

概要説明書

概要説明書(その1)		※登録No.	2022D201
技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網	※登録年月日	2023.2.20
		※変更登録年月日	2023.11.28
商標名等	強靱防護網(きょうじんぼうごあみ)	開発年月	2018年1月
分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野 <input type="checkbox"/> 建築分野 (必ず、どちらかを選択してください。)		
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 工法 <input type="checkbox"/> 製品 <input type="checkbox"/> 材料 <input type="checkbox"/> 機械 <input type="checkbox"/> システム		
キーワード (複数選択可)	<input checked="" type="checkbox"/> 安全・安心 <input type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> コスト縮減・生産性の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 公共工事の品質確保・向上 <input type="checkbox"/> 景観 <input type="checkbox"/> 伝統・歴史・文化 <input type="checkbox"/> リサイクル		
	自由記入	国土強靱化	
開発目標 (複数選択可)	<input type="checkbox"/> 省人化 <input type="checkbox"/> 省力化 <input checked="" type="checkbox"/> 経済性の向上 <input type="checkbox"/> 施工精度の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 耐久性の向上 <input type="checkbox"/> 安全性の向上 <input type="checkbox"/> 作業環境の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 周辺環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 地球環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 省資源・省エネルギー <input checked="" type="checkbox"/> 品質の向上 <input type="checkbox"/> リサイクル性向上 <input type="checkbox"/> その他 ()		
開発体制	<input type="checkbox"/> 単独 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 (<input checked="" type="checkbox"/> 民・民 <input type="checkbox"/> 民・官 <input type="checkbox"/> 民・学)		
	開発会社	シビル安全心株式会社、株式会社シビル	
公的支援助成等(「Made in 新潟 新商品調達制度」)の関連の有無 ※分類の詳細は(その8)参照			
該当の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 無し 有り <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> VI		
問合せ先	会社名	シビル安全心株式会社	
	担当部署	創造企画	
	担当者	渡辺 隆雄	
	住所	新潟市北区太郎代2629番地1	
	Tel	050-3611-4688(代行), 080-8035-3349(担当直通)	
	Fax	025-282-5058	
	E-mail	civil2@rcnet.co.jp	
	ホームページURL	https://anzenshin.com/	
新技術の概要※ホームページでの検索結果に表示する技術の概要です(全角127文字以内)			
高強度な金網・ワイヤロープと、支柱、緩衝装置、ロックアンカーから構成された、高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網である。想定される落石エネルギーの規模に応じて8型式より選択可能であり、性能と経済性のバランスに優れた技術である。			
新技術の概要			
①何について何をやる技術か？(新規性についてではない)			
支柱を設置することで金網覆い上部に間口を設け、道路斜面の上部より発生した、中～大規模な落石を捕捉、緩衝装置の効果によって落石エネルギーを吸収しながら斜面下端の道路脇へ安全に誘導する、高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網である。			
②従来はどのような技術で対応していたか？(従来技術についてのみ記載する。新技術との比較ではない)			
小規模落石は、ひし形金網・ワイヤロープ・H形鋼支柱・アンカーから構成された、従来型ポケット式落石防護網で対応しており、中～大規模な落石に対しては、予防工(除去・ワイヤロープ掛工・ワイヤロープ伏工)を併用することで対応していた。			
③公共工事のどこに適用できるか？			
<ul style="list-style-type: none"> ・長大な斜面上部に落石発生源があり、道路脇まで急峻な地形が連続している箇所。 ・従来技術(ポケット式落石防護網)では対応できない規模の落石エネルギーが想定される箇所。 ・地形の起伏があり、支柱設置間隔を広く取りたい箇所(10m～19mで調整可能)。 			

概要説明書(その2)

技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網	※登録No.	2022D201
新規性及び期待される効果			
①どこに新規性があるのか？(従来技術と比較して何を改善したのか？)			
<p>(1). 緩衝装置により、落石の衝突エネルギーを吸収し、部材に作用する荷重を抑制する。</p> <p>(2). 従来技術に比べて性能が向上したことにより、設置に必要な用地面積(斜面高さ方向)を最小限に抑えられる。</p> <p>(3). 高強度な専用金網を使用することで、縦ロープを排した構造※となり、施工日数の短縮とメンテナンス性を向上。 ※ネットタイプ(7型式)の構造。ロープタイプ(KB-RS5.0)は、縦・横にワイヤロープを格子状に配置している。</p>			
②期待される効果(～が～になる。～を～にすることができる。)			
<p>(1). 緩衝装置は、横ロープとアンカーの間に設置する部材で、設置落石発生時に一定の張力が作用すると、プレートとクリップ型把持具に挟み込まれたスリップロープが張力の作用方向に引き出され、その際に発生する摩擦抵抗力により衝突エネルギーを吸収する機能を有する。また、作動する際に発生する摩擦抵抗力で衝突エネルギーを吸収し、アンカーやワイヤロープ等に作用する引張荷重を抑制することで、部材の損傷リスクを低減し、補修などのメンテナンス頻度を抑えることができる。</p> <p>(2). 従来技術(ポケット式落石防護網)の対応可能落石エネルギーは、最大150kJであり、落石の規模・落下高さ等の条件によっては、設置高さを増したり、落石予防工等の別途対策が必要であった。本技術は、従来技術に比べて性能が向上したことにより、落石の落下高さによる制約を殆ど受けず、設置高さを抑える事ができ、必要な用地買収範囲およびコストを削減できる。</p> <p>(3). ネットタイプは、高強度な金網とワイヤロープ、緩衝装置を用いることで、縦ロープが無くても大きな落石エネルギーを吸収する事ができる。また、縦ロープが無い事で部材点数が少なくなることにより、施工日数の短縮や、メンテナンス性の向上が期待できる。</p>			
③アピールポイント			
類似構造(ポケット式落石防護網)で、最も性能の高い技術である(2022年10月現在)。			
適用条件			
①自然条件 最大積雪深2.0m以下の斜面。			
②現場条件 ・アンカー一定着の見込める斜面(N値=10以上)。 ・支柱設置箇所まで荷揚げ可能な架設機材(ラフテレーンクレーン、トラッククレーン、簡易索道)を設置するスペース。			
③技術提供可能地域 特段の制限なし。			
④関係法令等 特になし。			
適用範囲			
①適用可能な範囲 対応可能落石エネルギー_200kJ、400kJ、700kJ、1,000kJ、1,400kJ、2,500kJ、2,700kJ、5,000kJ ※表記の対応可能落石エネルギーは、左右両端にコンクリート反力体を設置した実験装置で確認した実験値である。なお、本工法を実際の現場に設置する場合は、支柱及びアンカーを直接、地盤に設置する。			
②特に効果の高い適用範囲 落石の発生源が斜面上方に分布していて、発生源対策(予防工)が困難であったり、広大な用地取得が困難な場合。			
③適用できない範囲 設置延長が10m未満、設置高さが10m未満(タイプによって15m未満)。湧水等でアンカーの定着が見込めない斜面や最大積雪深が2.0mを超える斜面。その他、架設機材の設置が出来ない場合。			
④適用にあたり、関係する基準及びその引用元 【落石対策便覧】【道路土工-切土工・斜面安定工指針】【道路土工構造物技術基準・同解説】 【高エネルギー吸収型落石防護工等の性能照査手法に関する研究 共同研究報告書】【グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説】			
留意事項			
①設計時 ・落石寸法および落下高さ、跳躍量。 ・落石衝突位置を考慮した支柱高さの選定、アンカー設置地盤条件の設定。 ・落石発生時、保全対象となる道路への影響。			
②施工時 ・アンカー設置地盤の照査、アンカーの耐力確認。 ・斜面状況により支柱高さを変更し、ネット天端を合わせる(落石対策便覧H29年12月_P170参照)			
③維持管理時 ・供用中の日常点検、材料の現況状態調査。 ・(落石発生後)必要に応じて、緩衝金具の交換、金網の修復、ワイヤロープの張り直し等。			
④その他 ・ポケット支柱は、10.0m～19.0mの間隔で調整可能としている。 ・現地起工測量の際、地形に応じて支柱間隔を調整する。(ただし、10.0m未満の間隔にならないこと)			

概要説明書(その3)

技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網	※登録No.	2022D201
------	---------------------	--------	----------

活用の効果

比較する従来技術	ポケット式落石防護網			
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上 (14.4 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下 (%)	
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮 (31.6 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加 (%)	支柱・アンカー本数の減少
品質	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	金網強度を約2倍に向上
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	支柱・アンカー本数の減少
周辺環境への影響	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	交通規制等の期間減少

活用の効果の根拠

基準数量	39	単位	m
	新技術(A)	従来技術(B)	変化値A/B(%)
経済性	8,105,368円	9,469,356円	85.6%
工程	13日	19日	68.4%

●新技術の内訳

基準数量: 39m あたり

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
材料費	KB-NH3.2-1型	1	式		6,438,287	見積
アンカー組立	PBタイプD29×1000~3000	1	式		331,260	協会歩掛
ポケット式支柱設置工	H=3.5m φ101.6	1	式		423,581	協会歩掛
金網・ロープ設置工	金網φ3.2,5.0、ロープφ14.18	390	m ²	2,282	889,980	協会歩掛
緩衝装置設置工	φ14用	4	組	5,565	22,260	協会歩掛
合計		1	式		8,105,368	

●従来技術の内訳

基準数量: 39m あたり

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
金網・ロープ組立工	Z-GS3,4 φ5.0	780	m ²	9,650	7,527,000	市場単価
アンカー設置工	岩盤用D29×1000	24	本	22,100	530,400	市場単価
ポケット式支柱設置工	H=3.5m アンカー固定式	14	組	93,900	1,314,600	市場単価
ワイヤグリップ取付	φ14mm用	76	個	1,281	97,356	見積
合計		1	式		9,469,356	

■積算条件:新潟県_令和4年10月

■設計条件

- ・落石重量=5.6kN, 落石高さ(発生源~道路面)=50m, 斜面勾配=60°, 等価摩擦係数=0.35
- ・地盤条件=軟岩(表土なし)

・新技術の設計条件:施工範囲(H=10m×W=39m), ネットまでの落石高さ=40m(199kJ)[※]

・従来技術の設計条件:施工範囲(H=20m×W=39m), ネットまでの落石高さ=33.4m(150kJ)

※新技術における対応可能落石エネルギーは、左右両端にコンクリート反力体を設置した実験装置で確認した数値である。なお、本工法を実際の現場で施工する場合は、支柱及びアンカーを直接、地盤に設置する。

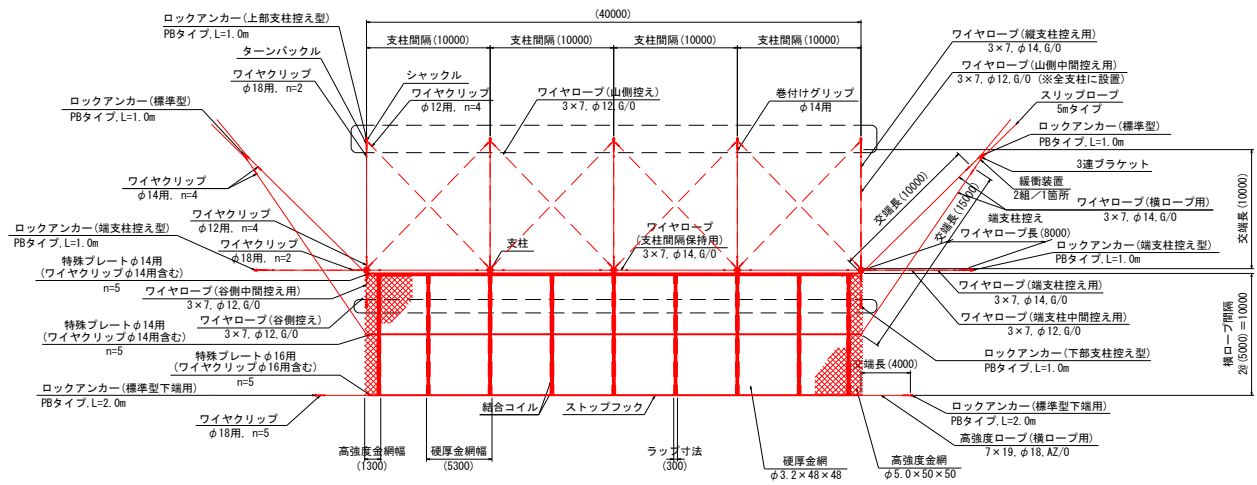
概要説明書(その4)

技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網		※登録No.	2022D201		
施工単価	<input type="checkbox"/> 歩掛りなし <input checked="" type="checkbox"/> 歩掛りあり(<input type="checkbox"/> 標準 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 協会 ・ <input type="checkbox"/> 自社)					
・概算工事費の目安_材料費+施工費(溶融亜鉛メッキ仕様)						
タイプ	型式名	性能※1	高さ(SL)	延長(W)※2	支柱間隔	単価/m ² 当り(円)※3
ネットタイプ	KB-NH3.2-1型	200kJ	10.0m~	10~40m (1工区当り)	10~19m (標準10m)	17,000~29,000
	KB-NH3.2-2型	400kJ				18,000~30,000
	KB-NH4.0-1型	700kJ	11.0m~			23,000~36,000
	KB-NH4.0-2型	1,000kJ	14.0m~			25,000~37,000
	KB-NH5.0-1型	1,400kJ	12.0m~			32,000~49,000
	KB-NF5.0-1型	2,500kJ	13.5m~			49,000~72,000
KB-NF5.0-2型	5,000kJ	15.0m~	88,000~122,000			
ロープタイプ	KB-RS5.0		2,700kJ	55,000~77,000		
※1・実験装置(概要説明書5 実験装置写真を参照)の左右両端のコンクリート反力体に設置したアンカーは強固なH形鋼に固定されており、アンカー及び周辺の変形・変位によるエネルギー吸収はなく、部材(ロープ、緩衝装置等)にとって厳しい条件の実験となる。 ・表記の対応可能落石エネルギーは、左右両端にコンクリート反力体を設置した実験装置で確認した数値である。 ・なお、本工法を実際の現場で施工する場合は、支柱及びアンカーを直接、地盤に設置する。 ・実際の現場で設置するアンカーの設計荷重は、実験時に計測した荷重から決定される。 ・アンカー長は引抜試験の結果や地盤データを基に決定し、設置後の確認試験で所定の耐力を確認する。						
※2・延長が40mを超える場合は工区を分割し、重ね部を設ける。						
※3・単価は、最大延長(W)40m設計時を目安としている。						
施工方法						
<pre> graph LR A[準備工(起工測量)] --> B[ロックアンカー設置] B --> C[支柱設置] C --> D[金網組立] D --> E[緩衝金具設置] E --> F[ワイヤロープ組立] F --> G[ストップコイル設置] G --> H[完成] </pre>						
残された課題と今後の開発計画						
①課題 ・最大積雪深2.0mを超える地域での適用。 ・型式ごとの経済性、施工性の更なる向上。						
②計画 ・積雪を考慮したモデルでの実規模実験。 ・現場での複雑な作業を減らすための、ユニット部材の開発。						
施工実績	<input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし		※2023年3月末現在			
新潟県の公共事業						
他の公共機関	174					
民間等						
特許・実用新案					番号	
特許	<input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input type="checkbox"/> なし				P.6130092, 6355291	
実用新案	<input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input type="checkbox"/> なし				U.3220402	
他の機関による 評価・証明	証明機関	国土交通省				
	制度名	NETIS				
	番号	申請中				
	評価等年月日					
	証明等範囲					

概要説明書(その5)

技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網	※登録No.	2022D201
概要図、写真等			

(例)展開図 ネットタイプ KB-NH3.2-1型【高さ(SL)10m×延長(W)40m】



緩衝装置



端末緩衝金具(ロープタイプ用)



実験装置



性能実証実験の状況(公開実験)



施工事例(ネットタイプ KB-NH4.0-1型)



施工事例(ロープタイプ KB-RS5.0)



概要説明書(その6)

技術名称	高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網			※登録No.	2022D201
施工実績一覧					
区分	発注者	地域機関名	施工時期	工 事 名	
県内における施工実績					
県外における施工実績	山形県	庄内総合支庁	R.4.8～R.4.10	令和3年度(繰越)災害に強いみちづくり事業(防災安全・補正)主要地方道余目温海線斜面对策工事	
	山梨県	中北林務環境事務所	R.4.3～R.4.7	林道南アルプス線(嘉助工区)改良工事(明許)	
	東京都	西多摩建設事務所	R.4.4～R.4.10	道路災害防除工事(3西の8)	
	三重県	四日市建設事務所	R.4.7～R.5.3	令和4年度防災安全・国道第A010-13分0003号一般国道477号災害防除(落石対策)工事(その1)	
	静岡県	下田建設事務所	R.4.8～R.5.3	令和4年度[第33-I1001-01号](国)414号災害防除工事(落石防護網工)(11-01)	
	国土交通省	九州地方整備局長崎国道事務所	R.4.12～R.5.1	令和3年度長崎管内防災外工事	
	熊本県	球磨地域振興局	R.5.1～R.5.2	令和3年度防安(防災)第0445-0-102号 合併 国道445号防災安全交付金(災害防除)工事 他合併	
	長野県	佐久建設事務所	R.5.1～R.5.2	令和3年度 国補土砂災害対策道路(加速化)工事	
	神戸市	北建設事務所	R.4.12～R.5.3	有野六甲線道路防災対策工事(9.10工区)	
				上記の他 165 件 (令和5年3月末現在)	

