

暴風雪時における予防的通行止め実施に向けた タイムラインの検討

建設部 道路維持課 ○曾川 宏彬
武藤 秀樹
坂 憲浩

近年、大規模な車両滞留を引き起こす恐れのある大雪が繰り返し発生しており、人命を最優先にした躊躇のない予防的通行止めの実施が求められている。本論文では、北海道の道路交通に甚大な被害をもたらす気象状況を整理するとともに、関係機関と連携した行動内容を検討するなど、予防的通行止め実施に向けたタイムラインの作成に係る検討を行った。さらにタイムラインに基づく暴風雪の対応の実践について述べるとともに、今後に向けた課題を整理した。

キーワード：予防的通行止め、976hPa・等圧線5本、関係機関との連携、タイムライン作成

1.はじめに

近年、非常に強い降雪が集中的かつ継続的に発生し、大規模な車両滞留が生じ滞留車両の救出に数日間を要するケースが多発している。2020年度には、関東地方や北陸地方、東北地方の山地部を中心とした大雪により、関越自動車道等で車両滞留が発生し、その解消に2日以上要するなど、社会経済活動に多大な影響を及ぼす事態となった。こうした状況を踏まえ、国土交通省では、有識者で構成される「冬期道路交通確保対策検討委員会」を開催し、2018年5月の「大雪時の道路交通確保対策 中間とりまとめ」¹⁾の改定について審議を行い2021年3月に提言が発表された。

提言では、大雪時の道路交通確保に対する考え方の転換が示されており、短期間の集中的な大雪時には、これまでのように「自ら管理する道路をできるだけ通行止めしないこと」や道路ネットワーク全体として

大規模滞留の抑制と通行止め時間の最小化を図る「道路ネットワーク機能への影響を最小化」を目標として対応するのではなく、「人命を最優先に、幹線道路上で大規模な車両滞留を徹底的に回避すること」を基本的な考え方とすることとしている。道路管理者等の取り組みとしては、タイムライン(防災行動計画)の作成や短期間の集中的な大雪時の行動変容の促進、予防的通行止めを躊躇なく行うためのトリガーの設定等を強化することとしている(図-1)。

これらを受け、北海道開発局では、予防的通行止めのトリガーの設定や関係機関と連携した道路利用者への呼びかけなどについて検討し、数年に一度の暴風雪を想定した予防的通行止めを考慮したタイムライン作成の検討を行った。本稿では、それらの検討内容について述べるとともに、暴風雪の対応の実践について述べ、今後に向けた課題について整理する。

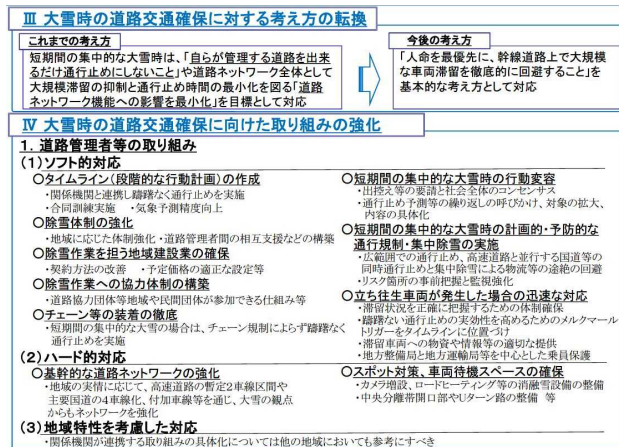


図-1 大雪時の道路交通確保対策 中間とりまとめ 概要版(抜粋)

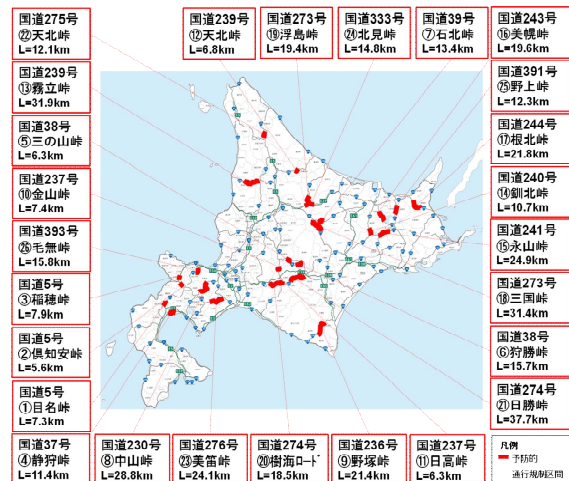


図-2 一般国道における予防的通行規制区間(26区間)

2. 暴風雪時のタイムラインの作成の重要性と課題

北海道開発局の管理する道路において、冬期に通行止めを行う理由に吹雪や雪崩等がある。2018年3月には猛烈に発達した低気圧の影響により全道的に猛吹雪となり、国道でスタック車両や故障車を原因とする立ち往生が発生した（通行止め区間：26路線45区間、約944km²⁾。

北海道開発局では、こうした数年に一度の暴風雪による大規模な車両滞留が予測される場合に、早い段階で通行止めを行い集中的な除雪を実施するため、急な登り坂で大型車等が立ち往生しやすい峠部26区間を、予防的通行規制区間として設定している（図-2）。これらの区間において、躊躇のない予防的通行止めを実施するには、各関係機関が降雪前後の各段階において連携を図り、的確に対応するためのタイムラインの作成が重要である。

予防的通行止めのタイムラインの作成に当たり、2つの課題がある。1つ目は、予防的通行止めの判断を的確に行うためのトリガーの検討である。そのために、通行止めをもたらす気象条件の把握や気象情報の入手方法について整理を行う必要があり、第3章でその検討内容について述べる。2つ目は、予防的通行止めの実施を実効的に行うための関係機関との連携である。そのためには、予防的通行止めの実施に関する情報提供や通行止め区間等の検討を行うための体制を構築しておく必要があり、第4章でその検討内容について述べる。

3. 北海道の道路交通に甚大な被害をもたらす気象状況

(1) 国道の通行止めをもたらす気象条件の把握

北海道において大雪・暴風雪になるパターンとして、①冬型の気圧配置となる場合、②発達した低気圧が北海道付近を通過する場合、③小さな低気圧が局地的に発生する場合、の3つのパターンがあることが知られている³⁾。このうち特に、急速に発達した低気圧が北海道付近を通過する場合、全道的に大荒れになり、国道の通行止めをもたらすことが多く注意が必要である。

本稿では、国道の通行止めをもたらす2011年度から2020年度までの過去10年分のデータを参照し、道央と道東を結ぶ主要な幹線道路である国道38号狩勝峠、国道274号日勝峠、国道237号金山峠を対象に、これら3路線の通行止め実績と北海道付近を通過した急速に発達する低気圧（1日あたりの中心気圧の低下が20hPa以上）の、中心気圧と北海道にかかる等圧線の本数との関係を整理した（表-1）。

この結果から、低気圧の中心気圧が976hPaに発達し、北海道にかかる等圧線の本数が5本以上になると通行止めとなる傾向があることが分かった（図-3）。

表-1 低気圧の中心気圧と北海道にかかる等圧線の本数と対象区間の通行止めの関係（○：通行止め）

発生日	気圧(hPa)	本数	R274	R38	R237
2012/2/15	988	4			
2012/4/3	952	6	○		
2012/11/27	980	5			
2012/12/6	988	6			
2012/12/8	976	5	○		
2013/3/1	968	7	○		
2013/3/8	972	5	○		
2014/2/15	988	6			
2014/3/6	960	5	○		
2014/3/21	968	5			
2014/12/16	948	10	○		
2015/2/26	980	5			
2015/3/1	968	7	○		
2015/3/9	970	5	○	○	
2016/1/18	968	6	○		
2016/2/29	976	7	○	○	
2017/12/24	944	7			
2018/1/23	978	5			
2018/2/17	988	5			
2018/3/1	962	9	○	○	
2019/1/15	984	4			
2019/1/30	984	3			
2019/2/4	982	5			
2020/3/5	974	5			
2021/2/16	948	8	○	○	○

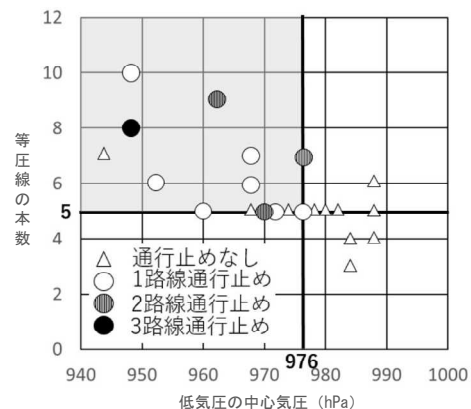


図-3 2012年以降の低気圧の中心気圧と北海道にかかる等圧線本数と対象区間の通行止めとの関係

(2) 入手できる気象情報の整理

前項で述べたような、国道の通行止めをもたらす低気圧の情報（976hPa、等圧線5本）は、気象台や気象会社から発表される週間予想天気図などにより確認することが可能である。各地方気象台では大荒れとなる日を基準に下記のような気象情報が発令されることが多く、予想天気図等の継続的な情報収集に加え、これらの気象情報を収集し、通行止めの判断などに活用できる。

① 【5日前】早期注意情報（警報級の可能性）

5日先までの警報級の現象の発現可能性について [高] [中] で、各地方気象台管区別に発表されるもの

②【3日前】 気象情報（大雪に関する気象情報）

警報・注意報に先立って注意・警戒を呼びかけたり、警報・注意報発表中に現象の経過、予想、防災上の注意点等を解説したりするときに、北海道地方単位および各地方気象台管区別で発表されるもの。

③【半日前～6時間前】 暴風雪警報もしくは注意報

注意報もしくは警報：警報は警報級の現象が予想される時間帯の最大6時間前に、各地方気象台管区別に発表されるもの。

④【3時間前】 気象情報（短文形式）

数年に一度程度の暴風雪現象が予想される場合に、「数年に一度の猛ふぶき」「外出は控えてください」というキーワードを用いた一層の緊迫感を伝える気象情報が、北海道地方単位および各地方気象台管区別で発表されるもの。

4. 関係機関と連携した行動内容の検討

(1) 暴風雪に関する合同緊急発表

数年に一度の暴風雪が予想される場合に、道路利用者等への注意喚起、行動変容の呼びかけを行うため、北海道運輸局、札幌管区気象台、NEXCO東日本北海道支社と4者連名による暴風雪に対する合同緊急発表を、昨年度より実施している。発表の具体的な内容としては、「気象の見通し」や「予防的通行規制区間の通行止めの可能性」、「気象・道路情報入手方法の提供」などとしており、各機関から「不要不急の外出を控える」などの呼びかけを「数年に一度の暴風雪が想定される時間の3日程度前」に行うこととしている。

発表内容については「出控えや広域迂回などの行動変容」を道路利用者に広く呼びかける為、北海道開発局や各開発建設部、北海道地区道路情報のツイッターに掲載するとともに、道路情報板に「暴風雪時通行止めの可能性あり」などと掲示することとしている。また、地域の経済団体や、荷主・運送事業者などに対し、道路防災連絡協議会を経由した情報提供を行うなど行動変容を促すこととしている。

(2) 道路管理者合同オンライン会議

冬期道路交通の確保のため、各管理区間の道路状況の情報共有、通行規制や迂回路の調整等を行うことを目的として、今年度より国道の通行止めをもたらす低気圧（976hPa、等圧線5本）が北海道に接近し、数年に一度規模の暴風雪等が予想される場合には、北海道開発局、北海道、NEXCO 東日本北海道支社による道路管理者合同オンライン会議を設置することとした。この会議には、荒天の範囲等によっては適宜、各機関の現場事務所等も参加し、通行止めの実施や解除に向けた

調整を行う。

この会議は天候が大荒れとなる 3 日前の合同記者発表前に第 1 回目を開催することとし、その場で今後の気象の見通しについて各道路管理者間で情報共有を図る。その後、気象状況が詳細になるにつれ、各地域の気象状況や通行止めの検討状況などについて共有を行う。また、天候が大荒れとなる 1 日前にはオンラインの常時接続を行い、同時通行止めの実施や通行止めの区間、迂回路の決定等にかかる調整を行う。予防的通行止めが完了してから解除まで間では道路管理者間でスタック状況や通行止め解除予定など情報共有を図ることとしている。

5. タイムラインの作成に係る検討と暴風雪の対応

(1) タイムラインの作成に係る検討

各関係機関が、実効性の高い予防的通行止めの実施を可能とするため、3 章で整理した気象状況（中心気圧 976hPa、等圧線 5 本）を、躊躇ない予防的通行止めを検討するトリガーとし、4 章で検討した関係機関との連携を行動項目として反映し、数年に一度の暴風雪が想定される場合において予防的通行止めを行うためのタイムライン（防災行動計画）の作成を検討した（図4）。

なお、予防的通行止めの検討にあたり、3 章で記載した気象状況以外にも、道路に設置された CCTV カメラ等から把握できる気象・交通の状況、事故等の発生、並行する高速道路における通行止めなどもトリガーとなる場合があり、その都度検討し判断する。

タイムラインの要点については表-2 に整理した。数年に一度の暴風雪となる 7 日前より週間予想天気図等をトリガーに、関係各者への情報共有などタイムラインに基づく行動を開始する。また、3 日前より得られる大雪に関する気象情報をトリガーに、合同緊急発表や道路管理者合同オンライン会議を実施するとともに、暴風雪警報に関する情報を元に、これらを継続的に行

図4 数年に一度の暴風雪時に躊躇なく通行止めを行うタイムライン

気象状況	行動内容
<p>【3週間程度前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 週間天気図等で7日先までの気象情報を調査し、荒天の恐れがある場合タイムラインの行動を開始 (NEW) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象台へ今後の気象見直しと問合せ (気象情報収集) (NEW) ・ 道路管理者間で情報共有 (NEW)
<p>【3日前程度前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 気象情報 (警報級より一段上となるレベル) の気象情報 (「数年に一度の猛ふぶき」「外出は控えてください」など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路管理者合同オンライン会議 (開発局、NEXCO東日本、北海道) (NEW) ・ 「気象情報、道路情報」について関係4機関による緊急発表発表 (記者会見の実施) ・ 関係4機関 (開発局、運輸局、札幌管区気象台、NEXCO東日本) の4機関間連携・NEXCO東日本は、予防的通行止め区間の通行止め可能性、道路情報収集方法を紹介 ・ HP、twitter等による緊急発表発表の情報を掲載 ・ 運輸局や各経営団体を呼びかけ、荷主や運送会社に対し、各開発建設部の道路防災連絡協議会構成機関に緊急記者発表の通知 ・ 道路情報・待機計画を認知し、リエゾン(関係)の対応を確保
<p>【1日前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 北海道気象情報 (猛ふぶきが予想される地区や時間帯情報) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路情報について関係4機関による緊急発表発表 (関係4機関による報道発表の場合もあり) ・ 開発局・NEXCO東日本は、予防的通行止め区間の通行止め可能性及び関係4機関について発表 (NEW) ・ HP、twitter等による緊急発表発表の情報を掲載
<p>【6時間程度前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 暴風雪警報の発令 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通行止め情報等の取り返しの発令 (各管区ツール等) ・ 迂回路の調整 (迂回路や道路管理者間で確認・調整)
<p>【3時間程度前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 短文形式の気象情報 (「数年に一度の猛ふぶき」「外出は控えてください」など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予防的通行止めの開始 ・ 通行止め区間における車両の追い出し作業 ・ 通行止め情報、迂回路等の取り返しの発令 (各管区ツール等) ・ 道路情報、関係団体の連携
<p>【0時間】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 警報級の悪天 (見通しが全く見えない猛ふぶき) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予防的通行止め完了 ・ 集中観測の実施

※ 気象や事故等により、予防的通行止めの予定時期になる前に通行止めになることがあります。また、予防的通行規制区間ではない箇所において通行止めを行う場合があります。

図4 数年に一度の暴風雪を想定した予防的通行止めを考慮したタイムライン（北海道開発局HPより）²⁾

表-2 タイムラインの要点

時刻	トリガー	具体的な行動内容
7日前～	週間予想天気図や短期注意情報	・気象情報の逐次収集 ・局内や関係する道路管理者との情報共有
3日程度前～	大雪に関する気象情報	・合同緊急発表の実施と通行止め情報の発信
1日程度前～	暴風雪警報に関する情報	・道路管理者合同オンライン会議の実施
3時間程度前～	気象情報(短文形式)	・予防的通行止めの開始 ・追出し作業等の実施
0時間	数年に一度の暴風雪	・予防的通行止めの完了 ・集中除雪の実施



図-5 合同オンライン会議の様子 (本局道路維持課)

■ 網走開発建設部: 除雪作業状況と解除予定

国土交通省 北海道開発局 網走開発建設部 @mit_hk... · 1月12日 ...
 【網走開発建設部の現場から】
 通行止めとなっている国道333号上川町上越から遠軽町奥白濁について、天候が回復し除雪、点検作業が完了見込みとなったため15時30分に通行止めを解除予定です。
 #いのちとくらしをまもる防災減災
info-road.hdb.hkd.mlit.go.jp/RoadInfo/index...



図-6 ツイッターによる情報提供の事例

う。その後、3時間程度前に気象情報(短文形式)発表のタイミングで、追出し作業など予防的通行止めが開始され、数年に一度の暴風雪が予想される時には予防的通行止めが完了するタイムラインとなっている。

また、タイムラインに基づいて、数年に一度の猛吹雪による道東自動車道とそれに並行する国道の予防的通行止めを想定し、週間天気図の共有や合同緊急発表に関する準備、道路管理者合同オンライン会議による通行止め実施の調整について各関係機関と訓練を行い、予防的通行止め実施に向けた行動が、迅速かつ的確に対応できることを確認した。

(2)タイムラインに基づく暴風雪の対応

2022年1月12日を中心に、発達した低気圧の影響により、北海道の広い範囲で暴風雪に見舞われ、北海道開発局では、管理する国道のうち、24路線34区間、約793km(1月11日～12日)の通行止めを行った。対応の中で特に、一週間前より収集した週間予想天気図により、中心気圧976hPa、等圧線5本となる低気圧を確認し、現場事務所等へ情報共有をしたことは、除雪体制の検討など通行止めに向けた準備をいち早く行う上で非常に有効であった。また、一日前には道路管理者合同オンライン会議を開催し、各道路管理者の現場事務所も参加したことで、各管理区間の道路状況を適宜情報共有し、通行規制の実施や解除のタイミング等を迅速に調整できた(図-5)。さらに、通行止め実施時、広域迂回のお知らせや解除予告、除雪作業状況などについて、ツイッターなどを活用し、こまめな道路管理者への情報提供を徹底した(図-6)。今回は各関係機関連携のもと、タイムラインに基づく対応が出来たと考えているが、今後に向けて多くの課題も散見された。

6. 今後に向けた主な課題

(1)地域別の気象条件の整理を踏まえたトリガーの設定

本論文では、日勝峠付近を対象とした気象条件と国道の通行止めの関係の分析から、誰でも判断のしやすい分かりやすいトリガーとして「976hPa、5本」を設定した。より詳細なトリガーを設定する為には、26区間の予防的通行規制区間に合わせ、地域別の気象条件を考慮した上で、それらを反映したトリガーの設定が有効であると考えられる。

(2)継続的な広報による社会的理解の促進

本論文では、関係機関と連携した情報発信について検討したが、より円滑な予防的通行止めを実施するためには、日常的に継続的な広報を行い、予防的通行止めの重要性について、社会的な理解を促進することが有効である。

今後はこれらの課題に取り組むことにより、よりの確で円滑な予防的通行止めを行い、大規模滞留を回避した冬期道路交通を図ってゆきたい。

参考文献

- 1)冬期道路交通確保対策検討委員会大雪時の道路交通確保対策中間とりまとめ(2021年3月31日改定)(国土交通省HP)
- 2)令和3年度 頻発する暴風雪を踏まえた今冬の取り組みについて(北海道開発局HP)
- 3)川島・武藤・坂(2021):災害級の大雪・暴風雪の発生を事前に把握するための気象情報の活用について(土木学会北海道支部論文報告集(第78号)投稿中)