

冬期道路情報と道路利用者の交通行動意識

松島 哲郎* 松田 泰明** 加治屋 安彦*** 松沢 勝****

1. はじめに

北海道の冬期道路では、滑りやすい雪氷路面や吹雪による視程障害など、厳しい環境での運転を強いられることも多く、適切な情報提供が欠かせない。既報¹⁾²⁾では、「北の道ナビ」上で行った Web アンケート調査の結果から、冬期道路情報の表現方法が道路利用者の交通行動決定に与える影響について考察した。さらに、その結果を踏まえ、「北の道ナビ」で行った冬道情報提供などの充実を既資料³⁾及び既報⁴⁾で報告した。

本資料では、より詳細な調査を行い、冬期道路情報提供が道路利用者の交通行動意識に与える影響について報告する。

2. 調査の内容

2.1 既往の調査結果から得られた知見²⁾

これまで筆者ら²⁾の調査で、道路情報の表現方法の違いによる道路利用者の交通行動意識について、Web にて調査を行った結果として、以下の知見を得ている。

- 1) 冬期間の多くの道路状況下で、道路利用者は走りにくさ(危険であること)を感じている。
- 2) 「視界状況」や「路面状態」を適切に情報提供することで、道路利用者自らが判断し、より危険を回避する交通行動を選択するようになる。
- 3) 道路画像を用いて情報提供を行うことで、危険回避を促す効果が期待できる。

2.2 調査の目的

前述した知見を踏まえて、本調査の目的及び内容を、以下の通りとした。

- 1) 危険回避行動を行う際に、利用者が求める情報はどのようなものを明らかにすること。
そこで、「路面状態」と「視界状況」の情報提供による行動変化と、その際に利用者が求める情報の変化について調査する。
- 2) 冬期道路の走りやすさに与える影響は、「市街地」と「郊外部」で、利用者意識は異なるのかを明らかにすること。

そこで、「路面状態」や「視界状況」が、走りやすさに与える影響について、「市街地」と「郊外部」に分けて調査する。

- 3) 道路画像をさらに有効に活用するには、どのような情報を付加するのが効果的かを調査する。

2.3 調査の概要

調査は、「北の道ナビ」のホームページを活用して、平成19年2月1日から3月31日までの59日間、Web アンケートを行い、有効回答294票を得た。アンケートの概要及び回答者の属性については、表-1に示すとおりである。

なお、今回の調査は、冬道情報提供が交通行動意識に及ぼす影響を調査するため、北海道在住者の250票について集計し考察した。

表-1 ユーザーアンケート概要及び回答者の属性

アンケート実施方法	「北の道ナビ」Web上で実施
アンケート開始日	平成19年02月01日
アンケート終了日	平成19年03月31日
実施日数	59日間
アンケート設問数	10問
有効回答数	294票(うち道内在住者250票)
性別	男性80% 女性20%
年齢	最頻値30代31% 40代27%
運転経験最頻値	11～20年 38%
運転頻度最頻値	ほぼ毎日 68%

3. 調査の方法及び結果

3.1 「路面状態」と「視界状況」による行動変化

状況の違う3パターンの「視界状況」及び「路面状態」の組合せの画像を提示し(表-2)、それを見た際に行う危険回避行動について5段階で評価すると同時に、その際に利用者が求める情報の変化について調査を行った。

各画像を見た際の道路利用者の行動意識変化の結果は、(A):路面が乾燥で視程が1,000m以上の良好な時は「特に変わらない」が89%と最も多いが、(B):積雪(圧雪)で視程200～500mの不良の時は「時間に

余裕を持って早く出かける」が54%と最も多くなった。

さらに、(C)：非常に滑りやすい路面で視程100m未満の著しい視界不良の時は「出かけるのを止めることも考える」が45%と最も多くなるなど、危険回避の行動意識へと変化した。

次に、行動変化の際に必要な情報についての結果は、(A)：路面が乾燥で視界も視程が1,000m以上の良好な時は「所要時間情報」が40%、次いで「特に必要がない」が36%であるが、(B)：積雪(圧雪)で視程200～500mの不良の時は「代替ルート情報」が26%と、「通行止め情報」の32%に近い回答を得た。

さらに、(C)：非常に滑りやすい路面で視程100m未満の著しい視界不良では「他の交通機関情報」が13%と増加していることから、公共交通などの「代替交通機関」情報のニーズが高まったといえる。

このことから、「路面状態」や「視界状況」の変化に伴って、必要とされる情報が変化することが明らかとなった。従って、道路状況や気象状況に合わせた情報提供を行うことが望ましいといえる。

3.2 冬期道路の走りやすさに与える影響

冬期の道路走行にもっとも大きな影響を与えると考えられる「視界状況」と「路面状態」について、実際に道路利用者の走りやすさ(走りにくさ)に、それぞれ

どの程度の影響を与えているかについて調査を行った。

調査は、「視界状況」と「路面状態」について各3段階の条件(道路画像)を組み合わせ、合計9通りの状況について、道路利用者が感じる道路の走りやすさを相対的に評価してもらった。また、「市街地」と「郊外部」とでの影響の違いを調査するため、道路画像を2種類用意すると同時に、現地の状況をイメージしやすいように、表-3に示すような説明文も提示した。

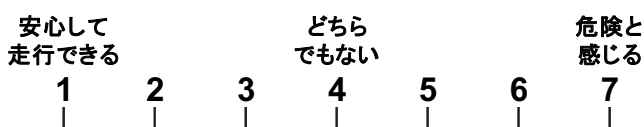
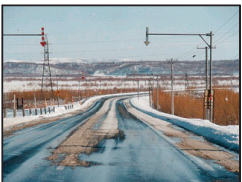
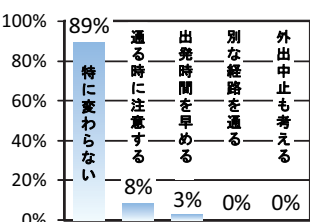
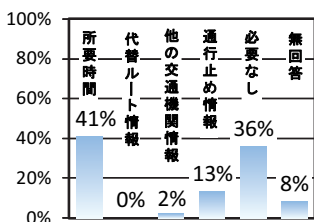
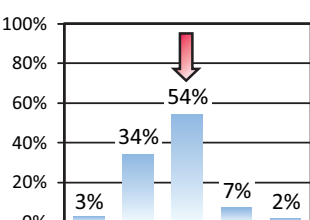
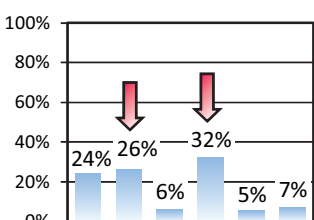
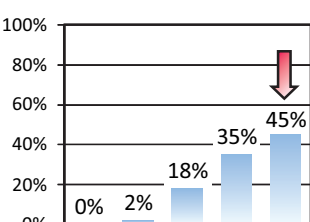
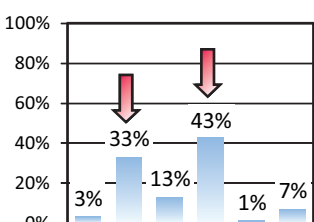


図-1 走りやすさの評価尺度

表-3 市街地及び郊外地の説明文

区分	説明文
市街地	片側2車線で交通量が多く、信号交差点がほぼ一定間隔で繰り返されます。前後に走行している車両がみられ、周辺に建物が立ち並んでいます。
郊外部	片側1車線で交通量が少なく、信号交差点はありません。縦断勾配がきつく、カーブが連続する山岳道路です。前後に走行する車は少なく、周囲は樹木で、建物はありません。

表-2 「路面状態」と「視界状況」の組み合わせ、及びその情報を得た際の行動変化と必要となる情報

パターン	路面状態	視界状況	行動変化	必要となる情報
(A)	 乾燥	 良好 (視程1,000m以上)		
(B)	 積雪(圧雪)	 不良 (視程200～500m)		
(C)	 非常に滑りやすい路面	 著しい視程障害 (視程100m未満)		

有効回答者数 N=250 (北海道在住者)

なお、評価は図－１に示す評定尺度を用いて７段階の評価点で行った。この際、回答者の評価基準を統一するために、最も好条件である「路面状態が乾燥」＋「視界状況が良好」で、「安心して走行できる」を１点とし、これを基準とした。

表－４、５は、アンケート結果から得られた評価点の平均値をマトリックスに当てはめたものであるが、「走りやすさ評価点」が中央値(どちらとも言えない)の４点より大きい値となる部分が、道路利用者が「危険」と意識している領域とした。

この結果から、道路利用者は冬期間の多くの道路状況下で「走りにくい(危険である)」と感じていると言える。また、これらの結果は、様々な冬道情報提供のうち、ライブカメラ画像などによって、「視界状況」や「路面状態」などを的確に提供することで、道路利用者自身が判断し、より危険を回避する交通行動を選択することや、道路画像を用いて情報提供を行うことで、危険回避を促す効果が期待できることを示している。

さらに、「郊外部」では「市街地」より、どの「路面状態」や「視界状況」でも走りにくさの評価点が高く、郊外地の方が気象条件の影響を受けやすいことが伺える。従って、「郊外部」や特に峠など気象条件の厳しい箇所の情報提供が重要であるといえる。

また、「路面状態」や「視界状況」が悪化するに伴い、「市街地」と「郊外部」の走りやすさの評価点の差は小さくなっている。さらに、気象条件が最も厳しい場合においては、僅差となり「郊外部」や「市街地」に関わらず「走りにくい(危険である)」と感じているといえる。

３．３ 道路画像の効果的な活用

これまで道路管理者が道路画像を用いて取り組んできた道路情報提供^{５)}の表現方法を踏まえ、道路利用者がより参考となる表現方法について調査を行った。

調査は、「グラフを用いて履歴を確認できる情報表現(図－２)」と「解説付きでわかりやすい情報表現(図－３)」の２種類について、画面イメージと解説を提示して、「参考になる」「参考にならない」「わからない」の３段階で評価した。

「グラフを用いて履歴を確認できる情報表現」の結果を図－４に示すが、「参考になる」という回答が５７％、「解説付きでわかりやすい情報表現」については、「参考になる」という回答が８７％であった(図－５)。

このことから道路利用者は、履歴などを含め気温や路温などの情報を示されても、現地の状況が把握しにくい可能性が高いことが推測される。

さらに、「解説付きでわかりやすい情報表現」の役立ち度が高かった。

従って、一般の道路利用者向けに、これまでの研究結果から効果的とされた道路画像を提供することに加えて、冬道についてのわかりやすい解説や、例えば写真などを用いて「路面状態」や「視界状況」などを詳しく説明する資料^{６) ７) ８)}や Web ページ^{９) １０) １１) １２)}を作成し、啓発活動を行うことは、とても重要であるといえる。

これらは、適切に道路利用者へ道路情報が伝わることを支援し、結果的に更なる安全性・安心感の向上へ寄与すると考えられる。

表－４ 走りやすさを表すマトリックス(市街地)

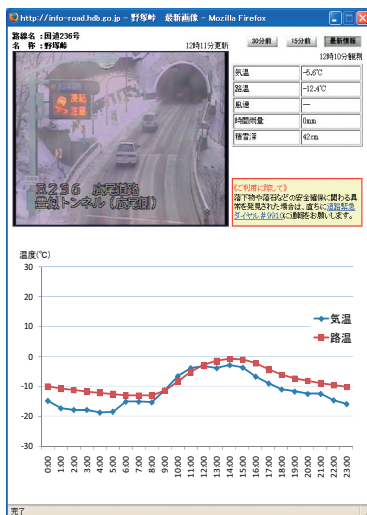
N=250

		路面状態		
視 界 状 況	路面状態			
	良好 (視程1,000m以上)	1.0	3.4	5.5
	不良 (視程200～500m)	3.1	4.8	6.3
	著しい視程障害 (視程100m未満)	4.9	6.1	7.0

表－５ 走りやすさを表すマトリックス(郊外部)

N=250

		路面状態		
視 界 状 況	路面状態			
	良好 (視程1,000m以上)	1.0	3.6	5.6
	不良 (視程200～500m)	3.1	5.2	6.4
	著しい視程障害 (視程100m未満)	4.9	6.3	6.9



解説
現在に至るまでの、気温や降雪量などの推移をグラフで表示することで今後の道路気象の状況を推測することが可能になります。

図-2 グラフを用いて履歴を確認できる情報表現イメージ



解説
路面や視界の状況についての詳しい説明や解説を行うページへ誘導し、よりの確に道路状況を判断することが可能になります。

図-3 解説つきでわかりやすい情報表現イメージ

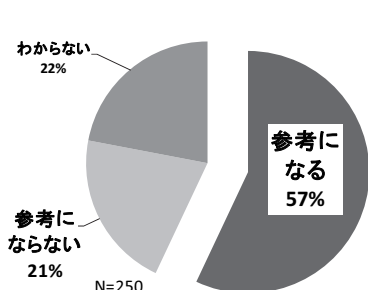


図-4 グラフを用いて履歴を確認できる情報表現の役立ち度合い

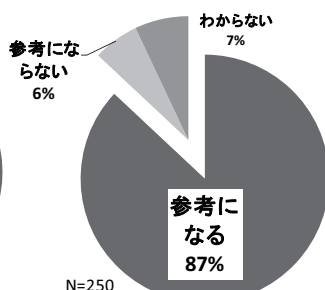


図-5 解説付きでわかりやすい情報表現の役立ち度合い



写真-1 一般国道274号の吹雪時の状況(北海道開発局)¹⁴⁾

4. 吹雪や暴風雪時の情報提供

4.1 平成20年2月23日～24日の吹雪の概況

平成20年2月23日(土)から24日(日)にかけて、日本海西部に発生した中心気圧1,008hPaの低気圧は、発達しながら23日夜には津軽海峡付近を通り、24日朝には三陸沖に進んだ。このため、北海道では23日明け方から日本海側で雪が降り始め、日本海側南部とオホーツク海側を中心に24日明け方にかけ50センチを超える大雪となった¹³⁾。

風は24日昼前にかけて、奥尻町稲穂で北の風23m/s、猿払村浜鬼志別で北北東の風21m/s、釧路市幸町で北北東の風21m/s、新千歳空港で北の風20m/sの最大風速を観測し、日本海は大しけとなった¹³⁾。

そのため、猛烈な地吹雪と吹きだまりにより、長沼町の一般国道274号において、長時間にわたり通行不能となり、多数の車両が閉じこめられる状態が発生した^{14) 15)} (写真-1)。さらに、道東方面においても多くの箇所通行止めが発生した(図-6)。

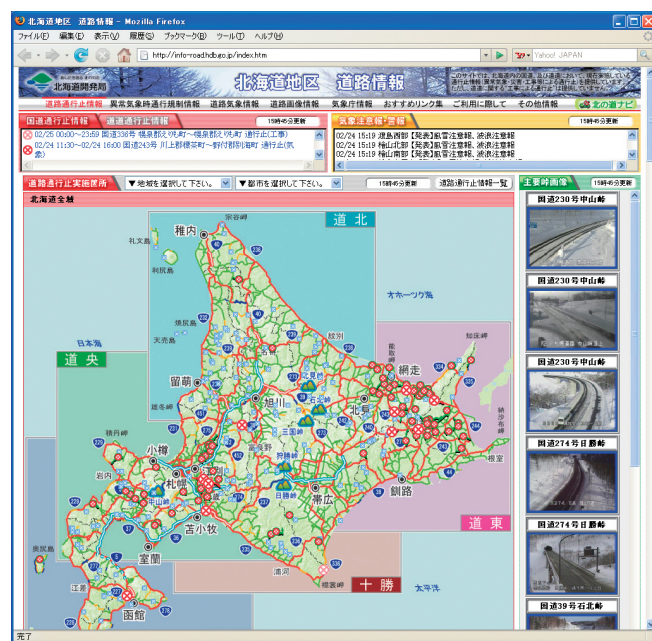


図-6 道内の通行止め発生状況(北海道開発局)⁵⁾
平成20年2月24日(日曜日) 15時45分時点の状況

4.2 「北の道ナビ」での情報提供とアクセス数

「北の道ナビ」では、トップページ上部の最も注意をひく箇所に「暴風雪・道路交通情報」を表示し、国道や道道の規制情報を提供しているページや、気象庁が提供していた台風情報ページへのリンクなど、気象や通行止めなどに関する情報を集約して提供した。

また、アクセス数についてみると、2月24日の「北の道ナビ」のトップページアクセス数は、パソコン版で11,548件¹⁶⁾を記録し(図-7)、携帯電話版は過去最高の2,174件を記録した。

さらに、「暴風雪・道路交通情報」で提供した項目と、それらのアクセス数の内訳を、表-6に示す¹⁷⁾。これらより、多くの道路利用者が道路の通行止め情報などを求め、「北の道ナビ」にアクセスしていることが伺える。これらの傾向は、既報¹⁾¹⁸⁾で報告したものと同様であった。

表-6 「暴風雪・道路交通情報」のアクセス数¹⁷⁾

項目	情報提供元	23日	24日	25日	26日	合計
台風・雨量情報等	防災情報提供センター	395	885	226	234	1,740
防災気象情報	気象庁	52	92	24	37	205
高速道路の通行規制情報	日本道路交通情報センター	415	1,272	224	340	2,251
国道・道道の通行規制情報	北海道開発局	565	2,140	454	230	3,389

4.3 「冬道運転ガイド」のアクセス数

図-8は、北海道の冬道特有の吹雪などの現象などに関する情報をわかりやすく提供した「冬道運転ガイド」のアクセス数を示したものである。

暴風雪や吹雪など、冬期の悪天候時にトップページのアクセス数の急増に呼応するように「冬道運転ガイド」のアクセスも増加し、これらの情報提供の有用性が伺える。

特に、今年度初めて暴風雪となった、平成20年1月24日の場合には、その傾向が顕著に表れており、「北の道ナビ(図-9)」のトップページから「冬道運転ガイド(図-10)」へのアクセス数が通常時の約5倍となった。

なお、このガイドは道外のドライバーなど、雪道の運転の経験が浅い人にも、わかりやすく、写真や動画などを多く用いているのが特徴である(図-11)。

5. まとめ

アンケート調査の結果から、冬期道路情報提供が道路利用者の交通行動意識に与える影響について以下のことが明らかになった。

- 1) 各画像を見た際の道路利用者の行動変化を調査した結果、非常に滑りやすい路面の場合や、視程100m未満の著しい視界不良の時は「出かけ

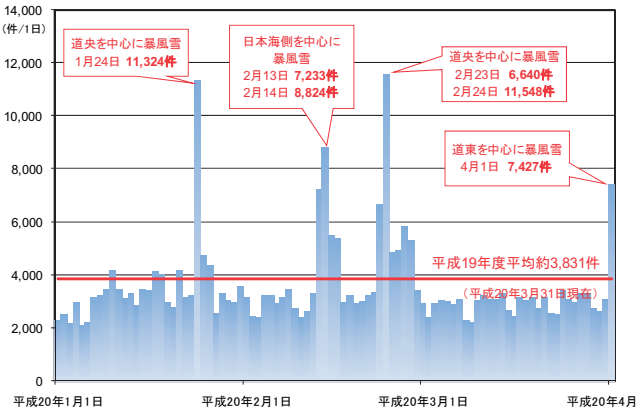


図-7 パソコン版「北の道ナビ」トップページのアクセス数¹⁶⁾

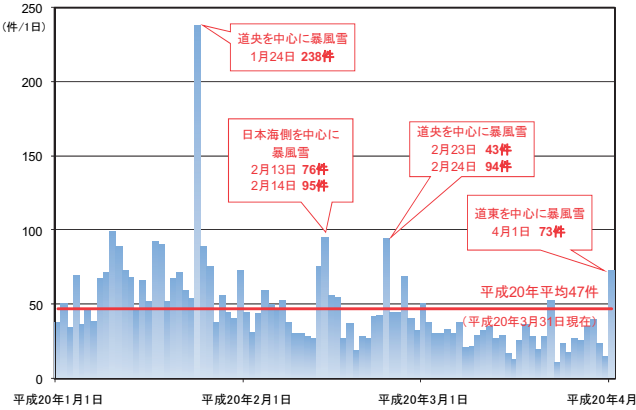


図-8 トップページから「冬道運転ガイド」へのアクセス数

るのを止めることも考える」が最も多くなるなど、危険回避の行動意識へと変化した。

- 2) 行動変化の際に必要な情報について調査した結果、非常に滑りやすい路面で視程100m未満の著しい視界不良の時は「他の交通機関情報」が13%と増加している。このことから、天候が悪化すると、車以外の手段を用いて移動しようとする行動意識へと変換することが伺えた。
- 3) 冬期の道路走行にもっとも大きな影響を与えると考えられる「視界状況」と「路面状態」について、「郊外部」は「市街地」より、どの「路面状態」や「視界状況」でも走りにくさの評価点が高く、郊外部の方が気象条件の影響を受けやすい。
- 4) 「路面状態」や「視界状況」については、道路画像に加え、冬道についての詳しい説明や解説を行うページへ誘導し、よりの確に道路状況の判断が可能となる、「解説付きでわかりやすい情報表現」が、参考になるという回答が89%と最も高く、ユーザーニーズが高い。



図-9 「北の道ナビ」トップページ



図-11 動画を用いた視界状況の解説

5) これら冬道に関する情報提供や啓発資料などは、通常時のみならず、暴風雪時などには、更にニーズが高まることが明らかとなった。

6. おわりに

寒地土木研究所では、北海道開発局をはじめとする、地域の道路管理者や関係機関と密接に連携し、インターネットを活用した冬期道路情報提供について様々な取り組みを行っている。

また、本資料で報告した「冬道運転ガイド」のうち、図-12に示した路面温度の分布を示したグラフ¹⁹⁾は、テレビ放送の天気予報コーナーの資料として活用されるなど、インターネットを用いて広く公開している効果が現れている。

今後も、ニーズ把握や効果検証を行いつつ、ユーザーに支持される情報提供を模索し、更なるコンテンツの充実や機能改善などを図っていききたい。その際、道



図-10 吹雪による視界の程度についての解説
http://northern-road.jp/navi/info/guide1_2.html

路利用者の立場にたった情報提供を行うことが大切であると考えている。

最後に、今回のアンケート調査にご協力いただいた道路利用者の方々に厚く感謝の意を表する次第である。



図-12 凍結路面に関する注意情報の提供^{19) 20)}
http://northern-road.jp/navi/info/guide2_8.html

参考文献

- 1) 松島哲郎・加治屋安彦・松田泰明・山際祐司：冬期間及び災害時における道路情報提供について、寒地土木研究所月報 No.641、pp.10-17、2006.
 - 2) 加治屋安彦・松田泰明・松島哲郎：冬期道路情報の表現方法が道路利用者の交通行動決定に与える影響、寒地土木研究所月報 No.651、pp.2-9、2007.
 - 3) 松島哲郎・松田泰明・加治屋安彦：道路利用者の交通行動意識を考慮した冬期道路情報の充実、寒地土木研究所月報 No.655、pp.33-39、2007.
 - 4) 松島哲郎・加治屋安彦・松田泰明：「北の道ナビ」に見る経路に沿った道路情報提供の効果について、寒地土木研究所月報、2008.
 - 5) 北海道開発局：北海道地区 道路情報、<http://info-road.hdb.go.jp/index.htm>
 - 6) 札幌開発建設部：安全に冬道をドライブするために、<http://www.sp.hkd.mlit.go.jp/mental>
 - 7) 稚内開発建設部：冬道ドライブの心構え、<http://www.wk.hkd.mlit.go.jp/road/winterdrive.html>
 - 8) 留萌開発建設部：「吹雪マップ」リーフレット、<http://www.rm.hkd.mlit.go.jp/info/houdo/180110.pdf>
 - 9) 小樽開発建設部：冬のドライブミニガイド、<http://www.ot.hkd.mlit.go.jp/doro/blank/fuyu>
 - 10) 寒地土木研究所：北の道ナビ「冬道運転ガイド」、<http://www.northern-road.jp/navi/info/drive.htm>
 - 11) 帯広・室蘭開発建設部：日勝峠の情報提供「視程障害時の運転ガイド」、<http://www.a-road.jp/route274/>
 - 12) 網走開発建設部：冬道ドライブ安心マップ、<http://www.ab.hkd.mlit.go.jp/douro/h19wdm/>
 - 13) 札幌管区気象台：平成20年2月23日～24日の発達した低気圧に関する気象速報、2008.
<http://www.sapporo-jma.go.jp/saigai/pdf/KishoH200223-0224.pdf>
 - 14) 北海道開発局：局長定例記者会見 一般国道274号（長沼町）通行止め、2008.
<http://www.hkd.mlit.go.jp/kyokutyuu/h20/0313/kyokutyuu.html#7>
 - 15) 札幌開発建設部：2月23日～24日における一般国道274号の地吹雪対応について、2008.
<http://www.sp.hkd.mlit.go.jp/news/R274jifubuki/R274jifubuki.html>
 - 16) 寒地土木研究所：北の道ナビ アクセス状況、<http://northern-road.jp/navi/access.htm>
 - 17) 寒地土木研究所：北の道ナビ 平成20年2月23日～24日の暴風雪時のアクセス状況、
http://northern-road.jp/navi/access/200802/access_200802.html
 - 18) 松島哲郎・加治屋安彦・山際祐司：災害時の道路情報提供における利用者ニーズについて～平成16年1・2月暴風雪の事例の考察及び台風18号上陸時の対応～、北海道開発土木研究所月報 No.626、pp.48-54、2005.
 - 19) 宮本修司・浅野基樹：高規格幹線道路日高自動車道におけるサーマルマッピングによる路面凍結要注意箇所抽出、北海道開発土木研究所月報 No.590、pp.40-46、2002.
 - 20) 北海道開発局：冬期路面管理マニュアル(案)、1997.
- ※ 上記の参考文献を含めた北の道ナビに関する論文は、「北の道ナビ 資料室」に掲載している。
<http://northern-road.jp/navi/info/tech-paper.htm>



松島 哲郎*

寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム・地域景観
ユニット(兼務)
研究員



松田 泰明**

寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム・地域景観
ユニット(兼務)
主任研究員



加治屋 安彦***

寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム・地域景観
ユニット(兼務)
上席研究員
博士(工学)
技術士(建設)



松沢 勝****

寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム
総括主任研究員
博士(工学)
気象予報士
技術士(建設)