

令和2年7月豪雨における 道路交通マネジメント検証

山内 聡士¹・佐伯 康夫¹・柿木 文彦¹

¹九州地方整備局 道路部 道路計画第二課 (〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-10-7)

本稿では、令和2年7月豪雨災害を事例として、災害時において迅速かつ確実な移動が可能となるよう効果的な災害時交通マネジメントの確立に向けた具体方策を検討した。

令和2年7月豪雨災害では、発災後の交通状況を分析し課題箇所を抽出した上で、通れるマップ公表による迂回路明示や九州自動車道無料化代替路措置等を実施した。対策が実施された人吉市を対象として、被災前・被災直後・高速道路無料化措置後・追加対策後における交通状況の分析及び比較検討を行った結果、対策の有効性が確認された。また、対策内容をフェーズごとに体系的に整理し、災害時交通マネジメントの進め方としてとりまとめた。

キーワード 豪雨災害、交通マネジメント、ETC2.0、ビッグデータ

1. はじめに

我が国では近年、激甚化・頻発化する豪雨により全国各地で甚大な被害が生じている。特に九州では平成29年九州北部豪雨、平成30年西日本豪雨など、豪雨災害により多大な交通影響が確認されている。

その様な状況の中、今後の災害時における交通影響の抑制を念頭に、令和2年7月豪雨災害を事例として、災害時に迅速かつ確実な移動が可能となるよう、効果的な災害時交通マネジメントの確立に向け、ETC2.0等の交通ビッグデータを活用し、発災前、直後、以降における情報収集・提供の高度化に関する具体方策を検討した。

2. 令和2年7月豪雨による被災状況

(1) 豪雨状況

7月3日夜から梅雨前線が九州付近に停滞し、7月3日～4日は熊本県と鹿児島県で、6日～8日には九州北部の広い範囲で記録的大雨を記録した。熊本県では、7月4日未明から朝にかけて、梅雨前線の活発な活動により九州南部に強い雨域がかかり、熊本県南部を中心に局地的に猛烈な雨が降り、1日に160mm、最大1時間45mmの雨量を観測した。特に人吉市を含む球磨川流域は、昭和40年7月洪水、昭和57年7月洪水を上回る雨量を観測し、観測史上最多を記録する事態となった。

(2) 被災箇所及び通行不能区間

今回の豪雨により、球磨川水系で氾濫等の浸水被害が

発生し、とりわけ国道219号の球磨川沿線では、西瀬橋など全10橋が流失した(図-1)。また、同路線において路体流出や土砂流出、軌道損壊等多発し、交通ネットワークに甚大な被害を及ぼし、国道3号や国道219号及び九州自動車道においては、全面通行止め区間が多数発生した(図-2)。



図-1 西瀬橋一部流失の状況



図-2 被災箇所と通行不能区間

3. 令和2年7月豪雨による交通状況分析

(1) 分析手法

災害発生時における交通状況を把握するため、ETC2.0プローブデータを活用し、被災直後～数日における交通状況分析を実施した。

(2) 旅行速度分析

a) 災害直後（7月4日）

災害直後（7月4日）に国道3号、国道219号、九州自動車道、南九州西回り自動車道で通行止めが発生した（図-3）。この影響により人吉市内、八代市内中心部において速度低下が発生し、また九州自動車道のIC周辺の道路においても速度低下が見られる。

b) 九州自動車道一時開通後（7月5日）

7月5日に九州自動車道が一時開通し、南北方向の移動路線として高速道路が機能し始めると、九州自動車道を利用して、被災地に向かう車両が増えたことで、人吉IC付近で速度低下が発生した。特に、人吉IC出口付近では高速道路利用者による著しい速度低下が見られた（図-4）。一方、八代IC付近は目立った混雑は見られず、九州自動車道一時開通の影響は小さいと考えられる。

c) 災害物資拠点周辺の速度状況

災害時の復旧においては、ガレキ処理を行うため、廃棄物処理場を確保する必要があることから、7月6日に人吉球磨SIC近くの人吉市中核工業用地に廃棄物仮置き場を指定した。すると廃棄物処理場開設後、施設沿線の国道221号、219号で速度低下が発生した（図-5）。国道219号では、災害現場から廃棄物処理場までの往来や、人吉球磨SICへの往来の交通が錯綜し速度低下が発生したと考えられる。

(3) OD交通量分析

九州全体を福岡県、佐賀県、長崎県、大分県、宮崎県、鹿児島県、熊本県（県北、熊本市、県央、県南、天草地域）に分類し、ODの増減を整理した（表-1）。九州全体で交通量は減少しているが、人吉市を含む熊本県南地域は他県からの交通流入が増加し、特に他県からの大型貨物車の流入が顕著であった（表-2）。さらにETC2.0データを用いて大型車の移動距離を分析した結果、長距離移動交通が増加していたことから、災害物資支援等による交通流入増加の影響であると考えられる（図-6）。乗用車に関しては災害後、福岡県や佐賀県から熊本県南地域に向かう移動が減少しており、災害による移動取りやめの影響であるのではないかと考えられる。

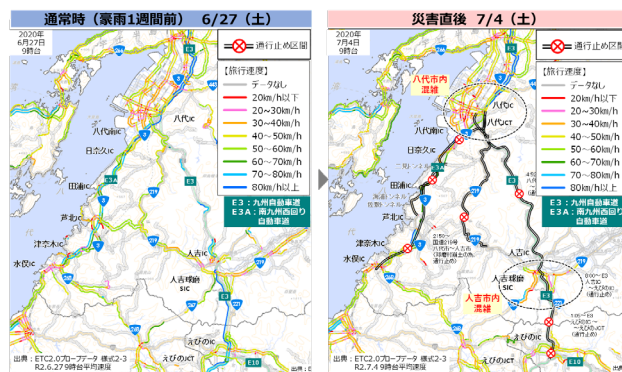


図-3 災害発生前後の速度状況

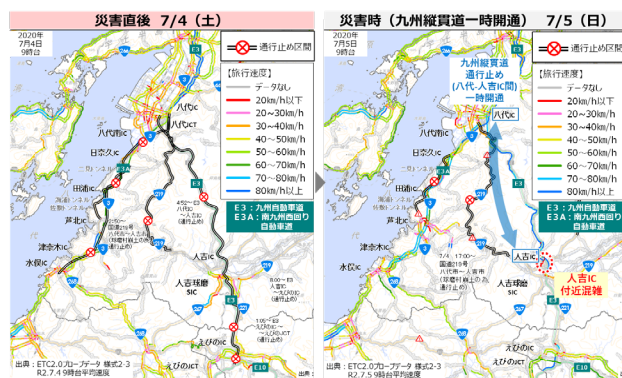


図-4 九州自動車道一時開通前後の速度状況

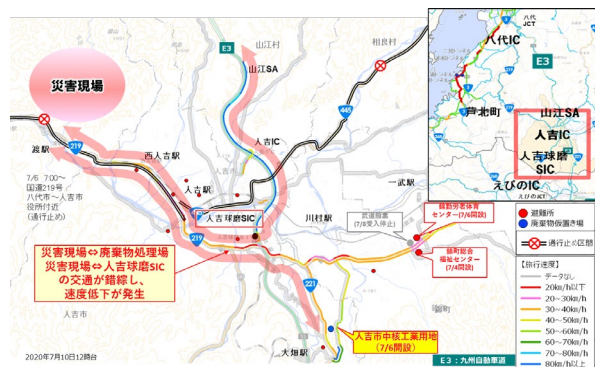
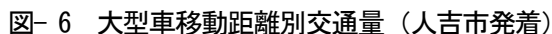


図-5 災害物質拠点周辺の速度状況

全車 2020年7月4日/2020年6月27日													
O	D	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本市	県南地域	県北地域	県央地域	天草地域	大分県	宮崎県	鹿児島県	総計
福岡県		89%	111%	99%	105%	96%	111%	127%	44%	93%	112%	94%	90%
佐賀県		117%	95%	120%	86%	110%	96%	131%	114%	104%	104%	68%	100%
長崎県		106%	100%	97%	163%	400%	50%	150%		38%	83%	67%	98%
熊本市		111%	86%	77%	91%	139%	112%	105%	84%	90%	171%	122%	96%
県南地域		72%	125%	43%	64%	79%	88%	95%	133%	111%	138%	100%	81%
県北地域		98%	98%	84%	106%	109%	90%	87%	122%	136%	80%	81%	95%
県央地域		116%	117%	100%	89%	133%	103%	92%	88%	85%	232%	225%	98%
天草地域		93%		75%	73%	50%	78%	98%	79%		200%		96%
大分県		100%	97%	133%	177%	325%	95%	200%		93%	141%	232%	96%
宮崎県		103%	85%	89%	83%	346%	126%	138%		125%	98%	80%	99%
鹿児島県		84%	111%	55%	118%	206%	93%	106%		200%	123%	91%	94%
総計		90%	98%	98%	93%	112%	95%	98%	84%	94%	102%	92%	94%

表-1 OD交通量の変化（災害前後比）

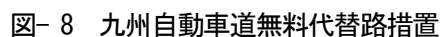
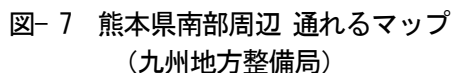
表-2 大型貨物車OD交通量の変化（災害前後比）

前章の分析結果より、特定の地域、ICに交通が集中し速度低下や渋滞が発生していることが確認できた。次に、課題箇所において実際に実施した交通マネジメント対策（情報提供、通行規制、規制解除等）の検証を行う。

九州地方整備局は、ETC2.0や民間プローブデータ（ITSジャパンと契約）や、現地踏査を基に作成される「通れるマップ」をSNSやホームページに公表し、通行可能区間、不能区間、代替路等の情報提供や、迂回区間（九州自動車道）への誘導案内を実施した（図-7）。

災害発生後、国道219号の通行規制の影響により、国道219号の迂回区間である国道267号・268号に交通が集中していた。そこでさらなる迂回路の確保として、7月7日より九州自動車道の無料化を実施した。これにより、九州自動車道八代JCT～人吉IC間の交通量が急激に増加し、交通流が九州自動車道に転換した（図- 8、図- 9）。

一方、人吉IC出口の交通量は災害発生前と比べ最大約2.3倍まで増加しており、人吉IC、人吉球磨SICでは交通集中により速度低下が発生した。特に人吉IC出口における交通集中が顕著であり、最大約1,200台/時の交通量、最大3kmに及ぶ渋滞を確認した（図- 10、図- 11）。



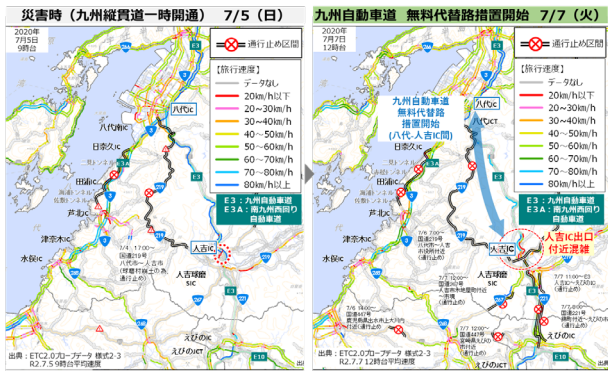


図-10 九州自動車道無料代替路措置前後の速度状況

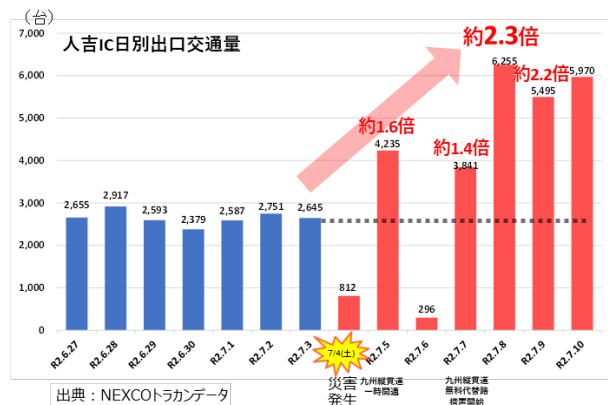


図-11 人吉 IC 日別出口交通量

(3) ICの交通分散対策

人吉ICをはじめとしたICの交通集中による渋滞対策として、実際に実施した分散対策メニューの効果検証を行う(図-12)。



図-12 ICに集中する交通分散対策メニュー

a) 交通レーンの使い分け

九州自動車道無料代替路措置後、人吉ICから山江SAにかけて発生した渋滞の要因として、人吉IC出口手前で人吉ICからの流出車両と、えびの・鹿児島方面へ向かう車両が錯綜していることが考えられた。そこで、7月9日9時から人吉IC出口に向かう左側車線と、えびの・鹿児島方面へ向かう右側車線の振り分け案内を実施した。その

結果交通が分散され、人吉ICから山江SAにおける渋滞が解消した(図-13)。



図-13 交通レーンの使い分け

b) 隣接ICへ交通誘導

さらに7月9日14時から、人吉球磨SICの案内強化を実施しており、その結果、人吉IC出口からの渋滞長が2km未満に減少した(図-14)。

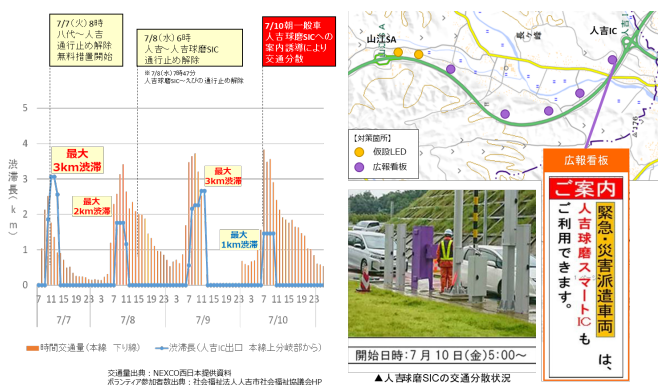


図-14 隣接 IC へ交通誘導

c) 一般レーンの活用

7月16日から、出口ランプ部において、ETC搭載車も一般レーン料金所を利用できる案内看板を設置し、一般レーン料金所への誘導を実施した(図-15)。

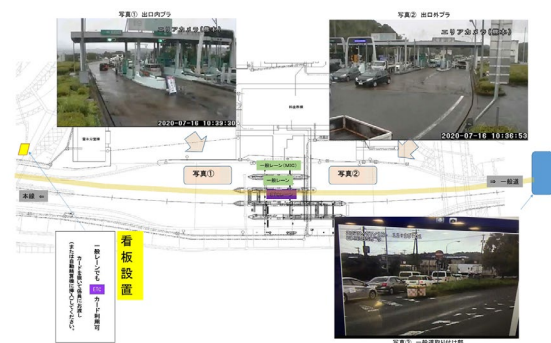
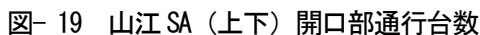
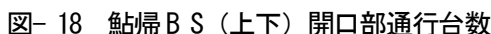
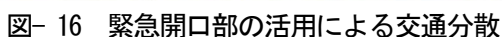
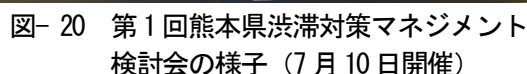


図-15 一般レーンへのETC搭載車誘導

SA, PA, BSを緊急開口部として開設・活用した(図-16)。これにより、上下線で1日あたりの最大通行台数は、7月9日に上り、7月13日に下りが利用開始された坂本PAで最大1826台(図-17)、鮎舄BSで最大134台(図-18)、山江SAで最大90台(図-19)となり、一定の交通分散が図られた。



災害状況に多面的に対応するため各関係機関で連携・組織を確立し、被災地へのアクセス道路の復旧、渋滞状況等について情報共有を行い、現状で必要な交通マネジメントを検討した。具体的には、道路管理者・警察・自治体・交通事業者等より既に実施している渋滞対策（高速道路の車線運用や各ICの機能分担）について情報を共有し、追加の渋滞緩和対策を検討し実施した（図- 20）。



災害時は限られたデータで交通影響分析を実施する必要がある。今回は主にETC2.0データによる、交通影響分析を行ったが、大きく2つの課題が明らかになった。

1つ目の課題として、ETC2.0はリアルタイム性に乏しく、データを取得してから実際に分析が可能となるまでにタイムラグが生じる。そのため災害時など刻一刻と変化する交通状況を的確に把握できない可能性がある。

2つ目の課題として、サンプル数が少ない区間は、通行不能区間なのか、サンプル不足なのか判断できない。また、小型車は通行可能だが、大型車等は幅員や重量制限のため通行不可能の場合もあり、車種別での情報を得ることができない。

今後はETC2.0データの課題を解決するために、関係機関保有データの活用可能性を検証していく必要があり、活用が期待されるデータはそれぞれ利点や欠点がある中で、AI分析技術等の先進的な分析手法と上手く組合わせて活用していくことが重要となる（図- 21）。

図-21 活用が期待される関係機関保有データ

(2) 今後の災害時交通マネジメントの進め方

災害時交通マネジメントの進め方として、①発災前の予防対策検討、②関係機関との調整会議、③災害時渋滞対策協議会、④災害時交通マネジメント検討会など、災害規模や交通規制に伴う社会的影響等に応じて設定していく必要がある（図-22）。①発災前の予防対策検討では、短期、中期、長期視点で検討体制、検討内容を事前に設定しておくことが重要である。例えば、災害時における不通区間周辺道路の渋滞分析を行い、迂回路設定、迂回路案内誘導、情報提供等のあり方を検証し、災害発生時の情報収集・提供の高度化（内容、タイミング、精度等）等、交通マネジメント対応方策を具体化する必要がある。

令和2年7月豪雨による災害では、高速道路無料化に伴いIC周辺で渋滞が発生したため、ビッグデータによる分析を行った上で対策を検討した。また、災害物資拠点開設に伴い拠点周辺で発生した渋滞についても、ビッグデータを活用し分析を行った。以上より、災害時交通マネジメントにおいては、対策を実施することで、新たな交通課題が発生することがある。そのため、対策に応じてPDCAサイクルを回し、周辺の交通環境への波及効果を検証していくことが求められる。

また、ETC2.0データより、九州自動車道が通行止めになった際、九州北部や本州方面に向かう交通が東九州自動車道に経路転換していたことが分かった（図-23）。今後は、九州全体の交通流を考慮し、他路線の高速道路を活用した災害交通マネジメントを検討する必要がある。

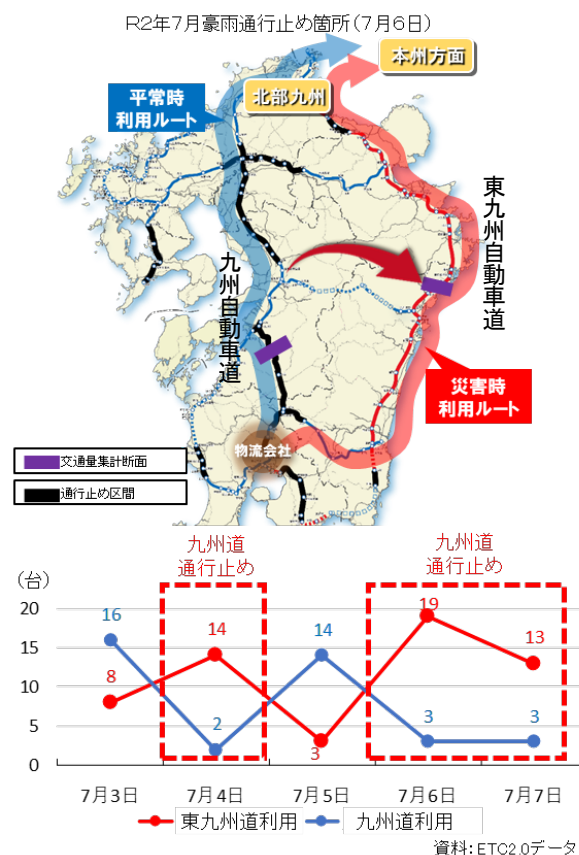


図-23 鹿児島、宮崎南部から福岡、本州方面への通行台数の変化

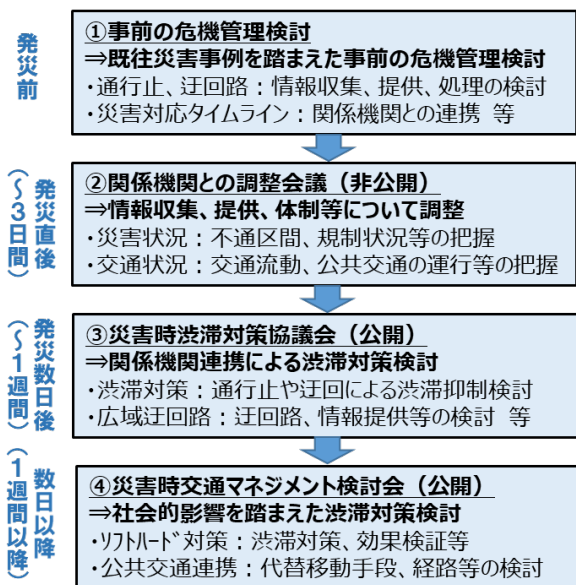


図-22 災害時交通マネジメントの進め方検討案

6. おわりに

発生する場所やタイミングが分からない災害に対しては、被災直後から速やかに交通マネジメントを行うために、平常時から交通特性を常に把握しておくことが重要である。このため、九州全域における広域流動の特徴等の基礎情報を整理するとともに、過去の被災時における交通状況の変化から効果的な対策メニューの知見等を蓄積することが求められる。

今回の検証では、大型車のETC2.0データ分析により、災害物資支援等による長距離移動の交通流入増加が確認された。災害による通行止めや特定の箇所への交通集中による渋滞の発生を考慮すると、九州全体の道路ネットワークにおけるリダンダンシー確保が求められる。

また、ETC2.0等のICT技術を活用した交通マネジメントを推進していく上では、高規格道路と鉄道駅・港湾等の物流拠点とのアクセス性を確保し、平常時のみならず災害時にも機能する重要物流道路の整備促進も重要な視点と考える。