

Try

生まれかわる 大地

北海道開発局は、安全・安心な社会基盤整備を持続的に可能にするため、優れた新技術を公共工事に積極的に導入しています。今回の「Try生まれかわる大地」では、法面の防雪対策及び農業用管渠の維持改修に活用した新技術の事例をご紹介します。

[NETIS No. HK-040009-V]

～小段付法面雪崩予防工～

スノテップ

【一般国道229号 余市町 ワッカケ改良外一連工事】小樽開発建設部 小樽道路事務所



平成8年11月、一般国道229号（雷電国道）は、最後の不通区間の供用が開始され、積丹半島の周遊が可能になったことにより、自然景観に恵まれ重要な観光ルートになっています。小樽開発建設部では、積丹半島における安全で確実な交通の確保を目的として「一般国道229号積丹防災事業（滝の澗工区）」が進められています。

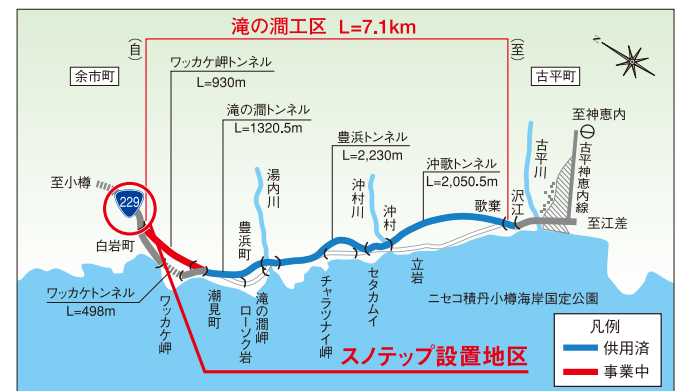
法面小段を効果的に利用

一般国道229号積丹防災「滝の澗工区」は、余市町白岩から古平町歌棄間の防災点検要対策箇所及び通行規制区間の解消を目的とした防災対策事業です。

この事業の一環として、ワッカケトンネル余市側坑口付近の国道切回し並びに河川切替工事、防雪対策事業に基づく雪崩予防柵が施工されました。

雪崩予防柵は、「滝の澗工区」のワッカケ工区（L=229m）に、通常の雪崩予防柵（吊柵）が20基、スノテップが20基設置されました。

スノテップは、法面の既設小段の部分に水平状態に設置した柵で有効小段幅を広げることにより、この上に積もった雪で斜面雪圧を抑制する工法です。



■積丹防災「滝の澗工区」の箇所

設置は、斜面上に置いた柵本体を、吊ロープを介して小段水平部に設置したアンカーで固定します。法面に鉛直に立つサポートにはベースプレートが付いており、積雪の圧縮力による地盤の沈降を防ぐ構造となっています。

なお、アンカーを含むすべての部材には、亜鉛メッキを施しており耐久性、耐食性に優れています。スノテップの適用条件としては、上の事項がNETIS（申請情報）に登録されています。

総合的な観点での工法選定

当初、本工事の施工位置に最も適合した雪崩予防柵の比較検討が行われました。検討の際の前提条件としては、以下の事項が挙げられていました。

- ①設置法面の法頭のN値が5以下である。
- ②設置に係るイニシャルコストを縮減したい。
- ③景観性に配慮したものにしたい。

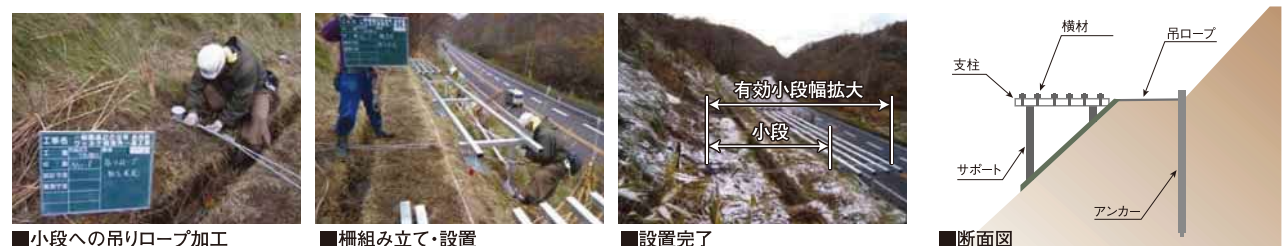
こうした前提条件を踏まえ、総合的に検討した結果、スノテップが最も適していると判断されました。（次頁表）

「スノテップ」の適用条件

- ①自然条件
 - ・自然降雪による斜面上の積雪
- ②現場条件
 - ・小段のある法面でなだれ予防施設を必要とする箇所
 - ・既設小段高さ7.0m以下で斜面勾配40°(1:1.2)および45°(1:1.0)の法面
 - ・法面のN値が5以上
- ③特に効果が高い適用範囲
 - ・積雪深1.0～3.0m程度の小段付法面

■「NETIS（申請情報）スノテップ（東京製網（株）」より引用

スノテップ設置状況



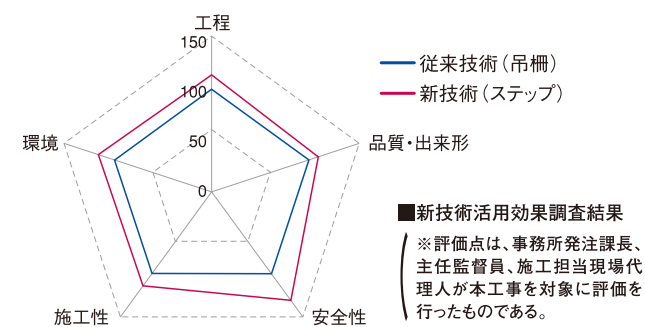
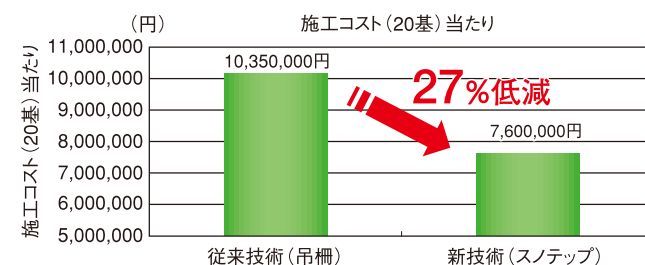
■防雪対策工の事前比較検討結果（事務所提供資料）

項目	スノテップ	吊柵	スノーネット
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・全層、表層雪崩に対応 ・アンカー打ち込み位置が小段のため、ロープが支障とならず管理が容易。また、法頭箇所での用地買収が不要 ・斜面（法面小段）に沿って柵を設置するため、積雪のグライドを直接受けず、雪庇が発生しにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全層、表層雪崩に対応 ・土質条件が悪く強固な基礎が不適切な斜面にも対応可能 ・均一斜面で効果を発揮する ・アンカーによる支持となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・全層、表層雪崩に対応 ・支持面がフレキシブルであり、荷重の低減効果が期待できる ・斜面を荒らさないため、環境になじみやすい ・脆弱な地盤には適さない ・多雪地域では雪の沈降を受けやすい ・アンカーによる支持となる
景観性	・小段と重なる設置のため、圧迫感が少ない	・斜面に直角に設置されるため、圧迫感が大きい	・ネット形状のため景観性に優れる
経済性	・最も安価となる	・スノテップに次いで安価となる	・最も高価となる
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・位置出しが容易 ・基数が減少するため、簡略化が可能 	・比較的容易に施工可能である	・軽量のため施工性に優れる
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・小段に設置しているため、管理が容易 ・ロープが短いため調整が不要 	・毎年、設置状況を点検し、柵の配置、傾き調整が必要	・毎年、設置状況を点検し、ロープのゆるみ等を点検する必要がある
総合評価	◎	○	△

経済性、工事中の安全性が向上!

本工事における活用効果調査の結果では、従来技術の吊柵に比べて、経済性が約27%向上したという結果が得られています。

また、法面における平坦な小段上での設置作業が多いことから、安全性、施工性が高く評価されています。



道路利用者への圧迫感の軽減

道路利用者にとって、雪崩防止柵は比較的圧迫感があるものです。通常の吊柵とスノテップを比較すると、圧迫感が軽減されていることがわかります。また、夏期でも、小段と水平に設置されていることから道路利用者への圧迫感はほとんどありません。



冬期の継続調査で効果の注視が必要

小樽開発建設部小樽道路事務所第2工事課第1建設係の大橋係長は、「吊柵が固定できないような地盤条件の箇所の場合、検討技術に含めても良いと思う。しかし、まだ実績が少ない。多様な気象条件や現場条件下で効果を発揮するかどうかについては更なる検証の必要性を感じる」と、汎用性については、まだ未知数という見解を示されました。

本現場のスノテップは、2回目の冬を迎えています。「今年は暖冬だが、昨年度は積雪量が多く、スノテップの柵部をはみ出した雪が下部の積雪に影響を与え崩落させてしまう懸念があったため、2月に雪庇切りを行った。」（大橋係長）と話して下さいました。

今後のデータ蓄積で考え方の証明を!

スノテップの雪崩れ抑制の考え方は、「小段の有効幅を積雪深さの1.2倍にまで拡大することで雪崩を抑制する」というものです。この考え方について大橋係長は、「今後、積雪とスノテップの効果についてのモニタリング結果で証明されてくるのではないかと。データを蓄積することが今後の課題。また、その結果に応じて改良していくことが良い技術に成長させることになる」と話して下さいました。

今後は、継続調査によるデータの蓄積と検証、現場条件と適用条件の検討による適所での活用が重要だと考えられます。

なお、スノテップは、北海道開発局新技術活用評価委員会における事前審査が終了しており、活用時の留意事項として「地域の積雪深の確認、地盤条件の確認、他工法との比較、併用の必要性の検討」が挙げられています。（NETIS（評価情報）参照）

担当部署からの声



小樽開発建設部
小樽道路事務所
第2工事課
第1建設係
大橋 秀光 係長

「スノテップを固定しているアンカーの管理は、小段に設置しているので、確認しやすいです。一方、雪庇のでき方などはその年の積雪状況によって異なると思うので、継続調査の実施とデータの蓄積が不可欠だと考えます」