

### 3.3 IT 技術による賢い道路の利活用に向けた研究

(道路交通研究部長 岡 邦彦)

セッション:「生産性向上 ～ICTによるイノベーション～」

IT技術による賢い道路の利活用に向けた研究  
～研究の現状と今後の可能性～

道路交通研究部長  
岡 邦彦



皆さん、おはようございます。道路交通研究部長の岡でございます。よろしくお願いいたします。私からは、「IT 技術による賢い道路の利活用に向けた研究」の現状と、今後の可能性と題して、お話をさせていただきたいと思っております。

目次

1. IT技術、ETC2.0活用の可能性
2. ETC2.0を活用したサービス・分析の例
3. IT技術、ETC2.0を活用した研究の現状
4. 今後の賢い道路の利活用に向けた研究

1. IT技術、ETC2.0活用の可能性

ETC2.0サービス…もうETC(料金収受)だけじゃない!

道路アンテナと車両が双方向通信  
・これにより多様なサービスを提供  
○従来よりも拡大された情報提供サービス ○安全運転支援サービス  
・ETC2.0車載器に蓄積された「走行履歴」「挙動履歴」を収集



ETC は平成 12 年に高速道路の料金収受システムとして導入され、これによって料金所における渋滞が解消されたことはご承知のとおりと思っております。この ETC ですが、2016 年の 4 月から新たな機能が加わり、ETC2.0 のサービスとして運用を開始しております。

新しい ETC2.0 では、従来の料金収受システムに加えて、情報の提供する内容が加わっております。具体的には、例えばカーブの先の渋滞だとか、あ

るいはトンネルの先の雪とか霧の情報を提供することによって、安全性を向上させるものです。さらに、ETC2.0 では、プローブ情報の収集が可能でございまして、車両の走行履歴だとか挙動のデータが収集できるようになっております。

### 1. IT技術、ETC2.0活用の可能性

これまでの技術(交通調査、民間データ等)と何が違うのか

- 交通量など、これまでの交通データは一定の統計値(集計値)
- ETC2.0プローブデータは個々の車のデータ(非集計データ、点群データ)
- このためETC2.0プローブデータでは、交通の実態をより正確に把握できる可能性

道路交通センサ等、他の技術とETC2.0の違い

	常設トラカン (一般道)	常設トラカン (高速)	簡易トラカン	ETC2.0プローブ	民間プローブ
データ入手の タイムラグ	概ね翌月末		概ね即日	右走行 翌日 確定後 30日後	翌月末
観測項目 (集計区分等)	交通量 方向別 車種別	交通量 方向別 車種別	交通量 方向別 車種別	旅行時間・旅行速度 方向別 時間別(15分刻) 方向別 車種別	旅行時間・旅行速度 方向別 時間別(15分刻) 方向別
観測区間	交通調査基本区間		任意	DRM区間 (交通調査基本区間)	DRM区間 交通調査基本区間
データ集計者	地事庁	高速道路公社等	地事庁等	民間事業者	民間事業者 (特定事業者)
制約	- 観測地点に限られる - 観測区間が狭い - 観測時間帯、観測方向に制約がある		- 多車線区間の観測が困難 - 観測精度が低い	- 車種別観測が困難 - 観測地点・観測区間・観測時間帯・観測方向に制約がある	- 大企業(物流トラック等)のデータが収集できない

これまで道路の交通量は、5年に1度の道路交通センサの調査、あるいはトラフィックカウンターなどによる計測などではしか把握することはできませんでした。ところが ETC2.0 のプローブデータでは、個々の車両のデータを常時収集できることから、交通の実態をより正確に把握できる可能性が格段に高くなりまして、交通の分析と利用者のサービスの両面で飛躍的な進展が期待できると考えております。

そこで、このデータを使いどのような分析ができるか、ご紹介をさせていただきます。まずは、交差点の渋滞に関する実態把握の事例です。

### 2. ETC2.0を活用したサービス・分析の例

ETC2.0データを用いた様々な分析が始まっている

- つくば市内 春日1丁目西交差点の渋滞状況
- 交差点の通過車両の地点速度を右折と直進に分けて分析

現状、右折車が右折レーンをはみ出して、直進車が影響を受けている

■春日1丁目西

【交差点形状】

【交通状況①】

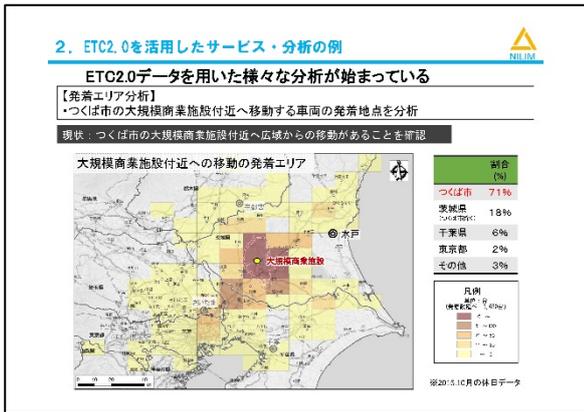
【交通状況②】

約10年前につくばエクスプレスが開通して以来、つくば市では学園都市に商業店舗の立地が進みまして、交差点も渋滞するようになってきました。この交差点は、つくば市内にある学園大通りにある春日1丁目の交差点の状況です。この交差点について、2016年の11月に渋滞の状況を分析いたしました。ちょうどこの交差点を、左側から右側に通過する車両の中で、特に ETC を搭載した車両約430台を捉えて、200mごとにそれぞれの速度を計測したデータを使

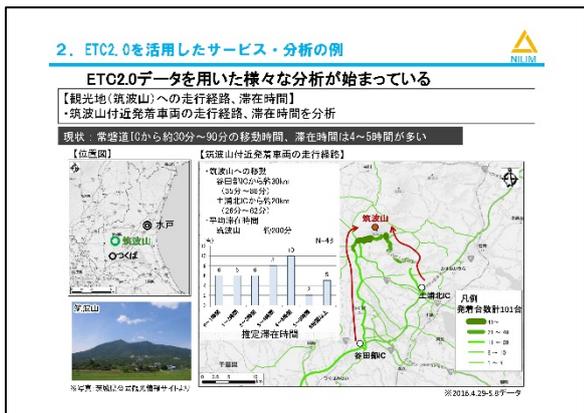
います。

そのデータでは、ETC2.0 の場合は走行経路が分かれますから、直進の車か右折した車を分けることができます。そこで、それぞれ直進と右折に分けて分析をさせていただいています。上側が右折車両の結果でございますが、実はここには右折レーンが50mほどついています、50mを超えてまで、ちょうど速度の低い部分がある車両ですが、右からの交差点の距離を表していますが、なっておりまして、右折レーンを超えて、右折車が待っているという状況がはっきり捉えられます。

一方、直進の車両も実は右折レーンから車両が出ていますから、直進車もその影響を受けているという分析が判明することができました。

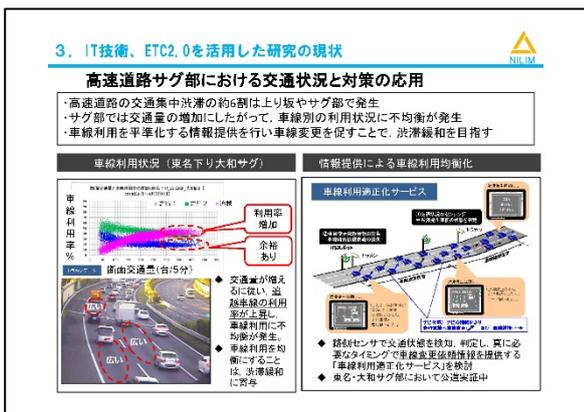


また、ETC2.0のデータでは、エンジンを切った時間も分かりますから、この交差点を通った車はどこまで行っているのか、終着地点を把握することができます。その結果がこちらでございまして、当然、つくば市以内が71%ぐらいありますが、実は東京が2%で、かなり広い圏域から、この商業施設まで来ているが判明いたしました。



また、次は筑波山ですが、筑波山は新緑や紅葉など観光地として有名です。そこで、東京から車で行く場合の所要時間ですが、谷田部インターから降りて、筑波山に行く場合、あるいは土浦北インターで降りて、筑波山に行く場合の、それぞれの所要時間をインターからの時間を分析したところ、谷田部インターからは35分から86分で、渋滞しているときは約3倍かかっている。一方、土浦北インターは26分から62分で、こちらも渋滞している場合は約3倍強の時間がかかっているのが分かります。

筑波山周辺で止まったときにどのぐらい車を駐車しているかの時間ですが、だいたい平均的には200分で、おそらくここで降りて、ロープウエイで上に行くという時間がそこで出ているというのが分かります。この分析は、車両の集客範囲だとか滞在時間などから、必要な駐車台数を計画する場合に非常に有効であると考えております。



次は、高速道路の渋滞の状況ですが、高速道路における渋滞は約6割が上り坂とかサグで発生しております。そこでサグの部分では、交通量の増加に従って、皆さん速く走ろうとして追い越し車線側を走る車が増えていきます。一方、サグでは下り坂から上り坂になってもアクセルを同じように踏みますので、速度が知らないうちに低下して、渋滞が自然に発生すると、そのような状況になります。

そこで、路側センサーで車両の走行状態を検知して、ETC2.0を活用して、情報を車の方に与えたいと考えております。真に必要なときに、ちょうど混み合っているときに、左側の走行車線に寄りなさいとか、あるいはちょうど下りが終わって上り坂になるときに、適切に加速をしてくださいと、そのような情報を提供することによって、道路の交通量を最大限に活用して渋滞をできるだけ発生させないよう、取り組みを行っていきたくと考

えております。

**3. IT技術、ETC2.0を活用した研究の現状**

**車両運行管理支援サービスの検討**

ETC2.0により物流事業者等の運行管理の効率化やドライバーの安全性の向上を図る  
 ・プローブ情報を物流事業者等に提供するシステムや通信インターフェイスを作成済み  
 ・サービスの効果・実現可能性等評価のため昨年度より社会実験を実施(参加者は公募)

「ETC2.0車両運行管理支援サービス」の概要 システムのイメージ

次は、車両運行管理に関するサービスです。わが国の輸送の約9割はトラック輸送でございまして、しかもそのトラック輸送事業者の9割が、中小、零細企業のため、ドライバー不足などの課題を抱えております。そこでこのETC2.0を搭載した車両の運行管理を行う事業者に対して、そのトラックの走行位置だとか、あるいはブレーキの情報を提供することによって、運行管理の効率化だとか、ドライバーの安全性の向上を支援したいと考えています。

具体的には、リアルタイムで位置の情報を正確に把握して、正確な到着時間を予測することによって、荷待ちの時間を短縮することや、あるいは運転の危険箇所をピンポイントで特定することによって、安全確保をはかるうとしております。これについては昨年度から社会実験を行っておりまして、昨年度は16社。2016年度も先般公募をさせていただきまして、16社が新たに参加することになっております。

**3. IT技術、ETC2.0を活用した研究の現状**

**交通安全対策へのETC2.0プローブ情報の活用**

走行履歴、挙動データに基づき、潜在的危険箇所を抽出し、その発生要因を分析する手法を検討  
 ①急減速の発生状況から危険箇所を抽出 ②急減速の要因を推定

急減速発生状況に基づく危険箇所抽出 急減速の発生状況から発生要因分析

次は、交通安全対策の活用です。ETC2.0では前後加速度が0.3G以上かかった場合に、その位置を記憶しております。従って、たくさんブレーキを踏んだ箇所を集めることによって、どこが危険箇所になり得るかを抽出することができます。

**3. IT技術、ETC2.0を活用した研究の現状**

**交通安全対策へのETC2.0プローブ情報の活用**

走行履歴、挙動データによる状況把握、危険エリア抽出、効果検証手法を検討  
 ①通過交通等の交通状況を把握 ②生活道路の危険エリアを抽出  
 ③対策効果の検証

走行履歴データに基づく速度抑制対策の効果検証

そのような場所については、危険要因を排除することによって、安全性を高めることができると考えています。こちらはその事例でございまして、ちょうど幹線道路から生活道路に入るところで、非常に速度が高いので、ラバーポールというのを設置させていただきました。それによってどれぐらい速度が低下したのか、簡単に測ることができるという事例です。

### 3. IT技術、ETC2.0を活用した研究の現状

#### 災害発生後の通行実績の早期把握

・災害時に迅速に通行実績を把握する手法を確立し、災害対応業務を支援  
・ETC2.0プローブデータを一定時間内に集計し、地図上表示するシステムを構築

通行実績の画面表示（例：熊本地震）

2016年4月18日16時～4月19日16時  
2011年4月29日9時～4月30日9時（高速圏通過後）

次は、災害のときですが、熊本地震のときに地震発生後にどこが通れるのかを把握しようとしたものでございまして、太いところはきちんと通れたというマップです。特に災害時には道路の警戒作用も重要ですし、その後物資の輸送、あるいはタンクローリーがどこを通れるのかを的確に把握して提供することが非常に求められております。

### 4. 今後の買い道路の利活用に向けた研究

#### データ分析体制の強化

・国総研にETC2.0データのバックアップシステムを構築し、10年以上のデータをオンライン保存  
・分析のためのアプリサーバを整備し、より詳細でニーズにあった分析を可能に

現状の分析体制	構築中の国総研システム
<p>ETC2.0データ 経路情報収集装置</p> <p>データ転送</p> <p>関東地方整備局 データセンター</p> <p>関東地整に設置されたシステムにより分析 ○全国の経路情報のデータを収集 ○最大3年間のデータを保存 ○旅行時間・旅行速度等の定型的な分析を実施</p> <p>分析内容によっては外部のコンサルタント等への依頼が必要</p>	<p>データ転送</p> <p>国総研にETC2.0データセンター</p> <p>国総研にバックアップデータベースを構築 ○関東地整で収集したデータのバックアップ ○10年以上のデータを保存 →長期間にわたる分析が可能に ○分析のためのアプリサーバを構築 →分析パラメータを研究者自身で調整することで、より詳細でニーズに合った分析が可能に</p>

あとは、今後のことを少しお話ししたいと思います。この ETC のデータですが、今、関東地方整備局にサーバーがございまして、約 3 年間のデータをそちらで保存しています。国総研にそのバックアップ機能としてのサーバーを、2016 年度に整備させていただいて、10 年間分を長期間にわたって蓄えられる機能を有しようと思っています。これによって、我々研究者自ら、あるいは国総研に派遣されている研究員の方々が自由な発想で、その詳細な分析ができる

ようになると考えています

### 4. 今後の買い道路の利活用に向けた研究

#### 車両搭載センシング技術

・道路管理の高度化を目的とした、簡単に車両に搭載可能なセンシング機器等を用いた情報収集・活用技術の調査  
・道路管理に適用する場合の機器・技術の要求性能を整理

■今後の方向性

- ・ 公営路線により、車両搭載センシング機器・技術の調査
- ・ 道路管理における車両搭載センシング技術への要求性能を整理

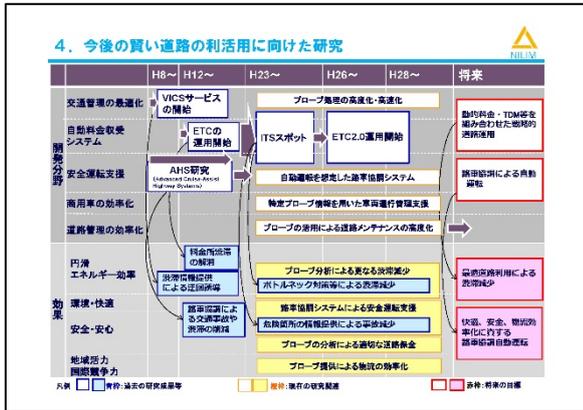
カメラ（イメージ）  
GNSS/IMU（イメージ）

3次元点群データ  
2次元図面データ

① 特殊の通行の需要の迅速化  
② 区画線、標線等の道路維持管理の効率化  
③ 運転交差の高度化や自動走行への活用等

GNSS: Global Navigation Satellite System (地球規模測位システム)  
衛星測位システムからの位置  
カメラ: 取得した画像から対象物位置を算出の精度が向上  
レーザー: 照射による反射を用いて高精度データの取得が可能

また、センシング技術ですが、自動運転の関係ですが、カメラだとかレーザーといったセンシング技術でそれを使って区画線だとか、そのようなデータを的確に捉える、そのようなことをやろうとしています。



最後ですが、ITS に関わる技術についてはめざましい進展がございまして、最初は VICS、ETC から始まって、自動運転になっていますが、現在その運用を使って、どういう研究ができるかというのをやっております。今後はさらに動的な料金の課金だとか、TDM だとか、あるいは路車協調の自動運転だとか、そのようなものに今回の研究をさらに反映させていきたいと考えているところです。私からの発表は以上です。ご静聴ありがとうございました。