内物流のうちBtoB物流については、工場等での生産活動が停滞したことで素材や部品等の需要が減少し、海外からの原材料等の輸入も減少したことで荷動きが低調<sup>3)</sup>であった影響の可能性が考えられる。

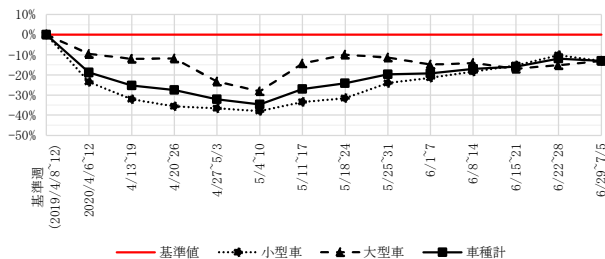


図-1 管内の高速道路の平均交通量の推移（対基準週比）

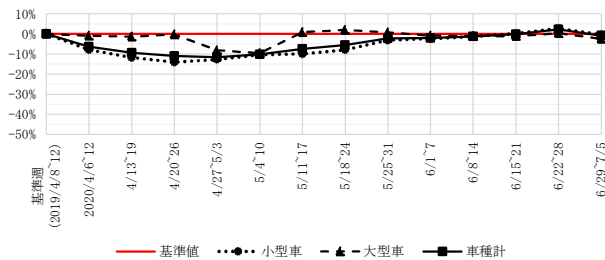


図-2 管内の直轄国道の平均交通量の推移（対基準週比）

3. 自動車移動需要変化の詳細分析

前章では、緊急事態宣言期間前後での交通需要変化を外出の自粛率と断面交通量の変化から概観したが、ここでは、トリップ長や運行頻度などの交通属性による交通需要変化に着目した詳細な分析を行う。この分析には、発着地や利用経路等、車両毎の日々のトリップ情報が収集されたETC2.0プローブデータを活用して行う。

(1) ETC2.0プローブデータの概要と分析に向けた処理

分析に使用するETC2.0プローブデータは、2020年1月に従来の仕様と大きく変更された点がいくつかあるので、まず初めにデータ概要を述べることにする。

ETC2.0対応車載器は全国的に普及が進み、自動車保有台数<sup>4)</sup>に対するETC2.0対応車載器の全セットアップ件数<sup>5)</sup>の割合（以降、普及率とする）は、近畿地整全体では9.4%(約108万台)である。府県別の普及率の推移（図-3）をみると、大阪府が最も高く、13.2%であり、次いで兵庫県9.1%、京都府8.5%である。一方、福井県は管内で最も低く4.5%であり、府県により普及に差がある状況である。なお、ここで示した普及率はあくまで車載器の搭載有無を示す割合であり、実際に分析できるデータはETC2.0対応車載器を搭載した車両のうち、アップリンク許可を行っている車両に限られるため、分析上利用できる車両のサンプル率はここで示した値よりも低くなることに留意されたい。

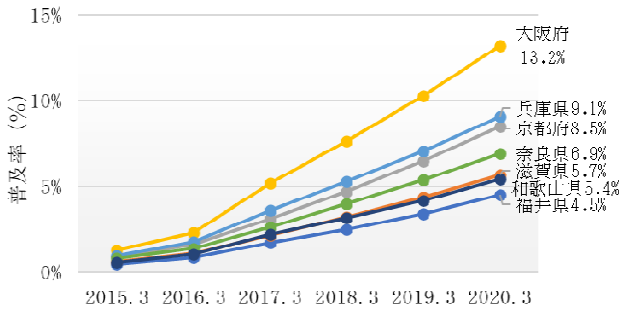


図3 ETC2.0対応車載器の府県別普及率の推移<sup>45)</sup>

2020年1月に変更されたETC2.0プローブデータの仕様の主な変更点は以下の通りである。

①車種情報の拡充

ナンバープレートの車両分類番号がデータとして収録された。これにより車籍地を活用した分析やナンバープレート上1桁番号をもとにした車種分類が可能となった。

②車両の同一運行ID保持期間の変更

これまで運行ID（個別の車両特定ができない運行識別番号）は日別で付与されていたため、大型車に多い日を跨ぐ夜間移動のトリップを適切に捉えることができなかった。しかし、運行IDの保持期間が1週間に変更されたため、日を跨ぐトリップの分析だけでなく、運行頻度（例えば、1週間における運行日数）の違いに着目した分析が可能となった。ここでは、上記に示すデータ仕様の変更を踏まえ、次のように分析対象車種及び分析対象期間を設定し、分析を行うこととした。

なお、この分析にあたっては、トリップの連続性や走行速度の妥当性に留意し、必要なデータ処理（経路マッチング、異常値除去等）を施したETC2.0プローブデータを使用する。

a) 分析対象車種

車両分類番号に基づき、上1桁が3,5,7の車両を乗用車、上1桁が1,8,9,0の車両を大型車（バスを除く）として定義した。

b) 分析対象期間

ETC2.0の仕様変更及び車載器の普及ペースに鈍化がみられないことを踏まえて、分析比較時点はなるべく時系列に近い時点同士を設定することが望ましいと考え、緊急事態宣言発令前の2020年3月20～26日の1週間を感染拡大前の基準週とした。

(2) 発生トリップ数の推移

ここでは、近畿地整管内を出発地とするトリップに着目し、緊急事態宣言前後における発生トリップ数の推移を車種別、トリップ長別に捉える。図4、図5は平日における管内府県を出発地とする発生トリップ数から週単位の日平均発生トリップ数を算定し基準週からの増減率

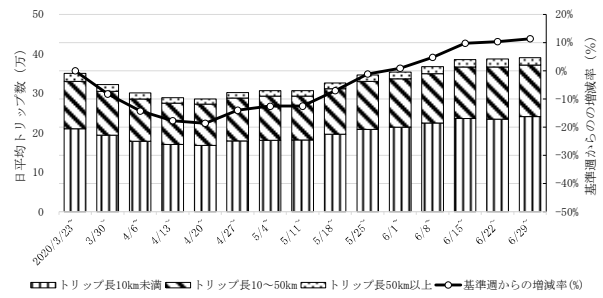


図4 平日における管内発生トリップ数の推移（乗用車）

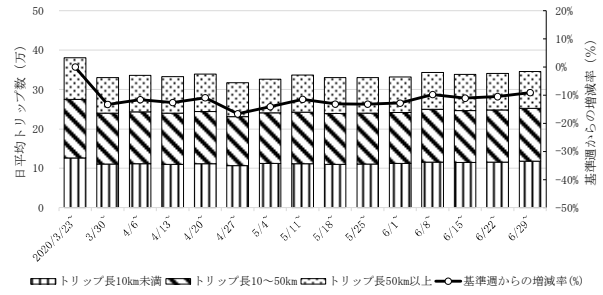


図5 平日における管内発生トリップ数の推移（大型車）

の推移を車種別に示したものである。まず、乗用車であるが、緊急事態宣言発令に伴い、発生トリップ数は減少傾向にあり、4月20～26日の週に減少率は約2割となった。大阪・兵庫県の宣言が解除された5月18～24日からトリップ数の回復傾向が見られ、5月25～31日に基準週と同程度まで回復している。6月以降は増加傾向にあり、都道府県間移動の制限が解除された6月15～21日は発生トリップ数の増加量が大きくなり基準週から約1割増加している。

一方、大型車を見ると、宣言後の減少割合は約1割と乗用車より小さいものの、宣言の解除による回復傾向はみられず、横ばい傾向が継続しており、乗用車とは異なる傾向を示している。

(3) 距離帯別の需要の変化

図6は、図4.5のうちトリップ長別の乗用車の発生トリップ数について基準週からの増減率の推移を示したものであるが、トリップ長によってトリップ数の変化の傾向が著しく異なることがわかる。50km以上の長距離トリップをみると、緊急事態宣言の発令に伴い、4月20～26日に約4割減少している。一方、日常的な移動を想定した10km未満の短距離トリップは、宣言下では約2割の減少であり、宣言の解除後は、50km以上のトリップより回復が早く、6月以降では基準週よりも増加傾向を示している。

図7はトリップ長別の大型車の推移を示したものであるが、乗用車に見られるようなトリップ長の違いによる減少回復傾向の違いは見られない。いずれのトリップ長も宣言後に概ね1割減少し、宣言解除後も基準週のトリップ数を下回っている。

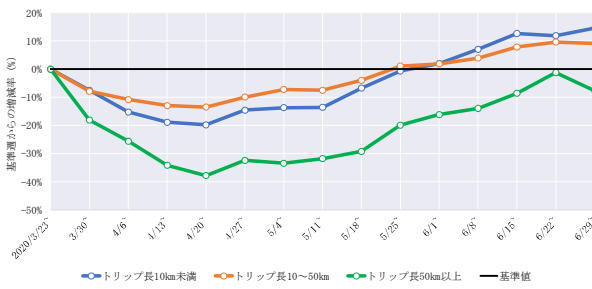


図-6 発生トリップのトリップ長別の増減率の推移 (乗用車)

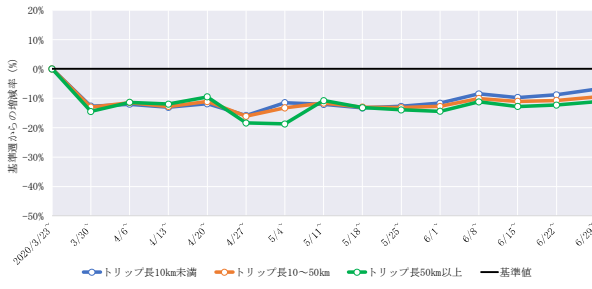


図-7 発生トリップのトリップ長別の増減率の推移 (大型車)

(4) 自動車の利用頻度の変化

緊急事態宣言による交通需要の減少傾向を確認したが、自動車の利用頻度の違いに着目した分析を次に行う。

利用頻度の違いによる自粛傾向の特徴を捉えることは、TDM 施策において対象車両の特性に応じた働きかけを行う上で重要であると考えられる。

ここでは、1週間のうちに5日以上利用する車両を多頻度運行車両として、車籍地ごとに割合を整理した。

利用頻度の算定は運行ID(車両)ごとに1週間内のデータの有無を整理し、1日に1トリップ以上運行していれば1日利用とした。なお、分析に用いたデータは、前述したように車両IDを一定期間しか固定されないため、車両毎に各週の運行頻度の変化(例えば、週5日利用から週4日利用に変更)は把握することができない。

表-2、表-3は基準週における多頻度運行車両の割合と各週における割合の基準週との割合の増減をそれぞれ車種別に示したものである。乗用車において感染拡大前(基準週)は多頻度運行車両が約3~5割であり、地域差がみられるが地方部ほど割合が高い傾向にある。緊急事態宣言が大阪・兵庫に発令された4月6日~12日では管内のすべての府県で多頻度運行の割合が減少していることがわかる。次に、全国発令後の4月20~26日ではより減少幅が大きくなっている。宣言解除後は解除の段階にあわせて多頻度運行の割合が回復傾向にあり、都道府県間移動の制限が解除された6月15~22日では基準週と同程度の水準まで回復している。大型車を見ると、感染拡大前(基準週)では多頻度運行車両の割合は約6~7割であり、乗用車よりも高い傾向にある。乗用車と同様に緊急事態宣言の発令に伴いすべての府県で多頻度運行の割合が減少している。ただし、宣言解除後も回復傾向はみられず、時間経過とともに減少幅が大きくなっ

表-2 多頻度運行車両の割合の変化 (乗用車)

車籍地	基準週	宣言	宣言	宣言	宣言	府県境
		発令①	発令②	解除①	解除②	
	3/23~29	4/6~12	4/20~26	5/11~17	5/18~24	6/15~22
福井県 福井	48.4%	-3.8%	-6.0%	-3.6%	-4.8%	-1.1%
滋賀県 滋賀	44.0%	-1.8%	-4.5%	-4.6%	-2.3%	0.9%
京都府 京都	38.4%	-3.3%	0.6%	1.1%	2.4%	5.5%
大阪府 大阪	36.8%	-2.9%	-3.8%	-2.9%	-1.7%	0.2%
	なにわ	32.7%	-1.6%	-1.9%	-1.5%	-0.8%
和泉	41.5%	-3.0%	-4.5%	-3.5%	-2.1%	0.4%
兵庫県 神戸	37.2%	-2.7%	-4.0%	-2.8%	-1.8%	0.8%
姫路	41.4%	-2.3%	-4.2%	-3.4%	-2.5%	0.4%
奈良県 奈良	42.0%	-1.4%	-3.1%	-2.0%	-1.2%	1.2%
和歌山県 和歌山	46.7%	-1.8%	-4.1%	-3.2%	-1.1%	1.3%

表-3 多頻度運行車両の割合の変化 (大型車)

車籍地	基準週	宣言	宣言	宣言	宣言	府県境
		発令①	発令②	解除①	解除②	
	3/23~29	4/6~12	4/20~26	5/11~17	5/18~24	6/15~22
福井県 福井	69.3%	-2.6%	-3.6%	-5.2%	-6.3%	-7.7%
滋賀県 滋賀	68.5%	-3.9%	-4.3%	-5.9%	-5.2%	-7.5%
京都府 京都	69.2%	-3.4%	-1.5%	-2.0%	-1.8%	-2.3%
大阪府 大阪	70.5%	-3.6%	-3.6%	-3.9%	-4.2%	-5.2%
	なにわ	66.9%	-2.9%	-3.9%	-3.9%	-4.9%
和泉	67.8%	-2.5%	-3.6%	-4.3%	-5.1%	-5.9%
兵庫県 神戸	65.2%	-2.8%	-3.4%	-3.4%	-3.5%	-4.2%
姫路	58.5%	-2.2%	-2.5%	-3.3%	-2.9%	-4.9%
奈良県 奈良	72.9%	-2.5%	-1.9%	-3.0%	-4.7%	-5.6%
和歌山県 和歌山	67.6%	-1.3%	-1.2%	-3.1%	-3.7%	-4.1%

ている点が乗用車とは異なる。これは先述のとおり、荷動きの低下が要因として考えられる。

4. 緊急事態宣言下における平均旅行速度の変化

続いて、緊急事態宣言下での交通需要減少に伴う平均旅行速度の変化について分析を行う。

具体的には、市町村別・道路種別の平均旅行速度を緊急事態宣言前の2020年3月23日の週と最も交通需要が減少した4月27日の週について比較した。

図-9~図-12に、直轄国道、補助国道、主要地方道、その他一般道(府県道・指定市市道)別の基準週からにおける平均速度の増減について市町村別に示す。また、図-13は、出勤目的の自動車分担率を市町村別に示したものの<sup>6)</sup>である。

直轄国道(図-9)の場合、5km/h以上の速度上昇が見られるのは、京阪神都市圏周辺の大津市や奈良市、その他では、福井市や姫路市などであり、自動車分担率が4割以上であり、県庁所在地など比較的人口の多いエリアとなっている。補助国道(図-10)、主要地方道(図-11)についても概ね似たような傾向を示しているが、5km/h以上速度が上昇する市町村は直轄国道で多く見られる。

一方、速度変化が見られないのは、都市部と比べて人口の少ない地方部の自動車分担率の高い地域であり、公共交通手段の利用を控える状況下では、自動車利用の自粛は少なく速度変化が起きにくいと考えられる。その他、特徴的なのは自動車利用割合の低い大阪市の変化であり、いずれの道路種別も速度変化があまり見られない。これは、公共交通サービスが充実する都心部で敢えて自動車を利用する交通の特殊性を示していると考えられる。

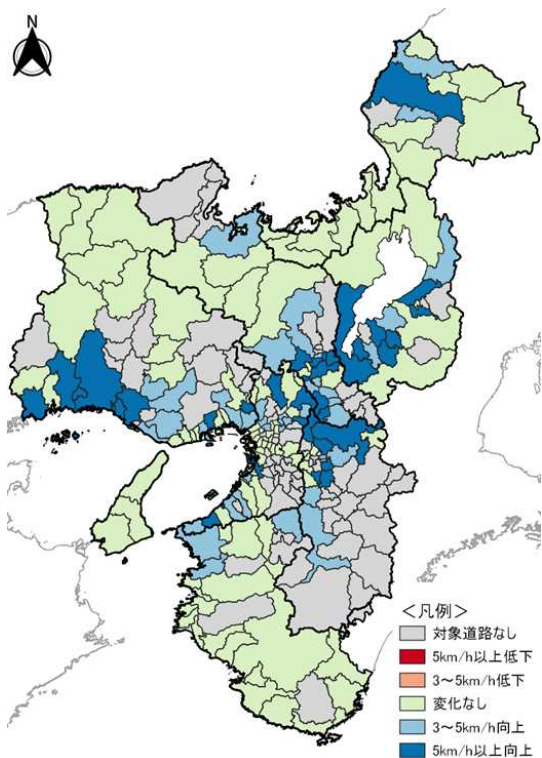


図-8 宣言発令時の平均旅行速度の変化率（直轄国道）

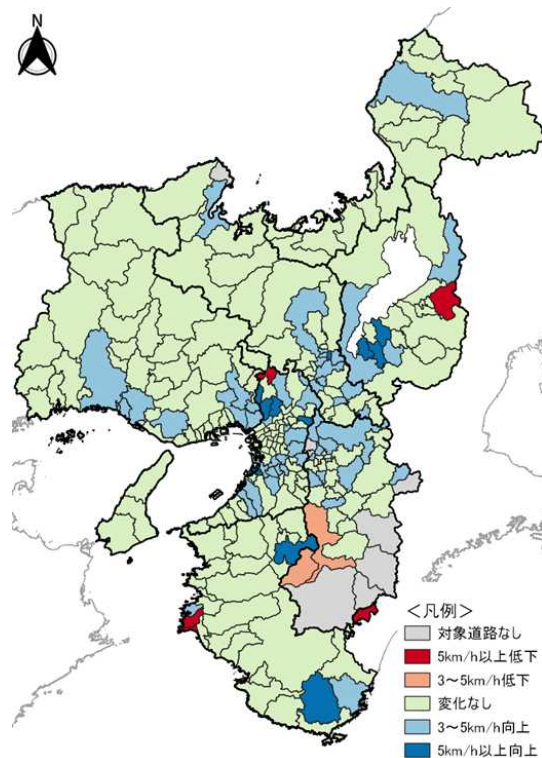


図-10 宣言発令時の平均旅行速度の変化率（主要地方道）

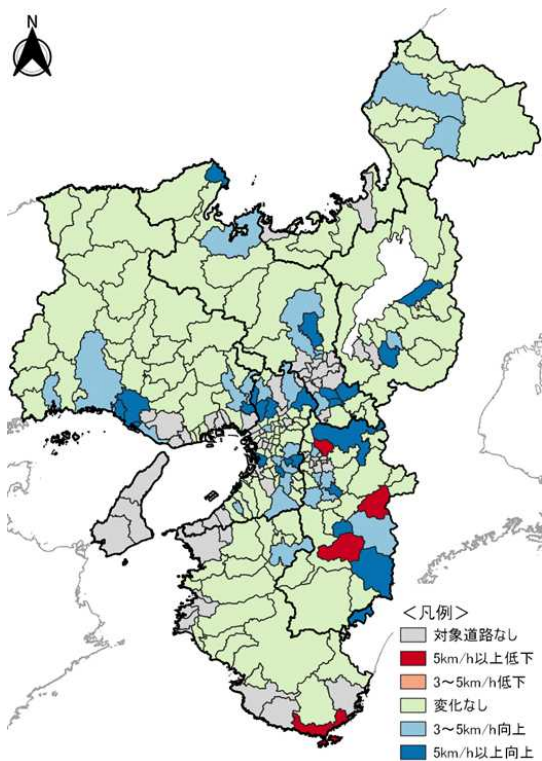


図-9 宣言発令時の平均旅行速度の変化率（補助国道）

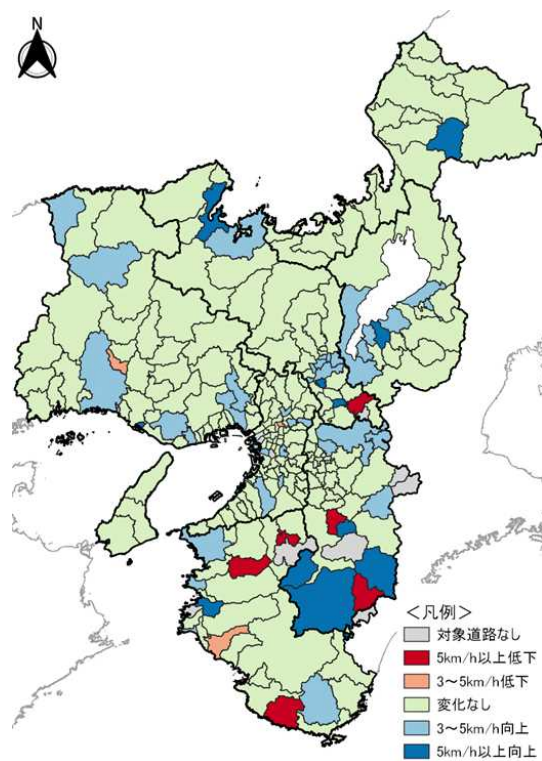


図-11 宣言発令時の平均旅行速度の変化率（その他一般道）

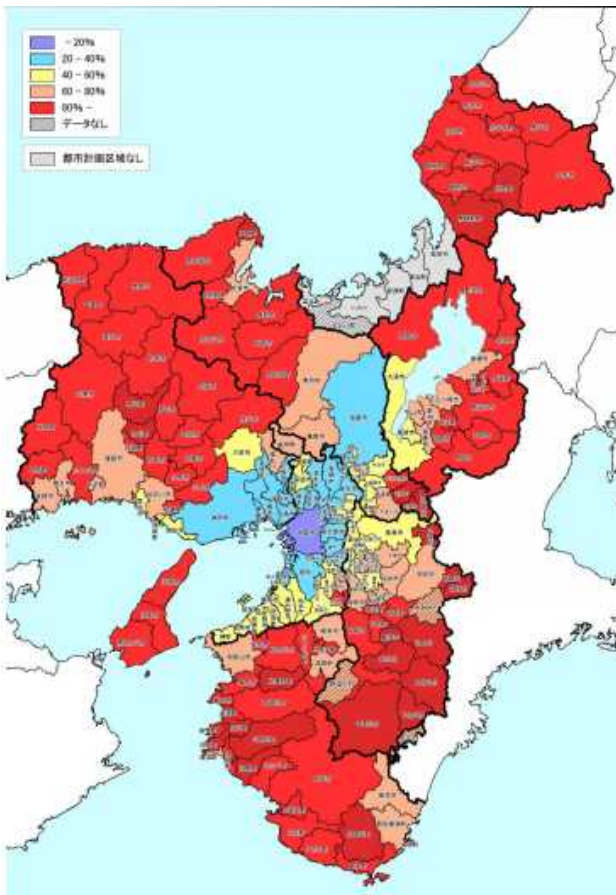


図-13 出勤目的の自動車分担率（自動二輪含む）の分布

度変化は見られず、緊急事態宣言による交通需要の減少を伴いながらも、速度改善を図りやすいエリアとそうでないエリアの違いをおおよそ捉えることができた。

今後、交通需要マネジメントの効果的な運用方法を検討するためには、運行調整のしやすい交通属性とそうでないものがあることに着目し、今回の新型コロナ禍における様々な交通データを蓄積するとともに、引き続き需要変化の特性と速度変化の関係性を交通属性毎に詳細な分析を行うことが重要であると考えます。

参考文献

- 1) COVID-19 特設サイト：外出の自粛率の見える化：<http://research.nii.ac.jp/~mizuno/>
- 2) 日通総研：企業物流短期動向調査 調査結果(抜粋) (2020年6月調査)
- 3) 国土交通省：2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会提言
- 4) ETC 総合情報ポータルサイト GO!ETC セットアップ件数の推移：<https://www.go-etc.jp/fukyu/etc2/index.html>, 2020.3
- 5) (一財)自動車検査登録情報協会 統計情報 自動車保有台数：<https://www.aria.or.jp/publish/statistics/number.html>, 2020.3
- 6) 近畿地方整備局建設部都市整備課：近畿コンパクトシティガイダンス-交通編-

5. まとめ

本研究では、第1回緊急事態宣言下での近畿管内での交通状況の変化について、ETC2.0プローブデータを活用した基礎分析を行った。その結果から得た第1回緊急事態宣言下における交通量減少の特徴を以下に示す。

乗用車は宣言下では大幅に交通量が減少しており、特に高速道路を利用するような長距離トリップの減少が著しい。宣言解除後は、短中距離トリップの回復が早く、長距離トリップの回復には一定の時間を要している。これは都道府県間を跨ぐ移動の自粛要請が影響している可能性も考えられる。また、利用頻度は宣言前後で目立った大きな変化はみられない。

大型車は、トリップ長による減少割合の違いは見られず概ね1割減少となり、宣言解除後も続き、乗用車とは異なる変化の特徴が見られた。

こうした交通需要変化に伴う速度変化は、地域によってその特徴が異なり、自動車利用割合が高く、県庁所在地等の比較的人口の多いエリアで5km/h以上の速度上昇が見られた。その一方で、自動車利用割合が高く、都市部ほどの人口集中が見られない地方部では、ほとんど速