

工 法 概 要 説 明 書

技術名称 SNアンカー工法
開発年 1999年
副題 『複合的斜面安定工法』
NETIS登録番号 CG-0100001

概 要

何について何をする技術なのか？

補強が必要な自然斜面で法面保護を目的とし、樹木を残した状態で地山を鉄筋挿入工法で補強し、アンカー(異形鉄筋棒鋼)にかかる抑止力をSNユニットにより斜面全体に分散させる工法です。

従来はどのような技術で対応していたのか？

従来工法は吹付法砕工です。

吹付法砕工との相違点は、従来工法の吹付法砕工は斜面の掘削を伴い、切土法面で施工しますが、新工法である「SNアンカー工法」は地山の掘削を伴わない自然斜面の状態での施工が中心で、自然を破壊することを最小限にいとめる事が可能です。

公共工事のどこに適用できるのか？

基本的には従来工法の吹付法砕工(F300タイプ)が採用される現場条件において、同等以上(不安定土塊厚さが1～3m程度)の斜面崩壊防止作用が期待できる工法です。

- (1) 掘削作業を伴わない自然斜面での施工(斜面安定効果)。
- (2) SNユニットは、落石防止用金網(ロックネット)との併用が可能(落石対策効果)。
- (3) SNユニットは、ラス金網との併用が可能なので、植生基材吹付工を併用することが可能(斜面崩壊後の植生工を含む復旧工事)。
- (4) 吹付法砕工の様に、モルタル・コンクリート吹付作業を施工することなく同等の崩壊防止効果がある為、美観及び景観を重視する現場条件においても有効(景観・美観重視)
- (5) 吹付機械での施工が困難(補助中押しポンプなどを必要とする高所法面など)な現場状況においても施工可能(現場条件の克服)。

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?)

地山の掘削を伴う従来の法面保護工と比較し、自然斜面の樹木を残した状態で鉄筋挿入工により地山を補強し、アンカー(異形鉄筋棒鋼)にかかる抑止力をSNユニットにより斜面全体に分散させる工法です。

期待される効果は? (新技術活用のメリットは?)

1:環境・森林保全

自然斜面に直接施工が可能で表層崩壊防止に効果がある。

SNユニットが網状の構造である為、切土法面及び崩壊斜面においても緑化工との併用が可能で法面の全面緑化は実現する。

自然破壊を最小限に食い止める。

2:施工性

部材重量及び、施工機械が軽量である為、施工性に優れる。

3:落石対策効果

SNユニットは、落石防止用金網(ロックネット)との併用が可能である為、軽量の浮石・転石の滑落防止効果が期待できる。

4:斜面安定効果

従来工法の吹付法枠工自体では概ね2m程度の不安定土塊厚さの抑止を目的としていたが、SNアンカー工法ではアンカー(異形鉄筋棒鋼)長により不安定土塊厚さが3m程度の斜面でも抑止できる。

5:工期の短縮

従来の吹付法枠工に比べ作業工程が少ない為、工期の短縮に繋がる。

また、吹付機械などの設置スペースに比べ、作業・機械ヤードの確保も容易である。

適用条件

自然条件

施工時の自然条件においては、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)。

想定すべり面(不安定土塊厚)が3m程度までの表層崩壊に対応(但し、条件を加味し、安定計算書を作成して確認が必要です。)

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、既存の植生を損ないたくない場合。

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。

不安定土塊厚さが3m程度までの表層すべり・表層部崩壊の危険性のある斜面。

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』・SNアンカー工法施工管理基準。

留意事項

設計時

- (1) 土質特性の調査を行い、内部摩擦角・単位質量などのデータを採用。
- (2) 不安定土塊厚さの確認を行い、安定計算書作成の上、アンカー(異形鉄筋棒鋼)長の選定を行う(場合により、アンカータイプの変更を検討する)。
- (3) すべり面角度の確認(1:0.5勾配まで施工は可能)。

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

部材重量及び、施工機械が軽量である為、施工性に優れる。自然破壊を最小限に食い止める。

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(16.01%)	工程・施工の短縮でコストが低減できる。土工事量により格差は広がる。
工程	短縮(38.80%)	伐採作業・掘削・残土処分工程がない。
品質	向上	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	420.2	単位	m ²
	SNアンカー工法(SN-500)	現場吹付法砕工(鉄筋挿入工併用)	変化値
経済性	8,740,635円	10,407,562円	16.01%
工程	15.3日	25日	38.80%

* 吹付法砕工には鉄筋挿入工(L=3.0m)を含む。

積算例

(中規模の場合)

SNアンカー工法積算例 SNアンカー(SN-250型)工法 408㎡当り 鉄筋異形棒鋼 22×3,100

材料費 408㎡ 6,624,940 円 (材料費は、平成20年 9月30日まで有効)

施工費 408㎡ 3,772,216 円 (労務費は、19年度愛媛県労務単価)

合計 10,397,156 円 (1㎡当り 25,483 円)

但し、地盤・施工条件により単価が異なります。

SNアンカー工法積算例 SNアンカー(SN-500型)工法 420.2㎡当り 鉄筋異形棒鋼 22×3,100

材料費 420㎡ 5,524,444 円 (材料費は、平成20年 9月30日まで有効)

施工費 420㎡ 3,216,191 円 (労務費は、19年度愛媛県労務単価)

合計 8,740,635 円 (1㎡当り 20,801 円)

但し、地盤・施工条件により単価が異なります。

*SNユニットの標準規格250×250(SN-250型)に加え、500×500(SN-500型)を開発し、標準タイプのSN-250型に比べ、約13%のコストダウンが可能となった。

実 績 件 数

平成20年 3月31日現在

国 土 交 通 省		そ の 他 公 共 機 関		民 間	
0件		23件		3件	
		広島県	2	中国電力	1
		岡山県	2	広島市内	2
		島根県	1		
		鳥取県	1		
		愛媛県	1		
		和歌山県	3		
		兵庫県	8		
		岐阜県	1		
		広島市	4		

残された課題と今後の開発計画

課題

- 1:アンカー(異形鉄筋棒鋼)長の延長
(現在のアンカー削孔長は1~4.5m程度可能)
- 2:SNユニットの耐久性の向上

開発計画

1:削孔技術の向上

現時点での適応土質は、硬岩・軟岩・礫質土・砂質土となっているが、砂質土についてはアンカー削孔時に、孔壁の自立の問題が幾分残されている。現在砂質土における孔壁の自立、及びアンカー定着方法の開発を検討中です。

また、SNユニットに対応可能なアンカータイプで削孔長を延長可能なアンカーを調査中です。

2:SNユニット及びワイヤーロープなどをアルミ合金メッキ仕様にする事で耐久性を高めるように開発中です。

今後は、美観・景観を考慮し、アルミ合金メッキ+カラーメッキ仕様にする事も開発しています。