

急勾配斜面安定工法

PAN WALL

表面保護工にコンクリート板を用いた切土補強土壁工法



PAN WALL工法協会

Panel And Nail

PAN WALL工法とは……

パン ウォール
PAN (Panel And Nail) Wall工法は急勾配斜面安定工法、切土補強土工法の理論に基づく工法である。補強土工法の表面保護として、プレキャストコンクリート板を使用して、急勾配(2分~5分)により自然のり面を可能な限り残し、高さ1.2m毎、上から下へ仕上げていく逆巻き工法を基本とした安全性の高い工法である。

一般構造図





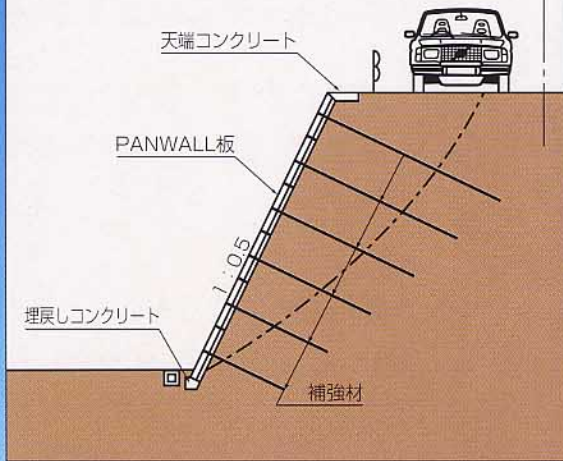
工法の特長

- ① 急勾配(2分~5分)化による長大のり面の低減と支障物件の保護。
- ② 表面保護工のプレキャスト化による、品質の向上と、工期短縮と省力化。
- ③ 構造物を上から下へ仕上げる逆巻き施工を基本として、施工中の地山のゆるみ防止と崩壊事故防止。
- ④ 意匠デザインの多様化による景観対応。

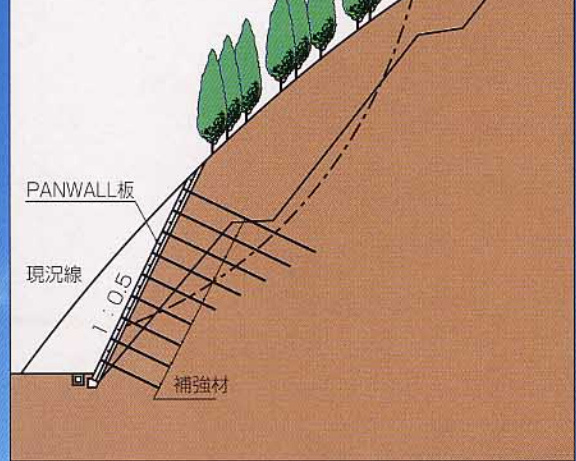


主な用途

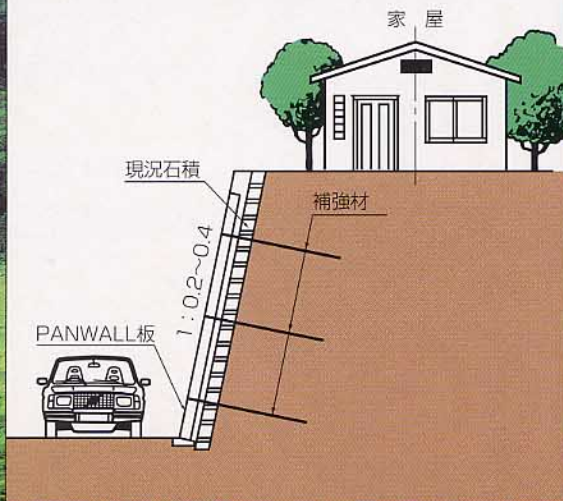
●既設道路・構造物・境界の保護



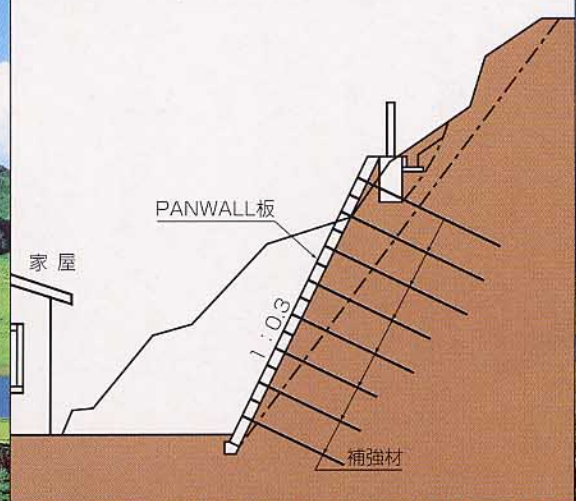
●長大のり面の低減 (自然のり面の保護)



●既設石積・風化岩盤の補強



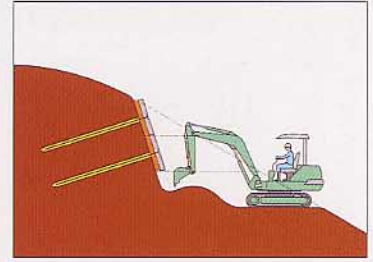
●急傾斜地崩壊対策事業



施工手順

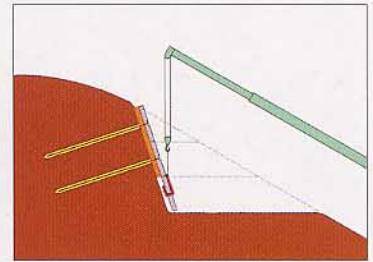
① 掘削・法面整形

バックホーにて、パネル1枚分(約1.2m)掘削します。
その後に背面排水材をセットします。



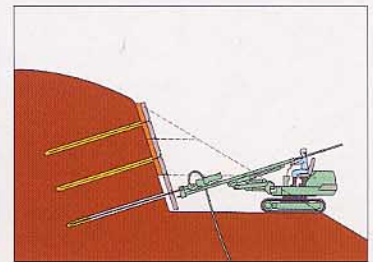
② コンクリート板据えつけ

専用の吊具を使用して、所定の位置にコンクリート板をセットします。



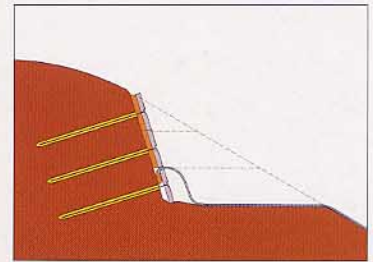
③ 補強材打設・グラウト

ロータリーパーカッション等を使用して削孔し、補強材を挿入した後、グラウト注入を行います。



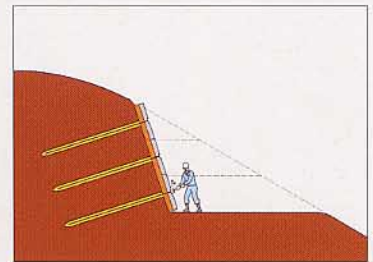
④ 裏込め注入

コンクリート板と地山との隙間に、裏込め注入材を注入します。



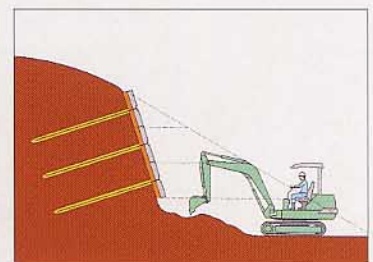
⑤ 補強材頭部定着

トルク・レンチにより補強材頭部を定着し、その後にキャップを装着します。



⑥ 次段掘削

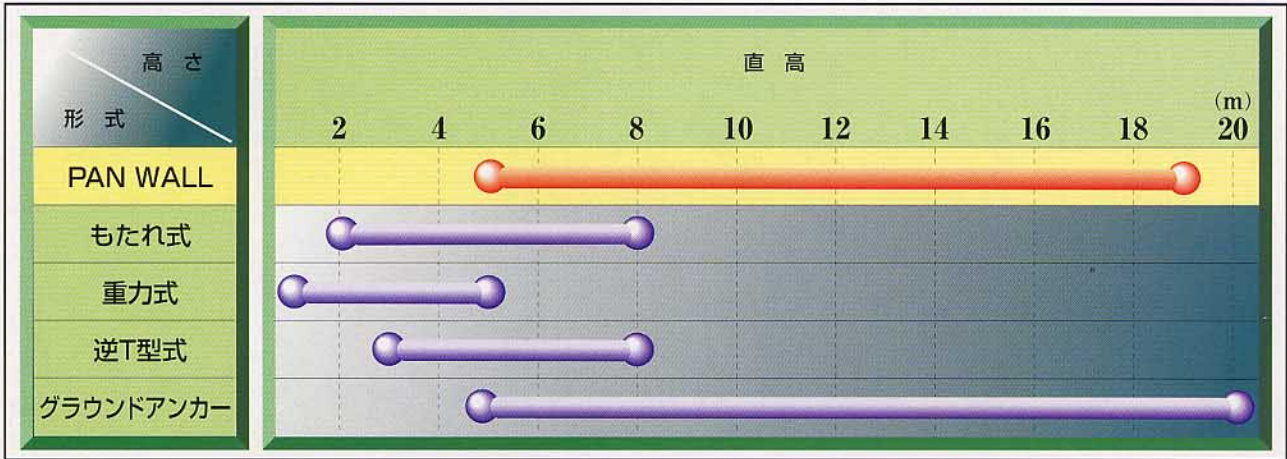
次段以降は1~5の繰り返し作業となり最終段施工完了後に、埋め戻しコンクリートを施工します。



施工ヤードは4.0m以上を標準とする。

他工法との比較

土留め構造物の適用範囲

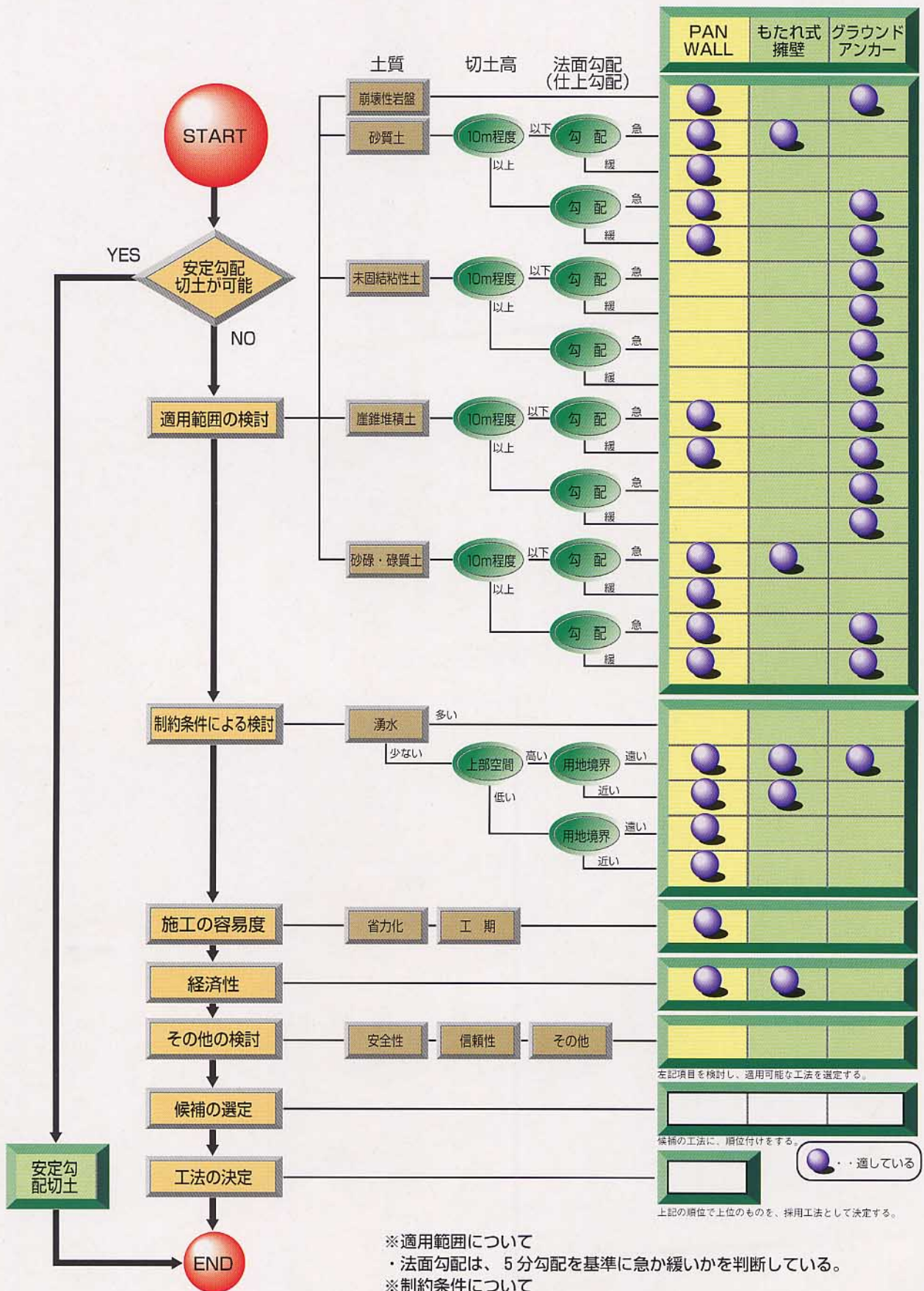


工法比較 (優←→劣)

◎○△×

工法名称	PAN WALL	もたれ式擁壁	グラウンドアンカー	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●補強材を地山に挿入することにより引張力・せん断力を補強する。 ●コンクリート板を固定して、地山の崩壊防止と表面保護の効果を付加する。 ●コンクリート板の採用により美観、施工性を向上させている。 ●急勾配化が可能(1:0.2~0.5) ●逆巻き施工が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●重力式擁壁が自立できない状態になった構造で、地山に支えられて自重により土圧に抵抗する。 ●基礎地盤が良好な場合に適用可能(許容支持力30tf/m以上) ●高さ8m以上になると、地震時の検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ●地中基岩部にPC鋼材等を定着させ、法面表面の受圧板を介して緊張力を与え、斜面を押さえつける。 ●比較的大きなスベリ破壊に対して抑止効果がある。 	
工法概略 (断面形状)				
評価項目	適用性	◎ 砂質土~軟岩まで幅広く適用可能。小崩壊も発生しにくい。但し、軟弱粘性土には不向き。	△ 切土施工時における安定確保が難しい。掘削断面が大きくなる。	◎ ほとんどの土質に適用可能であるが、施工中の小崩壊に対して不安がある。
	安全性	◎ 高所作業や、法面崩壊の危険性も少ない。	○ 構造物の信頼性が高いが、施工中高所作業、法面崩壊の危険がある。	○ 工法の信頼性は最も高い。逆巻きの場合は、高所作業がほとんど発生しない。
	施工性	◎ 簡易なサイクル作業で省力化・工期短縮が図れる。	△ 在来工法であり、施工性に問題は少ないが、軽体工事で型枠工の比重が高い。	○ 実績も豊富であり、施工性についての問題もない。
	経済性	○ 補強材打設コストが大きいが、アンカーほどではない。	◎ 型枠工、足場工の量が多いが、比較的経済的。	△ アンカー打設のコストがかなり大きい。
	美観	○ 化粧板の使用で、景観対応がしやすい。	△ コンクリート打放し、または、現場打化粧型枠。	△ 表面工は、コンクリート受圧板、または、法枠が一般的。

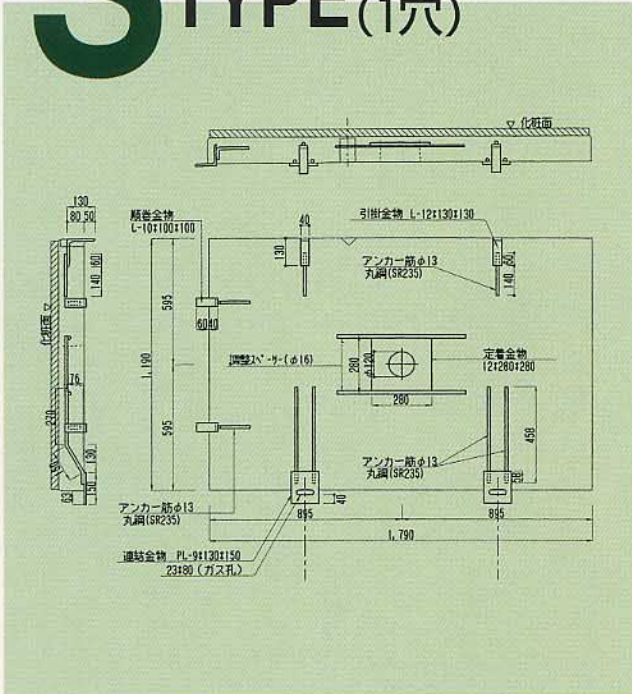
工法選定フロー



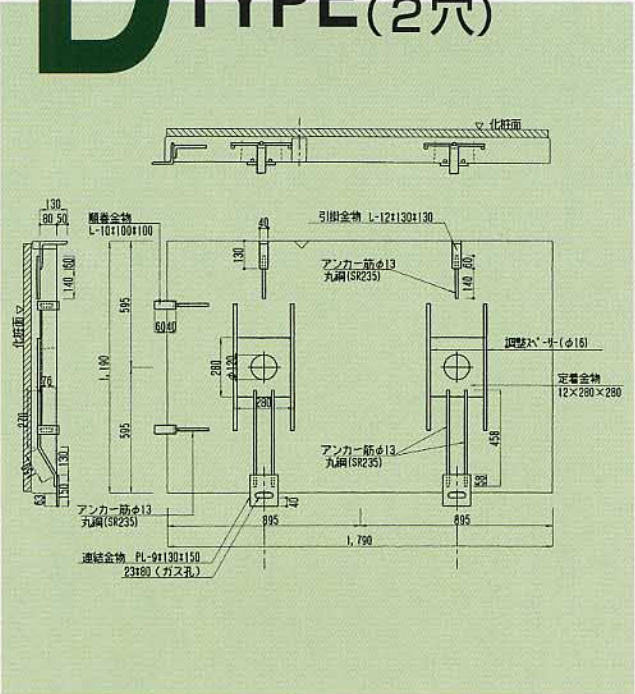
※適用範囲について
 ・法面勾配は、5分勾配を基準に急か緩いかを判断している。
 ※制約条件について
 ・上部空間は、バックホウ高程度の制約を受けるか否かで判断している。
 ※詳細設計において土質調査報告書が必要。

パネルの仕様

S TYPE (1穴)

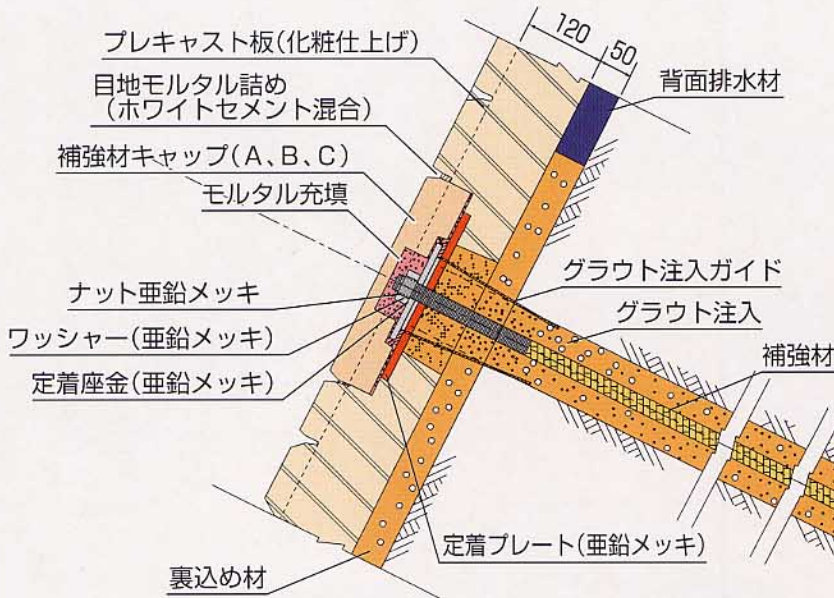


D TYPE (2穴)



その他：曲線用CS.CD／切断用ST／端部調整用H

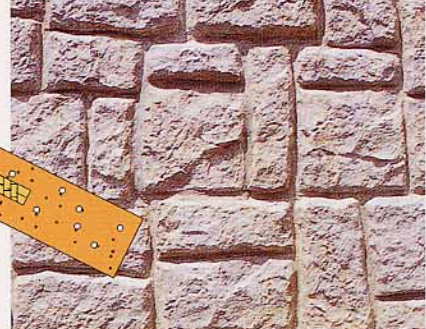
定着部(詳細図)



装着前

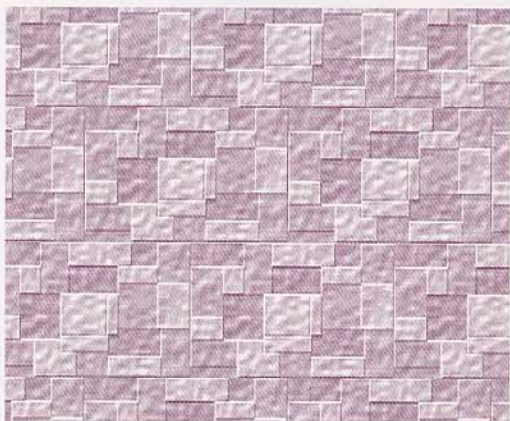


装着後

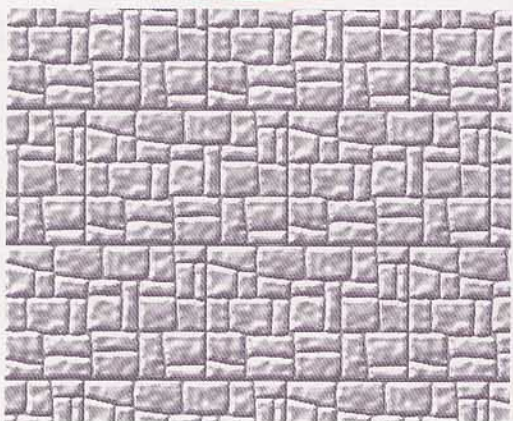


意匠パターン

切岩模様



小岩模様

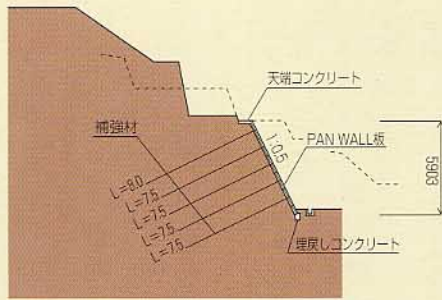


大岩模様

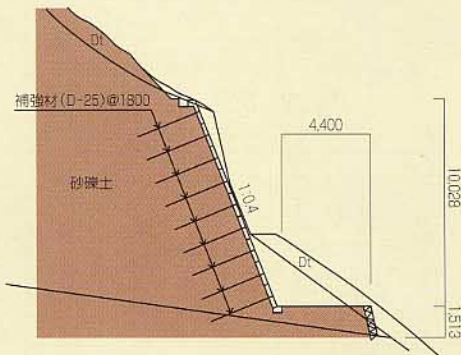


施工事例

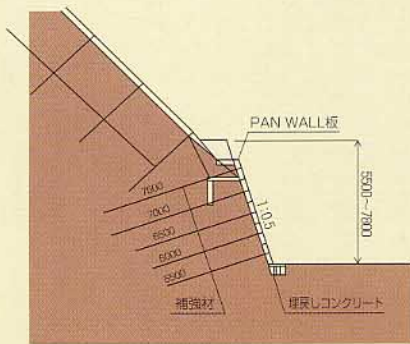
既設道路保護



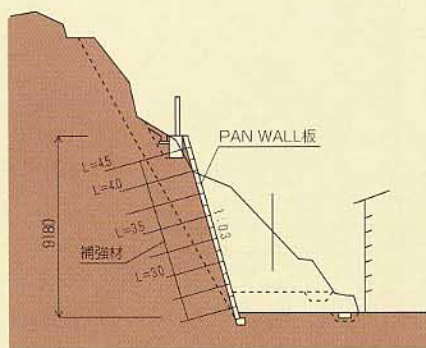
長大のり面低減



既設石積補強



急傾斜地崩壊対策事業



表面保護工の効果

補強土工法における表面保護工の効果について室内実験と、屋外実証実験により検討を行いました。その結果は下に示すとおりです。

荷重～変位関係のデータ

図-1に荷重位置での荷重～鉛直変位関係を示す。横軸は鉛直変位量、縦軸は荷重を示す。図より、いずれのタイプにも破壊時ピーク強度が現れている。破壊強度はNo.4>No.3>No.2>No.1の順である。また、荷重の増加勾配は、No.4>No.3>No.2>No.1の順であり、変形の拘束という点から見てもNo.4が最も優れている。すなわち、パネルの有無、パネルの剛性の増加が変形に対する拘束を大きく左右する。

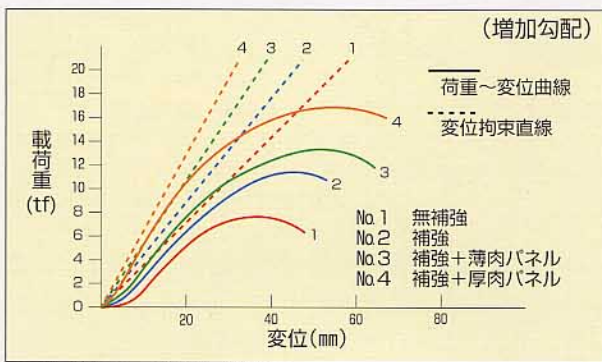
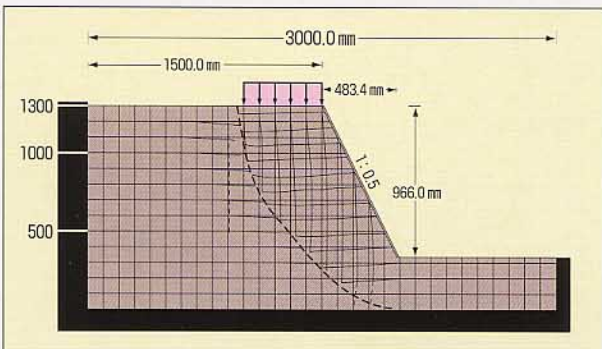


図-1 荷重～鉛直変位関係



(補強材+表面保護パネル)の破壊後の様子

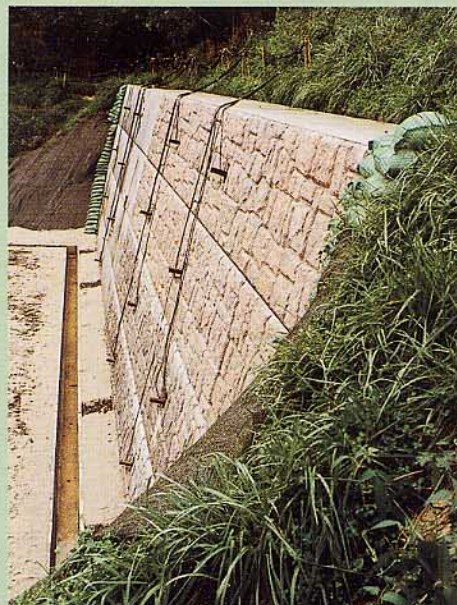


(補強材+表面パネル)の変形の状態

表面保護工は法面表層の浅い崩壊を抑制する。剛性の大きい表面保護工を施すことにより、破壊過程における水平・鉛直変位を小さくできる。



室内模型実験



屋外実証実験