

# プローブデータを活用した冬期交通確保の検討について

久保 光晶\*1 渡邊 俊彦\*1 今井ひとみ\*1

## 1. はじめに

各道路管理者においては、地域の社会経済活動や安全・安心な暮らしを支えるべく、除雪体制の強化や除雪機械の高度化などにより、冬期においても円滑な道路交通の確保に努めているところである。

しかし、道路利用者の雪への備えの不備（タイヤチェーン未装着等）が要因となり、登坂不能車等の立ち往生車両が後を絶たず、それに伴う渋滞・通行止めなどが通行に支障を与えている（写真-1）。



写真-1 登坂不能車による渋滞の例

現在の冬期道路管理は、気象情報、テレメータ（積雪計、気温計など）や道路パトロールをもとに冬期道路管理や雪害への対応が行われており、人手による監視のため異常事象の発見に時間を要し、異常事象に対する通行止めの措置などの対応が遅れるといったことが考えられる。一方、直轄国道に整備されたETC2.0プローブ情報を収集可能な路側機が運用されたことで、今後は、交通状況のリアルタイム収集や、道路交通状況の実態把握の迅速化・高度化・効率化が進んで行くことが予想される。

本論文では、冬期道路管理における課題に対し、プローブデータを活用した冬期道路管理におけるデータ分析の取り組みについて報告する。

## 2. 道路プローブデータの概要

ETC2.0プローブ情報は、自動車に搭載される「ETC2.0サービス対応車載器」と、路側に設置される「ETC2.0

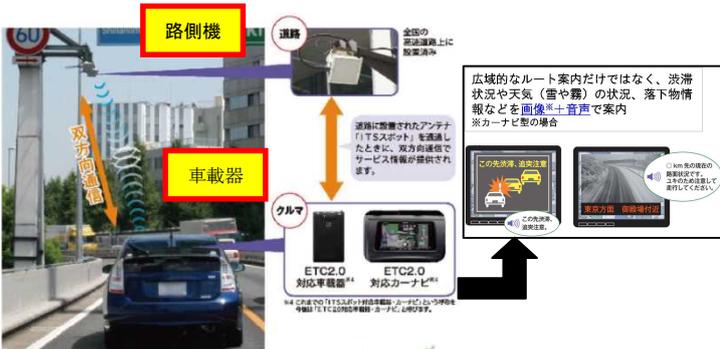


図-1 ETC2.0サービスの路車間通信の概要

プローブ情報収集可能路側機」との間で行われる通信により得られる、自動車の走行履歴データと挙動履歴データ（緯度経度・車両ID・時刻等）を基に作成されているデータのことである（図-1）。

データはリアルタイムで取得されているため、より迅速な事象の発見などへの活用も期待される。一般道路におけるETC2.0プローブ情報収集可能路側機の運用は平成27年度からで、機器の整備状況やETC2.0サービス対応車載器の普及状況から、特定の期間や路線に絞り込むと取得できるデータ数が少ない場合がある。

また、機器特性や個人情報保護の観点から出発地・目的地について秘匿処理があり、全ての経路情報が保存されていない場合がある。

ETC2.0プローブデータは、「走行履歴」と「挙動履歴」を取得しており、このデータを活用し、道路プローブデータ（DRM 区間別平均旅行時間・速度データ等）が作成されている。

## 3. プローブデータによる分析

### (1) ケース分析の実施

冬期道路管理において、交通障害の発生した事象より、以下の4つのケースで検討を行った（表-1）。

表-1 ケース分析の体系（概要）

	分析視点	プローブデータの活用イメージ
ケース1	冬期走行速度低下箇所への対応に向けた現状分析	・ 降積雪は交通容量の低下や登坂不能車を引き起こす。これらの状況を把握するため、速度低下により走行環境の悪化を推測することの検討に活用。
ケース2	年末年始のトリップ特性分析	・ 年末年始は少雪地域から冬タイヤ未装備の広域交通が混入し、交通障害が発生しやすく、広域的な情報提供が課題となる。このため、県境断面における通過交通の経路や利用する高速道路IC、立ち寄る道の駅などのトリップ特性を比較検討し、有効な情報提供箇所の検討に活用。
ケース3	高速道路通行止め時への対応に向けた現状分析	・ 高速道路通行止め時に並行道路で混雑が発生することをふまえ、主な迂回経路の混雑区間や速度低下区間などボトルネック区間を抽出し、除雪水準の見直しや他の迂回路の検討などに活用。
ケース4	広域的な降雪に向けた現状分析	・ 除雪応援や通行止め等の準備作業を迅速に行うため、隣接工区の交通状況（速度状況）を常時把握し、速度低下や交通障害の早期発見に活用する。

### (2) 分析内容と結果

#### ■ ケース1) 冬期走行速度低下箇所への対応に向けた現状分析

##### ① モデルエリア・路線

新潟県上越市柿崎区～大潟区（国道8号）

・ 降雪時に登坂不能車が多発。その一方で、他の迂回路がなく、国道8号において著しい渋滞が発生する箇所。

##### ② 分析内容

a) ・ 民間プローブ走行時間データ、テレメータデータ、

\* 1 国土交通省北陸地方整備局 北陸技術事務所

登坂不能車発生履歴、高速道路通行止め発生履歴を用いて、降積雪状況の違い、登坂不能車発生時、高速道路通行止め発生時による直轄国道の平均速度の変化について分析する。

- ・時間帯別降雪量と時間帯別平均速度の関係について、冬期交通障害発生時と非発生時別で分布図を作成する。
- ・ETC2.0プローブ走行履歴点群データより、冬期交通障害発生時の速度低下ポイントを把握。

b) 分析期間 平成25年12月～平成26年3月、平成26年12月～平成27年3月

③分析結果

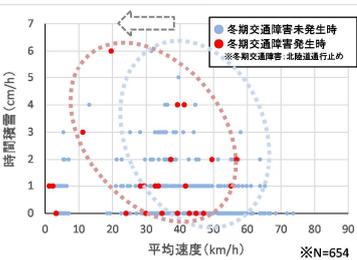
- ・登坂不能車発生頻度の高い上下浜から九戸浜付近では、速度低下が見られる（図-2）。



図-2 走行履歴地点速度状況図

- ・時間積雪量と平均速度の関係では、北陸道通行止め時の速度分布が全体的にやや低下の傾向を示した（図-3）。但し、今回の分析期間には、登坂不能車発生時のデータがなかったことから、今後、登坂不能車発生日データを加えたさらなる分析が必要である。

①サグ部(上り勾配)→九戸浜・鶺の浜温泉入口



②サグ部(上り勾配)

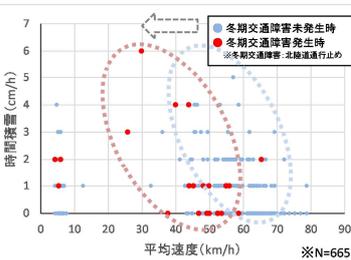


図-3 降雪量と平均速度の関係

④今後の展開

- ・登坂不能車発生の恐れがある条件（降雪量と速度等）から発生の危険度を予測する。

■ケース2) 年末年始のトリップ特性分析

①モデルエリア・路線

新潟・群馬県境断面（関越道・国道17号）

- ・高速道路と直轄国道が並走している。
- ・関東圏は北陸に比べて少雪地域である。

- ・大雪による長期間の通行止め発生事例がある箇所。

②分析内容

a) ETC2.0プローブ走行履歴情報を用いて、平常時（無雪期、冬期）と年末年始の県境断面通過交通の特性の違いを、以下の視点から比較分析する。

- ・到着地点（終点位置）とその範囲の把握
- ・県外トリップの出発エリアの割合
- ・主要沿道施設に立ち寄った県外トリップ数

- ・県外トリップが立ち寄った主要沿道施設（サービスエリア、スキー場等）

b) 分析期間 平成27年10月（平日）、平成27年12月～28年1月

③分析結果

- ・国道17号を利用したトリップのうち、関東方面から新潟県内に移動したトリップの到着地点の圏域を比較すると、年末年始の圏域が最も広いことが確認できた（図-4）。

- ・年末年始（12/27～1/4）は、国道17号及び関越道を利用して新潟県内に移動するトリップ数が増加（図-5）。特に埼玉・東京方面からのトリップ数の割合が大きく増加している（図-6）。

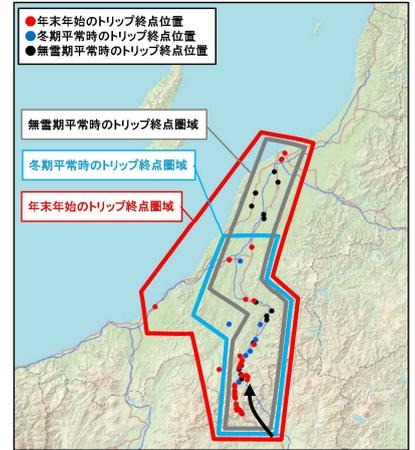


図-4 県外交通の到着地点圏域

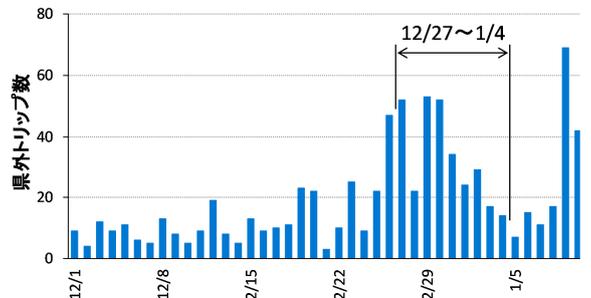


図-5 湯沢 IC・塩沢石打 IC 周辺の主要沿道施設を利用する県外トリップ数

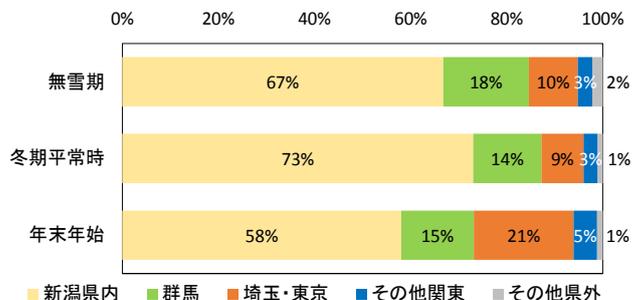


図-6 湯沢 IC・塩沢石打 IC 周辺の主要沿道施設利用者の出発エリアの割合

- ・高速道路・国道17号を利用する年末年始の県外トリップ

プが、新潟県内に入る前に立ち寄っている施設は、高速道路のサービスエリアやパーキングエリア、国道17号沿線のコンビニエンスストアが多いことが分かった（図-7）。

高速道路の施設では、広域の道路交通情報を提供している。国道17号においても、これら施設と連携し、広域の道路交通状況を提供する仕組みが必要である。



図-7 立ち寄り施設状況図

④今後の展開

- ・年末年始の冬期道路交通情報提供方策への反映方法
- ・トリップ特性を踏まえた情報提供エリア、提供位置、路線等の検討
- ・道路沿道施設と連携した情報提供（県外施設も含む）の分析に使用する。

■ケース3) 高速道路通行止め時への対策に向けた現状分析

①モデルエリア・路線

新潟県上越市・妙高市（国道18号）

- ・高速道路に並走する直轄国道や県管理道がある。
- ・高速道路通行止め時の並行路線速度低下や登坂不能車発生事例がある。

②分析内容

a) ・民間プローブ走行時間データ、ETC2.0プローブ情報、高速道路通行止め発生履歴を用いて、高速道路通行止め発生時（無雪期、冬期）における市街地部の平均速度と迂回交通の利用経路を把握する。

- ・迂回交通の利用経路（高速道路利用交通）
- ・迂回エリアの区間別平均速度（速度マップ）

b) 分析期間 平成26年10月～平成27年2月

③分析結果

・上信越道通行止め時に、無雪期で利用された迂回路は国道18号のみ。一方、冬期は国道18号の速度低下もあり、国道18号以外を迂回路として利用するトリップが見られる（図-8, 9）。

・このことから、速度が安定している無雪期に比べ、速度が不安定な冬期の方が迂回路として選択される路線が多い可能性があると言える。そのため、冬期における上信越道通行止め時には、迂回路の確保と誘導が重要となる。

④今後の展開

- ・高速道路通行止め時の迂回利用を考慮した除雪優先路線設定の検討

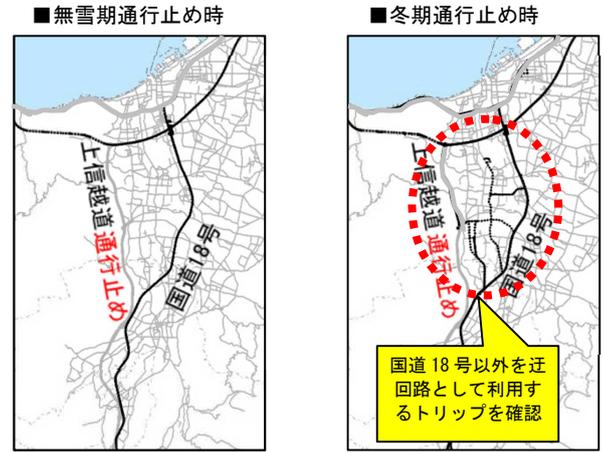


図-8 迂回利用経路図

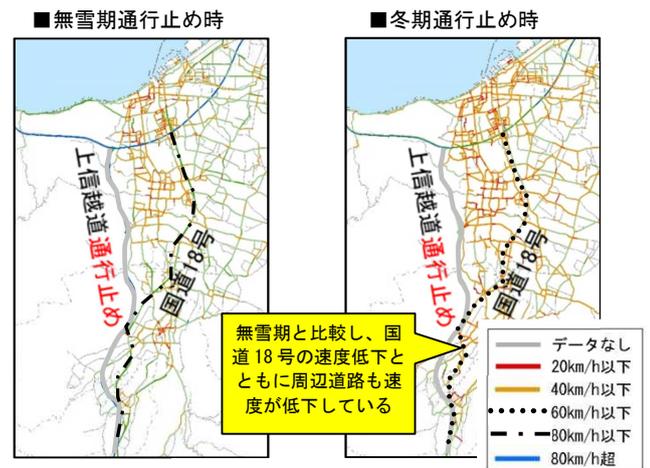


図-9 平均速度図

■ケース4) 広域的な降雪に向けた現状分析

①モデルエリア・路線

国道49号（新潟県阿賀町津川～福島県西会津町）

- ・両エリアとも多雪地域である。
- ・平成25年1月26日に福島県側での大雪による立ち往生が発生し、新潟国道側から応援除雪を実施している。（図-10, 写真-2）



図-10 モデル路線位置図



写真-2 応援除雪実施状況（H25.1）

②分析内容

- a) 民間プローブ走行時間データ、気象庁データを用いて、応援除雪実施時の時間降雪量と速度変化を整理する。
- 参考として、ETC2.0プローブ情報を活用し、冬期降雪時の速度低下ポイントを把握する。
- b) 分析期間 平常時が平成25年2月、応援除雪時が平成25年1月26日のデータを使用。降雪時の地点速度は、平成26年12月～平成27年3月のデータを使用。

③分析結果

・気象条件整理の結果、前日からの気象状況は平常時と異なる他、当日の降雪量・積雪深は津川側と西会津側で比較した場合、西会津側が多い(図-11)。そのため、走行速度は、西会津側で大きく低下している(図-12)。隣接工区であっても、降雪状況やそれに伴う速度低下状況に違いがあることを確認した。

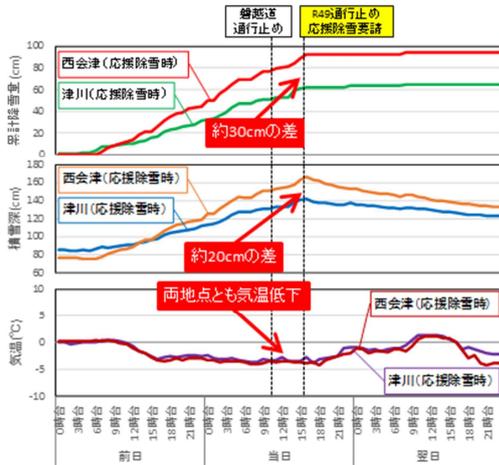


図-11 累計降雪量等気象状況(気象庁)

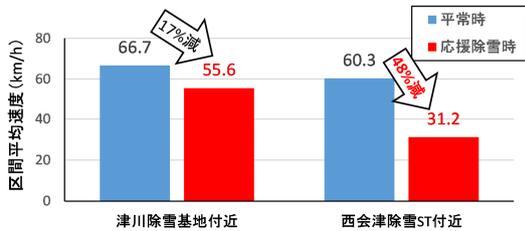


図-12 平均速度(民間プローブ)

・地形的に新潟県側が急カーブ・急勾配区間が多い区間で、速度低下の発生が確認された。一方、福島県側は局所的に速度低下が見られた(図-13)。

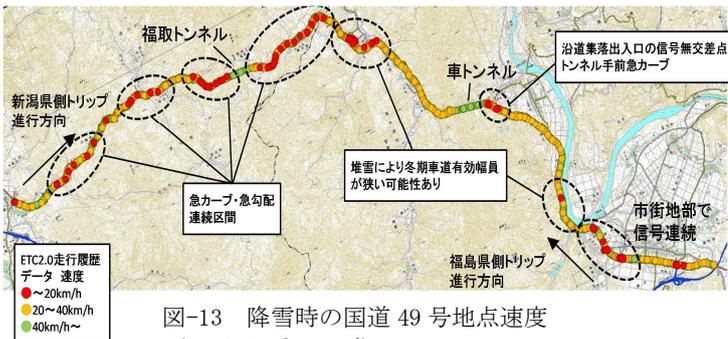


図-13 降雪時の国道49号地点速度(ETC2.0プローブ)

④今後の展開

- ETC2.0プローブを活用した冬期道路管理方策の検討
- 点郡データを活用した冬期速度低下箇所の抽出と対策検討
- 隣接工区も含めたリアルタイム監視の検討

4. おわりに

今回の検討は、いずれもトリップの特徴等が見られ、今後の活用に向けた課題等について有効な分析であった。また、今後の活用方法の具体的な検討内容は、以下のとおりである。

○活用の方向性設定

現在、ETC2.0プローブデータの活用方法は、「過去の実態を分析」する他、要対策箇所の抽出など「今後を活用」する方法となっている。一方ETC2.0プローブデータは、リアルタイムで取得されていることから、今後、取得したデータを瞬時に処理するシステムなどが構築できれば、リアルタイムでの「実態把握」や「変化の把握」なども実施できる可能性がある。

○現場での活用シーンの設定

冬期道路管理においては、ETC2.0プローブデータをはじめとする各種データのリアルタイム化を見据え、「現場確認」や「事象の発生を予測」し「判断を支援」できる活用策の検討に繋げて行いたいと考えている(図-14)。

本検討で、プローブデータを活用し、過去に発生した異常事象を時間的・空間的な視点から分析した。今後は、交通障害発生時の事象を多方面から検証し、さらにデータを蓄積することにより、個別箇所での異常事象における指標の作成が可能になると考える。また、道路利用者の挙動や気象観測情報、交通量などのデータが速やかに入手可能となれば、道路障害発生の予測及び対応の判断における有効活用が期待できる。

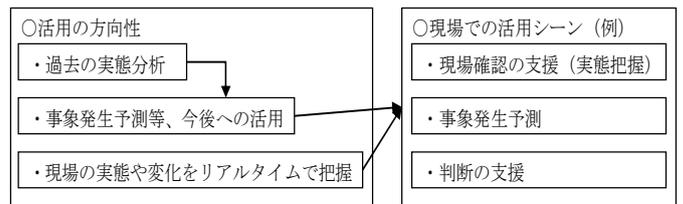


図-14 今後の活用の方向性と活用シーン

直轄国道に設置したETC2.0プローブ情報収集可能路側機種の運用が平成27年4月からとなっているため、今後は、データ量の増加が見込まれる最新データを用いて、ケース分析の更新や、発生事象の発現状況等の確認などの新たな分析を行い、より実現性のある活用方法を検討する必要がある。

また、全国の分析事例や活用事例を収集し、新たな活用方法の検討を行うと共に、現場ニーズを把握し、分析およびその結果を踏まえた改善を継続的に行い、各道路管理者と連携を図りながら冬期の円滑な交通確保に努めて参りたい。