

休憩施設等における雪庇対策の安全性と効率化について

當重 太一*1

1. はじめに

東日本高速道路㈱新潟支社が管轄する高速道路では全域にわたり豪雪地帯を含む積雪寒冷地域である。また、各路線にサービスエリア・パーキングエリア(以下、「SA・PA」と略す)があり、すべて合わせると42の休憩施設を管理している。各休憩施設では交通状況などの情報提供や、長距離運転時の休息など高速道路利用者に対して安全かつ快適な交通を提供する上で重要な施設である。休憩施設においては季節に関係なく利用できるように管理する必要があり、特に冬季間では除雪作業が重要である。その中でも利用者・従業員など様々な人間が行きかう中での雪庇処理作業(写真-1、-2)では事故が発生する危険性が高い。したがって休憩施設における雪庇処理作業への安全対策を講ずることが極めて重要である。

ここでは、これまで行ってきた休憩施設の雪庇処理における作業の安全対策への取り組みを報告するものである。



■写真-1 (休憩施設雪庇発生状況)

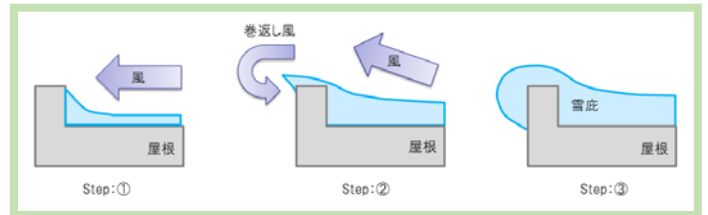


■写真-2 (雪庇処理作業状況)

2. 雪庇の発生状況

雪庇の発生原因については屋根の形状と風向きが大きく関係していることがわかっている。簡潔に雪庇発生プロセスを下記にまとめる。(図-1)

- ① 屋根形状、積雪状況により吹き溜まりが発生する。
- ② 吹き溜まりを越え、風下側へ積雪が庇状に成長する。
- ③ 更なる積雪や、巻き込んだ風により徐々に成長し雪庇が発生する。



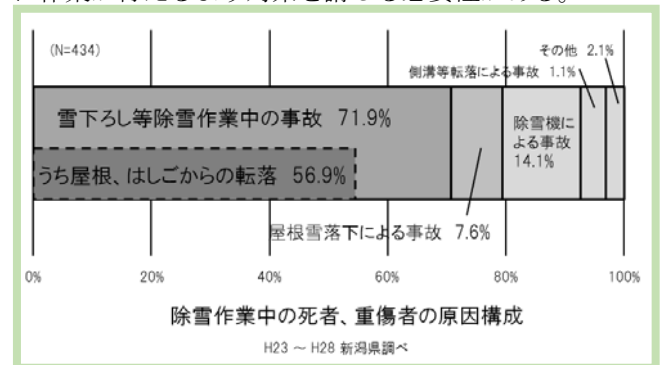
■図-1 (雪庇発生プロセス)

この発生プロセスから雪庇の発生・成長は一様でないため、対策を講じるため継続的な観察が必要である。

2-1. 雪庇の危険性

発生した雪庇については成長と共に融解と凍結を繰り返すため堅く締まった雪質となり通常の積雪よりも重量があり(一般に屋根雪など締まった雪は1m³当り最大300kgになると言われている)落下した場合大変危険状況となる。また、雪庇を処理する際も落ちてきた雪庇に自ら巻き込まれる危険がある。さらに、屋根雪除雪を雪庇が発生している状況で行う場合は屋根の形状を把握することが困難であり、最悪の場合雪庇を踏み抜き一緒に落下してしまう危険性もある。

除雪作業で発生した死者・重傷者の約8割(グラフ-1)がこうした雪庇処理や屋根雪除雪が原因であることから安全に作業が行えるよう対策を講じる必要性がある。



■グラフ-1

*1 株式会社ネクスコ・メンテナンス新潟 上越事業所

3. 従前までの雪庇対策

高速道路のSA・PA休憩施設では利用者への安全を確保するため定期的に休憩施設を巡回し、雪庇が成長した箇所については作業計画を立て雪庇処理を行う。雪庇処理の作業については利用者への安全対策として作業箇所より広範囲に安全区間を設け作業する。しかし、SA・PAという施設の特長上長時間にわたり休憩施設の利用を制限するような作業は出来ないため、安全かつ迅速な作業が要求される。

雪庇処理では市販品の「雪庇落とし」を使用していた。この「雪庇落とし」はY字になった先端にワイヤーが張っており、ワイヤーで雪庇を切り落とす仕組みのものである(以下、「ワイヤー式」という)。しかし、二階建てなどの一般家庭用であるため伸縮機能がついており休憩施設で使用するには全長が長すぎるため取り扱い難くかった。また、重く締まった雪庇では先端のワイヤーで切り落とせない場合もあり、強引に落そうとすると一度に落下する危険性があったため使用に当たっては一定の技術を要していた。さらに、対応できない場合は別途作業方法を再検討する必要が生じていた。



■写真-3 (雪庇落とし「ワイヤー式」)



■写真-4 (雪庇切りスコップ「板型タイプ」)

4. 雪庇対策の安全性と効率化への取り組み

4-1作業形態に合致した器具の開発

休憩施設での作業形態に合っていない器具を無理やり使用することで安全性と作業効率の低下が起きていたため、雪庇対策専用の器具を開発した。

「ワイヤー式」では堅く締まった雪質に対応できないことから、先端の形状を角型スコップに近い板型とした。これは固く締まった雪質への対応と、一直線に雪庇を切るように処理する目的からこの形状となった。また、柄の部分に関しても伸縮機能を排して一段のものにし、材質については軽量化を図るためアルミニウムを採用した。

試作を重ね完成した「雪庇切りスコップ」(全長2.3m、重量1980g)(写真-4. -4-1)は先端の板型形状により堅く締まった雪質でも雪庇を切るように処理することが出来、「ワイヤー式」よりも軽量のため取り扱い易い器具となった。



■写真-4-1 (雪庇切りスコップ「板型タイプ」)

4-1-1「雪庇切りスコップ」の課題

雪質への対応、軽量化による作業性の向上、など性能面では開発は成功したが、下記の課題が発見された。

- ① 処理した雪庇が先端から柄を伝い使用者の手元へ落下する事象が確認された。(写真-5. -5-1)
- ② 処理予定範囲を越え、意図せず雪庇が落下する危険性があった。(写真-6)
- ③ 取り扱いに関しては変わらず雪に対する経験・知識・技量が必要であった。

これらの課題を受け、雪庇処理時における危険性をさらに軽減する方法について検討した。

へと変更した。「箱型タイプ」へと変更(図-2)したことにより「板型タイプ」と比較すると下記の改良結果が得られた。

- ① 処理した雪庇が柄を伝わらず垂直に落下する事。(図-3)
- ② 不確定な雪庇処理量が断面に応じた定量的に処理が可能。(図-4)

以上のことから4-1-1で上げた課題が全て解決されたといえる。



■写真-5 (落雪状況)



■写真-5-1 (落雪状況)



■写真-6

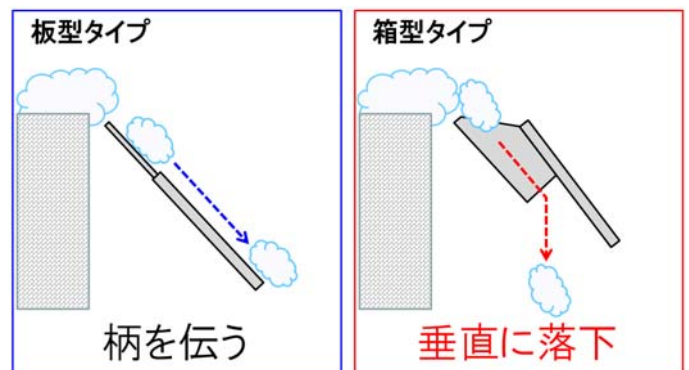
4-2 「雪庇切りスコップ」の改良

前項で上げた課題について、雪庇を定量的かつ、局所的に処理できるように先端の形状を変更した。

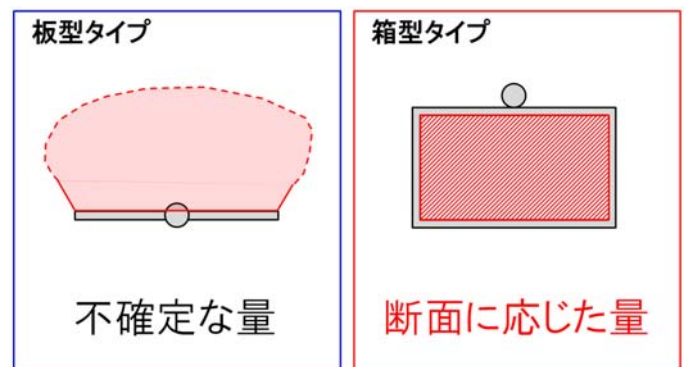
開発当初の「雪庇切りスコップ」は板型(以下、「板型タイプ」という)の先端形状をしていたが、改良型の「雪庇切りスコップ」は先端を箱型(以下、「箱型タイプ」)



■図-2



■図-3



■図-4

5. 対策による効果

上記取組による効果を下記にまとめる。

- ① 雪庇対策専用の「雪庇切りスコップ」を開発・改良

したことにより、作業性が向上し作業時間を大幅に短縮することで休憩施設の制限を縮小し迅速に開放することが可能となった。

- ② 「箱型タイプ」により定量的な処理を行い意図しない雪庇落下を防ぐとともに、処理した雪庇を安全に落下させるため、休憩施設の利用者及び、使用者への安全性が向上した。
- ③ 「箱型タイプ」では定量的かつ局所的な処理が行えることから使用者の技量に関わらず雪庇の処理が安全かつ効率的に行える。(写真-8.-8-1.-8-2)

■写真-8-2 (「箱型タイプ」使用状況)

6. おわりに

今回報告した「雪庇切りスコープ」では安全性の向上、作業の効率化が図れたこと、さらに副次的効果として雪庇処理の作業が均一化され誰もが安全に行えるものとなった。雪庇対策に限らず、他の雪氷対策でも機械性能の向上やICT化など安全性や作業効率の向上に取り組み、更なる安全対策に努め、新潟県の高速度道路の安全及び、地域社会への発展に貢献したい。



■写真-8 (「箱型タイプ」使用状況)



■写真-8-1 (「箱型タイプ」使用状況)

