

道路利用者と連携した道路交通課題の把握と 整備効果の分析

—物流事業者のプローブデータ利活用例—

北海道開発局網走開発建設部道路計画課 ○塩島 寛
北海道開発局網走開発建設部道路計画課 澤松 俊寿
日本工営株式会社札幌支店 木下 将

近年、冬期気象条件が変化してきており、特に道東においては暴風雪が激甚化、頻発する傾向もみられ、網走開発建設部管内では視程障害や吹き溜まりに伴う交通障害が課題となっている。このような道路交通課題解決に向けた道路整備の事業効果検討では、費用便益分析や地域の声による評価はもとより、道路利用者の移動実態を踏まえて課題を把握した上で評価することも重要である。これらを受け本報では、物流事業者と連携し、配送車両運行管理システム等の走行データを活用して道路交通課題を定量的に分析した新たな取り組みについて述べる。

キーワード：整備効果、物流プローブ、路面状況、分析手法

1. はじめに

網走開発建設部管内（オホーツク地域）においては、冬期の気象や路面変化により安心・安全な道路利用に大きな影響を与えることが課題となっている。

特に、平成25年3月の暴風雪に代表されるような、急速に発達する低気圧（爆弾低気圧）により、走行環境の悪化や通行止めなどの影響が発生している。道路利用者の安全で快適な交通を確保するためには、多様な気象・路面状況が道路交通に与える影響を把握して詳細に調査・分析することで、効果的な道路整備や管理につなげていくことが重要である。

そのためには、費用対効果や道路利用者の声による事業評価に則った検討だけでなく、多様な道路利用者の移動実態から見た評価が必要不可欠であり、当該道路受益者を明確にした上で定量的かつ継続的な数値データから分析していく必要がある。

本報では、管内路線を継続的かつ頻度よく利用する物流事業者及びコンビニエンスストア事業者と連携し、道路管理者との双方がメリットを享受しながら、管内路線の利用実態（天候等に応じた利用経路、旅行速度、現地画像等）を把握する新たな手法について紹介する。

2. 道路利用者と連携した道路交通課題把握手法

の提案

(1) 道路交通課題把握手法の現状と課題

これまで用いられてきた道路利用者側の利用実態を把握する手法としては、以下が挙げられる。

①旅行速度の把握（民間プローブ）

②利用者へのアンケート、ヒアリング等

①については、集計された速度低下箇所の把握は可能であるが、個々の利用者の具体的な行動（迂回行動、地吹雪区間や急勾配区間等の局所的な速度低下等）を把握しづらい。また、取得可能なサンプル数はプローブ対象車両の走行台数に依存するため、地方部・山間部等においてはサンプル数が少なく、分析が実施できない場合もある。また、②についても、定量的な分析が困難である。

さらに、既設の道路気象観測機器（テレメータ、CC TVカメラ等）の設置箇所が限られるため、行動データと冬期における走行環境（気象や路面の変化等）のデータについてクロス分析を行うためには、走行経路の気象や路面データなどを連続的に収集・把握可能とする手法が求められる。

(2) 道路利用者と連携した新たな道路交通課題把握手法

上記の道路交通課題の把握手法に加え、頻度よく管内路線を利用する道路利用者の協力の下で道路利用実態や気象・路面変化による道路利用者への旅行速度等への影響を把握する手法を提案した。具体的には、管内路線を利用する道路利用者のうち、都市間の定期的な輸送を行う物流事業者と、都市部を中心に配送を行うコンビニエンスストア事業者を対象とした。

物流事業者については、該当路線を走行する車両に走行ルートや走行速度、加速度に加えて、路面状況等の把

握が可能な画像データを取得・確認可能なプローブ機器を搭載する協力を依頼した。主な対象路線と協力を得られた事業者数を表-1に示す。

なお、各物流事業者に対しては、対象路線を最も高頻度に利用する車両を各1台選定し、その車両にプローブ機器を搭載することとした。

表-1 主な対象路線と協力頂いた物流事業者・車両数

主な対象路線	事業者数
国道39号(北見～女満別)	2
国道240号(美幌～釧北峠)	2

物流事業者に搭載したプローブ機器については、オンラインにより車両のリアルタイムな位置の把握や、走行画像の記録、ヒヤリハット箇所の把握等も可能な機器を用いた(図-1、図-2)。なお、当該事業者に追跡ヒアリングすることで移動目的や経路選択理由などデータの裏付けが可能であることも本手法の利点である。これにより、道路管理者側のデータ取得・利用実態把握のみならず、物流事業者側にもメリットのあるものとなっている(図-3)。



図-1 物流事業者側の運行管理画面(例)



図-2 走行画像の表示(悪天候時:平成26年12月17日の例)

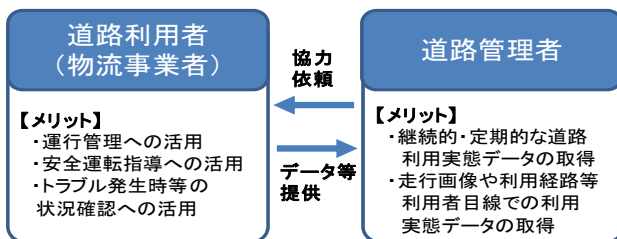


図-3 物流事業者と道路管理者のメリット

また、コンビニエンスストア事業者については、管内路線を高頻度・定期的に走行し、かつ既存の配送車両運行管理システムを有する事業者1社と連携し、コンビニエンスストア配送車両の運行管理システムにおいて蓄積されている走行データ(経路、速度データ等)の提供を受け、道路整備効果分析への活用可能性のケーススタディを行った。

上記の各物流事業者とコンビニエンスストア事業者の走行履歴を重ね合わせたものを図-4に示す。

図-4より、表-1の国道39号、国道240号のみならず、網走開発建設部管内の主要な路線(国道333号、国道238号等)についてもカバー可能であることがわかる。

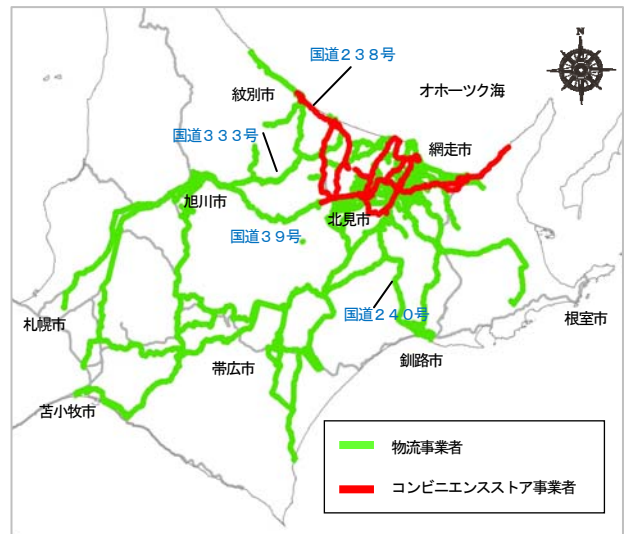


図-4 物流事業者とコンビニエンスストア事業者の全走行履歴

3. 管内事業に関連した分析事例

管内における都市間路線等をモデルケースとして、関連路線を日常的に流動する物流事業者の協力の下、データの収集及び道路交通課題の把握への活用可能性の検討を行った。

(1) 供用時の道路整備効果分析への活用(北見道路)

① 物流事業者

北見市街の交通混雑及び交通事故の低減による道路交通の定時性、安全性の向上を目的とした一般国道39号北見道路(北見西IC～北見東IC、L=10.3km)が平成25年3月に開通した。北見市内の工業団地から女満別空港までの区間を対象に、所要時間の短縮、時間信頼性、取得画像からの路面状況とのクロス集計といった視点において、整備前後の比較を行うことにより、整備効果分析への活用可能性について検討を行った。

北見道路供用前後での利用経路の変化を図-5に示す。図-5より、北見道路供用により北見工業団地から女満別空港までの輸送において、従来北見市街地を通過する国道39号(現道)又は道道北見環状線・道道北見端野

美幌線を利用していたものが、北見道路の利用に転換している状況がわかる。



図5 北見道路供用前後における利用経路の変化

また、北見道路供用前後での北見工業団地～女満別空港間での所要時間と時間信頼性（所要時間の分散）を図-6に示す。図-6より、北見道路の供用により、女満別空港までの所要時間が短縮されたばかりでなく、時間信頼性が向上したことがうかがえる。当該物流事業者にヒアリングしたところ、北見道路の利用により、特に市街地部での速度が低下しやすい冬期において、航空便の出発時刻に余裕を持って輸送することができたとの意見を頂いている。

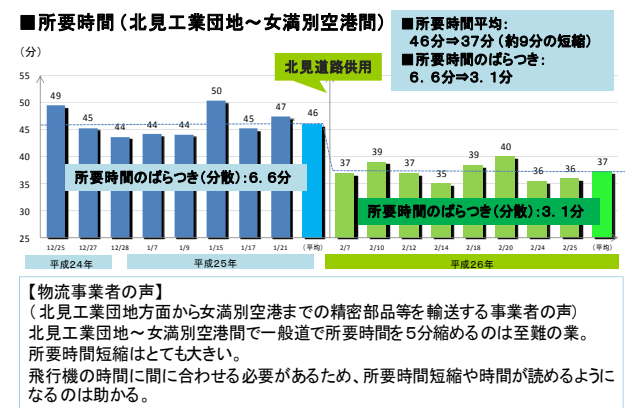


図6 北見道路供用前後での所要時間・時間信頼性の比較

次に、画像付きプローブ機器により収集された走行画像の状況と、収集された画像データ及び当日の気象条件と北見工業団地～女満別空港間での所要時間（供用前：国道39号市街地部を走行）とのクロス分析を行った例を図-7に示す。晴天時と比較し、降雪日において

は、速度低下により所要時間が10%程度増加している状況が、取得されたデータから確認できる。

日付	12/26	1/9
路面状態(写真)		
平均気温(°C)	-10.0	-14.7
最大風速(m/s)	7.2	2.1
降雪量(cm/日)	2	0
所要時間(分)	49.4	44.1

・路面状態写真：プローブ機器より(国道39号北見駅付近) ・平均気温、降雪量データ：気象庁データ

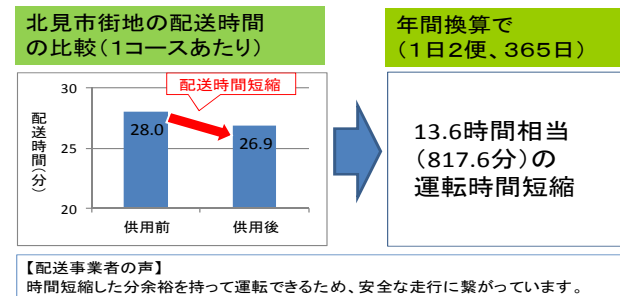
【物流事業者の声】
 ・北見道路ができる前は、冬期は時間がかかることがあるため早めに出る必要があった。
 ・北見道路は国道39号と比較して、到着時間が読みやすい。
 ・とくに冬場はより時間が読めなくなる。空港への輸送は時間厳守なので、非常に助かる。

図7 プローブカメラからの路面状況・気象状況

上記のように、従来の調査方法においては収集が困難であった継続的・連続的な路面画像についても、画像付きプローブデータを活用することにより、収集が可能となり、道路整備効果を道路利用者の目線に合わせて分析することが可能となった。

②コンビニエンスストア事業者

北見道路供用前後での北見市街地での配送時間（コンビニエンスストア間の移動時間をコース全体で集計したもの）を図-8に示す。北見道路の供用により、秋期の交通量が、国道39号で232百台/日⇒206百台/日、南大通で183百台/日⇒162百台/日の約1割減少し、渋滞回数は、国道39号主要渋滞ポイント（5箇所）で818回/月⇒388回/月の約5割減少したことにより、市街地の配送時間が短縮した効果がうかがえる。



【配送事業者の声】
 時間短縮した分余裕を持って運転できるため、安全な走行に繋がっています。

図8 コンビニエンスストア配送データの分析結果例

(2) 山間部における峠区間の分析 (国道240号物流事業者)

国道240号は、オホーツク地域と釧路・根室地域を結ぶ重要な幹線道路であり、特に冬期のオホーツク海では、流氷接岸により船舶航行が困難となることから、釧路港方面からの資材等の物流輸送ルートとして重要な役割を担っている。また、津別町と釧路市の境にある釧北峠を通過しており、特に峠部周辺での急カーブや急勾

配区間が存在することから、峠部周辺における安全面や輸送時間の増大の面で課題となっている。このため当該路線を利用する物流事業者から収集されたプローブデータについて、道路の線形データ（縦断勾配、曲線半径）と平均速度とのクロス分析を行った。

分析した結果の例を図 - 9 に示す。

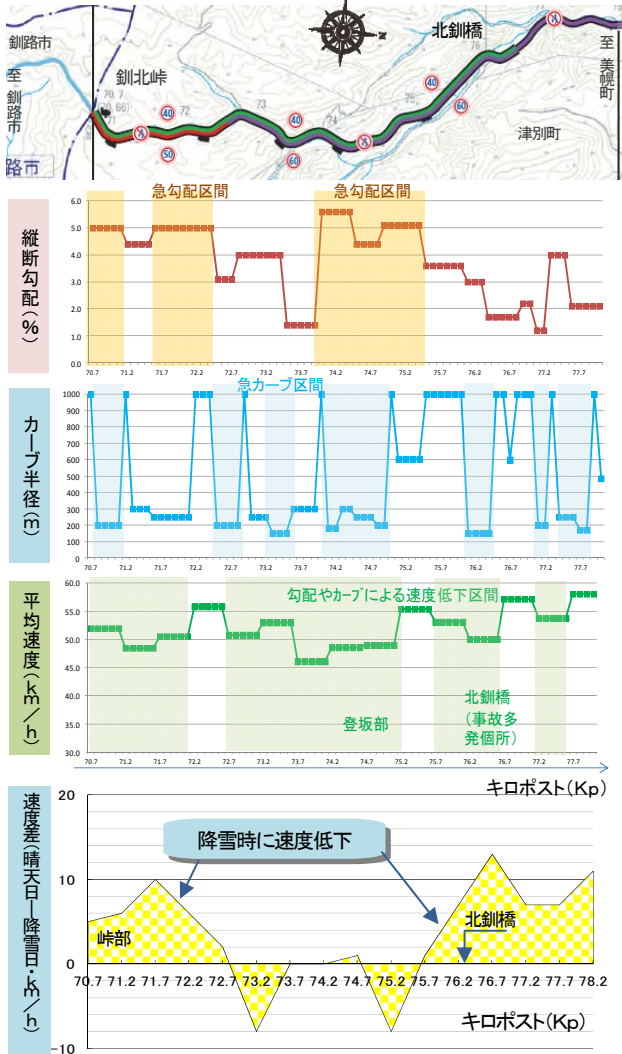


図-9 国道240号線形データとプローブデータ分析結果例

図 - 9 においては、降雪日（平成26年2月10日、気象庁津別観測所での日降雪量9cm）と晴天日（平成26年2月24日）との区間ごとの走行速度を比較（差分を算出）したのもも表示した。このようなグラフを描画することにより、速度が低下しやすい区間の状況や、悪天候時における速度低下の状況を確認することも可能となる。

(3) 線形が厳しい区間の冬期状況分析

（国道334号：コンビニエンスストア事業者）

配送事業者のデータについて、急勾配・急カーブ区間を有する国道334号を例に分析した結果を図 - 10 に示す。図 - 10 より、急勾配・急カーブが連続する区間において、他の直線区間と比較して速度が低下している

状況が確認出来る。



図-10 コンビニエンス配送データの分析結果例（国道334号）

4. おわりに

(1) まとめ

道路利用者である物流事業者及びコンビニエンスストア事業者と連携した新たな取り組みにより、従来の調査手法と比較して継続的かつ定量的な利用実態の把握が可能となるため、比較的少量の降雪でも速度低下状況が把握できたとえ、降雪時と晴天時等の天候別での比較も可能となった。今後も調査及びデータの蓄積を継続し、暴風雪時も含めたデータを蓄積・分析していきたい。

(2) 分析事例からの課題

管内においては、暴風雪をはじめ、道路利用者の安全性・快適性に大きな影響を与える気象や路面状況の発生が増加する傾向にある。

上記のような暴風雪時のデータを確実に収集するためには、定期走行する車両や搭載車両数を増やすなど、サンプル数の蓄積を増やすことが今後の課題であり、さらに事象前～事象発生～収束の時系列で、到着遅延、待機、迂回、取り止め、再開、通常運行の履歴を定量的に把握し、交通流動影響を評価することも必要である。

また、管内の多様な道路利用者（公共交通、通勤通学等）の目線で道路交通課題を把握することも重要であり、今後は物流事業者以外の道路利用者と協働したプローブデータの収集の可能性についても検討する必要がある。

(3) 今後の展望

網走開発建設部においては、今後も道路利用者との協働のもと、多様な道路利用シーンにおける道路交通課題の解決のため、道路利用者との連携を進めながら、データの収集・分析、収集したデータの道路計画や整備効果への活用を目指していきたい。

謝辞：本調査にあたり、プローブ機器の搭載やデータ提供に協力頂いた各物流事業者に感謝します。また、実際の道路利用実態や道路利用上での課題等ご教示頂き、この場を借りて御礼申し上げます。