

技術概要書（様式）

※別紙2

出展技術の分類	安全・ 防災 インフラDX 維持管理 環境 コスト 品質 （該当分類に○を付記）		
技術名称	ハイジュールネット工法	担当部署	事務局
NETIS登録番号	掲載終了	担当者	畠山 裕昭
社名等		電話番号	03-3251-0660
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機		
	<p>ハイジュールネットの基本技術は、スイス国イソフェール社が開発したもので、250kJ～3000kJまでの6種類の落石防護システムが認証されている。</p> <p>日本に導入するに当たり日本の山岳地形条件に適合できるように、支柱間隔、及び有効柵高の設定範囲を広げ、様々な施行条件に適合できることと、施工性、経済性の向上及び維持管理が容易である事を趣旨として、開発したものである。</p>		
	2. 技術の内容		
	<p>ハイジュールネットは、落石発生源から落下終点に至る中間地帯(斜面途中)設けるもので、落石防護工に分類され、一般の落石柵に比べて大きな落石エネルギーを対象にした高エネルギー吸収型の落石柵で、落石エネルギーの大小に応じ、落石柵の最大エネルギー250KJ、500KJ、1000KJ、1500KJ、2000KJ、3000KJに対応する6種類の型式がある。</p> <p>また、近年多発している崩壊土砂による災害を防止するためハイジュールネットの落石補足システムを適用して実スケールの供試体で崩落土砂の実証実験を行い崩落土砂用のハイジュールネットも開発した。</p>		
	3. 技術の効果		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 支柱間隔5m～10mで所定の落石エネルギーの吸収が可能である事が認められた。 2. 有効柵高3m～7mで所定の落石エネルギーの吸収が可能である事が認められた。 3. ネットの部分補修が可能であり、かつその部分補修により所定の機能が回復できる事が認められた。 4. 支柱間隔5m～8m、有効柵高3m～6mで所定の衝撃力を有する崩壊土砂を捕捉出来る事が認められた。 			
4. 技術の適用範囲			
<p>特殊なプレーキエレメントが、大きな落石エネルギーをしっかりと吸収します。</p> <p>250kj～3000kjまで、スイスのWSLの元で行われる実証実験で認証されています。</p> <p>一度落石を受けても現地にて簡易な補修で機能を回復致します。</p> <p>斜面上では、大掛かりな基礎を必要としません。</p> <p>支柱に直接落石が衝突してもピンボルトがせん断し、システムを維持する構造となっています。</p> <p>ワイヤロープは塩害対策用として、アルミ亜鉛めっき仕様です。</p> <p>崩壊土砂用としては、衝撃力200kN/m²までの崩壊土砂の補足が可能です。</p>			
5. 活用実績			
<p>落石タイプ 177件／土砂タイプ 67件</p> <p>全国実績 217件／九州実績 27件</p> <p>国土交通省 30件（九州 2件、九州以外 28件）</p> <p>地方自治体 187件（九州 36件、九州以外 151件）</p> <p>民間 19件（九州 3件、九州以外 16件）</p>			

6. 写真・図・表

高エネルギー吸収型 落石防止柵 ハイジュールネット

250~3000kJ までの落石エネルギーを吸収する




高エネルギーの落石に対応

大きな落石エネルギーを対象にした落石防止柵。
250kJ~3000kJまで各エネルギー毎に実証実験を行い、性能が認められました。

高エネルギー吸収型落石防止柵の吸収メカニズム



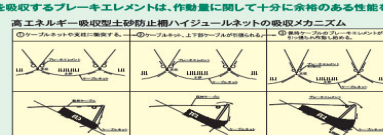
高エネルギー吸収型 土砂防止柵 ハイジュールネット



押し寄せる土砂をキャッチ

近年、異常気象による集中豪雨や大型台風が発生。また地震などの影響で斜面が崩壊し、土砂災害が頻発して、各地で家屋の倒壊や人的被害が多発しています。
このような状況を踏まえ、実証実験により、崩壊土砂を捕捉して土砂災害防止に役立てることを目的とした「高エネルギー吸収型土砂防止柵」を開発しました。
支柱間隔 5m ~ 8m、有効高さ 3m ~ 6m で所定の衝撃力を有する崩壊土砂を捕捉し、堆積土砂を保持できることが認められました。

高エネルギー吸収型土砂防止柵ハイジュールネットの吸収メカニズム



高エネルギー吸収型落石防止柵 ハイジュールネット

実証実験の状況



▲ブレイキエメント動作確認
ブレイキが正常に動作したことを確認した。

▼ケーブルネット補修箇所への実験
切断したケーブルネットを補修した箇所にて1000kJの落石エネルギーを発生し、破壊する事なく衝撃が吸収されたことを確認した。

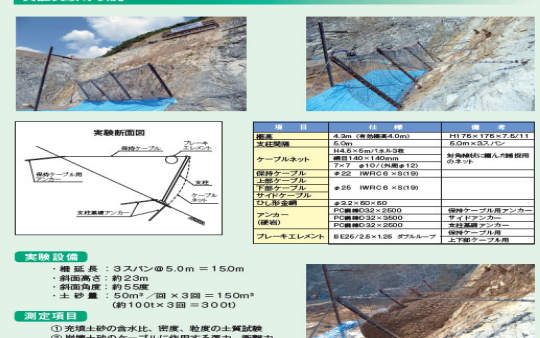
まとめ

- ① 最大3000kJの落石エネルギーへの対応が可能であることが、試験において確認されている。
- ② ネットが破損した場合でも部分補修が可能。
- ③ ネットの交点部は、交点クリップで固定する構造としているため、ケーブルネットの一部が破損した場合も周囲に影響しない。

※3,000kJとは、9.6tの重量を32.0m上方から自然落下させた時に発生するエネルギーです。

高エネルギー吸収型土砂防止柵 ハイジュールネット

実証実験の状況



項目	仕様	備考
長さ	4.5m (有効高さ4.0m)	H17E-1725-26x11
支柱間隔	5.0m	600x350x10
ケーブルネット	H145-55m/75mm	600x350x10
補修用ケーブルネット	H145-55m/75mm	補修用ケーブルネット
鋼線ケーブル	φ12 (鋼線φ12)	
土砂ケーブル	φ25 (FRRCφ25x110)	
支柱ケーブル	φ25 (FRRCφ25x110)	
クリップ	φ32x60x60	鋼線ケーブル用クリップ
ブレイキ	FCR規格φ25x1010	サポーター用
アンカー	FCR規格φ32x3500	土砂ケーブル用
クリップ	FCR規格φ32x2500	鋼線ケーブル用
ブレイキエメント	BE26/2.6x1.06 ダブル	土砂ケーブル用

実験設備

- ・柵延長：3スパン@5.0m = 15.0m
- ・斜面高さ：約2.3m
- ・斜面角度：約55度
- ・土砂量：50m³/回 × 3回 = 150m³ (約100t×3回 = 300t)

測定項目

- ① 崩壊土砂の含水比、密度、粘度の土質試験
- ② 崩壊土砂のケーブルに作用する力、衝撃力、速度、移動高さの測定
- ③ 崩壊土砂の捕捉量、すり抜け量の測定
- ④ ブレイキエメントの作動高さの測定

まとめ

- ① 崩壊土砂の衝撃力は、国土交通省告示第332号に準拠して算出します。
- ② 衝撃力200kN/m²、150kN/m²、100kN/m²に応じてシステムの設計を行います。
- ③ 設置位置は、捕捉時のネット突出及びすり抜け等を考慮して、保全対象物から3~5m以上離れた箇所を原則とします。
- ④ 設置場所は、急傾斜地、道路・林道等の斜面、渓流地での小規模な土石流発生地等とします。



埼玉県飯能市
HJN-1000-3.0 L=55m



山梨県大月市
HJD-150-3.0 L=48m