

# 新潟県における冬期道路交通確保及び ICT 技術を活用した雪崩災害対応の取り組み ～円滑な道路交通確保に向けた取り組みと除雪オペレータの担い手確保に向けて～

冬期災害、冬期交通確保計画、官民連携、ICT 技術

吉田 あみ\*1・町田 敬\*2・竹内 祐貴\*3

## 1. はじめに

我が国屈指の豪雪県である新潟県では、30市町村全てが豪雪地帯対策特別措置法に基づき豪雪地帯に、さらにそのうち18市町村が特別豪雪地帯に指定されており、冬期積雪期における道路交通確保は、県民の日常生活や社会活動を維持するためにきわめて重要である(図-1)。毎年定める新潟県管理の冬期道路交通確保計画では、機械除雪を主体に、消雪パイプ、流雪溝等の消融雪施設の有効利用を図りながら、道路管理者相互の緊密な連携のもとで効率の良い除雪を目標としている。平成30年度は、車道確保計画の管理道路実延長は5364.1kmで、そのうち除雪計画延長は4554.4kmにも及ぶ。

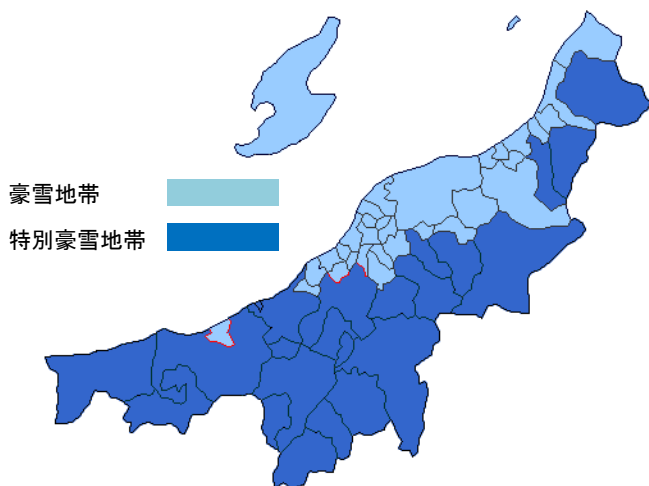


図1 新潟県(豪雪地帯 一全県指定)

ロール箇所を定めている。出動基準は積雪量、降雪量、気温上昇により雪崩発生のある場合としているが、地域特性、地形により統一基準は定めていない。また、通行止め基準も同様に、地域毎に斜面状況、発生履歴から判断を行う。適切な措置としては、雪底処理や雪堤設置が主な応急対応となる。平成30年度の雪底処理費用は約4億円だが、道路事故防止や通行止めによる社会活動に対する経済的損失を防ぐため、適切な管理が求められている(写真-1、2)。

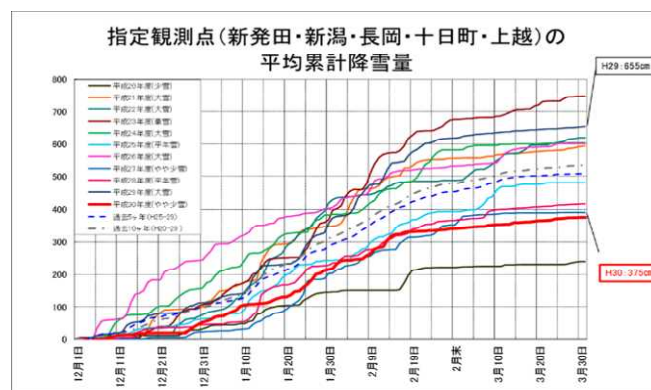


図2 過去10ヵ年の新潟県平均累計降雪量



写真1 橋梁部の維持管理(雪底処理)状況



写真2 斜面の維持管理(雪底処理)状況

## 2. 新潟県の冬期道路交通確保と雪崩災害

### 2.1 冬期道路交通確保計画と雪崩災害

前述のとおり、新潟県は全国有数の豪雪地帯であり、円滑な冬期道路交通確保に努めているが、雪崩による通行規制は毎年のように発生している。2018-19年冬期の降雪状況は、過去10ヵ年と比較してもやや少雪であったが、新潟県が管理する道路においては、雪崩発生及び雪崩の危険性により20件の通行規制を実施した(図-2)。こうした現状に対して雪崩による被害を減らすために、施設整備等ハード面の雪崩対策事業に加えて、雪崩パトロールや雪底処理等、日常的な維持管理として応急対応も積極的に行っている。県内地域整備部においては、雪崩発生のおそれのある道路において、斜面の積雪や植生の状況、施設効果を的確に把握し、発生の危険が認められる場合は速やかに適切な措置を講じ、冬期交通の安全確保を図ることを目的とし、雪崩パトロールを実施している。平成30年冬期道路交通確保計画においては、全県で231箇所の道路雪崩パト

\*1 新潟県土木部道路管理課雪寒事業係, \*2 町田建設株式会社, \*3 株式会社長岡計器

## 2.2 ICT 技術を活用した規制解除及び雪崩災害対応

雪崩パトロールは春先の冬期通行不能区間の規制解除前にも実施している。近年ではマルチローター方式の無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle：以下「UAV」）を活用し、斜面を上空から確認する取り組みも行っている。規制解除前に道路上から確認できない斜面上部の積雪状況等を確認し、除雪作業の安全性を確保するものである。また、同様に雪崩災害時にもUAVを使用し、通行規制後、二次災害発生の恐れがある場合の現地確認や目視ができない発生源の確認等を行い、規制解除の判断として活用している。平成31年2月には、十日町市で大規模雪崩が発生し、全面通行止めを実施したが、UAVを活用した現地確認により、迅速な規制解除となった。また、規制解除後も定期的に上空からの定点観測を行うことで、監視体制解除の有用な判断材料となった。このようなICT技術を活用することで、雪崩災害の軽減や迅速な通行規制解除の判断を行うことができる（写真-3、4）。

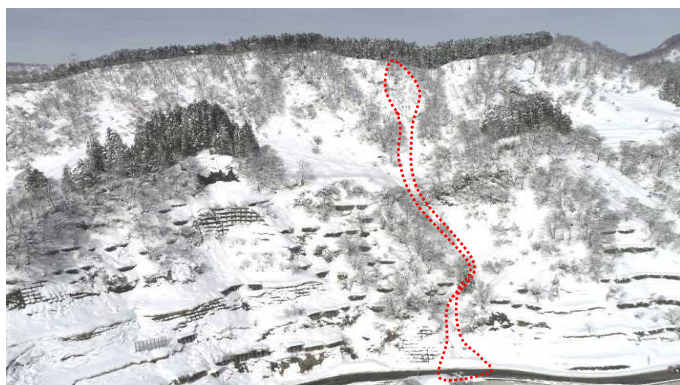


写真3 UAVによる上空からの雪崩発生斜面状況確認



写真4 平成31年2月2日に発生した十日町市雪崩災害

## 3. 雪崩防災教育の取り組み

### 3.1 官民連携による雪崩対応訓練

新潟県南魚沼地域整備部では、平成29年及び30年に職員を対象とした雪崩対応訓練及び講習会を実施した。この訓練は、災害発生後の初動対応や情報伝達について

考察すると共に、本活動を通じて平時から地域整備部職員および関係者の危機管理対応力の向上を図ることを目的としている。講習会には南魚沼地域整備部ほか、消防本部、警察署、市役所、雪崩専門家等が参加し、雪崩対応訓練を実施した。国道が雪崩により全面埋塞したという想定の下、南魚沼市消防本部及び地域整備部職員が出勤し、以下のフローで訓練を行った。

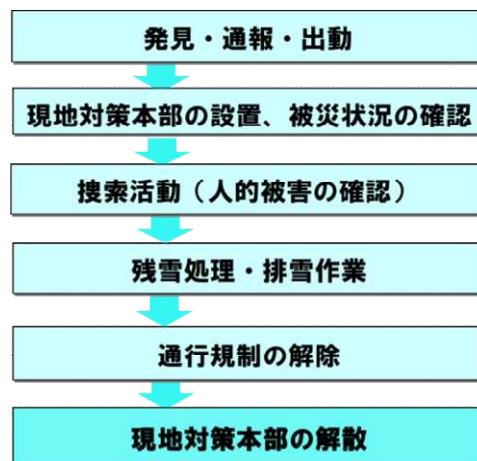


図3 訓練当日のフロー

訓練の実施状況は以下のとおりである。

13:00～13:05

一般通行車両の運転手が発見、地域整備部に通報。同部から関係業者へ情報を伝達、かつ現地への出勤を要請。

13:20～13:30

関係者が現地へ集結して現地対策本部を設置。現場で雪崩発生状況や被災状況等を確認、通行規制実施。

13:30～13:55

人や車両等が雪崩に巻き込まれていないか確認。ゾンデ棒による搜索訓練開始。雪崩に埋もれた被害者（ダミー人形）を発見、病院へ搬送。



写真5 雪崩対応訓練の全景

14:05～14:15

搜索活動の終了を受け、残雪処理、道路上の排雪作業。

14:20

道路の安全を確認、通行規制を解除し、関係機関に通知。



現地対策本部を解散して訓練終了。



写真6 雪崩対応訓練救助隊の様子



写真8 ゾンデ棒による搜索体験

### 3.2 雪崩対応訓練の特徴

本訓練は道路管理者、交通管理者、消防本部、除雪関係者が一堂に会して訓練を行った官民連携の点に最大の特徴がある。特に現地対策本部の指揮の引き継ぎについては、関係機関で意見交換を行い、役割分担と指揮系統の明確化について、対応方針を以下のとおりとした。

- ・人命救助及び搜索活動－消防本部
- ・排雪及び道路開放－道路管理者、除雪関係業者

また、現地対策本部の地域整備部職員については、指揮官、パトロール班、リエゾンの役割分担を明確にし、道路管理者と消防本部の引き継ぎを徹底した。このように道路管理者、消防救助関係者が一堂に会して雪崩対応訓練を行う事例は他になく、関係機関との横の連携を強化する貴重な機会であった。また本訓練を通じて日頃からの防災意識向上等、雪崩防災教育としての有用性が示された。訓練後には職員を対象とした UAV 機器操作、ゾンデ訓練、積雪観測研修を行い、初動対応や ICT 技術について理解を深める良い機会となった。

これら実働訓練の実施や講習会等により、平成 31 年 2 月に発生した雪崩災害においても適正な初動対応の成果が実証され、UAV 活用による雪崩斜面確認や規制解除、監視体制解除の判断や、関係機関との連携によるスムーズな通行規制や規制解除、搜索活動等の迅速な初動対応など、防災教育の有用性が示された。



写真7 雪のハンドテストを体験

## 4. 冬期道路交通確保における課題への取り組み

### 4.1 除雪オペレータの人材確保チームの立ち上げ

新潟県では円滑な冬期道路交通確保に向けて、様々な取り組みを行っているが、現在、冬期道路交通確保において抱えている課題の一つが道路除雪オペレータの高齢化、オペレータの担い手不足である。これまで本県が実施してきた道路除雪オペレータ確保の取組としては、①基本待機料、固定費支払い制度の創設、②オペレータ技術講習会の開催、③将来の担い手となる高校生への除雪実習の開催などを行っている。しかし、除雪オペレータの年齢構成を見てもわかるように、担い手不足に伴う高齢化により、将来的な除雪体制の維持や技術の伝承が困難になるといった課題が浮き彫りとなっている。

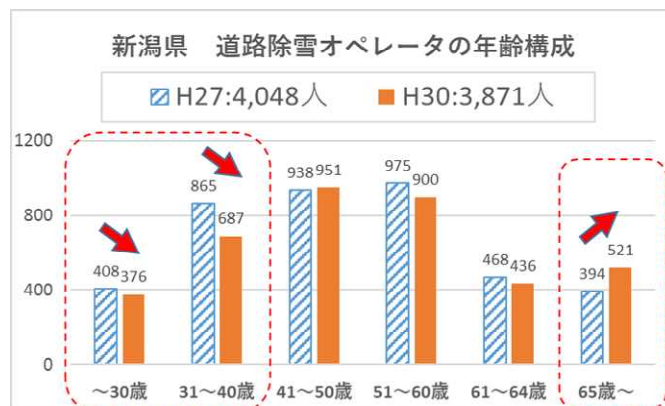


図3 新潟県管理道路の除雪オペレータ年齢構成

現在の水準を保ったまま機械除雪を行った場合、15年後には道路除雪オペレータが不足するという推計もあり、この将来的な課題について検討策を見つけるべく、令和元年度、新潟県若手職員による政策提案推進事業の一環として、建設産業活性化に向けた除雪オペレータの担い手確保プロモーションチームを立ち上げた。

### 4.2 担い手確保の課題に対する検討

本チームでは、除雪の水準を落とさず、将来的な除雪労働力確保に向けて先を見据え、中長期的な実現可能な

人材確保、育成に関する項目において提案と検証を行うこととし、以下の手順で検討を行っている。

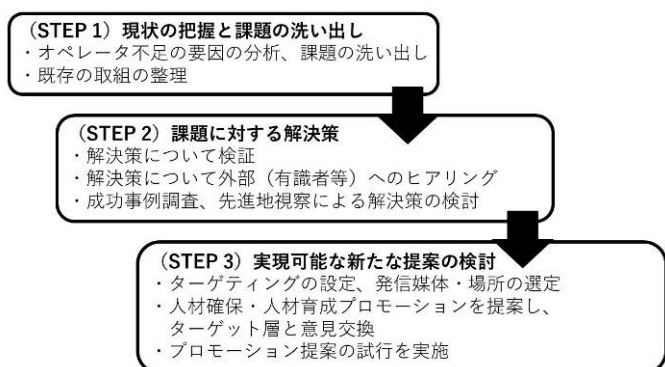


図4 担い手確保の課題に対する検討フロー図

まずは現状の把握として、要因と課題について、洗い出しを行ったところ、除雪オペレータ減少の要因は

- ①社会的人口の減少
  - ②県道除雪を担う建設産業への入職者数の減
  - ③将来の担い手に対する理解不足（除雪の重要性）
- また、除雪オペレータ減少の課題への取り組みとして
- ①設産業への入職者増とオペレータ確保（魅力 PR）
  - ③除雪オペレータへの意識・関心を深める広報
  - ④除雪作業の効率化（AI、IoT 技術活用）

を定めた。その他、他産業からの人材確保についても検討を行った。現在、建設産業以外で新潟県管理道路の除雪に従事している除雪業者数は、全 351 社の内、全体の3%に留まっている。そこで、垣根を越えた人材確保に対する取り組みが可能か、冬場が繁忙期となる除雪と反対に夏場が繁忙期である農業、林業、水産業の県内就業人口について確認したが、農林業や漁業の高齢化率は建設業よりも高く、将来的な担い手不足は同様の傾向であり新たな分野との共存や新たな提携による取り組みについても今後の検討課題の一つであると認識した。

#### 4-3 実現可能な新たな提案の検討

##### (1) AI・IoT 技術の活用による除雪体制維持

現在、除雪作業はオペレータと助手の2名体制が原則だが、自動運転やカメラ等の活用により1人乗車による対応が可能か検討する。また、除雪機械の位置情報の蓄積によるルート最適化や気象予測情報の精度向上による除雪オペレータが減少しても除雪体制が維持できるような取り組みを行うため、産官学による共同研究を検討している(図5)。

##### (2) 広報による除雪オペレータ予備軍への取り組み

将来の除雪オペレータとなる小中学生をターゲットとし、除雪に興味を持ってもらうための広報についても検討を行っている。除雪の理解を深める小中学生向けの教材や広報媒体、除雪オペレータのモチベーションが

上がるためのコンテストや、イベントカーやアニメ、ゲーム活用、建設産業の地位向上に資する新たな視点も視野に入れた検討を進めていく。



図5 除雪稼働状況管理システムの活用イメージ

## 5. おわりに

現在、新潟県土木部においては、担い手確保に係る取り組みとして、マンパワーアップ総合支援事業やコミュニケーション行政推進事業により、土木行政 PR 講座や若者、女性入職促進 PR 事業などを促進している。将来の担い手確保は、建設産業全体における喫緊の課題の一つでもある。少子高齢化に伴い、建設産業及び除雪オペレータがやりがいを持ち、魅力のある産業として持続的に継続していけるよう、関係者一丸となって取り組む必要がある。

また、新潟県における円滑な冬期道路交通確保に向けた取り組みは、人材育成から技術力の伝承等、その意義は極めて大きい。新技術活用による効率化や職員の負担軽減、関係機関との連携強化は今後のキーワードである。将来を見据え、安全・安心な冬期道路交通確保を進めていくため関係機関と連携し、新潟県として今後も継続的に取り組み、冬期の円滑な道路交通の確保に向けて努めていく。