

第 32 回

ふゆトピア研究発表会

論 文 集

令和 2 年 1 月 24 日

2020 ふゆトピア・フェア in とまこまい 実行委員会

第32回ふゆトピア研究発表会 開催プログラム

■日時：令和2年1月24日（金） 9:30～16:15

■会場：苫小牧市総合体育館

	第1会場 [第1練習室] 〈収容 150席〉	第2会場 [第2練習室] 〈収容 150席〉	ポスターセッション [ホワイエ]
9:00~9:30	開場・受付		準備
9:30~9:40	開会挨拶 国土交通省 北海道開発局 建設部 道路建設課 課長 シマタ アキノリ 島多 昭典		
9:45~10:45	セッションⅠ-① 『地域性を活かした観光・産業振興、地域づくり』 ≪4編≫ 座長：国土技術総合研究所 道路交通研究部 道路交通安全研究室 室長 コバヤシ ヒロシ 小林 寛	セッションⅢ-① 『冬期インフラ管理』 ≪4編≫ 座長：国立研究開発法人 土木研究所 道路技術研究グループ 舗装チーム 上席研究員 ヤブ マサユキ 敷 雅行	10:00～ 15:00 展示 11:30～ 13:30 コアタイム (担当者説明)
10:45~10:55	休 憩 (10分)		
10:55~12:10	セッションⅠ-② 『地域性を活かした観光・産業振興、地域づくり』 ≪5編≫ 座長：国土交通省 道路局 環境安全・防災課 道路防災対策室 課長補佐 イシワタリ フミヒロ 石渡 史浩	セッションⅢ-② 『冬期インフラ管理』 ≪5編≫ 座長：国土交通省 北海道開発局 建設部 道路維持課 道路保全対策官 ヨロズ ナオキ 萬 直樹	
12:10~13:00	昼 食 休 憩 (50分)		
13:00~14:15	セッションⅡ-① 『冬期に生じる災害の支援・復旧』 ≪5編≫ 座長：国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 企画専門官 オビツ モトズミ 小櫃 基住	セッションⅢ-③ 『冬期インフラ管理』 ≪5編≫ 座長：株式会社高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部 管理基盤推進室 室長 ホンダ マサカズ 本多 正和	
14:15~14:25	休 憩 (10分)		
14:25~15:55	セッションⅡ-② 『冬期に生じる災害の支援・復旧』 ≪6編≫ 座長：国土交通省 北海道開発局 建設部 道路計画課 道路調査官 クリヤマ ケンサク 栗山 健作	セッションⅢ-④ 『冬期インフラ管理』 ≪6編≫ 座長：国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地道路研究グループ 雪氷チーム 上席研究員 タカハシ ジョウジ 高橋 丞二	
15:55~16:05	休 憩 (講評会場への移動時間含む) (10分)		
16:05~16:15	総評・閉会挨拶 国土交通省 北海道開発局 建設部 道路計画課 道路調査官 クリヤマ ケンサク 栗山 健作		

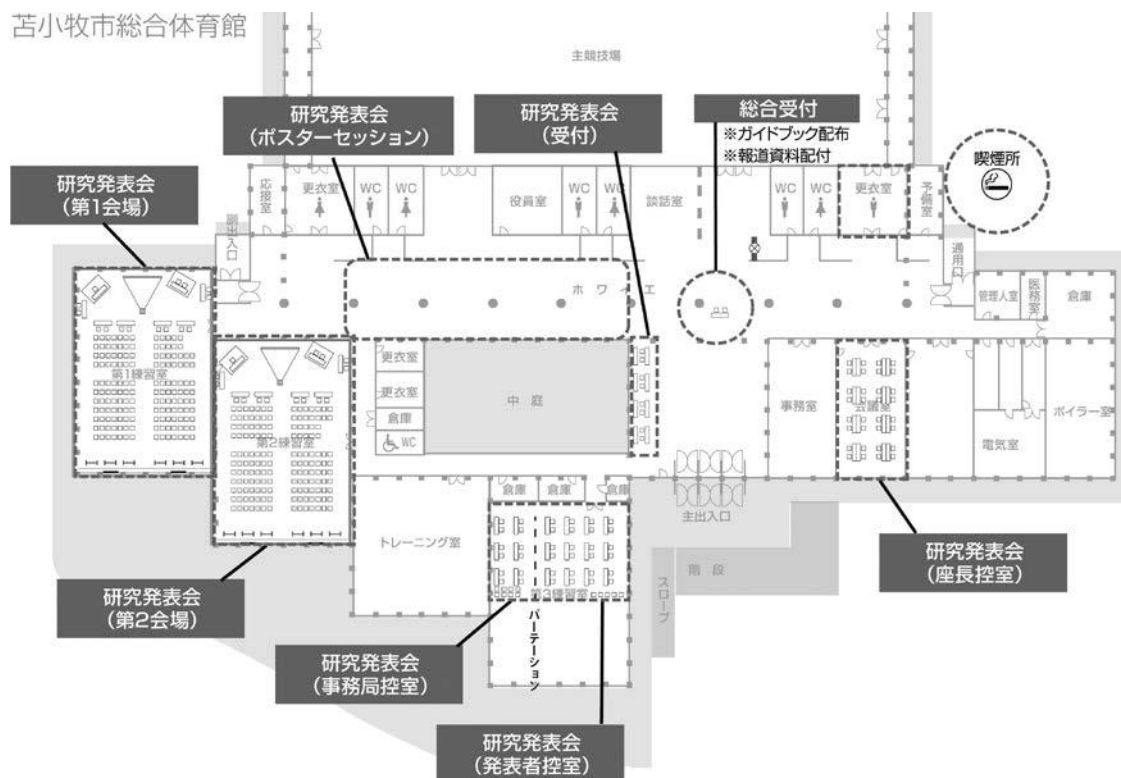
文発表時間 各発表12分＋質疑応答2分＋入れ替え1分＝合計15分（1題あたり）

第 32 回ふゆトピア in とまこまい 研究発表会 会場図

苫小牧市総合体育館

- 第 1 会場 第 1 練習室 (1 階)
セッションⅠ－①, ②『地域性を活かした観光・産業振興、地域づくり』
セッションⅡ－①, ②『冬期に生じる災害の支援・復旧』
- 第 2 会場 第 2 練習室 (1 階)
セッションⅢ－①, ②, ③, ④『冬期インフラ管理』
- ポスターセッション ホワイエ (1 階)

苫小牧市総合体育館 1F



第 32 回ふゆトピア研究発表会 論文一覧 目次
セッション I【地域性を活かした観光・産業振興、地域づくり】

No.	発表題名	発表者所属	著者名	頁
1	冬期の札幌都心部における観光貸切バス路上駐車減少に向けた取組 ～円滑な道路交通確保に向けた現地実証実験～	①国土交通省 北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課 ②札幌大通まちづくり株式会社	①鈴木 芳朗 ①伊藤 典弘 ②服部 彰治	5
2	冬季冷熱を夏季冷房に蓄熱利用したシステムの稼働事例	日本地下水開発株式会社	加藤 渉 山谷 睦 沼澤 喜一 桂木 聖彦	11
3	寒冷地のインバウンド観光とアドベンチャーツーリズム	一般社団法人 北海道開発技術センター調査研究部	佐賀 彩美 原 文宏 阿部 正明	15
4	札幌市冬のみちづくりプラン 2 0 1 8 札幌市の雪対策における基本計画	札幌市建設局土木部雪対策室計画課	柳澤 岳	19
5	北海道の道路環境特性とこれに適合する色彩について ～「北海道の色彩ポイントブック」の概要とその要点～	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 特別研究監 地域景観チーム	笠間 聡 松田 泰明	23
6	外国人ビッグデータを用いた新たな交通分析手法 ～北海道後志地域の外国人移動実態から～	①国土交通省 北海道開発局 小樽開発建設部 道路計画課 ②パシフィックコンサルタンツ株式会社	①大部 裕次 ①仲田 田 ②船岡 直樹	29
7	オホーツク管内の冬季における地域協働の取り組みについて ～住民にも観光客にも喜ばれる道を目指して～	①国土交通省 北海道開発局 網走開発建設部 道路計画課 ②株式会社ドーコン交通事業本部防災保全部 ③パシフィックコンサルタンツ株式会社 ④北見工業大学 ⑤北海道科学大学	①中嶋 清晴 ①國松 博一 ②伊藤 智明 ②石尾 源基 ③鹿内 隆弘 ③早川 諒 ④高橋 清 ⑤石田 眞二	35
8	積雪寒冷地の道路景観の改善からみえる持続可能な道路管理について	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 特別研究監 地域景観チーム	緒方 聡 松田 泰明 田宮 敬士	41
9	国道 4 0 号 更木苫内防雪の道づくり ～地域特性を活かした「北海道スタンダード」～	①国土交通省 北海道開発局 稚内開発建設部 稚内道路事務所 工務課 ②国土交通省 北海道開発局 稚内開発建設部 道路計画課 ③国土交通省 北海道開発局 稚内開発建設部 道路整備保全課	①大友 大輝 ②佐々木 一靖 ③上杉 朗裕	45
10	初冬期の雪氷対策作業開始に伴う事故多発対策及び交通安全対策について	東日本高速道路株式会社 新潟支社 上越管理事務所	竹内 茂幸	51

冬期の札幌都心部における観光貸切バス路上駐車減少に向けた取組 ～円滑な道路交通確保に向けた現地実証実験～

鈴木 芳朗※₁ 伊藤 典弘※₁ 服部 彰治※₂

1. はじめに

札幌都心部では多くの観光バスが乗り入れ、観光客降車後のバスの長時間駐車が常態化し、円滑な道路交通を阻害している。また、既存の観光バス待機場を利用する場合、バスの到着を待つ観光客が歩道を占拠している状況がある。今回実施した実証実験では、秋期において観光貸切バス専用の乗降所と商業施設の連携によるバス待合所の整備により、問題解消に一定の効果を確認したため、札幌雪まつり、中国の春節により多くの観光客が訪れる冬期においても同様の検証を行った。本論では、その取組内容とその効果について報告する。

平成30年度の札幌市の訪日外国人実宿泊者数は272万人で5年前と比較して約2.6倍に増加している¹⁾。このような外国人観光客の増加に対し、北海道開発局では、平成28年3月に閣議決定された第8期北海道総合開発計画²⁾において「世界水準の観光地の形成」を目標に掲げ、外国人旅行者の受入環境整備の一つとして、増加する貸切バス需要への柔軟な対応等の取組の推進を挙げている。

平成27年度の札幌市による調査結果によると、札幌都心部（図-1）において、オフピーク時（10月）で1日平均525台もの観光貸切バスが駐停車している状況にあり、その多くが路上での乗降を行っている。さらに、図-1の図中黄色で示す箇所における観光客降車後の「待機」を駐停車目的とした観光貸切バスの日平均駐停車台数及び平均駐停車時間（図-2）をみると地点によって駐停車台数の傾向は異なるが、日平均駐停車時間は道路交通法で定める5分の停車時間とは大幅に乖離している現状にある。また、冬期間の道路交通においては、降雪等の影響により渋滞が慢性化している状況（写真-1）にあり、都心部では、冬期間においても観光貸切バスの停車（写真-2）も見られるところである。また、観光貸切バスの二重駐車によっても円滑な道路交通が阻害され（写真-3）、さらに、観光貸切バス乗降客と歩行者の歩道上での輻輳（写真-4）も見られる。以上より、札幌都心部では、観光貸切バスが無秩序にルール無く駐停車し、路上での乗降を行う事象の常態化など観光貸切バスを巡る課題は様々に散見されるところである。これらの課題解決のため、図-3に示す道路空間と既存商業施設を一体的に活用し、観光貸切バスによる交通混雑を解消することを目的とした実証実験を実施した。なお、秋期実証実験は国土交通省「道路に関する新たな取組みの現地実証実験」³⁾により実施し、冬期実証実験は秋期



図-1 札幌都心部及び平成27年度調査箇所

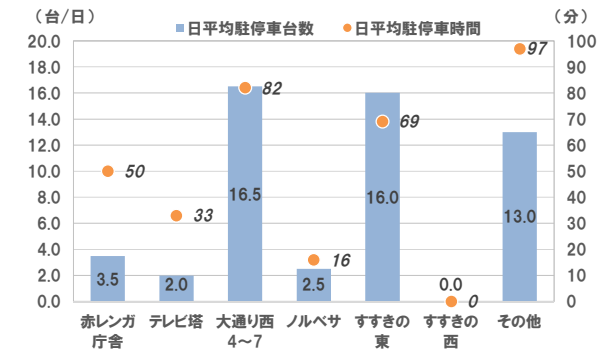


図-2 待機目的の日平均駐停車台数及び平均駐停車時間



写真-1 札幌都心部の冬期の渋滞



写真-2 札幌都心部における観光貸切バスの停車
実証実験の結果を踏まえて地域を中心とした継続的な取組みとして実施した。

※₁ 北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課 ※₂ 札幌大通まちづくり株式会社

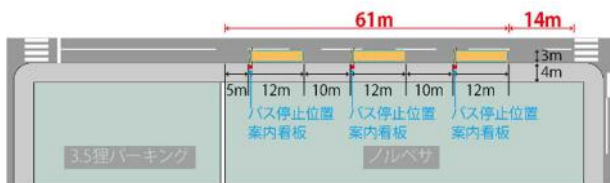


図-5 実証実験箇所の詳細（バス設定）



写真-5 看板の設置状況

2.2 实施体制

表-2に実証実験の実施体制を示す。実施体制については、札幌都心交通研究会の下部組織として、「貸切バス対策部会」を設置し、計5回の検討会を開催した。

表-2 実証実験の実施体制

区分	組織（団体）名
研究会会員	札幌狸小路商店街振興組合
	北海道大学 公共政策大学院
	札幌地区バス協会
研究会 オブザーバー	㈱サッポロドラッグストアー
	国土交通省北海道運輸局自動車交通部
	北海道警察本部 交通部
	北海道警察 札幌方面 中央警察署
	札幌市 経済観光局 観光・MICE 推進部
	札幌市 まちづくり政策局 政策企画部
	札幌市 まちづくり政策局 総合交通計画部
	国土交通省北海道開発局建設部
研究会事務局	国土交通省北海道開発局札幌開発建設部
	札幌大通まちづくり㈱

2.3 広報・周知

表-3に広報・周知活動の一覧を示す。

乗降所の有効な活用のために実証実験開始より事前に、対象区間周辺の道路（歩道部）に、観光貸切バス乗降所を設置予定であることを事前告知する看板を設置した。さらに実証実験中は、観光貸切バスや駐停車を行うその他車両（一般・タクシー、運送業者等の車両）に対しては、配置した警備員が直接、フライヤー（図-6）を配布した。加えて、タクシー事業者やトラック事業者が加盟する協会を通じて、各社に対する周知を併せて実施した。また、実証実験箇所の駐輪自転車は観光貸切バス利用者の乗降に支障をきたすため、駐輪者に対しては、周辺の無料駐輪場への誘導を実施した。

表-3 広報・周知活動

実施内容	周知の対象
事前告知看板の設置	周辺を通行する道路利用者(周辺に 5 基設置)
フライヤー 配布対象	道内全貸切バス事業者
	実験実施箇所で駐停車を行う貸切バス乗務員
	実験実施箇所で乗降を行うツアーの添乗員
	実験実施箇所で駐停車を行う車両
	実験実施路線沿道の店舗
	北海道ハイヤー協会加盟の札幌交通圏の事業者
	札幌地区トラック協会加盟の運送事業者
	実験実施箇所に駐輪している自転車利用者
	全国旅行業協会（ANTA）に加盟する会員企業
日本旅行業協会（JATA）に加盟する会員企業	
メディアへの プレスリリース	地域住民・事業者全体



図-6 観光貸切バス乗務員向けフライヤー

3. 結果と考察

実証実験状況を写真-6～写真-8示す。本実証実験の効果検証にあたっては、実証実験箇所の駐停車台数の把握や混雑緩和の指標として旅行速度調査とETC2.0プローブデータを用いた旅行速度分析を実施した。

3. 1 実証実験箇所における駐停車台数の推移

図-7に実証実験箇所（ノルベサ前）における観光貸切バスの駐停車台数の推移を示す。冬期実証実験中の観光貸し切バスの台数は62.4台/日、秋期実証実験の48.2台/日と比較すると観光貸切バスの利用台数の増加が確認された。データのトレンドとしても継続するにしがって利用台数が伸びていることが分かる。これは貸切バス事業者に乗降所設置及び利用のルールが定着してきたものと考えられる。また、図-8に実証実験箇所と効果検証箇所の比較結果を示す。効果検証箇所のうち、すすきのエリアでは、観光貸切バスの駐停車台数が実証実験前と比較して減少する結果が見られる。総数の変化はあまり見られないことから、すすきのエリアで路上駐停車していた観光貸切バスが本実証実験の乗降所の利用に転換していることが考えられる。

3.2混雑緩和の状況変化

混雑緩和の指標として、図-9に旅行速度の変化を示す。実証実験箇所が面する市道南3条通は、実証実験前と比較して旅行速度が平日20時台において約3km/h、休日15時台において約5km/hの向上が見られた。

また、図-10、図-11にETC2.0プローブデータを用いた秋期旅行速度分析結果を示す。札幌都心部のうち交通混雑が考えられる平均旅行速度20km/h未満の道路を実証実験前のデータより抽出し、その旅行速度が実証実験中どのように変化したかを旅行速度の差分により検証した。使用したデータは、平成30年10月1日から10月25日までを実証実験前、平成30年10月26日から11月30日までを実証実験中とし、乗降所の利用が多かった17時台のデータを抽出した。図-10は実験前の混雑発生箇所について実験中との速度差を5km/h毎に色分けした。青系が速度向上を示し、赤系が速度低下を示す。これより旅行速度向上箇所が実証実験箇所を中心に広範囲に分布していることがわかる。さらに実証実験の周辺エリア内（枠内）に着目してみると、秋期実証実験前に旅行速度が20km未満となっていた周辺エリア内（枠内）は平日約7割（15区間のうち10区間）で旅行速度の向上が確認された。

図-12、図-13にETC2.0プローブデータを用いた冬期旅行速度分析結果を示す。使用したデータは、平成31年1月18日から1月31日までを実証実験前、平成31年2月1日から2月14日までを実証実験中とし乗降所の利用が多かった17時台のデータを抽出した。図-12は実験前の混雑発生箇所について実験中と速度差を5km/h毎に色分けした。青系が速度向上を示し、赤系が速度低下を示す。これより冬期は積雪の増加による路肩及び車線幅員の減少に伴い旅行速度が低下する傾向があるが、図-13の周辺エリア内（枠内）に着目してみると、平日約4割（41区間のうち17区間）で旅行速度の向上が確認された。冬期の札幌都心部の旅行速度は降雪により路肩及び車線幅

員の減少等により渋滞が多く発生しているにもかかわらず、旅行速度の向上が確認された。一方で、速度が低下している箇所も見られ、本実証実験が1箇所での実施であったこと、路肩の積雪等の影響により冬期は路上駐車傾向が異なることが要因と推察される。乗降所の設置による交通混雑の解消を図るためには、乗降所をさらに増やす等、検討が必要であることが分かった。

3.3民間施設を活用したバス待合所の評価

実証実験中の札幌は日平均気温は-5.4℃と低いため、写真-9に示すように多くの観光客がバス待合所を利用した。また、これに伴い観光客の歩道における待機が解消し、冬期間の屋外でのバス待ちは、身体的にも負担が大きいことから、観光客へのホスピタリティ向上の視点でも有効と考えられる。



写真-6 実証実験状況①



写真-7 実証実験状況②

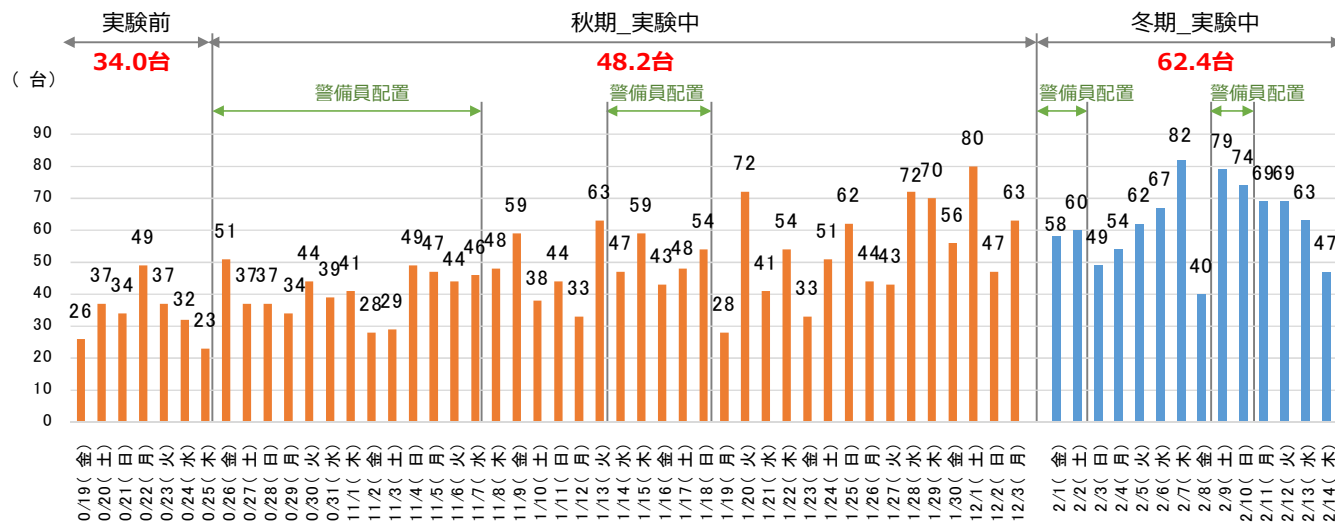


図-7 観光貸切バスの駐停車台数の推移

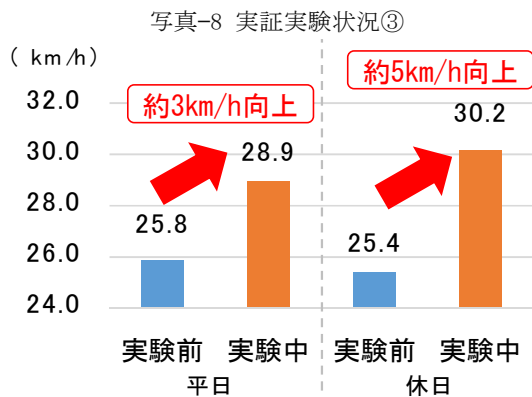
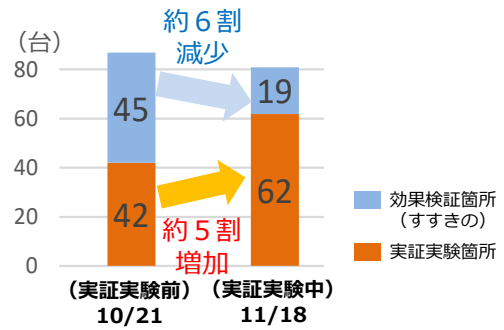


図-8 観光貸切バスの駐停車台数の比較



図-9 旅行速度の変化

写真-9 民間施設を活用したバス待合所

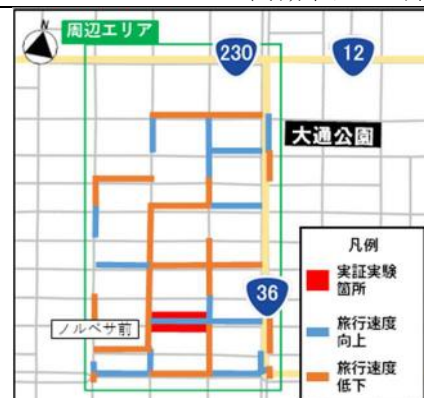


図-10 ETC2.07° ロープデータを用いた旅行速度分析結果 (秋期平日17時台)

図-12 ETC2.07° ロープデータを用いた旅行速度分析結果 (冬期平日17時台)



◀実証実験中の
渋滞区間
※渋滞とは旅行
速度 20km/h
未満の区間と
した



◀実証実験中の
渋滞区間
※渋滞とは旅行
速度 20km/h
未満の区間と
した

図-11 ETC2.07° ロープデータを用いた旅行速度分析結果

図-13 ETC2.07° ロープデータを用いた旅行速度分析結果

4. まとめ

本論では、札幌都心部において、観光貸切バスが無秩序にルール無く駐停車し、路上での乗降を行う事象の常態化、観光貸切バスの到着を待つ利用者の歩道の占用など、観光貸切バスを巡る課題に対応するため、観光貸切バス専用の乗降所と民間施設を活用したバス待合所を設置する実証実験を実施し、その取組内容及び結果について紹介した。以下に、本論のポイントをまとめる。

- ・秋期の社会実験同様、冬期においても観光貸切バス乗降所及びバス待合所に多くの利用が確認された。また、二重駐車等が解消され実証実験箇所周辺エリアの旅行速度は、冬期に4割の区間において向上が確認され、交通円滑化に寄与した。
- ・また、民間施設との連携により設置したバス待合所についても多くの利用が見られ、バス待ちによる歩道の占用の減少がみられた。さらに、特に積雪寒冷地での冬期間の屋外でのバス待ちは、身体的にも負担が大きいことから、観光客へのホスピタリティ向上の視点でも有効と考えられる。
- ・加えて、観光貸切バスにおいても、一般車両の駐停車などにより、利用者を乗降させる場所を探すのに苦慮している現状もあり、本取組みは観光貸切バス乗務員の負担軽減にも寄与した。
- ・以上より、観光貸切バス専用の乗降所と民間施設を活用したバス待合所設置は、道路ユーザー・観光貸切バス利用者・沿線商業店舗・観光貸切バス運転手・道路管理者のそれぞれの視点で有効な取組みであると考えられる。

5. 今後の課題

今後、本取組みを継続する上での課題を以下にまとめる。

- ・前述したとおり、旅行速度は概ね向上しているものの、一部区間においては、旅行速度が低下している箇所も見られ、本実証実験が1箇所での実施であったことが要因と考えられる。今後は、観光貸切バスを利用する観光客が多く訪れる施設周辺に、本事業をモデルとして拡大し展開することで、より効果が発現するものと推察する。
- ・また、現行の法制度においては、路線バスのバス停留所とは異なり、道路上に観光貸切バスの停留所を設置することは認められず、本事業においても実験という中で枠組みで実施した。同様の他地域においては、観

光貸切バスの停留所を行政が条例の中で、正式に位置づけする等を行っている事例もあり、札幌市での継続実施を図る上では、検討課題として挙げられる。

【謝辞】

本実証実験の実施においては、札幌狸小路商店街振興組合、㈱サッポロドラッグストアー、札幌市経済観光局観光・MICE推進部観光誘致・受入担当課の他、都心交通研究会貸切バス対策部会の多くの関係のご協力により実施した。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 平成30年度版札幌の観光, 札幌市
<http://www.city.sapporo.jp/keizai/kanko/statistics/documents/h30sapporonokannkou.pdf>
- 2) 北海道総合開発計画(2017.3)国土交通省北海道開発局 http://www.mlit.go.jp/hkb/hkb_tk7_000059.h
- 3) 札幌都心部における観光貸切バス路上駐車減少にた取組-円滑な道路交通確保に向けた現地実証実験- 水野力斗他 https://thesis.ceri.go.jp/db/files/10470_085d22ddf930212.pdf

冬季冷熱を夏季冷房に蓄熱利用したシステムの稼働事例

加藤渉^{※1}、山谷睦^{※1}、沼澤喜一^{※1}、桂木聖彦^{※1}

1. はじめに

冬季の冷熱を雪や氷の形で保存し、夏季の冷却材として活用する雪氷熱利用は、古くから利用されている再生可能エネルギーの一つである。しかし、雪や氷を夏季まで貯蔵するには大規模なスペースが必要になることや、十分な冷熱を夏季まで維持するため熱損失を抑える技術が求められることなどから、電力供給の充実が進む中において限られた利用となっている。しかし、近年の環境意識の高まりや二酸化炭素排出量の削減を目指す取り組みの中、冬季冷熱は有望なエネルギーであるといえる。

本報告は、雪氷熱利用とは異なる冬季冷熱の利用方法として、帯水層に冬期冷熱を蓄え、夏季冷房に利用するシステムについて、実際の稼働データを交えて報告する。

2. 冬季冷熱の利用状況と効果

本システムでは、地下水を熱媒体として、帯水層を蓄熱槽に使用しており、冬季冷熱の蓄熱効果は地下水揚水温度に現れることになる。熱的影響を受けない条件下では、地下水温度は年間を通じてほぼ一定であり、本システムを構築した地点の地下水温度は16.0℃であった。これを初期値とし、16.0℃よりも低温の地下水が得ることができれば、冬季冷熱の蓄熱効果を得られたことになる。

本システムは2017年度から夏季冷房を行っており、今年で3シーズン目となる、各シーズンにおける地下水揚水温度（ヒートポンプ入口温度）の時間変化を図-1～図-3に示した。

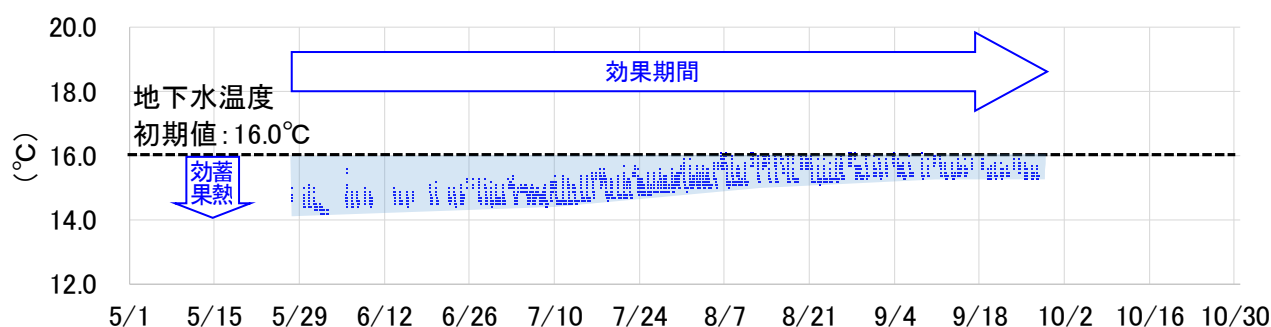


図-1 2017 年度夏季冷房時の地下水揚水温度(ヒートポンプ入口温度)の時間変化 (分毎)

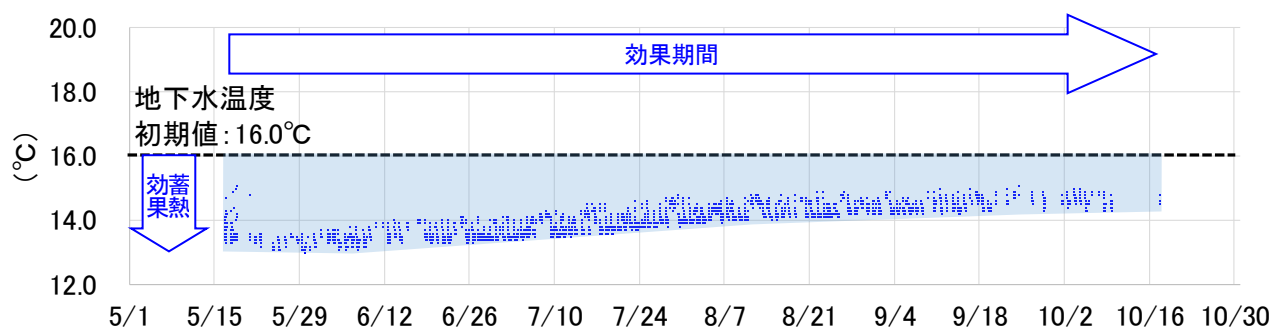


図-2 2018 年度夏季冷房時の地下水揚水温度(ヒートポンプ入口温度)の時間変化 (分毎)

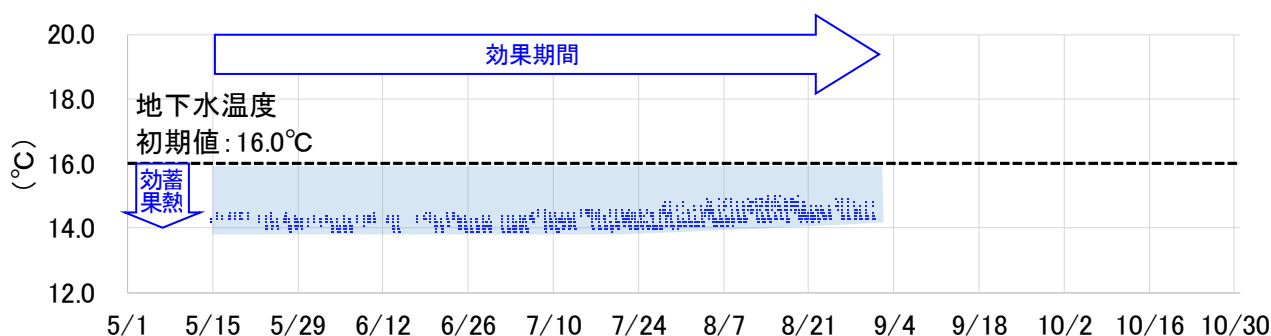


図-3 2019 年度夏季冷房時の地下水揚水温度(ヒートポンプ入口温度)の時間変化 (分毎)

※1 日本地下水開発(株) (TEL 023-688-6000)

3シーズンの全てで常時16.0℃を下回っており、常に冬季冷熱の蓄熱効果が継続して得られたといえる。この冷熱効果を得るため、直前の冬季に行った蓄熱について、日毎の積上げグラフを図-4～図-6に示した。

本システムでは、冬季冷熱を2段階に分けて集熱している。初めに暖房設備により屋内の冷熱（暖房排冷熱）を集熱したのち、無散水消融雪設備により舗装体から冷熱を集熱するフローとなっている。図では、水色で示した蓄熱量が暖房により集熱された冷熱（暖房排冷熱）、青色で示した蓄熱量が無散水消融雪設備により集熱された冷熱である。なお、2016年度は、無散水消融雪設備による集熱は行っていない。

前述したように、夏季冷房では全シーズンで常時蓄熱効果が得られていたことから、暖房設備のみでも夏季冷房の期間を賄える冬季冷熱を蓄熱することが可能であるといえる。冬季冷熱の蓄熱量の内訳をみると、2017年度と2018年度の冬季暖房時には無散水消融雪集熱量が暖房排冷熱を上回っており、暖房設備に無散水消融雪設備をカスケード接続することが、冬季冷熱を大きく強化することを可能としていることがわかる。無散水消融雪設備の稼働状況を写真-1に、路面温度状況を写真-2に示した。無散水消融雪設備による冷熱強化は、路面温度を上昇させて、結果的に除雪なしでの無雪状態を創出し、一石二鳥の効果を出しているといえる。

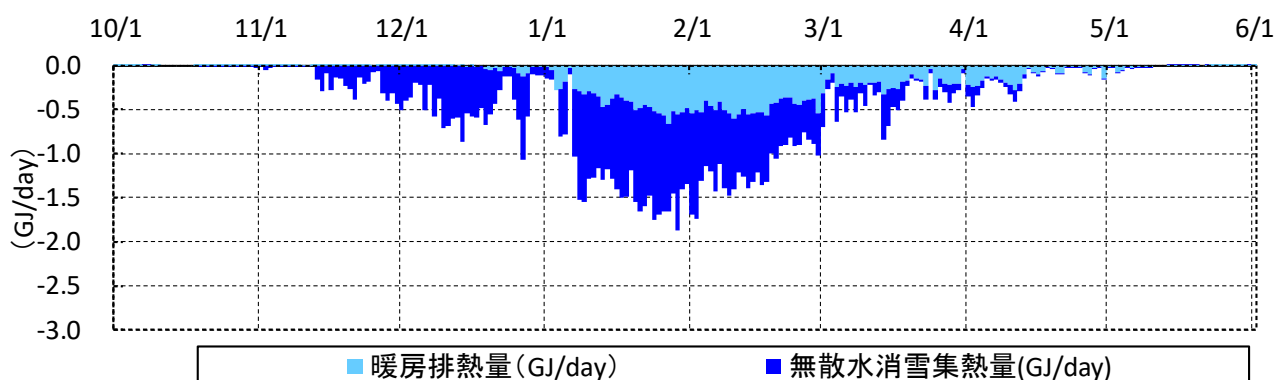
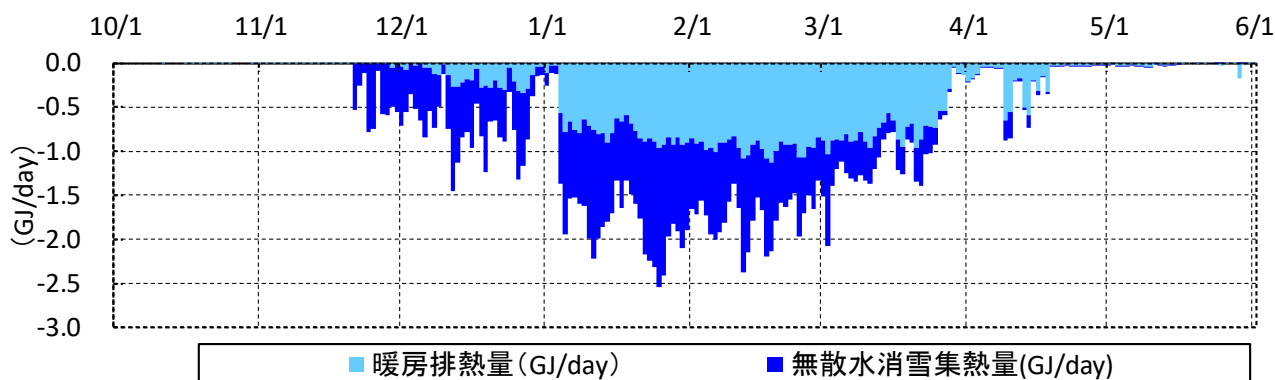
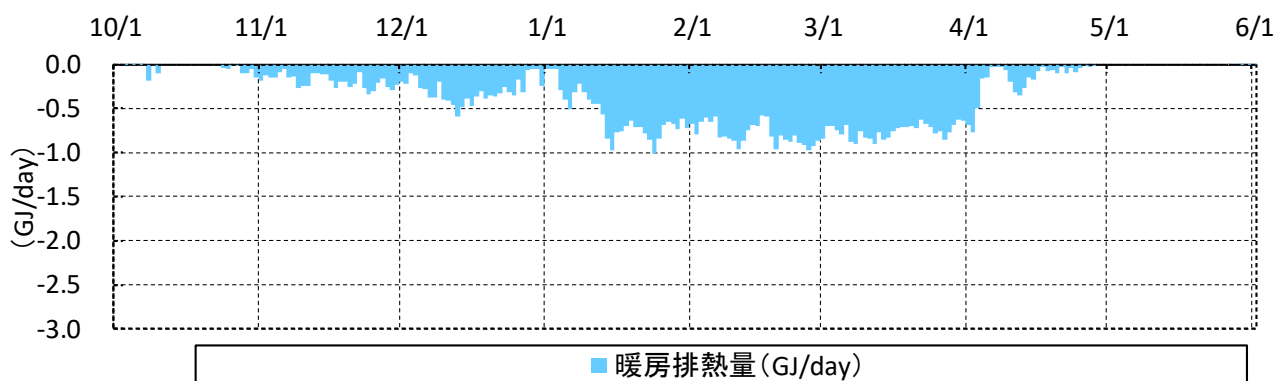




写真-1 無散水消融雪設備稼働状況 (2017/12/12)

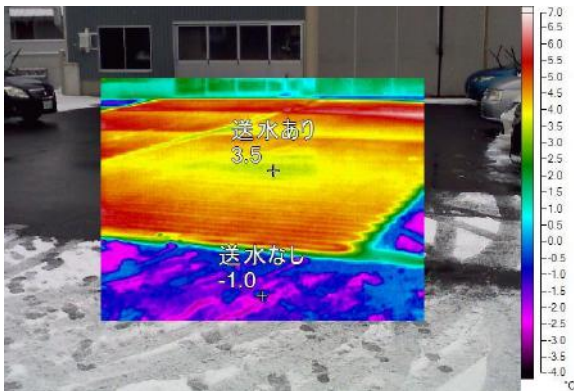


写真-2 無散水消融雪設備稼働時の
路面温度状況 (2017/12/27)

冬季冷熱の事前蓄熱量が夏季冷房時のシステム稼働に与える影響を確認するため、事前蓄熱量総量と次の冷房時の稼働効率を表-1に示した。なお、稼働効率は成績係数(Coefficient Of Performance 以下COP)で表した。

表-1 各冷房時の事前蓄熱量総量と成績係数

稼働	事前蓄熱量総量 [GJ]	COP [-]
2017 年度冷房	83.4	10.72
2018 年度冷房	159.5	11.74
2019 年度冷房	100.9	11.41

事前蓄熱量の強化は、続く夏季冷房の稼働効率向上に大きな効果が有るといえる。但し、夏季冷房終了時に地下水温度が初期値を大きく下回る稼働を毎年続けると、帯水層内に温度低下エリアが残ってしまう懸念もあるため、冬季冷熱の蓄熱と消費のバランスが今後の課題といえる。

3. 帯水層内における冷熱蓄熱状況の推定

本システムでは、システム稼働に伴う帯水層内の温度

変化を推定するため、地質条件や地下水条件を適用したシミュレーションモデルを構築している。シミュレーションモデルを図-7に示した。

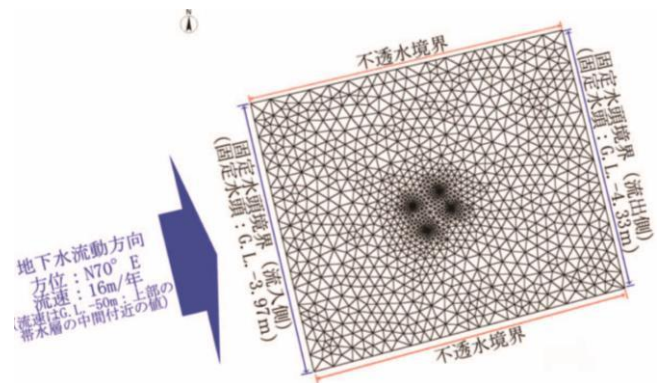


図-7 シミュレーションモデル

2017年度夏季冷房は2号井 (W2) から揚水して1号井 (W1) に注入、2018年度夏季冷房は4号井 (W4) から揚水し3号井 (W3) に注入している。実際に直前に行った冬季冷熱蓄熱の熱的操作をシミュレーションモデルに与え、2017年度と2018年度の夏季冷房稼働時における地下水温度分布のシミュレーション結果を図-8～図-9に示した。

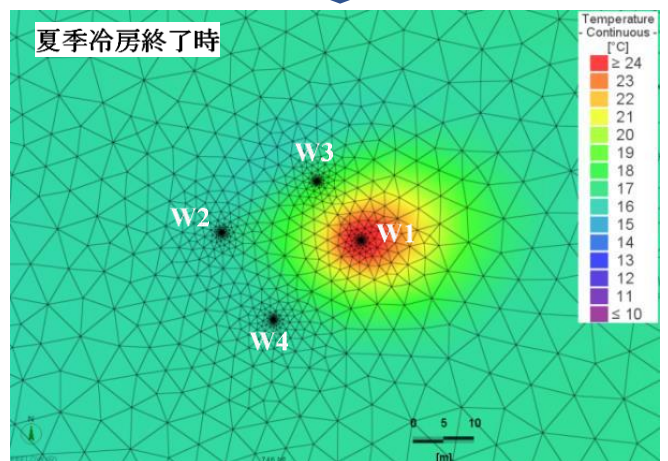
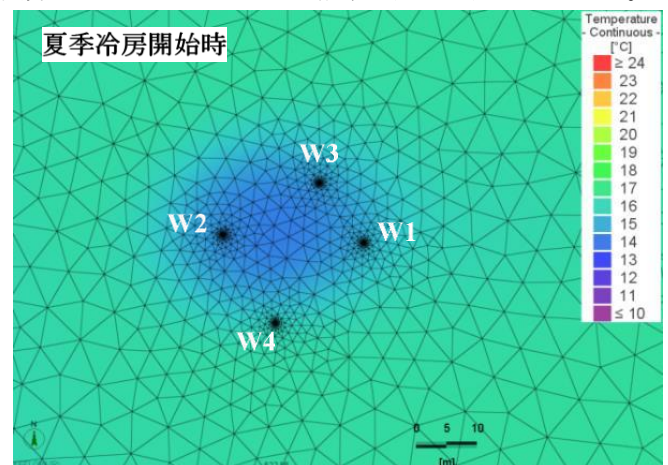


図-8 2017年度夏季冷房稼働時の帯水層温度分布 (50m深)

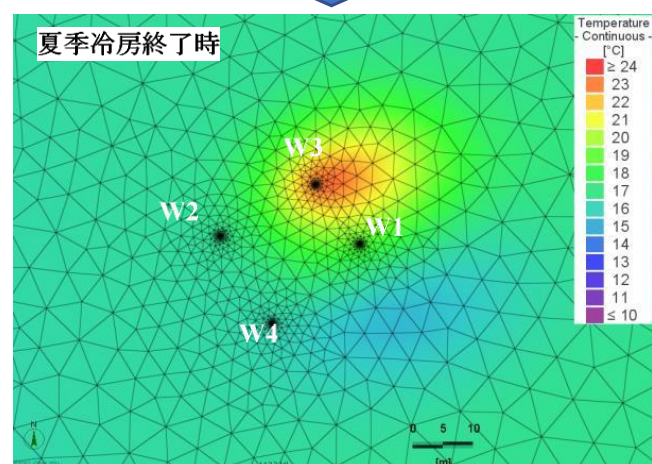
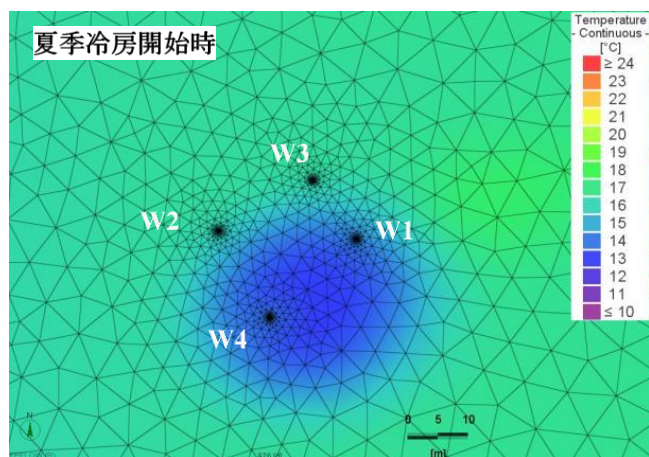


図-9 2018年度夏季冷房稼働時の帯水層温度分布(50m深)

4. まとめ

地下水を熱媒体とし、冬季暖房と無散水消融雪によって得た冬季冷熱を地下に蓄熱することで、効率的な夏季冷房が実践できることを確認した。なお、図-1～図-3に示した地下水揚水温度は13～14℃という温度帯であり、直接地下水をファンコイルや放射パネル等へ送って冷房を行う、フリークーリング利用を見込める温度であった。フリークーリングが適用可能であれば、ヒートポンプの消費電力量がゼロとなるため、更なる高効率化が期待できる。フリークーリングについては、今後も検討を続けていく予定である。

2017年度は、夏季冷房終了時の地下水揚水温度は初期値である16.0℃には到達しないが、概ね温度は回復しており、事前の冷熱蓄熱量をほぼ使い切ったと考えられ、シミュレーション結果においても低温エリアはほぼ消滅していた。一方で、事前蓄熱量を大幅に強化した2018年度は、夏季冷房終了時においても16.0℃から1℃以上低温を示しており、シミュレーション結果でも一部に低温エリアが残存することが確認された。

注入した冬季冷熱は、注入した井戸の周囲に蓄熱されるが、地下水流によって、冷熱塊は夏季冷房開始時には下流方向に移動する。地下水流速が大きいと、蓄熱した冬季冷熱が井戸近傍から流れ去ってしまうため、地下水流速は20m/年まで、効率低下を考慮しても24m/年程度までが本システムに適する地下水流速と評価している。

本システムでは、地下水流に平行する方向に直径約45m程度、直行する方向に直径約35mの楕円形で蓄熱されることがシミュレーションで示された。帯水層を蓄熱槽と見立てて利用する場合は、このような影響範囲を踏まえて、対となる井戸設置を適切に設定することが必要となる。

寒冷地のインバウンド観光とアドベンチャーツーリズム

佐賀彩美*¹ 原文宏*¹ 阿部正明*¹

1. はじめに

2018年、日本へのインバウンド観光を主とする外国人観光客数は3,119万人と、記録する限り過去最多となった。2008年の840万人と比較すると実に371%増加した。(図1) 同様に、北海道への外国人観光客は2018年には2008年の69万人から452%増の312万人だった。(図2)

この増加理由のひとつは、日本政府が中国、タイ、韓国、ベトナムその他アジアの国々への入国ビザ支給条件を緩和したことにある。⁷⁾ それ以外にもこれらの国々の経済力が着実に増加していること⁸⁾、距離的に近いことなどが理由として挙げられる。そのため、日本及び北海道への外国人観光客の85%はアジア各国からの人々である。

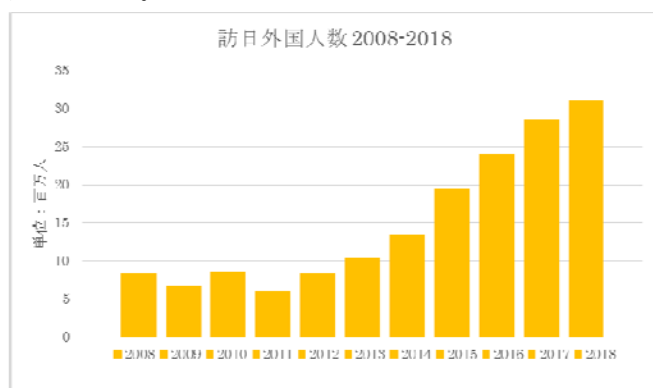


図1 訪日外国人数 2008-2018 (出典: JNTO)



図2 来道外国人数 2008-2018 (出典: 北海道)

しかし、北海道については12月から3月までの冬季間の訪問者数が他の季節に比して有意に多い。(図4) これは北海道の雪や寒さが雪が降らないアジアの国々から多くの観光客を引き付けていることを意味しており、寒冷地のインバウンド観光の潜在的可能性を示唆している。

本稿では、北海道の寒冷な気候が外国人観光客の冬季間増加の誘因となっていることを検証するとともに、世界では欧米中心に非常に大きな市場を形成している、アドベンチャーツーリズム(AT)との関連性や課題、可能性について検討する。

2. インバウンド観光客の誘因としての寒冷な環境

先に述べたように、日本への外国人観光客は急激に増加しており、その10%は北海道を訪れる観光客であるが、日本全体への外国人観光客と比較し異なる点がある。日本全体でみると1年を通して各月の訪日観光客の数はあまり大きな相違がみられない。(図3)

一方、北海道への外国人観光客数の月別平均では、12月から3月の冬季間が他の季節に比して顕著に多い。(図4)

これは、北海道の雪氷資源を利用した観光メニュー、例えば札幌雪祭り(写真1)や支笏湖、層雲峡の氷瀑祭りに代表される各地の雪や氷の祭典、道東の流氷クルーズ(写真2)、流氷ウォーク、スノーシューハイキング、わかさぎ釣りなどが雪のない国々からの観光客には魅力的だからである。特に流氷がみられる地域は世界でも数少なく、国内では北海道だけであり、冬季のユニークな観光資源を代表するものといえる。冬季間に集まるオジロワシやオオワシ、丹頂鶴などのバードウォッチングも見逃せない。また、現在ニセコを中心に訪れている欧米豪のスキーヤーの目当てはパウダースノーを楽しむバックカントリースキーである⁹⁾。地球温暖化の影響で、現在世界中でパウダースノーを楽しめるのは北海道だけともいわれる。

日本全体の外国人観光客の訪問傾向をみると、1年を通して平均しており目立った増減はない。(図3)

*1(一社)北海道開発技術センター

巨大市場となっている。UNWTOの調査ではヨーロッパと南北アメリカからの海外旅行者が世界全体の65%を占めるが¹⁾、その40%がアドベンチャートラベラーである。²⁾ その市場規模は2010年に89億ドル（約9兆3千億円）だったが2013年には2,630億ドル³⁾（約27兆8千億円）、2017年には6,830億ドル（約70兆円）に達し、さらに拡大する見込みという。⁵⁾ (図5)

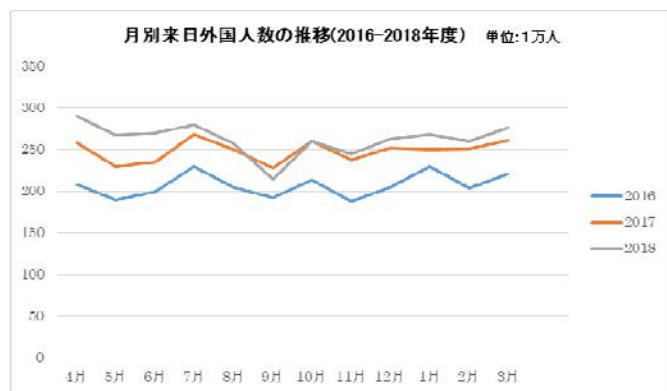


図3 月別訪日外国人数の推移 (出典：JNTO)

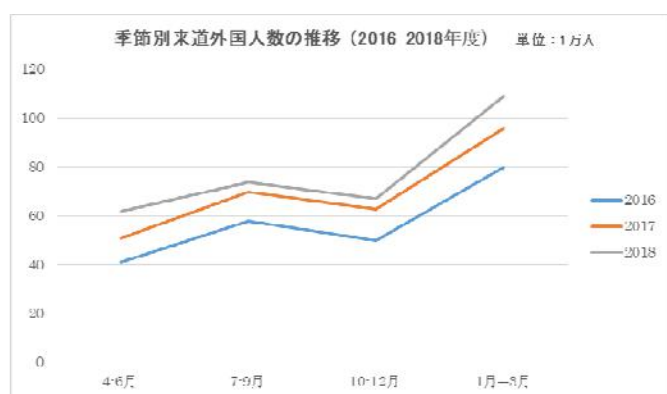


図4 季節別来道外国人数の推移 (出典：北海道)



写真1 札幌雪祭り



写真2 流氷クルーズ

3. 寒地観光とアドベンチャーツーリズム (AT)

現在世界では、アドベンチャーツーリズム (AT) が



図5 AT市場の拡大 (単位：億ドル、\$1=¥105 換算)

(出典：ATTA)

AT関係の旅行社、宿泊施設、各国の観光協会、その他関連企業を統括している米国本部の団体ATTA（アドベンチャー・トラベル・トレード・アソシエーションの略）の定義³⁾によると、ATとは自然、アクティビティ、異文化の3要素のうち2つ以上を含む旅行形態とされる。

北海道は日本文化はもちろんのこと、アイヌ文化、縄文遺跡があり、豊かな自然、アクティビティ資源にも恵まれているため、ATの旅行先としての条件を十分に備えている。冬についていえば、先に述べた雪氷環境を利用した様々なアクティビティを楽しむ人々やパウダースキーを楽しむために北海道を訪れているスキーヤー達もアドベンチャートラベラーに該当する。

AT（以下の3要素のうち2つ以上を含む旅行）

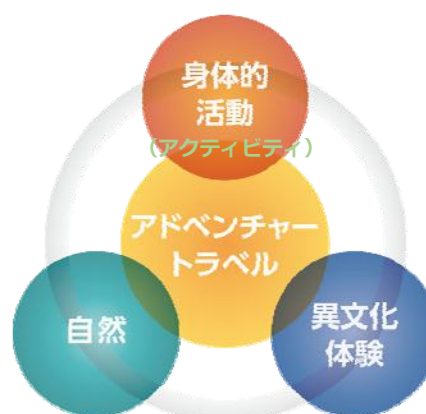


図6 ATのコンセプト

また、AT旅行者の特徴として富裕層が多く、従って消費額も大きい。(図7)⁴⁾

• 350万以下	9.4%
• 350-500万	10.9%
• 500-750万	19.7%
• 750万-1,000万	19.5%
• 1,000万-1,500万	23.2%
• 1500万-2,000万	7.2%
• 2,000万-2,500万	4.2%
• 2,500万以上	5.6%
年収750万以上が約60% (出典 ATTA)	

図7 北米のATトラベラーの平均年収(1\$=100円で算出)

しかも、旅行形態にもよるが、旅行者の支出の約65%が地域に落ちることになるという³⁾。

4. ATのアクティビティの内容と課題

欧米を中心に巨大市場となっており、地域経済に貢献することにもなる可能性があるATが北海道に導入されつつあるのは歓迎すべきことである。しかし、アドベンチャーというからには一部リスク管理が必要な内容が含まれ、その部分は従来の日本の体験観光の範囲には含まれてこなかったことに留意しなければならない。表1はATTAがエクスカージョンを実施する際規準とするアクティビティの難易度である。難度レベル3の内容として、「8km程度の軽度の山歩き(ハイキング)」が含まれている。ATTAの世界サミットで70種類程度用意される事前、日帰りのエクスカージョンの難度の平均がレベル3なので、レベル3はATのアクティビティの平均値と理解できる。

ATTAが北米のアドベンチャートラベラー8000人を対象とした調査で最も頻繁に行うアクティビティを3つ選んでもらったところ、第1位はハイキングだった。⁴⁾ 但し、この日本語としても一般的に使われている言葉が誤解を招きやすいため注意を要する。日本語で「ハイキング」は、ピクニック程度の活動を指して使われるが、英語のハイキングは「登山」の意味である。

表1 (出典：ATTA)

ATアクティビティの難度	
レベル1	文化・グルメツアー、短時間のウォーキングなど軽度のアクティビティ
" 2	2-4時間程度のウォーキング、サイクリングなどのアクティビティ
" 3	難度：中級(一日40-50kmのサイクリング、または、一日4-6時間、8km程度の軽度の山歩き。経験者が望ましい。)
" 4	難度：上級(サイクリングでは1日40km-60km、登山(トレッキング、ハイキング)6-8時間可能な体力。経験者が望ましい。)
" 5	難度：上級以上 (非常にハードな活動に耐えうる体力が必要。ロッククライミングは経験者が望ましい。ラフティングでは急流でも泳げることが必要。)



写真3 Hiking IN JAPAN

ロンリープラネット社が2001年に出版、2009年に再販された英語で唯一の日本の登山ガイドブックのタイトルは、「Hiking in Japan」(ハイキング・イン・ジャパン)であることから、「ハイキング」の意味するところは明らかである。(写真3)

日本の旅行社が催行するツアーに含まれる「体験観光」は、ほぼリスクがない難度レベル1、2のアクティビティに該当し(表1)、登山や長距離のサイクリング、急流でのラフティングなどレベル3以上のアクティビティは日本の「観光」には含まれてこなかった。日本人の伝統的「観光」が景観鑑賞、食、温泉を中心としてきたこと、レベル3以上は相応のリスクが伴い、一般旅行社ではリスク管理が難しいということが背景にある。これは、国内の観光ツアーでアクティビティの難度レベルが表示されていることはないことから明らかである。日本では登山などレベル3以上のアクティビティは主に愛好者が個人で行ってきたといえる。欧米では「ハイキング」は観光に含まれ、取り扱うAT系の旅行社も数多く存在する。この種の旅行社は、難度の基準に多少の相違があっても、アクティビティの難度レベルを明確にしているところが多い。

現在、北海道に最も多く訪れているAT旅行者は、パウダースノーを楽しむバックカントリースキーを目的とする欧米豪からのスキー客であるといえる。バックカントリースキー(山スキー)は冬山登山並みのリスク管理を必要とするからである。一方、日本では登山や山スキーは、従来個人が自己責任で楽しむものであり、一般観光の埒外とされてきた。このため、山スキーも雪崩や遭難のリスクがあるにも関わらず、事故防止策は個々人の努力に依存してきたが、ニセコでは地域の公式ルールとして、場外滑走禁止という国の原則に優先して適用されるニセコルールを定め、積雪状況から安全と判断される場合にのみ場外滑走を認めている。ニセコは今や世界でも有数のスキーリゾートとして発展を続けているが、こ

のようなルールの実施がニセコへの信頼性を高めたこともその一因といわれている。

自然豊かな地方が主たる目的地となるATの魅力は大きい。ATを「観光」の一形態として取込み、その利益を十分に享受するためには、行政や観光団体が、従来のように、観光はリスクの無い部分のみ、リスクがあるアクティビティは自己責任なので関知しないというところから踏み出し、安全にアクティビティを楽しんでもらうための環境整備やリスク管理ができる有資格のガイドの紹介や情報発信が必要であろう。

5. 冬のATによる地域振興の可能性

バックカントリースキーを例にとると、ゲレンデスキーのような整った設備は必要ないため、有名スキー場や観光地以外の地域でも山岳資源に恵まれた地域はATの目的地となることが可能である。実際、既に、従来住民しか利用していなかった地方の小規模スキー場に欧米人が現れて新雪を楽しんでいるという話は時折耳にする。それ以外にも冬のスノーシューハイキング、サイクリング、クロスカントリースキーなどのアクティビティメニューも提供できる。また、ATの要件である「異文化」として、農村、漁村の生活文化や住民との交流もAT旅行者には好まれるため、アクティビティのメニューと組み合わせで独自色を出すことが可能である。立派なホテルがなくても、氷のイグルーや暖房器具も設置できるゲル型のユルト(yurt)のような個性的な宿泊設備を利用するのも一案である。



写真4 ユルト 出典：札幌市定山溪自然の村

6. まとめ

訪日外国人観光客の10%は北海道を訪れる人たちであるが、他地域と異なり冬季間に訪れる外国人が他の季節と比べて著しく多い。これは、来道する外国人の多くが雪の降らないアジア各国からの人々であるため、北海道の冬季間の雪や氷、低温環境を利用した様々な観光プログラムが彼らにとって魅力的だからである。また、バックカントリースキーを楽しむ欧米豪を中心とするAT旅行者がニセコを中心に訪れており、北海道への外国人

観光客の増加要因となっている。ATは欧米を中心に巨大市場を形成しているが、ニセコのスキー情報以外のATリソースについては海外への情報発信がなされてこなかったため、AT旅行者は本格的には我国に入ってきていない。AT旅行者には富裕層が多いことから、情報提供を含め、AT向けの環境を整備することにより本道はスキー以外のインバウンド客の増加を見込める。但し、ATのアクティビティは従来の観光の枠内の「体験」には含まれていなかったリスクを伴うものが多いので、ATの導入とリスク管理は表裏一体の関係にあることを念頭に置く必要がある。この課題を克服することにより、有名観光地以外の地方もAT旅行者を呼び込むことができる可能性がある。

参考文献

- 1) Tourism Highlights 2018, UNWTO, 2018, p.14
- 2) Adventure Tourism Market Study 2013, The George Washington University and ATTA 2013, p.5
- 3) Global Report on Adventure Tourism, UNWTO & ATTA, 2014, p.10-11
- 4) Viren P.P., Murray K.A., Brown T. and Beckmann C., North American Adventure Travelers: Seeking Personal Growth, New Destinations, and Immersive Culture, ATTA, Oct. 2017 p.6,
- 5) 20 Adventure Travel Trends to Watch in 2018, ATTA, p.5,
- 6) Saga A., Abe M. and Ito N.; Inbound Tourism Development in Cold Regions –a Case of Hokkaido, Japan, Proceedings, ISCORD2019
- 7) 外務省外交青書(2017)
- 8) ニセコ観光圏整備計画 2019-2023
- 9) International Monetary Fund, World Economic Outlook April 2019

札幌市冬のみちづくりプラン2018 札幌市の雪対策における基本計画

柳澤岳*1

1. はじめに

札幌市では、概ね10年ごとに時代の変化に合わせて雪対策の基本計画を策定し、これに基づき計画的に取組を進めてきた。しかし、前計画である「札幌市冬のみちづくりプラン（2009年）」策定以降、札幌市を取り巻く社会環境は大きく変化しており、雪対策においても、様々な課題を抱えている。本稿では、2018年12月に策定した札幌市の新たな雪対策の基本計画「札幌市冬のみちづくりプラン2018（以下「本計画」とする）」について、策定の背景や今後の方向性、重点施策などについて紹介する。



図1. 札幌市冬のみちづくりプラン2018（表紙、内容例）

2. プラン策定の背景

前計画の策定以降、札幌市を取り巻く社会環境は、以下のように変化している。

2. 1 迫る人口減少・超高齢化社会の進行

札幌市の総人口は、これまで増加の一途をたどってきたが、少子高齢化の進行などにより、近い将来ピークを迎え、減少に転じることが予測されている。また、年齢別では、老年人口（65歳以上）が増加している一方で、経済活動を支える生産年齢人口（15～64歳）は、今後も減少することが予測されている。

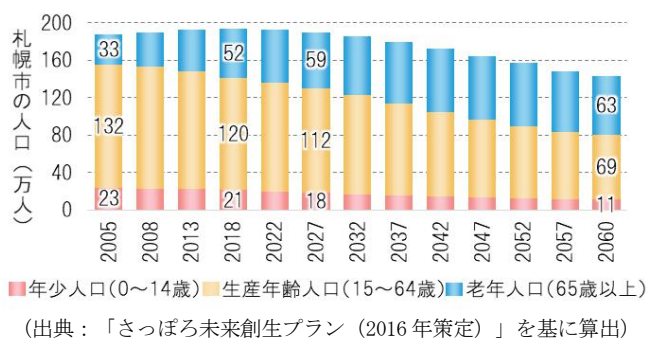
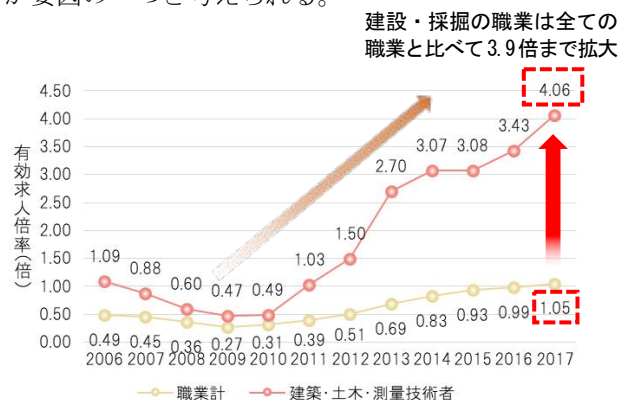


図2. 札幌市の総人口と将来推計人口

2. 2 建設業の動向

札幌圏の建設・採掘の職業の有効求人倍率は、2010年以降、年々上昇しており、2017年には4.06まで上昇している。また、すべての職業と比べると、2010年は1.6倍の差であったが、2017年には3.9倍まで差が広がっており、人材不足の状況が一段と厳しくなっている。これは、景気の回復などにより求人数の増加率が大きい一方で、建設業が持つマイナスイメージや生産年齢人口の減少などにより、求職者数の減少率が大きいことが要因の一つと考えられる。



（出典：北海道「札幌圏の建設・採掘の職業の有効求人倍率」を基に算出）

図3. 札幌圏の有効求人倍率

2. 3 町内会・自治会の動向

町内会は、地域住民の親睦や高齢者の見守り、子育てに関する活動をはじめとして、除排雪やごみステーションの管理など、地域の生活に欠くことのできない活動を行っている。しかし、高齢化の進行に伴い、単独世帯や夫婦のみの世帯が増加するなど全世帯数が増え続けている一方、町内会未加入世帯も増加傾向にあることから、加入率は減少傾向となっている。また、町内会の運営や活動に主体的に取り組んでいる役員が高齢化している。

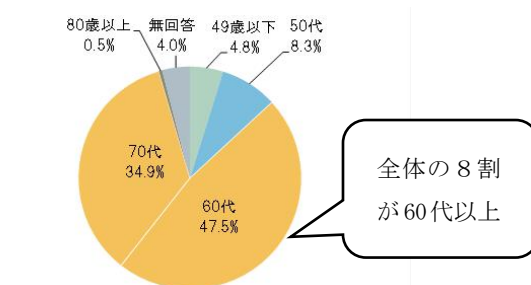


図4. 町内会・自治会の役員年齢構成（2016.3現在）

2. 4 財政状況と今後の見通し

財政状況は、義務的支出である扶助費（障がい福祉費など）の増加、市債発行増による公債費の増加が見込まれている。加えて、地方債に対する地方交付税措置の縮減により、公債費に係る札幌市負担の大幅な増加が見込まれている。このことから、地方財政全般をめぐる動きを踏まえると、今後の財政見通しは、全く楽観視できない状況である。

表1. 中期財政フレーム2015（一般会計）平成30年度予算反映
(億円)

区分	2015年 予算	2016年 予算	2017年 予算	2018年 予算	2019年 見込
計画事業費 (政策的経費)	2,153	2,457	2,272	2,237	2,247
その他事業費 (経常的経費)	6,857	6,908	7,693	7,879	8,015
義務的経費	4,453	4,546	5,343	5,471	5,597
他会計繰出金	1,073	1,053	1,027	1,054	1,058
その他事業費	1,332	1,309	1,323	1,354	1,361
合計	9,010	9,366	9,965	10,116	10,262

3. 雪対策の現状と課題

前述のように札幌市の社会環境が大きく変化している中、雪対策事業としては以下のような課題を抱えている。

3. 1 市民ニーズに対応した除排雪

2016年に実施した市民アンケート調査では、幹線道路の状況に関する市民の不満は2割程度である一方、町内会と札幌市が協働で実施している生活道路のパートナーシップ排雪制度においては、労務単価や機械損料などの上昇に伴い地域支払額を増加せざるを得ず、その結果、町内会費用の多くを排雪に費やすことになり、その他の活動に影響を及ぼす可能性がある。

今後、社会環境の変化に対応できなければ、市民ニーズなどに応じた雪対策を進められなくなることが懸念される。

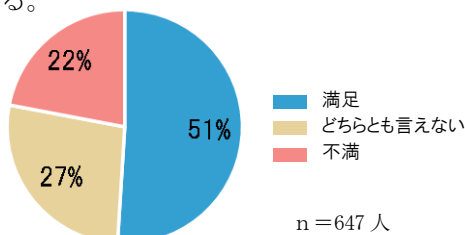


図5. 2016年市民アンケート「幹線道路の状況」



図6. パートナーシップ排雪制度の地域支払額の推移

3. 2 危ぶまれる除排雪体制

2018年2月に実施した除雪事業者を対象としたアンケート調査の結果、60歳以上の除雪オペレーターは2割を超えているが、29歳以下は1割以下と非常に少ない状況であった。この結果を基に行った除雪従事者の将来推計では、2027年には除雪従事者が2割程度減少することが予測されている。

今後人材や除雪機械等が確保できなければ、十分な除排雪ができなくなることが懸念される。



図7. 札幌市の除雪従事者の将来設計

3. 3 増大する除雪予算

除雪予算は、労務単価や機械損料の上昇のほか、市民ニーズへの対応などにより、前計画策定時（2009年）の想定である年間150億円を大幅に上回る状況である。2017年には200億円を突破するなど、この6年間で約60億円増加している。

今後、労務単価などの上昇が続けば、必要な除雪予算の確保が困難になることが懸念される。

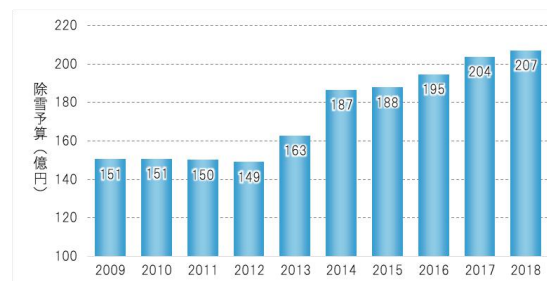


図8. 除雪予算（労務単価などの補正含む）の推移

3. 4 市民との協働による雪対策

除雪ボランティアの支援を希望する市民は、高齢化の進行などにより、増加傾向となっている。一方で、除雪ボランティア活動に携わる町内会役員などの高齢化が進み、ボランティアの担い手が十分に確保できなければ、福祉除雪事業など、ボランティア利用に関するニーズに対応できなくなる可能性がある。

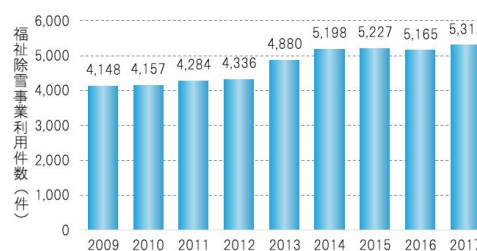


図9. 福祉除雪事業の利用世帯数の推移

3. 5 雪対策に対する市民意識

除雪作業の妨げとなる「路上駐車」や「敷地内から道路への雪出し」など防止するよう、冬のルールを周知しているが、一部では守られていない状況である。

今後、冬のルールが守られなければ、除排雪作業の効率の低下が懸念される。

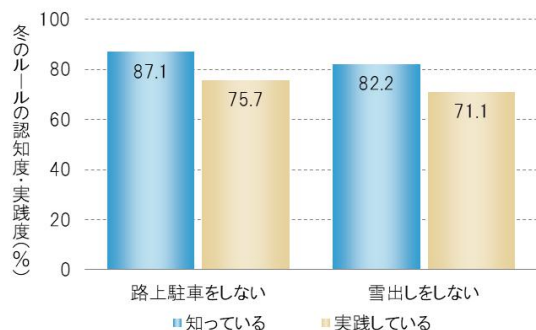


図10. 札幌市市民アンケート

「冬の暮らしに関するルール・マナーの認知度・実践度」

- 生活道路の除雪について、作業の省力化や間口の雪処理に係る市民の負担軽減を図るため、夜間作業を基本とする新雪除雪に代わり、日中、間口の雪処理を行いながら、圧雪路面の整正作業を行う作業方法への変更を検討する。
- パートナーシップ排雪制度について、費用負担を抑えた新たな選択肢を設けるなど、これまでの制度を基本としつつ、運用の見直しを進める。



図11. 幹線道路の排雪

4. 雪対策の方向性

人口減少や高齢化の一層の進行といった社会環境が大きく変化する状況の中であっても、雪対策が抱える課題に対応し、市民の皆さんが将来にわたり安心して安全に冬を過ごせるよう、「目指すべき将来」を次のように設定した。

安心・安全で持続可能な冬の道路環境の実現

実現に向けては、除雪予算の増加を可能な限り抑えるとともに、ICTなどを活用し、作業の効率化や省力化、労働環境の改善などにつながる取組を進め、安定的に除雪体制を維持していくこととした。そのための取組の視点として「安心・安全な冬期道路交通の確保」「除排雪作業の効率化・省力化」「除排雪体制の維持・安定化」「雪対策における市民力の結集」「雪対策に関する広報の充実」の5つを定め、その視点に基づき重点施策を展開する。

5. 視点ごとの重点施策の展開と主な取組

5. 1 【視点1】安心・安全な冬期道路交通の確保

除排雪作業を工夫しながら限られた人員・体制においても、これまでの除雪水準の維持を目指す。

〈重点施策〉

- (1) 効果的な除排雪の推進
- (2) 凍結路面对策の推進
- (3) 大雪に備えた体制の確保

〈主な取組〉

- ・バスの円滑な運行の確保に向け、交通量やバス便数などを勘案し、バス路線の除排雪を強化する。

5. 2 【視点2】除排雪作業の効率化・省力化

持続的に除排雪作業を進めるため、ICTなどの先進技術を活用し、作業の効率化や省力化を進める。

〈重点施策〉

- (1) 作業の効率化・省力化による生産性の向上
- (2) 雪対策施設の安定的・効率的な運用
- (3) 地域内雪処理の推進

〈主な取組〉

- ・体制の維持に向け、新たに安全対策を施した1人乗りの除雪機械の導入などを進める。
- ・ダンプトラックの運搬距離の低減に向け、ICTを活用して排雪現場から最適な搬入先を選定し、雪堆積場の効率的な運用を進める。
- ・地域と連携して、民有地などを雪置き場として活用できる仕組みを検討する。

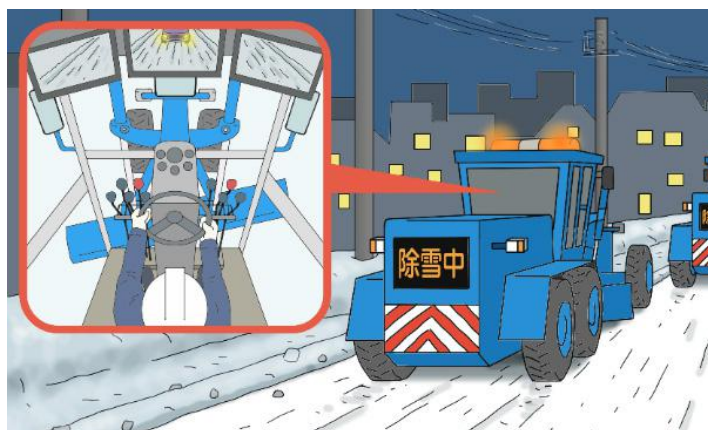


図12. 1人乗り除雪機械の導入イメージ

5. 3 【視点3】除排雪体制の維持・安定化

企業の経営の安定化に資する取組や労働環境の改善、人材の育成を支援し、除排雪体制の維持安定化を図る。

〈重点施策〉

- (1) 経営の安定化につながる取組の推進
- (2) 除雪従事者の定着・育成支援

〈主な取組〉

- ・ 除雪オペレーターの労働時間の短縮に向け、これまで手作業で作成していた作業日報などの提出書類について、ICTを活用した電子化を図る。
- ・ 冬期間、24 時間体制で行っている除雪センターの電話対応を、ICTを活用した電話対応記録の一元管理などを見据えたうえで、段階的にコールセンターへの移行を検討する。
- ・ 除雪作業経験の少ない除雪オペレーターの育成を支援するため、冬に限らず夏においても、除雪機械の操作技術を学べる研修を行う。



図1 3. 夏期除雪機械種別取扱講習会の開催状況

5. 4 【視点4】雪対策における市民力の結集

地域レベルの除雪に取り組む地域団体やボランティア企業の活動を支援し、地域の除雪力の向上を目指す。

〈重点施策〉

- (1) 市民と行政との協働の推進
- (2) 除雪ボランティア活動の取組強化
- (3) 歩く人に優しい冬のみちづくり

〈主な取組〉

- ・ 市民と行政の役割を明確化し、協力体制を構築する。
- ・ 高齢や障がいなど一定の条件に該当し、自力で除雪を行うことが困難な希望世帯を対象に実施している福祉除雪事業の対象とならない除雪ニーズについて、「ボランティアに参加したい企業・団体」と「ボランティアを必要とする人」のコーディネートを行い、ボランティアの拡大につなげる取組を進める。



図1 4. 企業と学生の除雪ボランティア

5. 5 【視点5】雪対策に関する広報の充実

快適な冬を過ごせるよう、子どもからお年寄りまで幅広く市民に冬のルールやマナーなどの理解につながる広報を進める。

〈重点施策〉

- (1) 冬の暮らしに関する広報
- (2) 多様な手法を活用した効果的な広報・啓発

〈主な取組〉

- ・ 冬のルール順守・マナー向上につながる情報を広く市民に周知する。
- ・ 雪対策や市民に有益な冬の暮らしに関する情報などを、様々な広報ツールを複合的に活用して発信する。

6. おわりに

本計画では、これまでに経験したことのない社会情勢下において、一定の除雪水準を維持し、冬の市民生活を守るために、作業の効率化や省力化などの取組に加え、将来の除排雪体制に応じた作業上の工夫が必要であるとして、今後10年間で実現すべき取組を位置付けている。

さらにこれらの取組について、具体的な実施内容や実施目標などを定めた実行計画を策定し、これに基づき着実に取組を進めることで、計画の実効性を確保していきたいと考えている。

北海道の道路環境特性とこれに適合する色彩について ～「北海道の色彩ポイントブック」の概要とその要点～

笠間 聡*1、松田 泰明*1

1. 本研究の目的

平成16年の「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン」^①を経て、平成29年には「景観に配慮した道路附属物等ガイドライン」^②が制定され、景観に配慮した道路附属物等の色彩の考え方と、基本となる景観4色（平成16年のガイドラインで示された景観3色（ダークグレー・ダークブラウン・グレーベージュ）＋追加で示されたオフグレーの4色）が示されている。

しかし、北海道の道路環境は本州以南の地域や非積雪寒冷地とは大きく特性が異なることから^③、道路に設置される道路附属物等の色彩に関しても、全国標準とは異なる考え方で色彩を選定する必要がある。そこで本研究では、北海道における道路附属物等の色彩の望ましいあり方について研究に取り組むこととし、道路環境の調査や事例調査、色彩サンプルを用いた被験者テストなどを行ってきた。

平成30年6月にはこれらの研究成果をもとに「北海道の色彩ポイントブック」^④を取りまとめた（図-1）。将来の北海道独自の色彩ルール の制定に向けて、現状の課題を確認したうえで、考え方や論点を整理し、また、標準的な北海道の道路環境を想定した際に望ましいと考えられる色彩を試案として提案を行ったものである。

本稿では、本「ポイントブック」における提案内容の要点とあわせ、その基となった研究成果について紹介する。

2. 色彩検討に際して考慮すべき北海道の道路環境特性

北海道の道路環境は以下の点で、本州以南の地域や非積雪寒冷地と大きく特性が異なる。北海道の道路における色彩検討に際しては、これらの特性を考慮して適切な色彩を検討していく必要がある。

(1) 広大で開放的な景観

北海道では、ゆるやかな地形、規模の大きな土地利用、農地や牧草地、それらを貫く直線的な道路などの要因によ



図-1 北海道の色彩ポイントブック

り、スカイラインが低く、見通し距離が非常に長い。このため、特に背の高い道路附属物等は、空や遠方の山なみを背景として見られることが多くなる（写真-1左）。

(2) 冬期の雪景色

白銀の世界と言われるように、冬期積雪のある地域では一面が明るい無彩色の景色となる（写真-1中央）。この景色は、比較的温暖な札幌近郊でも12月～3月の4ヶ月超に及び、緑のシーズンは5ヶ月程度しかない。

(3) 冬期の気候に対応するための多数の道路附属物

冬期積雪期に対応するため、非積雪寒冷地に比較して非常に多くの道路附属物等が設置されている（写真-1右）。また、積雪関連の荷重に対応するため、強固な構造が採用されている。

(4) 除雪等起因する道路施設の劣化

除雪機材の接触、除雪時に飛ばされた雪氷や防滑剤の衝突、融雪剤の影響などにより、構造物に劣化や損傷が多く発生する（写真-2）。



広大で開放的な景観



冬期の雪景色



冬期の気候に対応するための多数の道路附属物等

写真-1 色彩検討にあたって考慮すべき北海道の道路環境特性

本章では、本研究所で平成 26 年度以降行ってきた、北海道における道路附属物等の色彩の望ましいあり方に関する研究成果から、「ポイントブック」における提案に関連する部分について報告する。

道路附属物等の道路施設については、道路周囲の環境色に
 応じ、これに調和する色彩を選ぶことが基本となる。

結果からは、夏は「路傍」や「沿道」の環境色が草葉の色を反映して GY（黄緑系）の色相に集中する一方、「遠景」の環境色は空や遠方の山を反映して B～PB（青～青紫系）に分布していることがわかった（図-2 上）。また、冬は路傍・沿道・遠景ともに PB（青紫系）に色相が集中していることが明らかとなった（図-2 下）。

2.章で整理した北海道の道路環境特性および本章前節で



写真-2 除雪等に起因する塗装の剥がれの例

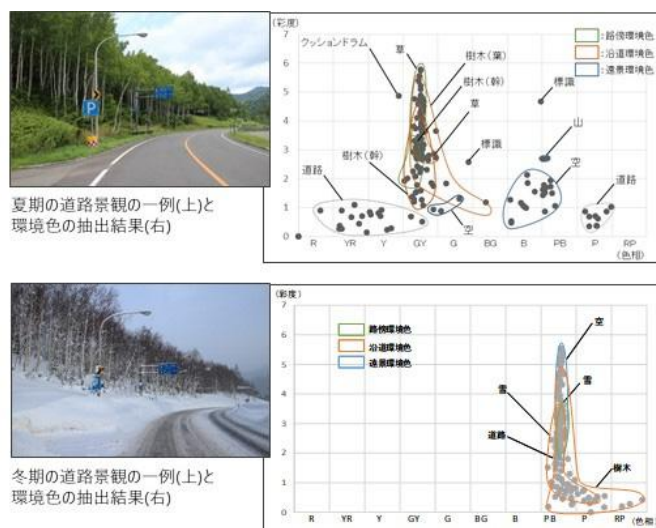


図-2 北海道の道路における環境色の計測例
(上：夏期、下：冬期)



勝山橋
福井県勝山市
土木学会景観デザイン賞
2006年優秀賞

図-3 橋梁の優良設計事例における道路附属物等の色彩に関する調査例（写真：GoogleMaps）

述べた道路の環境色の測定結果からは、北海道の道路において背の高い構造物は、空や遠方の山並み、冬期の雪面など明るい青みよりの色彩を背景として見られることが多いことが想定される。

したがって、これらの背の高い構造物には明るい色彩や青みよりの色彩が融和すると考えられ、一方で、暗い赤茶系の色彩（こげ茶、ダークブラウンなど）はこれらの環境に融和しにくい色彩と考えられる。

そこで、北海道の道路環境同様、空や遠方の山並みを背景として視認されやすい橋梁上の道路附属物等を対象に、橋梁の優良設計事例における道路附属物等の色彩分析を行った。結果から、これらに明るい無彩色（明るいグレーや亜鉛めっき）の採用が多く、茶系の色彩は採用が少ないことを明らかにした³⁾。橋梁の優良設計事例における道路附属物等の色彩の調査例を図-3に示す。

北海道の道路環境に適合する色彩について評価を得るため、平成 28～29 年度に色彩サンプルを用いた被験者テストを行った⁶⁾。

実験は積雪期（冬期）と非積雪期（夏期）の 2 回行い、被験者は、土木分野の設計コンサルタント職員、寒地土木研究所職員、学識有識者等の「土木技術者被験者」および、人材派遣会社を通じて募集された「一般被験者」である（表-1）。実験の実施状況の一例を写真-3 に示す。鋼管（ $\phi 48.6 \times 500\text{mm}$ ）に着色塗装を行って作成した色彩サンプル 23 種（表-2、写真-4）を提示して、それぞれの色彩に関して表-3 の 4 項目のキーワードに評価を求めた。色彩評価を行う環境としては、一般の自然地域（山間・森林）を想定した公園内、丘陵・田園地域を想定した河川敷、水際（湖沼・海岸）を想定した同河川敷の別箇所、冬期の景観を想定した冬期公園内の 4 パターンである（写真-4、表-1）。

実験結果の抜粋を図-4 に示す。結果からは、ダークグレー（サンプル 1：10YR3/0.5）がいずれの環境でも評価が高く、次いで、緑系グレー（サンプル 11：5GY3/1）で

表-1 被験者テストの実施概要

想定環境 (実施場所)	略称	被験者	
		土木技術者	一般
冬期 / 自然地域一般 (札幌市/中島公園内)	冬1	14名 学識2・寒地5・コンサル7	18名 20～48歳、男8・女10
山間・森林 (札幌市/中島公園内) *冬1と同じ	夏1		31名 19～69歳、男15・女16
丘陵・田園 (札幌市/豊平川河川敷①)	夏2	16名 学識2・寒地7・コンサル7	
湖沼・海岸 (札幌市/豊平川河川敷②)	夏3		



写真-3 被験者テストの実施状況（夏期/夏1）



写真-4 サンプルの提示状況および評価環境

表-3 被験者テストでの評価項目および評価方法

評価項目	評価方法
	カッコ()内は配点
美しい / 美しくない	6段階評価
ここちよい / 不快な	・ 左の言葉があてはまる (1) ・ やや左の言葉があてはまる (2)
風景に馴染む / 風景に馴染まない	・ どちらかという左の言葉があてはまる (3) ・ どちらかという右の言葉があてはまる (4)
視認しやすい(分かりやすい) / 視認しにくい(分かりづらい)	・ やや右の言葉があてはまる (5) ・ 右の言葉があてはまる (6)

表-2 被験者テストにおいて提示したサンプルの色彩（抜粋）

	< 景観3色			> < 無彩色		> < 亜鉛メッキ	
	1.ダークグレー	2.ダークブラウン	3.グレーベージュ	4.オフグレー近似色	5.オフホワイト	6.亜鉛メッキ(新品)	7.亜鉛メッキ(経年)
色彩 (イメージ)							
日塗工 色番号	19-30A	19-20B	19-60B	19-70A	19-85A		
マンセル値(参考)	10YR3.0/0.5	10YR2.0/1.0	10YR6.0/1.0	10YR7.0/0.5	10YR8.5/0.5		
備考	附属物等GL ダークグレー	附属物等GL ダークブラウン	附属物等GL グレーベージュ	※附属物等GL オフグレーに近似	防護柵GL(案)H15 オフホワイト		

	< 低明度・各色相							>	
	8.赤みの暗いグレー	9.黄赤み ※再掲	10.黄みの暗いグレー	11.黄緑みの暗いグレー	12.緑みの暗いグレー	13.青みの暗いグレー	14.紫みの暗いグレー		
色彩 (イメージ)									
日塗工 色番号	05-30B	19-20B	25-30B	35-30B	45-30B	65-30B	85-30B		
マンセル値(参考)	5R3.0/1.0	10YR2.0/1.0	5Y3.0/1.0	5GY3.0/1.0	5G3.0/1.0	5B3.0/1.0	5P3.0/1.0		
備考		附属物等GL ダークブラウン							

	< 中明度・各色相						>	
	赤みのグレー	黄みのグレー	黄緑みのグレー	緑みのグレー	青みのグレー	紫みのグレー		
色彩 (イメージ)								
日塗工 色番号	05-60B	25-60B	35-60B	45-60B	65-60B	85-60B		
マンセル値(参考)	5R6.0/1.0	5Y6.0/1.0	5GY6.0/1.0	5G6.0/1.0	5B6.0/1.0	5P6.0/1.0		
備考								

あった。一方、亜鉛めっき/経年（サンプル 7）の評価は(2)節における仮説と異なり、中庸なレベルにとどまった。これは比較的低い(地面に近い)位置にサンプルを設置して、近距離から評価を求めたことで、空や遠景を背景とした評価になっていないことが影響している可能性がある。

4. 「ポイントブック」における主な提案

3.章に一例を示した研究結果も踏まえ取りまとめた「北

海道の色彩ポイントブック」における提案内容の要点を、以下に紹介する。

(1) こげ茶(ダークブラウン) は北海道の環境に必ずしも適合しない。

北海道の広大で開放的な景観、冬の雪景色を考慮すると、道路まわりの構造物は空や雪などの明るい背景を背にして眺められるケースが少なくない（写真-1 左・中央）。そのようなケースでは、こげ茶のような暗い色は背景から

「風景に馴染む / 風景に馴染まない」の評価平均値

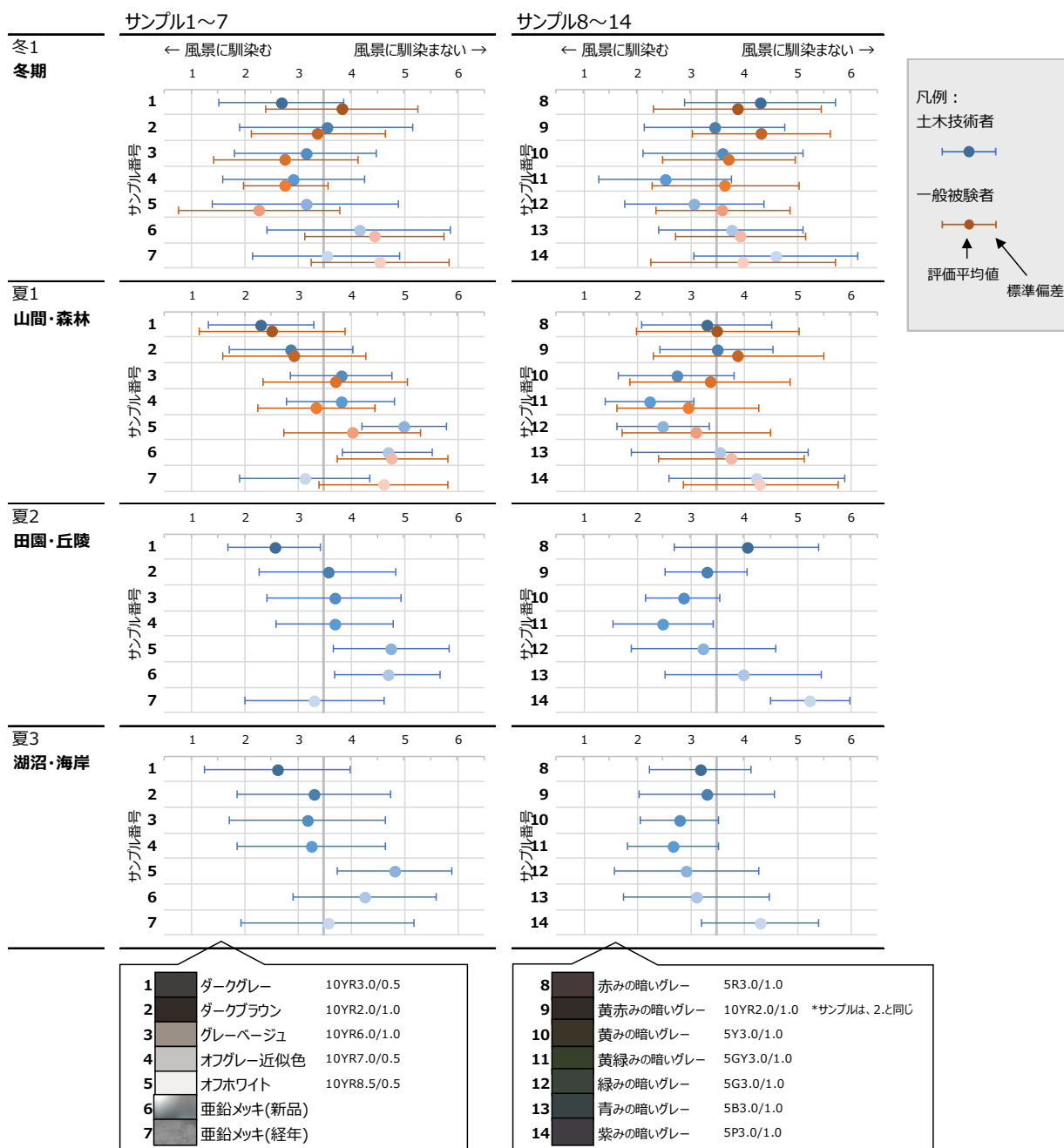


図-4 被験者テストの結果（抜粋）：各色彩サンプルに対する被験者評価の平均値

際だって見える（写真-5、写真-6）。また、冬の無彩色の雪景色の中では、こげ茶でさえ鮮やかさを感じる色となる。

(2) 景観3色では無彩色のダークグレーが優位。場合によっては亜鉛めっきも。

冬の雪景色（無彩色の景色、写真-1中央）において目立たず、景観に融和するのは無彩色であり、景観3色の中ではダークグレーが唯一となる。無彩色であれば夏の鮮やかさを取り戻した環境にも問題なく融和するほか、塗装の損傷による地色露出の影響（写真-2）も緩和される。したがって北海道の道路では、ダークブラウンよりもダークグレーを優先して検討するべきと言える（3.章(3)節、図-4）。

また、明るめの無彩色が適合する環境では、亜鉛めっき仕上げも選択肢となると考えられる。

写真-7は、国道230号の国立公園区域内の区間において設置が進んでいるダークグレー色の道路附属物の例である。

(3) 緑系のグレーという選択肢。

空や雪、遠景の山並みなど、北海道において背景となる要素には、青みよりの色彩のものが多くなる（3.章(1)節、図-2）。このことを考えると、北海道の環境には、赤みよりの茶系などの色彩よりも、青や緑よりの色彩が適合すると考えられる（3.章(3)節、図-4）。実際に、緑系のグレー（彩度 1.0 程度）が採用された優れた事例が、道内には複

数存在する（写真-8）。

(4) 道路環境条件別の色彩選定の考え方の整理

前節までにおいて紹介したように本「ポイントブック」では、ダークグレー、亜鉛めっき、緑系グレーなどの候補色を示しているが、これとあわせて、それらの色彩を個別の道路環境条件に応じてどのように選定すべきかについて、考え方を整理している。

図-5 は、道路まわりの道路附属物等について、北海道の道路環境に融和する色彩を適切に選定するにあたり、色の 3 要素（明度・彩度・色相）をどのように検討すべきかの考え方を取りまとめたものである。これによれば例えば、冬期に積雪の多い自然的環境の道路では無彩色の色彩が好ましく、開放的環境であれば比較的明るい色彩が、森林など閉鎖的環境では比較的暗い色彩が道路環境に融和する可能性が高く、第一候補として検討できることを示した。

図-6 は、図-5 の考え方をもとに、北海道における平均

的な道路環境を 4 つの景域分類に区分し、それぞれごとにどのような色彩を優先的に検討すべきかを整理したものである。ここでは、全国版ガイドライン²⁾の景観 4 色と、本書で提案の緑系グレー、亜鉛メッキ仕上げの 6 色を対象としている。本チャートは、2.章で示したような北海道



写真-6 積雪の道路環境における道路附属物等の色彩の例
左：亜鉛めっき、右：焦げ茶（フォトモンタージュ）



写真-5 ダークブラウンの標識柱が開放的な景観を損ねている事例（より太いはずの電柱よりも目立つ）



写真-7 ダークグレーを採用した道路附属物の例
（国道 230 号、札幌市南区定山溪）
※左写真の防護柵支柱、右写真の照明柱

G(緑)系グレーの事例



5G4/0.8
高欄
・夏
快晴
2018.6
11:00



5G5/0.5
高欄
・夏
快晴
2018.6
11:20



5G5/0.5
高欄
・冬
快晴
2018.12
9:50

BG(青緑)系グレーの事例



5BG5/1
照明柱
・夏
快晴
2018.9
8:40



5BG5/1
照明柱
・秋
曇り
2018.11
8:10



10BG5/2
照明柱
・冬
晴れ
2016.3
15:30

GY(黄緑)系グレーの事例



5GY3/1
照明柱
・夏
晴れ
2018.9
12:20



5GY3/1
照明柱
・夏
薄曇り
2018.8
13:50



5GY3/1
柵
・冬
晴れ
2018.12
11:00

写真-8 道内における緑系グレーの道路附属物等の事例

色彩の「明度」の選定の考え方



色彩の「彩度」及び「色相」の選定の考え方

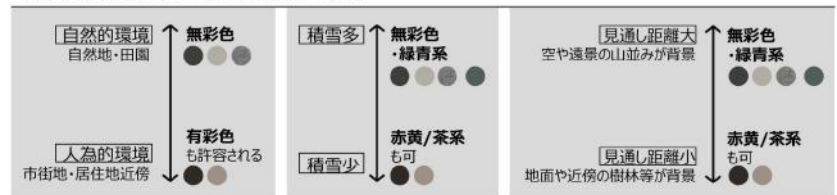


図-5 北海道の道路環境および景観に融和する色彩選定の考え方

景域分類別 色彩選定チャート ver.1 (参考)

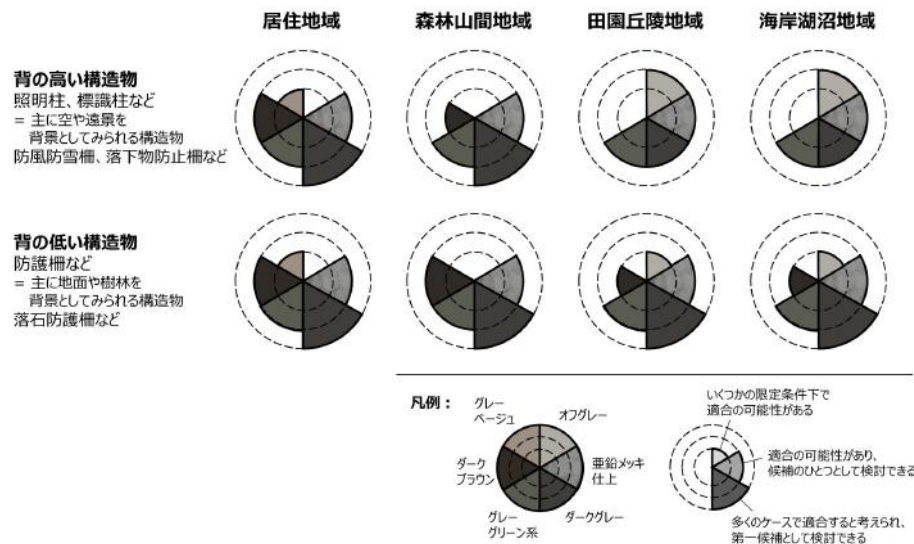


図-6 北海道の積雪地における景域分類別色彩選定チャート

における平均的な道路環境(写真-1)を前提としたものであるが、これを前提とすると、ダークブラウンやグレーベージュなどの暖色系の色彩よりも、ダークグレーや亜鉛めっきなどの無彩色のほうが北海道においては「使いやすい」色彩であると言える。

5. まとめ

北海道の道路は、「広大で開放的な景観」「冬期の雪景色」などの点で、本州以南の地域と比較して特異であり、これらを考慮すると、旧来から用いられているダークブラウンなどの茶系の有彩色は北海道の環境・景観に融和しにくい。代替となる候補色としては、ダークグレー・亜鉛めっき仕上げ・緑系のグレーといった色彩が考えられる。寒地土木研究所で実施した被験者テストの結果からは、夏・冬ともにダークグレーや緑系のグレー(中でもGY系のグレー)の評価が高かった。緑系のグレーは、道内においても多数の採用例があり、良好な例も多くある。

寒地土木研究所では、これらの知見を「北海道の色彩ポイントブック」として取りまとめ、提供をはじめた。本ポイントブックが多くの現場で参照され、今後北海道の各所

で、適切な色彩が採用されるよう貢献していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省／景観に配慮した防護柵推進検討委員会：景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン、2004年3月
- 2) 国土交通省／道路のデザインに関する検討委員会：景観に配慮した道路附属物等ガイドライン、2017年10月
- 3) 笠間聡ほか：北海道における道路附属物の色彩のあり方に関する論点整理 ～主に柱ものの附属物について、土木学会景観・デザイン研究講演集 No.13、2017年12月
- 4) 寒地土木研究所地域景観ユニット：北海道の色彩ポイントブック～北海道および積雪寒冷地の道路施設の色彩検討の手引き、2018年6月
- 5) 吉田智ほか：積雪寒冷地における道路施設の色彩について、寒地土木研究所月報、第763号、pp.30-36、2016年12月
- 6) 笠間聡ほか：北海道の道路環境を想定した道路附属物等の色彩に関する被験者テストの結果について、寒地土木研究所月報、第790号、pp.53-59、2019年3月

* 1 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地域景観チーム

外国人ビッグデータを用いた新たな交通分析手法 —北海道後志地域の外国人移動実態から—

大部 裕次^{※1}、仲田 田^{※1}、船岡 直樹^{※2}

1. はじめに

北海道では訪日外国人が急増しており、年間の宿泊者延数は直近5年間で約250万人・泊(H25)から約750万人・泊(H29)の約3倍に増加しており¹⁾、また、近年の外国人旅行形態の団体型から個人型への移行に伴い、レンタカーを利用した外国人も直近5年間で1.6万人(H25)から8.1万人(H29)と約5倍に急増している²⁾。

このような状況から、北海道開発局においても、インバウンドドライブ観光促進を目的として外国人レンタカーGPSデータによる周遊行動、滞在分析等が実施されており³⁾、また、急増する訪日外国人のレンタカー事故を防止するため、ETC2.0の急ブレーキデータを用いて外国人特有の事故分析を行い、ピンポイント事故対策に着手しているところである²⁾。

一方で、外国人のドライブ観光の移動しやすさの観点での分析はこれまでなされていないため、本論文では、外国人の道路の走りやすさに対するサービスレベルの向上に向け、これまで把握出来ていない外国人特有の走行上の課題を明確にするための新たな手法として、外国人ビッグデータのGPS緯度経度情報を用いて走行速度の変化に着目した分析を行った。

2. 北海道後志地域の概況

北海道後志地域は、景観に優れ、史跡・伝統文化に富んだ日本海の海岸線、雪質の良さで世界有数のスキーリゾートとして知られるニセコアンヌプリ、豊富な湧出量を誇る数多くの温泉、新鮮な山海の幸・おいしい水など、多くの観光資源に恵まれており、年間約2,300万人の観光客が訪れる北海道を代表する観光エリアである。

特にニセコアンヌプリを有するニセコ観光圏（倶知安町、ニセコ町、蘭越町）においては、外国人宿泊者延数が直近の約10年間で11.6万人・泊(H18)から65.3万人・泊(H29)の約6倍に急増している（図-1）¹⁾。

ニセコ観光圏に訪れる外国人の内訳を見ると、一早くニセコアンヌプリの雪質に着目したオーストラリアが

約12万人（全体の約19%）のほか、雪の無い台湾・香港や東南アジアは約29万人(44%)になっている（図-2）¹⁾。

また、2019年10月にはG20観光大臣会合が倶知安町で開催されることが決定しており、この地域が世界的に発信されることにより、訪日外国人の更なる増加も予想される。

このような状況から、地域では外国人観光客の受入環境改善のため、宿泊施設の建設が急速に進められているが、交通インフラは脆弱であり、外国人観光客の快適・安心な移動の負担になっている。



図-1 ニセコ観光圏の外国人宿泊者延数

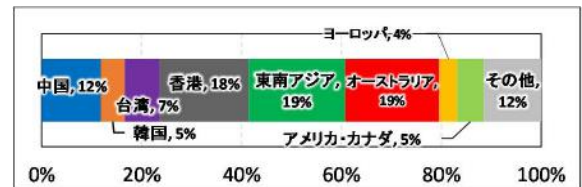


図-2 ニセコ観光圏への来訪外国人内訳

3. 外国人の交通アクセスの課題

ニセコ観光圏への外国人観光客の来訪は、多くが北海道の空の玄関口である新千歳空港を利用しており、道路による移動では、高速道路を利用して札幌市を經由し、小樽市からは国道5号を利用してニセコ観光圏へ入っている。このアクセスルートでは、平成30年12月に小樽市～余市町間の「後志自動車道」が開通し、その先線で事業中である余市町～倶知安町間の「倶知安余市道路」が開通すれば、新千歳空港から2時間以内の高速道路アクセスが実現し、外国人にとっても快適で安全な交通の

確保となることが期待されている（図-3）。

また、道南には年間の外国人宿泊者延数が50万人を超える道内有数の観光地函館があり、函館空港では、外国人の入込みが直近5年で6万人(H24)から19万人(H29)と約3倍に増加⁴⁾しており、平成27年の北海道新幹線開業以来、本州～函館間での外国人の移動の需要が創出され、函館は北海道南部の玄関口になっている。

特に、函館空港は台湾との直行便で結ばれていることから、夏期に函館方面からニセコ観光圏へ訪れる台湾人観光客が増加している。2030年には北海道新幹線札幌延伸が決定していることも背景に、ニセコ観光圏の地域からは、函館方面との連携強化も望まれており、今後、両観光圏の結びつきは重要な課題となる。その際には、増加する外国人のレンタカー需要に応じた二次交通の確保も重要になり、外国人観光客の受け入れ環境（交通アクセス）のサービスレベル向上が課題となってくる。

4. 外国人ビッグデータを用いた特性分析方法

(1) 対象区間の選定と対象期間

分析対象区間は、前出のニセコ観光圏～函館市間の高速道路の事業としてミッシングリンクとなっている国道5号 黒松内町付近（131kp）～倶知安町付近（182kp）とした（図-4）。

しかし、図-5に示すように取得サンプル数を踏まえ、ニセコ町（173kp）～共和町付近（193kp）に絞り込み、今年度の分析対象とし、その他区間は今後のデータの蓄積、及び今年度分析結果の活用をすることとして、次年度以降の分析区間とした。

なお、分析対象期間は現在入手可能な平成27年度及び28年度の2ヵ年分とした。

(2) 使用データの概要

今回使用した外国人ビッグデータは、現在入手可能なデータの中から、①速度変化の分析のためのGPS緯度経度情報データであること、②多数のサンプル数を有すること、この2条件を満たすデータとして、大手携帯キャリア子会社が保有するデータを活用することとした。表-1に各社の特徴について示す。

(3) 走行速度の算出方法

今回の使用データでは、500m移動毎の緯度経度情報を取得できるため、ユーザーID毎に道路にマップマッチングし区間速度を算出する。これを集計することで、単位



図-3 新千歳空港～ニセコ観光圏へのアクセス時間の推移



図-4 国道5号 黒松内町付近～共和町付近

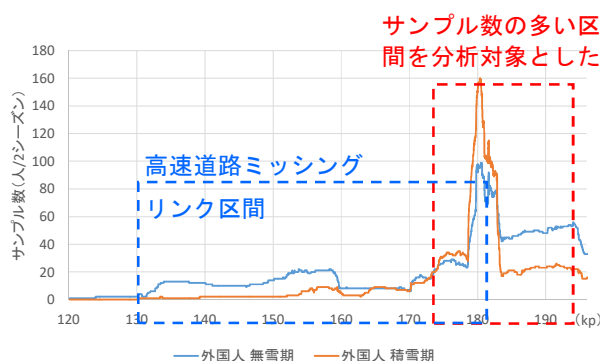


図5 国道5号外国人ビッグデータ取得サンプル数

表-1 外国人ビッグデータの比較

	A社	B社	C社	D社
全国ユーザー数(道内年間取得数)	○ 約60万人/年 (17,000人/年)	◎ 約500万人/年	△ 18万人/年 (4,800人/年)	△ (6,500人/年)
取得方法	◎ GPS/WiFi 500m移動毎	△ 基地局 1時間毎	○ GPS 2分毎	○ GPS 5分毎
緯度経度情報に基づいた分析	○	× 1kmメッシュ単位	○	○

今回使用データ

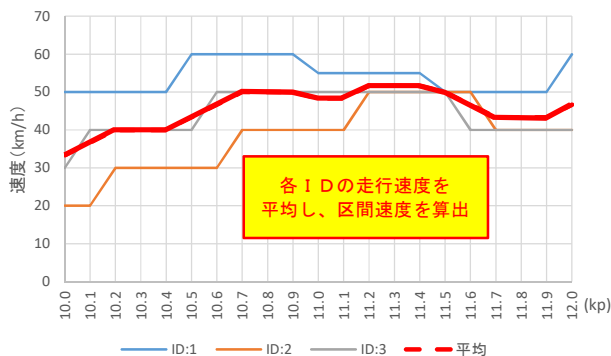


図-6 速度算出のイメージ

距離(10mとした)毎の平均速度データを抽出することができる。図-6にユーザーIDを3個とした場合の速度算出のイメージを示す。

5. 外国人ビッグデータを用いた特性分析結果

(1) 外国人と日本人との走行速度の比較

外国人特有の走行上の課題を把握するため、外国人と日本人の走行速度を積雪期・無雪期に分けて比較した。比較対象時期は、北海道への訪日外国人旅行客の多い、平成27年7月(夏期)と平成28年2月(冬期)とし、日本人のデータはETC2.0を用いた。

比較の結果、外国人の走行速度は日本人に比べて、分析対象区間の全域に渡り低い傾向であることが分かった(図-7)。また、この走行速度と道路構造や沿道環境との関係について、区間を分割して分析すると、急勾配でかつ比較的小さい曲線半径が連亘する区間(峠部)である184~191kpの区間において外国人の走行速度は日本人と比べて乖離が大きく、無雪期で平均-15%(最大-19km/h)、積雪期で平均-9%(最大-16km/h)低下していることが分かった。また、交差点や沿道に商店等が多い市街部区間である178~184kpにおいても、無雪期で平均-27%(最大-22km/h)、積雪期で平均-27%(最大-24km/h)低

下しており、乖離が大きいことが分かった。

これらの区間の走行速度低下の要因について、道路構造や沿道環境の関係を踏まえ、更に新たな切り口として、国別に走行特性の違いがないかに着目し、分析をした。

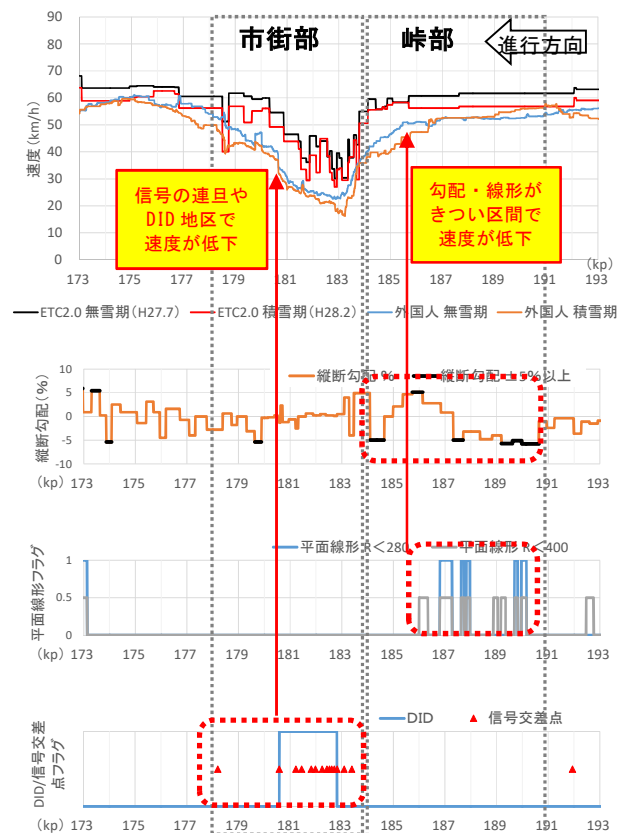


図-7 国道5号(173~193kp)の季節別、日本人/外国人の比較

(2) 市街地における右側/左側通行の国による違い

外国人が日本の道路を走行するとき、自国と通行方向が違う場合、特に交差点部の右左折などに不慣れな運転となり、速度低下が起こっている可能性も考えられる。また、山中ら⁵⁾による既往の研究においても外国人ドライバーの事故リスクが高まるのは、交差点で顕著であるとの報告がされている。

使用した外国人ビッグデータは、表-2に示すように国別の属性情報が付与されており、データ数も多く、ある程度の細別化が可能なことから、これらの国籍情報を元に右側通行/左側通行の国による違いを分析した。

表-2 通行方向、積雪の有無

国・地域	通行方向	降雪	構成割合		構成割合	
			無雪期	降雪期	無雪期	降雪期
台湾	右側	無し	22%	7%	22%	7%
韓国	右側	有り	10%	1%	20%	23%
アメリカ合衆国	右側	有り	10%	22%		
シンガポール	左側	無し	11%	12%		
マレーシア	左側	無し	3%	2%		
香港	左側	無し	15%	12%	45%	40%
タイ	左側	無し	9%	4%		
イギリス	左側	無し	6%	9%		
オーストラリア	左側	有り	13%	30%	13%	30%

(1)で抽出した市街地部(178kp～184kp)において、無雪期における通行方向別の違いによる比較の結果を図-8に示す。市街地部においては、外国人の走行速度が日本人に比べて低下するのは前項で述べた通りであり、右側通行／左側通行ともに、走行速度が低い傾向にあるのが分かる。右側通行／左側通行の通行方向別の差に顕著な特徴は現れなかったが、外国人にとっては市街地部全般に課題があることが分かった。

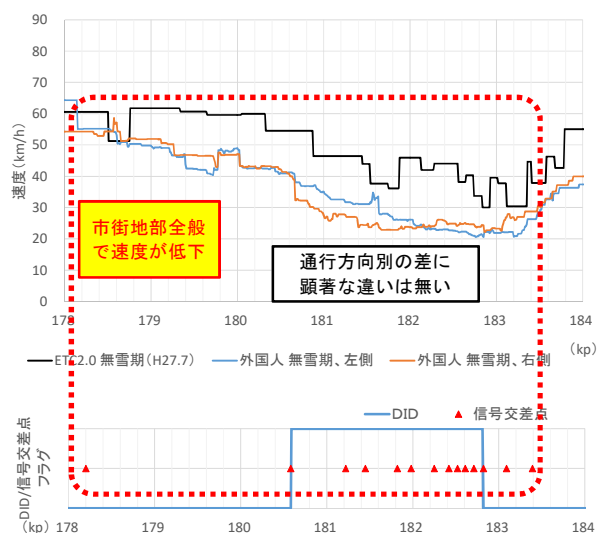


図-8 無雪期／通行方向別

(3) 峠部における降雪有り／降雪無しの国による違い

(1)で抽出した峠部区間(184～191kp)において、積雪期における降雪有無別の違いによる比較結果を図-9に示す。なお、対象国内でも降雪の有る地域、無い地域が存在する国もあるが、ここでは表-2の区分にて比較を行った。

比較の結果、降雪有りの国では概ね日本人と同等程度の走行速度であったが、特に降雪無しの国では、道路のアップダウンが大きい184～187kp付近での速度の低下が最も顕著であり、冬道の峠部の運転に不慣れな外国人ドライバーにより速度低下が起こっている可能性が考えられる。

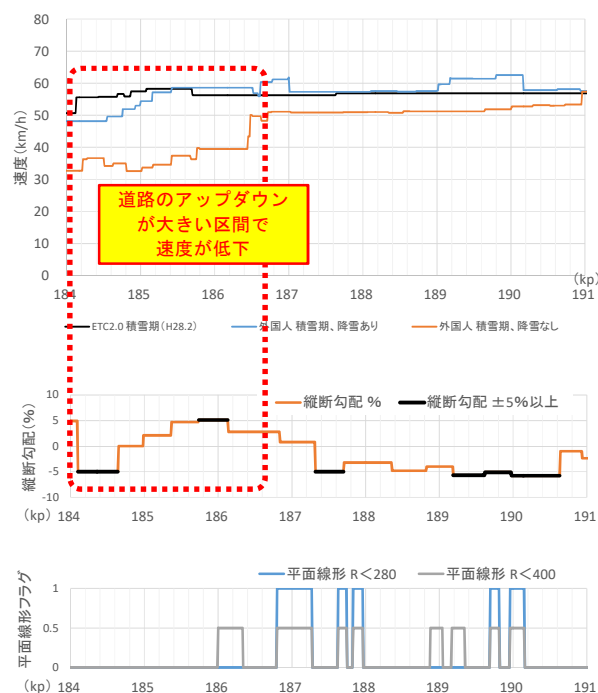


図-9 積雪期／降雪有無別

(4) 通行方向別、降雪有無別の国による違い

ここで、上記(2) (3)の結果を踏まえ、より特徴が顕著と思われる、通行方向が右側で降雪が無い、日本と真逆である国（台湾）とその他の国に分類して比較を行った。比較の結果を図-10に示す。無雪期においては、前項までの結果と同様に、日本人に比べて、台湾・その他の国々ともに全般的に速度低下が見られるが、台湾とその他の国で顕著な差は見られなかった。しかし、積雪期においては、台湾とその他の国の差が顕著に現れており、特に台湾は日本人に比べ、市街地部(178～184kp)において平均39%(最大-29km/h)、また、峠部(184～191kp)において平均36%(最大-30km/h)低下しており、特に顕著な速度低下が起きている。

ここまでの分析で、外国人にとって日本の道路は、市街地部だけでなく、急な勾配やカーブが連なる峠部において走行上の課題があり、かつ通行ルールの違いや降雪の影響によりそれが助長されることが分かった。

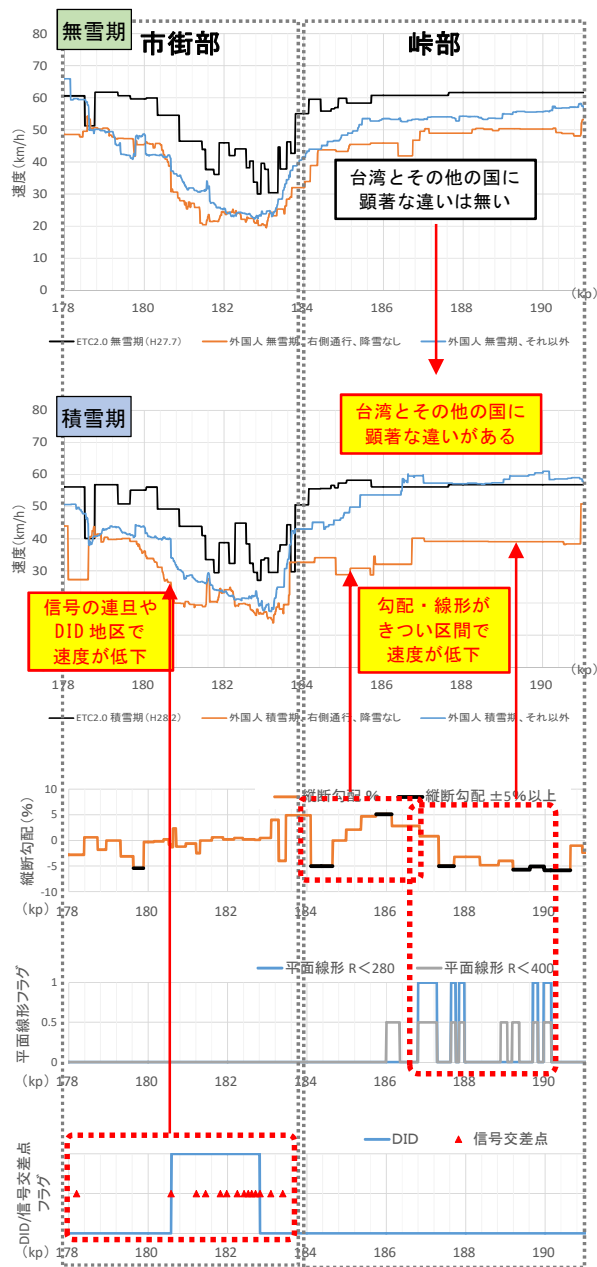


図-10 積雪期別／通行方向別／降雪有無別

(5) 高規格道路での外国人と日本人との走行速度比較

前項までの分析結果を踏まえ、一般道路よりも走行サービスレベルの高い高規格道路での、外国人と日本人の走行速度を比較した。

比較対象としたのは道央自動車道上り苫小牧西IC(64.3kp)～北広島IC(11.9kp)間とした。途中の千歳IC(34.8kp)以北では新千歳空港から入国し、札幌方面に向かう北海道の運転に不慣れな外国人ドライバーの走行が含まれていると推察される区間である。比較の結果を図-11に示す。高規格道路の場合、外国人の走行速度は日本人に比べて、無雪期の平均で7%、積雪期の平均で6%の低下であり、一般道と比べてその差は小さく、日

本人とそれほど変わらないサービスレベルで走行できていることが分かった。

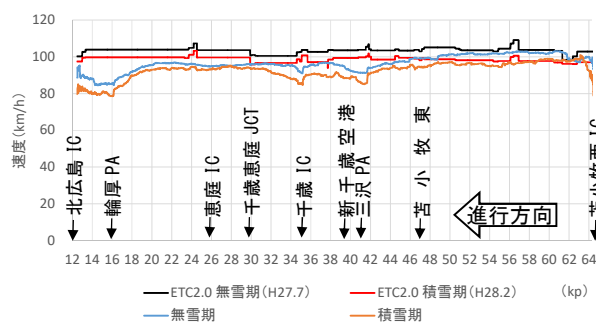


図-11 高規格道路での季節別、日本人/外国人の比較

また、前項と同様に、より特徴が顕著と思われる、通行方向が右側で降雪が無い国(台湾)に絞って比較を行った。比較の結果は、無雪期を図-12、積雪期を図-13に示す。台湾の走行速度は日本人に比べて、無雪期で平均-8%、また、積雪期においても、平均7%の低下であり、前述と同じくその差は小さく、日本人とそれほど変わらない結果となった。

このことから、高規格道路は、通行方向が右側で降雪が無い国を含む多くの外国人にとって、日本人と遜色ないサービスレベルで走行できていることが分かった。

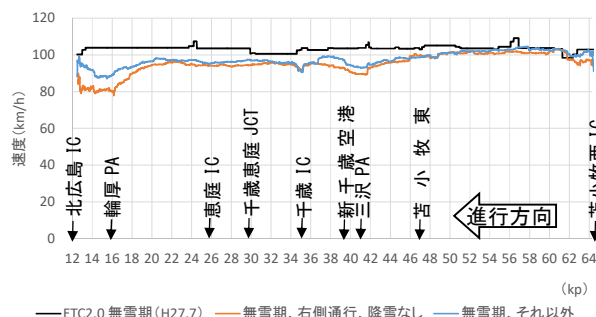


図-12 高規格道路での無雪期、通行方向別／降雪有無別

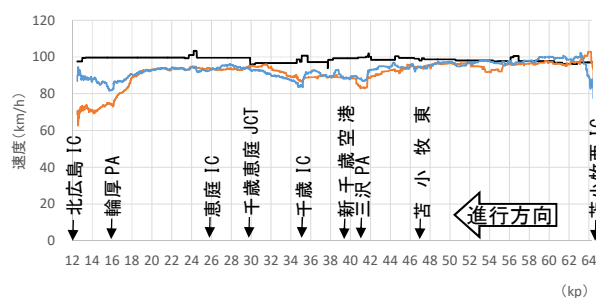


図-13 高規格道路での積雪期、通行方向別／降雪有無別

6. 今回得られた知見、今後の課題及び展望

今回の外国人ビッグデータ分析により、外国人が一般道路を走行する場合、市街地部や峠部において、日本人と比べて全般的に走行速度が低い傾向であり、また、自国との通行ルールの違いや降雪の影響も相まって、更に速度低下が顕著になることが分かり、今後の整備に係る道路課題として抽出された。

一方、高規格道路では、外国人は日本人と遜色なく走行できることから、外国人に対する走行サービスレベルの向上に資することが分かった。

今後、更なるデータの蓄積やピンポイントでの詳細分析など深度分析を行っていくことにより、当該区間の外国人の走行サービスレベル向上に向けて活用していけるものとする。

また、今回の検討手法については、北海道の各地のインバウンド観光需要増を背景に、当該地域と類似した他の地域における道路課題の抽出・要因分析、対策手法の検討への応用も展開できるものとする。

7. おわりに

ニセコ観光圏には気候風土や通行ルールなどが違う国から多くの外国人が訪れており、今後も増加することが予想され、今後、この地域が世界水準の観光地に発展することに資するため、道路整備においても外国人の受け入れ環境改善の視点も求められる。

今回、外国人ビッグデータを用いた新たな分析手法により、外国人にとっては、日本の一般道路において特有の走行課題があることが抽出され、また高規格道路は日本人に遜色なく走りやすい道路であることが分かった。

今回得られた知見を活用し、外国人が急増する当該地域に必要な道路整備を進めるとともに、他の地域の模範になるよう、更なる分析を行っていきたい。

参考文献

- 1) 北海道経済部観光局；「北海道観光入込客数調査報告書」
- 2) 北海道開発局 HP；「訪日外国人レンタカーピンポイント事故対策に着手！」
- 3) 北海道開発局 HP；「外国人ドライブ観光客の周遊・滞在実態を公表！」
- 4) 法務省 HP；「出入国管理統計統計表」
- 5) 山中亮, 神谷大介, 内藤郁, 内海泰輔, 多田俊也, 新垣康明；「訪日外国人ドライバーの急制動箇所と区間別事故数との比較」, 土木計画学研究発表会・講演集 Vol. 58, 2030.

オホーツク管内の冬季における地域協働の取り組みについて ～住民にも観光客にも喜ばれる道を目指して～

中嶋 清晴*1 國松 博一*1 伊藤 智明*2 石尾 源基*2
鹿内 隆弘*3 早川 諒*3 高橋 清*4 石田 眞二*5

1. はじめに

網走開発建設部では、地域特有のニーズに即した使いやすい道路づくりを目指し、「協働型道路マネジメント」を実践している。

「協働型道路マネジメント」とは、多様な主体と連携し、地域の資源を最大限に活用して地域の魅力向上を図るとともに、より効率的・効果的な道路の整備・管理を行って道路の機能・役割を最大限に発揮する取り組みである。具体的には、道路管理者と地域及び道路利用者との協働により、地域ニーズや特性に合致した道路利用や維持管理及び道路構造の実現、地域活性化を目指した新たな道路計画・整備・運用を、即地的・総合的・継続的に推進するための、組織体制及びその運営方法のことである。

本稿では、オホーツク管内の知床地区と紋別地区において実践している「協働型道路マネジメント」の中から、冬季の取り組みについて紹介する。



図 1.1 取組実施箇所

2. 知床地区の地域協働の取り組み

2.1 活動概要

1) 設立経緯と目的

2005年7月世界自然遺産に登録された“知床”へのアクセスルートである一般国道334号斜里～ウトロ間において、地域及び道路利用者と道路管理者が、お互いの役割と責任を認識し、多様なニーズを的確に反映させた「使いやすい道路」を目指した道づくりを、平成17年度から18年度の試行を経て、平成19年度から「知床における新しいみちのマネジメント（以下、知床協働という。）」を実践している。

2) 体制の紹介

知床協働は、地域に関係する団体、行政機関、学識経験者、道路管理者で構成され、基本プランや検討優先テーマを抽出する「路線連絡会議」と具体的な施策に直接的・間接的に関与するメンバーで構成される「推進グループ」を組織している（図2.1）。学識経験者については北見工業大学の高橋清教授にご参加頂いている。

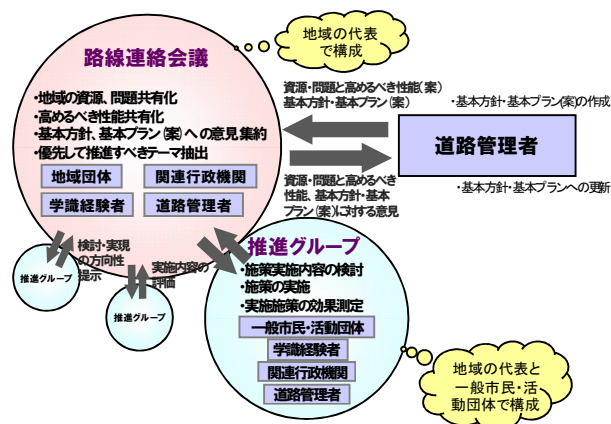


図 2.1 検討体制

3) プランの紹介

知床協働における「基本プラン」は、「パーキング」、「道路構造安全対策」、「冬期対策」をテーマに設定し、それぞれで実現したい目標、検討・実現の方向性を設定している（図2.2）。知床協働では、これまでに様々な取り組みを推進してきたが、本項では冬季に関連する①ヒヤリハット情報提供、②ビューポイントパーキング、③雪かきボランティアについて紹介する。

＜斜里市街～ウトロ間（普通交差点～横断路）の役割＞	＜区間＞	＜資源＞	＜問題＞	＜実現したい目標＞	＜検討実現の方向性＞
生活 ○通勤・通学や、通院、買い物など日常生活で使う道路だから… ・確実に走りたい ・安全に走りたい ・安全に歩きたい	斜里～ウトロ	オアシスの滝 美しい海 美しい夕日 美しい山 ・鮭・マスの遡上 ・貴重な植物 ・遊歩道として使えるような保安林	路上駐車 ・歩行者の乱横断 ・長時間の駐車 ・駐車する場所がない ・路上駐停車間による安全性の低下	・混雑の解消 ・安全性の向上	・駐車場周辺の混雑解消策について考える ・駐車場周辺の安全対策について考える
産業 ○新鮮な魚介類や農作物など、様々なものを運ぶ道路だから… ・早く運ばないと腐敗してしまう ・安全に走りたい	斜里～ウトロ	知床らしい自然景観	歩行空間の不足 ・急カーブ箇所 ・急勾配区間 ・視界を妨げる看板 ・乱立する標識類 ・通行規制区間	・安全性の向上	・既存駐車場の活用による安全性向上 ・新しい駐車場設置について考える ・保安林や自然景観の保護、活用について考える
観光 ○沿道に観光資源がたくさんあるから… ・色々な観光資源を楽しみたい ・安全に観光したい ・待たずに施設を利用したい	斜里～ウトロ	流水の滝	・地吹雪の発生 ・通行止めの発生 ・路面凍結 ・雪場による車線狭小・景観阻害	・冬の安全性の向上 ・冬の景観性の向上	・冬でも安全に歩ける道路について考える ・冬でも安全に走れる道路について考える ・冬でも快適に走れる道路について考える

図 2.2 基本プラン

*1 北海道開発局網走開発建設部 *2 (株) ドーコン交通事業本部防災保全部
*3 パシフィックコンサルタンツ(株) *4 北見工業大学 *5 北海道科学大学

2.2 知床地区における冬季の課題

一般国道334号斜里～ウトロ間においては、「知床連山」やオホーツク海に沈む「夕日」、沿岸を覆い尽くす「流氷」などの魅力ある観光資源があるものの、幅員狭小かつ線形がきつく、特に冬季にはカーブや橋梁区間が凍結し滑りやすい、流氷をゆっくり楽しめる海側のパーキングがなく路上駐車が発生し通行に支障、除雪で堆雪した雪堤が原因で走行時に圧迫感を感じる等、折角の「流氷」や「海」が堪能できないといった問題が指摘されていた。

2.3 冬季における地域協働の取組み

2.3.1 冬季の安全運転を支援するマップと現地仮設看板

1) 着目した課題

一般国道334号の斜里町峰浜地区から日の出地区間は、狭小幅員の橋梁や急カーブの連続などの問題に加え、冬季には路面凍結に起因する交通事故発生などの問題を抱えており、「冬季の運転に不慣れた道外ドライバーの危険性が高いこと」が指摘されていた。

2) 連携協働による検討

道路管理者は、所有する事故発生履歴を提示するとともに、警察から事故の危険箇所情報や物損事故履歴を入手し、事故危険箇所についての情報を共有した。また、利用頻度の高いウトロ地区住民を対象にした全世帯配布のアンケート調査を行い、道路利用者が不安や危険性を感じる潜在的な事故危険箇所（ヒヤリ・ハット箇所）を把握した。

3) 取組みの実施

把握した実際の事故発生箇所や潜在的な事故危険箇所を可視化した「ヒヤリ・ハットマップ」を作成し、道の駅やレンタカー会社等で配布することとした。また、「ヒヤリ・ハットマップ」だけでは、観光客は魅力を感じず、手にとってもらえない可能性があることを想定し、少しでも魅力を高められるよう、地域の方々と協働で考えた「見所マップ」も合わせて提供することとした。更には、マップだけでは実際の危険箇所がわからない土地勘のない観光客のため、協働でデザインを検討した現地仮設看板を設置するなどの工夫を実践している（図2.3）。

4) 取組みの評価

マップと現地仮設看板の連動による危険箇所の情報提供は、道路利用者からは、「見やすかった」「注意して運転した」との声が寄せられている。また、レンタカー会社からは追加配布の依頼が来るなど、多くの方にヒヤリハット情報を提供することができた。なお、「ヒヤリ・ハットマップ（見所マップ）」は冬季だけでなく、春・夏・秋と一年を通じて作成し、配布している。



図 2.3 マップ・仮設看板

2.3.2 冬季の駐車環境を確保するビューポイント駐車場

1) 着目した課題

一般国道334号の斜里町峰浜地区からウトロ地区に通ずる海岸沿いは、「海に沈む夕日」や「流氷」などの景観資源を有している。しかし、停まって堪能できる海側の駐車場がなく、路上駐車が発生や、山側の駐車場に停車し海側へ横断する観光客などの危険が指摘されていた。

2) 連携協働による検討

推進グループ会議において、「景観の良い場所での駐車スペースの確保」、「既存の駐車場の活用や新しい駐車場の確保」について検討したものの、海側に新たな駐車スペースの確保が困難であった。このため、当面は、既存の山側のスペースを活用すること、そして山側から海側への乱横断を防止する方法として、山側からでも流氷が見える高台を作るというアイデアが提案された。

3) 取組みの実施

道路線形改良後の山側の跡地を活用した「ビューポイントパーキング」と敷地内の雪を利用した「雪山展望台」を設置するとともに、立ち寄りを増やすために、広報や仮設案内板の設置を行った。その後、海側にある民間施設の協力により、海側の駐車場を確保し、継続的な観光資源として「雪山展望台」を設置した。現在は、新たな海側駐車場候補地に隣接する民間敷地において、「流氷展望ひろば」を設置している（図2.4、図2.5）。

4) 取組みの評価

立寄客からは、駐車場に対する満足度は高い。また、駐車場が無い場合は「路上駐車」をするとの声もあり、路上駐車削減に有効であるとともに、新たな流氷を眺望するポイントとして観光客ならびに旅行会社のニーズに合致しており、地域の魅力向上に寄与している。



図 2.4 「流氷展望ひろば」の案内チラシ



図 2.5 「流氷展望ひろば」の実施状況

2.3.3 冬季の流氷景観を提供する雪かきボランティア

1) 現状と問題

冬の知床の魅力を体感できる一般国道334号の海岸沿いであるが、防護柵周辺に堆雪する雪堤が原因で、走行している乗用車の助手席から「流氷」が見えなくなるという問題を抱えていた。また、推進グループ会議で、「冬季の知床のアクセス道路では、流氷や海が見えないのは魅力減」、「高い雪堤は運転していて圧迫感を感じる」という意見が出された。これを契機に、行政・地域及び道路利用者と道路管理者が、協働でできることを模索し、解決に向けた取り組みを実践することになった。

2) 連携協働による検討

道路管理者からは、防護柵の堆雪を取り除く附帯除雪を継続的に実施するのはコスト・体制的に困難であるが、ひと冬1回程度の実施なら可能であること、地域からは、具体的な実施すべき箇所、期間の提案があり、住民だけでは作業に限界があるものの、降雪直後の固くなっていない堆雪であれば実施可能であるという意見が出た。

そして、すぐに実現可能な取り組みとして、道路管理者が附帯除雪により雪堤を一度除去し、その後、地域住民・団体が堆雪状況を監視し、必要に応じて雪かきを実施する雪かきボランティアの実施案をまとめ、実験による継続実施の可能性や知見を得ることとした。

3) 取り組みの実施

「雪かきボランティア」は、冬季に観光客が多く訪れる流氷シーズン（毎年概ね2月初旬～3月中旬）に合わせ、地域住民・団体が実施可能な区間で、景観を楽しむように駐車できるスペースがある箇所を選定し、平成19年度の実施以降、地域住民・団体が主体となり、継続的に実施している（図2.6）。



図 2.6 「雪かきボランティア」の実施状況

4) 取り組みの評価

観光客・ボランティア参加者・住民らの評価は高く、地域住民が主体となって継続的に実施することで、地域の魅力向上や来訪者の満足度向上に結び付き、道路の快適性も高まり、更には参加者・参加企業の地域貢献の意識も向上するといった相乗効果が見られている。

平成19年度の本格的な活動以降、年々参加者が増加しており、平成28年度には国土交通大臣賞である「手づくり郷土賞」を受賞、平成31年2月の実施では、地区住民や地元企業、関係行政合わせ総勢188名が参加し、除雪後は昼食を食べながら地域住民や地元企業、関係団体等、全ての方が意見交換可能な懇親会を実施しており、地域イベントとして認識されている（図2.7）。

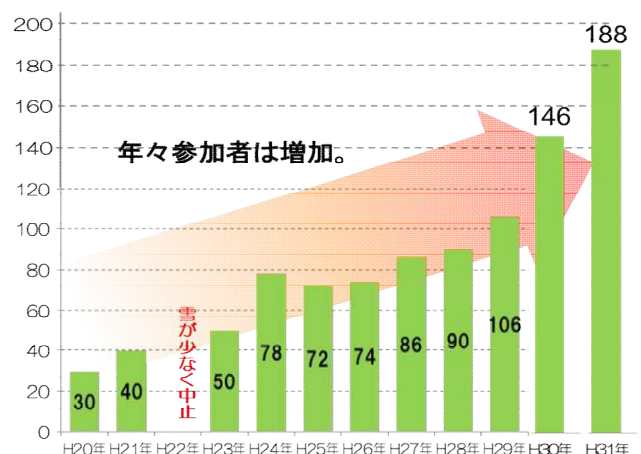


図 2.7 「雪かきボランティア」参加者数の推移

3. 紋別地区の地域協働の取組み

3.1 活動概要

1) 設立経緯と目的

「誰もが安心・安全に暮らせるための道」と「豊かな未来を育む魅力あるまちづくり」をテーマに掲げ、地域住民が道路行政に自発的に携わることによる地域の活性化を目的とし、地域住民と行政が共に考え、共に行動し、地域課題を解消していく官民協働の活動として平成24年度に「紋別協働型道路マネジメント（以下、「紋別協働」という。）」が設立された。

2) 体制の紹介

紋別協働は、地元団体、学識経験者、行政機関、道路管理者で構成され、基本プラン策定等の活動全体の方向性を検討する企画運営委員会と推進プランを実践する推進グループを組織している（図3.1）。学識経験者については北海道科学大学の石田眞二教授にご参加頂いている。

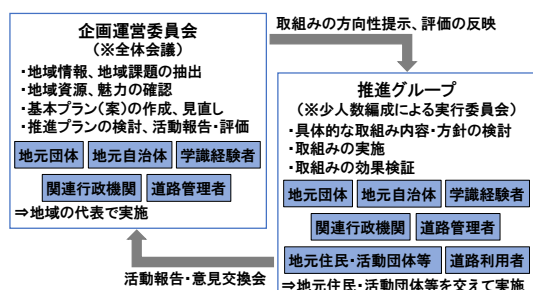


図 3.1 検討体制

3) プランの紹介

紋別協働では、地域課題の解決に向けた共通認識として基本プラン（図3.2）を策定しており、「安心・安全」と「地域活性化」をテーマに生活、交通、維持管理、景観、観光、産業の6項目を設定している。

加えて、「基本プラン」に基づくより具体的な活動方針が「推進プラン」である。紋別協働では、設立以来様々な推進プランを実施してきたが、本項では冬季に関連する①砂まき活動、②除雪マナー啓発活動、③防災セミナーについて紹介する。

3.2 紋別市における冬季の課題

紋別市では、平成元年に鉄道が全線廃線となって以来、道路が地域産業や地域住民の生活を支える唯一の交通手段となっており、特に市街地を横断する一般国道238号は地域の生命線である。

一方で、近年は二つ玉低気圧による暴風雪被害の甚大化が問題視されている。紋別市においても猛烈な吹雪に伴うホワイトアウト現象により交通事故や交通麻痺等の被害が発生している。このような現状から、道路が唯一の交通手段である紋別市にとって冬季の交通安全確保に向けた道路環境整備は非常に大きな課題である。

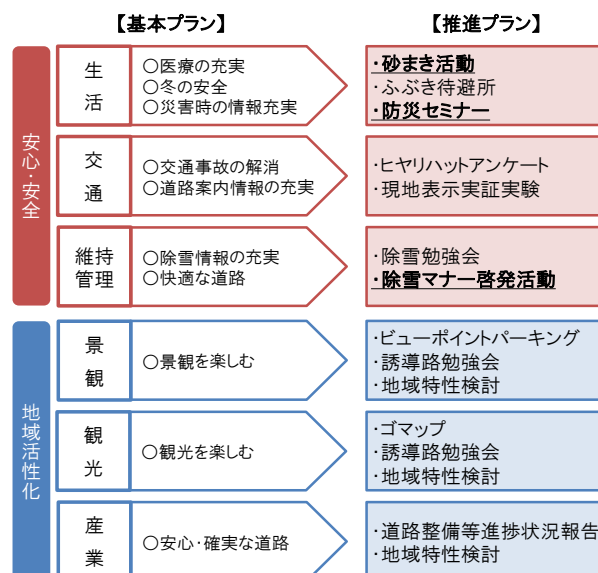


図 3.2 基本プラン及び推進プラン

3.3 冬季における地域協働の取組み

3.3.1 冬季歩行の安全を確保する砂まき活動

1) 着目した課題

冬季の道路環境における安全性向上は重要な課題であるが、その中でも「除雪後の歩道は特に滑りやすく危険」、「流氷観光など冬季に来紋する雪に不慣れた観光客の安全確保」などの意見を踏まえ、『冬季における歩行者の安全確保』に着目した。

2) 連携協働による検討

上記を踏まえ、紋別協働では女性ボランティア団体「Rosehips」を主体とし、紋別養護学校と連携しながら、地域と一体となった冬季の歩行の安全確保を目的とした砂入りペットボトルの作成・配布活動を実施している。

協力団体とも意見交換を行い、PDCAサイクルに基づき各作業段階での効率化を図るとともに、地域企業などとの連携も視野に入れながら検討を進めている。

3) 取組の実施

砂まき活動は紋別協働設立時から活動を開始している。現在では砂詰め作業（図3.3）や配布活動（図3.4）が紋別養護学校の授業に組み込まれており、砂詰め作業前には砂まき体験として砂を撒いた板氷の上を実際に歩いてもらうなど、取組の重要性を伝える工夫も行っている。

作成した砂入りペットボトルは、観光施設や公共施設、もんべつ流氷まつり会場などで配布されており、冬季の歩行の安全確保に役立っている。配布本数は年々増加傾向にあり、平成30年度実績では約800本の砂入りペットボトルを配布している。

そのほか、地域により砂まき活動の取組みを知ってもらうためのポスター作成・展示を行っており、冬道を安全に通行してもらうための使い方や砂入りペットボトルの作り方を紹介している。



図 3.3 砂詰め作業



図 3.4 砂入りペットボトル配布活動

4) 取組みの評価

継続的な取組みによって、本活動は地域に浸透してきており、冬季になると砂入りペットボトルを求める声が掛かるほどである。年々配布本数も増やしており、観光施設やもんべつ流氷まつり会場でも配布することで観光客の安全確保にも貢献している。

また、本活動は紋別養護学校の授業に組み込まれており、砂詰め作業・配布活動を通じて地域と接点が生み出されることで生徒の社会貢献の場の創出へも繋がっている。

本活動を通して、地元企業や他の教育機関からも取組みに参加したいとの声が上がっており、今後も地域の輪を広げながら継続して冬季の安全確保に努めていきたい。

3.3.2 冬季の道路環境を改善する除雪マナー啓発活動

1) 着目した課題

冬季の道路環境の改善ならびに安全性の向上には『除雪作業の効率化』も重要な課題となる。意見交換を通じ、交差点の雪堤による見通しの悪さや間口除雪の水準、道路管理者間の連携（除雪のタイミング等）などの課題が挙げられる一方で、路上駐車や道路への雪出しが除雪作業の妨げになっている現状も確認された。

2) 連携協働による検討

限られた予算の中で効率的・効果的な除雪を行うためには、除雪作業への理解と協力が必要不可欠であることから、紋別協働において除雪勉強会を実施し、官民それぞれが感じている課題を共有した。勉強会を通じ、協働メンバーの除雪に対する理解が深まる一方で、「今まで知らなかったことも多く、知っているからこそ協力できる市民としての役割がある」とのご意見を頂いた。

これらの意見を踏まえ、地域住民の除雪への理解を深めるため「市民から市民へ伝える」をテーマに除雪マナー啓発活動を進めている。

3) 取組みの実施

除雪マナー啓発活動は平成28年度に実施した除雪勉強会を契機として活動を開始し、主な取組みとして連携協働で除雪マナー啓発チラシ（図3.5）を作成している。表面には路上駐車や雪出し抑制に加え、安全に関する呼びかけを記載した。裏面には吹雪を想定した車に積んでおきたい必需品や砂まき活動のPR、紋別市が実施している除雪アダプト制度について記載した。

作成したチラシについては、地域で行われるフォーラムでの配布や市内各施設での配布を行っており、平成30年度には市の広報誌に折り込み全戸配布を行った。



図 3.5 「除雪マナー啓発」のチラシ

4) 取組みの評価

除雪マナー啓発チラシは平成29年度に初版を発行し、現在は第2版まで発行している。企画運営会議にて地域と連携し、意見を出し合い工夫しながらチラシの改善を行っているが、今後はより具体的な効果検証が必要であると考えられる。

現在、各路線の除雪オペレーターを対象に除雪環境の変化についてアンケート調査を検討している。それらの結果も踏まえ、より効果的な取組みとして地域に浸透させ、冬季の道路環境の改善を図っていきたい。

3.3.3 防災意識の向上を図る防災セミナー

1) 着目した課題

紋別市は災害が少ないと言われている一方、近年は暴風雪による長時間の通行止め（平成25年3月）や大雨の影響で広域的に避難指示が発令（平成28年8月）されるなど災害が増加傾向にある。企画運営会議においても「紋別市民の防災意識は低いと感じる」とのご意見が挙げられたことから、紋別協働では増加する災害に対する備えとして「防災意識の向上」に着目した。

2) 連携協働による検討

紋別市民の防災意識の向上を目指すにあたり、普段一般市民が防災に関わる機会が少ないことから紋別協働において防災セミナーを企画し、防災に関わる機会を創出することとした。

防災セミナーについては、企画運営会議を通じ参加対象、プログラム、広報・周知等について意見を出し合い、「防災に興味持ってもらう」、「楽しみながら参加できる」ことに重点を置きながら検討を進めている。また、セミナー実施後には参加者へアンケートを行い、セミナー内容の改善や次回の企画提案の検討を進めている。

3) 取組みの実施

防災セミナーは平成27年度から活動を開始し、これまでに紋別青年会議所や町内会、紋別市と連携を図りながら3回実施している。

第1回の「家族で学ぶ防災セミナー」では、子どもでも楽しみながら参加できるようビンゴを用いた防災ゲームや家族の防災手帳の作成・配付を行った。

第2回・3回の「災害時のリーダー育成を目的とした防災セミナー」では、行政からの近年の災害傾向や防災対策等に関する講演会に加え、Doはぐ（避難所運営ゲーム）やクロスロード（災害対応のジレンマ）などの体験型セミナーを実施し、地域の防災力向上を図った。



図3.5 防災セミナーの様子

4) 取組みの評価

防災セミナーへの取組みは継続的に実施しており、直近のセミナーに関するアンケート（n=35）によると、セミナーの有効性については9割以上が有効と回答し、ほぼ全員が次回も参加したいと回答している（うち6割は内容次第で参加したいと回答）。

今後とも、アンケート結果などを参考により効果的な防災セミナーを企画し、継続的な防災意識の向上を図り紋別市における地域防災力の向上に努めたい。

5. おわりに

地域・道路利用者と道路管理者の協働の取組みにより、オホーツク管内の冬季における移動環境を支援する取組みを実践している。

多様なニーズに柔軟に対応するため、地域・道路利用者と行政が協働で「みち」について考え、限られた予算の中で知恵を出しながら、地域の魅力・活力を維持・向上させ、地域に求められる「使いやすい道路」の整備・運用を継続的に行っている。

道路が抱える問題の発見、創意工夫による道路整備・運用方策の実現と継続は、コストや所掌範囲に縛られる道路管理者やコンサルタントのみでは実施できなかった協働の大きな成果である。この成功には、道路管理者と地域住民の地域を良くしたいという意識の共有、理解の深度化、そして主体的な活動の継続が重要であると言える。

なお、これからの協働型道路マネジメントは、コスト面を考慮しつつ多様なニーズを反映させるため、既存ストックを極力有効活用するなど、既存道路の利活用に重点を置くのが望ましいと考える。また、今ある道路の問題・課題について行政と地域・道路利用者が議論し、地域にとって真に必要な道路のスペックや道路と沿道が一体となった空間の使い方を検討することが最も重要であると考えている。

最後に、「知床協働」のメンバーである斜里町日の出自治会、NPO法人知床斜里町観光協会、斜里青年会議所、斜里町商工会、斜里バス、斜里第一漁業協同組合、ウトロ漁業協同組合、斜里町農業協同組合、東オホーツクシーニックパイウェイ連携会議、まちづくりグループしれとこ・ウトロフォーラム21、環境省、斜里町の皆さま、ならびに「紋別協働」のメンバーである紋別商工会議所、紋別商工会議所青年部、紋別観光振興公社、紋別青年会議所、Rosehips（道路を考える女性の会）、オホーツクのみちと未来を考える会の皆さまに感謝の意を表します。

積雪寒冷地の道路景観の改善からみえる持続可能な道路管理について

緒方 聡*1、松田 泰明*1、田宮 敬士*1

1. はじめに

北海道では雄大な自然や雪景色など他地域にない貴重な景観資源を有し、増加する来道者（図-1）が移動中に景観を楽しむ機会が多い。また、「シーニックバイウェイ北海道」¹⁾など沿道の美しい景観を地域資源として活用し地域振興や魅力ある観光空間づくりも継続して行われ、観光振興の面からも道路景観の向上は昨今の道路事業における地域貢献として極めて重要なテーマとなっている。

本報告では、積雪寒冷地の道路景観の改善について「シーニックバイウェイ北海道」での道路景観改善の取組事例と、その活動の技術支援となる技術資料「北海道の道路デザインブック（案）」（以下、デザインブックと言う。）及び「北海道における道路景観チェックリスト（案）」（以下、チェックリストと言う。）の改訂作業を踏まえ、これからの持続可能な道路管理を考察する。



写真-1 地域資源ともなる沿道に広がる魅力的な景観

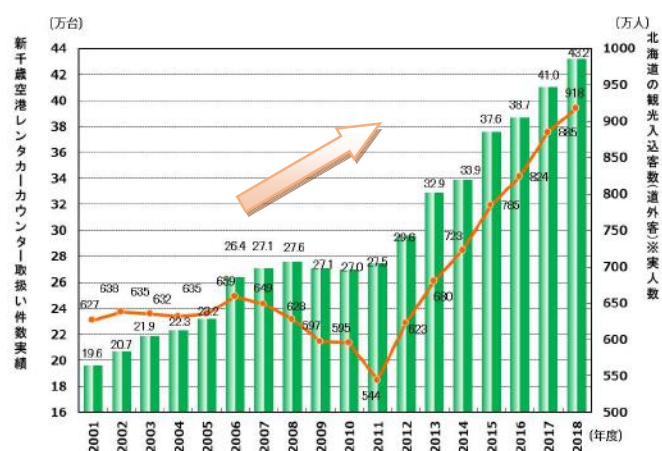


図-1 来道観光入込客数と新千歳空港でのレンタカー貸出し数
（出展：北海道経済部、提供：新千歳空港ターミナルビルディング株式会社）

2. 積雪寒冷地での道路景観改善の取組事例と技術資料

2. 1 シーニックバイウェイ北海道での事例

「シーニックバイウェイ北海道」は、地域に暮らす人が主体となり企業や行政と連携して、美しい景観づくり、活力ある地域づくり、魅力ある観光空間づくりを目的に、2005年より開始し、約400団体が15ルート（指定・候補ルート、2018.11現在）（図-2）で様々な活動を行っている。本章では、「釧路湿原・阿寒・摩周シーニックバイウェイ」（以下、釧路SBWという。）の事例（図-3）を示す。

釧路SBWではルートが認定され2008年に「ルート景観づくりマスタープラン」を策定したもののフォローアップを行う持続的な仕組みがなく、活動団体や地域住民の高い意識で作った改善計画が進まない課題を抱えていた。その課題を解消するために、2013年度から「道路景観の改善に向けた道路附属物の影響評価と改善」として以下の3つのポイントで取り組んでいる。

- 現地視察による優先度評価：全課題箇所の改善は困難なため、SBW、住民、道路管理者での現地視察を行い、改善の優先度を明確化
- 目標の明確化：各関係者の役割と改善実施時期を明確にした年次計画を作成
- 持続的な改善：年度毎に改善状況の現地確認・評価などのフォローアップを行い、改善活動を継続

その結果、本取組の5年間（2014年～2018年）で総計63箇所の道路附属物の改善を完了させている。なかでも、重

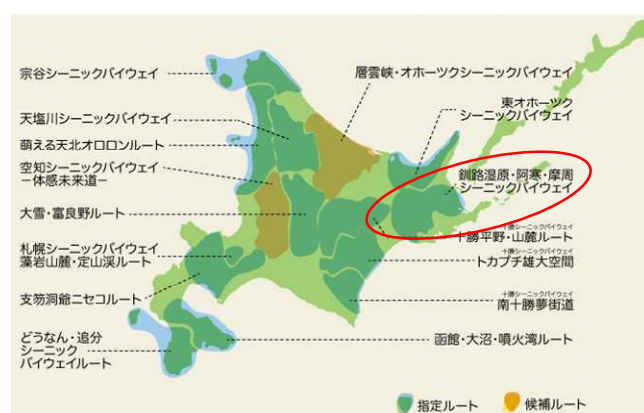


図-2 シーニックバイウェイ北海道 ルート図
（出典：シーニックバイウェイ北海道HP）

* 1 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地域景観チーム



▲ SBW, 住民, 道路管理者での現地視察

デザインの異なる重複看板(矢印)の撤去	17箇所
標識集約(支柱2本→支柱1本に集約)	20箇所
重複している警戒標識の撤去	3箇所
デザインの異なるシェvronマーカーの交換	15箇所
景観面を配慮した看板(蛍光黄色)の交換	8箇所

▲ 実施状況の検証と改善計画の再検討を年度毎に行うことで、5年間で多くの道路附属物の改善が完了

適正化年次計画		年次計画			
箇所		H22	H23	H24	H25
青矢印		8	7	1	
白矢印		9	8	1	
青シェvron		4			
標識集約(多数移動)		2	4	2	
矢印横干涉		3		3	
赤シェvron		9			
黄シェvron: 異形		2			
標識集約(2枚)		2		1	1
標識集約(1枚移動)		16	3	12	2
蛍光看板		6	2		2
遮断機(環境色へ)		4		2	1
道路線形(環境色へ)		54		12	24

▲ 改善の優先度と時限を定めた年次計画

図-3 道路景観の改善に向けた道路附属物の影響評価と改善(釧路SBW、北海道開発局提供)



第1章	本書の活用にあたって
第2章	景観整備の意義
第3章	北海道の景観特性
第4章	北海道デザインコンセプト
第5章	道路デザイン手法
第6章	道路線形
第7章	道路断面
第8章	構造物
第9章	道路附属物および道路占用物等
第10章	緑化
第11章	休憩施設
第12章	事業連携
第13章	その他の留意事項
— 全 188 頁 —	

図-4 北海道の道路デザインブック四訂版 (H31.3)²⁾

複する標識類の撤去などは、分かりやすさの向上や道路景観の改善に加え、点検や更新の費用を縮減している。次章では、上記取り組みを技術面から支援ツールとしてデザインブック及びチェックリストについて述べる。

2. 2 道路景観向上に案する技術資料

デザインブック(図-4)は、全国を対象とした「道路デザイン指針(案)」(国土交通省:H17.7発刊、H29.10改訂)⁴⁾に対して、北海道のローカルルールとしての位置付けとなっている。また、現場技術者が地域特性を活かし北国の美しい道路づくりを実践するために必要な考え方や手法について、道路の企画・計画、設計、施工及び維持管理の全てで参考となる事例を挙げ、実践的で具体的な道路景観向上手法を示している。

一方、チェックリスト(図-5)は、デザインブックの実践編として位置付け、現場技術者が景観への課題や改善のポイントを直感的に理解できるよう写真やイラストを多用している。また、記載項目ごとのタイトルを疑問形とし、道路景観の検討に熟練していない現場技術者でも改善策を見つけやすいよう配慮している。そのため、チェックリストは現場技術者のみならず道路景観の向上を目指す地域団体の方々にも使用され好評を得ている。

これらの資料は、道路景観向上のための技術資料として、平成16年12月に国土交通省北海道開発局内で「北海道の道路景観整備ブック」として参考配布、更に議論を重ね平成22年4月に三訂版としてデザインブックおよびチェックリストを発刊した。その後、一定期間が経過し各種技術基準の改訂や社会的ニーズを踏まえ、平成31年3月のデザインブックとチェックリストの改訂に至っている。

2. 3 デザインブック改訂の概要

改訂にあたっては、第一に近年の道路景観に関連する



図-5 北海道における道路景観チェックリスト改訂版 (H31.3)³⁾

道路線形編
道路断面編
道路緑化編
道路附属施設編
防護柵、固定式視線誘導柱
防雪柵、植栽、道路標識
照明、シェvronマーカー
クッションドラム
電柱電線、道路占用物等
維持管理コスト編
その他編
海外事例
— 全 82 頁 —

新たな法律・施策等の動向や社会ニーズを踏まえた内容の充実、及び「道路デザイン指針(案)」をはじめ前回改訂版発行以後の各種基準改定や知見を反映させた。次に、道路インフラを取り巻く社会環境の変化や将来を踏まえ、①持続可能性、②取り組みやすさと実現性、加えて③地域貢献を新たな柱として改訂を行った。

デザインブックの改訂箇所は全167箇所(三訂版140頁→四訂版188頁)となっており、このうち項の新設や既存の記載内容を大きく見直したのは30箇所となっている。以下に代表的な内容を記す。

- ①維持管理段階を考慮した道路景観向上や景観改善箇所の優先度の考え方を充実(図-6)
- ②景観法や景観協定、さらには建築協定や都市計画法の活用などについて記載
- ③道路附属施設関係、特に道路標識(色彩、集約)に関する記載の充実
- ④景観に大きな影響を与える道路占用物である無電柱化や屋外広告物に関する記載の充実

- ⑤「道の駅」の魅力に大きく貢献する施設レイアウト
や駐車場設計に配慮する事項の記載

2. 4 道路景観チェックリスト改訂の概要

チェックリストの改訂は全215箇所（初版74頁→改訂版82頁）となっており、このうち21箇所での項の新設や既存の記載内容の見直しを行った。以下に代表的な内容を記す。

- ①維持管理段階を考慮した記載の充実（図-7）、デザインブックの更新に応じた記載の修正
- ②道路空間の再配分に関する記述、道路の仮設時や暫定供用時の景観配慮について記載
- ③無電柱化、屋外広告物、ビューポイントパーキング⁵⁾等について記載



図-7 チェックリストでの道路標識集約の解説事例³⁾

表-1 片持ち式標識の点検区分等（小規模附属物要領⁶⁾より作成）

点検区分	頻度と点検方法
巡視	巡視時に、車内から目視を基本として、変状の有無を点検
詳細点検	10年に1回を目安。近接目視を基本とし、必要に応じて非破壊調査等を併用
中間点検	5年に1回を目安。外観目視を基本

3. 道路景観の改善からみえる持続可能な道路管理

3. 1 道路管理で求められているもの

国土交通省の道路技術小委員会では、平成28年度から小規模附属物のマネジメントの検討を行い、門型標識以外の標識及び道路照明を対象とした「小規模附属物点検要領」（平成29年3月）⁶⁾を発出し、例えば路側式では巡視時に車内からの目視、片持ち式では巡視に加え中間点検と詳細点検が求められている（表-1）。

また、道路メンテナンス年報（令和元年8月）⁷⁾によると全道路の1.9%を占める直轄管理区間23,681kmで約102万施設の小規模附属物を抱えており、国道から市町村道までの総道路延長約122万km（図-8）を考えると膨大な量の小規模附属物があることが容易に理解できる。そのため、現在においてもメンテナンス予算に余裕が無いなか、これらの点検や更新コストを削減するため、小規模附属物ストックの見直しが強く求められていくものと考えられる。

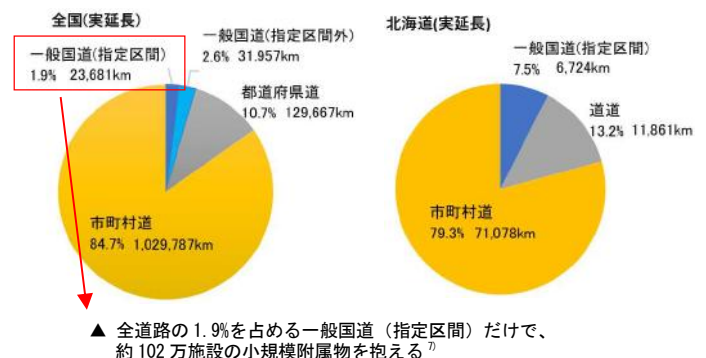


図-8 高速自動車国道を除く道路の種類と延長割合
（道路統計年報2018⁸⁾、道路メンテナンス年報⁷⁾を基に筆者らが作成）



図-6 デザインブックでの維持管理段階における考え方の解説事例²⁾

3. 2 道路景観向上と道路管理についての考察

道路附属施設は道路空間に求められる機能を補完するため、計画・整備されている。しかしながら、施設相互の関係性などを考慮した総合的・統合的な設計がされている事例は少なく、その結果として、景観への影響の他、あまり効果が発揮されていない施設や機能の重複や過剰をもたらしている（写真-5）事例も少なくない。

このような、施設類の多さは、その整備・維持管理・更新にかかるコストの増大をはじめ（写真-6）、冬季除雪に対する障害や吹きだまりの発生要因ともなる。

設置基準等のない補助標識類の中には、過剰な設置であつたり伝達すべき機能（内容など）が不明瞭なものも



写真-5 多くの道路附属施設が設置された例



写真-6 F型標識背面の人力除雪作業
作業に伴うコスト増大

みられる。その結果、施設同士の重複や錯綜、煩雑などをまねき、景観上の問題のみならず、「見づらい／理解しづらい／走行上のストレスになる」など、道路利用者が快適で安心して走行するうえで負となる印象を生じさせ、また、施設個々が発揮する機能（案内誘導や注意喚起など）の低下をもたらしていると考えられる。

一方、小規模附属物設置ではなく区画線を明示するはっきりさせることで道路線形が容易に認識されて安全性が高まるほか、コントラストが効き道路景観が印象的（景観向上）に映る（写真-7）。

これらに関することとして、宗広⁹⁾らは北海道郊外部の実道を対象とし道路附属物の配置と沿道景観との調和性に関する現地実験とフォトモンタージュによる室内実験で、道路附属物の設置数を減らすほど景観性が向上する傾向や、過剰に道路附属物を設置せずとも区画線により一定の安全性および快適性が確保されることを確認している。

これまで一部の道路技術者には、道路景観の向上とは付加的なもので、道路の機能や管理とは関係が強くないと考えられている面も少なからずあり、景観向上策を実施することはコスト増とトレードオフの関係にあるとイメージされてきた。しかしながら、これまで述べてきたように、附属物を集約や撤去することで道路景観や走行の安全性を向上させ、更にはコストも節減できる手法も少なくない。今後、道路事業費の増加が望めない中、道路



写真-7 区画線による景観向上の効果（イメージ）

景観向上と維持管理・更新コストの節減を両立させることが持続可能な道路管理に繋がると考える。

4. まとめ

本報告では、「シーニックバイウェイ北海道」での事例やその活動の技術支援となるデザインブック及びチェックリストや既往研究などから、道路景観の向上は、維持管理・更新コストの縮減にもつなぐことを示した。また、道路景観の向上と維持管理・更新コストの節減の両立が、今後の持続可能な道路管理に繋がることが示すことができた。

5. おわりに

今回述べた、デザインブック及びチェックリストのほか各種道路景観の向上に資する資料をHP上¹⁰⁾で公開している。今後も、道路景観に関する調査研究を進め、他分野の有益な知見を多く取り込むことで資料の充実を図り、官民問わず道路景観の向上に取り組む方々にとってより有益な資料提供を行っていきたい。これらの技術資料について、北海道のみならず全国でも広く活用されることを期待する。

参考文献

- 1) シーニックバイウェイ支援センターHP:
<http://www.scenicbyway.jp/>
- 2) 地域景観チーム：北海道の道路デザインブック（案）四訂版、2019.3、
http://scenic.ceri.go.jp/pdf_manual/designbook/designbook201903.pdf
- 3) 地域景観チーム：北海道における道路景観チェックリスト（案）改訂版、2019.3、
http://scenic.ceri.go.jp/pdf_manual/checklist/checklist201903.pdf
- 4) 補訂版 道路のデザイン-道路デザイン指針(案)とその解説-、道路のデザインに関する検討委員会、2017.11
- 5) 国土交通省北海道開発局：ビューポイントパーキングとは？ https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/kn/dou_kei/ud49g7000000qy4x.html
- 6) 国土交通省道路局：小規模附属物点検要領、2017.3
- 7) 国土交通省道路局：道路メンテナンス年報、2019.8
- 8) 国土交通省道路局 HP:道路統計年報 2018、
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2018/nenpo06.html>
- 9) 宗広一徳、高田哲哉、二ノ宮清志、北海道における道路附属物の最適配置に関する実道実験、交通工学、2015.10
- 10) 地域景観チーム HP: <http://scenic.ceri.go.jp/>

国道40号 更喜苫内防雪の道づくり —地域特性を活かした「北海道スタンダード」—

大友 大輝*1 佐々木 一靖*2 上杉 朗裕*3

1. はじめに

国道40号更喜苫内防雪は、暴風雪による交通障害の解消や正面衝突事故等の交通事故を防止し、北海道の優れた資源・特性を活かし創意工夫した「北海道スタンダード」としての構造を地域協働によって確認・検証しながら進め、確実性・安全性の向上を目的として現道整備を行ったものである。

本稿では、その取り組みと完成後の効果について報告する。

2. 国道40号更喜苫内防雪の概要

一般国道40号は、旭川市を起点とし、士別市、名寄市を經由して稚内市に至る延長約250kmの幹線道路である。このうち更喜苫内防雪は、豊富バイパス、幌富バイパスに繋がる現道整備区間であり、宗谷管内特有の暴風雪などによる交通障害の解消や正面衝突事故を防止し、確実性、安全性を向上させることを目的として、平成17年度より整備を進め、平成26年11月に本線が完成したものである（図-1、図-2）。

また、当該整備は、地域の実情に合わせて効率的・効果的に道路の課題を解決し、あわせて地域の魅力向上を図ることを目指して、地域住民やユーザーと行政が協働してインフラの整備や利活用に取り組む『協働型インフラ・マネジメント』を実践したものである。

3. 更喜苫内ワークショップを基軸とした整備推進

当該整備における『協働型インフラ・マネジメント』は、当初「北海道アプローチのあり方に関する研究会更喜苫内地域部会」として、地域・道路利用者や運送事業者、消防、学識経験者、道路管理者から構成するワークショップを組織し、当該路線の地域特性を踏まえた整備コンセプト（国道40号の担うべき役割、目指すべき性能、整備・運用の工夫）について意見交換・議論し、平成17年～18年の全2回でその当初計画としての方向性を明確にした（図-3）。

その後、北海道アプローチのあり方に関する研究会更喜苫内地域部会から当該ワークショップ（以下、更喜苫内ワークショップ）は独立し、地域住民や沿線自治体、交通管理者など、その参画メンバーを拡大し、平成27年度まで10年間、定期的で開催（おおよそ年1回、全11回）した。更喜苫内ワークショップでは、現況や整備進捗確認のための現地視察を実施しながら、地域特性を踏まえた問題点抽出や対策内容の検証、一部供用後の効果検証などについての情報共有・意見交換を行い、地域と協働してより使える、よりよい道づくりを目指し整備を推進し、平成26年11月に本線を完成させた（図-4、図-5、表-1）。



図-1 管内の道路概況

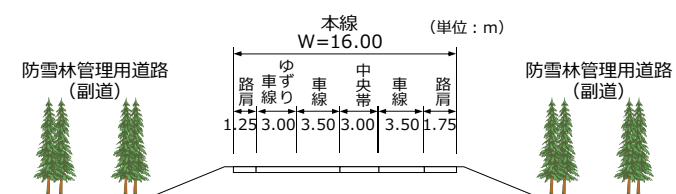


図-2 代表断面図

*1 稚内開発建設部 稚内道路事務所 *2 稚内開発建設部 道路計画課 *3 稚内開発建設部 道路整備保全課

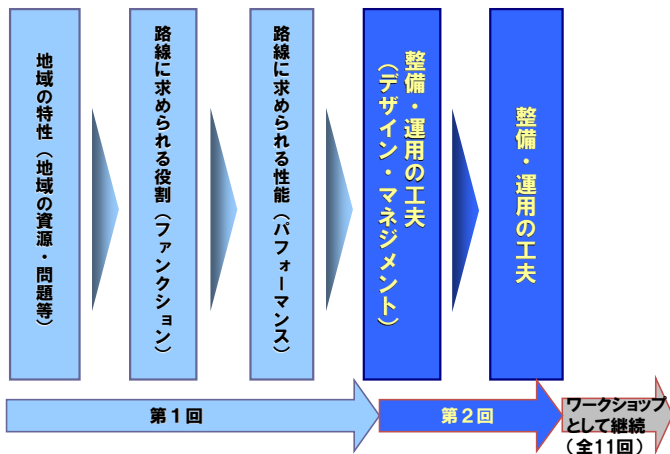


図-3 北海道アプローチのあり方に関する研究会
更喜苫内地域部会での議論内容

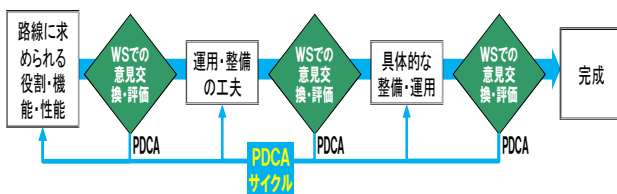


図-4 更喜苫内ワークショップの進め方

更喜苫内ワークショップでの情報共有や意見交換などの主な議論内容は以下のとおりである。

- ・現道を活用した道づくりの検討
- ・地域特性、路線に求められる役割・性能を発揮させるための道路構造の検討・決定
- ・整備・運用の工夫の検討
- ・冬期視線誘導対策の検討
- ・開源パーキングシェルター分割移設の検討及び検証
- ・整備効果の検証

4. 北海道スタンダードによる整備概要と効果

更喜苫内防雪は、前述のワークショップを通じて、地域資源を活用した道路構造の採用や、現道を活用した高機能な道づくりなど、整備の工夫により、低コストで地域が抱える現状と課題を克服する対策（北海道スタンダード）を実施した。

対策の目的としては大きく分けて2つあり、(1)吹雪等にも強い冬期交通環境の改善、(2)安全・円滑・快適な交通環境の実現である。そして、それぞれの目的を達成するための整備内容として、(1)については「両側防雪林」の設置、「ハイパワーLED」の導入、(2)については「ゆずり車線」、「中央帯」の設置、「防雪林管理用道路（副道）」によるアクセスコントロールの実施がある。

以下から、これら整備内容の紹介と現時点で確認された効果について記載する。

更喜苫内ワークショップメンバーによる現地状況確認の様子



更喜苫内ワークショップによる意見交換の様子



図-5 更喜苫内ワークショップの様子

表-1 更喜苫内ワークショップの主な構成メンバー

分類	団体等
学識経験者	・ 大学教授
地域住民、道路利用者	・ 未来の暮らしと宗谷路(ネットワーク)を考える会 ・ 稚内のみなとを考える女性ネットワーク ・ 稚内観光協会 ・ 稚内地区消防事務組合
交通管理者	・ 稚内警察署 ・ 天塩警察署
自治体	・ 稚内市 ・ 豊富町
道路管理者	・ 稚内開発建設部(事務局)

4.1 吹雪等にも強い冬期交通環境の改善

当該路線が通過する更喜苫内地区は、両側から季節風が吹き、樹木などの風をさえぎるものがないため、これら両側からの季節風により、地吹雪が発生しやすく、視程障害等の冬期交通障害が頻繁に発生していた。

このため、両側からの季節風に対応し、周辺との景観との調和を図るため両側防雪林の設置、および視程障害発生時の視線誘導施設としてハイパワーLEDを導入し、冬期交通環境の改善を図ることとした（図-6、図-7）。

なお、「ハイパワーLED」とは、固定式視線誘導柱（矢羽根）にLEDユニットを搭載し車道外側線を照射するものであり、降雪時などの照射時には光の柱が見えるため、車道外側線の明示に加え、この光の柱がドライバーの視線誘導を促すものである。



図-6 更喜苦内防雪区間に設置した両側防雪林

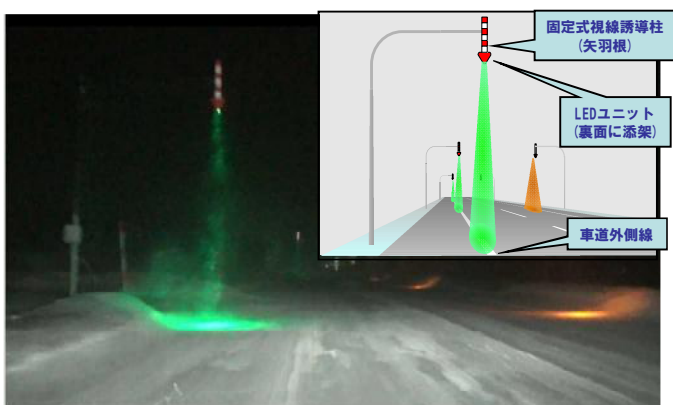
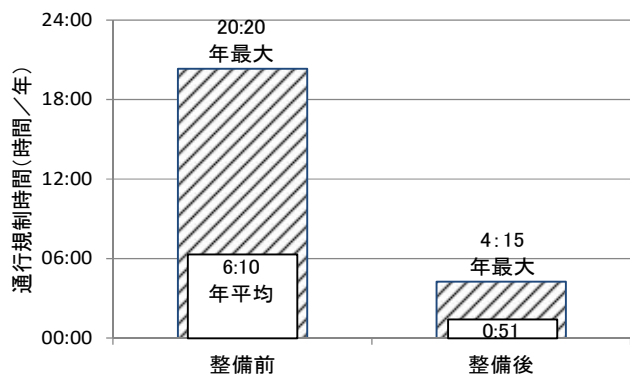


図-7 更喜苦内防雪区間に設置したハイパワーLED

4.1.1 両側防雪林の効果

定点気象観測調査を実施し、防雪林整備前後（※整備後の防雪林は十分にその育成がなされている箇所）における視程障害発生状況を見ると、整備後は視程障害発生時間が約9割削減していることを確認し、実際に、完成5年が経過した現時点で、吹雪・地吹雪による通行止めが年最大4.25時間強発生したものの通行止め時間が1/5程度で済んでいる（図-8）。



資料：通行規制実績（稚内開発建設部）

図-8 冬期通行止め発生状況

両側防雪林整備に関し、道路利用者からも「視界不良が緩和され、事故の危険性が少なくなった」といった声も道路利用者から頂いている。

また、完成供用後に宗谷地方で発生した暴風雪時にも、管内国道では当該路線が唯一通行止めとならなかった。このため、コンビニ商品配送や石油製品輸送が当該整備区間である国道40号を迂回利用することで、稚内市からの管内他町村への物流を止めることなく済んだといった事例も確認できており、当該路線の整備により管内全体の冬期交通機能の確保・強化が図られたと考えている（図-9）。

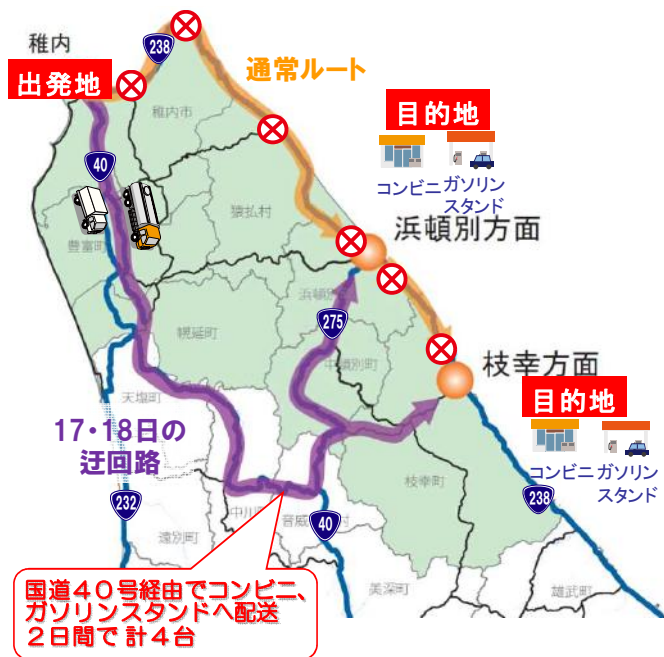
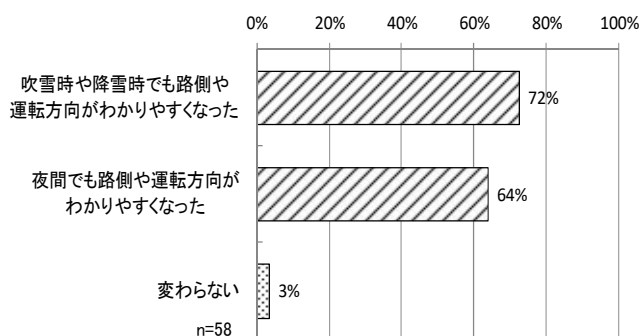


図-9 H26年12月暴風雪時の物流の状況

4.1.2 ハイパワーLEDの効果

整備後に当該路線利用者を対象としたWebアンケート調査を実施し、ハイパワーLEDに関する利用者評価を行った結果、多くの利用者から吹雪時でも路側や運転方向が分かりやすくなったとの回答を得た（図-10）。

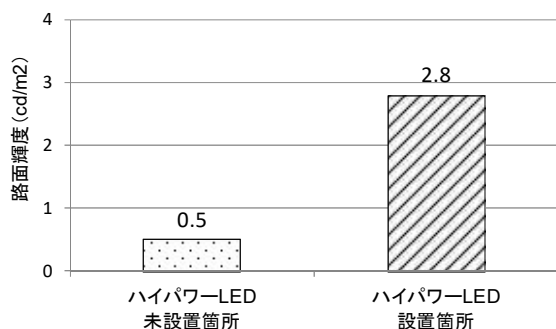
ハイパワーLEDの設置に関し、「地吹雪時には道路端が分かりにくく走行時の不安があったが、この施設の設置により、安心感があり、本施設により救われた経験がある」といった声も道路利用者から頂いている。



資料：Webアンケート結果

図-10 ハイパワーLEDの利用者評価

また、ハイパワーLEDの設置有無による路面輝度測定調査を実施した結果、ハイパワーLED設置箇所は、設置されていない箇所のおよそ5.6倍の路面輝度を有していることが確認できた（図-11）



資料：路面輝度調査

図-11 ハイパワーLED有無による路面輝度

4.2 安全・円滑・快適な交通環境の実現

当該路線が通過する更喜苦内地区は、低速車両（農業用車両・高齢ドライバーなど）や高速車両（長距離都市間走行車両など）が混在した交通環境であるため、以下の課題が挙げられていた。

- ① 低速車両への追従走行による高速車両のイライラ運転や高速車両の追従による低速車両の圧迫感などの心理的負担
- ② 無理な追越しが多数発生し、重大事故（死亡事故や重傷事故）につながる正面衝突事故が多発
- ③ 農業用車両に対し無理な追越しや交差点における交通事故が発生

このことに関し、以下に示す対応により、安全・円滑・快適な交通環境の実現を図ることとした。

- ① 多様な速度ニーズに対応し、一定の追越し機会を与えるゆずり車線（上下線合計6箇所）を導入。車線を往復方向に分離し、正面衝突事故の発生を抑制するため、中央帯を可能な限り連続的に設置（図-12）



図-12 更喜苦内防雪区間に設置したゆずり車線および中央帯

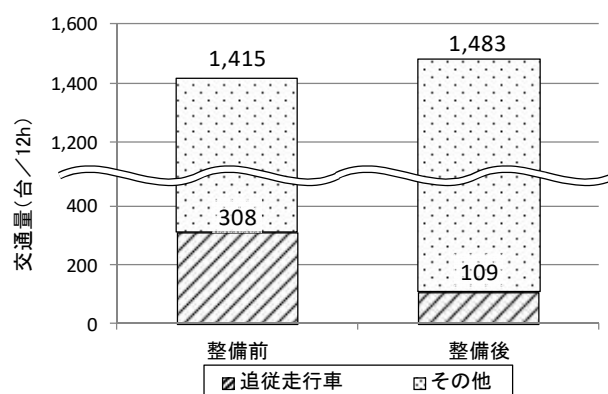
- ② 低速車・歩行者・自転車・原付と本線走行車両を分離するため、防雪林管理用道路を副道として開放（図-13）



図-13 更喜苦内防雪区間に設置した防雪林管理用道路（副道）

4.2.1 ゆずり車線の効果

整備前後の追従車両の台数変化を現地で調査した結果、整備前の追従台数は12時間累計で308台であったのに対し、整備後は109台と約6割減少したことを確認した（図-14）。これにより、高速車両のドライバーに対しては、低速車両への追従走行による心理的負担の解消、低速車両のドライバーに対しては、後ろからの追従による心理的負担の解消の効果が発現されたと考えられる。



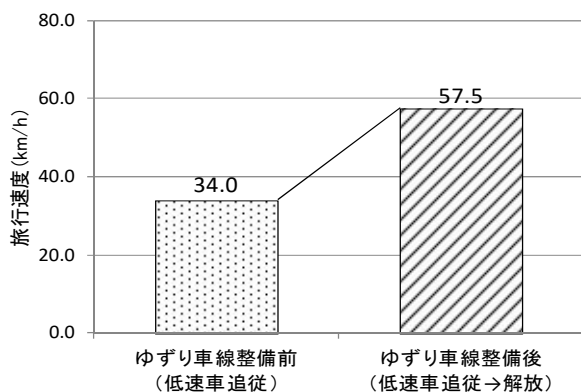
調査箇所：KP237(下り)

図-14 ゆずり車線による追従車両の変化

また、低速車、ここではトラクターに追従していた時の整備前後での旅行速度の変化を調査した結果、整備前は34km/hでトラクターに追従していたが、整備後ゆずり車線で追従状態が解放されることにより平均速度が20km/h以上向上したことも確認できた（図-15）。

なお、ゆずり車線整備により「ゆずり車線ができる前は、遅い車を追いつく時にストレスを感じていたが、ゆずり車線ができ、安全でスムーズに追越しができるようになった」、「ゆずり車線は一般車両の一時的な退避

スペースとしても機能しているため、搬送時の前方車両の追越しもスムーズになった。安全な救急搬送に寄与している」といった声も道路利用者から頂いている。



調査箇所：KP232.300～238.00（上り）

図-15 ゆずり車線整備による旅行速度の変化

る交差点数をおよそ5割削減した（図-17、図-18）。

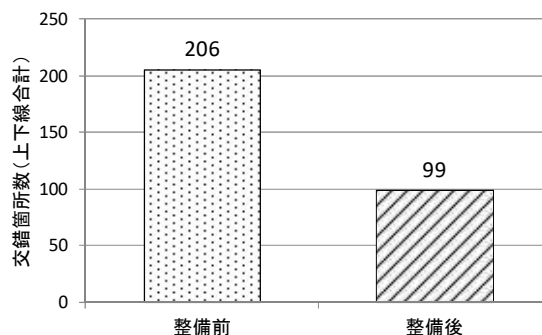


図-17 本線への沿道出入りが可能な交差点箇所数

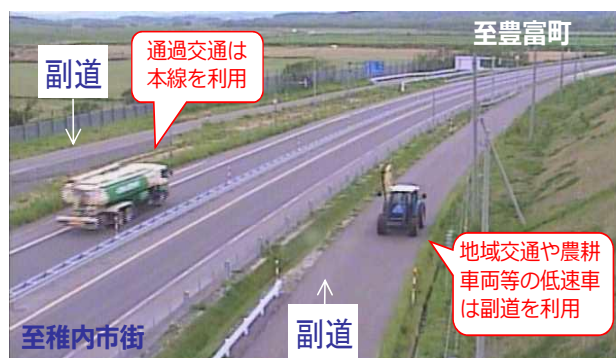
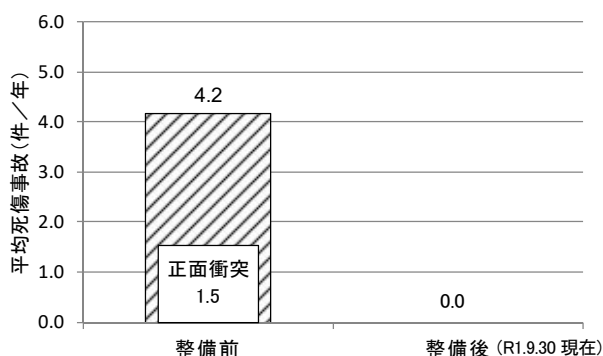


図-18 本線・副道の利用状況

4.2.2 中央帯の効果

整備前後における死傷事故データを分析した結果、整備前（H11～16）は正面衝突が年平均1.5件発生していたが、整備後は正面衝突も含めて死傷事故が発生していない（図-16）。



調査箇所：KP225.300～244.00

図-16 中央帯整備前後の事故発生状況

なお、中央帯整備により「対向車と衝突する危険がなくなり、安心して輸送できるようになった」「（中央帯の連続的整備により）交差点が減ったので、今は安全になった」、「対向車との距離もとれ、雪巻上げにより視界不良もかなり軽減できた」といった声も道路利用者から頂いている。

4.2.3 防雪林管理用道路（副道）の効果

副道整備により、副道を低速車など地域交通が利用し、本線を通過交通が利用といった適切な機能分担が図られていることを確認した。

また、直接本線と出入り可能な箇所を極力削減したこともあり、車両同士の交錯が発生し事故の危険性が高ま

これらの結果、整備前は沿道出入りに関連する事故が年平均3件発生していたが、前述の通り、整備後は死傷事故は発生していない。

なお、防雪林管理用道路（副道）整備により「トラクターなどが副道を通行するようになったため、これら車両を追越す必要がなく、追越しによる緊張がなく、安心して運転することができるようになった」といった声も道路利用者から頂いている。

4.2.4 アクセスコントロールによる速度規制緩和の実現

前述の連続的な中央帯整備や、防雪林管理用道路（副道）による沿道出入りの集約、および歩行者・自転車等の本線流入抑制などアクセスコントロールを行うことで、一部区間（起点側3.7km）では規制速度が60km/hから70km/hへと緩和され、現道改良の規制速度緩和が実現した全道初の事例となった。

5. まとめ

宗谷地域の特性や特有の地域課題に対応した「北海道スタンダード」による整備により、目指した通りの効果を得ていることが確認できている。

また、本線整備完成後1年が経過した平成27年11月に更喜内ワークショップを開催した際、参加者からは、「当初、撤去の可能性もあった開源パーキングシェルタ



図-19 分割移設した開源パーキングシェルター

一を、このワークショップでの議論の結論を踏まえて残して頂いたことに感謝している。」（図-19）、「冬でも走りやすくなったし、事故の危険性も減り安心して走れる道路になったと実感している。」といった内容のご意見があった。また、供用から5年を経過した現在でも、物流・自治体関係者などから「更喜苦内防雪の整備により、視程障害などが解消され冬期は走りやすくなった。」「開源パーキンシェルターはドライバーにとってありがたい施設」との声もあり、吹雪等にも強い冬期交通環境の改善効果は地域へ広く認知されている。

更喜苦内ワークショップの中で「地域で目標や整備内容を検討し、評価しながら理想の形を目指していく道路整備の進め方によって、地域にとって本当に必要な使いやすい良い道路ができたと感じている、道路行政も含めて、この道路が身近に感じることができるようになった」といった声もあり、地域や利用者の方々と行政が一体となって意見交換し、地域の細かな問題点や多様なニーズを確認しながら、整備の手法検討・推進してきたことにより、道路利用者をはじめとした地域の方々の満足度を最大限まで向上させることが出来た整備事例と考えている。

初冬期の雪氷対策作業開始に伴う事故多発対策及び交通安全対策について

竹内 茂幸

1. はじめに 中日本・東日本合同の初冬期多重事故対策訓練の実施

11月27日（火）に中日本富山保全サービスセンター一会議室において、DIGによる合同訓練を行いました。富山・上越の両高速隊、ネクスコ中・東日本、中日本パト・サポート上越のメンバー約25名が参加し、富山・新潟県境における多重事故を想定した訓練でした。事前のシナリオを伏せた中で、2班に分かれ通行止め実施から救急、レッカー作業、通行止め解除までの流れを各々の視点・立場から議論して検討し、最後は各般の検討内容を発表していただきました。普段は業務電話だけの対応となる両県関係者ですが、このように直接事故処理対応を議論して交流を深めることは、今後の県境における事象の処理の円滑化に大きく資するものであると思います。今年で5回目となった本訓練ですが、今後も継続実施してまいります。



2. 交通安全キャンペーンの合同実施による初冬期交通安全啓発活動

合同訓練の翌日28日は、北陸道下り有磯海サービスエリアにおいて中・東日本合同の交通安全キャンペーンを実施しました。富山県警高速隊・中日本富山保全SC・富山県高速安協のみなさんと共働で、新潟方面へ向かわれるお客様に対して初冬期の交通安全啓発を実施しました。中日本のマスコットキャラクターみちまるくんや安

協のハイウェイレディーも参加し、華やかな雰囲気の中で早期の冬タイヤへの交換などを訴えかけることができました。



12月5日（水）は、北陸道上り谷浜サービスエリアにおいて中日本金沢支社及び富山保全サービスセンターの皆様にお越しいただき合同の交通安全キャンペーンを実施しました。高速隊上越分駐隊、上越安協、サポート新潟と共働で富山・金沢方面へ向かわれるお客様に対して初冬期の交通安全啓発をPRしました。中・東日本のマスコットキャラクターみちまるくん、マナーティや上越安協のハイウェイレディーも参加して華やかに行われ、昨年度富山・福井方面での大雪立往生事象などを教訓に早期の冬タイヤ交換などを訴えかけることができました。このように、ネクスコ中日本の皆様と合同で有事対応の訓練や交通安全啓発を行うことは大変有意義な取り組みと考えています。今後も鋭意継続実施してまいります。



1. 中日本・東日本合同の初冬期多重事故対策訓練の実施

本取り組みは、5年前より始め平成30年11月27日の中日本富山保全サービスセンター会議室における開催で5回目となります。最初の4年は無線を用いて、管制、警察、ネクスコがシナリオを基に訓練進行するスタイルでしたが、平成30年よりDIGによるシナリオを伏せた訓練に変更しました。富山・上越の両高速隊、ネクスコ中・東日本、中日本パト・サポート上越のメンバーが参加し、富山・新潟県境における多重事故を想定した訓練です。過去の実施状況は以下の通りです。

(平成30年実施状況 DIG 形式)



(平成26年実施状況 無線使用)

2. 交通安全キャンペーンの合同実施による初冬期交通安全啓発活動

初冬期において、北陸道下り有磯海サービスエリアで中・東日本合同の交通安全キャンペーンを5年前より実施しています。富山県警高速隊・中日本富山保全SC・富山県高速安協のみなさんと共働で、新潟方面へ向かわれるお客様に対して初冬期の交通安全啓発を実施しました。中日本のマスコットキャラクターみちまるくんや安協のハイウェイレディーも参加し、華やかな雰囲気の中で早期の冬タイヤへの交換などを訴えかけることができ

ました。(平成30年実施風景)



(平成28年実施風景)



また、昨年より北陸道上り名立谷浜サービスエリアにおいて中日本金沢支社及び富山保全サービスセンターの皆様にお越しいただき合同の交通安全キャンペーンを実施しています。今後も継続して高速隊上越分駐隊、上越安協、サポート新潟と共働で富山・金沢方面へ向かわれるお客様に対して初冬期の交通安全啓発をPRしていきます。(平成30年実施風景)

