

10. 吹雪災害の特徴と課題

10. 1 概要

10. 1. 1 目的

近年、規模の大きな吹雪によって多数の車両が立ち往生したり、車両が吹きだまりに埋もれたりするなど、積雪寒冷地の社会経済に深刻な影響を与える吹雪災害が発生している。こうした吹雪災害は、過去の気象や経験の範疇を超えることがあり、従来からの対策工のみでは十分に対応しきれない側面もある。そこで、近年の吹雪災害と過去の吹雪災害との違いから、その特徴を整理し道路管理上の課題を検討することとした。

10. 1. 2 活動内容

「吹雪災害の特徴と課題」では、平成20～21年度に以下の内容の活動を行なった。図10-1に活動の流れを示す。

(1) 道路吹雪災害データの収集・整理

過去に発生した国道での道路吹雪災害事例を抽出し、気象資料などを整理した。吹雪による視程障害や吹きだまりによって、車両が閉じ込められる規模に相当する道路吹雪災害を対象とした。

(2) 道路吹雪災害時の気象検討

道路吹雪災害事例に対して、吹雪災害の規模や特徴から、平成20年度長沼吹雪災害に代表される近年の吹雪災害の特徴や気象条件を検討した。

(3) 道路吹雪災害時の交通実態整理

一般ドライバーを対象にアンケート調査を実施し、道路吹雪災害に関わるドライバーの交通行動の実態を把握し、吹雪災害の構造と要因を整理した。

(4) 今後の大規模吹雪災害に備えた課題の抽出・整理

今後の吹雪災害に備えたハード面、ソフト面での技術的課題を抽出した。

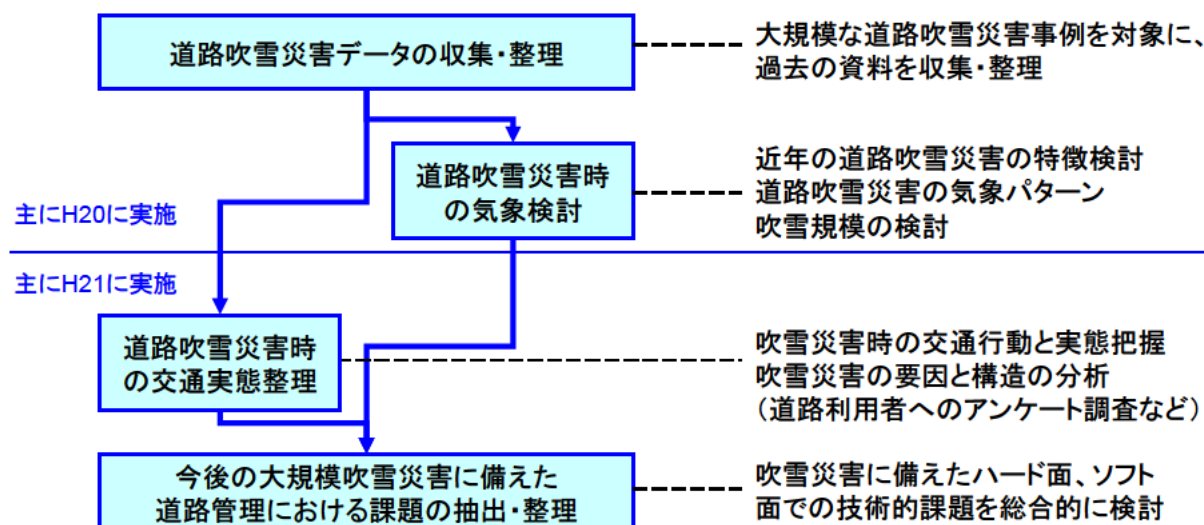


図10-1 「吹雪災害の特徴と課題」活動の流れ

10.1.3 道路吹雪災害に関わる資料収集

(1) 吹雪災害事例の抽出

(新聞記事データベースによる吹雪災害事例)

北海道新聞記事データベースから、吹雪によって多数の車両が立ち往生したり、車両が吹きだまりに埋もれて立ち往生したりするなど、近年の吹雪災害事例を以下の方法で抽出した。

■新聞記事 : 北海道新聞データベース (<http://www.aurora-net.or.jp/services/DB/>)

■検索期間 : 1988年7月～2009年3月
(1988年度～2008年度までの21冬期)

■検索キーワード:「吹雪」and「立ち往生」and「国道」

上記の検索結果から、活動目的に合致する吹雪災害事例を選択した。

(近年の顕著な吹雪災害事例)

上記のデータベースでは検索されなかったが、近年の大きな吹雪災害及び平成21年度に発生した吹雪災害を加え、近年の吹雪災害事例として合計26件(気象現象14件)を資料とした。近年の代表的な事例を下記に示す。

2004年1月14日(道東地方)

特にオホーツク海側で記録的な大雪と暴風雪により国道39号、国道334号、国道236号で合計222台の車両が立ち往生し、275人が救助された。

2004年2月23日(道北地方、道東地方)

全道的な暴風雪により国道40号豊富町～稚内市、国道39号美幌町、女満別町、国道334号斜里町、国道272号別海町で5件、合計521台の車両が吹雪によって立ち往生した。

2010年1月5日(国道336号えりも町)

1月5日夕方から6日朝にかけて国道336号えりも町大和で車両約30台が吹きだまりのために立ち往生し、84人が町役場や集会所に避難して一夜を明かした。

(2) 過去における大きな吹雪災害事例

このほか、近年の吹雪災害と対比させるため、過去における規模の大きい吹雪災害事例として以下の2件の災害事例についても整理した。

1969年2月6日(一般国道12号江別太)

一般国道12号江別太付近で、吹雪による吹きだまりのためトラック、バス、乗用車合わせて約500台が立ち往生し、その復旧には1週間を要した。

1980年3月11日(一般国道275号)

札幌市雁来橋～江別市対雁間の8kmの区間で、猛吹雪のため朝9時頃から数100台の車が立ち往生した。札幌開発建設部の除雪車により夕方までに全車両を救出した。

(1)及び(2)で収集した吹雪災害事例を表10-1に示し、その吹雪災害の位置を図10-2に示す。

表 10 - 1 吹雪災害事例 (1988 ~ 2009 年度)

年月日	国道	地点	立ち往生した車両数	概要 (新聞記事より抜粋)
1990/3/13 (火)	国道39号	端野町一区	49台	12日23:30ころから吹きだまりで動けなくなる車両が発生し、約2kmの区間に計49台の車両が立ち往生。13日9時に始まった救助活動は難航し、全員の救出は13日15時過ぎ。
1991/2/16 (土)	国道336号	えりも町追分峠	約20台	16日10時30頃から、えりも町の海岸線まで4kmの地点で観光バス3台を含む約20台の車両が、猛吹雪のため立ち往生する。
	国道336号	広尾町広尾 ～えりも町庶野間	7台	乗用車7台が雪に閉じ込められる。
1995/2/18 (土)	国道391号	標茶町磯分内		地吹雪や吹きだまりにより多数の車が立ち往生し、救助のために除雪車が出動。合計75人が近くの小学校などに避難し、一夜を明かす。
	国道243号	標茶町及び弟子屈町		
1996/1/9 (火)	国道5号	小樽市張碓	241台	暴風雪により走行中の大型車が走行不能となり、後続車両がこれを追い抜くことが困難となり、約11kmの区間にわたって合計241台の車両が立ち往生する。
2001/2/2 (金)	国道40号	天塩町円山	56台	2日未明から夜にかけて、通行中の車両が、吹きだまりなどのため身動きが取れなくなる。
	国道40号	幌延町下沼	30台	2日未明から夜にかけて、通行中の車両が、吹きだまりなどのため身動きが取れなくなる。
	国道232号	遠別町富士見	30台	2日未明から夜にかけて、通行中の車両が、吹きだまりなどのため身動きが取れなくなる。
2002/2/19 (火)	国道243号	弟子屈町仁多 ～標茶町萩野	5台	19日14時30分頃、吹きだまりのため車5台が動けなくなり、8時間後に陸上自衛隊が救助。
2004/1/14 (水)	国道39号	女満別町	136台	14日20時30分から22時40分にかけて多数の立ち往生車両が発生し、道の駅に避難。
	国道334号	女満別町	46台	14日23時39分から15日2時46分にかけて女満別町内の国道334号で立ち往生となる車両が発生し、美幌ステーションに避難。
	国道238号	湧別町～雄武町	40台	14日16時30分から15日5時30分にかけて、通行止め区間内で走行不能となり立ち往生した車両が生じ、ドライバー及び同乗者を救助。
2004/2/23 (月)	国道40号	豊富町～稚内市	62台	23日11時10分～12時40分
	国道39号	美幌町～女満別町	190台	23日13時30分～19時30分 女満別町、道の駅へ避難。
	国道39号	美幌町高野	118台	23日13時30分～19時30分
	国道334号	斜里町	76台	23日15時00分～20時00分
	国道272号	別海町	75台	23日18時45分から24日2時15分にかけて車両が立ち往生し、42台は自力で脱出、残り33台は中標津道路事務所に避難、その後除雪車により救出。
2005/1/30 (日)	国道231号	浜益村	合計30台以上	30日17時に国道が通行止となったため、30台以上のバスや乗用車が立ち往生し、公共施設に避難。
	国道451号	浜益村		
2008/2/23 (土)	国道274号	長沼	約140台	23日18時30分頃から雪で動けなくなる車が出始め、24日2時に通行止となるが、16時30分まで140台の車両が立ち往生する。
2008/4/1 (火)	国道272号	標茶町 阿歴内原野	約70台	1日7時頃、乗用車同士の接触に端を発し、17台が立ち往生する。1日13時に通行止めになった後、他路線から入り込んだ車両50台が立ち往生する(別記事では事故のため70台が立ち往生)。
	国道44号	浜中町	9台	吹雪のために立ち往生
2009/2/20 (金)	(不明)	(不明)	救助要請40件	根室管内北部の地吹雪がひどく、JAF釧路支部によると立ち往生などの救助要請が約40件に達する。
2009/2/21 (土)	国道39号	端野町	数十台	21日7時30分頃、乗用車の追突事故を発端に、吹雪の中で数十台の車が2時間近く立ち往生する。
2010/1/5 (火)	国道336号	えりも町大和地区	約50台	5日17時30分から6日9時00分まで吹雪、吹きだまりで車両約50台が立ち往生し、約110人が町役場や集会場に緊急避難して一夜を明かす。

北海道新聞D B から「吹雪」「立ち往生」「国道」で検索(1988～2008年度冬期)した。

上記に加えて、2004年1月及び2月の同等吹雪災害(開発局公表資料)及び2010年1月えりも町での吹雪災害を加筆した。

新聞記事で路線や場所が不明なものは(不明)とし、立ち往生した車両数が記載されていないものは空欄とした。

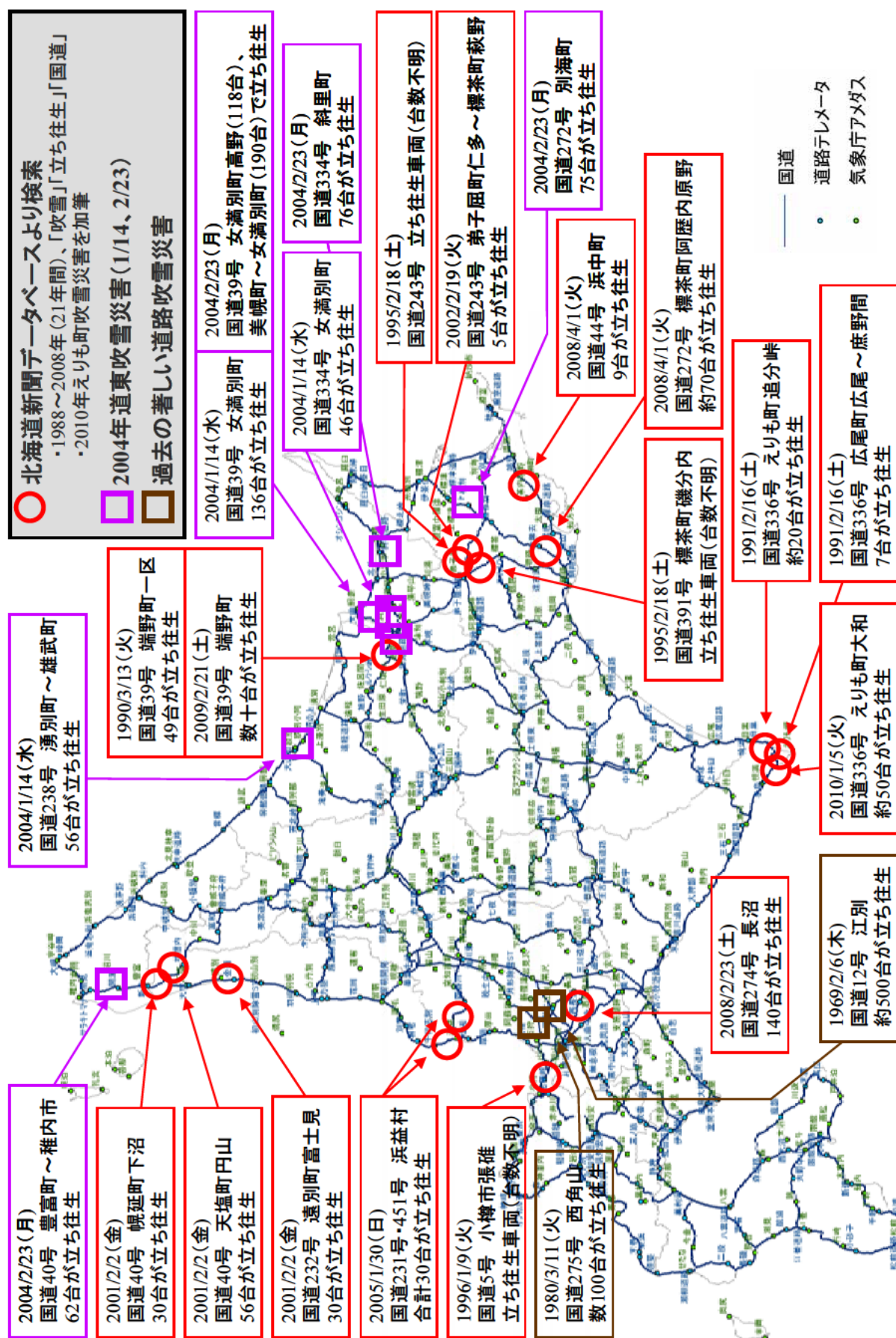


図10-2 吹雪災害事例の発生位置図(吹雪によって多数の車両の立ち往生した吹雪災害)

(3) 吹雪災害事例に関わる収集資料

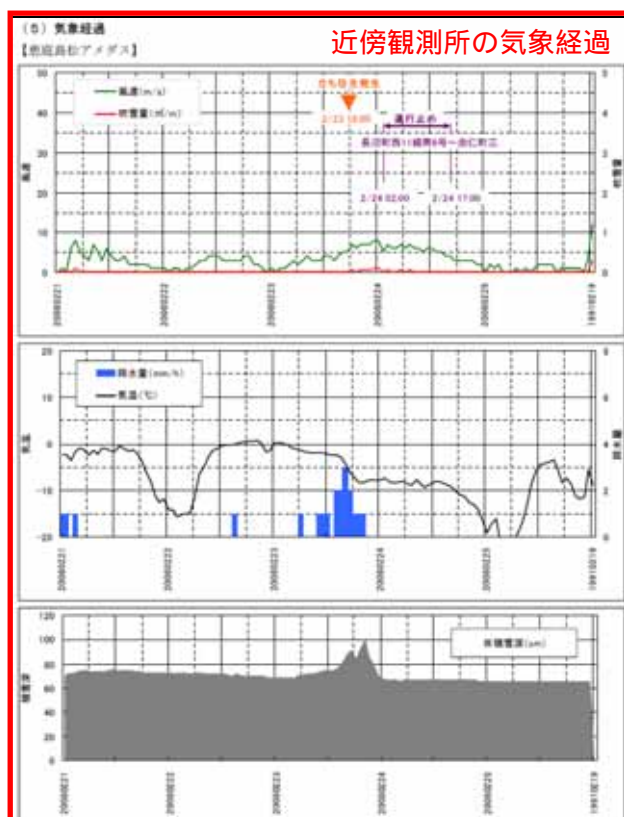
前述の吹雪災害事例を対象に、表10-2に示す資料を収集した。これらの資料を図10-3に示すように吹雪災害事例毎に整理した。

表10-2 道路吹雪災害事例における収集資料

	収集資料	備考
吹雪災害の概要	新聞記事	主に北海道新聞の関連記事
	通行止めデータ	
	その他の災害資料	開発局公表資料など
路線の状況	道路現況図	
	交通センサス	平成13年度センサスデータ
気象資料	地上天気図	
	気象庁アメダス	近傍観測所の毎時データ
	道路テレメータ	近傍観測所の毎時データ



図10-3(1) 吹雪災害事例のとりまとめ例



新聞報道記事など

新聞記事の著作権を考慮し
白塗り処理しております。

図 10 - 3 (2) 吹雪災害事例のとりまとめ例

10.1.4 道路利用者へのアンケート調査

道路吹雪災害による被害の軽減を道路利用者の側から検討することを目的に、ドライバーの交通行動の実態を把握するアンケート調査を、以下のとおり実施した。図 10 - 4 にアンケートの設問の流れを示す。

■ アンケート方法 : web アンケート

(ヤフーバリューインサイト株式会社による yahoo! 会員へのアンケート)

■ アンケート実施日 : 2010 年 3 月 12 日 ~ 3 月 14 日

(3 月 10 日 ~ 12 日は、発達した低気圧によって道東地方を中心に大荒れとなり、国道の通行止めや航空便の欠航、JR の運休などを生じている)

■ アンケート対象者 : アンケート時点において、以下の経験をした人

「ここ数日間の悪天候に際して、吹雪の中での長距離ドライブを経験した」

なお、長距離ドライブの目安として、市内での通勤、通学、買い物を含まない片道 50 km 以上の運転とした。

■ 回答者数 : 30 名 × 性別 (2) × 年齢 (5) = 合計 300 名

性別) 男女

年齢) 18 ~ 29 歳、30 代、40 代、50 代、60 代

■ アンケート内容 : 吹雪に遭遇したドライブの計画について

吹雪に備えての準備や情報収集の実態

遭遇した吹雪の程度や状況、吹雪に遭遇してからの行動

吹雪災害に関わる要望や考え方、属性、運転頻度

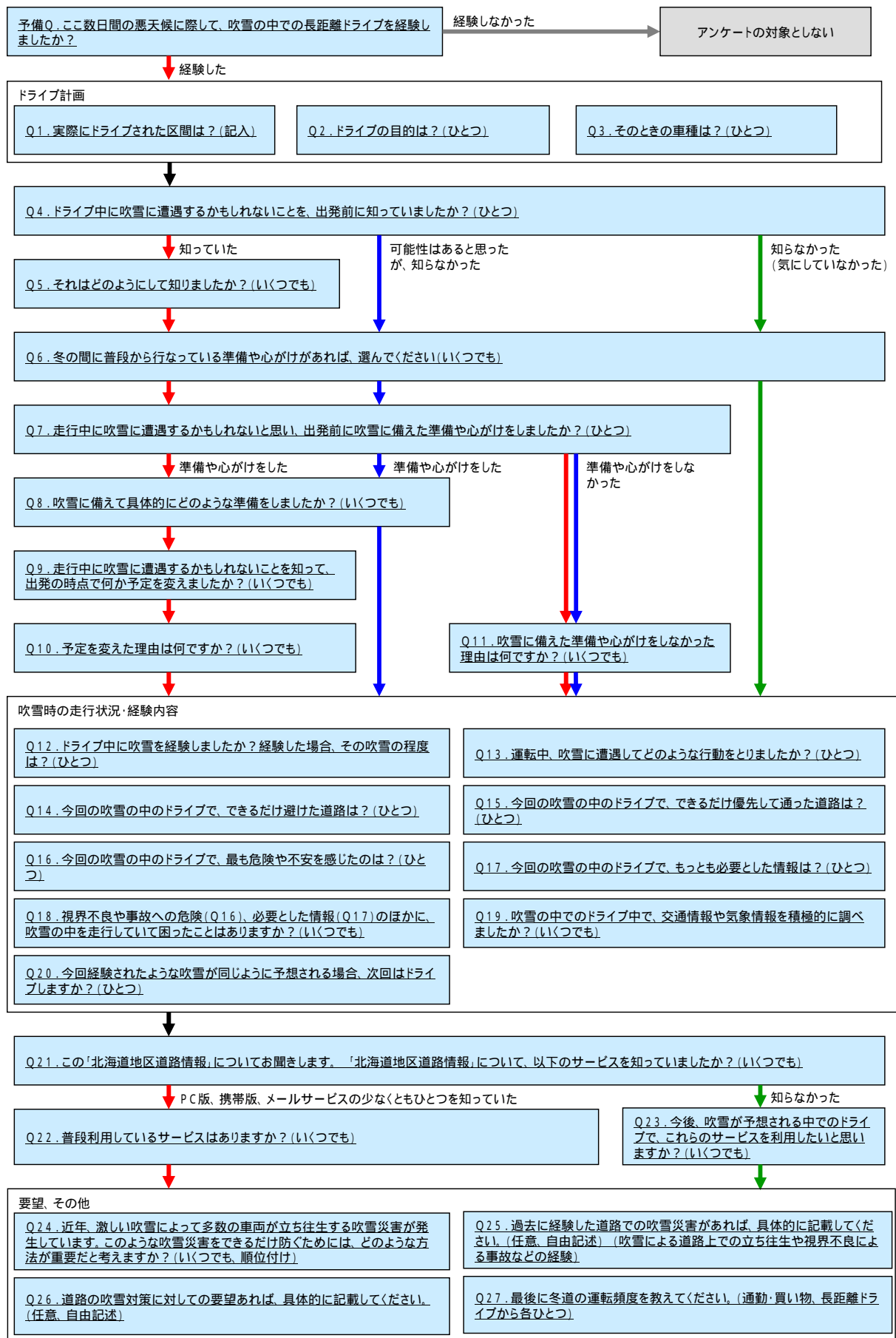


図10-4 道路利用者に対するアンケートの設問の流れ

10. 2 道路吹雪災害時の気象

10. 2. 1 吹雪量の検討

(1) 吹雪量の算定

道路吹雪災害の気象要因を検討するため、次の気象庁アメダスの過年度データを収集した。

①長沼アメダス：1978年度～2008年度冬期（31冬期；風向風速、気温、積雪深）

②天塩アメダス：1977年度～2008年度冬期（32冬期；風向風速、気温、積雪深）

③羅臼アメダス：1978年度～2008年度冬期（31冬期；風向風速、気温、積雪深）

吹雪の発生条件は風速や気温などの気象条件や積雪状況、降雪の有無に依存されることが知られている。ここでは、吹雪量の代表的な経験式としてこの気象データ（毎時）から次に示す小林ほか(1969)の式によって、これら3地点の吹雪量を推算した。ただし、実際の吹雪量は風向風速のほか降雪量が大きく寄与するので、この推算値は絶対的な指標ではなく、ひとつの目安として考えている

$$Q_i = 0.03 U_i^3$$

Q_i ：風向 i の吹雪量 (g/m・s)

U_i ：風向 i の風速 (m/s)

ここで、風速 U_i は1m 高さの風速に換算された値であり、風速の高度分布を表す対数法則から、次式のように求められる。

$$U_1 = U_0 \{ \ln (H_1/Z_0) / \ln (H_0/Z_0) \}$$

U_1 ：地上高 H_1 (m) における風速 (m/s)

U_0 ：地上高 H_0 (m) における風速 (m/s)

Z_0 ：粗度係数 (=0.0001) とした

また、吹雪の発生条件は風速と気温による関係から表10-3に示す臨界風速を用い、吹雪発生の有無の判別に際しては、積雪表面が常に新雪状態にあると考え「降雪あり」として計算した。

表10-3 吹雪発生臨界風速

気温	降雪あり	降雪なし
0～-5℃	6m/s以上	11m/s以上
-5℃以下	5m/s以上	10m/s以上

※雪氷調査法（1991年7月25日発行 日本雪氷学会北海道支部）

(2) 道路吹雪災害時の吹雪量

長沼、天塩、羅臼アメダスの過年度データ(31 ~ 32 冬期) から算定した吹雪量から任意の 24 時間吹雪量の合計値を統計した。この 24 時間吹雪量の発生順位と近傍の国道における道路吹雪災害との関係を調べた。長沼は 2008 年 2 月の吹雪災害の特異性から、天塩は道北日本海側の吹雪常襲地域の代表箇所として、羅臼は道東の吹雪量の多い地域として選定した。

■長沼アメダス(国道 274 号、表 10 - 4)

過去 31 冬期の 24 時間吹雪量は、1991 年 2 月 17 日の $6.51\text{ m}^3/\text{m}$ が際立って大きく、多数の車両が立ち往生した 2008 年 2 月 24 日の吹雪災害時の $4.39\text{ m}^3/\text{m}$ がこれに続く。5 位までは $2\text{ m}^3/\text{m}$ 以上であるが、それ以降の吹雪量に大きな差はみられない。長沼アメダスの気象データから推定した吹雪量によると、1991 年 2 月 17 日と 2008 年 2 月 24 日の 2 事例の吹雪が、過去 31 年間で最も厳しかったことがうかがえる。なお、24 時間吹雪量が第 1 位である 1991 年 2 月 17 日には、国道 336 号えりも町で 2 件(合計 37 台) の吹雪による立ち往生が発生している。しかし、後述する天塩アメダスの吹雪量に比較するとこの値は決して大きくはなく、少ない吹雪量でも交通量の多い路線では、視程障害による交通容量の低下を招き、事故の危険性が高まることもあり、その結果として車両の立ち往生が生じやすくなることが考えられる。

表 10 - 4 24 時間吹雪量の順位(長沼アメダス)

長沼(国道 274 号)

順位	日付 起時	24時間 吹雪量 (m^3/m)	通行止め (当該路線)	車両の立 ち往生 (当該路線)	吹雪災害に関する報道 道新DBから、当日を含む前後3日間を対象に「吹雪」で検索 1987年以前は記録がないため 報道の有無は不明(-)
1	1991年2月17日 15:00	6.51	○		道央、道東で暴風雪、国道336号えりも町で37台の車が立ち往生
2	2008年2月24日 15:00	4.39	●	●	道央で暴風雪(長沼吹雪災害)、豊浦で死亡事故
3	1986年1月15日 11:00	3.22	○		-
4	1990年3月13日 16:00	2.94	○		国道14区間が通行止め、端野で車両40台が立ち往生
5	2003年3月9日 12:00	2.83	○		道東で吹雪のため国道、道道が通行止め
6	1986年3月3日 20:00	1.71	○		-
7	2004年2月23日 16:00	1.57	○		2004年2月道東暴風雪。道央でも吹雪による事故・通行止め多発
8	1980年3月11日 19:00	1.51	○		-
9	1987年2月4日 14:00	1.44	○		-
10	1994年2月10日 15:00	1.32	○		道東・道北で吹雪のため国道、道道が通行止め
11	1997年2月22日 10:00	1.29	○		全道的に吹雪のため大荒れ、国道での多重衝突事故が相次ぐ
12	1991年3月7日 15:00	1.22	○		千歳空港一時閉鎖、道東で道道通行止め
13	1994年2月22日 19:00	1.18	○		全道的に大荒れ、高速、国道、道道で通行止め。JR石勝線が脱線。
14	1995年2月18日 14:00	1.16	○		道東で吹雪による立ち往生(国道391号、国道243号)
15	1985年2月16日 5:00	1.15	○		-

●:あり、○:なし(車両の立ち往生:吹雪により多数の車両の身動きが取れなくなった事例)

■天塩アメダス(国道 232 号、表 10 - 5)

次に、天塩アメダスでの 24 時間吹雪量を見ると国道 40 号天塩町円山、幌延町下沼、国道 232 号遠別町富士見で合計 116 台が立ち往生した 2001 年 2 月 2 日の吹雪災害を上回る吹雪量を記録したが、天塩では災害に至らなかった吹雪が 4 事例ある。例えば 1986 年 12 月 27 日の吹雪事例が $10\text{ m}^3/\text{m}$ を超えた。また、吹雪災害事例を含めこれらの事例の 24 時間吹雪量は、6 位以下の吹雪事例に比べて際立って大きな値ではない。

また、1997 年 3 月 31 日の事例では通行止めもなく吹雪に関わる新聞報道も見当たらないため、3 月末であることも併せて考えると、計算値ほどの厳しい吹雪とはならなかったことが推察される。

表 10 - 5 24時間吹雪量の順位(天塩アメダス)

天塩(国道232号)

順位	日付 起時	24時間 吹雪量 (m^3/m)	通行止め (当該路線)	車両の立 ち往生 (当該路線)	吹雪災害に関する報道 道新DBから、当日を含む前後3日間を対象に「吹雪」で検索 1987年以前は記録がないため、報道の有無は不明(-)
1	1986年12月27日 0:00	10.35	●		-
2	1997年3月31日 16:00	9.45	○		吹雪災害に関する報道はされていない
3	1980年3月11日 22:00	9.19	●		国道275号西角山で車数100台が立ち往生
4	1984年1月16日 11:00	8.87	●		-
5	2001年2月2日 23:00	8.55	●	●	遠別町・天塩町(国道40号、国道232号)で立ち往生車両
6	1986年3月18日 5:00	8.21	○		-
7	1988年2月3日 19:00	7.50	○		吹雪災害に関する報道はされていない
8	2001年12月14日 21:00	6.91	●		留萌・道北で吹雪による通行止め、道央で大雪
9	1981年3月27日 1:00	6.89	●		-
10	1985年1月17日 6:00	6.83	●		-
11	1979年3月31日 21:00	6.34	●		-
12	1982年11月25日 14:00	6.03	○		-
13	1986年1月6日 10:00	6.00	○		-
14	2004年2月23日 16:00	5.99	●		2004年2月道東暴風雪、道央でも吹雪による事故・通行止め多発
15	1989年1月29日 0:00	5.70	○		道東・道北で道道が通行止め、千歳空港で欠航便

●:あり、○:なし(車両の立ち往生:吹雪により多数の車両の身動きが取れなくなった事例)

■ 羅臼アメダス(国道334号、表10-6)

羅臼アメダスでの31冬期の24時間吹雪量では、根室地方北部で多くの車両が走行不能となった2009年2月21日の順位は13位($3.81\text{m}^3/\text{m}$)である。上位3事例の吹雪量が $10\text{m}^3/\text{m}$ を超えていることに比較すると、吹雪災害時の吹雪量はそう多くない。ただし、この日に国道334号で実際に車両の立ち往生が生じたかどうかは不明である。

表 10 - 6 24時間吹雪量の順位(羅臼アメダス)

羅臼(国道334号)

順位	日付 起時	24時間 吹雪量 (m^3/m)	通行止め (当該路線)	車両の立 ち往生 (当該路線)	吹雪災害に関する報道 道新DBから、当日を含む前後3日間を対象に「吹雪」で検索 1987年以前は記録がないため、報道の有無は不明(-)
1	1980年3月11日 15:00	13.22	●		-
2	2006年3月20日 23:00	11.37	●		道東で強風、国道・道道で通行止め、中標津空港が全便欠航
3	1985年2月15日 20:00	10.07	●		-
4	1980年1月15日 12:00	9.47	○		-
5	1985年2月12日 12:00	8.06	●		-
6	1989年1月29日 5:00	6.95	○		道東・道北で道道が通行止め、千歳空港で欠航便
7	2006年1月24日 2:00	5.11	●		一部交通機関に乱れ、吹雪のため道東で小中学校の休校あり
8	2005年12月27日 12:00	4.08	○		山形県で羽幌線脱線、道東地方の国道で通行止め
9	1987年3月7日 16:00	4.03	○		-
10	2007年2月4日 23:00	3.96	○		道道で通行止め、千歳空港で欠航便、JR一部運休
11	1983年12月13日 2:00	3.96	○		-
12	1984年2月4日 19:00	3.92	○		-
13	2009年2月22日 1:00	3.81	○	● 1	道東で暴風雪、根室北部、国道39号端野町で立ち往生車両
14	2009年3月11日 22:00	3.80	○		道南で季節はずれの吹雪
15	1986年3月18日 18:00	3.38	●		-

●:あり、○:なし(車両の立ち往生:吹雪により多数の車両の身動きが取れなくなった事例)

1:新聞記事では国道334号で立ち往生が生じたかは明記されていない。

10.2.2 過去の吹雪事例との比較

3地点(路線)での過去31～32冬期の吹雪量を検討した結果、付近の国道での吹雪災害の発生が明確でない羅臼アメダス(国道334号)を除いて、車両の立ち往生を生じた吹雪災害は24時間吹雪量の大きさに対応している。しかし、過去の吹雪量と比較すると、これまでに経験したことがない規模とは限らず、むしろこれを上回る吹雪も発生していることがわかった。そこで、吹雪量に限らず他の気象要素と併せ、過去の吹雪事例と多数の車両が立ち往生した吹雪災害事例を比較、検討する。ここでは、長沼アメダス(国道274号)と天塩アメダス(国道232号)の2箇所を扱った。

■長沼アメダス(国道274号、図10-5)

長沼アメダスでは2008年2月24日の吹雪災害を上回る規模であるが災害にならなかった吹雪事例が1991年2月16～17日に発生している。この両者の吹雪量の時間経過を比較すると、1991年2月の吹雪事例の方が継続時間は長く、その結果として累計吹雪量は多くなっているのに対し、多数の車両が立ち往生した2008年2月では夜半以後の短い時間帯に吹雪量が集中している違いがあった。また吹雪量が算定され始めた時間は1991年2月では昼前後からであり、2008年2月では夕方以降で、急速に風速も増大しているという違いもわかる。なお、このときの風向は両者とも北風が卓越しており、国道274号の道路走向に対してはやや鋭角に横断する方向である。

次に、この2事例の気温の時間経過に着目する。1991年2月の事例では吹雪量が最大となる2月17日午前中の気温は概ね-5前後で推移し時間変化は少ない。一方、多数の車両が立ち往生した2008年2月では、23日夕方以降に気温が急速に下がったのち、-10前後で推移している。気象データから計算した吹雪量は1991年2月の事例の方が大きい、2008年2月の吹雪災害時の気温が-10前後であることを考えると、現地での実際の吹雪はこちらの方が厳しかった可能性がある。2008年2月の国道274号長沼での吹雪災害時の気象は次のようにまとめられる。

国道274号長沼での吹雪災害時の気象の特徴(2008年2月)

- 著しい気象の急変がある(夕方以降に風速が急速に増加、気温の急速な低下)。
- 吹雪量のピークが短い時間に集中している。
- 吹雪量のピーク時の気温が-10前後の低温で推移している。

■天塩アメダス(国道232号、図10-6)

国道40号、232号で相次いで車が立ち往生する吹雪災害が2001年2月2日に発生したが、天塩アメダスから求めた吹雪量は、1986年12月26日、1980年3月11日の方が大きい。

この3事例に対して、吹雪量と風速に着目すると2001年2月(吹雪災害事例)と1980年3月の吹雪時は、どちらも連続して吹きつける強風によって一定の吹雪量が継続している。しかし、多数の車両が立ち往生した2001年2月の吹雪量はピークが日中であり、1980年3月の吹雪では交通量の少ない夜半から早朝がピークである。一方、最も吹雪量の大きい1986年12月の吹雪は12月26日の午前中に集中し、短時間に集中した吹雪量としては1986年12月の方が厳しい気象条件であったように見える。なお、3事例の風向は1980年3月の吹雪が北西、1986年12月の吹雪が西南西であり、2001年2月は西南西であった。これらは国道232号の道路走向に対して1980年3月は鋭角に、他の2事例はほぼ直交する風向であった。

次に、気温の経過に着目すると、多くの車両が立ち往生した2001年2月の吹雪では、気温が-10を下回るのに対して、1980年3月及び1986年12月の吹雪時の気温はそれぞれ-7度前後、-4度前後を推移しており、吹雪災害事例よりも気温は高い。

吹雪量や風速の時間経過からは、1986年12月の吹雪が突出した厳しい気象条件に見えるが、吹雪時の気温に着目すると、気温が最も急激に低下するとともに-10前後の低温となったのは、2001年2月の吹雪災害時である。2008年2月の国道274号長沼での吹雪災害と同様に、吹雪量の大きさだけでなく、気温の急激な低下と-10前後の低温であることが共通している。

国道232号天塩での吹雪災害時の気象の特徴（2001年2月）

- 著しい気象の急変がある（夜半から気温が急速に低下）。
- 吹雪時の気温が-10前後と他の吹雪事例に比較して低い。

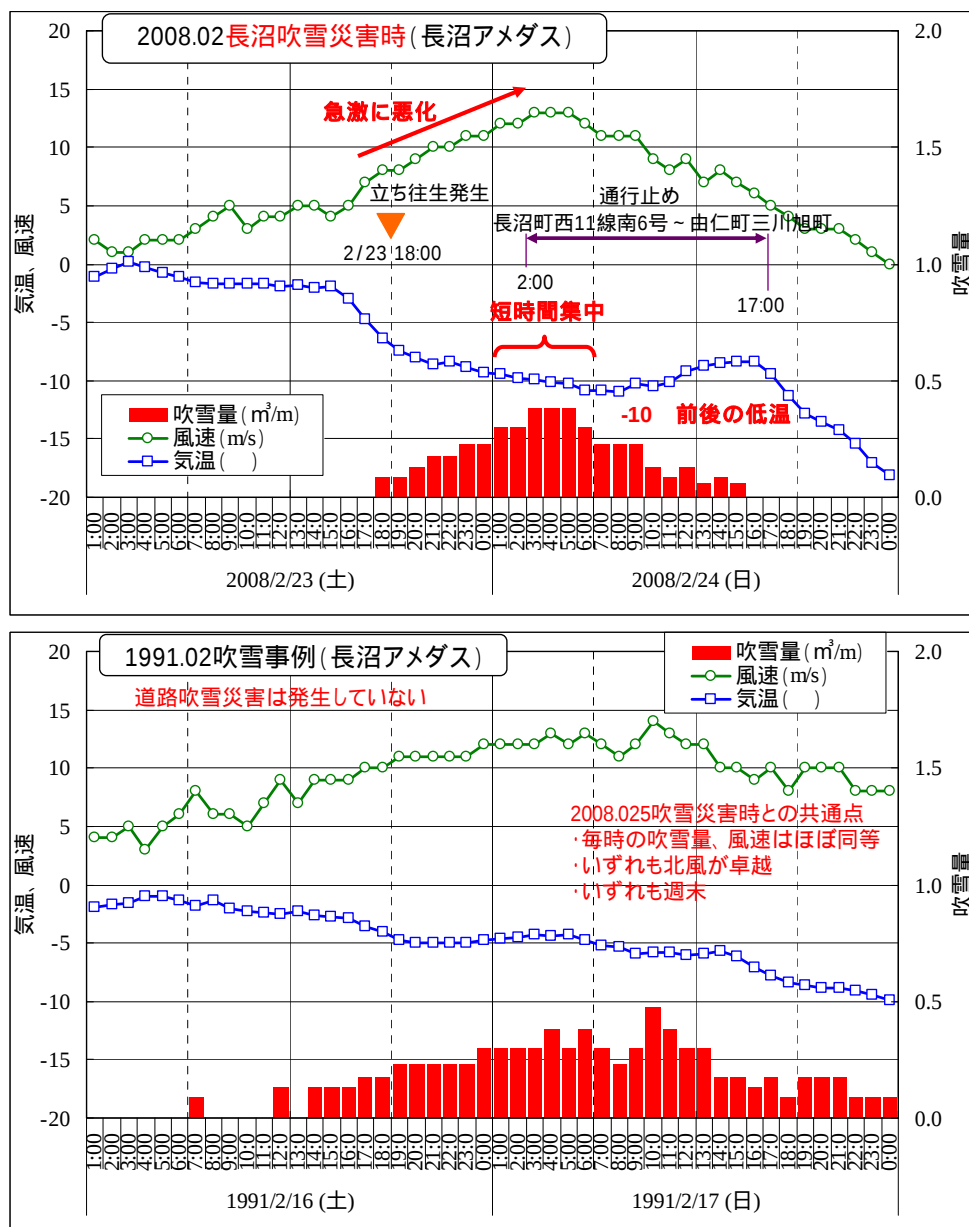


図10-5 過去の吹雪事例と吹雪災害時との吹雪量、風速、気温の比較（長沼アメダス）

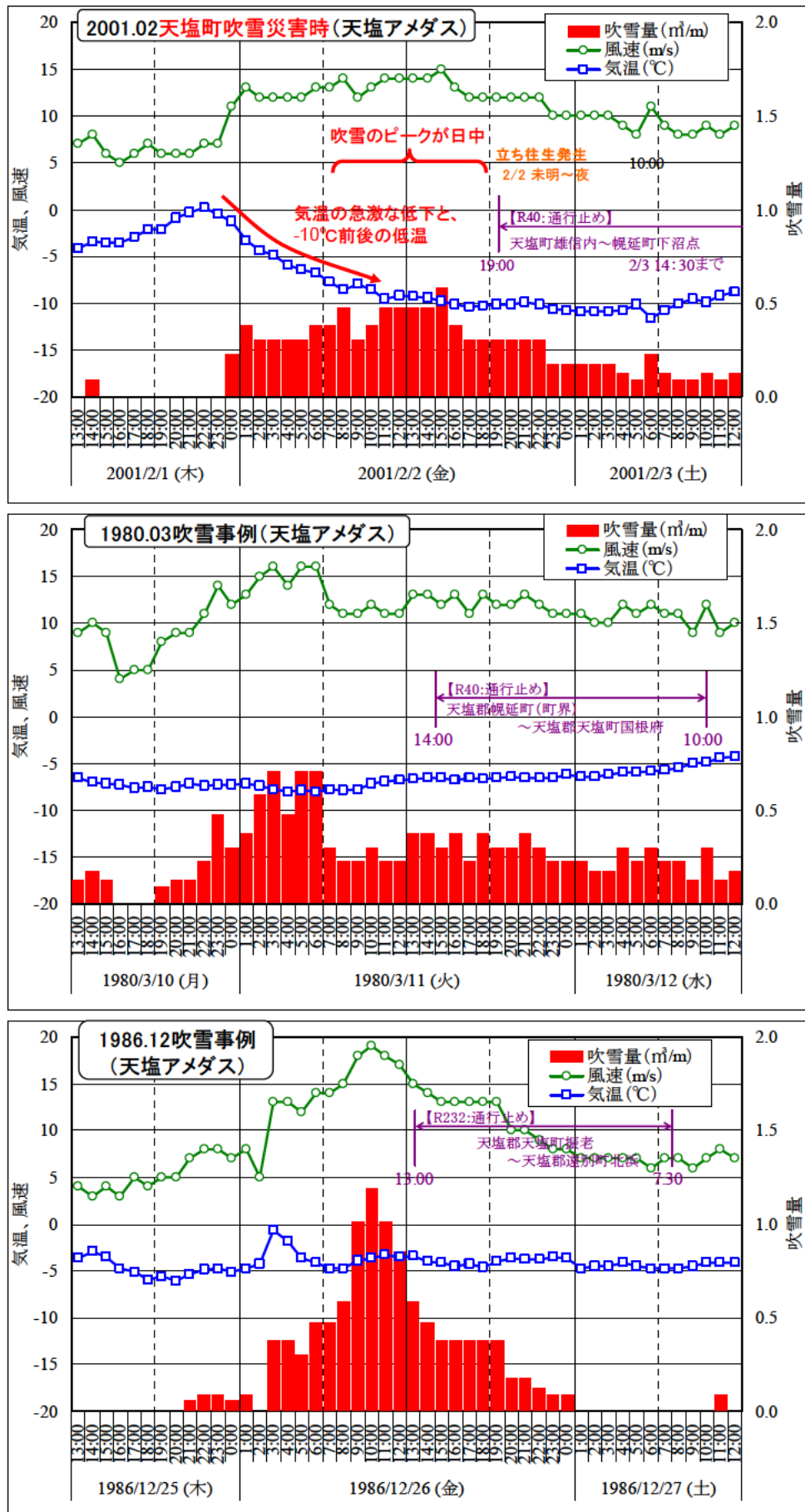


図 1 0 - 6 過去の吹雪事例と吹雪災害時との吹雪量、風速の比較 (天塩アメダス)

10.2.3 道路吹雪災害時の気象パターン

道路吹雪災害時の地上天気図や低気圧の位置から、道路吹雪災害の天気図パターンを分類した。分類は道路吹雪災害の発生時刻を基準に図10-7のように判断した。この天気図パターンの模式図を図10-8に示す。なお、この分類では低気圧の経路は考慮していない。

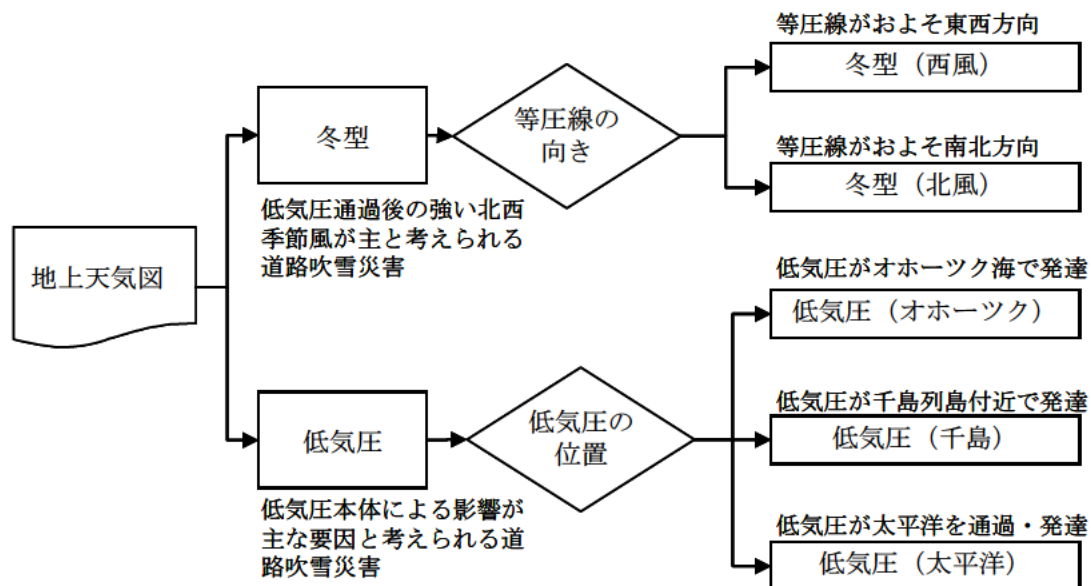


図10-7 天気図パターンの分類



図10-8 天気図パターン分類の模式図（低気圧の経路は区別していない）

収集した道路吹雪災害事例に対して、この天気図パターンにしたがって分類した結果を表10-7に示す。また、過去の代表的な吹雪災害2事例についても、同様の分類を行ない表10-8に示した。

表 10 - 7 気象災害事例の天気図パターン分類の結果（1988年度以降の吹雪災害）

年月日	国道	地点	立ち往生した 車両数	気象概況	
				天気図パターン	概況
1990/3/13（火）	国道39号	端野町一区	49台	低気圧 （千島）	日本海から北海道南岸を進んだ低気圧が千島列島付近で発達
1991/2/16（土）	国道336号	えりも町追分峠	約20台	低気圧 （太平洋）	本州付近を東進した低気圧が三陸沖で急速に発達
	国道336号	広尾町広尾 ～庶野間	7台		
1995/2/18（土）	国道391号	標茶町磯分内		冬型 （北風）	千島列島付近に発達した低気圧が停滞し、強い冬型気圧配置が継続
	国道243号	（不明）			
1996/1/9（火）	国道5号	小樽市張碓		低気圧 （オホーツク）	北海道付近を進んだ低気圧がオホーツク海に停滞し、猛烈に発達
2001/2/2（金）	国道40号	天塩町円山	56台	冬型 （西風）	宗谷海峡付近に進んだ低気圧が発達し、強い冬型気圧配置となる
	国道40号	幌延町下沼	30台		
	国道232号	遠別町富士見	30台		
2002/2/19（火）	国道243号	弟子屈町仁多 ～標茶町萩野	5台	冬型 （北風）	北海道の東海上に発達した低気圧が停滞し、強い冬型気圧配置となる
2004/1/14（水）	国道39号	女満別町	136台	低気圧 （千島）	北海道と本州を進んだ低気圧が、千島列島の南で猛烈に発達し、停滞する
	国道334号	女満別町	46台		
	国道238号	湧別町～雄武町	40台		
2004/2/23（月）	国道40号	豊富町～稚内市	62台	低気圧 （千島）	津軽海峡付近を通過した低気圧が、千島列島付近で猛烈に発達
	国道39号	美幌町～女満別町	190台		
	国道39号	美幌町高野	118台		
	国道334号	斜里町	76台		
	国道272号	別海町	75台		
2005/1/30（日）	国道231号	浜益村	合計30台以上	冬型 （西風）	オホーツク海で発達した低気圧が停滞し、強い冬型の気圧配置が継続
	国道451号	浜益村			
2008/2/23（土）	国道274号	長沼	約140台	低気圧 （太平洋）	日本海から発達した低気圧が津軽海峡を通過、北海道の南東海上に進む
2008/4/1（火）	国道272号	標茶町 阿歴内原野	約70台	低気圧 （太平洋）	本州南岸を進んだ低気圧が三陸沖で猛烈に発達
	国道44号	浜中町	9台		
2009/2/20（金）	（不明）	（不明）	救助要請40件	低気圧 （千島）	本州方面から進んできた二つ玉低気圧が千島列島付近で猛烈に発達
2009/2/21（土）	国道39号	端野町	数十台		
2010/1/5（火）	国道336号	えりも町大和地区	約50台	低気圧 （太平洋）	本州を進んだ二つ玉低気圧が、発達しながら北海道の南を通過

表 10 - 8 気象災害事例の天気図パターン分類の結果（代表的な過去の吹雪災害）

年月日	国道	地点	立ち往生した 車両数	気象概況	
				天気図パターン	概況
1969/2/6（木）	国道12号	江別	約500台	低気圧 （オホーツク）	本州方面から進んだ低気圧が、オホーツク海で発達し、冬型気圧配置が強まる。
1980/3/11（火）	国道275号	西角山	数100台	冬型（西風）	本州方面から進んだ二つ玉低気圧が、千島列島で発達し強い冬型気圧配置となる。

この結果、多数の車両が立ち往生する吹雪災害は、同じような天気図パターンで同じ地域や場所で発生しているように見える。西風タイプの冬型気圧配置の場合には、日本海側北部で吹雪災害の発生が集中し、北風タイプの冬型気圧配置の場合には、道東地方内陸部の弟子屈町や標茶町で車両が立ち往生する吹雪災害が発生している。

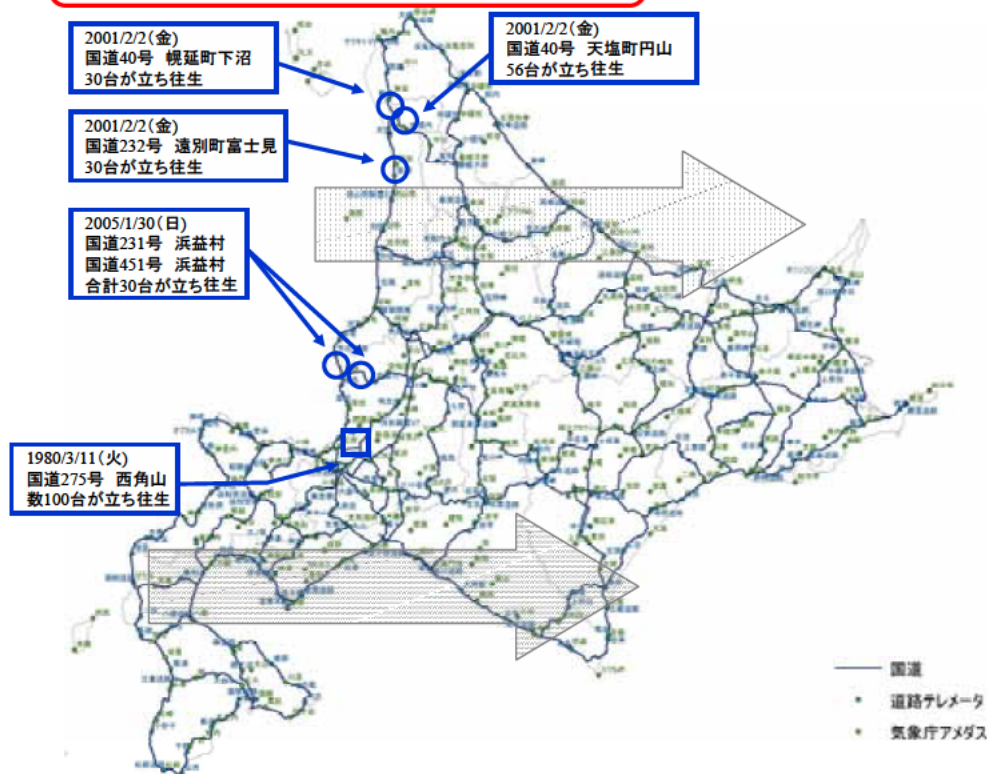
次に、発達した低気圧に伴う吹雪では、低気圧の位置がオホーツク海の場合には、札幌市郊外で吹雪災害が、千島列島付近の場合にはオホーツク海側を中心として吹雪災害が、低気圧が太平洋沖を発達しながら通過した場合には、襟裳岬周辺や道東太平洋側で吹雪災害が集中している。2008年2月23日の国道274号長沼での吹雪災害は、発達した低気圧が太平洋沖を通過したもので、低気圧に向かって吹き込む北寄りの風によって著しい吹雪となったものである。

なお、2004年1月14日及び2月23日に相次いだ吹雪災害では、道東から道北にかけての広範な地域で道路吹雪災害が発生している。

一方、過去の吹雪災害（1969年2月6日、1980年3月11日）は、それぞれ低気圧がオホーツク海で発達したもの、西風タイプの冬型気圧配置によるものであった。

図10 - 9（1）～（3）にこれらの吹雪災害事例と天気図パターンとの関係を模式的に示す。この結果を総合すると、天気図パターンによって吹雪災害の多い地域は図10 - 10のように模式的に整理することができる。

冬型（西風）



冬型（北風）

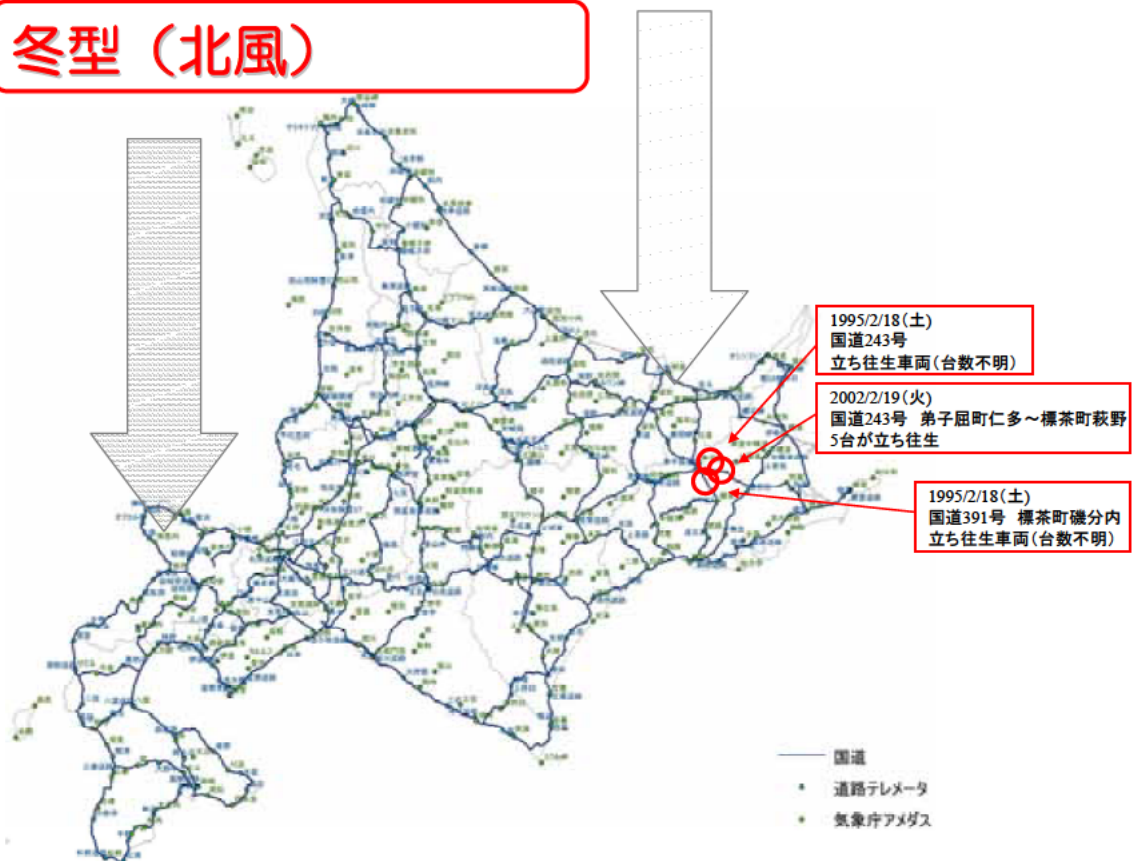
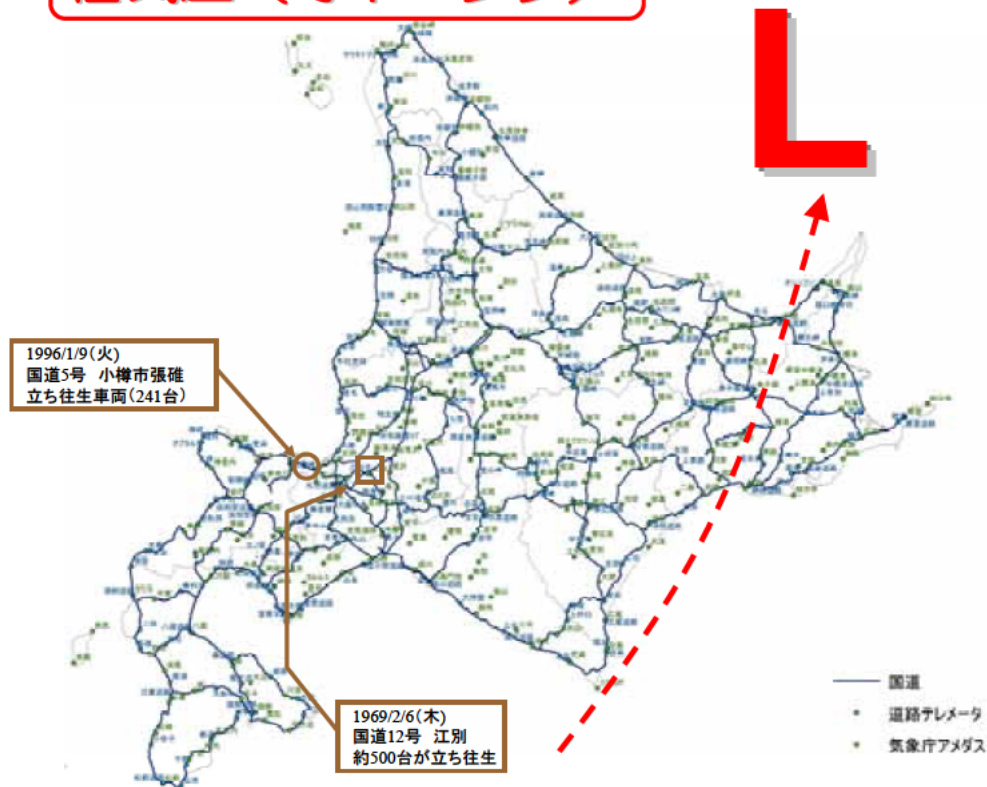


図10-9 (1) 吹雪災害事例と天気図パターン

低気圧（オホーツク）



低気圧（千島）

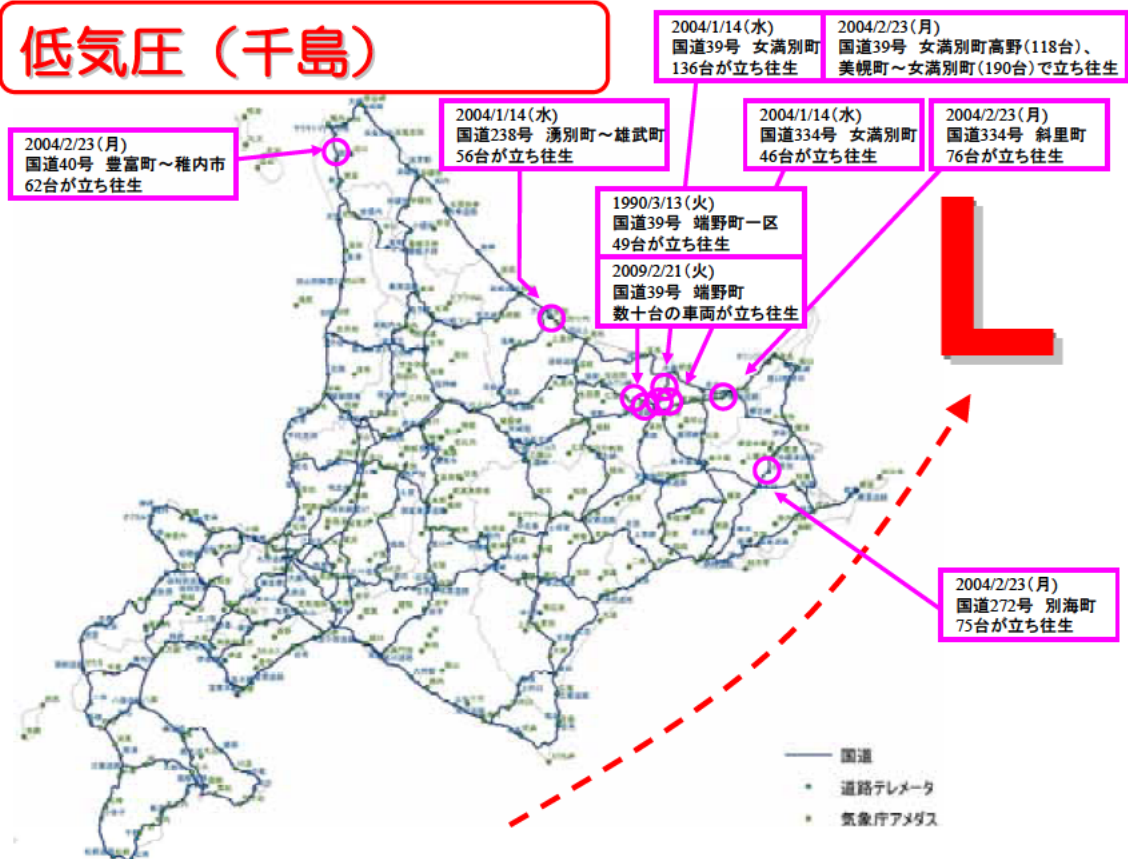


図10-9(2) 吹雪災害事例と天気図パターン

低気圧（太平洋）



図10-9 (3) 吹雪災害事例と天気図パターン

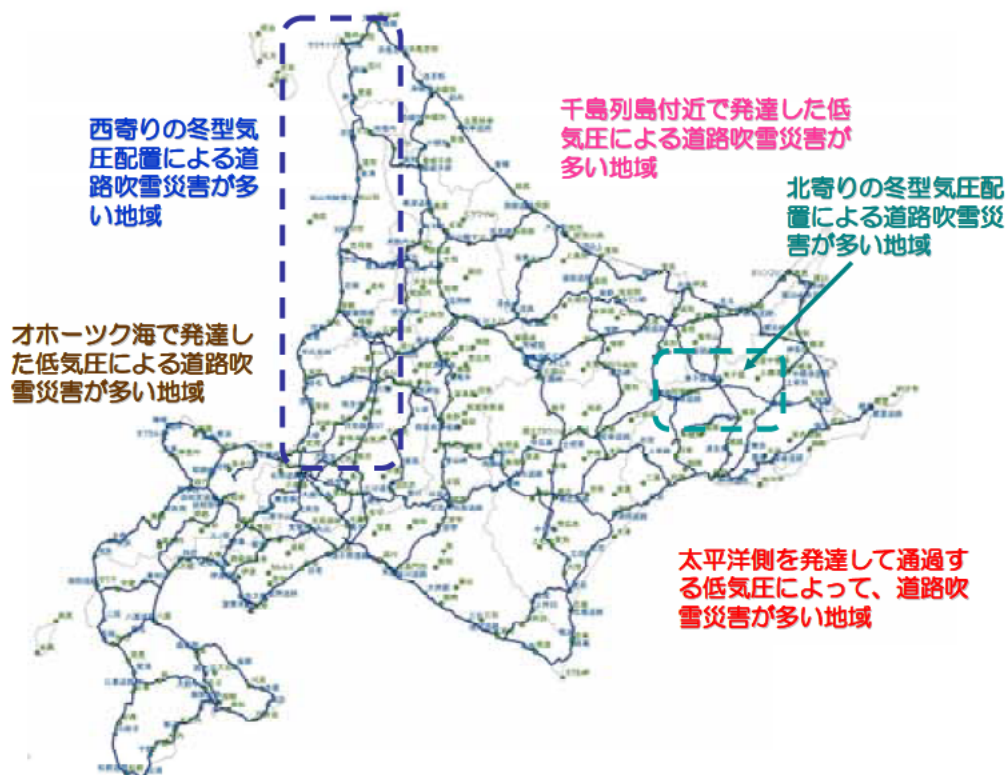


図10-10 天気図パターンによる吹雪災害の発生地域

10.3 道路吹雪災害時の交通実態

10.3.1 近年の道路吹雪災害の特徴

(1) 吹雪災害の頻度と発生地域

北海道新聞データベースなどから抽出した22年間の道路吹雪災害（吹雪によって多数の車両の立ち往生した災害）の発生地域を整理すると次のようになる。また、22年間で13件の気象現象により合計26路線で吹雪による多数の車両の立ち往生が発生している。これは、2年に1回の割合で2路線での吹雪災害が発生していることになる。

札幌圏-----札幌近郊で2件の道路吹雪災害が発生している。札幌近郊では、過去にも江別や西角山で大規模な吹雪災害が発生している。

日本海側北部-----日本海側の地域で3件の気象現象により、合計6路線で吹雪による立ち往生が発生している。1件を除いて強い冬型気圧配置による。

太平洋側-----降積雪の多くない地域である襟裳岬周辺や釧路管内の太平洋側で3件の気象現象により、合計4路線の吹雪災害が発生している。

道東内陸部-----網走北見周辺で6件、弟子屈周辺で3件の道路吹雪災害が発生している。2004年に代表されるように、近年この地方での吹雪災害が多い。

過去の大規模な道路吹雪災害（1969年、1980年）は、ともに札幌近郊で発生しているが、ここ22年間の吹雪災害は札幌圏に限らず、吹雪の常襲地域である日本海側はもとより、太平洋側や道東地域などで広域的に発生している。特に、普段は降積雪の多くない太平洋側でも吹雪によって多数の車両が立ち往生する吹雪が発生していることが特筆される。このように、近年の吹雪災害による被災路線は吹雪の常襲地域と必ずしも一致しないことが特徴といえる。これは、吹雪常襲地帯では、従来から進められてきた吹雪対策の効果が表れた結果ともいえる。

(2) 吹雪災害を引き起こす気象パターン

過去22年間の吹雪災害の気象パターンを分類すると、表10-9のようになる。最近22年間の吹雪災害は冬型気圧配置による災害より、発達した低気圧による災害の数の方が上回っている。近年では、「爆弾低気圧」といった言葉に代表されるように、北海道付近で急速に発達する低気圧によってもたらされる吹雪災害に着目する必要があるといえる。

表10-9 1988～2010年度に生じた吹雪災害の気象パターン
(吹雪によって多数の車両が立ち往生した吹雪災害)

気象パターン		吹雪災害の件数 (被災した路線数)	1987年度以前の 道路吹雪災害
冬型気圧配置による吹雪災害	冬型(西風タイプ)	2件(5路線)	1980/3/11(西角山)
	冬型(北風タイプ)	2件(3路線)	
発達した低気圧による吹雪災害	低気圧がオホーツク海で発達	1件(1路線)	1969/2/6(江別)
	低気圧が千島列島付近で発達	4件(11路線)	
	太平洋沖を発達した低気圧が通過	4件(6路線)	

(3) 道路吹雪災害の構造について

北海道新聞データベースなどから抽出した 22 年間の道路吹雪災害（吹雪による多数の車両の立ち往生した災害）の報道記事などから、立ち往生の発端を表 10 - 10 のように分類することができる。吹雪による事故や通行止めが原因となって、車両が身動きできなくなった吹雪災害は合計 4 件であり、吹雪が直接的な影響で走行不能となった吹雪災害は 17 件に達する。

このうち、1996 年 1 月の国道 5 号小樽市張碓では吹雪による吹きだまりなどで身動きが取れなくなった大型車を先頭に、2008 年 2 月の国道 274 号長沼町での吹雪災害では小型車を先頭に数珠繋ぎ状態で多数の車両が立ち往生している。このことから、視程障害や吹きだまりによって身動きが取れなくなる車両が 1 台でも生じると、後続車がこれを追い越すことができずに結果として多数の車両が吹雪の中で身動き取れなくなる状況が推察できる。

表 10 - 10 1988～2009 年度に生じた吹雪災害における立ち往生の発端
（吹雪によって多数の車両が立ち往生した吹雪災害）

吹雪による視程障害や 吹きだまり	立ち往生のきっかけ	吹雪災害の件数 （路線毎にカウント）
直接的に影響（吹雪による走行不能）		17 件
間接的に影響	車両事故による	2 件
	通行止めによる	2 件
不明		5 件

(4) その他の特徴や課題

多数の車両が立ち往生した吹雪災害は、14 件の気象現象によって合計 26 箇所が発生している。吹雪災害が発生した 14 件の気象現象のうち、週末は土曜日 4 件、日曜日 1 件である。吹雪による走行不能が起因となる道路吹雪災害では、道路利用者の属性や交通量による次のような違いが関係している可能性がある。

- ・吹雪時の走行に慣れていない週末ドライバーの割合が増加（経験不足、準備不足、情報不備）
- ・地吹雪による影響を受けやすい目線位置の低い小型車の増加
- ・交通量の変化（増加による渋滞発生、逆に交通量減少による走行車の孤立）

また、社会的背景として次のような点も指摘することができる。

- ・乗用車、運転免許の普及による様々な属性のドライバーの増加（特に高齢ドライバーの増加）
- ・近年、穏やかな冬が続くことによるドライバーの油断、準備不足
- ・冬期道路管理が向上したことによる平常時の走行環境の向上（夏道化）
- ・車両の走行性の向上、4WD の普及によるドライバーの過信

これらのドライバーの交通行動などに関わる要因について、アンケート結果を基に次節で検討する。

10.3.2 吹雪時のドライバーの交通行動

(1) アンケート回答者の属性

アンケート回答者の出発地と目的地を表10-11に、目的と車種を図10-11に示す。アンケート回答者は石狩地方・道央圏・上川・道南の移動が多い状況にあった。ドライブの目的としては観光、レジャー、帰省などのプライベートが多く、車種は乗用車が大多数を占める。

表10-11 アンケート回答者の出発地と目的地

全回答者 300人		目的地															
		宗谷	留萌	上川	網走	根室	釧路	十勝	空知	石狩	後志	日高	胆振	渡島	檜山	道外	不明
出発地	宗谷	1		1						1						0	0
	留萌			1						2						0	0
	上川	1	2	4	1				5	7			1			0	0
	網走			3	7		3	1		5						0	0
	根室			1			2	1								0	0
	釧路				2	3	3	2								0	0
	十勝			1	2		2	5		4						0	0
	空知					1			1	4			1			0	0
	石狩	1	3	33	5			7	15	29	32	3	17	15		0	0
	後志									5	2		1			0	0
	日高								1			2	2			0	0
	胆振								15	1	1	3	2			0	0
	渡島									7	1			9	1	0	0
	檜山															0	0
	道外	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	不明	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

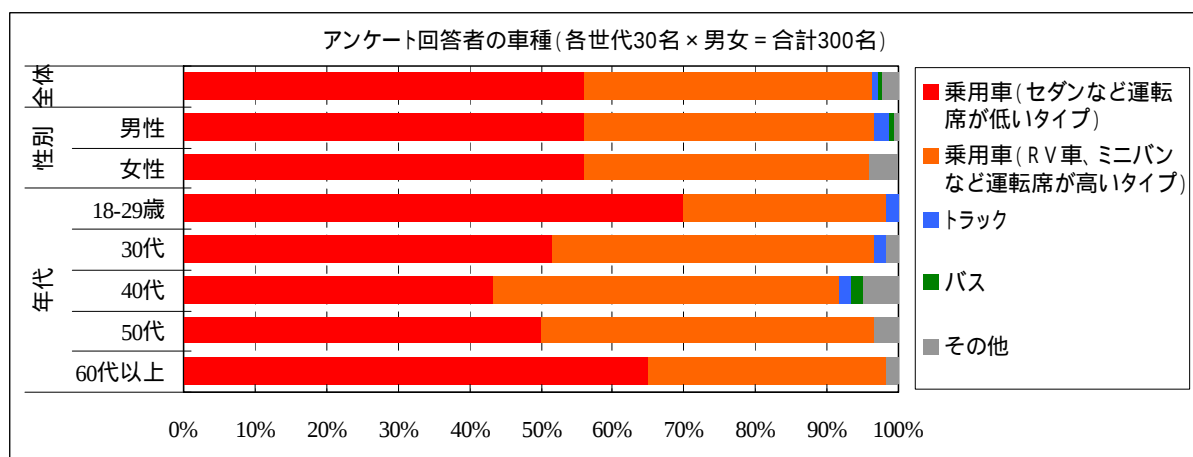
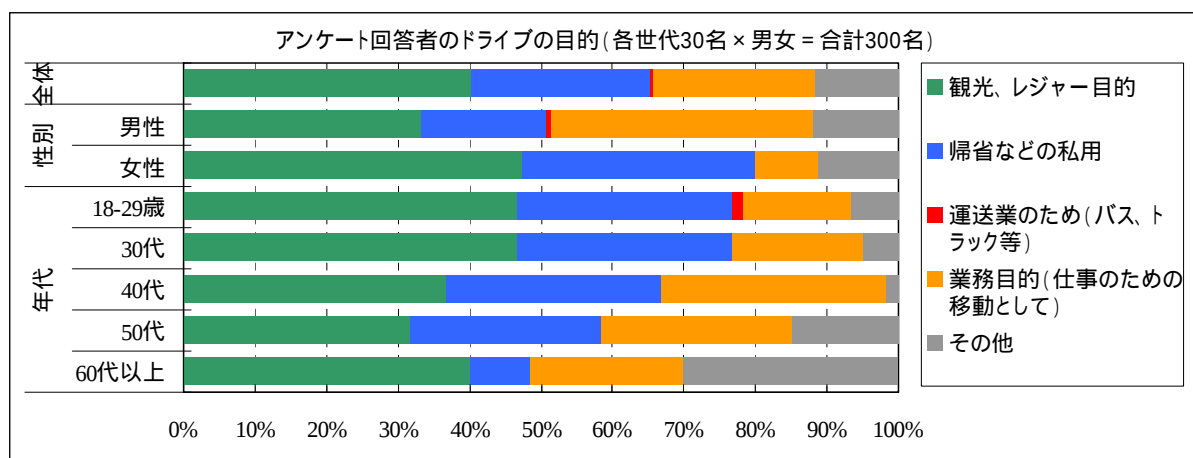


図10-11 アンケート回答者のドライブの目的と車種

(2) 吹雪に備えた準備や認識について

吹雪に遭遇する可能性を、アンケート回答者が出発前に認識していたかどうかを聞いた結果を図 10 - 1 2 に示す。上段の図は回答者全体を属性別に示し、下段の図は「片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁への移動」に限って集計した。回答者全体の 3 0 ~ 4 0 % は吹雪に遭遇する可能性を認識せず、長距離ドライブといえる片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁への移動に限った結果でも、該当者 1 5 8 名のうち 5 4 名は吹雪に遭遇する可能性を認識していなかった。特に、7 名の回答者は「知らなかった(気にしていなかった)」と回答し、途中で吹雪に遭遇することを全く予期せずに出発したことになる。

また、吹雪に遭遇するかもしれないことを知った手段(複数回答可)としては、テレビ(7 8 . 7 %)、インターネット(3 6 . 5 %)、ラジオ(2 7 . 9 %)、新聞(1 9 . 8 %)の順に多かった。ただし、web アンケートによる結果のため、回答者全体がインターネット利用者であることに注意する必要がある。

なお、アンケート期間(3 月 1 2 日 ~ 1 4 日)の直前の 3 月 1 0 日には、発達した低気圧の接近による暴風雪が予想されており、気象庁では暴風雪や大雪に関する注意報や警報を発表し、報道機関を通じて広く注意を呼びかけている状況にあった。実際に、3 月 1 0 日 ~ 1 1 日にかけて道東地方を中心とした暴風雪に見舞われ、国道の通行止めや航空便の欠航、J R の運休など、交通期間への大きな影響が出ている。なお、アンケート回答者はこの吹雪の中での走行を経験した人が対象なので、回答者は走行中に何かしら吹雪の影響を受けていることが前提となっている。

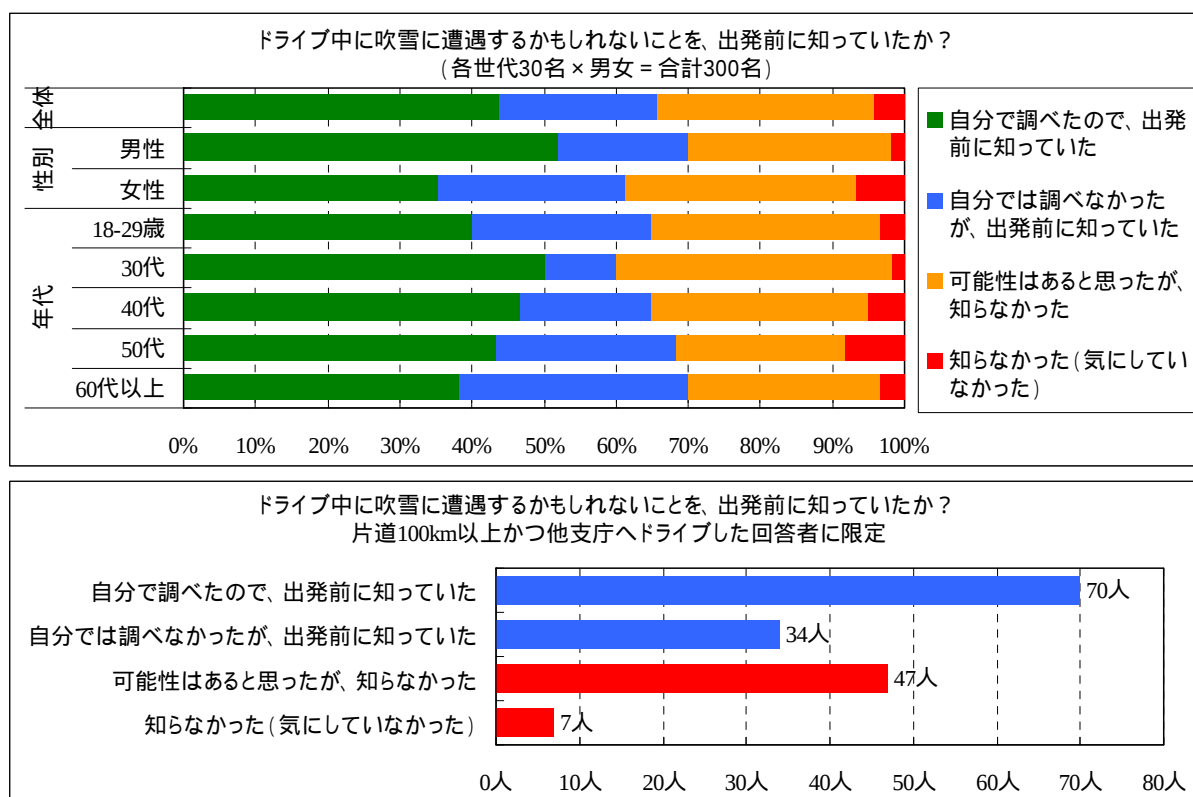


図 1 0 - 1 2 出発前におけるアンケート回答者の吹雪に対する認識
(上図は回答者全員、下図は片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁へ移動した回答者のみ集計)

次に、吹雪に遭遇する可能性を認識していた回答者に対して、吹雪に対して何かしらの準備を行なったかどうかを図10-13に示す。その結果、回答者の約半数は吹雪に遭遇する可能性をしながら準備をせずに出発している実状がわかる。属性に着目すると、男女差は少ないが、年齢層が低いほど吹雪に対する準備を行なわなかった人が多い傾向にある。また、片道100km以上で他支庁へ移動した回答者に限っても、半数近くは吹雪に対する準備を行なっていなかった。

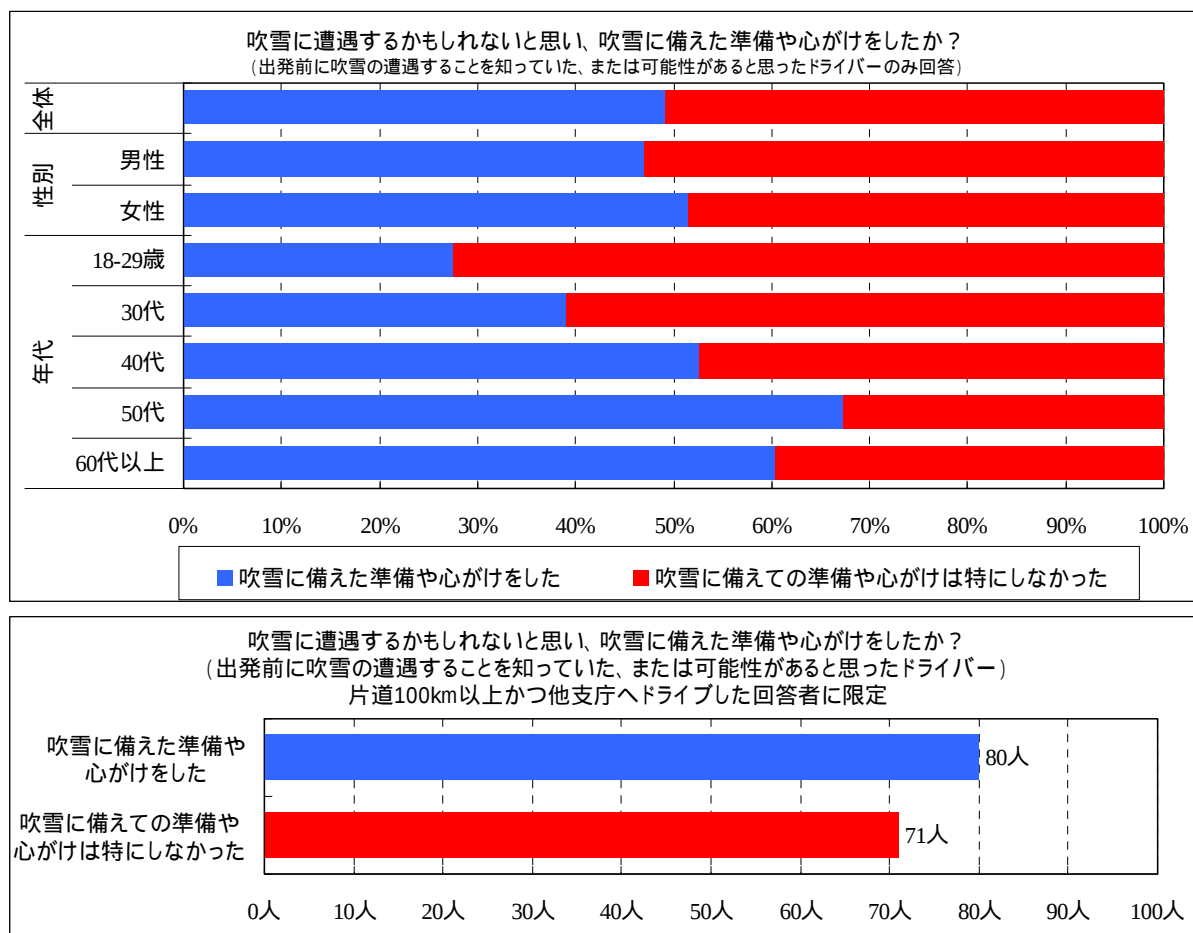


図10-13 吹雪に遭遇するかもしれないと思った回答者の出発前の準備について
(上図は回答者全員、下図は片道100km以上かつ他支庁へ移動した回答者のみ集計)

ここで、図10-13の下図で「吹雪に備えての準備や心がけは特にしなかった」と回答した71人に、その理由を聞いた結果を図10-14に示す。71人のうちの1/3～約半数の人が、「出発時点では天候が荒れていなかったから」「大した悪天候にはならないと思ったから」「通り慣れた道、または良く知っている道だから」を理由としており、ドライバーの油断や認識不足を表す結果となっている。

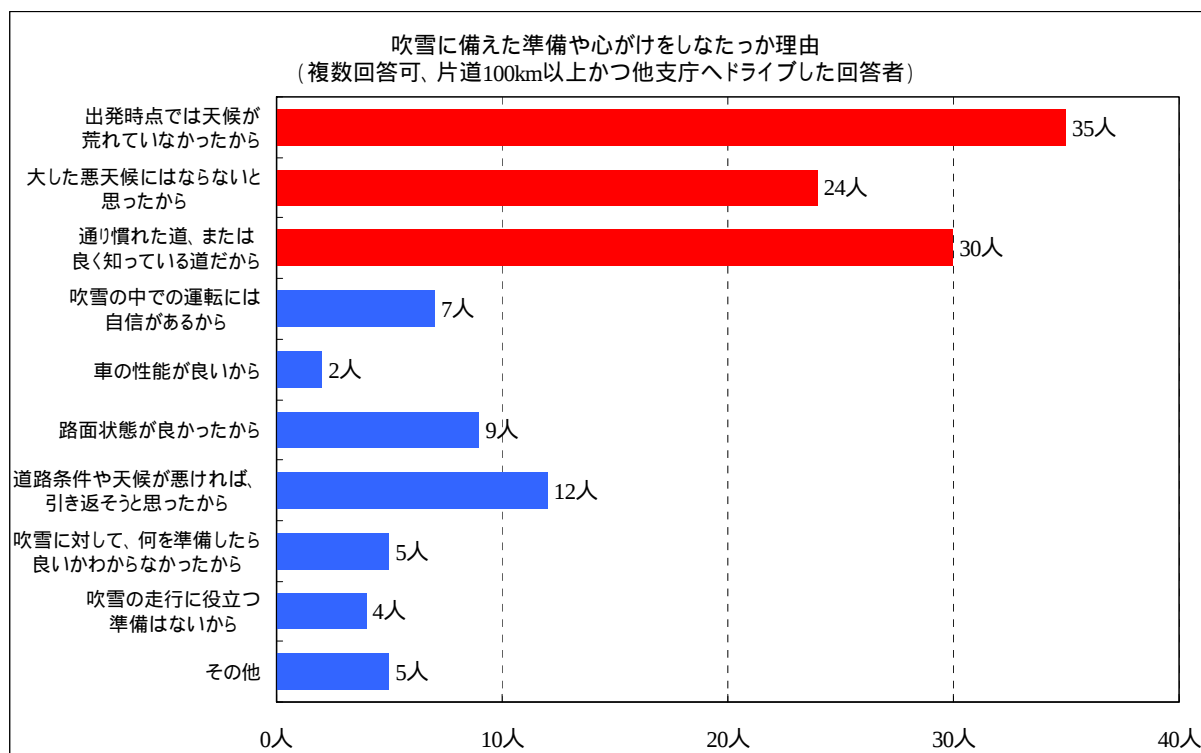


図 10 - 14 吹雪に遭遇するかもしれないと思いつつ、出発前に準備をしなかった理由
(片道 100 km 以上かつ他支庁へ移動した回答者のみ集計)

一方、出発前に吹雪に対する準備を行なった人のその内容は、スコップ、長靴、多めの防寒服や手袋を積んだ人が多く、走行時間や経路の再検討や情報入手先を調べる人も比較的多かった(図 10 - 15)。

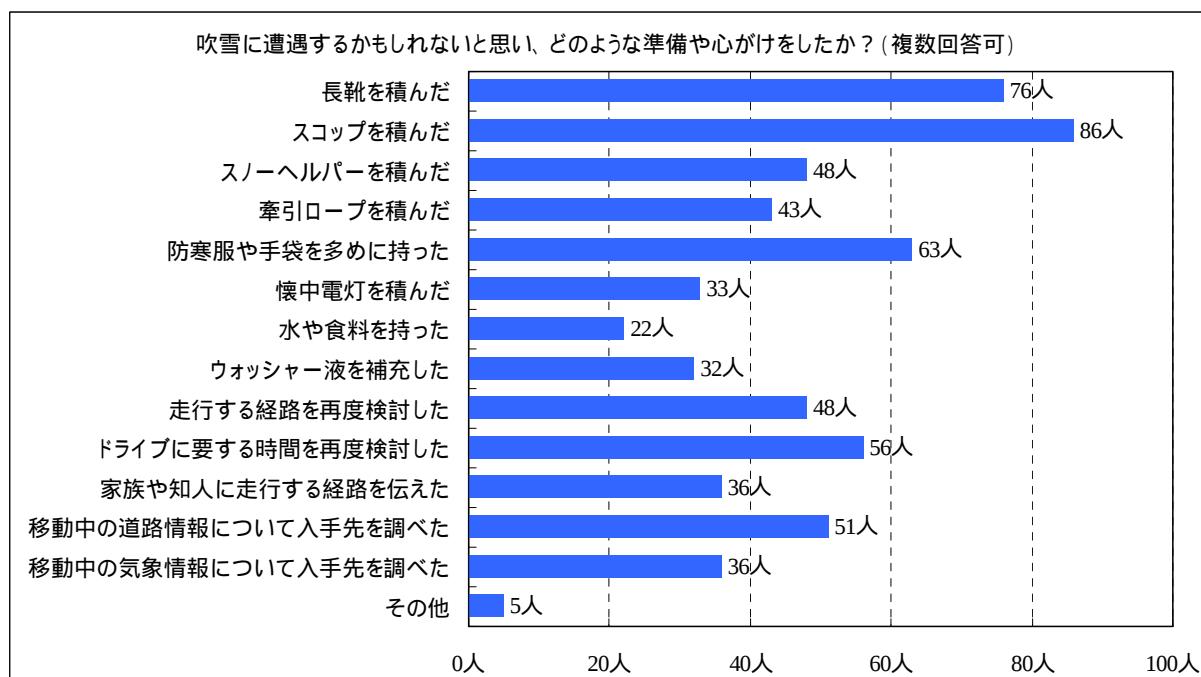


図 10 - 15 吹雪に遭遇するかもしれないと思い回答者が行った出発前の準備

(3) 吹雪に遭遇してからの行動

ドライブ中に遭遇した吹雪の程度は「吹雪の中に閉じ込められほとんど走行できなくなった、または立ち往生した」が7人、「なんとか走行できたが、全く前が見えなかった」が82人、「視界100m程度」が81人であり、アンケート回答者300人のうち170人がそのときの吹雪を視界100m以下と回答している。この170人が吹雪に遭遇したときの行動をまとめたのが図10-16である。「普段より速度を落として注意しながら、予定通り走行した」が85人、「徐行しながらも、なんとか走行した人」が71人であり、この両者が突出して多い。逆に、経路を変えたり、吹雪が収まるのを待ったりした人は、それぞれ2名、7名であり少ない。このことは、吹雪の中を走行するドライバーは、吹雪をできるだけ回避するのではなく、我慢しながらも吹雪の中を走行している実態を示しているといえる。

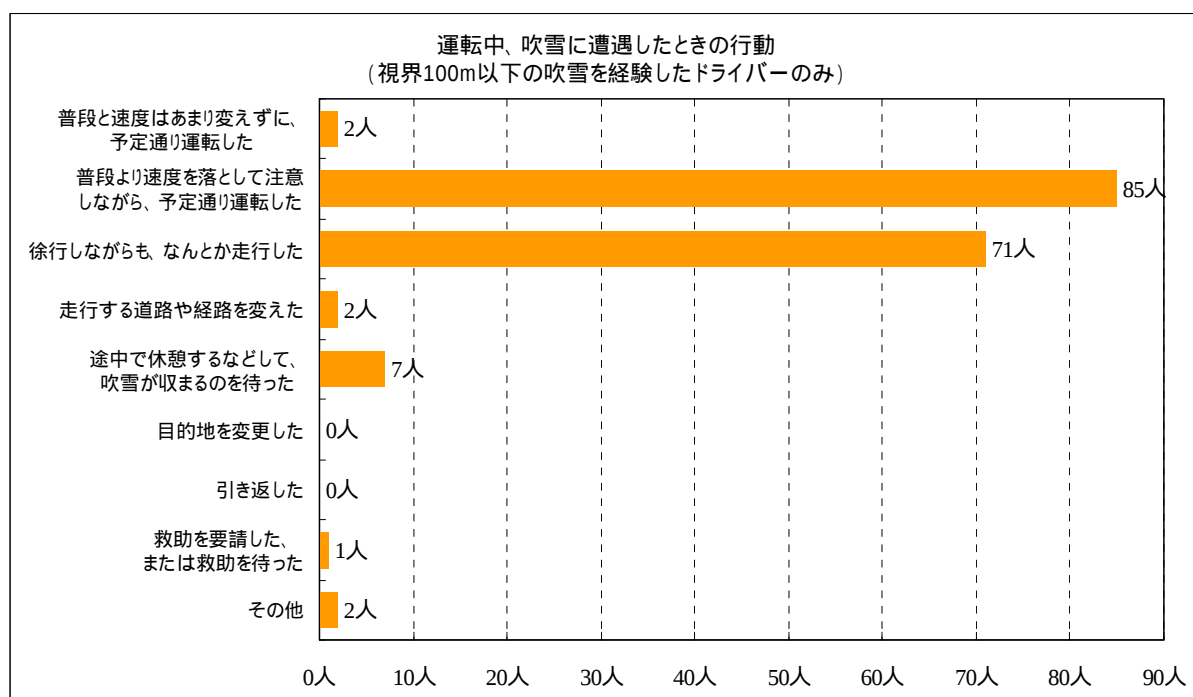


図10-16 運転中に吹雪に遭遇したときの行動
(吹雪による視界が100m以下だったと感じた回答者のみ集計)

また、この回答者が吹雪の中を走行しているときに、危険や不安を最も感じたことを図10-17に示す。視界100m以下の吹雪の中、前方の車への追突事故の危険を感じた人が最も多く、次いで対向車との衝突事故、吹きだまりによる立ち往生が続く。吹雪の中で前方の視界が奪われている中、ドライバーは前方の車への事故の危険を感じながらも、なんとか走行し続けている実態が浮き彫りといえる。

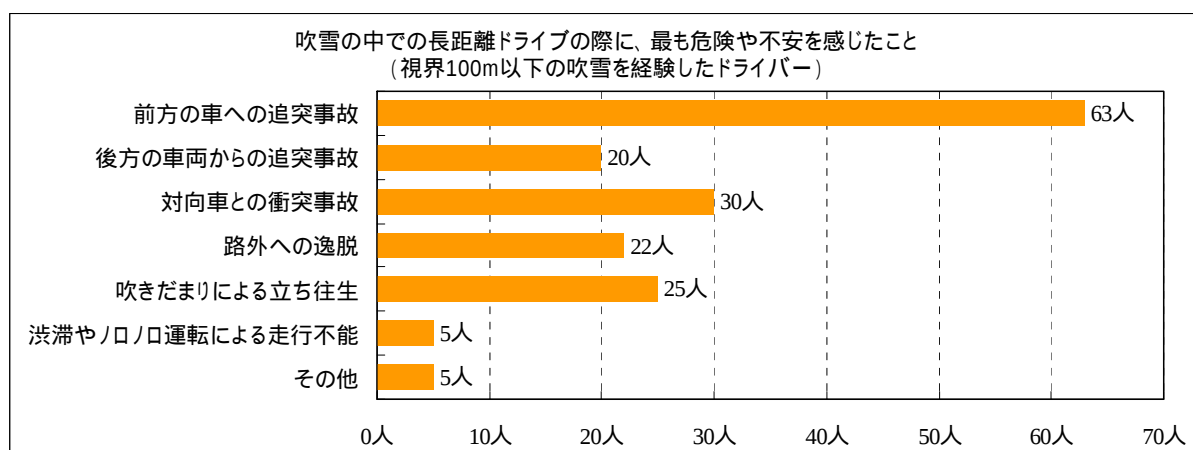


図 10 - 17 吹雪の中での運転で最も危険や不安を感じたこと
(吹雪による視界が100m以下だったと感じた回答者のみ集計)

図 10 - 18 には、事故の危険や気象、情報入手以外で吹雪時の走行で困ったことを属性別に集計した。他車の雪煙や運転の仕方、停止している車両といった周囲の車両に起因した項目を挙げる人が多かった。また、世代別では高齢者ほど停止車両や雪煙、安全に停止(休憩)できる場所を指摘する人が多く、女性と高齢者には共通してトイレを挙げる人が多い傾向にあった。

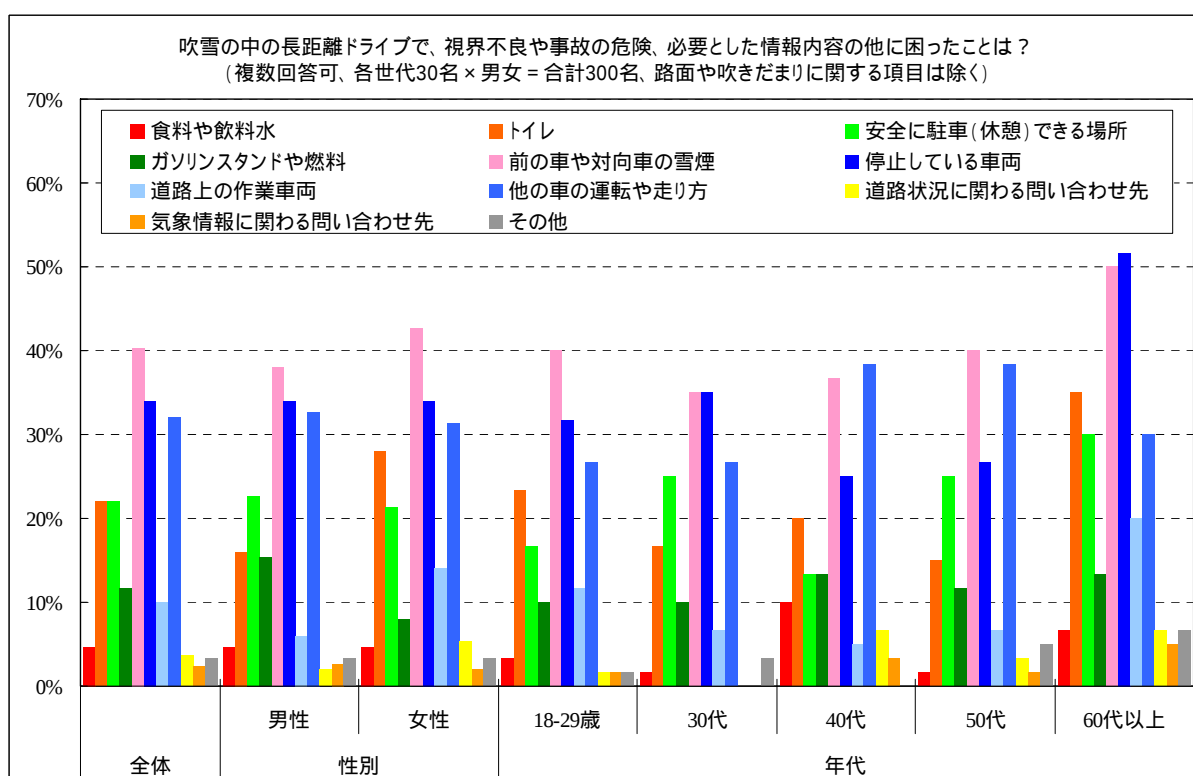


図 10 - 18 吹雪の中を走行していて困ったこと(気象や情報提供に関わる内容を除く)

回答者のうち片道100km以上かつ他支庁に移動した人の情報収集の有無は図10-19に示すとおりであり、移動中の情報入手手段としては車のテレビやカーラジオが圧倒的に多い。一方、視界100m以下の吹雪に遭遇しながらも、移動中に交通情報や気象情報を収集しなかった人が51名に達し、1/3弱を占めていた。

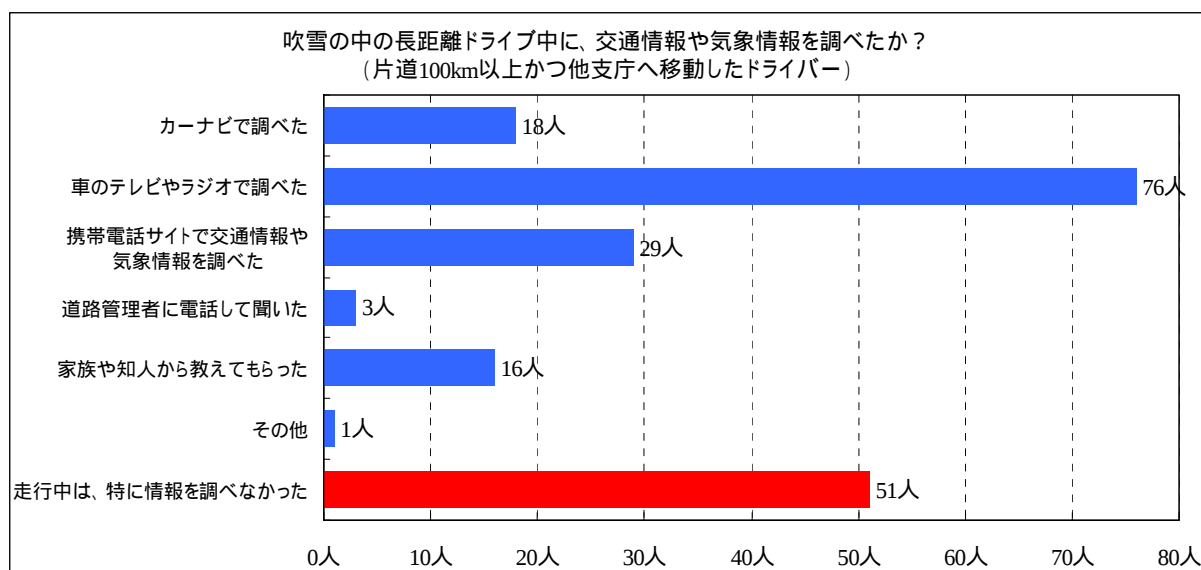


図 1 0 - 1 9 吹雪の中でのドライブ中における情報入手
(片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁へ移動した回答者のみ集計)

ここで、回答者のうち片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁に移動した人に対して、今回と同じような吹雪が予想された場合に次回はどうかを聞いた結果を図 1 0 - 2 0 に示す。中止や出発時刻の変更、違う経路の検討など積極的に吹雪を回避する行動を挙げた人は合計 7 4 人、吹雪に対する準備をしたうえで同じように出発すると回答した人は 3 2 名であった。この結果は、的確に情報が伝わりその内容がドライバーに認識されれば、吹雪の回避行動や準備を促す可能性があることを示している。その一方で、同じような吹雪に遭遇することがわかっているにもかかわらず、これまでと同じように出発する人が 3 4 名いた。

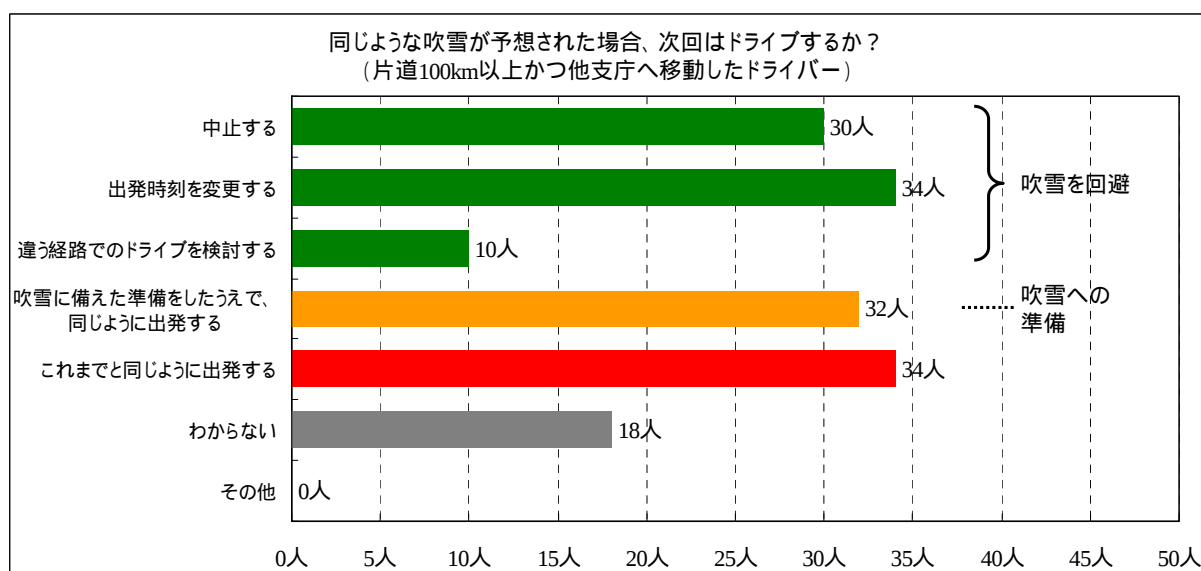


図 1 0 - 2 0 今回の吹雪を経験した上での次の吹雪時の行動について
(片道 1 0 0 km 以上かつ他支庁へ移動した回答者のみ集計)

(4) 北海道地区道路情報の利用状況

北海道開発局の「北海道地区道路情報」(<http://info-road.hdb.hkd.mlit.go.jp/index.htm>)の認知度、及び利用状況に関するアンケート結果をまとめたのが図10-21である。世代間に差はあるものの、PC版のサイトについては30%強の人が知っているが、携帯電話版や通行止め情報メール配信サービスの認知度は10%以下である。

ここで、「北海道地区道路情報」を知っている人に対して利用しているサービスを聞いたところ、PC版サイトが69.0%と群を抜いて多い一方で、携帯電話版や通行止め情報メール配信サービスを利用している人は少ない。また、「北海道地区道路情報」を知りながら、どのサービスも利用していない人が20.4%いる。

一方、アンケートでは「北海道地区道路情報」を知らなかった人に対して、「北海道地区道路情報(PC版)」を見てもらった上で、このサービスを今後利用したいかを聞き、その結果を図10-21の右下のグラフにまとめた。その結果、53.5%がPC版を利用したい、34.2%が携帯電話版を利用したいと答えしており、こうした道路情報が十分に広報されれば利用が促進される可能性を示している。逆に、「北海道地区道路情報」に魅力を感じなかった人も20.3%いる。

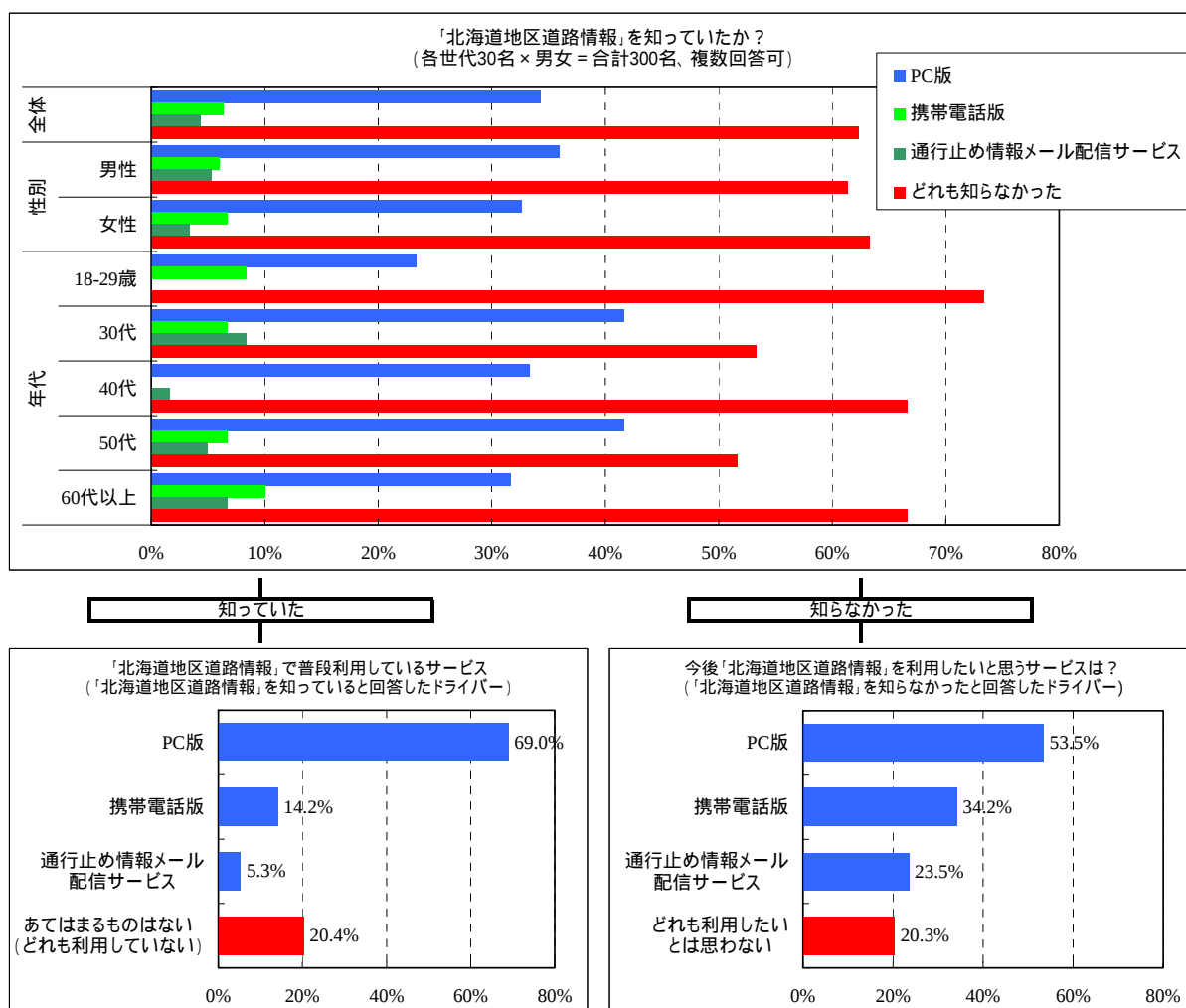


図10-21 北海道地区道路情報の利用状況

(5) 道路吹雪災害対策に関わる要望

道路の吹雪対策としては、従来からの防雪施設によるハード的対策や情報提供や的確な道路管理などのソフト的対策が考えられるが、多数の車両が立ち往生するような吹雪災害を防ぐために道路利用者が重要と考える方法を図 10 - 2 2 にまとめた。アンケート結果から 1 ～ 3 位までに挙げた回答者数を示している。

道路利用者が最も多く 1 位に挙げたのは防雪柵や防雪林といったハード的対策である一方、「激しい吹雪が予想される場合には国道であっても早めに通行止めとする」といった道路管理を挙げる人も多かった。道路利用者としてはハード的対策の整備を求めつつも、安全のためには必要に応じて早めに通行止めとする考え方にも理解を示しつつある結果と考えられる。

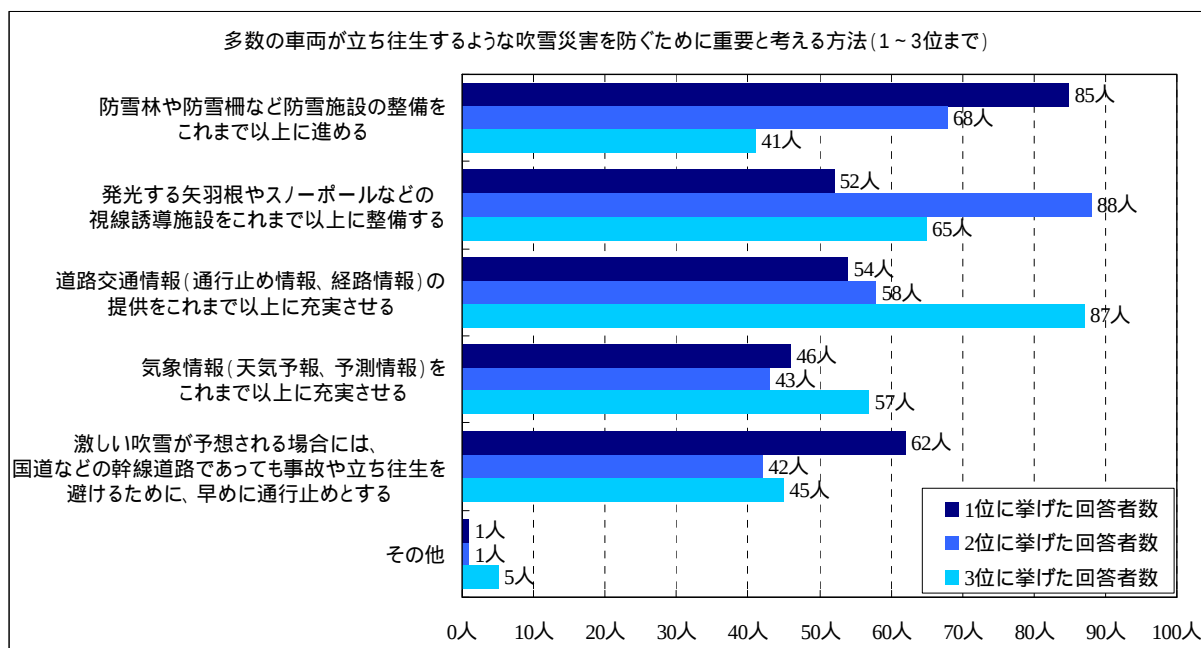


図 10 - 2 2 道路吹雪災害を防ぐために重要と考えられる方法

10. 4 今後の大規模吹雪災害に備えた課題の抽出・整理

多数の車両が立ち往生する吹雪災害の発生は、気象・雪氷、交通、道路環境から生じる誘因（吹きだまり、視程の低下、視程の変動・局地性）が被害対象である素因（ドライバー、車両、道路交通）に作用して引き起こされる停渋滞や走行不能によって生じると考えることができる。近年の道路吹雪災害事例や道路利用者へのアンケート結果から、この道路吹雪災害の構造に対して多数の車両の立ち往生に至る現状の課題を図10-23のように整理できる。

まず、誘因に関わる気象・雪氷では、急激な気象変化（気象の悪化）を伴う規模の大きい吹雪が大きく関係している。路線によっては、過去に経験のない吹雪や従来と異なる気象条件での吹雪による道路災害も生じている。また、同様の天気図パターンや同じ区間で繰り返す道路吹雪災害もあり、道路環境と気象条件との関係が指摘できる。

一方、被害対象（素因）のドライバーに対しては、アンケート結果から吹雪に対しての認識の低さや油断、知識不足の側面もみられるうえ、吹雪時の走行に必要な道路情報の認知度の低さ、利用度の低さも課題であることがわかった。さらに、吹雪時にドライバーが必要とする情報は避難場所などの休憩場所やトイレなど幅広く、そうした位置情報も情報提供の課題といえる。

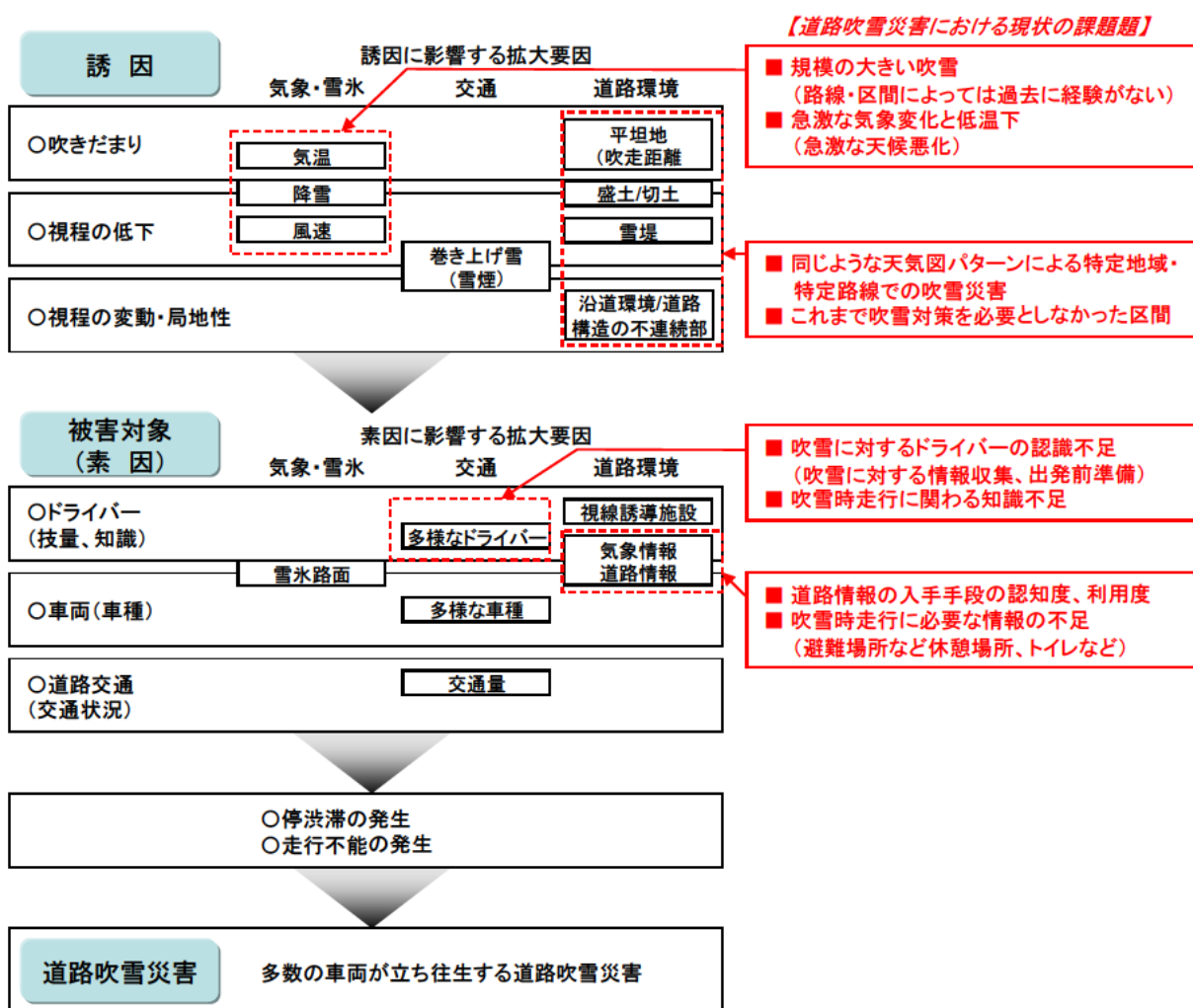


図10-23 多数の車両が立ち往生する道路吹雪災害の構造に対する現状の課題

次に、こうした吹雪災害の構造と現状の課題に対して、今後の大規模吹雪災害に備えた技術的課題を図10-24に整理した。道路管理においては、規模の大きい吹雪に対応した除雪機械力の集中的な投入の判断、除雪確保から通行規制への切り替えタイミングの基準が課題となる。また、そうした場合には道路利用者からの理解を得られる方策と周知も大きな課題といえる。このほか、道路吹雪災害事例の収集と天気図パターン分析により、被災しやすい路線の把握とその気象パターンの把握も適切な道路管理を進めるための技術的課題でもある。

また、これまで吹雪災害を防ぐために防雪林や防雪柵などのハード対策に依存してきたが、従来にない気象条件や大規模な吹雪の場合には、そうしたハード対策が現時的でない側面を持つ可能性がある。

なお、多数の車両が立ち往生するような吹雪災害の現象面では、吹雪時の視程障害による低速走行に伴う交通容量の低下、走行不能となる吹きだまりを車両前後に生じる停留時間などの解明も技術的課題といえる。

これらの課題を整理して表10-12にまとめた。

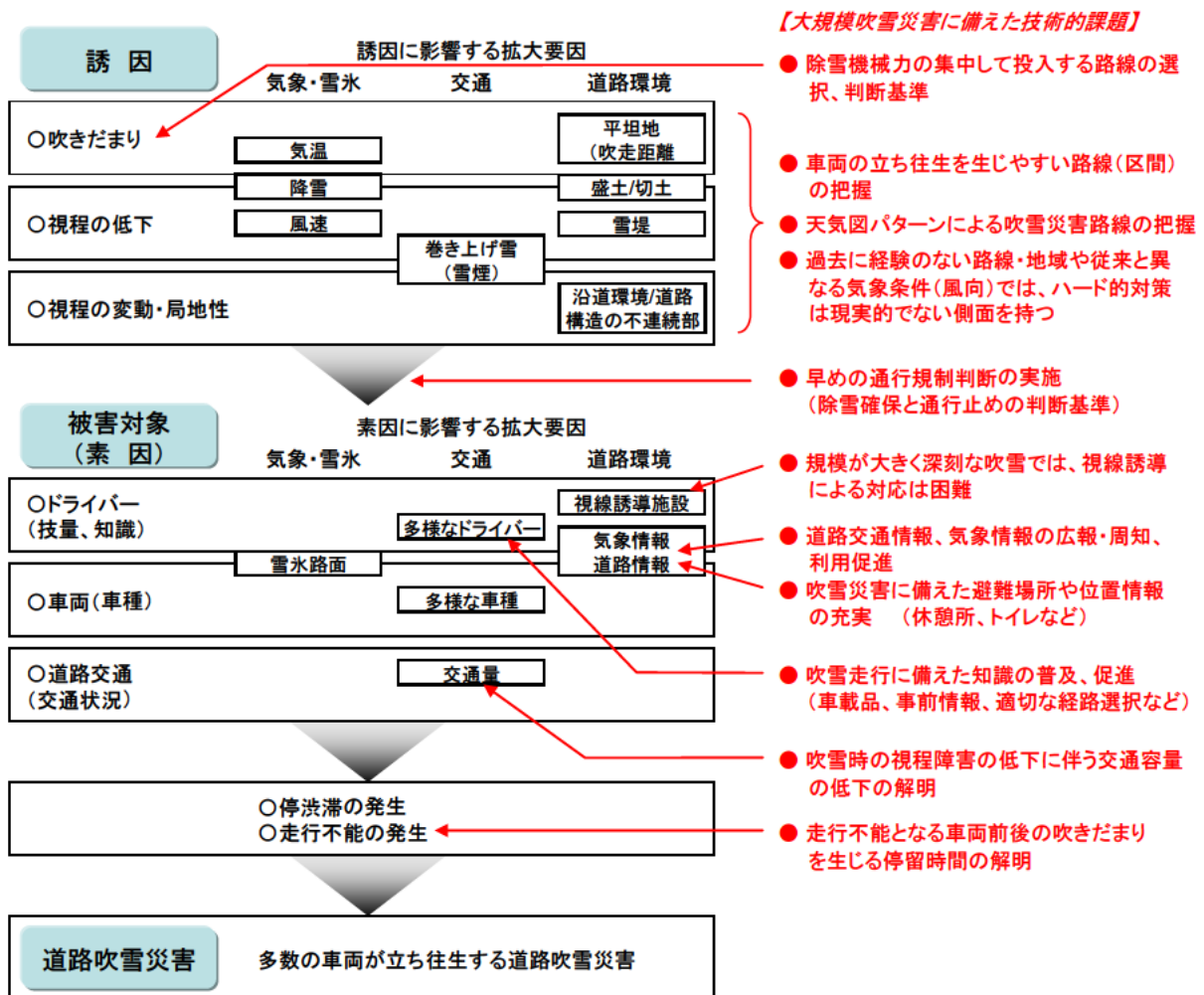


図10-24 道路吹雪災害の構造と技術的課題

表 10 - 12 大規模吹雪災害に備えた現状の課題と技術的課題

種別		現状の課題	今後の対応策	
			技術的課題	
吹雪災害の構造		● 吹雪災害の構造の把握 ・多数の車両が立ち往生する気象要因、交通要因が十分に解明されていなく、その構造を明らかにする必要がある。	1) 吹雪時の停渋滞の発生条件の把握 ・吹雪による視程障害に伴う停渋滞が生じる条件 ・事故による停渋滞への影響	視程障害時の低速走行に伴う交通容量の低下を解明し、実交通量から吹雪時に停渋滞を招きやすい路線の抽出方法を検討する。
			2) 走行不能となる吹雪・交通条件の把握 ・吹きだまりによって車両の走行が困難になる条件	車両の停車時間による前後の吹きだまりの発生規模を把握し、停渋滞が走行不能に陥る条件を検討する。
			3) 吹雪災害に脆弱な路線の把握 ・吹雪災害事例の蓄積・整理 ・吹雪災害事例の道路構造、地形、植生などの要因による分析・整理 ・天気図パターンによる吹雪災害の整理	吹雪災害事例と上記の検討結果を総合し、著しい吹雪時に多数の車両が立ち往生しやすい路線(区間)の特定方法を検討する。
ハード対策		● 防雪林、防雪柵 ・これまでにない規模の吹雪や気象条件(風向など)への対応性	・ハード的対策の実施箇所の検討	過去に経験していない規模や気象条件の吹雪に対して、ハード対策を整備する必要性(現実的)の有無の検討。
		● 視線誘導施設 ・自発光施設の場合、維持管理費の増大となる。	・視線誘導施設の実施箇所の検討	規模が大きく甚大な吹雪時には、視線誘導対策が効果を発揮しない可能性があり、効果の適用範囲を把握する必要がある。
ソフト対策	道路管理	● 除雪管理 ・特定路線における除雪機械力の集中など	・吹雪災害時に確保する路線優先度の検討	吹雪の規模に応じて除雪機械を集中的に投入する路線の選択方法と、選択結果のドライバー周知や理解が課題となる。
		● 通行規制 ・災害規模の予見による通行規制判断	・通行規制判断基準の検討 ・判断基準となる気象要因と基準値の検討	通行規制の判断基準の考え方、及び早めの通行規制とした場合に、道路利用者の理解を得るための方策を検討する(道路利用者へのアンケート結果では理解が得られる可能性を示している)。
	情報提供	● 道路交通情報 ・ドライバーへの周知、利用の促進 ・吹雪に対する避難場所、トイレ情報などの充実	・道路交通情報の広報 ・道路交通情報の利用促進 ・情報提供内容の検討とコンテンツ充実 ・動的情報(気象情報や通行止情報など)に限らず、静的情報(避難場所の位置情報など)の発信と充実	道路交通情報の利用促進だけでなく、情報内容による適切な準備や回避行動を促す方策が課題となる。
	知識啓蒙	● 吹雪に対する準備 ・吹雪に備えた車載品や準備に関する知識の普及と促進	・吹雪に対する知識の啓蒙普及策	道路利用者の実践を促す方策が課題となる。
		● 吹雪時の走行知識 ・吹雪時の安全走行技術の啓蒙 ・経路選択など回避行動の知識普及	・吹雪走行に関わる走行知識の啓蒙普及 ・適切な回避行動を促す道路交通情報の構築	道路利用者の実践を促す方策が課題となる。

なお、表 10 - 12 に示すような多数の車両が立ち往生する吹雪災害に対する道路管理上の対応策を検討していく上では、次の項目を継続的に進めていく必要がある。

道路吹雪災害事例の蓄積

前述の図 10 - 3 に示すように、大規模な吹雪災害を対象にその事例を積み重ね、後の検討のためのデータベースとする必要がある。

道路利用者の行動把握

道路吹雪災害に伴う道路利用者の交通行動は、今後の対策を進める上では大きなカギとなる。今後、規模の大きい吹雪災害が発生した場合、本活動で進めた道路利用者アンケートを実施するなどし、道路利用者の交通行動を把握する必要がある。