

# ETC2.0 を活用した生活道路の事故分析について ～浜松市船越地区を事例として～

森山 裕貴<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 浜松河川国道事務所 道路管理第二課 (〒430-0811 浜松市中区名塚町 266)

近年、幹線道路の事故は安全対策の実施などにより大きく減少してきている一方、生活道路の事故はほぼ横ばい傾向となっており、生活道路の安全対策への取り組みが一層求められている。また、国土交通省ではビッグデータの有効活用を推進しており、「道路を賢く使う」観点からも ETC2.0 プローブデータによる効果的・効率的な交通安全対策検討を行うことを目指している。

ここでは、管内で選定された生活道路の安全対策箇所のモデル地区 3 エリアのうち、船越地区を事例として実施した、ETC2.0 プローブデータを用いた生活道路の要因分析及び対策検討結果、ETC2.0 プローブデータ分析における課題や留意事項について報告するものである。

キーワード：ビッグデータ、ETC2.0 プローブデータ、生活道路、交通安全対策

## 1. はじめに

モータリゼーションの急速な進展に伴い、昭和 20 年代後半から 40 年代半ば頃まで道路交通事故の死傷者数が著しく増加した。このため、交通安全の確保は大きな社会問題となり、交通安全対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、国、地方公共団体、関係民間団体等が一体となって交通安全対策を強力に推進してきた。その結果、昭和 45 年に 16,765 人が道路交通事故で死亡し「交通戦争」と呼ばれた時期と比較すると、平成 27 年中の死者数は 4,117 人と 4 分の 1 以下にまで減少した。

次に、歩行中・自転車乗車中の死者数に着目する。幹線道路と生活道路を比較すると、幹線道路の死者数の年平均 4.8% 減少しているのに対し、生活道路は年平均 0.9% と、この 10 年間で死者数があまり減少していない状況であることが分かる (図-1)。

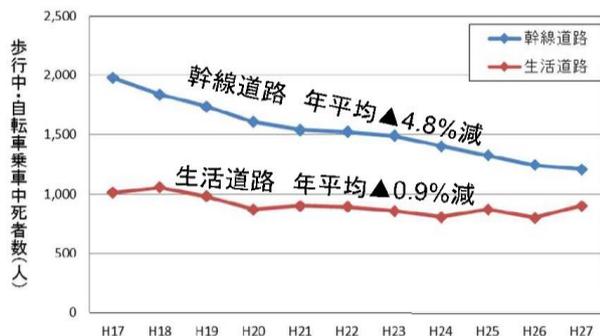


図-1 道路種別歩行中・自転車乗車中死者数の推移

また、先進諸外国と比較すると、自動車乗車中の人口あたり死者数は最小である一方、歩行中・自転車乗車中は最下位となっている (図-2)。

なお、歩行中・自転車乗車中の死者の約半数は、自宅から 500m 以内の場所で発生している (図-3)。

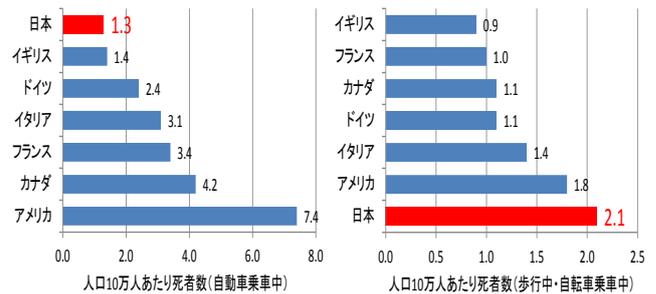


図-2 先進諸外国との死者数の比較

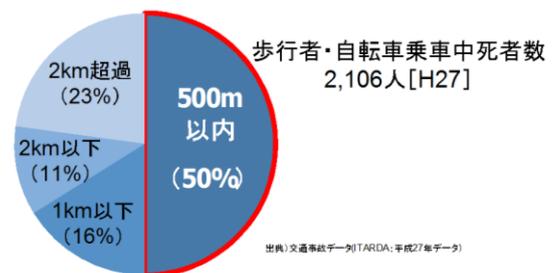


図-3 自宅からの距離別死者数 (歩行者・自転車)

以上のとおり、生活道路の交通事故に対する可及的速やかな安全対策の推進が求められている。

## 2. ETC2.0 プローブデータの概要

ETC2.0 では、今までの通行料金支払に加え、渋滞回避支援や安全運転支援など運転支援のサービスを開始している。さらに、そこで得られる走行履歴や経路情報などのビッグデータ (ETC2.0 プローブデータ) を高度利用した、さまざまな新しいサービスの展開に取り組んでいる。

(1) データの特徴

道路交通センサスやトラフィックカウンターに代表される交通量や民間プローブデータによる旅行速度等、これまでの交通データは一定の統計値（集計値）であったが、ETC2.0 プローブデータは個々の車両のデータであるため、交通の実態をより正確に把握することが可能である（表-1）。

表-1 プローブデータの特徴比較

	民間プローブデータ	ETC2.0 プローブデータ
概要	・リンクごとの静的データ ・一般車のサンプルデータ ・車両属性は持たない	・車両ごとの動的データ ・主として一般車中心のサンプルデータ ・同一車両を追える
期間	365日24時間	365日24時間
車種	1車種（乗用車）	5車種（軽二輪・大型・普通・小型・軽自動車）
速度	○（平均）	○（車両毎）
急ブレーキ	○（別途購入）	○
経路	×	○
OD	×	○

(2) データの取得方法

ETC2.0 プローブデータは、ETC2.0 車載器を搭載した車両が全国高速道路や直轄国道に設置された通信スポットを通過する際に、通信スポットと車両が双方向通信を行うことでデータを取得できる仕組みである。（図-4）。



図-4 ETC2.0 プローブデータの収集

(3) データ仕様

ETC2.0 プローブデータは、基本情報、走行履歴、挙動履歴から構成される。

記録可能な容量が決まっており、走行履歴は、一般道路で概ね 50km 程度、挙動履歴は 31 件の蓄積が可能である。また上限を超えた場合は、古いデータから消去され、新しいデータが上書きされていく。

走行履歴データは、前回蓄積した地点から200m走行した時点、進行方向が前回蓄積した地点から45度以上変化した地点で記録され、時刻、時間経過と連動した緯度経度情報、道路種別、速度が取得できる。

また、挙動データは、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度が閾値を超えた場合に記録され、時刻、緯度経度情報、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度データが取得できる。

3. ETC2.0 プローブデータを用いた生活道路対策

(1) 生活道路事故対策のあり方

これまでの事故対策は、すでに発生した事故を経年の整理した事故データを活用し、対策候補エリア・箇所を抽出し、対策を検討してきた。

一方、近年はビッグデータが急速に普及し、事故には至らなかった急ブレーキや走行速度、走行経路を分析できるようになった。これからの生活道路事故対策は、事故が起きてから対応する『対症療法型』ではなく、急ブレーキ多発箇所、速度超過区間、抜け道経路等を事前に特定し、効果的な対策検討を実施する『科学的防止型』への転換を図っていくことが求められている。

(2) 検討対象エリア

浜松河川国道事務所管内では、浜松市中区の3エリア（「船越地区」、「曳馬地区」、「左鳴台地区」）が登録されている。本稿では、このうち「船越地区」を対象とする。

(3) 船越地区の概要

船越地区は、浜松駅から約1.3km北に位置しており、地域の幹線道路として利用されている柳通り、野口大通り、六間通りに囲まれるエリアである。

当該エリア内には、船越小学校と八幡中学校が立地している。通学時には、自転車・歩行者が通学路に集中しており、ゾーン30にも指定されている。

また、エリア内にある南北方向の道路の大多数は一方通行指定されており、双方向である2つのルート（船越小学校東側の道路、八幡中学校西側の道路）に通過交通が集中している状況である（図-5）。



図-5 船越地区の位置・道路状況

#### 4. 船越地区の課題分析

船越地区の現状を把握するために、生活道路の事故データやETC2.0プローブデータを活用して交通事故、急減速、走行速度、通過交通の状況を分析し、課題を明らかにした。

##### (1) 交通事故

当該エリアの交通事故発生状況を図-6に、集計結果を図-7に示す。概要は以下の通りである。

- ・H25年～H27の3年間で49件発生しているものの、件数自体は年々減少傾向
- ・H25年には夜間に死亡事故（人対車両）が発生
- ・出会い頭事故が最も多く全体の54%、次いで追突事故が11%
- ・第2当事者は「25～64歳」が最も多く、子どもや高齢者の割合は低い
- ・昼（払暁及び薄暮時間以外の昼間）に集中しており、見通しの悪い夕方・夜の割合は低い



図-6 船越地区の交通事故・急減速発生状況  
(事故データ・ETC2.0プローブデータによる分析)

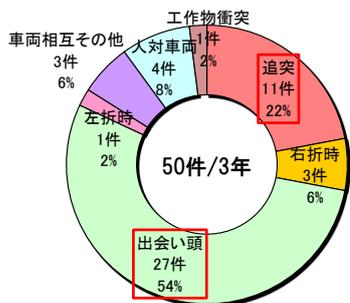
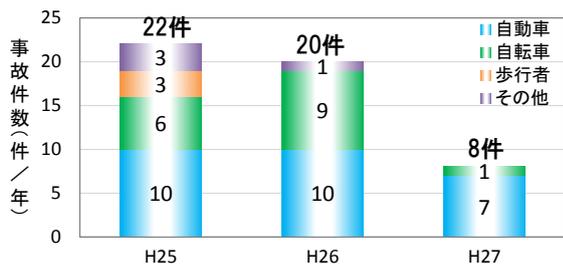


図-7 船越地区の事故発生状況  
(事故データによる分析)

##### (2) 急減速

エリア内の急減速発生状況を図-6に、集計結果を図-8に示す。

図-6を見ると、急減速発生地点は、必ずしも交通事故発生地点とは一致していないことが分かる。これは、急減速発生地点は、今は、交通事故は発生していないが、今後発生する可能性が高い、潜在的な危険箇所を示していると考えられる。

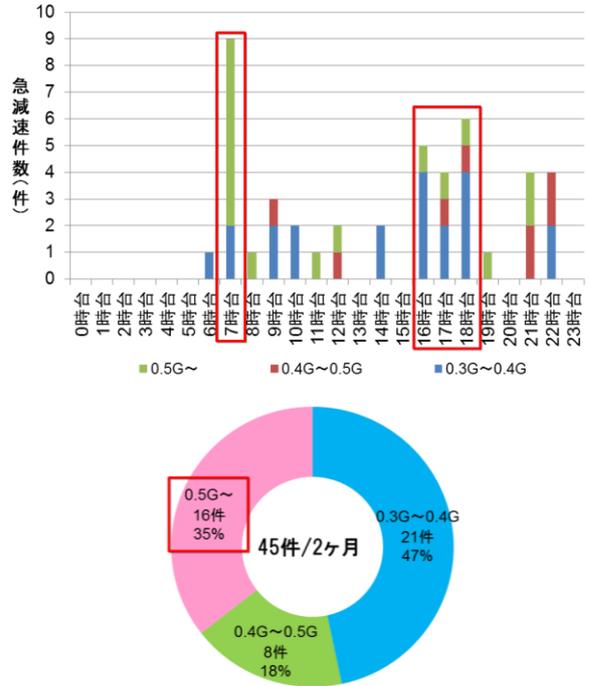


図-8 時間帯別急減速発生状況  
(ETC2.0プローブデータによる分析)

また、エリア内の急減速は、「0.3～0.4G」が約半数を占めるものの、0.5Gを超える強度の強い急減速も35%と多く発生している。また発生時間帯については、朝の7時台と16～18時台に多発している。

船越小学校東側の道路で急減速が多く発生していることと合わせると、通勤時間帯の通過交通や夕方の買物交通の混入が要因の一つと想定される。

##### (3) 走行速度

生活道路では事故発生時の衝突速度が30km/hを超えることで致死率が急激に高くなること(図-9)を踏まえ、30km/h以上の区間の存在に着目し、走行速度を分析した。

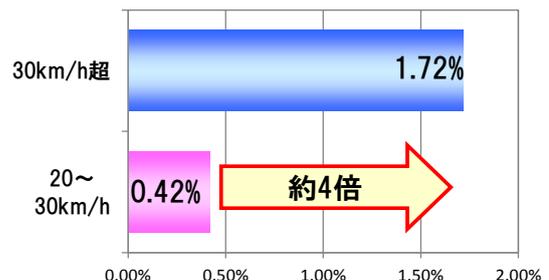


図-9 生活道路の速度別致死率

エリア内の全ての道路における区間別走行速度を図-10に示す。全般的に低速の区間が多い中、双方向通行可能な船越小学校東側の道路及び八幡中学校西側の道路では、全般的に30km/hを超える速度で走行しており、特に危険性が高いことが分かった。また、小中学校周辺であっても通学路には指定されていない道路においても、走行速度が速い傾向となっていることが分かった。

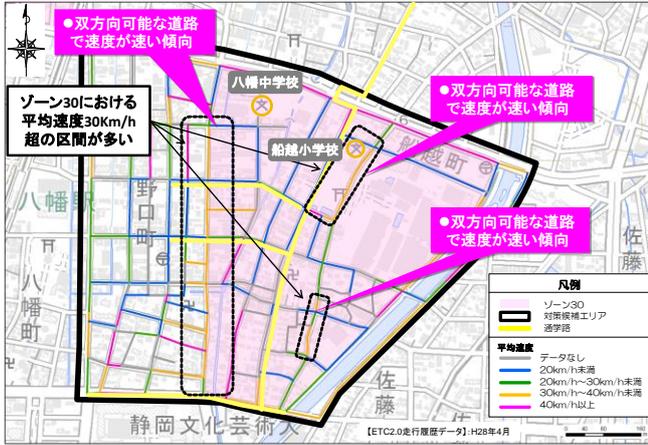


図-10 船越地区の速度状況  
(ETC2.0プローブデータによる分析)

#### (4) 通過交通

前述したとおり、船越地区においては南北方向に双方向可能な2ルート（船越小学校東側の道路、八幡中学校西側の道路）に通過交通が集中している。このうち、歩車分離されておらず、通過交通を処理する構造となっていない船越小学校東側の道路を対象として、通過交通の分析を行った。

##### a) 利用経路

船越小学校東側の道路を通過する車両を対象に、走行経路を分析し、どこからエリア内に流入し、どこから流出するか、主な利用経路を特定した。

通過交通の走行経路を分析すると、主に7つのパターンに分類できることが分かった（図-11、表-2）。

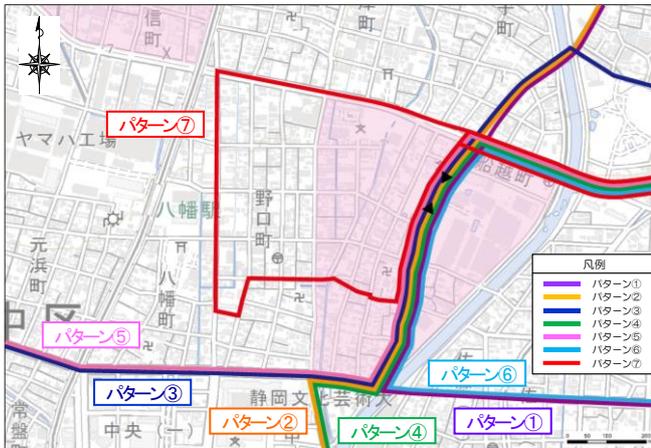


図-11 船越小学校東側の道路における通過交通の利用経路パターン分類  
(ETC2.0プローブデータによる分析)

表-2 船越小学校東側の道路における通過交通の利用経路パターン分類・サンプル数  
(ETC2.0プローブデータによる分析)

パターン	北から南へ通過	南から北へ通過	合計	
			サンプル数	%
1	3	1	4	5.4%
2	4	8	12	16.2%
3	11	14	25	33.8%
4	0	2	2	2.7%
5	13	15	28	37.8%
6	0	1	1	1.4%
7	1	0	1	1.4%
上記以外	1	0	1	1.4%
合計	33	41	74	100.0%

この7つのパターンを見ると、柳通り～六間通り間の全区間を通行する車両が全体の97%を占め、途中でエリア内に右左折する車両がほとんど存在しないことが分かる。これは、六間通り及び柳通りとの交差点が通過車両の主要な出入口となっていることを示している。これより、この2交差点に流入抑制対策を講じることで、効率的に通過交通を抑制できると考えられる（図-12）。



図-12 抜け道利用パターン分析結果に基づく効率的な流入抑制対策実施箇所

##### b) 利用時間帯

次に、通過交通が多く発生する時間帯について分析を行った。

分析の結果、主に7～20時台に通過交通が発生しており、その中でも、特に正午前後（11～13時台）、昼間（15時台）、夕方（17～18時台）に通過交通が多く発生していることが分かった。一方で、朝の通勤時間帯（7～8時台）においては、それほど多くの通過交通は発生していないことが分かった（図-13）。

この結果は、沿線に商業施設が立地していることを勘案すると、通過交通に対しては、通勤交通よりも買物利用客の交通が影響しているものと想定される。（ETC2.0プローブデータでは、買物中にエンジンを切っていない場合、一連の交通行動として処理される。今回は、このような交通が通過交通として判定された可能性がある。）

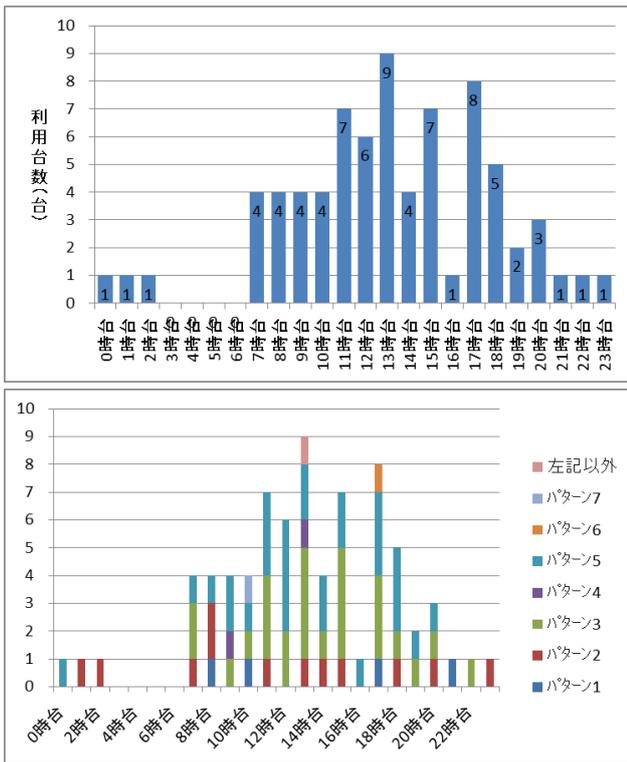


図-13 時間帯別通過交通台数およびパターン分類 (ETC2.0 プローブデータによる分析)

c) 外周道路の交通実態確認

前項で分析したとおり、船越小学校東側の道路では、柳通り～六間通り間の全区間を南北方向に通過する車両が多いことが分かった。この通過交通は外周道路の混雑を回避するために、エリア内を抜け道利用しているのではないかと想定される。

そこで、この仮説を立証するために、ETC2.0 プローブデータを活用して外周道路走行車両とエリア内通過車両の所要時間の比較 (図-14) を行い、外周道路の混雑状況と通過交通の発生量の相関関係を分析した。



図-14 分析ルート

比較分析結果を表3に示す。分析の結果、外周道路走行車両の所要時間は、時間帯によって35～11.5分と大きくばらついていることが分かった、その一方で、エリア内通過車両については、12時台を除いて39～7.0分と、ばらつきが小さいことが分かった。(12時台は、所要時間が非常に長い車両が1台存在しており、長時間の停車もしくはデータエラーと想定される。)

また、サンプル数は少ないものの、外周道路走行車両の所要時間が10分を超える18時台に、エリア通過車両が存在していることも明らかになった。なお、18時台のエリア通過車両の所要時間は7.0分であり、外周道路走行車両よりも45分早く通過できている。

直前の17時台は、外周道路走行車両が49分、エリア通過車両が55分と、外周道路の方が早いにも関わらず、エリア通過車両も存在している。これは、直後の18時台で所要時間が大きく逆転しているため、日によっては17時台でも外周道路の所要時間が長くなることもあり、信頼性の高いエリア内の通過を選択しているドライバーが存在していると考えられる。

以上より、外周道路の混雑時にエリア内を抜け道利用しているという仮説は概ね正しいと判断できる。

表-3 外周道路と抜け道の時間帯別所要時間比較 (ETC2.0 プローブデータによる分析)

	外周道路 ルート①			抜け道 ルート②		
	サンプル数	所要時間 計(分)	平均所要 時間(分)	サンプル数	所要時間 計(分)	平均所要 時間(分)
0時台	3	12	4.1	0	0.0	
1時台	0	0		0	0.0	
2時台	2	8	4.1	0	0.0	
3時台	1	4	3.8	0	0.0	
4時台	3	14	4.8	0	0.0	
5時台	3	12	3.9	0	0.0	
6時台	6	20	3.4	0	0.0	
7時台	30	128	4.3	0	0.0	
8時台	14	54	3.9	0	0.0	
9時台	11	42	3.9	0	0.0	
10時台	14	61	4.3	0	0.0	
11時台	12	114	9.5	5	19.3	3.9
12時台	14	80	5.7	5	65.4	13.1
13時台	19	74	3.9	6	23.3	3.9
14時台	11	60	5.5	0	0.0	
15時台	17	78	4.6	0	0.0	
16時台	9	37	4.2	0	0.0	
17時台	13	64	4.9	6	33.1	5.5
18時台	12	138	11.5	4	28.1	7.0
19時台	11	47	4.3	0	0.0	
20時台	8	29	3.7	0	0.0	
21時台	5	17	3.5	0	0.0	
22時台	8	34	4.2	0	0.0	
23時台	6	38	6.4	0	0.0	
合計	232	1,169	5.0	26	169.2	6.5

5. データと現地調査による要因分析・対策立案

前述したデータ分析結果を踏まえ、現地状況を勘案しながら、対策の立案を行った。

前述したとおり、当該エリアでは、歩車分離がなされていない船越小学校東側の道路に通過交通が多数混入していることが一番の課題である。その通過交通は柳通り～六間通り間の全区間を南北方向に通過している。この通過交通を抑制することを目的として、以下の対策を立案した。

【出入口交差点での流入抑制対策】

- ①スムーズ歩道の設置
- ②信号による流入抑制

【路線内での流入抑制・速度抑制対策】

- ③狭窄の設置

また、自転車歩行者事故が多発している区間にも着目して対策検討を行った。ここでは、道路空間を再配分することで、自転車歩行者が安全に通行できる空間を確保する対策を立案した。

これらの対策については、今後、道路管理者である浜松市に技術的支援を進めていく予定である。



図-15 立案対策のイメージ図

(上：船越小学校東側道路、下：自転車歩行者事故多発区間)

## 6. まとめ

本稿では、浜松市船越地区にて ETC2.0 プローブデータを活用して生活道路の事故分析を行った事例を報告した。

本稿で報告したように、これまで定量的な検証が困難であり、現地調査により目視や実査で把握していた生活道路の利用実態について、ETC2.0 プローブデータを活用することで面的・継続的に分析することが可能となることを確認した。また、分析結果に基づく、生活道路の課題箇所・路線の特定、対策立案の実施が可能であることを確認した。一方で、ETC2.0 プローブデータの今後の活用促進のためには、以下の課題解決が必要となることが明らかになった。

### (1) サンプル数の拡大による分析精度の確保

本稿で用いた ETC2.0 プローブデータは、まだ普及率が低い実態がある。静岡県自動車保有台数約 286 万台

(H28.3 末時点) に対し、ETC 車載器の普及率 (自動車保有台数に対する車載器セットアップ台数の割合) は 64% だが、ETC2.0 車載器の普及率は 1.2% に留まっている。

特に、交通量が多い高速道路や直轄国道などの主要幹線道路ではサンプル数が確保できる可能性があるが、走行台数が少ない生活道路では有意なサンプル数の確保ができていない可能性がある。

分析に使用する際は、分析精度が確保できるサンプル数があるかどうかのチェックが必要である。

### (2) ヘビーユーザーの影響排除

前述したとおり、ETC2.0 プローブデータのサンプル数が限定的な中、ETC2.0 車載器を搭載した車両が全体サンプル数の中の大半を占める場合がある。

例えば、実態の交通流動では右折が少ない交差点において、ETC2.0 を搭載した 1 台の車両が 1 ヶ月間毎日利用すると 30 サンプルとなる。特に生活道路のような全体のサンプル数が少ないような路線を分析する場合、ヘビーユーザーによる影響が大きいが想定されるため、配慮が必要である。

### (3) データでは把握できない詳細挙動への対処

ETC2.0 プローブデータは 200m 間隔でのデータとなることから、その間の位置や挙動を把握することはできない。また、停止中はデータが蓄積されない。

特に、所要時間や速度の分析の際、赤信号で停止したのか、渋滞に巻き込まれたのか、施設に立ち寄ったのかなど詳細が不明である。

これらについては、サンプル数の確保に加え、現地調査等によりデータを補完した分析が必要である。

### (4) 車載器搭載車にメリットのある普及方法の確立

上述した通り、ETC2.0 プローブデータは現時点ではサンプル数が確保できていない可能性がある。サンプル数を増加させるには車載器を普及させることが必要であり、そのためには、カーナビユーザに ETC2.0 対応車載器を選択してもらい、ETC2.0 の普及促進を図ることが必要である。ETC2.0 対応車載器を選択したくなるような、ユーザにメリットのある仕組みの構築が必要である。

### (5) 交通安全事業以外での活用

これまで本稿で述べたように、交通安全事業においては、ETC2.0 プローブデータは非常に有用なデータであることが分かった。しかし、ETC2.0 プローブデータの特性を勘案すると、交通安全事業に留まらず、道路交通政策全般に活用可能なデータである。渋滞対策等での活用も進められているが、今後は、道路管理などさらに多方面での活用が望まれる。

## 参考文献

- 1) 第 47 回基本政策部会資料 (国土交通省)
- 2) 都道府県別・車種別保有台数  
(一般財団法人 自動車検査登録情報協会)
- 3) ETC 便覧 平成 28 年版  
(一般財団法人 ITS サービス高度化機構)