

プローブデータを用いた主要渋滞箇所の適切な評価手法に関する検討

松山河川国道事務所 計画課 安部 純平
 松山河川国道事務所 計画課長 森倉 遼太
 愛媛県 土木部 道路都市局 道路建設課 企画係長 橋本 敏徳

本稿は、ETC2.0 プローブデータを用いた渋滞評価の新たな手法の検討について報告するものである。現行の主要渋滞箇所の解除基準は、プローブデータ等を平均して得られた旅行速度を基に 20km/h を渋滞有無の閾値として評価しているが、地域の交通状況や道路構造、沿道環境などに応じて渋滞が生じる旅行速度は一律ではないため、現地の渋滞有無と乖離が生じることが課題であった。そこで、ETC2.0 プローブデータを用いて、主要渋滞箇所を通過する車両 1 台毎の所要時間で渋滞有無を判断する評価手法について検討した。

キーワード 主要渋滞箇所, 渋滞対策, 解除基準, ETC2.0プローブデータ

1. はじめに

(1) 愛媛県内の主要渋滞箇所について

全国の主要渋滞箇所は、平成24年度頃に各県の渋滞対策協議会等で選定が行われ、愛媛県では、国道等の交差点を対象に、渋滞損失時間や旅行速度、地域の声などから124箇所を選定した(図1)。

主要渋滞箇所においてはこれまで渋滞対策を継続的に実施しており、渋滞緩和などの一定の効果を得てきた。一方で、選定から10年以上が経過しているが、愛媛県では、渋滞が解消したと位置付ける解除箇所は、1割ほどであり取り組みの強化が求められている。

また一方で現地では渋滞が確認されないものの主要渋滞箇所の解除基準を満たさない箇所も存在する。



図-1 愛媛県内の主要渋滞箇所

表-1 四国4県における主要渋滞箇所数と解除状況

	主要渋滞箇所数(選定時)	解除箇所
徳島県	78 箇所	4 箇所
香川県	53 箇所	3 箇所
高知県	62 箇所	3 箇所
愛媛県	124 箇所	13 箇所

(2) 現行の主要渋滞箇所解除の考え方

主要渋滞箇所の解除の考え方は、これまで渋滞対策が実施された箇所を対象に、主要渋滞箇所の解除基準への適合で判断している。

解除基準については、図2に示すとおりであり、交差点部の各方向において、一定時間内で旅行速度が20km/hを下回っていないことが解除の条件である。なお、渋滞の有無を判断する旅行速度20km/hの閾値については、道路交通情報センター(JARTIC)や公安委員会における混雑・渋滞の定義で定められたものを用い全国的にも採用している閾値となっている。

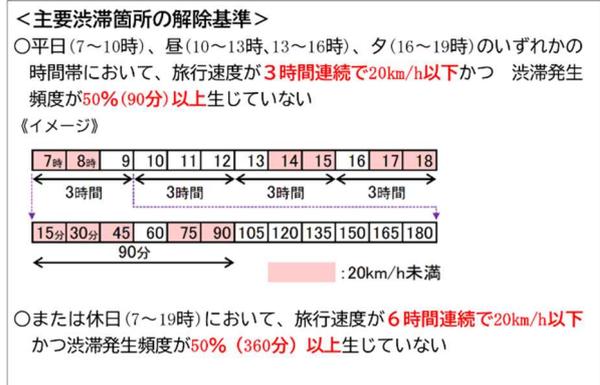
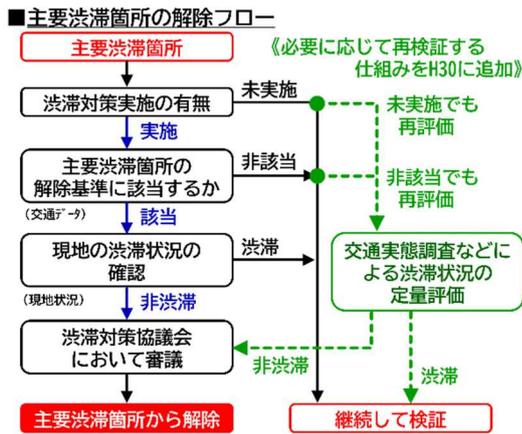


図-2 主要渋滞箇所の解除基準(愛媛県の事例)

また、選定当時から10年以上が経過したことで、道路網や沿道環境なども変化し、交通量自体が減少した箇所もある。そのため、渋滞対策の有無や解除基準への適合に限らず、交通実態調査で渋滞が観測されないなどの定量評価により、主要渋滞箇所から解除できる仕組みを平成30年度に取り入れた(図3)。



※) 主要渋滞箇所の解除フローを簡素化して表現

図-3 主要渋滞箇所の解除フロー

2. 主要渋滞箇所の解除基準の見直し検討

(1) 現在の解除基準の課題

従来用いていた旅行速度は主要渋滞箇所の選定時は民間プローブデータの旅行速度を用いており、現在はETC2.0プローブデータを用いている。この旅行速度は交差点間を繋ぐリンクの平均旅行速度のため、対象とする交差点部の交通状況と乖離する場合もあった。例えば、交差点四枝の各リンク長も道路環境により様々で、1km以上の長さを有する区間もあり、仮に交差点で混雑していても長いリンク長で平均され、旅行速度が20km/h以上となり、渋滞していないと判断される場合もある。

課題①：リンク長がバラバラで統一されていない点

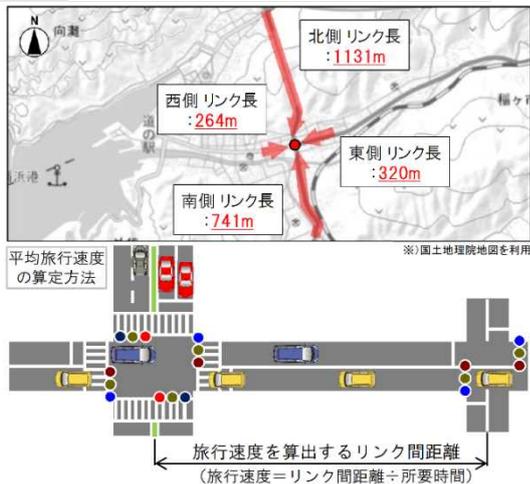


図-4 交差点を構成するリンク長の違いと旅行速度の算出方法

また平均旅行速度は交差点間を繋ぐリンクを通過する距離/所要時間で算出したものである。所要時間には、交差点部で信号待ちする時間も含まれるため、幹線道路と交差する従道路側など、赤信号で停車する機会が多い場合や、赤信号で待つ時間の長い交差点は、旅行速度が低く算出されてしまう傾向にある。

課題②：交差点の青時間が短い方向は、旅行速度が低くなる点



更に、旅行速度が20km/h未満で算出された場合でも、実際の走行状況は、図5に示すように赤信号で停車しても1回の信号内(サイクルタイム)で通過できれば、渋滞しているとはいえない。このように、旅行速度が低く算出されても、実際の渋滞有無とは異なる場合もある。

課題③：旅行速度が低く算出されても渋滞ではない場合

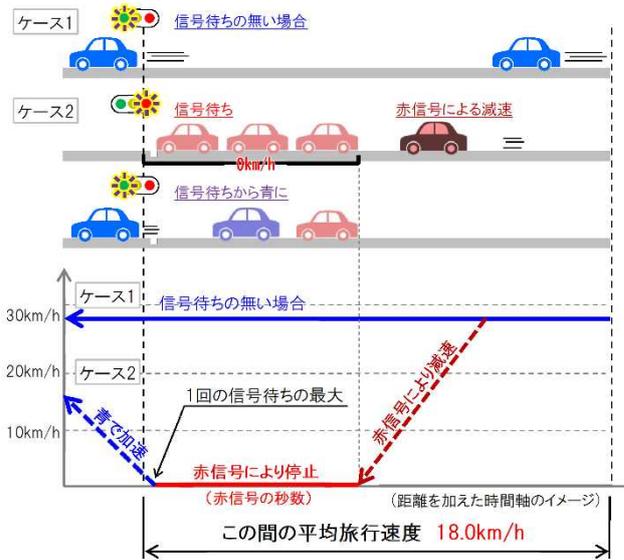


図-5 信号交差点を通過する走行パターン

(2) 新たな渋滞評価手法の考え方

こうした車両走行データで得られる旅行速度だけで、全ての交差点の渋滞状況を正確に判断することは難しい。一方で、全ての主要渋滞箇所に対して、定期的に現地観測を行うことは現実的ではないため、車両走行データを活用した交通状況の確認が適している。

そこで、国土交通省が保有するETC2.0プローブデータを最大限活用し、車両走行履歴から交差点部の通過状況を確認する方法を検討した。ETC2.0プローブデータは車両1台毎の走行座標や通過時間が、数百m毎に記録されている。そのため、交差点流入部の一定区間を通過する所要時間と、1回の信号時間を比べることで、交差点部の渋滞の有無を判断する評価方法を検討した。

具体的には、信号交差点の手前で赤信号による速度低下の影響を受ける区間を特定し、その対象区間を通過する1台ごとの所要時間をETC2.0プローブデータで算出した。その所要時間が、1回の信号時間(サイクルタイム)と対象区間の自由走行時間の合計内であれば、1回の信号で通過していることになるため、旅行速度が20km/h未

満であっても渋滞していないと判断する考え方を採用した(図6)。渋滞有無の基準としては図5のケース1,2は1回以内の信号内で通過できているため渋滞していないと考えられるが図6のケース3では2回以上の信号内で通過しているため渋滞していると考えられる。

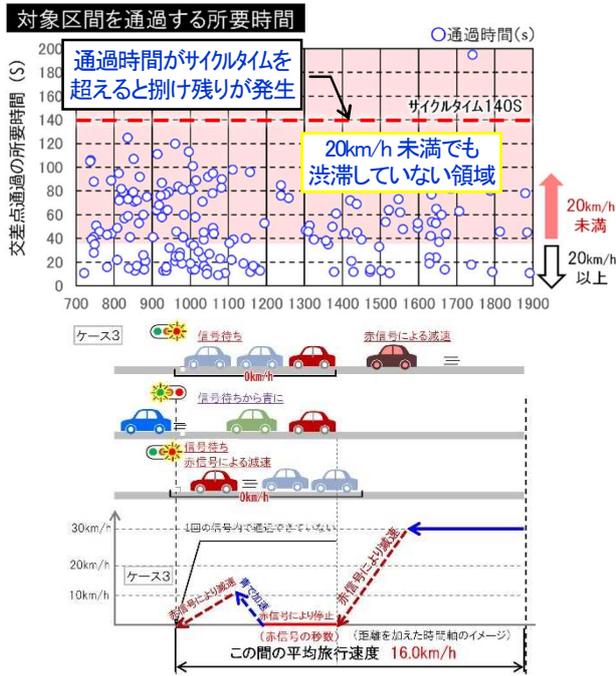


図6 車両走行データによる交差点通過時間の算出方法

3. 江戸岡交差点(八幡浜市)を対象にした 新たな渋滞評価方法の検証

(1)八幡浜市 江戸岡交差点の概要(主要渋滞箇所)

国道197号江戸岡交差点は主要渋滞箇所指定されており、令和5年3月に併行する自動車専用道路の八幡浜道路が開通したことにより国道197号の交通が転換したことが想定されたため、江戸岡交差点については主要渋滞箇所の解除基準に沿い、交通データによる旅行速度の算出や交通実態調査を行い、開通前後の交通状況を比較した。



図7 江戸岡交差点(主要渋滞箇所)の交差点状況

(2)交通実態調査による実際の交通状況の確認

江戸岡交差点について、道路管理者である愛媛県が表2の交通実態調査を実施し、八幡浜道路開通前後の交通状況を比較した。

表-2 江戸岡交差点の交通実態調査の実施内容

調査内容	交差点部の交通量調査、渋滞長調査
調査時期	(開通前) R4.10.26 (開通後) R5.9.27
調査時間	7:00~19:00 (12時間)

※愛媛県が実施した実態調査結果を借用し、今回用に編集

交通量調査の結果を図8に示す。八幡浜道路の開通により、江戸岡交差点への流入交通量の総和が、朝夕ピーク時間で約800台/3hと約15%減少し、交通転換が発生していた。

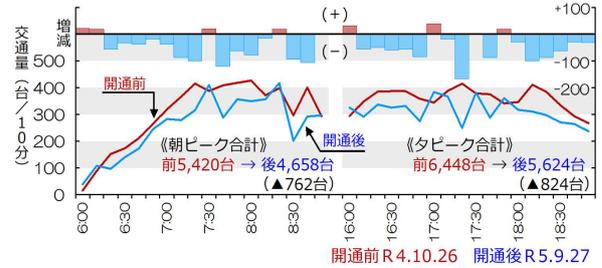


図8 江戸岡交差点の交差点流入交通量の比較

渋滞長調査の結果を図9に示す。開通前、各方向で生じていた渋滞長が大きく減少した。特に、D断面(北行き)の夕方は、500m程の渋滞長が80mに減少した。なお、A断面(東向き)の夕方の渋滞は、1km程離れた八幡浜港にフェリーが到着する時間帯の限定的な交通需要増が原因と推察するほか、C・D断面でも右左折で多少の捌け残りが生じていた。

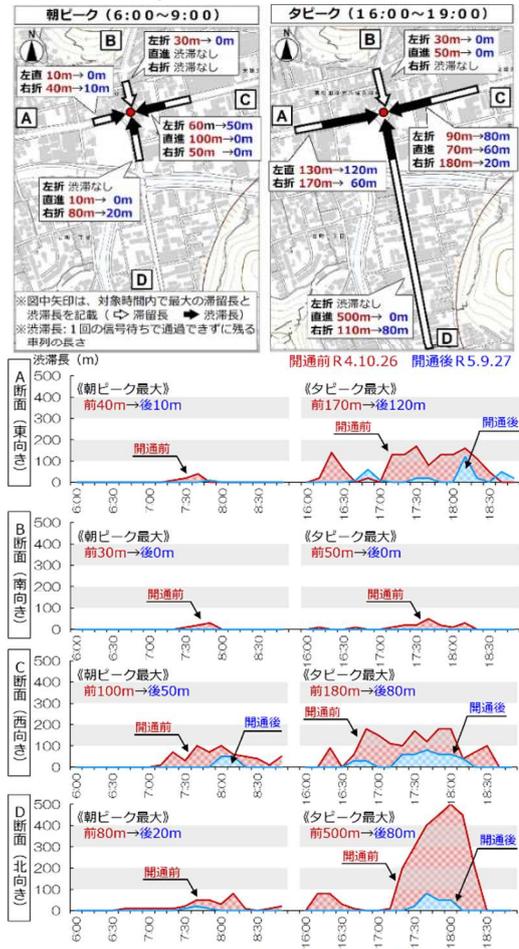


図9 江戸岡交差点の渋滞長の比較

(3) 現行の渋滞評価手法による解除基準の検証結果

主要渋滞箇所の解除基準を基に、対策後の渋滞判定を行った結果(図10)、北側流入部(B)以外は、20km/h未満の時間帯がほとんどで、現行の解除基準による評価では継続して渋滞判定となった。また、北側流入部についても、リンク長が長く旅行速度が高く算出される傾向があるほか、選定時と比べて旅行速度が低下した時間帯もあるなど、現行の評価方法では、渋滞対策による改善効果を判断しづらい結果となった。

A: 西側流入部 → 渋滞判定

時期	平休	指標	時間帯																						
			7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時											
選定時 (H24年)	平	速度	10.8	13.7	8.9	9.2	10.7	10.6	11.7	10.2	12.3	10.0	5.4	7.7	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	休	速度	15.1	13.1	10.7	5.6	8.7	12.5	11.4	8.7	11.7	12.2	9.4	11.5	速度	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
対策後 (R5.4.1~30)	平	速度	12.2	11.9	9.8	8.4	9.0	12.9	11.7	9.8	8.4	8.1	7.0	7.6	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	休	速度	17.1	16.0	11.8	7.6	8.5	12.3	12.8	10.6	10.8	10.7	9.7	13.4	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

B: 北側流入部 → 非渋滞

時期	平休	指標	時間帯																						
			7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時											
選定時 (H24年)	平	速度	29.5	32.4	29.4	27.9	32.1	32.9	35.0	32.0	29.6	28.8	18.5	23.3	速度	8%	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	休	速度	35.3	34.7	32.5	25.0	28.7	33.3	32.6	30.0	32.9	33.5	33.5	34.5	速度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
対策後 (R5.4.1~30)	平	速度	26.4	26.2	27.9	29.4	30.2	33.2	31.5	31.8	30.7	28.3	20.0	25.1	速度	0%	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	休	速度	31.3	31.7	32.7	29.9	30.7	33.7	33.7	32.7	33.4	29.3	28.8	29.5	速度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

C: 東側流入部 → 渋滞判定

時期	平休	指標	時間帯																						
			7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時											
選定時 (H24年)	平	速度	7.7	8.1	10.9	11.1	10.2	12.8	12.2	10.8	12.0	10.3	7.2	9.8	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	休	速度	18.2	15.0	11.5	11.0	11.0	9.9	12.8	12.9	13.1	9.7	8.5	13.4	速度	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
対策後 (R5.4.1~30)	平	速度	10.0	10.5	11.6	11.1	11.8	13.8	12.6	12.9	12.5	11.1	7.8	11.2	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	休	速度	17.9	17.0	13.5	12.2	12.1	13.6	13.3	13.6	13.1	12.7	12.7	16.0	速度	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

D: 南側流入部 → 渋滞判定

時期	平休	指標	時間帯																						
			7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時											
選定時 (H24年)	平	速度	16.3	15.2	17.1	14.8	15.8	22.4	20.1	15.6	17.7	17.3	10.2	15.2	速度	83%	67%	58%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
	休	速度	23.2	21.6	17.7	15.1	20.1	22.9	22.3	22.7	21.3	18.0	14.8	20.3	速度	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
対策後 (R5.4.1~30)	平	速度	14.1	15.7	15.8	15.3	17.1	22.2	20.7	20.4	19.1	17.0	12.5	18.8	速度	100%	100%	58%	33%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
	休	速度	22.9	22.7	18.2	14.9	17.0	22.4	22.5	23.2	22.8	20.3	19.7	21.3	速度	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%

凡例	【旅行速度】	□ : 20km/h超	【渋滞発生頻度】	□ : 50%未満
		□ : 20km/h以下		□ : 50%以上

選定時:(民プロ)H24.3~H24.9 対策実施後:(ETC) R5.4.1~R5.4.30

図-10 江戸岡交差点における解除基準の適合状況

(4) 新たな渋滞評価手法による検証結果

前述の図6に示すように、ETC2.0プローブデータで、交差点手前の対象区間を通過する所要時間を図11に示す。フェリー到着の影響を受ける西側流入部(A)や、左折車線で渋滞が生じる東側流入部(C)は、サイクルタイム以上の時間を要する交通も存在するが、それらはデータを取得した全台数に対して約1%の事象であり、1日を通すと渋滞の発生頻度は少なく交通実態調査の結果と概ね一致する。

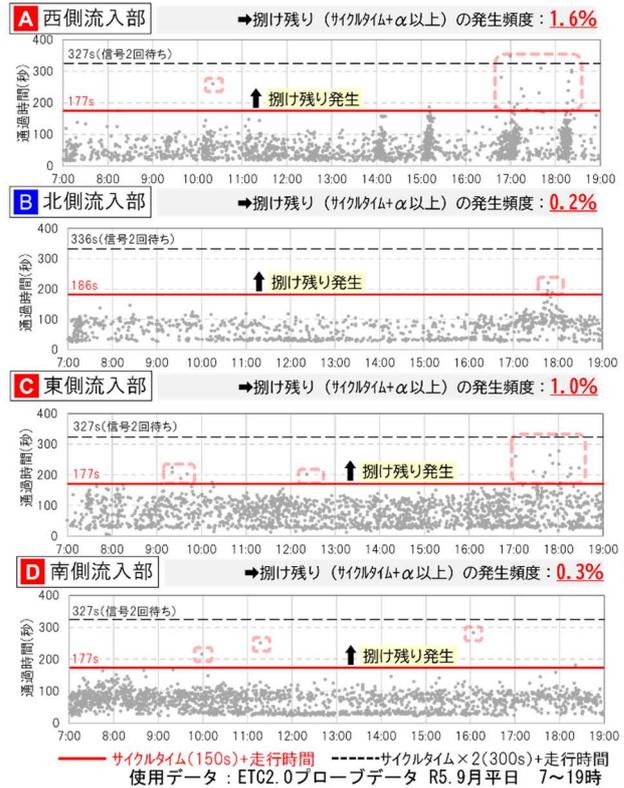


図-11 交通データによる交差点を通過する所要時間の分布

(5) 今後に向けた課題

今回検証した箇所のように現行の評価手法では渋滞判定だが交通実態調査等の結果渋滞が大きく減少した箇所では新たな評価手法を使うことで渋滞有無を確認することが可能である。

今回検討した新たな評価手法を運用する上で課題として、ETC2.0プローブデータの集計に時間や労力がかかる事があげられる。また集計したデータから捌け残り台数の発生頻度が何%から主要渋滞箇所の解除が可能か判断する基準がないことがあげられる。

4. おわりに

本稿では、現行の主要渋滞箇所の基準では渋滞と判定されたままの状態でも、現地では大きな渋滞現象が観測されない場合があることを明らかにした。併せて、ETC2.0プローブデータを用いた新たな渋滞評価手法が実際の渋滞現象や交通実態調査の結果に近いことを確認できた。

この手法は、ビッグデータの取得・分析が可能になってきたからこそ可能になった手法である。一方で、特定の分析手法に依存しすぎず、現実には発生している事象をよく分析することも重要である。

そのため、今後もハード・ソフト対策を総動員して、渋滞対策を行うとともに対策箇所の適切な評価を行い渋滞の解消に取り組む所存である。