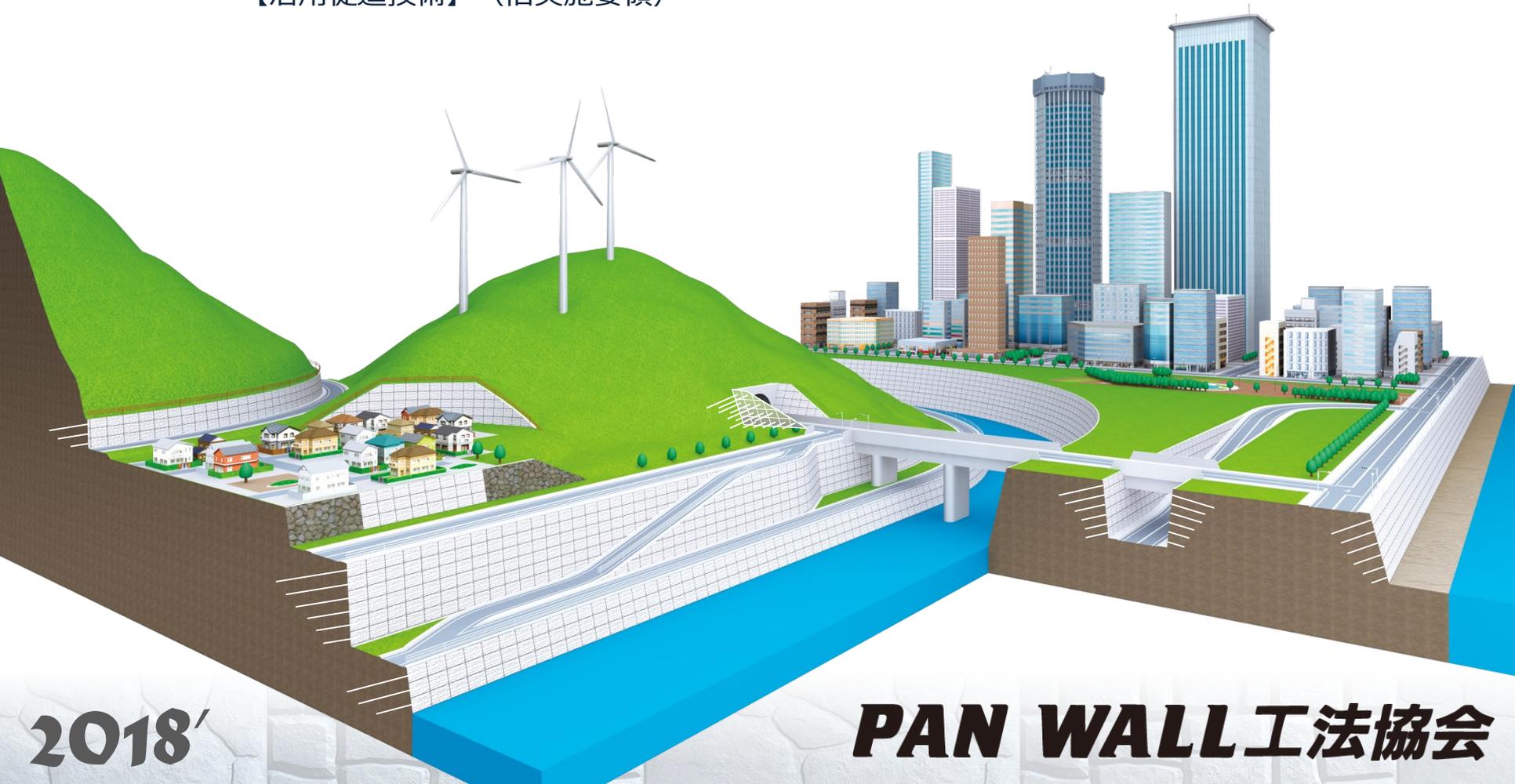


# 地山補強土『PAN WALL(パソウォール)工法』

- 土木学会 技術評価報告書 【技術推進ライブラリー NO.14】
- 国土交通省 NETIS CB-170019-A
- 国土交通省 NETIS (旧) CB-980093-VE  
【活用促進技術】 (旧実施要領)



2018'

**PAN WALL工法協会**

# プログラム

## ■ 地山補強土の概要

一般概要・国内基準類

## ■ PAN WALL工法の概要

施工手順・構造

## ■ PAN WALL工法の施工事例

- ・ 代表的な使い方と様々な事例
- ・ VERTICAL PANWALLと地震・豪雨災害関係例

# 地山補強土とは？

地山法面の補強を目的とし【補強材】を地山に挿入し  
主に【補強材の引張力】によって切土法面を補強する工法

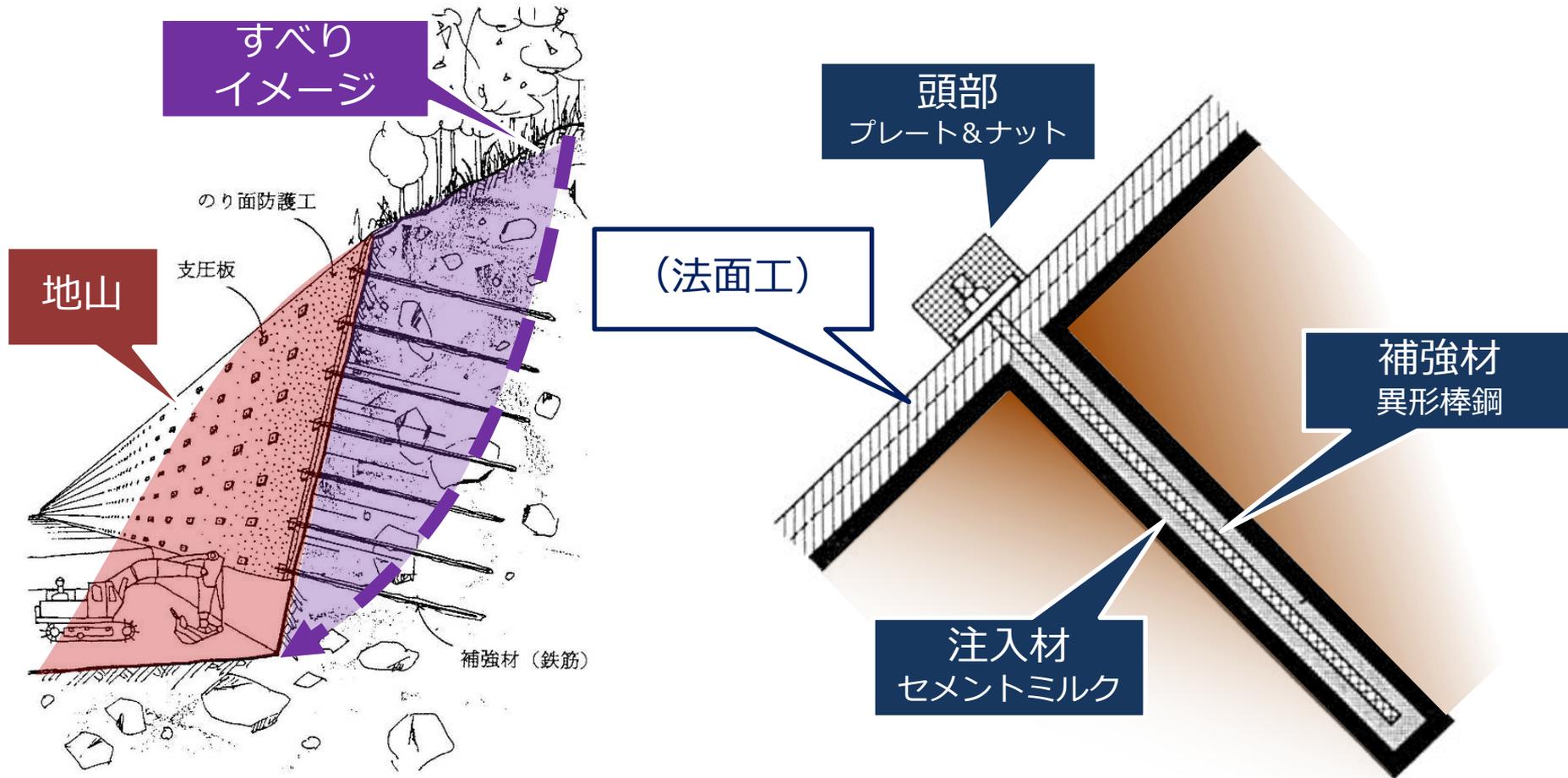
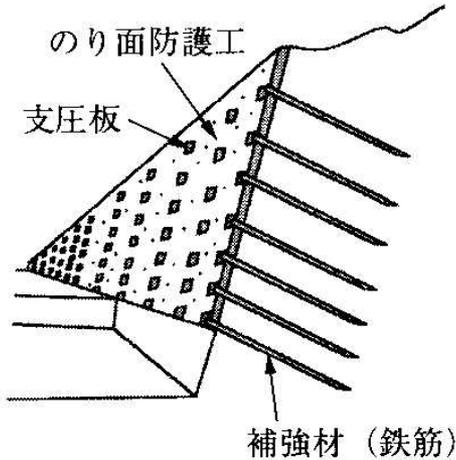


図1.1.1 地山補強土工法による補強斜面の標準図

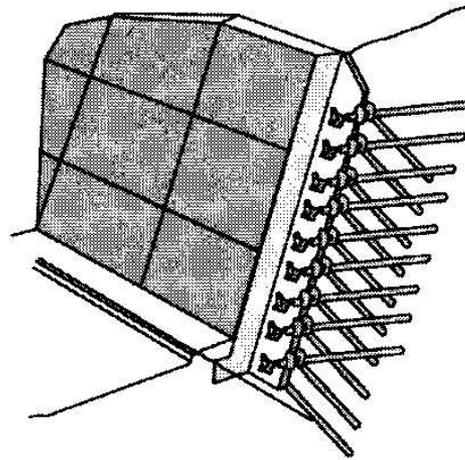
# 地山補強土とは？

## ネイリング



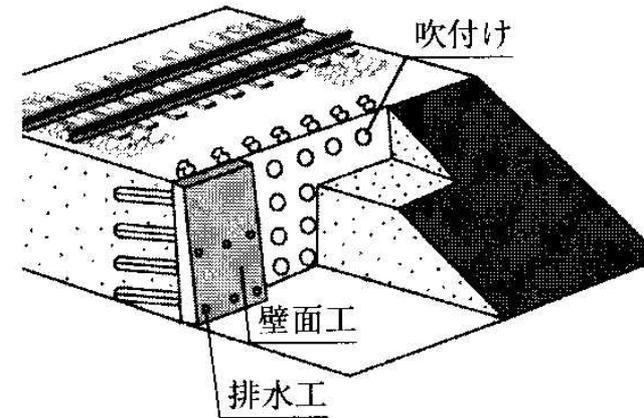
・補強材径が10cm程度以下のもので、主として補強材の引張り抵抗によって地山の安定性を向上させる工法であり、自然斜面の安定化工法として用いられる。

## マイクロパイリング



・補強材径10cm～30cm程度でネイリングに比べれば直径や補強材剛性が大きい。引張り抵抗に加えて曲げや圧縮抵抗も期待できるため、支持力補強などでも用いられている。

## ダウアリング

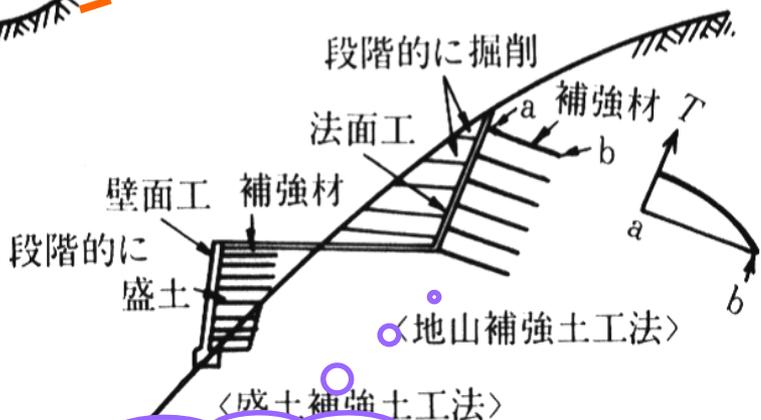
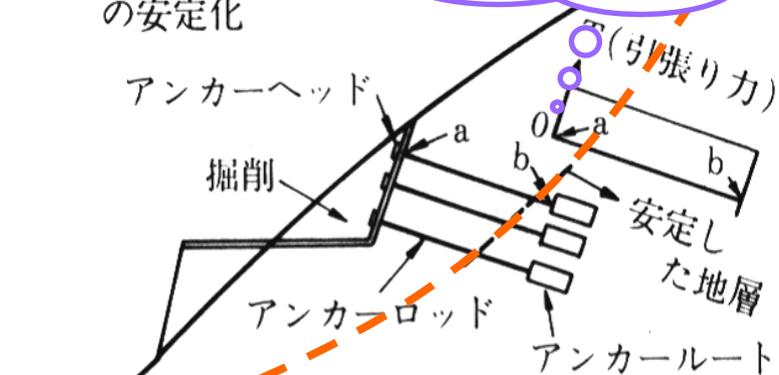


・30cm～50cm程度の補強材径を有し、直径や剛性が大きいため、特に周面摩擦力が得られにくい盛土や崩壊性地山で使用されている。

# アンカーと地山補強土の違い

(c) アンカー工法による掘削斜面の安定化

引っ張って固定  
常に力がかかっている



刺さっているだけ  
待ち受け状態

(d) 補強土工法による掘削・盛土斜面の安定化

## アンカー工法

不動地山にアンカー体を造成し、所定の引張り力を与え受圧板を介して積極的にすべりに抵抗させる。

鉄筋挿入工？

切土補強土工？

## 地山補強土工法

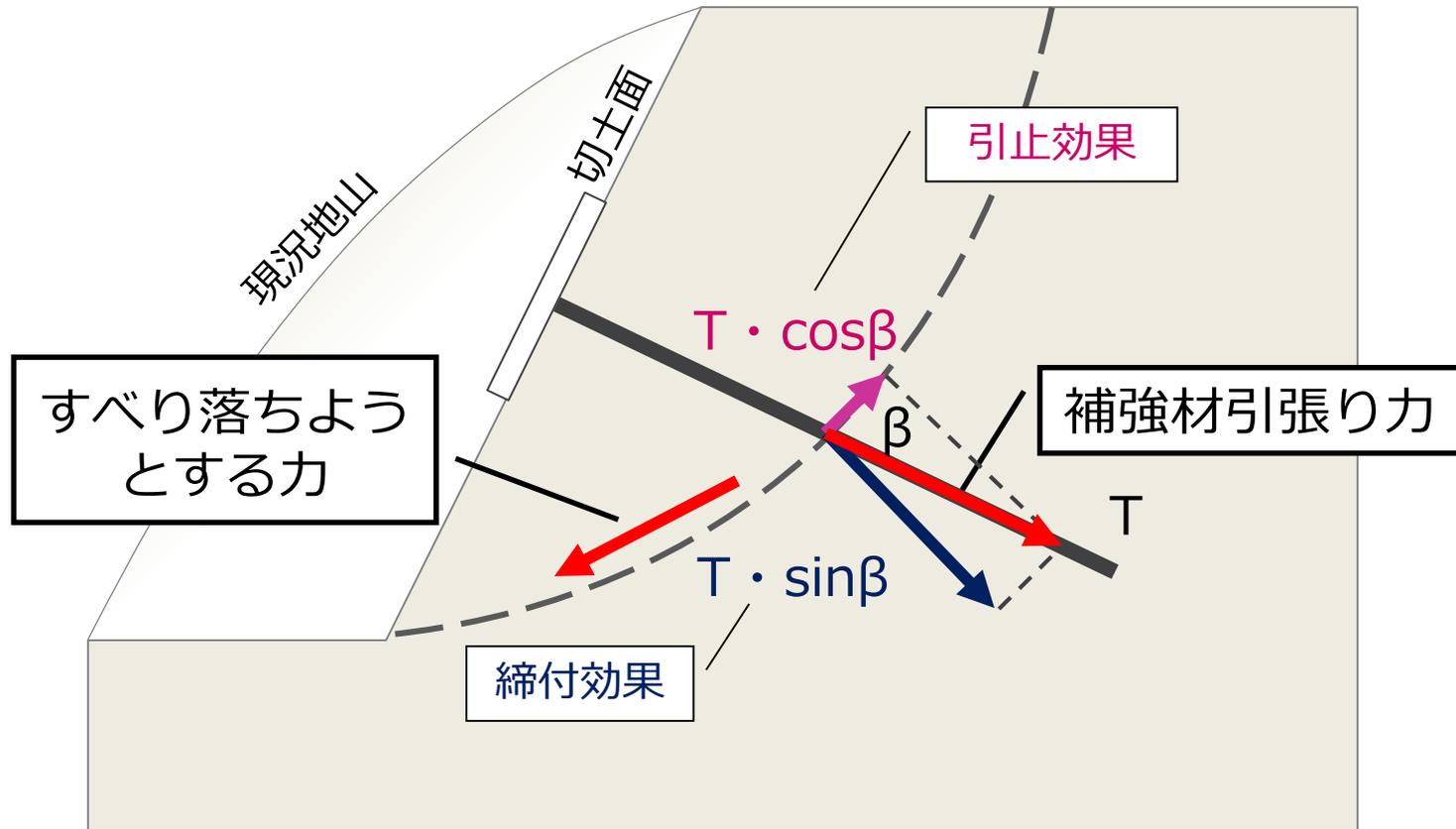
地山の変形に伴って補強材に受動的に引張り力が生じ、地山の変形ならびにすべりの発生を抑止する。

地盤工学会：補強土入門

JH切土補強土工法設計・施工指針

# 地山補強土の設計の考え方

## ★引張り補強における極限釣り合い法★



# 地山補強土工法に関する要領・指針・マニュアル類

- 切土補強土工法設計・施工要領（NEXCO）
- 切土工・斜面安定工指針（日本道路協会）
- 地山補強土工法設計・施工マニュアル（地盤工学会）
- 表面工にプレキャストコンクリート板を用いた地山補強土工法（PAN WALL工法）に関する技術評価 報告書（土木学会）

切土補強土工法設計・施工要領

東日本高速道路株式会社  
中日本高速道路株式会社  
西日本高速道路株式会社

道路土工  
切土工・斜面安定工指針

（平成21年度版）

平成 21年 6月

社団法人 日本道路協会

地山補強土工法  
設計・施工マニュアル

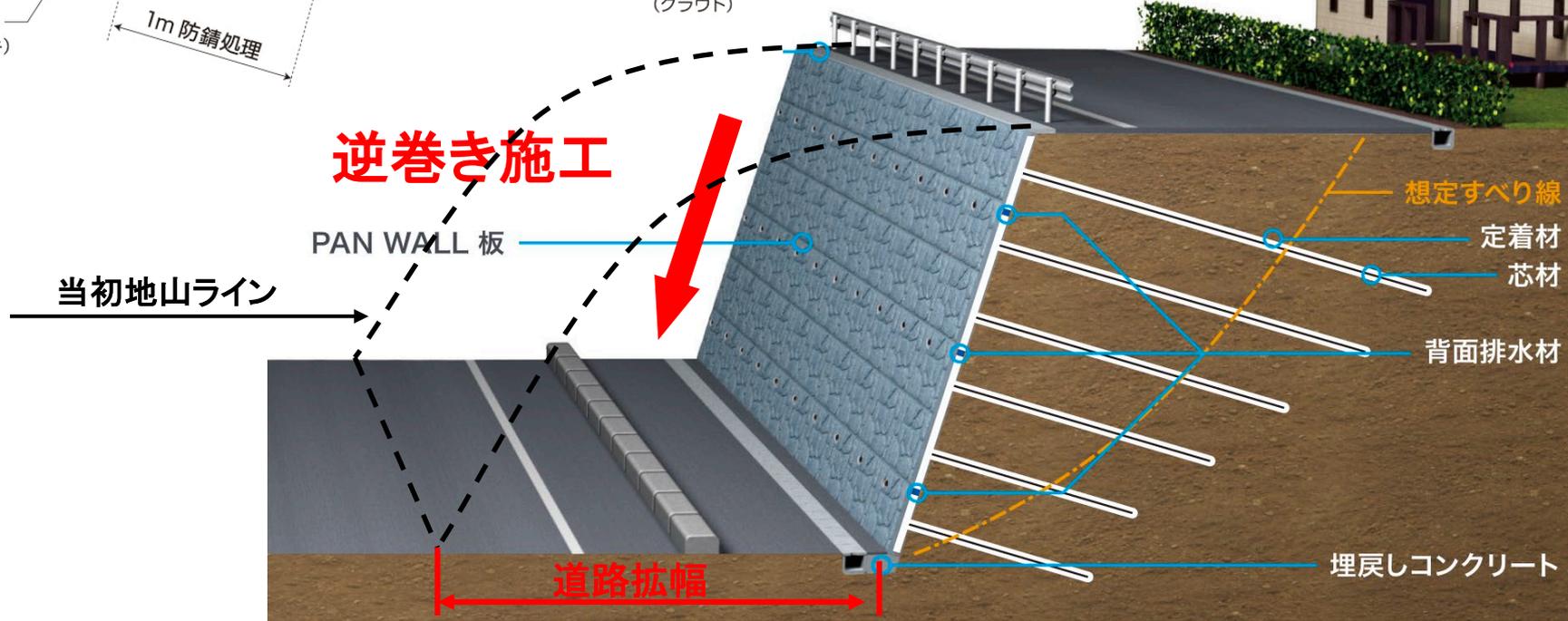
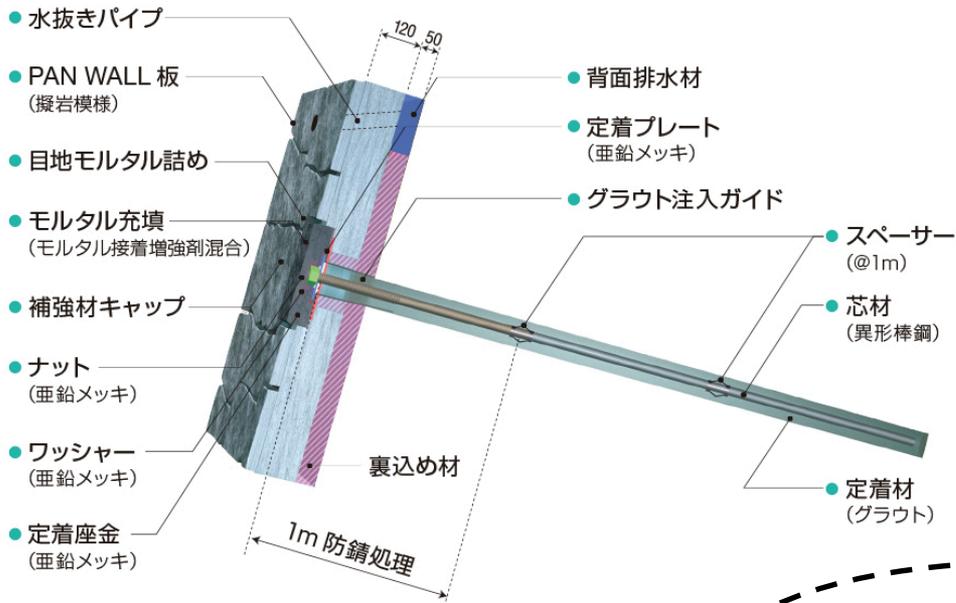
公益社団法人 地盤工学会

技術要領 No.14  
プレカス  
表面工にプレキャストコンクリート板を用いた地山補強土工法（PAN WALL工法）に関する技術評価

報告書

土木学会

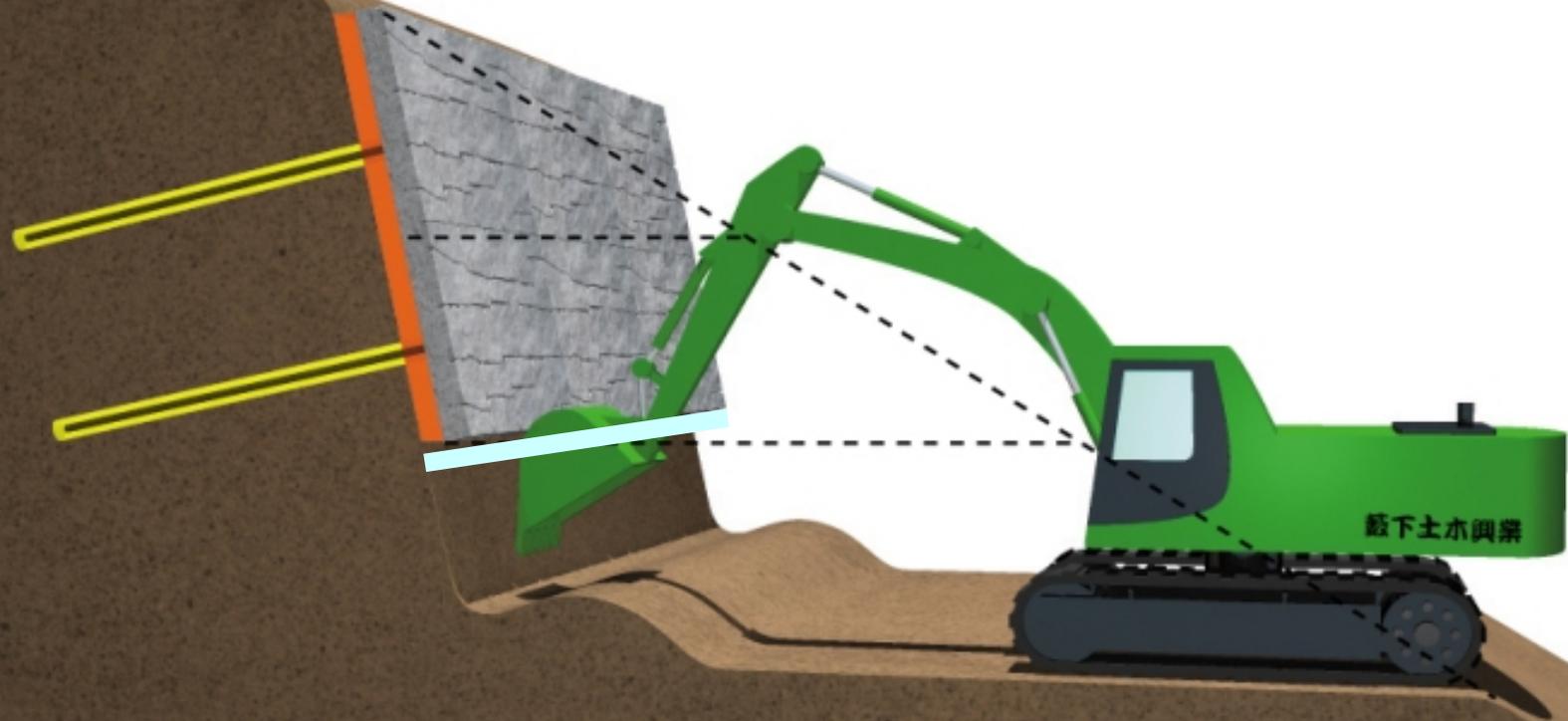
# PAN WALL工法の概要



PAN WALL工法 → Panel And Nail WALL工法

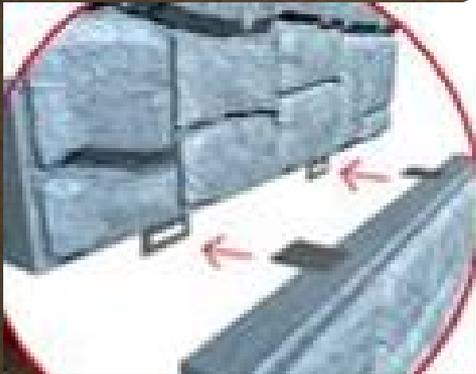
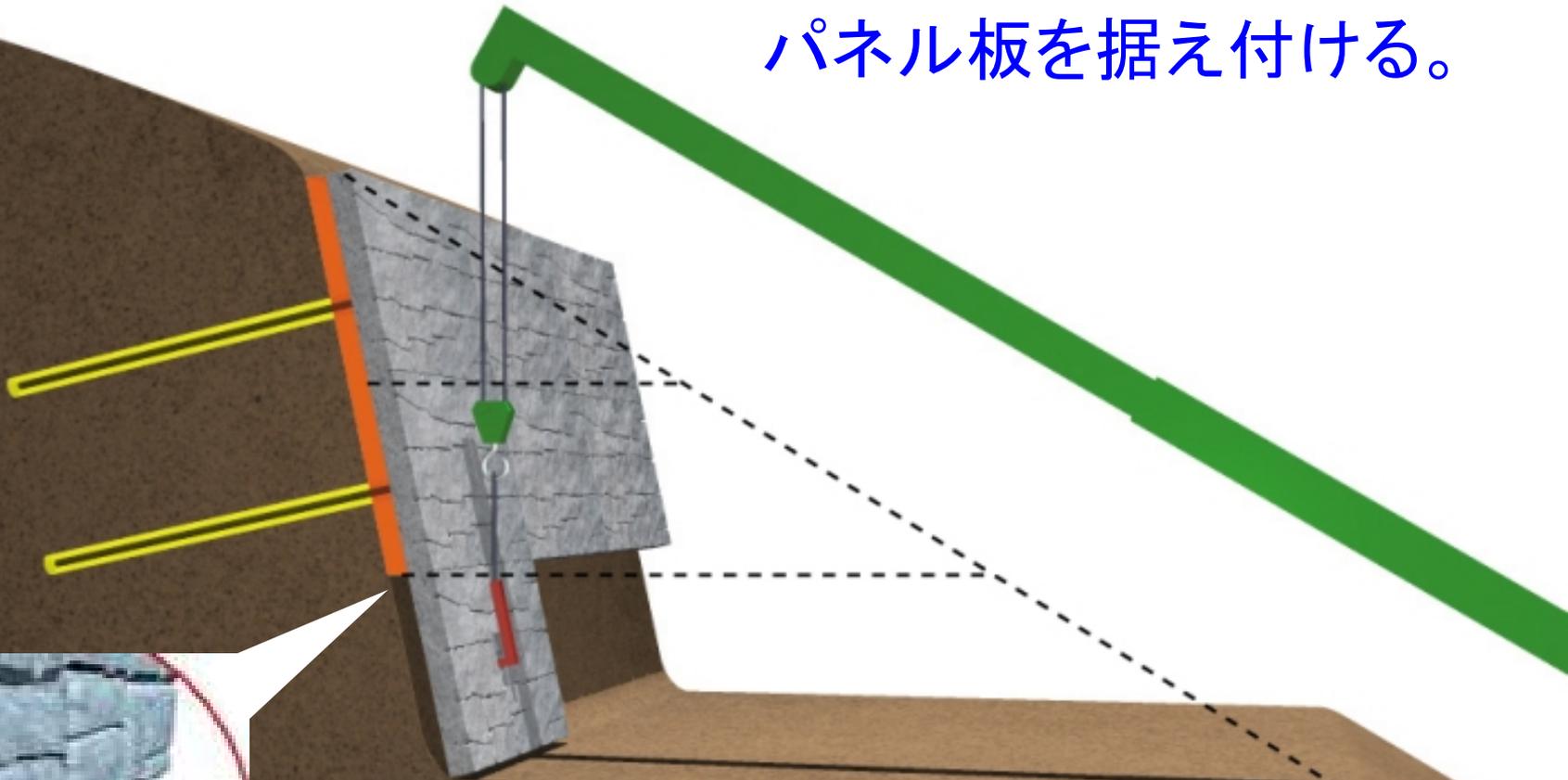
## Step 1/5 掘削・法面整形

地山をパネル1枚分(約1.2m)掘削し、  
地山法面に背面排水材を設置する。



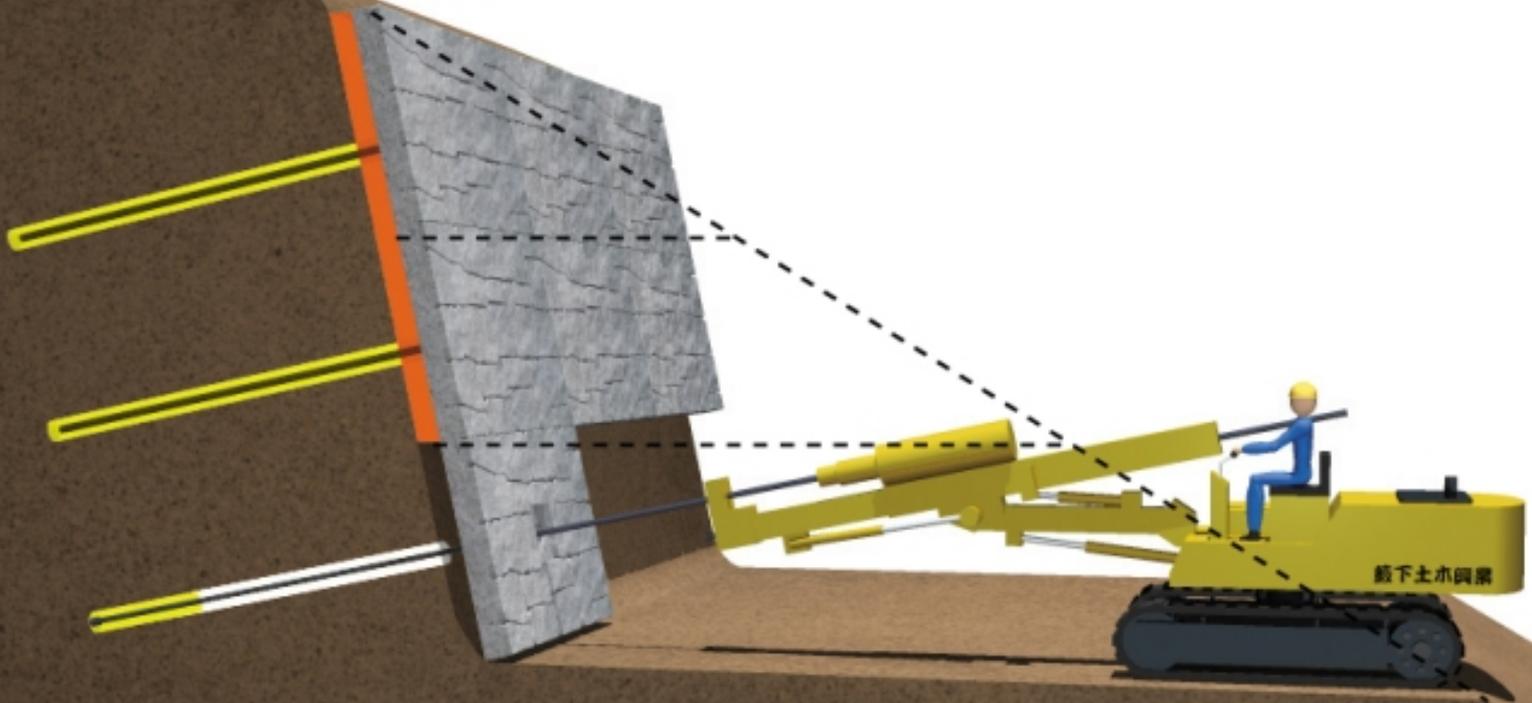
## Step 2/5 パネル板据付

専用の吊具を使用して  
パネル板を据え付ける。



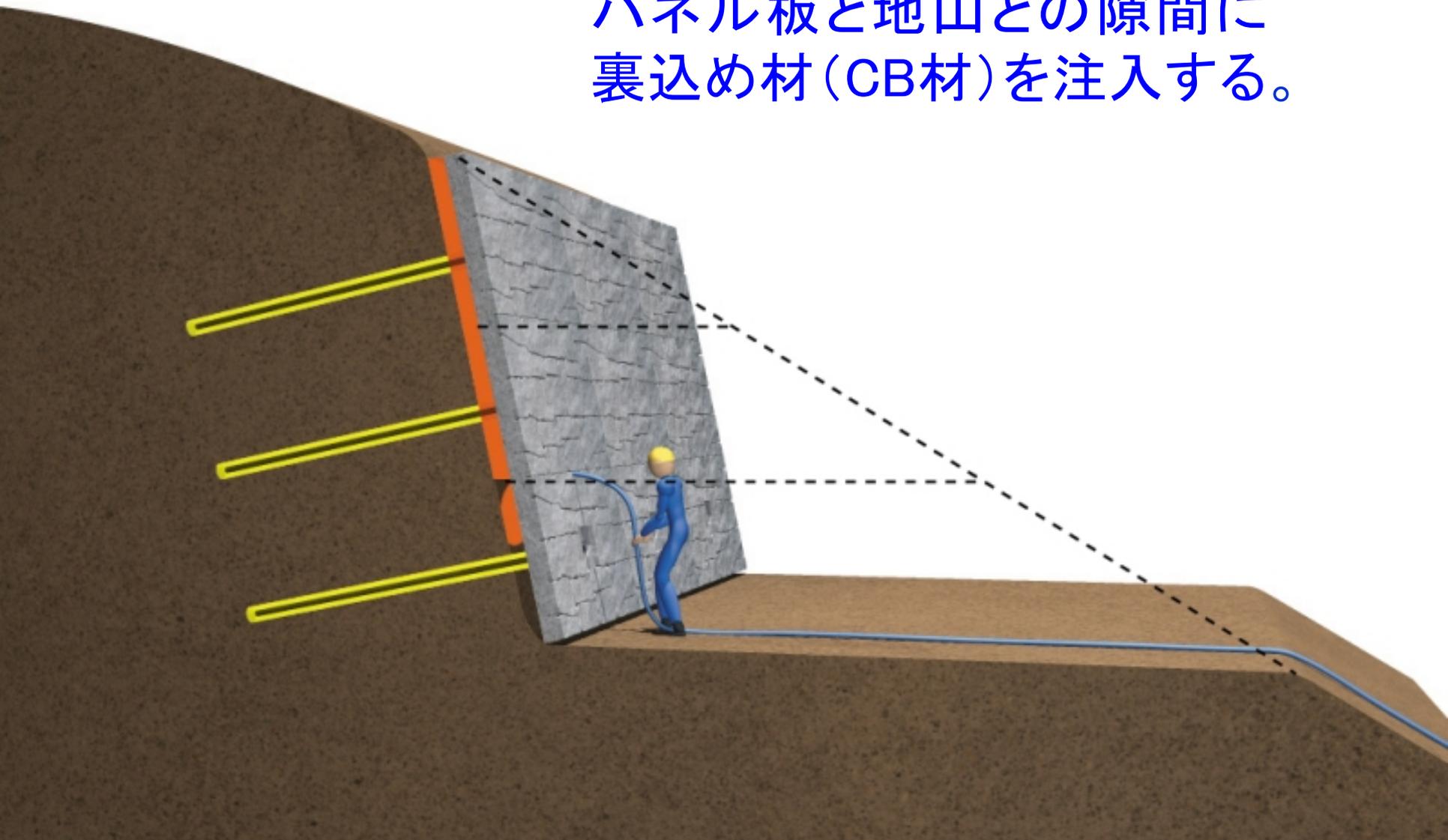
## Step 3/5 補強材打設

ロータリーパーカッション等を使用して地山を削孔し、グラウトを注入後、補強材の挿入を行う。



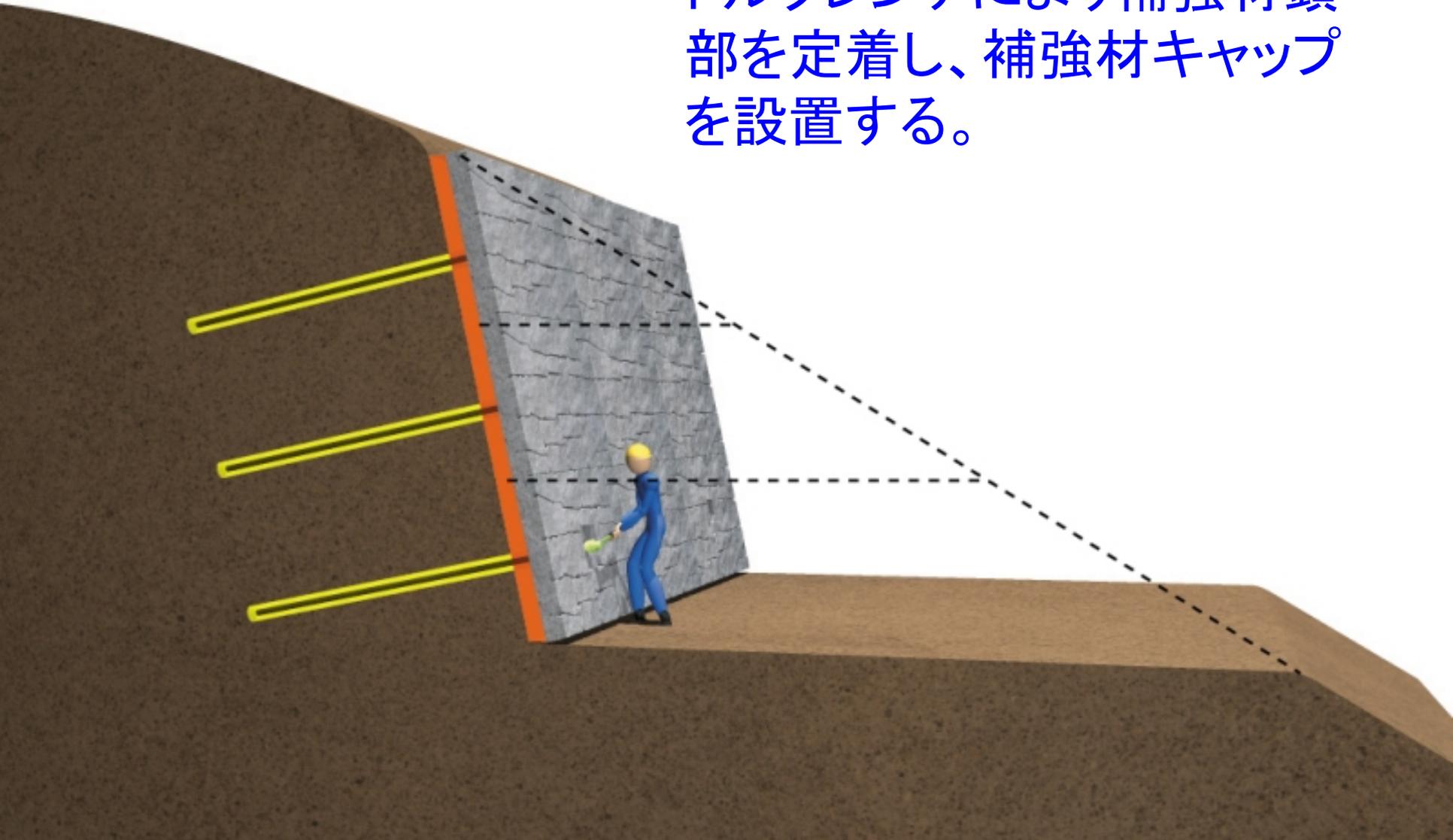
## Step 4/5 裏込め注入

パネル板と地山との隙間に  
裏込め材(CB材)を注入する。



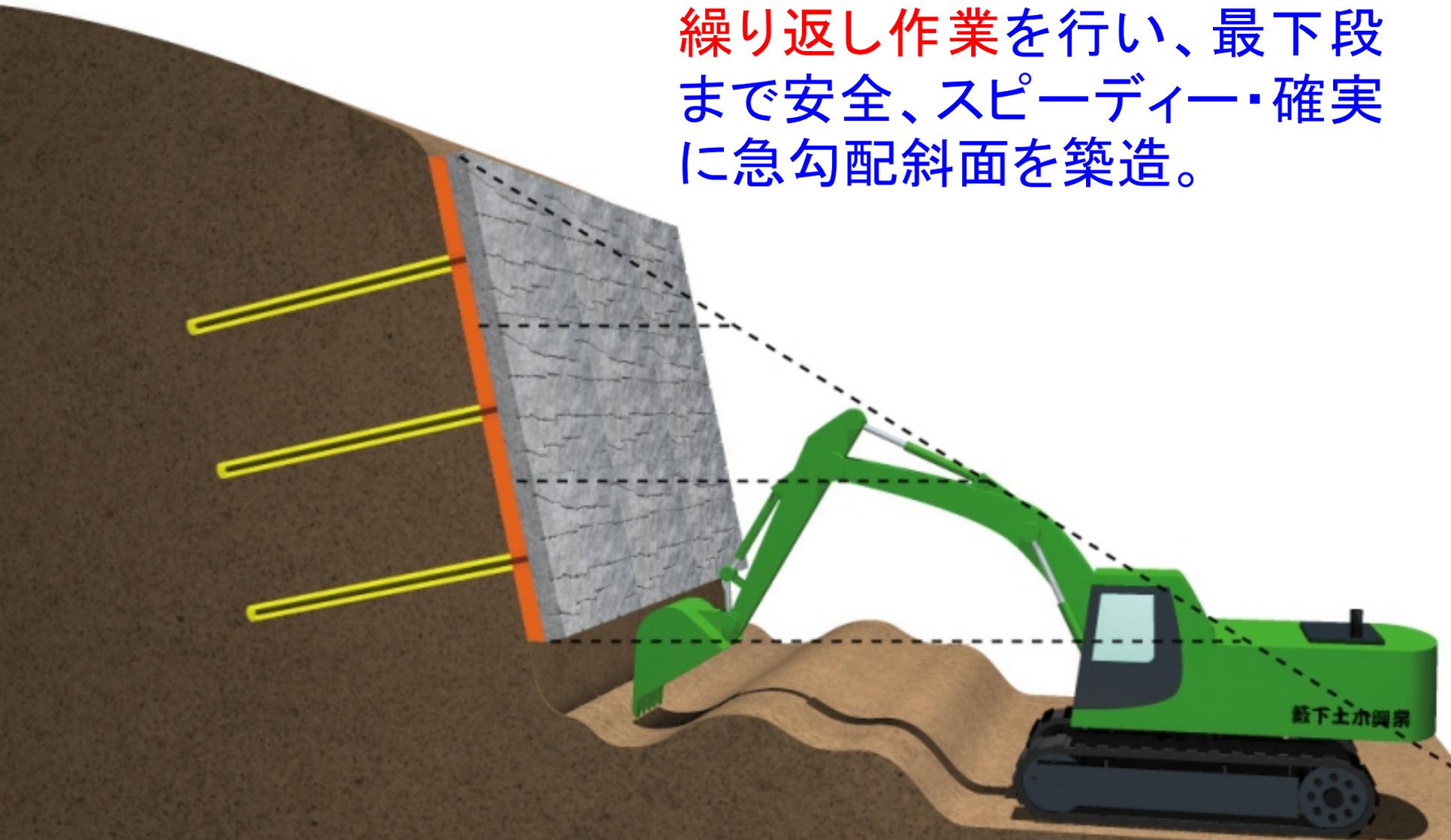
## Step 5/5 補強材頭部定着

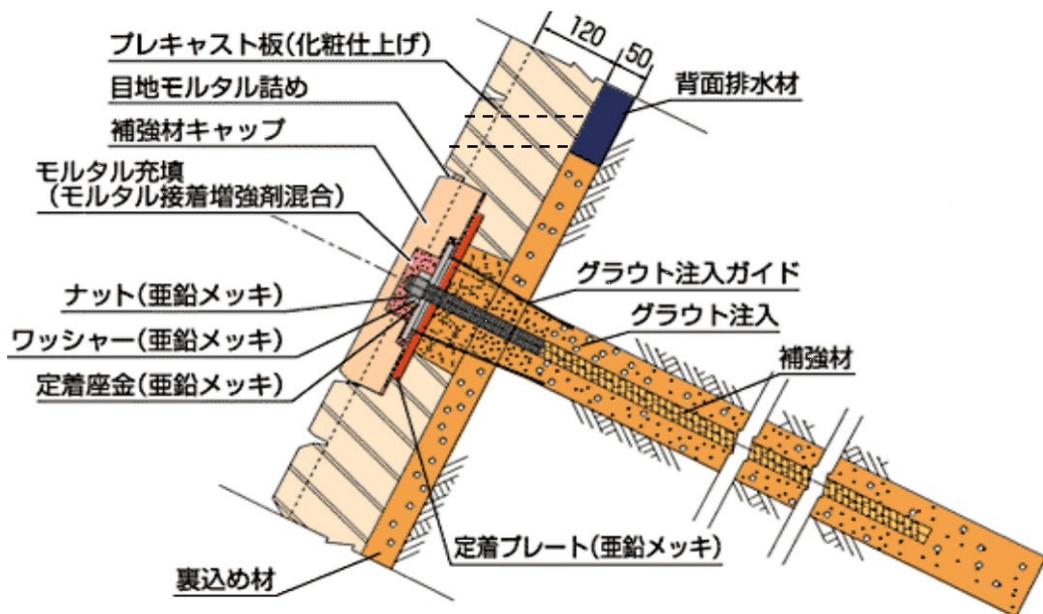
トルクレンチにより補強材頭部を定着し、補強材キャップを設置する。



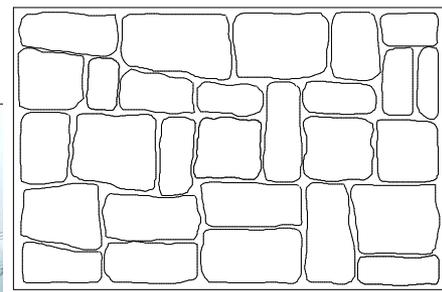
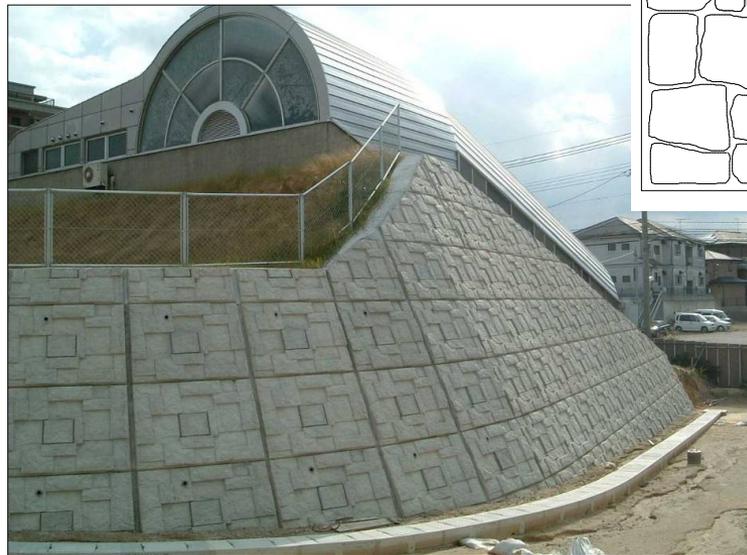
## Step 6 次段掘削

次段以降はStep 1～Step 5の  
繰り返し作業を行い、最下段  
まで安全、スピーディー・確実に  
急勾配斜面を築造。





### 曲線用CSパネル施工例

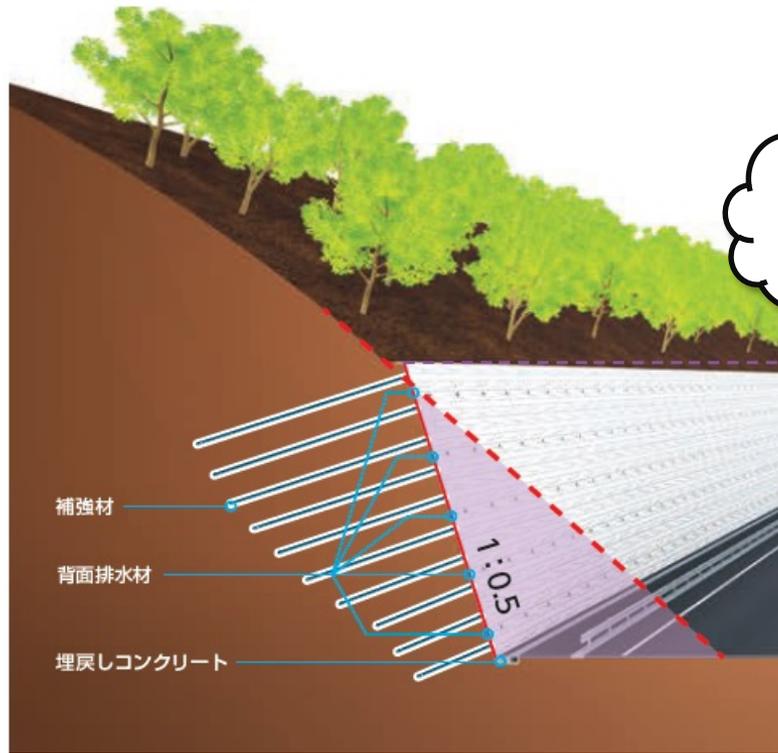


小岩模様

その他 ・Dタイプ(2穴) ・曲線用CS/CD  
 ・切断用ST ・端部調整用H ・ST特



# VERTICAL PANWALL



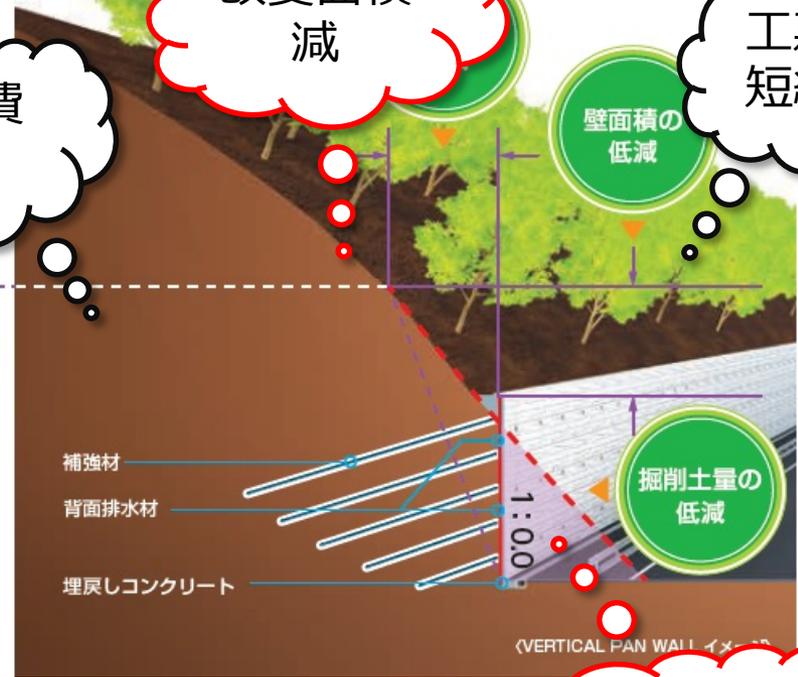
工費減

VERTICAL PANWALL  
1:0.0

改変面積減

工期短縮

壁面積の低減



(VERTICAL PAN WALL イメージ)

掘削残土減

NETIS(旧) : CB-980093-VE

NETIS : CB-170019-A

【活用促進技術】

# 長大法面の低減

1:1.00  
VERTICAL  
PANWALL



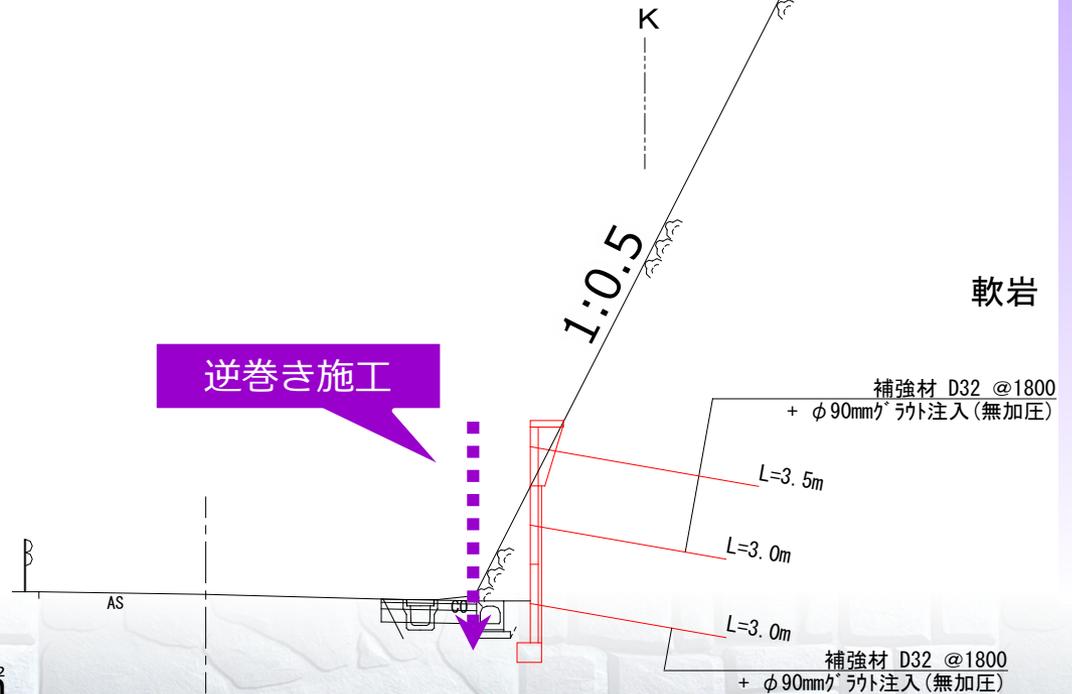
着手前



削孔状況



完成



勾配1:0.0 最大高3.4m 面積40.5<sup>2</sup>

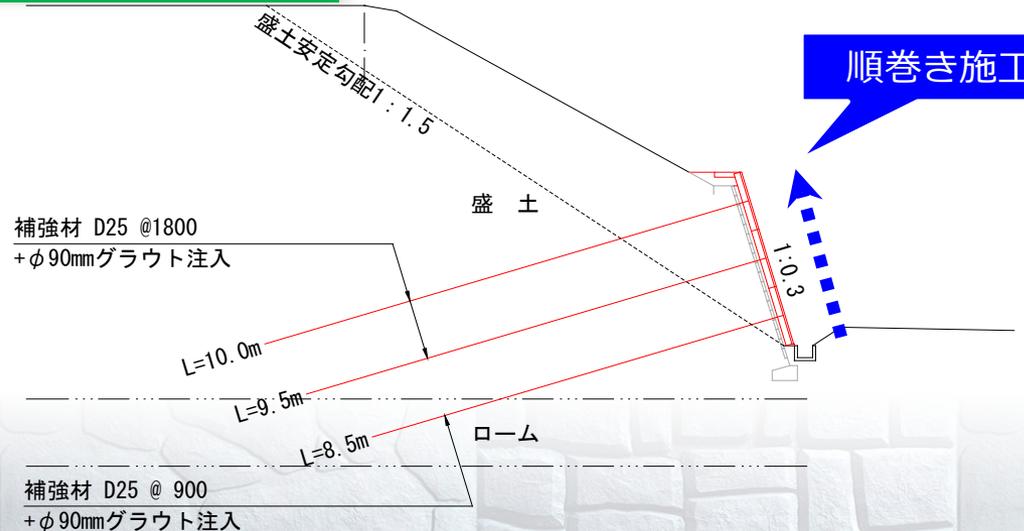
# 変状した擁壁の補強



壊さず上から被せて補強



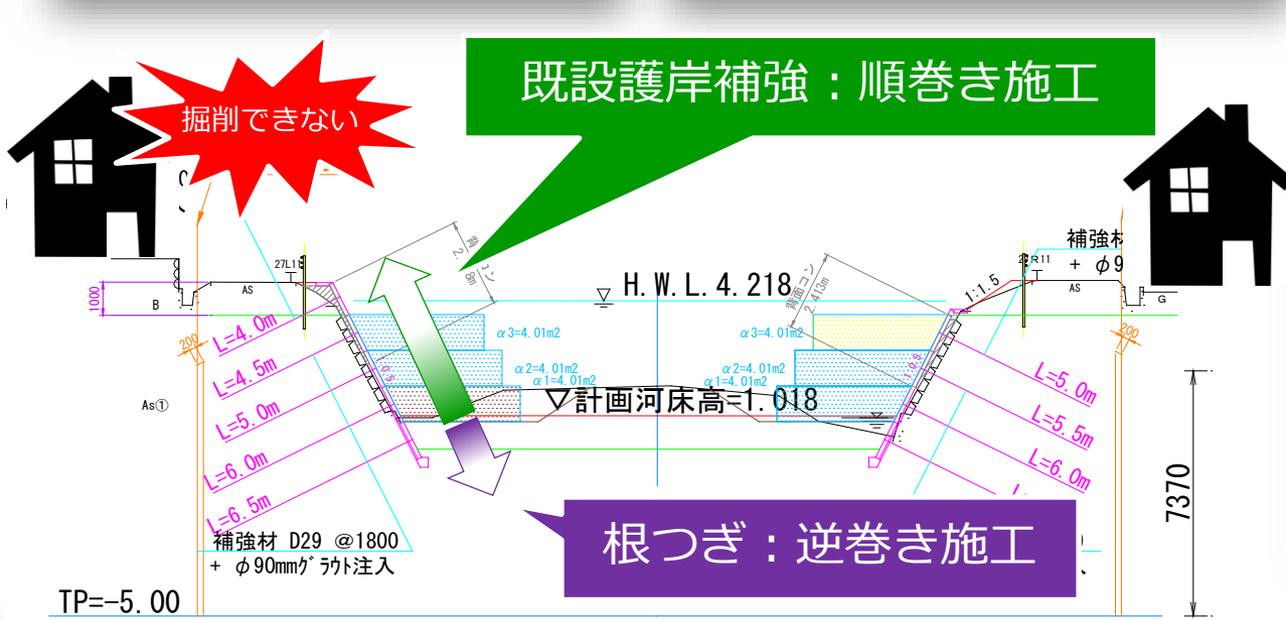
## 東北自動車道



勾配1:0.3 最大高3.6m 面積227.8㎡

# 施工事例：河川護岸の補強と根つぎ

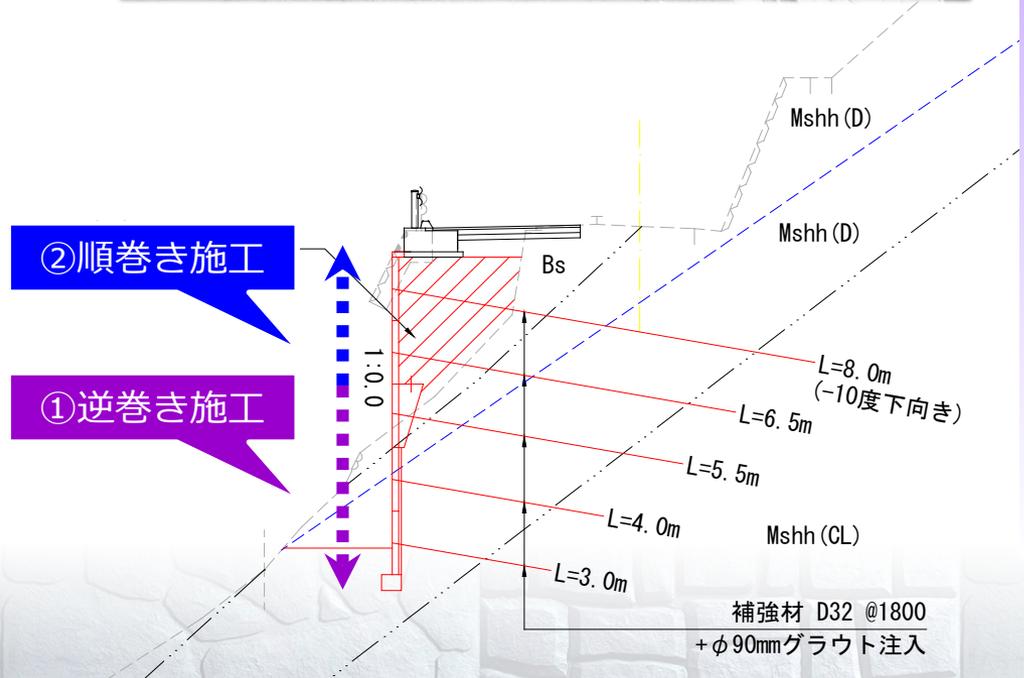
志筑川水系 宝珠川河川改修工事（兵庫県 洲本土木事務所（淡路島））



勾配1：0.5 最大高6.0m 面積817.0m<sup>2</sup>

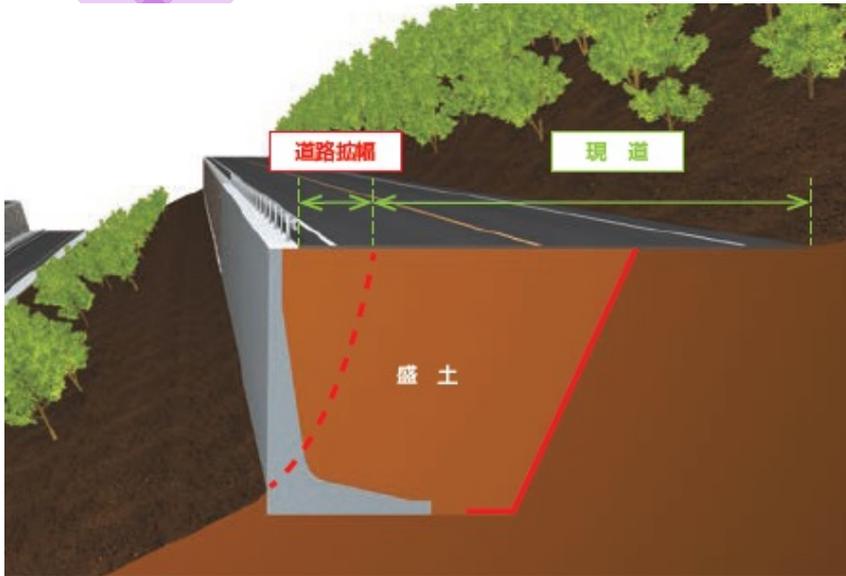
# 路肩の災害復旧

VERTICAL PANWALL  
1:1.00



勾配1:0.0 最大高6.0m 面積89.1㎡

# VERTICAL PANWALL



## L型擁壁や盛土補強土壁

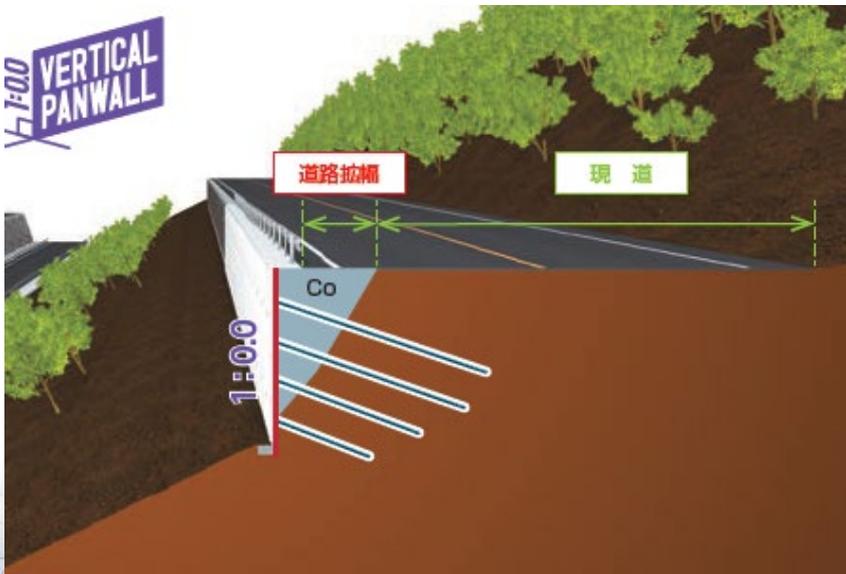
壁面勾配 1 : 0.0

- 構造物掘削が必要
- 現道の規制が必要



## VERTICAL PAN WALL

壁面勾配 1 : 0.0



交通規制 減

充填材(Co) 減

掘削土量 減

設置面積 減

工期 減

工費 減<sup>※</sup>

壁面勾配 標準 1 : 0.3

※ 1:0.3のPAN WALLと比較

# 施工事例：谷側災害復旧



平成26年 台風18号

道路



道路



道路

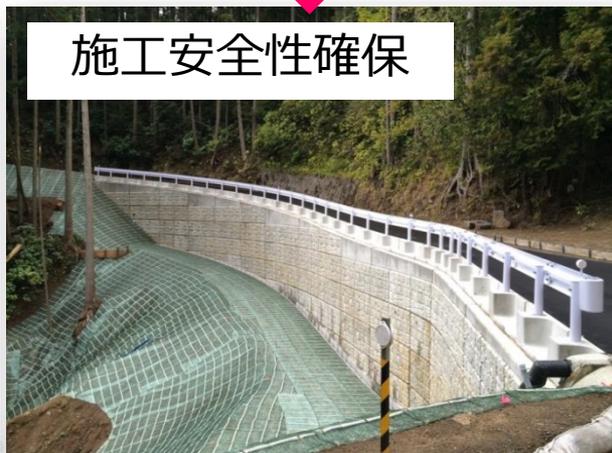


合理的断面復旧



静岡県川根本町内

施工安全性確保



静岡県静岡市内

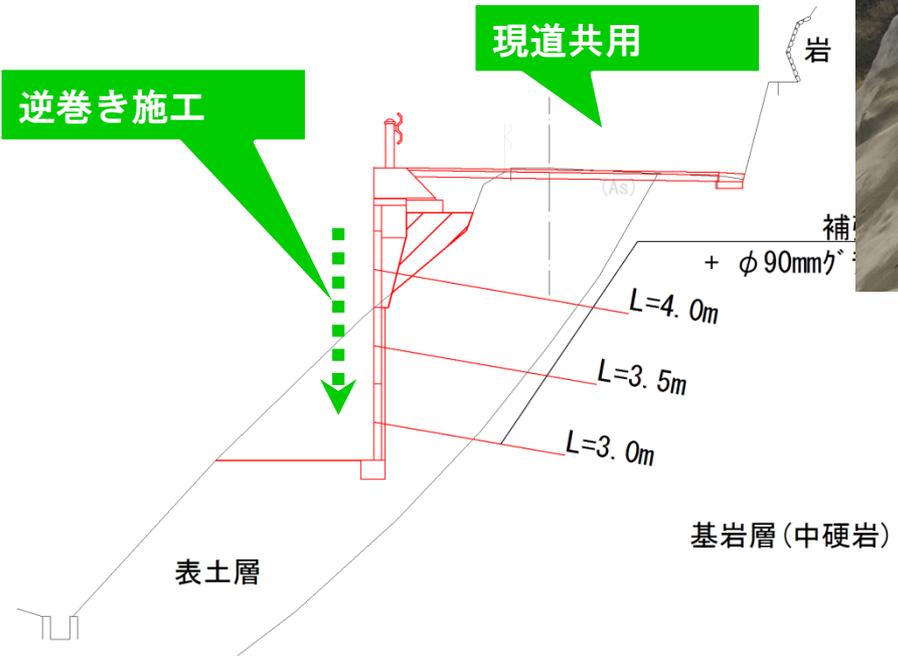
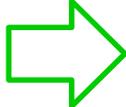
埋設管保護



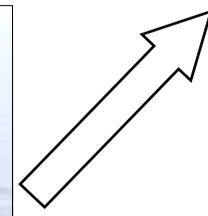
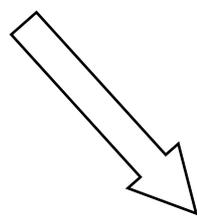
静岡県静岡市内

# 谷側拡幅

## 安芸2区75号線道路改良工事(28-1)(広島市)



勾配1:0.0 最大高4.5m 面積70.1m<sup>2</sup>



# 東日本大震災

福島県内 震度6強 被災した周辺構造物と健全なPW

**【事前防災対策が効果を発揮した例】**



# 【事前防災対策が効果を発揮した例】

## 補強前のブロック積

## 補強後・震度6強後



地震時における地盤災害の課題と対策・2011年東日本大震災の教訓と提言（第一次）

2011年7月（公社）地盤工学会

# 平成29年7月九州北部豪雨災害 調査報告

奈良ヶ谷川沿いに PAN WALL 工法が 16 箇所あります。流木や土石流により埋まったりパネルが部分的に破損した箇所はありましたが、地山補強土としての機能は全箇所で開催であることを確認しました。

ここは水路でした。右側にあったブロックと道路は流出しました。



土石流が流れたところは、パネルが白くなりました。



土石流の流れた箇所は、パネル意匠部表面が削られ粗骨材が見えます。



# 平成30年7月豪雨 調査報告

平成30年6月28日から7月8日にかけて西日本を中心に降り続いた集中豪雨

岡山県  
大江小学校PWと周辺の状況



PAN WALL 異常なし



北へ2.8km地点 地すべり、道路崩壊



土砂崩壊



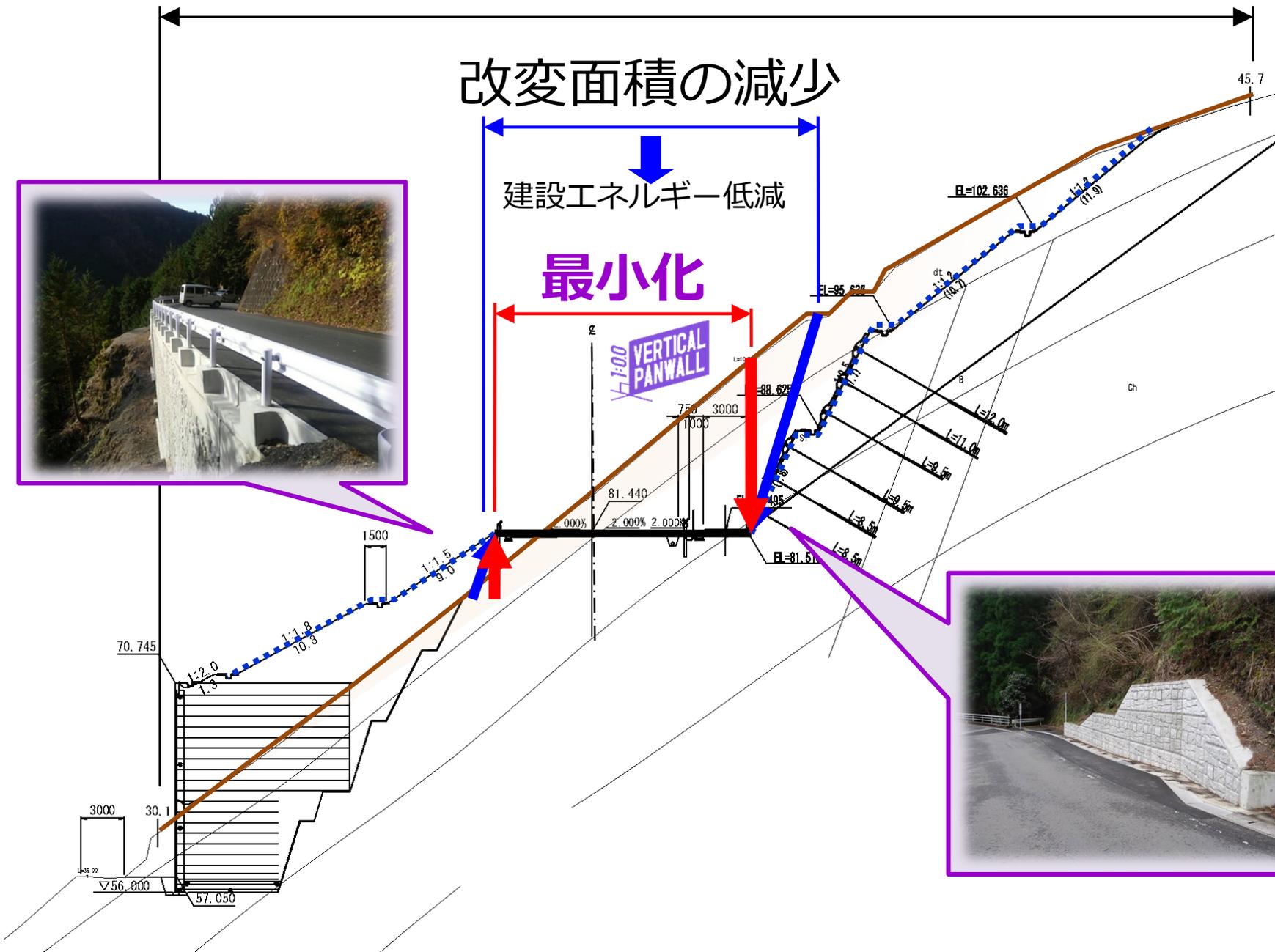
# おわりに

## 改変面積

### 改変面積の減少

建設エネルギー低減

### 最小化



ご清聴ありがとうございました。



**PAN WALL工法協会**

<http://www.panwall.jp>

[panwall@yahagi.co.jp](mailto:panwall@yahagi.co.jp)