

# 路車間での情報の収集・配信機構の開発と ETC2.0プローブ情報の利活用

## 1. 研究・活動のアウトライン

出来事	研究		
2001 ETC運用開始	フェーズⅠ【路車間での情報の収集・配信機構の開発】		
2009 ETC2.0車載器の 販売開始	● ETC2.0車載器、路側機、路車間通信等の規格・仕様案作成（2006.3） （車載器製造メーカーをはじめとする27者との共同研究）		
2011 高速道路での路 側機整備開始	● 実証実験（首都高速道路におけるETC2.0プローブ情報の収集と道路交通情報の提供）（2006.9）		
2011 ETC2.0運用開始	フェーズⅡ【ETC2.0プローブ情報の利活用】		
2015 一般道路での路 側機整備開始	交通円滑化 ETC2.0プローブ情報 を活用して区間旅行速 度を推計する手法の開 発（2014）	交通安全	物流支援 車両運行管理支援サー ビスに必要なシステム 等の開発（2015） （ITSサービス高度化機構 との共同研究）
2015 道路交通センサ ス旅行速度調査 でのETC2.0プ ローブ情報の活 用開始			実証実験（物流事業者 12社への車両運行管理 支援サービスの提供） （2015-2017）
2017 車両運行管理支 援サービス開始		ETC2.0プローブ情報 の交通安全対策への活 用マニュアル作成 （2017）	
2017 事故危険箇所指 定でのETC2.0プ ローブ情報の活 用開始		ETC2.0プローブ情報 を活用して事故の危険 性が高いエリアを抽出 する手法の開発 （2018）	
	ETC2.0プローブ情報 を活用してボトルネッ クを特定する手法の開 発（2020）	ETC2.0プローブ情報 を活用した危険事象の 見極め手法の開発 （2019）	
	ETC2.0プローブ情報 等を活用したOD交通 量逆推定手法の開発 （学識者で構成する 「ICTを活用した道路交 通調査体系検討会」の意 見を聞きながら開発中）		

1. 用

国土技術政策を支える研究開発

## 1) 背景

交通混雑の緩和や交通事故の削減に向け、最先端の情報通信技術を用いて人と道路とクルマとを一体のシステムとして構築する ITS (Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム) の開発が積極的に推進されてきた。特に 2001 年からサービスが開始された ETC (Electronic Toll Collection: 有料道路の料金収受をノンストップで行うシステム) 車載器は 2006 年 3 月時点で 1,100 万台が普及するに至った。この ETC において利用されている通信方式 (5.8GHz DSRC) は、路車双方向の大容量通信が可能であることから、上記の「①料金収受」に加え「②

道路交通情報の提供」や「③車両の位置情報の収集」などに活用することが期待されていた (図-1 参照)。このうち、③で得るものを ETC2.0 プローブ情報という。この情報には、ETC2.0 車載器を搭載した車両の走行履歴 (一定間隔の走行位置や折進した際の位置を示す情報など) や挙動履歴 (急ブレーキの発生位置を示す情報など) があり、道路交通に関する課題の把握や施策の検討、評価などに活用される。

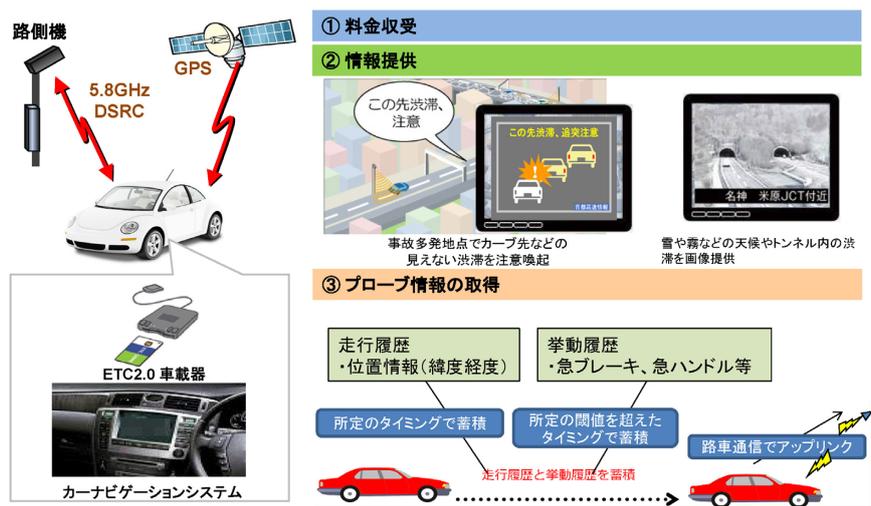


図-1 ETC2.0

## 2) 研究活動の概要

### フェーズ I 【路車間での情報の収集・配信機構の開発】

国総研では、車載器製造メーカーをはじめとする 27 者との共同研究において、上記②及び③をはじめとする新たなサービスを実現する上で必要となる路側機、車載器及び路車間通信の機能や仕組みを検討し、共通に定めるべき規格・仕様案を作成した (2006 年 3 月)。さらに、「道路交通情報の提供や車両の位置情報を収集する実験」を首都高速道路において実施 (2006 年 9 月) して規格・仕様案の有効性を確認し、路側機、車載器、路車間通信などに関する仕様を策定した。これにより、2009 年から車載器の販売、2011 年から路側機の整備が行われ、同じく 2011 年から ETC2.0 プローブ情報の収集と道路交通情報の提供サービスがスタートした。

### フェーズ II 【ETC2.0 プローブ情報の利活用】

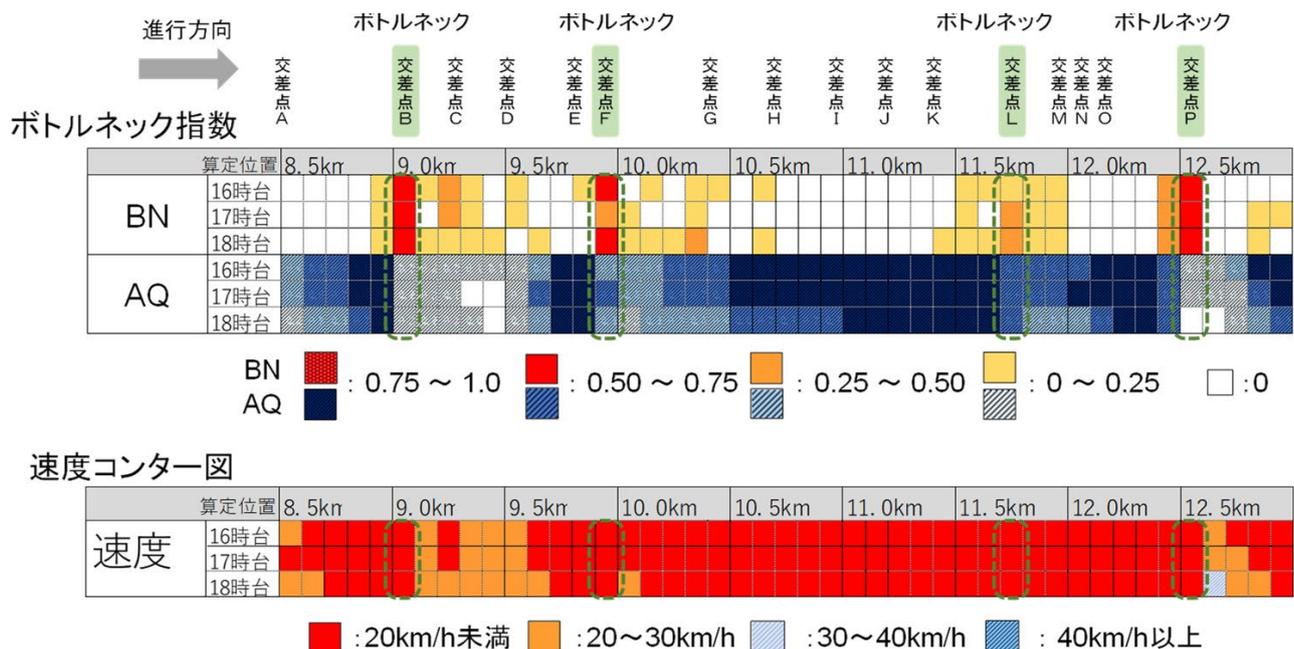
ETC2.0 プローブ情報を道路行政で活用するため、プローブデータ処理装置の機器仕様を策定した。これにより、各地方整備局などに処理装置が配備され、区間単位の旅行速度や急ブレーキの発生箇所を把握することが可能になった。道路交通センサス (平成 27 年度) では調査区間の 66% (高速自動車国道・都市高速道路では約 99%、一般国道では約 87%) においてこの旅行速度の情報が活用されている。

さらに、ETC2.0 プローブ情報の旅行速度からボトルネック箇所を特定する手法や、急減速データから潜在的な事故発生エリアを抽出する手法の開発を行い、道路施策の検討などにおいて活用されている。加えて、物流事業者の車両運行管理を支援するため、(一財) ITS サービス高度化機構との共同研究により特定の車両の情報を抽出・配信するシステムを開発し、物流事業者 12 社が参加した実証実験 (2015-2017) によりシステムの有効性を確認した。

## 2. 主な研究成果

### ◆ ETC2.0 プローブ情報の活用手法（交通円滑化）：道路混雑のボトルネックを特定する手法

道路ネットワーク上の渋滞の起点となる「ボトルネック」を特定することを目的に、ボトルネック指数を開発した。これは、ETC2.0 プローブ情報の旅行速度データ等を分析し「渋滞の先頭となっているか」と「前方の渋滞の影響を受けているか」を区別してポイントを付与し、計測期間における発生頻度を数値化するものである。図-2に示すとおり、従来の「速度コンター図」による分析では、特に渋滞区間が連続している場合にはボトルネック（道路管理者が目視で確認したボトルネックは交差点B、F、LおよびP）を特定することが困難であった。これに対し本研究で開発した手法では、渋滞の先頭になっている区間であることを



図中のBNの値は、当該区間が「渋滞」かつ隣接する前方の区間が「非渋滞」である時間帯の割合を示す。図中のAQの値は、当該区間及び隣接する前方の区間ともに「渋滞」である時間帯の割合を示す。AQの値が小さく（前方の渋滞の影響を受けていない）、BNの値が大きい（渋滞の先頭になっている）区間をボトルネックと判断する。

図-2 ボトルネック指数と速度コンター図との比較

示すボトルネック指標（BN）と、前方の渋滞の影響を受けている区間である（その区間はボトルネックでない）ことを示す指標（AQ）により、適切にボトルネックを特定することが可能になっている。

### ◆ ETC2.0 プローブ情報の活用（交通安全）：事故の危険性が高いエリアを抽出する手法

ETC2.0 プローブ情報の急減速発生箇所を示すデータから、対策を実施すべき事故の

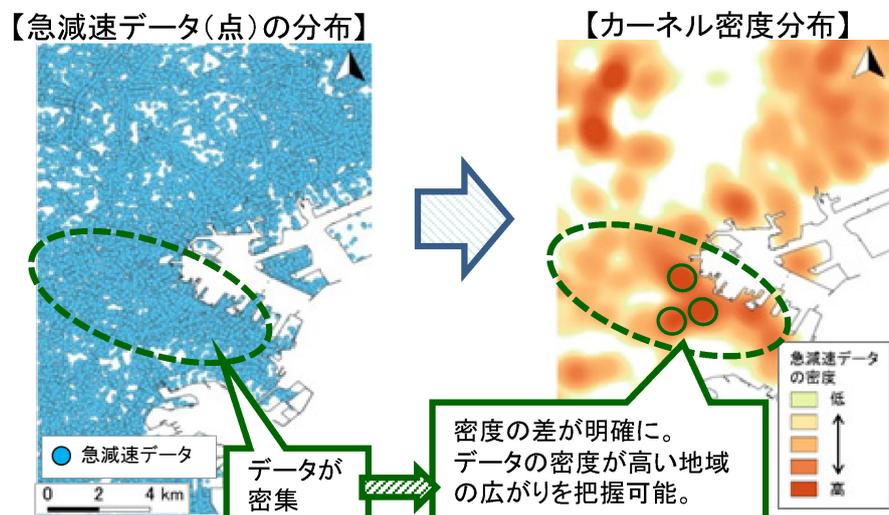


図-3 カーネル密度分布による事故の危険性が高いエリアの把握

危険性が高いエリアを抽出する手法を開発した。図-3左のように、急減速発生箇所を単純にプロットしただけでは点が無数に存在するため事故の危険性が高いエリアを把握することができなかった。これに対し本研究では、カーネル密度分布(図-3右)を用いることで急減速発生箇所の面的な広がりを表現し、事故の危険性が高いエリアを抽出できるようにした。これにより、交通安全対策実施の優先度の高いエリアなどの検討を効率的に行うことができるようになった。

#### ◆ ETC2.0 プローブ情報の活用(物流支援)：物流事業者の車両運行管理支援

物流事業者等の車両運行管理の効率化等を支援する「車両運行管理支援サービス(図-4参照)」の実現に必要なシステム等を開発した。具体的には大量のETC2.0プローブ情報の中から、サービスの利用を希望する車両の位置情報などを、取得してから5分以内に抽出し、物流事業者等に配信できるようにした。これにより、正確な到着時刻を予測し

たり運行計画を変更したりするなど、運行管理を効率的に行うことができるようになった。上記サービスは2017年より運用を開始し、2021年3月現在、8事業者の約1,000台の車両に利用されている。



図-4 車両運行管理支援サービスのイメージ

### 3. 関係する報告書・技術資料一覧

- 道路政策評価における ETC2.0 プローブ情報の活用方法に関する研究：  
[http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/3paper/pdf/2017\\_14.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/3paper/pdf/2017_14.pdf)
- 道路混雑のボトルネックを特定する手法に関する研究：  
[http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn1125pdf/ks1125\\_05.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn1125pdf/ks1125_05.pdf) (p.3,4)
- 効果的効率的な交通安全マネジメントに向けた手法・対策導入のための研究：  
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn1037pdf/ks103710.pdf> (p.67,68)
- 車両運行管理支援サービスの有効性の検証：  
[http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/3paper/pdf/2018\\_15.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/3paper/pdf/2018_15.pdf)

### 4. 今後の展望

今後も継続的に ETC2.0 プローブ情報の利用に関する課題やニーズを把握し、マップマッチング(地図上の車両の走行位置を特定)の精度向上をはじめとする各種の改良を行うことにより、より利便性の高い情報となるよう研究を行っていく。さらに ETC2.0 プローブ情報の民間活用に向け、ETC2.0 プローブ情報の秘匿化処理手法や提供の仕組みについても研究を行っていく。