国土交通省技術センターの紹介④

国土交通省北陸雪害対策技術センターの活動概要

～雪害に関わる防災・減災対策を強化・推進します～

国土交通省 北陸雪害対策技術センター　副センター長
（北陸地方整備局　北陸技術事務所長）　山下（やました）　尚（ひさし）

1.　はじめに

昭和38年1月11～31日にかけて，北陸地方は平野部を中心に50年に1度という大雪に見舞われ（以下，「３８豪雪（サンパチ）」という。），特に新潟県内を通る国道8号沿線では断続的に降り続き，平年の3倍程度の積雪（長岡市で最高積雪深318 cm）となって交通が途絶し，全国各地から建設機械とオペレータの応援を得て除雪作業にあたり，同年2月11日までに全線2車線を確保した。

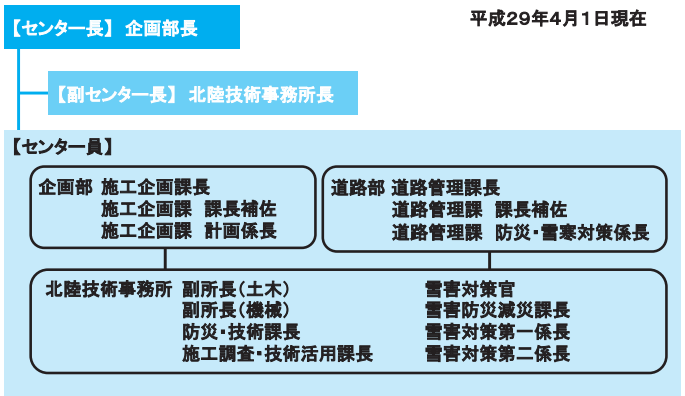
「３８豪雪（サンパチ）」の経験は，これまで土工用機械や外国製の除雪機械を使用した除雪方法では，北陸の湿った雪質と雪量に対応できなかったことから，旧建設省を中心に国産機械での開発に取り組むこととなった。

また，除雪体制，除雪延長の拡大，除雪機械の整備，除雪・降雪を考慮した道路の整備，スパイクタイヤ使用禁止に伴う路面凍結対策，および防雪施設整備（シェッド，消融雪等）等を推進してきた。「３８豪雪（サンパチ）」は雪克服のスタートとなったことから「道路除雪元年」とも称されている。

加えて，車社会，高齢化の進展，生活スタイルの変化に伴って冬期道路交通確保に対する道路を利用する皆さまのニーズは高まり，かつ多様化している。さらに近年では，全国各地で異常な降雪等，立ち往生車両の発生によるに大規模な交通障害が起こり，社会的に大きな影響を与えていることから降積雪期における防災体制の強化が求められている。

このような背景から国土交通省では，頻発する自然災害にハード・ソフトの両面から防災・減災対策を総合的かつ一体的に推進する「北陸雪害対策技術センター（以下，「センター」という。）」（図－1）を平成25年7月1日に北陸地方整備局に設置した。

今回は，センター設置からこれまでの4年間に行ってきた主な取組みについて紹介する。



図－1　北陸雪害対策技術センターの組織構成

2. 北陸雪害対策技術センターの取組み概要

センターでは，以下の項目を柱として取組みを進めている。

① 雪害対策に関する研究・開発の推進
② 雪害対策に関する情報集約とマニュアル類の作成・見直し
③ 雪害に関する道路を利用する皆さまへの情報提供と啓発
④ 雪害対策に関する人材育成・技術伝承
⑤ 雪害対策に関する自治体等への支援

現在，特に全国的な課題として「異常降雪への備え，異常降雪時における広域道路ネットワークの確保」，「新型除雪グレーダによる除雪体制の確立」を，本省および各地方整備局等と連携を図りながら検討を進めている。

3. 異常降雪への備え，異常降雪時における広域道路ネットワークの確保

今から約 60 年前の昭和 31 年に「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法（雪寒法）」が制定され，雪寒事業が始まった。

昭和 32 年には，雪寒事業費の中に除雪機械整備費が設けられたことから除雪機械開発の機運が高まったが，急増する除雪延長に国産除雪機械の供給が対応できず，一時海外機種（ロータリ除雪車）を積極的に導入し，土木研究所（当時）においても性能調査が行われた。

その後，３８（サンパチ）豪雪の経験から道路交通の確保の重要性が再認識され，国，県，市町村は除雪体制の強化を図った。北陸地方建設局（当時）では，本州日本海側特有の雪質に適した国産機械の開発・改良を進め，今日では除雪グレーダ・除雪トラック・ロータリ除雪車など大型な除雪機械の導入に至り，幹線道路の除雪作業を迅速に行う体制が整備されている。

また，道路構造においては，昭和 45 年の道路構造令改正により，積雪地域に存する道路等の幅員は除雪を勘案して定めるとされ，高速除雪が可能となった。さらに，消雪パイプ等の消融雪施設整備，雪崩・地吹雪防止施設等の防雪施設整備も充実し，積雪寒冷地域の道路構造は大きく変化した。

しかし，平成に入りしばらく続いた暖冬少雪傾向への慣れや，スパイクタイヤの使用禁止，タイヤチェーンを装備しない車両等により，直轄国道において登坂不能等の立ち往生車両が発生しており，以下のような対策を講じることとした。

(1) 道路を利用する皆さまへの広報活動

センターでは，冬への備えに関する道路を利用する皆さまへの啓発，雪国暮らしの変遷の伝承，除雪作業の苦労・社会貢献等を積極的に広報することにより，雪害対策に関する道路を利用する皆さまの理解と協力の向上を図る取組みを行っている。

① 立ち往生車両防止・啓発ポスター

「立ち往生車両」の防止・抑制を目的に，国土交通本省と協力して冬の備え（冬用タイヤへの交換，早めのチェーン装着）について啓発するポスター（**写真－1**）を作成し，全国の河川国道事務所，都道府県，政令市，道の駅，サービスエリア，パーキング等に配布・掲示を行っている。

写真－1 啓発ポスター

② 雪みち情報チラシ

北陸地方整備局管内の各道路管理者の冬期道路情報，気象情報の提供サイトや，ラジオの道路情報提供の放送時間帯等，雪みち走行に役立つ情報をまとめたチラシ（**写真－2**）を作成し，イベント時や道の駅等で配布し，道路を利用する皆様に対して事前に道路・気象情報を入手することの重要性を周知している。

写真－2　情報チラシ

写真－3　イベント時の広報活動

写真－4　広報パネルの例

③ 情報パネル，冊子

雪国暮らしの変遷の伝承や，除雪従事者の士気高揚等を目的としたパネル・冊子を作成し，雪や土木に関わるイベントおよび公共施設で通年展示する等の計画的な広報を実施している（**写真－3，4**）。

国道事務所では，総合学習および除雪出動式等で小学生を対象とした，除雪基地や除雪機械の学習機会を設けており，子ども向けの説明パネルも作成するなど工夫し取り組んでいる。

④ 「雪害・除雪記録映像アーカイブ」開設

北陸地方整備局管内の雪害対策・除雪作業の取組みを広く PR することを目的に，これに関連するさまざまな映像をホームページにて公開している（**写真－5**）。また，「YouTube」にも北陸技術事務所の公式チャンネルを開設している。

写真－5　雪害・除雪記録映像アーカイブ

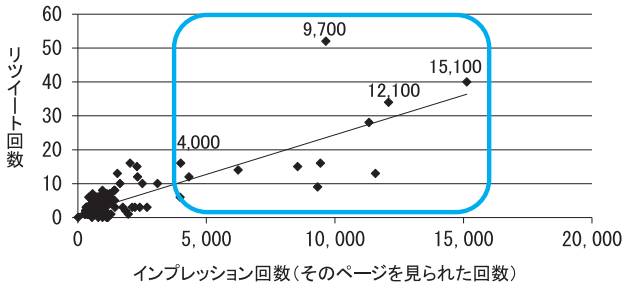
⑤ SNS（Twitter）を活用した道路情報提供

道路利用者に向けた新たな情報提供方策として，拡散効果の大きい「Twitter」による情報提供を，平成 27 年度より情報発信に取り組んでいる。

Twitter は，ユーザー数が多く拡散力が高く，スマートフォンやタブレット等の媒体が普及している世の中で，リアルタイムで情報取得ができ，運転中でなければ移動中でも情報確認が可能である。

情報発信では，路面状況の写真を添付し，路面

写真－6　Twitter による道路情報発信



図－2　Twitter 閲覧回数等の分析

図－3　全国情報の提供サイト

および気象情報の配信を行った。アンケート実施等による配信内容の検証では，ユーザーが求める情報としては，「道路情報」，「除雪情報」，「渋滞・混雑情報」に関するニーズが高いことが分かった。写真－6 は，路面状況と渋滞状況が分かる写真を添付してツイートしたものであるが，写真や URL を添付した場合は閲覧した多くのユーザーがリツイートしてインプレッション回数も増えていることが確認できた（図－2 の青枠が写真・URL 付ツイート）。

⑥ 「おしえて！雪ナビ」（情報サイト）

http://www.hrr.mlit.go.jp/hokugi/yukinavi/

全国の地方整備局等では，各地域の道路状況画面や規制情報および国道事務所の Twitter 等を情報提供している。センターでは，全国分の情報を集約したサイトを構築し，情報提供を行っている。あわせて，雪に関する技術情報や雪害・除雪映像アーカイブ等も掲載している（図－3）。

⑵　道路管理者への技術資料提供

①　既存のマニュアル・手引き集

センターでは，各地域の道路管理者および除雪作業の受注者等の関係者が一丸となって，地域の特性に応じた工夫や試行錯誤を重ねながら，冬期の円滑な道路交通確保に努めてきた。

全国の各地方整備局等や国道事務所では，この工夫をマニュアル・手引き化して道路管理にあたっており，既存のマニュアルを収集し情報共有することで，全国の国道事務所の業務に役立つと考え，センターにてとりまとめた。

現在は国土交通省内部職員向けの情報サイトにて，情報共有を図っている。

■既存のマニュアル・手引き集

①　道路除雪計画に関するもの

②　チェーン装着指導・冬期通行規制に関するもの

③　雪崩巡視に関するもの

④　その他冬期道路巡視・除雪作業に関するもの

⑤　冬期道路交通確保連携計画等に関するもの

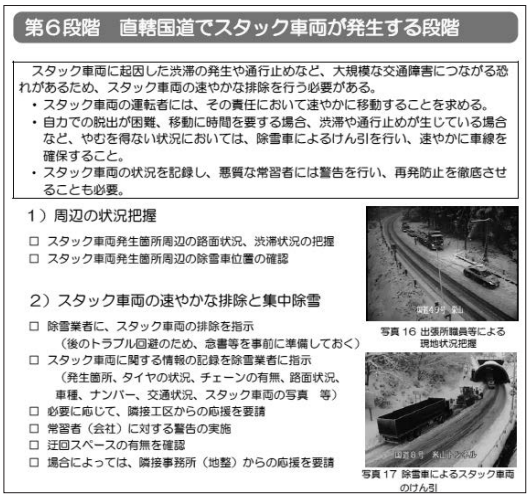
⑥　雪崩対策施設点検要領

⑦　その他

②「異常降雪への備え」の作成

センターでは，本資料について，現在国土交通省の職員向けのマニュアルとして，異常降雪時および異常降雪が予想される場合に，的確かつ迅速な初動対応が重要となることから，初動から概ね24時間に対応すべき事項を事前の準備から実践時に対応するチェックシートとしてとりまとめた（図－4）。

チェックシートは道路管理者にて共有し，異常降雪時に活用を行い，また平成26年11月に施行・公布された改正災害対策基本法に基づく車両移動などの手順を加えるなど，随時見直しを行う取組みを行っている。


第6段階　直轄国道でスタック車両が発生する段階

スタック車両に起因した渋滞の発生や通行止めなど、大規模な交通障害につながる恐れがあるため、スタック車両の速やかな排除を行う必要がある。
・スタック車両の運転者には、その責任において速やかに移動することを求める。
・自力での脱出が困難、移動に時間を要する場合、渋滞や通行止めが生じている場合など、やむを得ない状況においては、除雪車によるけん引を行い、速やかに車線を確保すること。
・スタック車両の状況を記録し、悪質な常習者には警告を行い、再発防止を徹底させることも必要。

1）周辺の状況把握
□ スタック車両発生箇所周辺の路面状況、渋滞状況の把握
□ スタック車両発生箇所周辺の除雪車位置の確認

2）スタック車両の速やかな排除と集中除雪
□ 除雪業者に、スタック車両の排除を指示
（後のトラブル回避のため、念書等を事前に準備しておく）
□ スタック車両に関する情報の記録を除雪業者に指示
（発生箇所、タイヤの状況、チェーンの有無、路面状況、車種、ナンバー、交通状況、スタック車両の写真　等）
□ 必要に応じて、隣接工区からの応援を要請
□ 常習者（会社）に対する警告の実施
□ 迂回スペースの有無を確認
□ 場合によっては、隣接事務所（地整）からの応援を要請

写真16 出張所職員等による現地状況把握

写真17 除雪車によるスタック車両のけん引

図－4　想定する段階とチェックシートの例

■「異常降雪への備え（少雪地域版）」で想定した段階

①　事前準備（春から秋，および冬期）

②　異常降雪が予想される段階

③　区間指定を実施する段階

④　チェーン指導（規制）を準備する段階

⑤　並行する高速道路が通行止めとなった段階

⑥　直轄国道でスタックする車両が発生した段階

⑦　通行止めを実施する段階

③　道路管理研修への他の地方整備局等職員の参加

北陸地方整備局では，新規採用職員を対象に冬期道路管理に関する研修を実施し，雪に関する技術の継承に取り組んできた。一方，他の地方整備局等では同様の研修は行っておらず，また近年では降雪の少ない地域でも局所的な降雪が発生し，全国的に冬期道路管理に精通する人材育成が求められている。そこで，北陸地方整備局の道路管理研修は，他の地方整備局等からも参加を呼びかけている。

平成25～28年度の4カ年において，各地方整備局等（北海道・東北・関東・中部・近畿・九州・

国総研）より，「雪寒行政研修（座学）」へ 15 名，「道路管理研修（冬期現場実習）」へ 19 名を迎え，研修を実施している（**写真－7**）。

平成 29 年度は，残念ながら台風 21 号の対応で座学は中止となったが，今後も他の地方整備局等からの受講者を迎え，北陸地方整備局から技術伝承を行い，全国的な人材育成を継続する予定である。

写真－7　雪崩パトロール実習の様子

4.　新型除雪グレーダによる除雪体制の確立

(1)　新型除雪グレーダ導入の経緯

除雪機械は，土工用機械の活用から始まり，日本の気候風土や圧雪除去作業等の過酷な作業を行えるよう研究・開発を進め，操作性・安全性の向上および大型・高出力な除雪機械による効率の向上を図ってきた。

現在の除雪機械は，操作を行う「運転手」と，周囲の安全確認を行う「助手」の 2 名が乗車できる構造により安全性を確保してきた。除雪グレーダにおいても 2 人乗り仕様にて導入してきたが，オフロード法の適用（平成 23 年排ガス規制）に伴い，2 人乗り仕様の除雪グレーダが販売停止となった時期はあったものの，平成 27 年度からは土工用グレーダと同様に 1 人乗り仕様として新型除雪グレーダが販売されることとなった。

(2)　安全性に関する検討

新型除雪グレーダが 1 人乗りとなり助手の搭乗ができなくなることから，助手が行ってきた安全確認作業を補完する機能・装備を検討するため，平成 26 年度に設置した「1 人乗り除雪グレーダの安全性に関する検討委員会」から，新型除雪グレーダに求める機能・装備の提言を受けた。この提言内容に基づき，除雪機械メーカーとの調整を行ったうえで，平成 27 年度より導入する新型除雪グレーダの仕様に反映した。

■委員会における提言事項（メーカーと調整し，追加した仕様等）

① オペレータの作業を補完するモニターカメラ等の追加(後方カメラ,左右カメラ)

② 作業中の視認性確保対策（エアコン，熱線入ミラー）

③ 助手の代替として随伴車両の必要性検討

(3)　新型除雪グレーダの導入

平成 27 ～ 28 年度に全国の直轄国道では，新型除雪グレーダを 14 台導入し，前述した提言内容について，現場作業における検証を行った。検証結果は以下のとおりであり，今後各地で導入される機械の使用状況を把握して引き続き検証を進めていく予定である（**写真－8**）。

■現場での検証結果

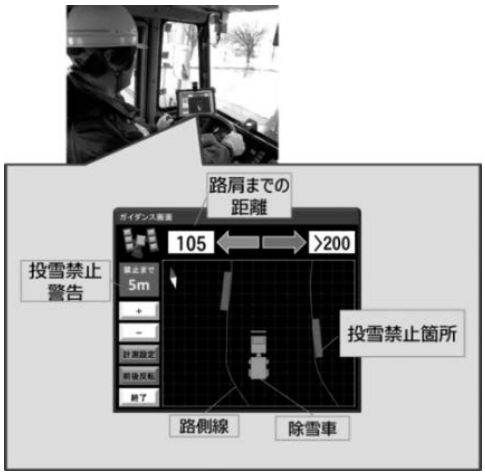
① 左右の視認性は目視とミラーで良好，後方モニターは必要

② エアコン等の視認性確保対策は有効で，曇りはない

③ 梯団作業では，随伴車両はなくても作業可能（ただし，後進作業がある場合は誘導員が必要）

写真－8　新型除雪グレーダの作業状況と運転室内モニター

発を進めている（写真－9）。さらに歩道除雪機械のガイダンスシステムを開発し，安価な機器の開発・改良を進め普及促進に努めている。今後は，一次除雪機械など，他の除雪機械への情報化施工の展開を検討することとしている。



写真－9　ロータリ除雪車のガイダンス画面

5.　研究・技術開発の推進

雪寒地域の道路におけるさまざまな技術的な課題に対し，研究・技術開発の推進に取り組んでいる。

⑴　除雪機械の情報化施工技術の開発（ロータリ除雪車）

人口減少により，今後，さらに深刻化が予想される除雪オペレータの熟練者不足への対応として，情報化施工技術（リアルタイム測位技術等）を活用して走行位置（路側端への接近）と投雪禁止位置を除雪オペレータへ案内することにより，除雪作業の安全性と拡幅除雪の品質確保を支援する「ロータリ除雪車のガイダンスシステム」の開

6.　おわりに

これまで全国的な課題である「異常降雪への備え」と「ICT を活用した除雪作業を支援する除雪車の開発促進」を重点としつつ，情報の一元化・共有・情報発信，道路利用者への広報について進めてきたところである。

近年，普段は雪の降らない少雪地域においても局所的な異常降雪が発生しており，除雪作業をはじめとする雪寒対策事業の重要性は増している。

今後も全国の地方整備局等との連携を図りながら，雪害対策に関する研究開発，知見の収集に努め，その成果を全国に向けて発信していく。

（次回は，中部地震津波対策技術センターです。）