

# 工 法 概 要 説 明 書

技術名称 シーンネット工法  
開発年 1998年  
副題 『複合的落石対策工法』  
NETIS登録番号 CG-0100002

## 概 要

何について何をする技術なのか？

「シーンネット工法」は落石予防工として、自然斜面に点在する浮石や転石を発生源で抑止する工法です。

- (1) ロープを一定間隔に設置し交点にアンカー(異形鉄筋棒鋼)を打設(補強土工)することにより各ブロック(2.0m×2.0m・標準)で落石を防ぐことが可能である。  
また、ロープ間隔(1.0×1.0m～2.5×2.5m・3.0m×3.0mなど)を変えることにより多用のブロック構成で現地に適した抑制効果を得られる。
- (2) 従来のワイヤロープ掛工の利点を継承し、更に特殊金網(シーンネット)を併用することで、より小さな浮石等の落石を防ぐことが可能。
- (3) シーンネットは特殊加工金網(アルミ合金メッキ)であるため、より耐久性が優れている。
- (4) 他工法(アンカー工法等)との併用により、より安全な強度が得られる。
- (5) 従来のワイヤロープ掛工と比較し、材料が軽量な為、人力作業も容易である。
- (6) 必要最小限の鉄筋挿入本数、伐採等により、工事の省力化・工期短縮・安全施工等による「トータルコスト縮減」を図れる。
- (7) 大規模な伐採を必要としない工法なので、既存の樹木を残すことにより、自然環境の保全及び周辺との調和を維持できる。

従来はどのような技術で対応していたのか？

- (1) 落石防止工は、大きく『落石予防工』と『落石防護工』とに分かれる。
- (2) シーンネット工法は、従来工法で考えると、「ワイヤロープ掛工(ロープネット工など)」と「落石防止網工」を合成させた工法である。
- (3) 「個々の落石を固定する」=「ワイヤロープ掛工(ロープネット工など)」・「根固め工」などと「落石群を全体的に抑止する」=「落石防止網工(+ロックボルト工)」の利点をもっている。
- (4) 従来の落石防止網工の場合、樹木の伐採作業が必要であったが、シーンネットの開発により自然の立木をほとんど伐採せず施工が可能となった。

公共工事のどこに適用できるのか?

『道路土工のり面工・斜面安定工指針』P313～P317に掲載の工法のうち

落石予防工として:(固定工)ワイヤーロープ掛工、ロックボルト工、根固め工等・(被覆工)法枠工、モルタル吹付工等

落石防護工として:(落石防止網工)覆式、ポケット式ロックネット工等

上記の工法が適用可能な公共工事において安定計算などを確認し、シーンネット工法を適用する。

工法の新規性・期待される効果

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?)

- (1) 従来の落石防止の効果に加え、ロープを一定間隔に設置し交点に鉄筋挿入を打設(補強土工)することにより各ブロック(2.0m×2.0m・標準)で落石を防ぐことが可能で、ロープ間隔(1.0×1.0m～2.5×2.5m・3.0m×3.0mなど)を変えることにより多用のブロック構成で現地に適した抑制効果を得られる。
- (2) 従来のワイヤーロープ掛工の利点を継承し、更にシーンネット(特殊金網)を併用することで、より小さな浮石(0.28\*0.28\*0.28m)等の落石を防ぐことが可能である。
- (3) シーンネットは特殊加工金網であるため、主要樹木を残し、景観に配慮した施工が可能であり、線材をアルミ合金メッキで加工しているため、より耐久性が優れている。
- (4) 他のアンカー工法等との併用により、より安全な強度が得られる。
- (5) 従来のワイヤーロープ掛工・根固め工と比較し、軽量材料な為、人力作業も容易である。
- (6) 必要最小限の鉄筋挿入本数、伐採等により、工事の省力化・工期短縮・安全施工等による「トータルコスト縮減」を図れる。

期待される効果は? (新技術活用のメリットは?)

シーンネット工法は、自然地山の補強のうち、鉄筋類挿入工法の一つである。

従来のワイヤーロープ掛工及び落石防止網工などでは、ワイヤーロープ自体に荷重を吸収(伸縮)する作用がないため、浮石などの滑動時に発生する荷重が直接アンカーに作用する。

しかし、シーンネット工法の場合、荷重を吸収して分散させる作用があるシーンネット(特殊金網)を使用することによって、アンカーにかかる荷重を軽減することが可能である。

シーンネットにはワイヤーロープを通すリング部があり、リング部の作用により、シーンネット全体が伸縮する構造を持っている。その為、転石の初動時にアンカーに直接かかる荷重を軽減することが可能である。

## 適用条件

### 自然条件

特に制約はない。

### 現場条件

特に制約はない。

### 技術提供可能地域

技術提供地域については制限なし。

### 関係法令等

通常の公共・土木関連工事に関する関係法令等に従う。

## 適用範囲

### 適用可能な範囲

法面勾配1:0.5(勾配5分以下)。

斜面勾配1:0.5の場合には転石最大寸法は1.1\*1.1\*1.1m程度まで、1:1.0の場合には1.4\*1.4\*1.4m程度まで、1:1.5の場合には1.9\*1.9\*1.9程度まで、1:1.8の場合には2.0\*2.0\*2.0程度まで固定可能。

但し、条件を加味し、安定計算書を作成して確認が必要。

### 特に効果の高い適用範囲

自然斜面が理想的(切土斜面にも適用は可能)。

自然の山腹斜面に対して、既存の植生を損なわない。

山腹斜面等の自然樹木を残しつつ、大小の浮石等の滑落を防ぐ。

塩害に対する耐久性を保つ。

転石周辺の土砂の安定を保つ。

(他工法との併用が可能なため、適用条件はその都度拡る。)

### 適用できない範囲

削孔工において孔壁がセメントペースト注入時まで自立しない場合。

事前に試掘などの現場調査により土質などを確認し、削孔工において孔壁がセメントペースト注入時まで自立しない場合には、アンカータイプの変更を行うアンカータイプを変更しても、施工が困難な場合には、不適用とし他の工法を選定する。

適用にあたり、関係する基準およびその引用元

道路土工『のり面工・斜面安定工指針』

自社基準資料あり。

技術資料『設計の手引き』・シーンネット工法『施工管理基準』・『質疑応答集』・『標準積算資料』。

- \* 現場条件:転石が巨大な場合には、他工法との併用を検討する。  
また、地山自体が深層より崩壊する危険性がある場合には、他工法の検討を必要とする。

## 留意事項

### 設計時

- (1) 落石対策の対象とする転石・浮石の大きさを調査測量し、安定計算において対策可能かどうかを判断する。
- (2) 斜面勾配を調査測量する。

### 施工時

- (1) アンカー打設角度
- (2) アンカー長(材料)、アンカー削孔長
- (3) アンカー引抜試験

### 維持管理等

特に限定はない。

### その他

現場施工、材料販売、施工指導などを行っているが、納期については、2～3週間程度かかる場合がある。

## 技術のアピールポイント

国土の緑化をも守るシーンネット工法は、ワイヤロープ掛工・吹付工法では阻止出来なかった、表面及び、周りの小石の落石も阻止でき、ワイヤロープ掛工より長いアンカー(補強土工併用)を打設することにより、転石周辺の土砂の安定を保ち、より安全な強度を得ることが出来る。

## 従 来 工 法 と の 比 較

比較する従来技術		現場吹付法砕工
項 目	活用の効果	比較の根拠
経済性	向上( 8.21%)	吹付法砕工の経済性比較には伐採・処分費及び土工事は含まれていない。伐採費・土工事により格差は広がる。
工程	短縮(28.00%)	樹木を残す為、伐採・処分作業工程・土工事の作業工程の短縮。
品質	向上	シーンネットにはアルミ合金メッキを使用し、耐食性・耐久性は良い。工場製品である為、均一な品質が得られる。
安全性	同程度	施工時の作業工程が少ない。掘削機械が不要。
施工性	向上	出来上がったユニットを使用の為、現場の作業で手間がかからない。
周辺環境への影響	向上	自然環境を守る。

基準とする数量	400	単位	m <sup>2</sup>
	シーンネット工法	現場吹付法砕工	変化値
経済性	7,169,863円	7,811,850円	8.21%
工程	18日	25日	28.00%

\* 吹付法砕工には伐採・処分費及び土工事は含まれていない。

\* ワイヤロープ・巻付グリップはアルミ合金メッキを使用している。(シーンネット工法)

シーンネット積算例:

シーンネット工法400m<sup>2</sup>当り・アンカー長1.0m(岩部用):2.0m(土砂用)=1:1

材料費 400.0m<sup>2</sup>      4,076,065 円 (材料費は、平成21年 3月31日まで有効)

施工費 400.0m<sup>2</sup>      2,472,878 円 (労務費は、20年度長崎県労務単価)

小運搬 1,981.3kg      96,360 円

合計      6,645,303 円 (1m<sup>2</sup>当り 16,613 円)

但し、地盤・施工条件により単価が異なってきます。

落石対策工での工法比較は別紙添付

# 実 績 件 数

平成21年 1月31日現在

国 土 交 通 省		そ の 他 公 共 機 関		民 間	
13件		83件		2件	
中国地方整備局管内	11	広島県	28	中国電力	1
四国地方整備局管内	1	山口県	4	長崎市内民間	1
関東地方整備局管内	1	岡山県	3		
農 林 水 産 省		島根県	10		
1件		鳥取県	3		
林野庁岡山森林管理署	1	愛媛県	14		
		長崎県	7		
		愛知県	4		
		三重県	2		
		岐阜県	2		
		広島市	3		
		廿日市市	2		
		東広島市	1		

## 残された課題と今後の開発計画

- \* ワイヤロープ掛工に比べ、全体の耐久性は向上していますが、亜鉛メッキ加工のワイヤロープ部について、より耐久性の向上を研究中です。
- \* 現在、アンカーの引抜耐力を向上させる為、特殊アンカー材の開発、及び定着方法の向上を検討中です。
- \* 景観・美観を考慮し、シーンネット及びワイヤロープにカラーメッキ加工(アルミ合金メッキ+カラーメッキ)を行い、施工後にも自然景観に溶け込む事が可能です。
- \* ワイヤロープ径を標準タイプ( 12mm)から 14mm及び 16mmに変更したり、ワイヤロープの標準ピッチ(2m×2mピッチ)を1m×1mピッチなどに変更することにより、より大きな転石群を抑止する事が可能です。