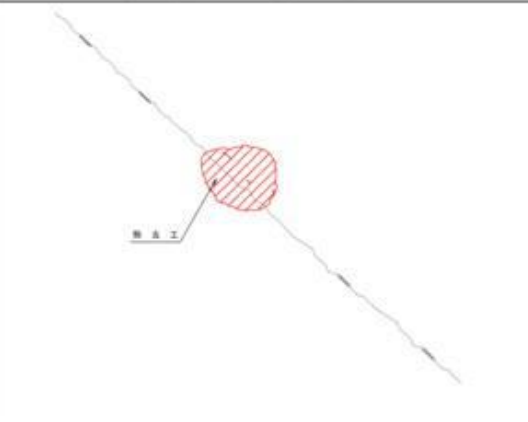

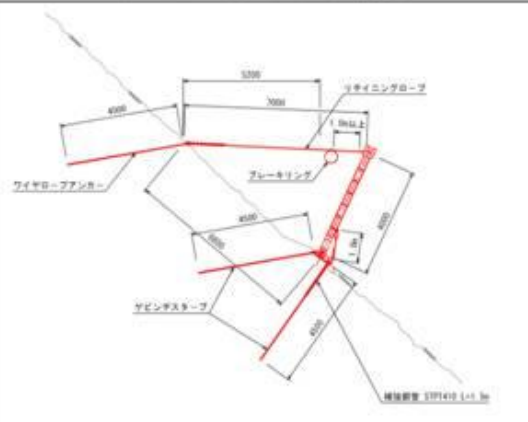
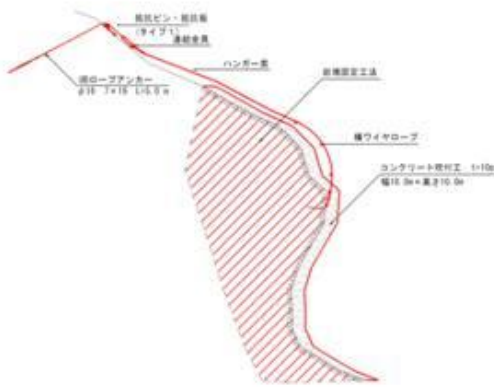

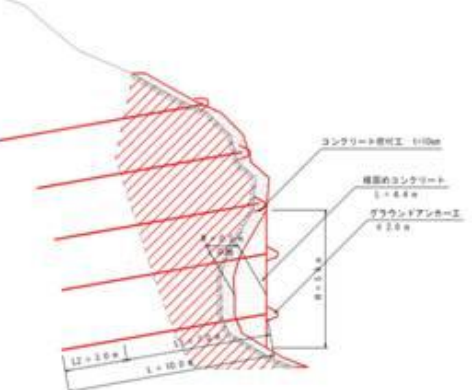


工法選定比較表

<p>主旨</p>	<p>自然斜面に不安定な転石や浮石が多数分布している。 部分的にはワイヤーネット工により対策済みの石もあるが、現地踏査の結果、道路への落石が予測出来る石が残っている為、工法を比較のうえ決定し、対策を行うものとする。</p>		
<p>断面図</p>	<p>第1案 除去工</p> 	<p>第2案 ワイヤーネット工</p> 	<p>第3案 高エネルギー落石防護柵工</p> 
<p>対策方針</p>	<p>現地踏査の結果、落石の可能性のある岩は18個である。 個別に破砕を行い完全に除去する事が前提であるが、地形的な状況より除去が不可能であると判断出来る対象岩は、ワイヤーネット工にて対策を行う。 (ワイヤーネット工 N=3箇所 転石 NO.15、20、21)</p>	<p>対象岩の除去を行わず、個別な対策工法として、ワイヤーロープから成るネットで斜面上に固定を行う。 重量的に対応出来ない岩(転石 NO.18、23)については、岩塊固定工にて対応する。 岩自体の風化・浸食は考えられない為、金網の併用及び、表面への吹付けは行わない。</p>	<p>既設の位置にて高エネルギータイプの落石防護柵を新たに構築しても対応が不可能である為、斜面の途中に設置する事で、落石エネルギーが小規模なうちに捕捉する。 使用タイプは、Emax=1,000kJ とする。 適用範囲外となる転石 6個については、第2案同様に固定工法にて対応を行う。</p>
<p>工法の特徴</p>	<ol style="list-style-type: none"> 除去する事で、災害要因が完全に取り除かれる。 静的破砕は、石灰系薬剤を使用する為、爆発音や振動、打撃音なく破砕が可能である。 対象岩が斜面を背負っており、除去後に斜面崩壊などの二次災害の危険がある場合は採用出来ない。 	<ol style="list-style-type: none"> メインロープを2本1組の使用としている為、従来からのワイヤーロープによる工法(50kN~60kN)より2倍の岩塊重量に対応できる。 ワイヤーロープが柔軟である為、地形に沿った施工が可能である。 支障となる最小限の伐採で施工できる。 金網を併用する事で、割離型による小さな石についても対応できる。 	<ol style="list-style-type: none"> リング状に編まれた金網(リングネット)の変形性により、250 ~ 3,000kJ のエネルギー吸収が可能である。 地形・地質条件の制約が少なく、現場での変更も可能である。 <p>NET15 登録番号 No. NH-990001 (リングネット工法)</p>
<p>施工性</p>	<ol style="list-style-type: none"> 作業工程が全て人力施工となる為、施工内容は他の工法に比べ簡易であるが、施工性が非常に悪い。 施工の際に小割する岩片が飛散しないようにモッコによる仮設が必要となる。 小割した後、段切崩れが発生する。 	<ol style="list-style-type: none"> アンカー施工は人力で行うが、1箇所当りの本数が少ない為、早期完了が望める。 使用材料、機械が軽量で、施工も容易である。 	<ol style="list-style-type: none"> 部材が軽量である為、搬入が容易である。 アンカーの耐孔時に仮設足場が必要である。 網自体の施工も簡易であり、基礎構築を施工しない為、工期短縮が図れる。
<p>経済性</p>	<p>概算工事費 (1式)</p> <p>17,939 千円</p> <p>(除去工 N=15箇所 14,457千円) (ワイヤーネット工 N=3箇所 1,971千円) (仮設工 モノレール 300kg クラス 1,511千円)</p> <p>1.18</p>	<p>概算工事費 (1式)</p> <p>15,241 千円</p> <p>(ワイヤーネット工 N=16箇所 9,130千円) (岩塊固定工 N=2箇所 4,600千円) (仮設工 モノレール 300kg クラス 1,511千円)</p> <p>1.00</p>	<p>概算工事費 (1式)</p> <p>33,646 千円</p> <p>(落石防護柵(リングネット工法) 24,575千円) (固定工 N=6箇所 7,560千円) (仮設工 モノレール 300kg クラス 1,511千円)</p> <p>2.21</p>
<p>メンテナンス</p>	<ol style="list-style-type: none"> ワイヤーネット工における金具類の腐食、ワイヤーロープの緩み等の点検が必要である為、第2案と維持管理量は変わらない。 	<ol style="list-style-type: none"> 金具類の腐食、ワイヤーロープの緩み等の点検が必要である。 	<ol style="list-style-type: none"> 金具類の腐食、ワイヤーロープの緩み等の点検が必要である。 落石による損傷箇所は、部分補修が可能である。 落石発生時には、ネットで受けた岩を除去する必要がある。
<p>総合評価</p>	<p>災害要因が軽減され、維持管理も容易であるが、施工性が悪い。</p> <p>2</p>	<p>各項目での評価が比較案の内、最も優れており、現場に適した工法と言える。</p> <p>1</p>	<p>広範囲における不安定な浮石・転石に対応可能であるが、経済性に他の案に比べ、劣ってしまう。</p> <p>3</p>

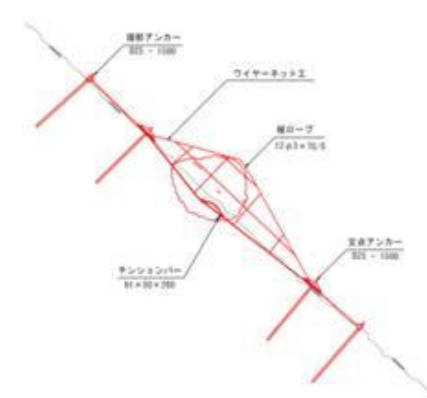


注記) 概算工事費について、第2案、第3案においては、用地費を考慮していません。

工法選定比較表

<p>主旨</p>	<p>施設管理番号 NO19A030（以降、箇所1とする）と同様にトンネルの坑口上に存在する露岩が対象である。 対象岩（カル字変状 NO.1）は、箇所1に比べ表面の風化は進行していないが、将来的には同様に小片落石の原因となる。 現在、対象岩自体は安定しているが、斜面を背負うための除去は行えず、既存の根固め工の基礎部と同様に岩塊周囲の土砂流出により崩落する恐れがある為、大規模な岩における固定工法3案より比較検討を行う。</p>		
<p>断面図</p>	<p>第1案 岩塊固定工 + コンクリート吹付工</p> 	<p>第2案 根固め工 + コンクリート吹付工</p> 	<p>第3案 グラウンドアンカー工 + コンクリート吹付工</p> 
<p>対策方針</p>	<p>対象岩（幅4.5m×奥行3.0m×高さ9.0m想定）が100tを超える為、現位置での固定を特殊なアンカーとワイヤーロープにて行う。 岩塊周囲の土砂が雨水等で流出した際に岩塊を吊り上げて落下を抑制する構造である為、転倒・崩落の防止が可能である。 岩の表面は、風化防止としてコンクリート吹付（t = 10cm）を行う。</p>	<p>既存と同様に対象岩の基礎部にコンクリートによる根固め工を行う。 岩の表面は、風化防止としてコンクリート吹付（t = 10cm）を行う。 既存の根固め工箇所基礎部が洗掘されている事から、再構築の必要があり、露岩部においてもコンクリート吹付を行う事が望ましい。</p>	<p>対象岩が大規模であり、周囲の土砂流出による崩落を抑え込む為、グラウンドアンカーにて固定を行う。 第1案同様、直接地山に定着させる為、施工後における対象岩の挙動に抵抗させる。 他の案と同様に、風化防止としてコンクリート吹付（t = 10cm）を行う。</p>
<p>工法の特徴</p>	<p>1. 従来の工法にて困難な100t以上の岩塊の落下・崩落を抑え込む事が可能である。 2. 独自のアンカーであり、地盤条件に制約がない。 3. 岩の重量によって使用するワイヤーロープの本数が変わるが、現場での対応が可能である。 NETIS登録番号 No. HP-040014（岩塊固定工法）</p>	<p>1. 根固め工は、簡単に除去出来ない大きさの対象岩の滑動・転倒を抑えるために用いられる工法である。 2. 基礎を安定した基盤におく必要がある為、施工時のボーリング、サウンディング等を行う必要がある。 NETIS登録番号 NO. KT-980565-A（ユニラップ工法）</p>	<p>1. 大きな抑止力を期待する際には、一般的な工法である。 2. 想定した定着位置が深くなった場合の対応が難しい。</p>
<p>施工性</p>	<p>1. 表面への吹付を全体に行った後にアンカーの施工を行う為、施工時の剝離による小片落石は予防できる。 2. 資機材が軽量であり、搬入はモノレール（300kg）で行える。 3. アンカー施工は、軽量な特殊穿孔機で行う為、作業機台は不要である。</p>	<p>1. 根固め工のコンクリート打設等に工期する上、打設箇所が高所となる為、高機種圧送ポンプを使用したユニラップ工法にて行う。 2. 床掘りの際に岩が不安定になる事が予想される為、施工の際には十分注意が必要。 3. 第1案と同様に、搬入はモノレール（300kg）で行える。</p>	<p>1. 資機材が重量である為、搬入はモノレール（1,500kg）にて行う。 2. グラウンドアンカーの施工に工期を要し、作業機台が必要となる。 3. 施工時にアンカーの定着基盤の確認が必要である。</p>
<p>経済性</p>	<p>概算工事費（1式） 5,241 千円（仮設費を含む） 1.00</p>	<p>概算工事費（1式） 8,001 千円（仮設費を含む） 1.53</p>	<p>概算工事費（1式） 13,830 千円（仮設費を含む） 2.64</p>
<p>メンテナンス</p>	<p>1. ワイヤーロープ、アンカーに対する点検が必要である。 2. 吹付面に対する変状（亀裂等）の点検を行う。</p>	<p>1. 根固め及び吹付面に対する点検が必要である。 2. 既存の根固め工の基礎部に確認された土砂の流出による洗掘の観察が必要である。</p>	<p>1. アンカーに対する点検が必要である。 2. 吹付面に対する変状（亀裂等）の点検を行う。</p>
<p>総合評価</p>	<p>各項目での評価が比較案の内、最も優れている。 1</p>	<p>第1案に次いで、現場に適した工法と言える。 2</p>	<p>他の工法比べ、工費が最も高い上、ボーリング調査などの現況地盤を把握する資料がない為、定着位置の変更もある。 3</p>

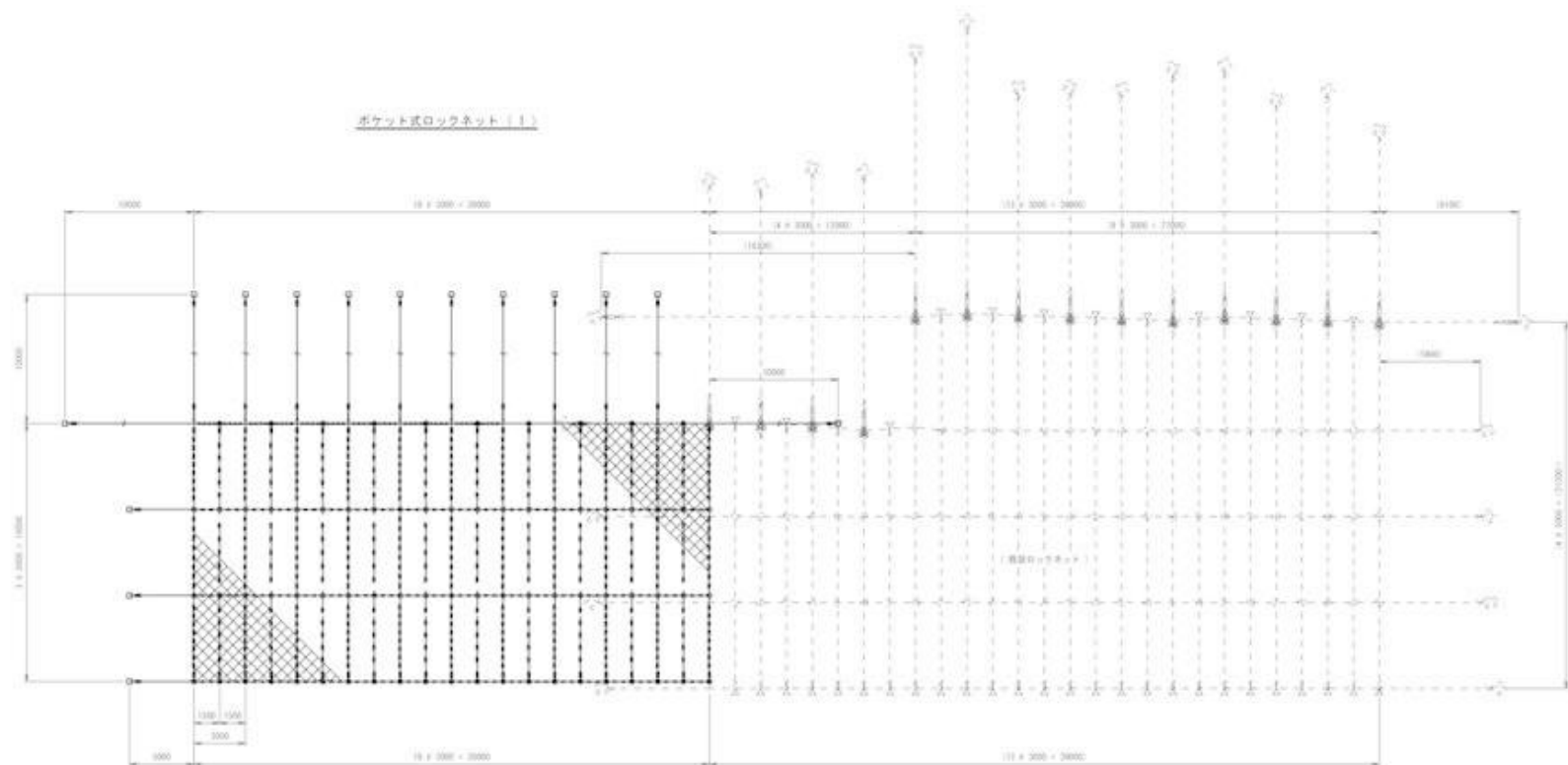
注記）概算工事費については、施工の際における用地費は考慮していません。

工法選定比較表

<p>主 旨</p>	<p>斜面下側に浮石状となった転石が存在しており、滑落の危険が非常に高い。 道路（非常駐車帯）に沿った形で、落石防護柵（H = 2.0 m）が施工されているが、全ての石に対して対応が出来ない為、下記3案にて比較検討をする。</p>					
<p>断 面 図</p>	<p>第1案 ワイヤーネット工</p> 	<p>第2案 高エネルギー落石防止網工</p> 	<p>第3案 高エネルギー落石防護柵工</p> 			
<p>対 策 方 針</p>	<p>既設の落石防護柵での対応が不可能である浮石・転石13箇所を、現位置にて固定工法のワイヤーネット工にて抑え込む。 岩自体の風化・浸食は考えられない為、金網の併用及び、表裏への収付は行わない。</p>		<p>既設の落石防護柵での対応が不可能な転石5個（No.1, 7, 9, 13, 20）を落石防止網にて対策を行う。 使用タイプは、上部の対象岩にも対応すべくポケット式タイプとする。 沢への落下が予測される転石8個については、第1案同様ワイヤーネット工にて対策を行う。</p>		<p>既設の落石防護柵での対応が不可能である為、対応できる高エネルギータイプの落石防護柵（Emax=400kJタイプ）を既設の位置に構築する。 既設の落石防護柵は、必要範囲のみ取り壊すものとする。 沢への落下が予測される転石10個については、第1案同様ワイヤーネット工にて対策を行う。</p>	
<p>工 法 の 特 徴</p>	<ol style="list-style-type: none"> メインロープを2本1組の使用としている為、従来のワイヤーロープによる工法（50kN～60kN）より2倍の岩塊重量に対応できる。 ワイヤーロープが柔軟である為、地形に沿った施工が可能である。 支障となる最小限の伐採で施工できる。 		<ol style="list-style-type: none"> 従来の落石防止網（Emax=200kJ W=10kN）よりも大きなエネルギー（Emax=4,000kJ W=100kN）に対応した高エネルギータイプの落石防止網である。 使用している金網は、高弾性かつ変形特性に優れている為に破れ難い。 ワイヤーロープを閉合するように配置され、緩衝装置がアンカーへの衝撃分散を行う。 NETIS登録申請中（ネットワン工法） 		<ol style="list-style-type: none"> 従来の落石防護柵（Emax=50kJ程度）よりも大きなエネルギー（Emax=1,000kJ）に対応した高エネルギータイプの落石防護柵である。 ワイヤーロープに緩衝金具が取り付けられており、ワイヤーロープのスリップと支柱の塑性変形にて落石エネルギーに対応する。 NETIS登録番号 No. PR-010009-A（ハイパワーロックフェンス工法） 	
<p>施 工 性</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1箇所当りの施工は、比較的早期完了が望めるが、箇所数が多い為、工期を要す。 使用材料、機械が軽量で、施工も容易である。 <p style="text-align: right;">○</p>		<ol style="list-style-type: none"> 構成部材が少量かつ軽量である為、施工性が良く、工期短縮が図れる。 （400m²の施工日数は10日程度であり、従来の落石防止網は20日程度） 敷設箇所における立木の伐採が必要となるが、斜面整形は必要としない。 <p style="text-align: right;">◎</p>		<ol style="list-style-type: none"> 設置位置での既設落石防護柵の取壊しが必要である。 基礎構架のコンクリート打設及び、型枠設置など、最も工期を要す。 <p style="text-align: right;">△</p>	
<p>経 済 性</p>	<p>概算工事費（1式）</p> <p style="text-align: center;">9,550 千円</p> <p>（ワイヤーネット工 N = 13箇所 8,039 千円）</p> <p>仮設工モノレール 300kg クラス 1,511 千円</p> <p style="text-align: right;">1.00</p> <p style="text-align: right;">◎</p>		<p>概算工事費（1式）</p> <p style="text-align: center;">13,500 千円</p> <p>（施工面積：幅 15.0m × 縦 20.0m = 300.0m²）</p> <p>施工単価：23,270 円 / m²</p> <p style="text-align: right;">1.41</p> <p style="text-align: right;">○</p>		<p>概算工事費（1式）</p> <p style="text-align: center;">14,296 千円</p> <p>（落石防護柵 L = 19.5m、基礎構架 L = 20.5m）</p> <p>防護柵施工単価：243,560 円 / m 基礎含まず</p> <p style="text-align: right;">1.50</p> <p style="text-align: right;">△</p>	
<p>メン テナ ンス</p>	<ol style="list-style-type: none"> 斜面を登って、設置位置での金具類の腐食、ワイヤーロープの緩み等の点検が必要である。 <p style="text-align: right;">◎</p>		<ol style="list-style-type: none"> 道路側での観察が可能であるが、発生時には、落石を除去する必要がある。 落石が発生し、破損が生じた際には補修が可能である。 <p style="text-align: right;">○</p>		<ol style="list-style-type: none"> 道路側での観察が可能であるが、発生時には、落石を除去する必要がある。 落石が発生し、破損が生じた際には補修が可能である。 <p style="text-align: right;">○</p>	
<p>総 合 評 価</p>	<p>経済性に最も優れており、維持管理の面からも適した工法である。</p> <p style="text-align: center;">1</p>		<p>経済性では劣るが、第1案に次いで、現場に適した工法と言える。</p> <p style="text-align: center;">2</p>		<p>対策が必要な石13個に対して、3個のみの対応となる為、固定工を含めた全体工費がアップしてしまう。</p> <p style="text-align: center;">3</p>	

注記）概算工事費については、施工の際における用地費は考慮していません。

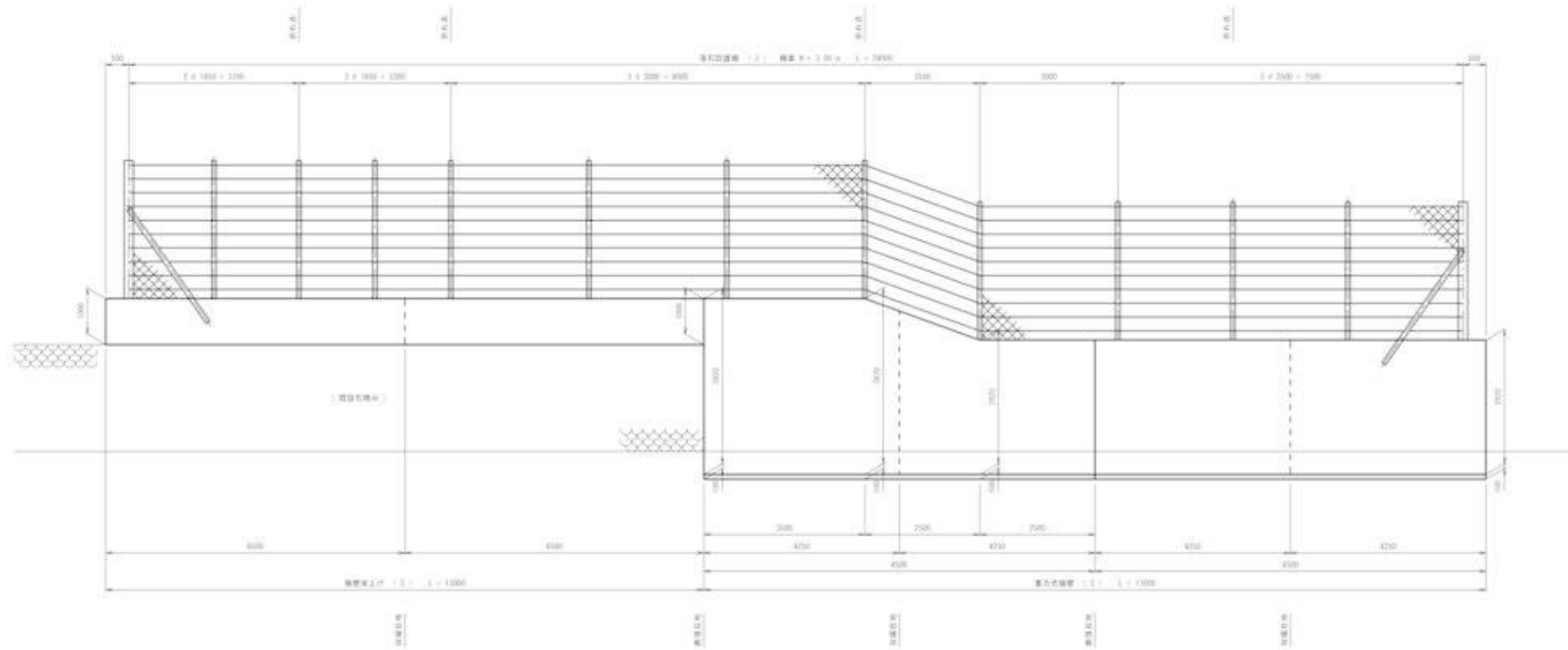
ポケット式ロックネット展開図 5.1.1.10



ポケット式ロックネット (1) 数量表 (単位:個)

品名	規格	単位	数量	備注
鋼線ロープ	φ10×1000	m	400	
目撃用アンダー	325×325×1000	個	10	
	325×325×1000	個	10	標準ロックネット
ポケット式支柱	φ100×100×1.5×2400	個	10	φ100×100

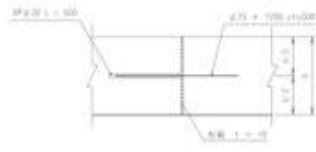
落石防護柵展開圖



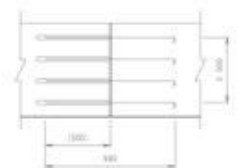
現地詳細図 1-1-10

構造詳細詳細図 1-1-11

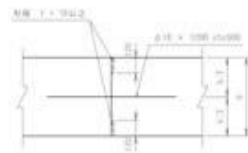
標準目地
平面図



側面図



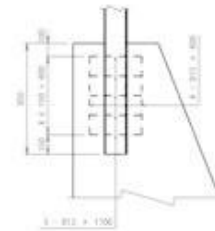
収容目地
平面図



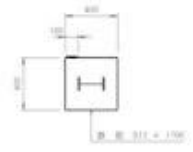
側面図



側面図



平面図

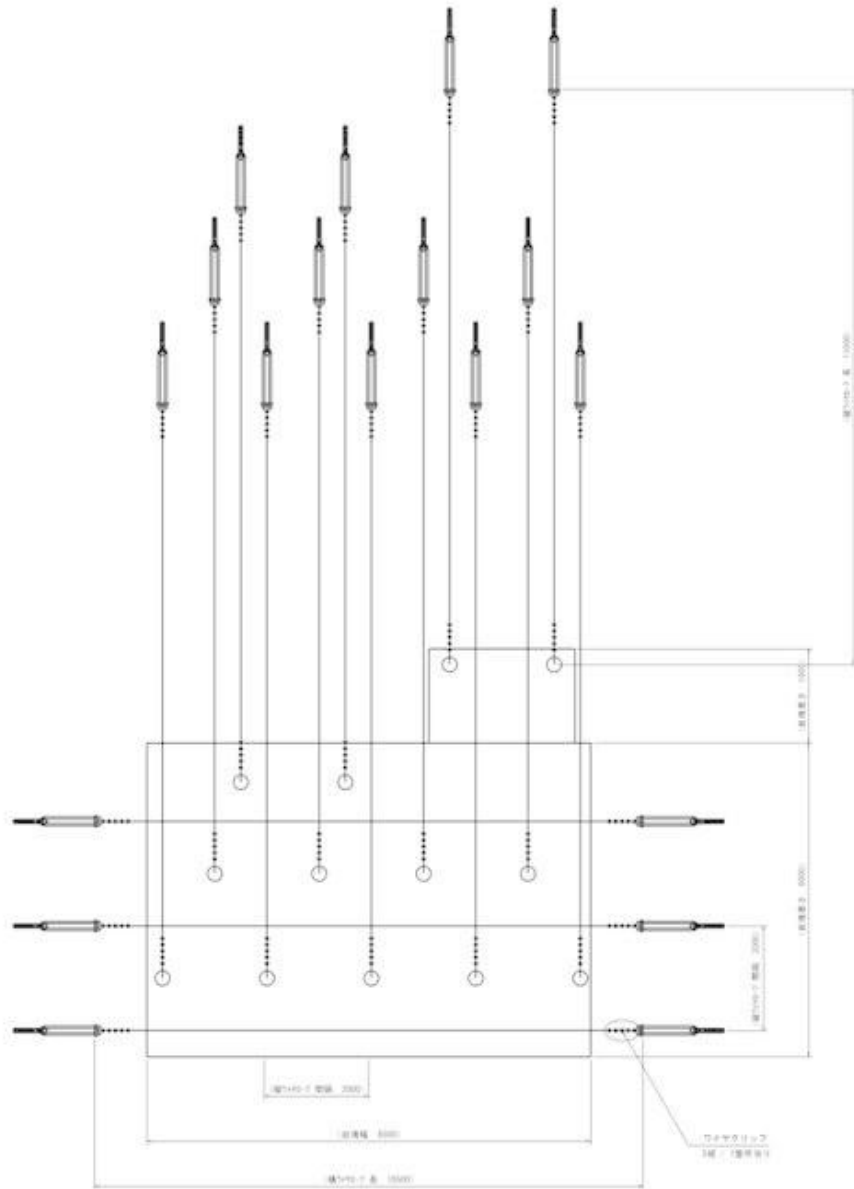


落石防護柵 (2) 数量表

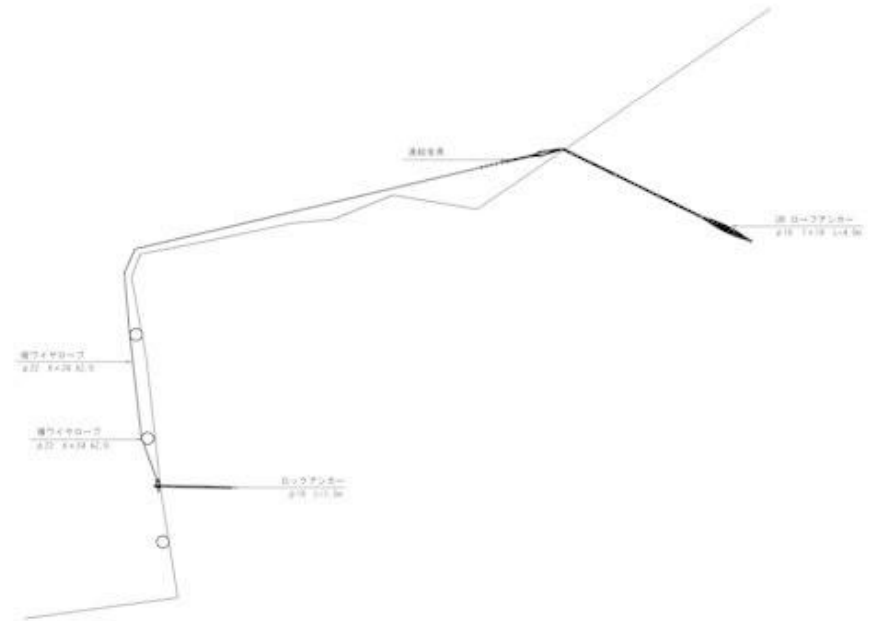
名称	仕様	単位	数量	備考
中央支柱	φ100×100×1.5 2.3×2000	本	71	※1.20m
端部支柱	φ100×100×1.5 1.7×2000	本	2	※1.20m
頂部防護柵	φ100×100	m	24	標準幅1.20m

岩塊固定詳細図

原形図 1:100



断面図 1:100



1. 固定距離は、設計
2. 固定距離は、設計
3. 固定距離は、設計



岩塊固定数量表 (10.5m x 6.0m)

品名	仕様	単位	数量	備注
ワイヤロープ	φ22 4×34 42.5	m	110	固定距離 10000mm
ロックアンカー	φ28 1×34 42.5	個	10	固定距離 6000mm
固定金具	-	個	10	固定距離 2000mm
ワイヤロープ	φ22 6	個	140	固定距離 10000mm
ロックアンカー	φ28 1×34 42.5	個	10	固定距離 6000mm
固定金具	-	個	1	