

雪国用ローコスト型雪崩予防フェンス 交差支柱式スノーネット工法

雪国スノーフェンス研究会
<http://www.yukigunisnow.jp>



取扱商品「PSTスノーフェンス」

事務局

〒950-0973 新潟県新潟市中央区上近江4-2-20 日生第2ビル 2F
株式会社プロテックエンジニアリング新潟事務所内
TEL.025-280-9981 FAX.025-280-9982

正会員

株式会社アドヴァンス

〒951-8133 新潟県新潟市中央区川岸町3-17-22
TEL.025-233-4131 FAX.025-233-4152
URL <http://www.advance-kk.co.jp>

株式会社興和

〒950-0965 新潟県新潟市中央区新光町6-1
TEL.025-281-8811 FAX.025-281-8833
URL <http://www.kowa-net.co.jp>

株式会社プロテックエンジニアリング

〒957-0106 新潟県北蒲原郡聖籠町蓮濁5322-26
TEL.025-278-1551 FAX.025-278-1559
URL <http://www.proteng.co.jp>

雪国の護り®

Combined X-Tube Snow Net Fence System CXTスノーフェンス

国土交通省 NETIS HR-060030
新潟県 Made in 新潟 18D2019

雪国スノーフェンス研究会



CXTスノーフェンスの概要

CXTスノーフェンスは斜面上に設置し雪崩を予防するワイヤーネット式雪崩予防柵で、鋼管3本1組の支柱と、ワイヤーネットから構成されます。通常は1組の支柱にメインアンカーが1本と補助アンカーが1本であるため、足場、伐採範囲、工期及びコスト縮減が可能です。また、支持面がフレキシブルなネット構造であるため、雪荷重を低減できます。

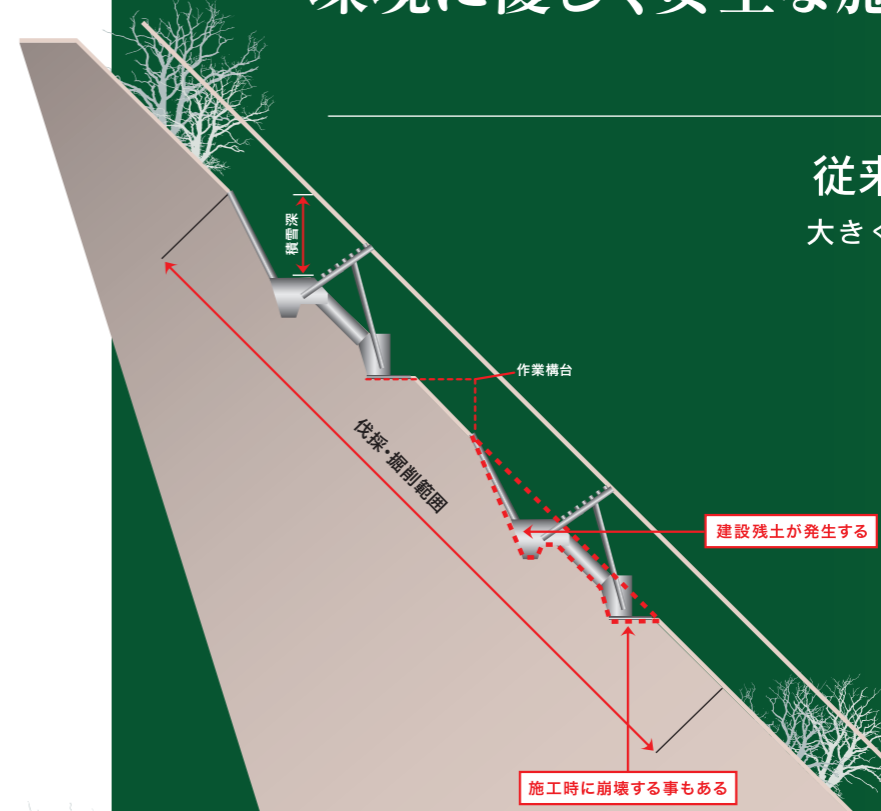
CXTスノーフェンスの特徴

- 工場にて組み立て、現地で設置することで工期短縮を実現。
- 足場設置面積の縮減が可能（コスト縮減）。
- 足場設置面積の縮減により、伐採範囲の減少が可能（環境負荷低減）。
- 効率よく雪荷重を受け止める。

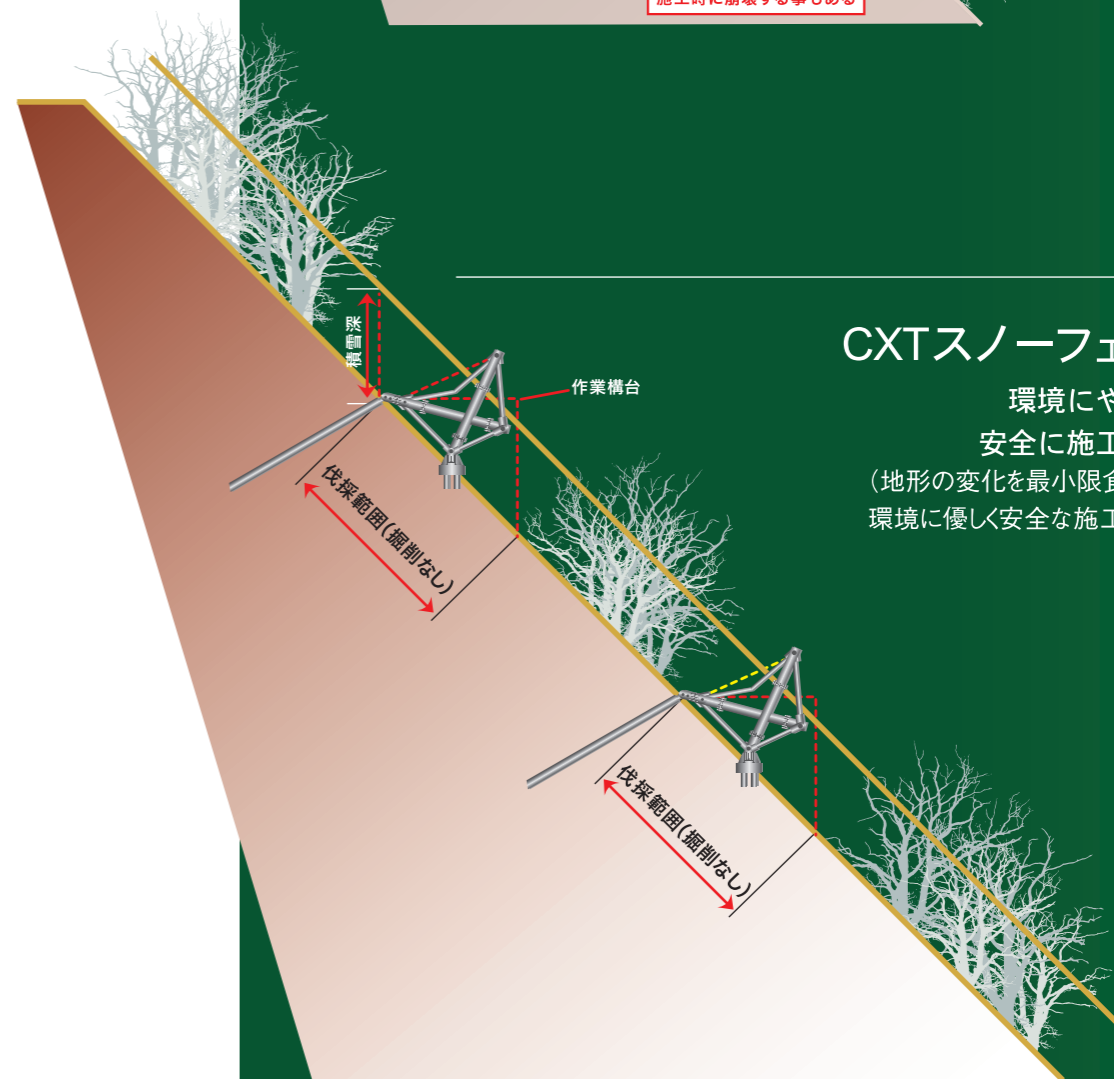
高性能&低コスト、CXTスノーフェンス。 雪崩の脅威を 未然に防ぐ 雪国の護り®



地形の変化を最小限に食い止め、
環境に優しく安全な施工を実現。

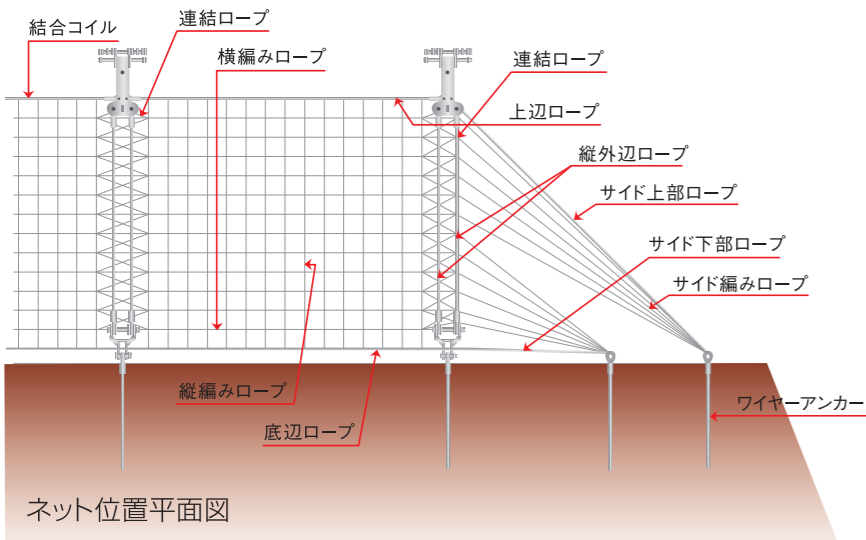


従来の雪崩柵
大きく地形が変わる



CXTスノーフェンス
環境にやさしい
安全に施工が可能
(地形の変化を最小限食い止め
環境に優しく安全な施工を実現)

ネットに作用する荷重が引張・圧縮力となり柱ユニットに伝達、考え抜かれた設計で確実に雪崩を受け止める。



構造概要

“CXTスノーフェンス”とは組み合わされた柱を鋼材で連結し、ワイヤネットを支持面とした雪崩予防柵で、道路や民家などを雪崩災害から予防するためのスノーフェンスです。構造は、山側アンカー支点で支持され、ネットに作用する荷重が引張と圧縮力として柱ユニットに伝達されます。荷重の伝達メカニズムは、以下のとおりです。

●ネット支持面に作用した荷重は、サグ(ロープの撓み)を有した縦外辺ロープに作用します。

●縦外辺ロープは山側アンカー側の支点と支柱頭部の支点を引張します。
●支柱頭部は、山側に変形しようとし支柱には軸圧縮力として、支柱頭部-斜め支柱頭部連結材には、引張力として作用します。

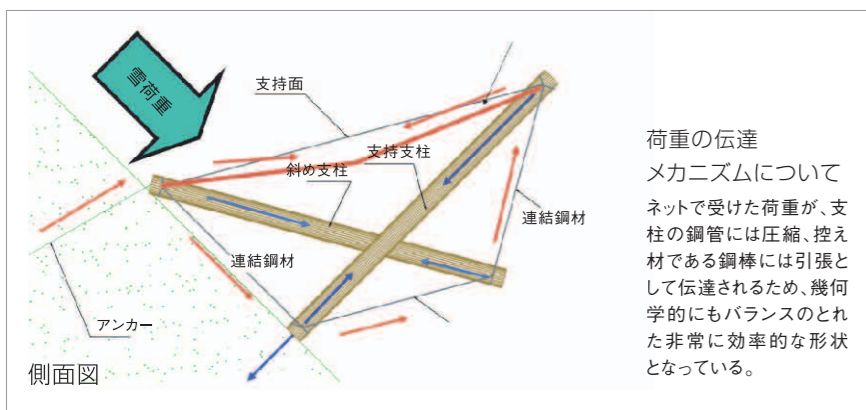
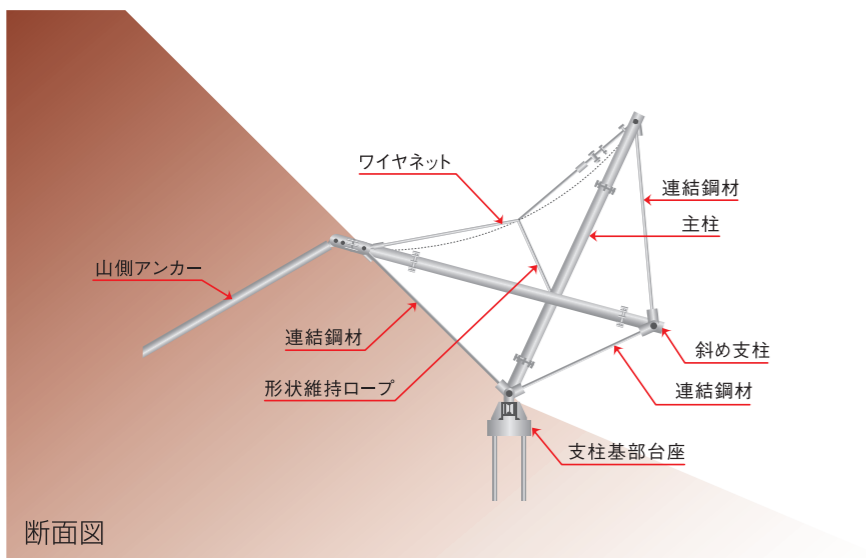
●斜め支柱頭部は、支柱頭部-斜め支柱頭部連結材の引張力によって上部に引張られ、斜め支柱には軸圧縮力、斜め支柱-支柱基部連結材には、引張力が作用します。

●斜め支柱-支柱基部連結材の分力は支柱に軸圧縮力を作用させ、支柱基部の斜面方向力を低減します。

●支柱基部は谷側に変形しようとし、山側アンカー支柱基部連結材に引張力として作用します。

●このように1つの固定支点(山側アンカー)で構造を自立させ、雪のグライドを予防します。

なお、表層地盤が非常に脆弱な場合は、柱基部に補強材を設置します。



適応比較表

	CXTスノーフェンス	雪崩予防柵	スノーフェンス	吊 柵
標準断面図				
雪崩の種類	●全層雪崩・表層雪崩	●全層雪崩・表層雪崩	●全層雪崩・表層雪崩	●全層雪崩・表層雪崩
適応積雪深	●6m以下	●5m以下	●5m以下	●4m未満
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> ●構造は、ワイヤネット、交差した3本の支柱および支柱を連結する鋼材で形成されている。 ●支持面は、ワイヤロープを格子に組んだネットで形成され、斜面の積雪をフレキシブルに受け止める構造である。 ●フレキシブルなネット構造であるため雪圧を低減できる。また支持面先端に形成される雪底がワイヤネットで切断されるため雪底の予防効果も確認されている。 ●工場で組み立てた柱ユニットを現地に搬入して設置するため、施工期間が短い。また主アンカーは、山側アンカーのみでありアンカー施工時の足場と柱ユニット設置時の足場を兼用することができるため伐採範囲が最も少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●構造は、支柱と梁を入型に組み合わせた主構上に支持バーを設置した支持面、山側のアンカー、谷側のアンカーおよび柱から形成される。 ●使用される材料は、PC製と鋼製があるが鋼製のものが多く採用されている。 ●斜面を掘削してコンクリート基礎を施工するため、斜面の状況が大きく変化することから容易に掘削が可能な斜面に適している。 ●剛な構造であるため雪底が形成されやすく、雪底の崩落に注意が必要である。 ●地盤が軟弱な場合、下部工の安定のためにアンカーや杭を必要とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ●構造は、三角形のワイヤネットを組み合わせた支持面、山側のアンカー、谷側の2段のアンカー足場を必要とするため伐採範囲がCXTスノーフェンスに比べ多い。また施工工期もこれに比べて長くなる。 ●フレキシブルなネット構造であるため雪圧を低減できる。また支持面先端に形成される雪底を防止することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●構造は、鋼製の柱、支持バーを斜面に吊り下げる構造であり、斜面上部に設置したアンカーで自立させている。 ●積雪深が大きくなると吊ロープが太くなり現場加工が困難となる。 ●斜面の凹凸が大きい場合、主構の設置位置に留意する必要がある。 ●アンカーの設置位置に留意する必要があり、多段配置となる場合でアンカーを一列に配置せざるを得ない時には、特に地盤強度に留意する必要がある。

実験



平成17年度新潟県中小企業経営新事業補助金交付新技術開発事業

中越地震では、斜面に大型のコンクリート基礎を設置した従来型の固定式雪崩予防柵が大きな被害を受けた。これらの被害は構造物の破損にとどまらず、コンクリート基礎が道路まで滑り落ちてくる可能性もあり、二次災害を防ぐという観点から検討が必要であると多方面から指摘された。これまでに、コンクリート基礎を必要としない雪崩予防柵として、ワイヤネットと鋼管柱で組み立てたフェンスを、地中に埋め込んだアンカーで斜面に係留する構造のスノーネット工法がヨーロッパを中心に使用され、国内でも使用例があるが、部材が輸入品や複雑な特注品であることなどにより高コストであった。本事業はこれらの問題に対し、日本の気象条件により適合したローコスト雪崩予防柵を開発し、市民の安全に貢献することを目的としたものである。また、本事業では「新技術開発委員会」を設置し、雪工学や防災工学の専門家(工学博士・技術士)の助言を得て開発を進めた。



CXTスノーフェンスの実験

施工



1. 準備工・測量



2. 足場組み立て



3. アンカー削孔



4. アンカー体挿入



5. グラウト工



6-1. 材料搬入



6-2. 柱ユニット設置



7. 形状維持ロープ取り付け



8-1. サイド上辺ロープ取り付け



8-2. ネット設置



9. ネット連結



10. サイド底辺ロープ取り付け



11. サイド編みロープ取り付け



12. 金網設置



13. 結合コイル取り付け

施工実績



新潟県長岡市山古志梶金地内
(発注者:長岡市役所)



新潟県長岡市山古志梶金地内
(発注者:長岡市役所)



新潟県小千谷市千谷川地内
(発注者:新潟県長岡地域振興局災害復旧部:小千谷地区担当)