

ETC2.0プローブ情報を活用した 渋滞対策効果の検証について

松山河川国道事務所 工務第二課 二宮 智大
土佐国道事務所 計画課長 草薙 万男
土佐国道事務所 工務課 係長 宮中 道太

ETC2.0プローブ情報を収集可能な路側機から得られるETC2.0プローブ情報（ビッグデータ）を活用し、交差点で実施した渋滞対策の効果検証を行った。本稿は、ETC2.0プローブ情報から得られる走行履歴データによる分析結果とデータの利活用について考察するものである。

キーワード ETC2.0プローブ情報、渋滞対策、整備効果、交差点改良

1. はじめに

渋滞は我が国の道路交通における重大課題の1つである。渋滞解消は道路交通における円滑面、経済面、安全面、環境面に対する影響を持つため、その道路を利用する住民にとって大きな関心の1つである。そのため、交差点改良等の道路整備事業について定量的な分析により効果を示すことが求められるが、整備効果を検証のための交通量調査等は1日もしくは混雑する時間帯の調査に限定している場合が多く、特に交通量の変動が大きいと考えられる休日や祝日は調査日から除き、平日に調査を実施するケースが多い。また、現状では交通量や旅行速度、道路状況、OD等の道路交通データは主として概ね五年に一度実施される道路交通センサスによって収集され、秋期のある特定日の1日の調査結果を年間の平均的な交通データとして取り扱っている。

コスト縮減に対する社会的要請が強い中で、従前の調査方法・効果検証では人手や時間がかかり、特定の日時・場所に限定しているため、日々変化している交通流動を捉え切れていないとは言い難い。そのため、今後の道路行政においては、ビッグデータ等の24時間・連続的に収集可能なデータを用いて効率的に整備効果を検証していくことが求められる。

一方で、データの蓄積が十分でなければ効果が検証できない可能性が考えられる。全国及び四国4県のETC2.0セットアップ率を表1に示す。

現状では四国におけるETC2.0のセットアップ数は全国の中でも少なく、その中でも高知県の搭載率は特に低いため、データ取得期間が短期間の場合、ETC2.0プローブ情報の取得数が少なく対策効果の検証ができない可能性

表1 ETC2.0セットアップ率¹⁾

	自動車保有台数	ETCセットアップ件数(新規)	セットアップ率
全国	81,708,145	2,046,978	2.5%
四国4県	3,005,191	49,418	1.6%
香川	789,214	18,395	2.3%
愛媛	1,024,241	15,138	1.5%
徳島	624,941	10,125	1.6%
高知県	566,795	5,760	1.0%

が考えられる。

そこで本稿では、平成28年度に土佐国道事務所で行った交差点改良について、ETC2.0プローブ情報を用いた渋滞対策効果の検証と、従前の調査方法を用いた渋滞対策効果の検証とを比較することで、ETC2.0プローブ情報を用いた分析結果及び整備効果を表す指標に関する考察を行う。

2. 渋滞対策概要及び交通流動調査結果

2.1 渋滞対策概要

本稿で渋滞対策効果の検証を行った事例として国道33号波川交差点を取り上げる。波川交差点は国道33号と県道39号土佐伊野線とが接続する箇所である。現道に平行する国道33号高知西バイパスは、いの町市街地での慢性的な交通渋滞の緩和、交通安全の確保を図るほか、豪雨災害による浸水区域を回避した信頼性の高い緊急輸送道路の確保を目的としており、平成24年12月22日に天神IC～鎌田IC間が、平成28年3月5日に枝川IC～天神IC間が開通している。バイパスの部分供用による道路ネットワークの変化により東西に向かう交通が波川交差点に集中し、交差点西側流入部及び南側流入部において顕著な渋滞が発生していた。(図1)



図1 国道33号高知西バイパス及び波川交差点

高知西バイパス枝川IC～天神IC間開通6ヶ月後の平成28年9月に実施した波川交差点の渋滞対策を図2に、渋滞対策の内容を次項に示す。

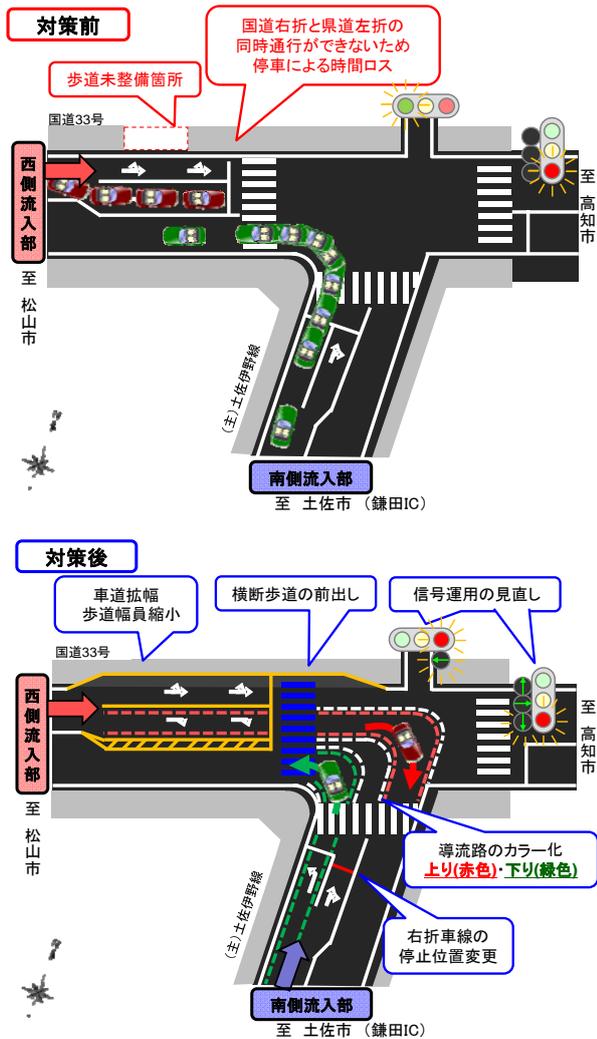


図2 波川交差点渋滞対策概要

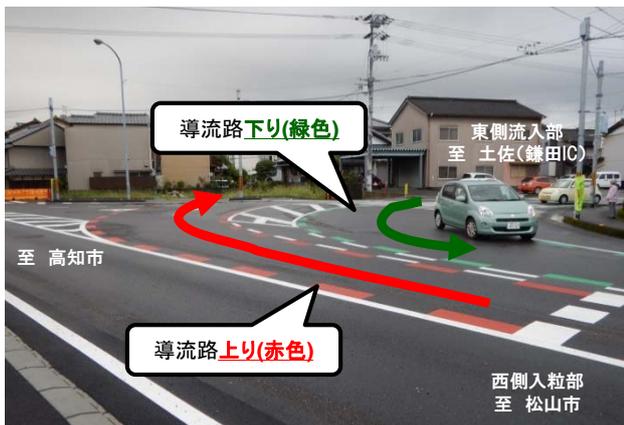


写真1 波川交差点(対策後)

1. 信号運用の見直し（県道左折と国道右折の同時運用、南側流入部の青時間比増加）
2. 交差点西側流入部の車道拡幅（高知西バイパス全線開通までの暫定措置）
3. 横断歩道の前出し
4. 道流路のカラー化による整流化
5. 交差点南側流入部直進車線の停止位置変更

2.2 交通流動調査

対策実施前後における調査内容は以下の通りである。

○調査日

対策実施前：平成28年4月12日(火) 午前7時台
 対策実施後：平成28年10月18日(火) 午前7時台

○調査方法

波川交差点西側、南側及び東側流入部における10分ごとの滞留長、通過時間及び信号停止回数を観測した。なお、通過時間と信号停止回数は車列の最後尾に位置する車両が交差点中央を通過するまでの時間と停止回数である。また、本稿では渋滞対策の影響が大きかった交差点西側流入部と南側流入部のみを対象とした。

対策実施前後の朝7時台における西側流入部及び南側流入部の滞留長調査結果と通過時間調査結果を図3と図4に示す。交差点西側流入部について、滞留長・通過時間ともに大幅に減少しており、対策前後で顕著な効果が見られる。一方、南側流入部では滞留長に顕著な変化はないが、通過時間と信号停止回数に関しては減少していることが分かる。これは信号運用の見直しにより滞留車両の捌け残りが減少し、滞留長は変わらないが信号1サイクルで通過可能な車両数が増えたためと考えられ、渋滞対策により一定の効果があったと考えられる。

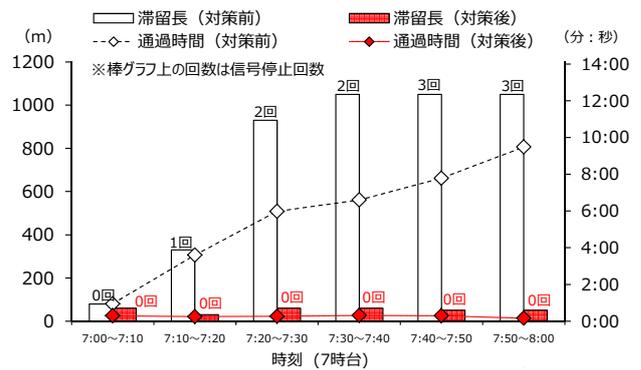


図3 西側流入部 調査結果

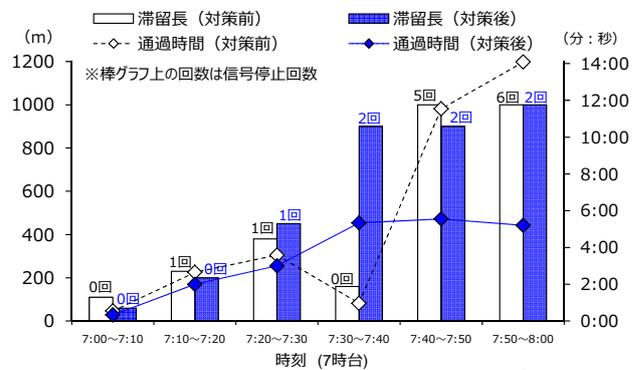


図4 南側流入部 調査結果

3. ETC2.0プローブ情報を用いた対策効果分析

国道33号波川交差点における渋滞対策効果について、ETC2.0プローブ情報を用いて分析した事項を下記に示す。

3.1 走行速度分布による分析

○分析方法

ETC2.0プローブ情報における走行履歴情報から波川交差点西側及び南側より流入する車両の位置及び速度情報を用いて渋滞対策実施前後における速度変化について分析を行った。

○使用データ

ETC2.0プローブ情報：走行履歴情報

○データ取得・分析範囲

本項で対象範囲とした波川交差点西側及び南側の位置を下記に示す。

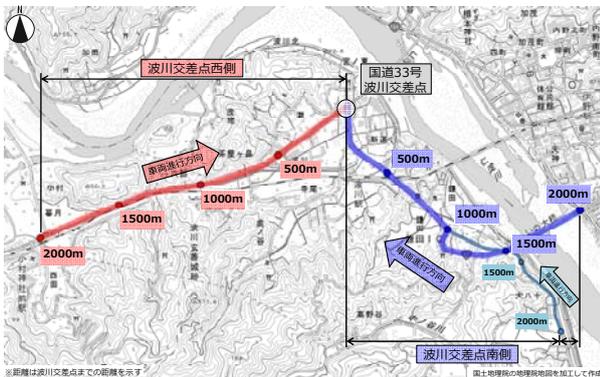


図5 データ取得・分析範囲

○データ取得期間

対策実施前：平成28年4月の1ヶ月間（平日7時台）

対策実施後：平成28年11月の1ヶ月間（平日7時台）

○トリップ数・プロット数

上記データ取得範囲・期間における方向別のトリップ数及びプロット数を表2に示す。トリップ数については1日の内に同一運行IDを持つ車両を1トリップとして集計した値である。

表2 トリップ数及びプロット数（7時台）

	交差点西側		交差点南側	
	トリップ数	プロット数	トリップ数	プロット数
対策前	38	327	104	1721
対策後	51	439	120	1822

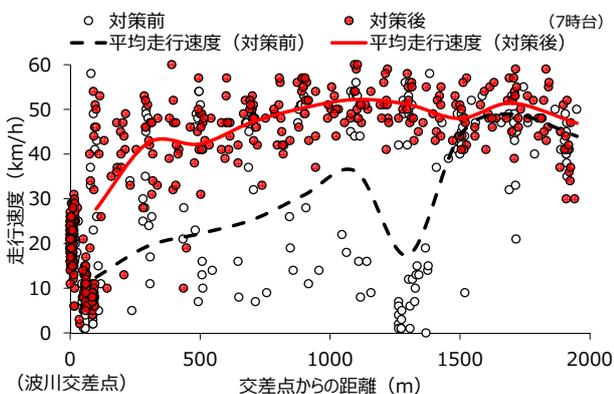


図6 走行速度分布（波川交差点西側）

○分析結果

車両速度の個別データを波川交差点からの距離別にプロットした結果を図6及び図7に示す。図6は交差点西側流入部を通過した車両に関して、波川交差点からの距離ごとの走行速度をプロットしたグラフであり、図7は交差点南側流入部を通過した車両に関して、波川交差点からの距離ごとの走行速度をプロットしたグラフである。また、図6中の実線及び破線で示した対策実施前後の平均速度は、交差点から200m毎に分けた区間毎の速度の平均を結んだものである。

走行速度分布について、交差点西側流入部では対策実施前には走行速度20km/h以下が波川交差点から1,500m付近まで確認されていたが、対策実施後には交差点直近を除き、走行速度20km/h以下のプロットが殆ど見られず、交通が円滑化されていることが分かる。また、対策実施前は走行速度のばらつきが大きかったが、対策実施後ではばらつきが小さくなっていることも分かる。平均速度について見ると、対策実施により波川交差点1500m地点までの速度が向上しており、対策実施前では交差点から1100m～1300m地点付近で速度が大きく低下していることが分かる。これは交差点西側を走行する車両が滞留車両末尾付近に達した為、走行速度が低下したものと考えられる。

一方、波川交差点南側流入部については、対策実施前後で目立った変化・対策効果が見られず、走行速度が20km/h以下の状況が確認された。

○結果考察等

交通流動調査結果より対策前後で顕著な違いが見られた西側流入部では、走行速度分布による分析により40～50トリップ程度の少ないサンプル数でも渋滞改善効果を十分に確認可能である。

一方、対策前後で滞留長に顕著な変化が現れず、通過時間から判断しても対策前後で渋滞の有無が混在している南側流入部では、ETC2.0搭載車の通過タイミングで走行速度が大きくばらつき、走行速度分布による分析では状況変化を確認する事が困難である。

波川交差点南側流入車両について、渋滞対策の実施により交差点通過時間が短縮しているが、本項で行った走行速度分布のみでは渋滞対策の効果を表すことが難しいと考えられる。そこで次項において、波川交差点南側流入車両を対象に異なる指標を用いて渋滞対策効果の検証を行った。

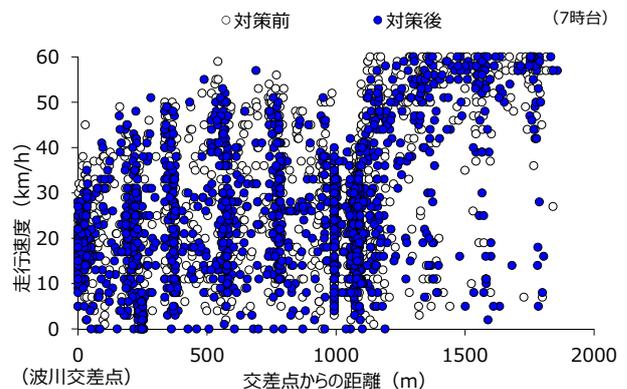


図7 走行速度分布（波川交差点南側）

3.2 平均通過時間分析等

交差点通過時間が短縮されたが走行速度分析により目立った変化が見られなかった波川交差点南側流入部について分析を行った。下記に分析方法や指標等を示す。

○分析方法

ETC2.0プローブ情報における走行履歴情報をもとに、鎌田IC接続部から波川交差点へ向かう車両を対象に分析を行った。

○使用データ

ETC2.0プローブ情報：走行履歴情報

○データ取得・分析範囲

本項で対象範囲とした波川交差点南側の位置を下記に示す。



図8 データ取得・分析範囲

○データ取得期間

対策実施前：平成28年4月の1ヶ月間（平日7時台）

対策実施後：平成28年11月の1ヶ月間（平日7時台）

○トリップ数・プロット数

上記データ取得範囲・期間におけるトリップ数及びプロット数を表3に示す。

表3 トリップ数及びプロット数

	トリップ数	プロット数
対策前	93	908
対策後	104	1003

○評価指標

評価指標については下記の通りである。

1. 平均瞬間速度

ETC2.0プローブ情報の生値を用い、車両がプロットした速度データを平均した値である。

2. 平均通過時間

鎌田IC接続部に達した車両が波川交差点に達するまでの所要時間である。

3. 平均通過速度

鎌田IC接続部から波川交差点までの距離を平均通過時間で除して求めた速度を平均した値である

○分析結果及び考察

対策実施前後の各評価指標の値を図9に示す。平均瞬間速度については対策実施前後で大幅な速度向上は見られないが、平均通過時間については対策実施前後で2割

程度短縮しており、標準偏差も小さい値となっていることが分かる。走行速度分布では走行速度の改善は見られないが、鎌田IC接続部から波川交差点までを1区間として評価している指標については交通が円滑になっていることを示す結果となり、交通流動調査結果と同様の傾向を示した。図10に鎌田IC接続部から波川交差点を通過するまでにかかる時間の分布を示す。対策実施により通過時間が短縮しており、ばらつきが小さくなっていることが分かる。

以上より、個々の車両の瞬間的な速度データを単純に平均化するだけでは渋滞対策効果を十分に表現出来ないと考えられるが、個々の車両が一定区間を通過する平均通過時間を指標として用いる事で、車両の通過タイミングや瞬間速度のばらつきが平均化され、対象時間内の交通状況と比較することが可能である。また、標準偏差や頻度分布を見ることで、時間内に交通状況がどの程度変動しているかも評価することが可能である。

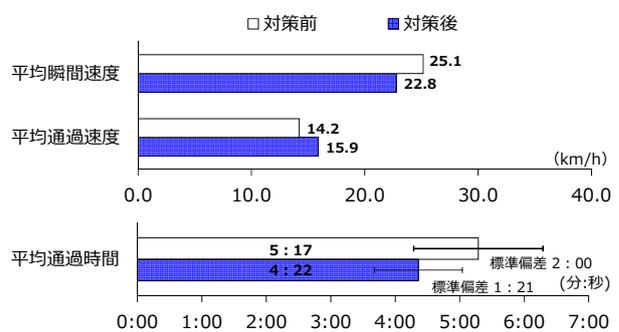


図9 各指標の分析結果

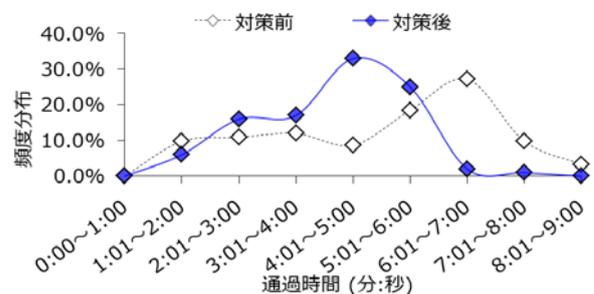


図10 通過時間の頻度分布

4. 結論・おわりに

波川交差点の渋滞対策効果に関して、ETC2.0プローブ情報を用いて検証した本稿の結論を以下に示す。

- ETC2.0セットアップ率が低い高知県においても、40～100トリップ程度の情報を収集・分析することが可能であれば渋滞対策の効果検証が可能である。
- データ分析の際、走行速度の変化だけでなく特定区間の通過時間の変化・ばらつき等、様々な指標を用いて検討する必要がある。

ETC2.0プローブ情報については、取得サンプル数が少ない等の課題があるが、今回分析を行った渋滞対策のみならず、交通安全対策や災害対応、道路整備事業の効果等、多岐に渡る利活用が可能であることから、管内の課題把握や効果把握等に有効なツールとして、今後の更なる普及と積極的活用を期待する。

参考文献 1) 資料：ETC総合情報ポータルサイト(平成29年2月時点)
(一財)自動車検査登録情報協会(平成29年2月時点)

