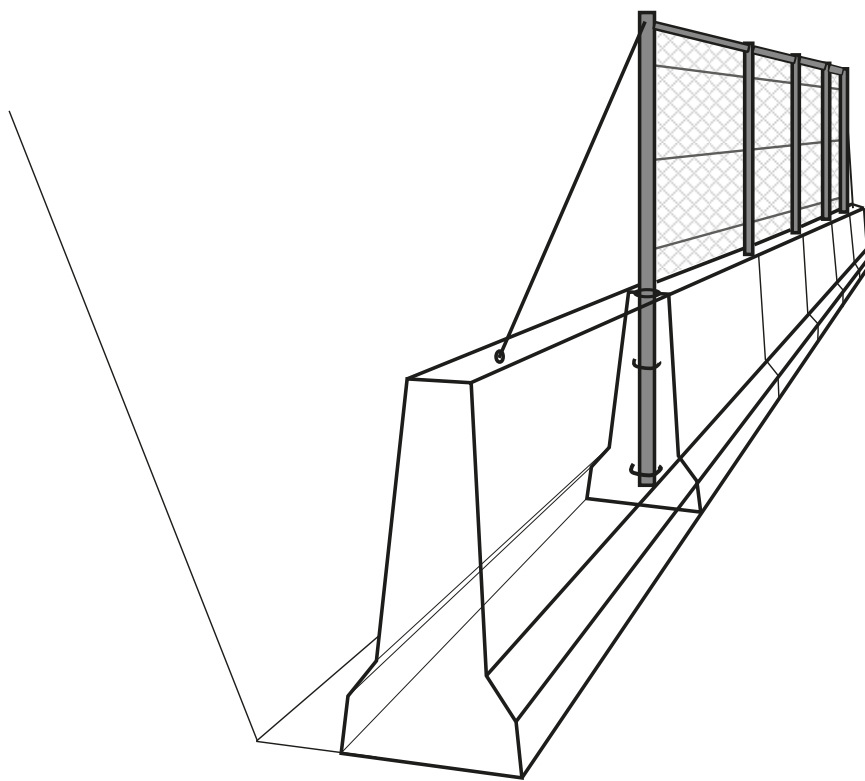


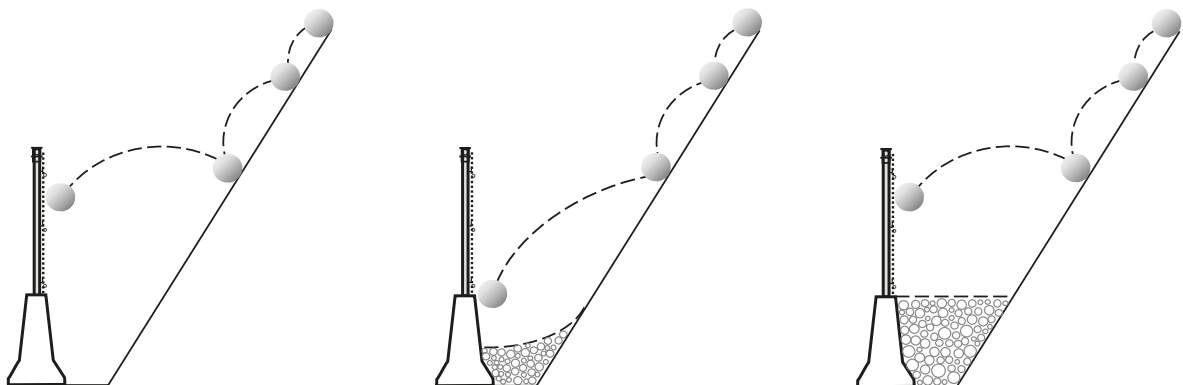
小規模落石の防護柵

SRフェンス

Small Rockfall protection Fence
(PCa Foundation type)



— 道路沿いに「置く」だけで落石防護 —



■ S R フェンスとは

道路沿いに簡単に設置できる落石防護柵 ⇔ 用地買収が不用

山間地の道路では、落石や土砂の流出が確認されると、その度に道路維持工事等によって除去されています。落石等の大半は、30cm角未満の小規模なもので、運動エネルギーに換算すると5kJ程度以下になります。

S R フェンスは、このような落石等に対応する防護柵です。道路斜面の法尻に、二次製品のコンクリートブロックを並べて、その連結部に差し込んだ支柱にワイヤロープとネットを設置する構造で、運動エネルギー6kJレベル以下の落石を受け止めることが可能です。

■ 開発の背景

近年、山間地の道路斜面は風化が著しく、降雨や強風、あるいは動物の移動等に起因する小規模落石や土砂の流出といった災害が多くなってきています。人材不足に伴う道路維持管理の充実等が課題となるなか、通行車輛の安全性、通行規制等の影響を考えると、このような落石等に簡単に対応できる対策工が求められています。

現在は、小規模な落石や崩壊が発生した場合、大型土のう、プラスチック製の車両用防護柵等が経験的イメージで設置されています。

また、小規模な落石等を抑えるためには、覆式ロックネットやストーンガード等の標準的な工法が施工されています。これらの工法は用地買収等が伴うため、施工が完了するまでに長い時間を要するうえ、施工中の通行規制が長時間になるなどの課題もあります。

S R フェンスは、このような課題を少しでも解決するために開発したもので、道路沿いに置くだけで防護機能を発揮できる落石対策工です。



小規模な落石・崩壊の状況



大型土のう対処事例



プラスチック防護柵
対処事例

■ 性能検証

性能検証の実験は、工場内の天井クレーンを利用して振り子方式で行いました。高さ5mの位置から、質量42kgのコンクリート多面体の重錘をS R フェンスに計3回繰り返し衝突させて挙動を観測しました。その結果、支柱や阻止面の変形などにより6.2kJのエネルギー吸収性能があることを確認しております。



重錘衝突前



重錘衝突後の最大変形



振り子式実験装置

■工法の特徴

●施工性

- ・現地測量や用地測量が必要ないため危険箇所へすぐに設置できます。
- ・製品を設置するだけなので1日から数日で施工が完了します。
- ・特殊な施工技術は不用な部材構造としているため簡単に施工できます。
- ・阻止面のネットは軽量剛性繊維網なので1人でも容易に持ち運びできます。

●安全性

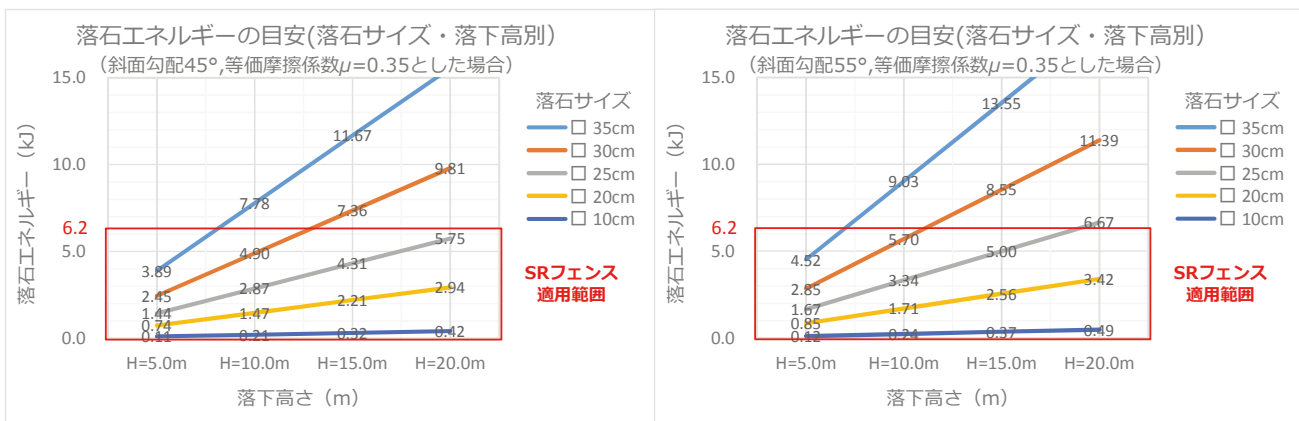
- ・可能吸収エネルギー6.2kJを実証実験で検証しています。
- ・高所作業や伐採等の作業がないので施工時の安全性が向上します。

●経済性

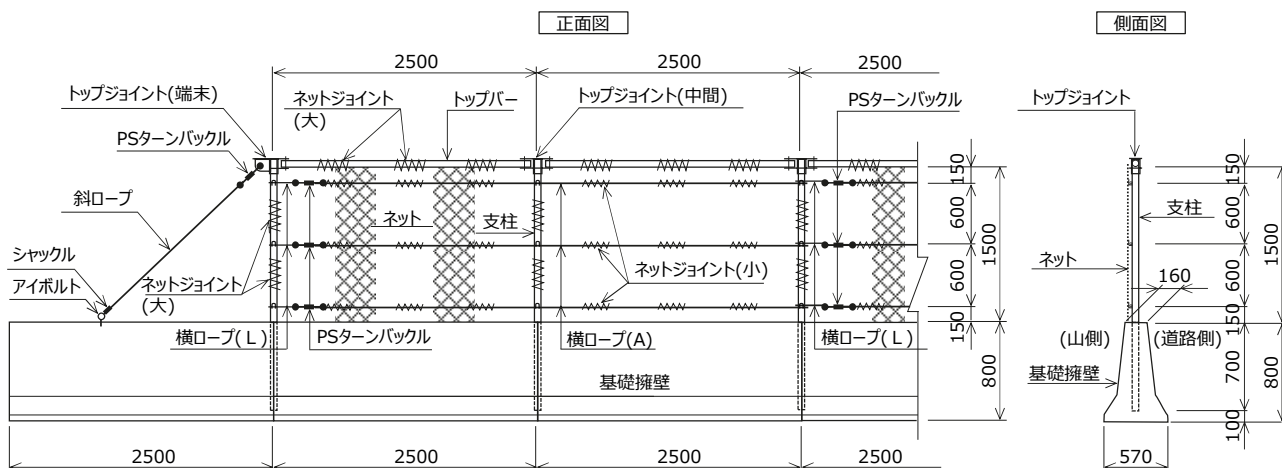
- ・委託費や用地費が不要なため経済性に優れます。
- ・通行規制の時間が短いため、施工時のガードマンの費用、通行車輛の待ち時間等の社会的コストを減少することができます。

■適用条件

運動エネルギー6.2kJ以下の落石を受け止めることができます



■標準構造



■ 使用材料

名称		細別・仕様	規格・基準値	名称		細別・仕様	規格・基準値
基礎擁壁	コンクリート	設計基準強度	$\sigma_{ck}=35\text{N/mm}^2$	防護柵	横ロープB	6×24 G/O φ10 L1850 (両端アイ加工)	JIS G 3525
		設計曲げ圧縮応力度	$\sigma_{ca}=12.5\text{N/mm}^2$		横ロープL	6×24 G/O φ10 L300 (ループ加工)	JIS G 3525
		許容せん断応力度	$\tau_a=0.52\text{N/mm}^2$		斜ロープ	6×24 G/O φ10 L1700 (両端アイ加工)	JIS G 3525
鉄筋	許容引張応力度	$\sigma_{sa}=180\text{N/mm}^2$	PS ターンバックル		W1/2" J&J	JIS G 3101 (SS400)	
	許容せん断応力度	$\tau_{sa}=80\text{N/mm}^2$	ネット		NE-GM-25 W1500×L2500	結節強度:950N/本 引張強度:21kN/m	
	支柱	φ48.6×3.5t-2255	JIS G 3444 (STK490) JIS H 8641 (HDZ35)		ネットジョイント (大)	φ3.2×70×300	JIS G 3506 硬鋼線材
防護柵	トッパー	φ48.6×2.4t-2380	JIS G 3444 (STK400) JIS H 8641 (HDZ35)		ネットジョイント (小)	φ3.2×50×300	JIS G 3506 硬鋼線材
	トップジョイント (端末)	φ60.5×4t-65	JIS G 3444 (STK400) JIS G 3101 (SS400) JIS H 8641 (HDZ35)		シャックル	SC10	JIS G 3101 (SS490) JIS H 8641 (HDZ35)
	トップジョイント (中間)	φ60.5×4t-65	JIS G 3444 (STK400) JIS G 3101 (SS400) JIS H 8641 (HDZ35)		アイボルト	M16	JIS B 1168 (SS400) JIS H 8641 (HDZ35)
	横ロープA	6×24 G/O φ10 L4350 (両端アイ加工)	JIS G 3525				

※材料の仕様および内容は、品質や性能の向上のため変更する場合があります。

■ 設置歩掛

基礎擁壁設置工

100m当たり

名称	単位	数量	摘要
世話役	人	1.0	
特殊作業員	人	1.0	
普通作業員	人	2.0	
諸経費	式	1.0	
トラッククレーン賃料	日	1.0	4.9t吊り
諸経費	%	4	

防護柵設置工

100m当たり

名称	単位	数量	適用
世話役	人	4.0	
普通作業員	人	8.0	
諸経費	%	5	

■ 施工手順

- ①設置箇所を清掃して設置位置にマーキング等を行います。
- ②基礎擁壁を荷下ろし場所に置かか、トラッククレーンを横付けします。
- ③基礎擁壁をクレーンで吊上げ、製品を水平にして、マーキング(水糸等)された位置に合わせて設置します。
- ④基礎擁壁を連結するために、端部のループ鉄筋に支柱を差し込みます。
- ⑤支柱に横ロープのアイ部を通した後、トップジョイントをボルト固定してトッパーを設置します。
- ⑥ターンバックルを締め付けて、斜ロープを張設します。
- ⑦3本の横ロープを所定の位置に移動させ、ターンバックルを締め付けて張設します。
- ⑧ネットを張るために番線等で横ロープに仮留めした後、所定の位置にネットジョイントで縫合します。



基礎擁壁に防護柵をセットした状況

