

ETC2.0プローブを活用した分析事例

佐治秀剛・田中良寛・鹿野島秀行・牧野浩志

1. はじめに

道路行政を効率的かつ効果的に展開するためには、道路交通の実態を観測し、課題を分析した上で、施策の計画・実行・評価・改善に継続的に取り組む必要がある。交通調査データは、道路行政のPDCAサイクルの中で、重要度が増している。

しかし道路交通状況の常時観測は非常に困難であった。これまでの交通状況調査手法は、非常に限られた地点でのみ断面交通量を測定する、限定された日にのみ調査車両を走行させ、その結果をもってその区間の旅行速度とみなすといった制限の多い調査手法であった。

そのため、道路計画策定には、5年に一度実施される道路交通センサスによる主要区間ごとの日平均交通量が基本となっていた。また、ニーズの高い渋滞情報の算出には路側に設置されたトラフィックカウンター（以下、トラカンと言う）という定点観測装置が使われているが、地点の速度から渋滞状況を推定するため、実態を必ずしも十分に把握しているとは言い切れず、またトラカンが設置されていない箇所では、渋滞の把握ができないという課題があった。

一方、国土交通省では、2011年より全国の高速度道路本線上を中心として、約1,600箇所ITSスポットを設置している。市販されているETC2.0対応カーナビ搭載の車両がITSスポットを通過することで、車両の緯度・経度、時刻、加速度を収集している。この情報をETC2.0プローブと称する。

ETC2.0プローブを用いて、車両の走行履歴を把握することで、トラカンがない箇所でも渋滞を把握することが可能になる上、渋滞情報や旅行時間情報の把握がより精度を増すことになる。また、急ブレーキを踏むような現象が多く発生する危険箇所の特定も可能である。これらの情報は、道路管理者が渋滞箇所の把握、危険箇所の把握、道路

改善計画の立案などに有効に活用することで、道路交通システム全体の改善に貢献する社会的な意義を持ち合わせている。

本稿では、ETC2.0プローブの活用事例およびETC2.0プローブを集計・表示するために開発したプローブ情報活用システムの概要について、紹介する。

2. ETC2.0プローブの活用事例

2.1 ETC2.0プローブの概要

ETC2.0プローブは、「基本情報」「走行履歴」「挙動履歴」から構成される。これらのデータをプローブサーバで処理することで、旅行時間や旅行速度の算出・蓄積を行っている。集計単位は、デジタル道路地図の基本道路（全国約39万km）のリンク（DRMリンク）単位と、道路交通センサス等で用いられる交通調査基本区間単位である（図-1）。

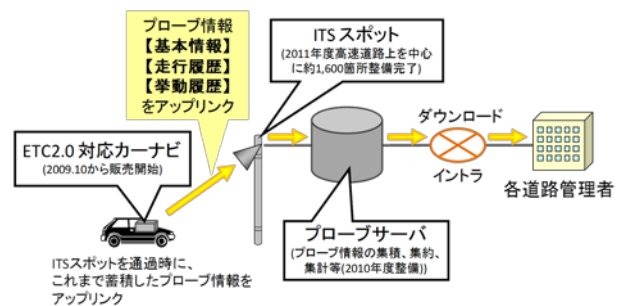


図-1 ETC2.0プローブシステム

a) 基本情報

基本情報は、ETC2.0対応カーナビに関する情報（無線機に関する情報（製造メーカ、型番等）、カーナビゲーションに関する情報（製造メーカ、型番等））、車両に関する情報からなる。

b) 走行履歴

走行履歴は、時刻、緯度・経度、道路種別（高速、都市高速、一般道等）等のデータで、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時点から45度以上変化した時点で蓄積している。ただし、走行開始地

点や走行終了地点などの情報は、収集されない。

c) 挙動履歴

挙動履歴は、時刻・緯度・経度、方位、道路種別、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度等のデータで、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度のいずれかが表-1に示す閾値を越えた時のピークを蓄積している。

表-1 挙動履歴の閾値

	前後加速度	左右加速度	ヨー角速度
閾値	-0.25G	±0.25G	±8.5deg/sec

2.2 ETC2.0プローブの活用

ここでは、プローブサーバに蓄積されたETC2.0プローブの分析事例を示す。

(1) 路上工事が交通に及ぼす影響の把握

中央道恵那山トンネルの天井板撤去工事²⁾に伴い、下り側のトンネル部を通行止めとし、上り側で対面通行を行った。これら工事に伴う交通状況についてETC2.0プローブを用いて検証した。

ETC2.0プローブは交通状況を面で捉えて可視化することが可能である。ここでは路線に着目して、リンク別・時間帯別の平均旅行速度の集計結果を模式図として表示した時空間速度図を示す(図-2)。

■ 集計条件

<対象路線>

- ・中央道本線：飯田山本IC～中津川IC

<対象期間>

- ・工事中：2013年6月22日(土)～7月2日(火)
- 工事期間中は、図-2に示す通り恵那山トンネルの入口手前で渋滞(赤：40km/h未満)が発生し、トンネル内で速度低下(黄：40km/h以上、60km/h未満および緑：60km/h以上、80km/h未満)がみられた。

(2) 災害が交通に及ぼす影響の把握

2014年2月14日(金)夜から15日(土)にかけて、関東甲信越地方、東北地方の内陸部で記録的な大雪となり、山梨県内では河口湖 143cm、甲府 114cmなど、歴代一位の積雪を観測した²⁾。これに伴う通行止めの影響を、ETC2.0プローブを用いて検証した。

ETC2.0プローブの平均旅行速度を地図上に図示した結果を図-3に示す。14日(金)の18時～23時については、中央道における旅行速度が確認でき、東京方面から山梨方面へのETC2.0対応カーナビ搭載の車両が走行していることがわかる。しかし15日(土)には東京方面及び静岡方面から山梨方面への旅行速度がなく、ETC2.0対応カーナビ搭載の車両が走行していないことが確認できた。

このように、ETC2.0プローブの旅行速度を地図上に表示し、さらに災害発生時において、リアルタイムに集計・地図表示することで、災害発生時の“通れた道マップ”を作成することが可能となる。

■ 中央道恵那山トンネル工事における中央道の交通状況 (休日【2013年6月22日～7月2日[4日間]】)

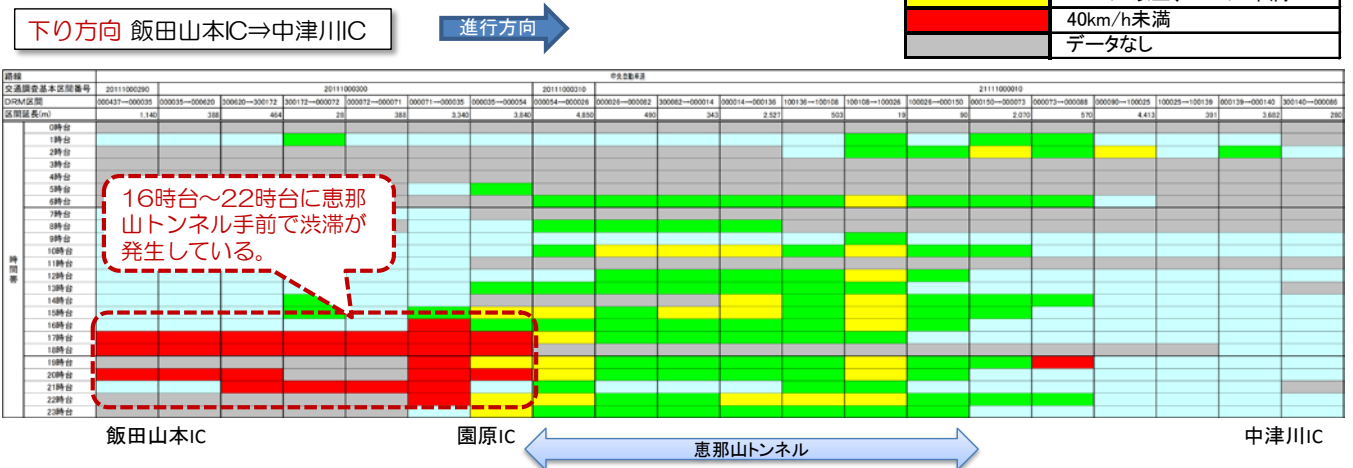


図-2 時空間速度図 (中央道恵那山トンネル)

■ETC2.0プローブの取得状況



図-3 山梨県のETC2.0プローブ取得状況（大雪時：2月14日～2月15日）

3. プローブ情報利活用システムの開発

前述の通り、ETC2.0プローブを利用することで、工事や災害など交通状況に及ぼす影響の把握が可能となる。しかし、道路管理者が日々の業務で、全国から収集されるETC2.0プローブを直接扱うことは容易ではない。そこで、国総研では、プローブサーバに蓄積されているETC2.0プローブを用いて、簡単なデータ集計・表示を行うプローブ情報利活用システムを開発した。

ETC2.0プローブの特徴および道路管理者における業務プロセスを分析した結果、ETC2.0プローブの活用が考えられる業務として、旅行速度調査、渋滞長調査、経路把握、路上工事による影響把握、道路上での事象発生の把握、災害時の通行可否の確認、ヒヤリハット箇所の特特定などが抽出された。この中から必要なデータサンプル数、集計区間、データ取得期間などを考慮して、必要機能の整理を行った（表-2）。

この整理結果より各機能の優先度や実現性また道路管理者へのヒアリングを行い、表-3に示す通り、6つの機能を実装したプローブ情報利活用シ

ステムを開発した。

道路管理者は、プローブ情報利活用システムのポータルサイトにアクセスし、イントラネットを通じてアプリケーションを操作し、必要な集計結果を閲覧、利用することができる。

4. 今後の展開

ITSスポットとETC2.0対応カーナビから収集されるETC2.0プローブは収集開始から4年余りが経過し、データ取得量も順調に増加している。プローブ情報利活用システムの利用状況（ログイン数）についても、毎月300件以上のアクセスがあり、道路管理者に広く周知・利用されている。

今後、ETC2.0プローブのデータ取得量のさらなる増加が予想されるなか、その巨大なデータ、いわゆるビッグデータを適切に処理し、抽出、そして可視化することが必要となる。

ETC2.0プローブというビッグデータを道路管理者がより有効に活用するためには、プローブ情報利活用システムを含め、プローブシステム全体の発展に向けた研究開発が必要である。

表-2 プローブ情報活用システムに必要とされている機能

ETC2.0プローブのサービス区分	具体利用事例	必要となるデータの精度		
		利活用にあたって必要な単位あたりのサンプル数(ETC2.0プローブ数)	必要集計区間	取得時期
旅行速度調査の効率化・高度化	交通データ処理手順(案)3での活用を踏まえた道路管理者へのデータ提供	1時間当たり月合計1サンプル(昼間12h時間帯)	DRMリンク単位	1ヵ月後
	月報(交通データ処理手順(案))の作成	1時間当たり月合計1サンプル(昼間12h時間帯)	交通調査基本区間	1ヵ月後
	渋滞の全体像の把握	1時間当たり月合計3~5サンプル(昼間12h時間帯)	交通調査基本区間	1ヵ月後
	主要路線の渋滞箇所との把握	1時間当たり月合計3~5サンプル(昼間12h時間帯)	DRMリンク単位	任意
	事業実施による効果評価	1時間当たり月合計3~5サンプル(昼間12h時間帯)	交通調査基本区間	任意
渋滞長調査の効率化・高度化	路線の渋滞、混雑区間長の占める割合を整理し、路線としての渋滞状況を把握	5サンプル/15分	DRMリンク単位	任意
	交差点での渋滞継続時間を整理し、渋滞度を把握	5サンプル/15分	DRMリンク単位	任意
	渋滞長調査の代替として渋滞長を計測	5サンプル/10分	50m単位	1~2週間後
	高速道路の渋滞発生ボトルネック箇所の詳細位置の把握	5サンプル/15分	100m単位	任意
災害時の通行可否の確認支援	災害後の通行可能性を把握	-	DRMリンク単位	1時間後
	災害時における回路の旅行速度・主要地点間の所要時間の把握(ドライバーへの提供)	-	交通調査基本区間	1時間後
ヒヤリハット箇所の特定	ヒヤリハット多発箇所の抽出により、危険箇所の把握	-	緯度経度	任意

表-3 プローブ情報活用システムの機能

機能	概要	運用開始年度
時空間速度図作成機能	ユーザが指定した任意の経路におけるDRMリンク別・時間帯別の平均旅行速度の集計結果を、帳票形式に出力する機能	2013
所要時間帳票作成機能	ユーザが指定した任意の経路におけるDRMリンク別・時間帯別の平均所要時間の集計結果を、帳票形式に出力する機能	2013
急加速度発生箇所マップ作成機能	ユーザが指定した任意の地域の急加速度(前後加速度)の発生箇所を地図上に表示する機能	2013
旅行速度地図表示機能	ユーザが指定した任意のエリアの区間別(DRMリンク)、時間帯別平均旅行速度を、地図表示する機能	2014
災害時のリアルタイム処理機能	災害(震度5弱以上の地震等)を観測した都道府県の区間別(DRMリンク)平均旅行速度をリアルタイムに自動集計する機能	2014
交通量データ出力機能	交通量データを帳票形式に出力できるとともに、地図表示する機能	2014

参考文献

- 1) 中日本高速道路株式会社：中央自動車道 恵那山トンネルの天井板を撤去します～工事規制中の安全運転にご協力をお願いします～、http://www.cnexco.co.jp/corporate/pressroom/news_old/index.php?id=3212.
- 2) 内閣府：防災情報のページ 2月14日から16日の大雪等の被害情報等について、http://www.bousai.go.jp/updates/h26_02ooyuki/pdf/h26_02ooyuki_26.pdf
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究室：交通データ処理手順(案)

佐治秀剛



名古屋電機工業(株) (前国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部高度道路交通システム研究室 交流研究員)
Hidetaka SAJI

田中良寛



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官(前高度道路交通システム研究室)
Yoshihiro TANAKA

鹿野島秀行



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部高度道路交通システム研究室 主任研究官
Hideyuki KANOSHIMA

牧野浩志



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部高度道路交通システム研究室長
Hiroshi MAKINO