

# 掘削残土の低減と産業廃棄物の発生抑制が可能な 地山補強土『PAN WALL 工法』



山根 茉莉子

PAN WALL 工法協会 所属：株式会社テクノサポート パンウォール事業部

キーワード：掘削残土低減、産業廃棄物抑制、垂直勾配、地山補強土、土木学会技術評価

## 1. はじめに

PAN WALL (パンウォール) 工法は、急勾配斜面を築造する地山補強土工法であり、写真-1 に示すように垂直勾配までの施工可能である。

国土交通省の NETIS には、垂直勾配の PAN WALL 工法を施工する技術として「VERTICAL PANWALL」(バーチカルパンウォール) の名称で登録されている。(なお、「PAN WALL 工法」は NETIS 掲載期間終了技術リストの活用促進技術として掲載されている。)

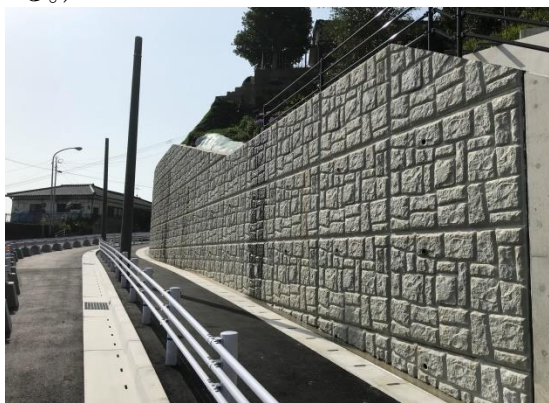


写真-1 VERTICAL PANWALL  
(垂直勾配の PAN WALL 工法)

また、土木学会では平成 25 年に第 0014 号『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)』として技術評価を得ている (写真-2 参照)。

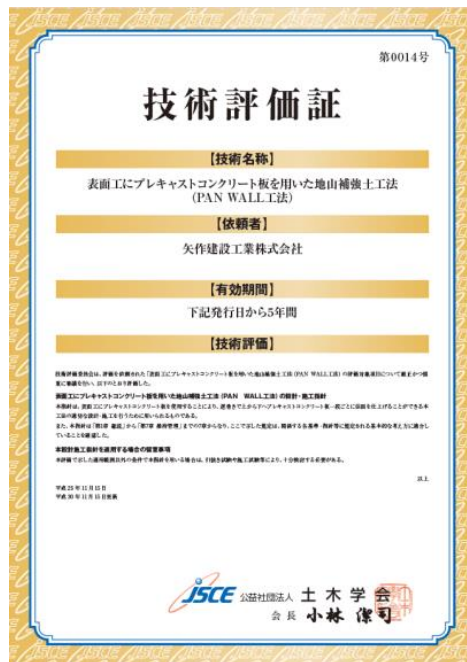


写真-2 土木学会技術評価証

## 2. 工法の概要

地山補強土とは、切土面に補強材を挿入し、主に補強材の引張力によって切土法面を補強する工法である。国内には、法面工や補強材の違いによって多くの地山補強土工法があるが、基本的な構造は図-1 に示すように補強材、注入材、頭部プレートとナット、法面工で構成されている。

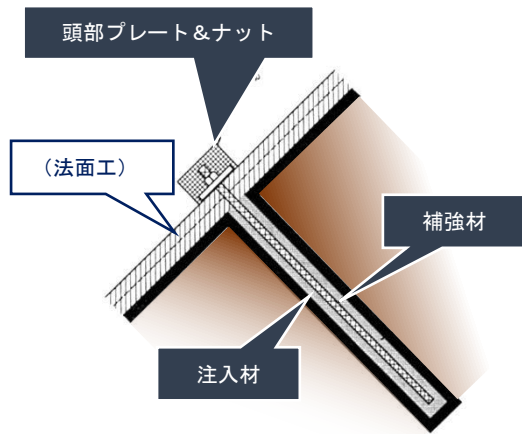


図-1 一般的な地山補強土の構造

一般的な地山補強土の法面工は、モルタル吹付や現場打ち法枠が多く使われている。

PAN WALL 工法では、写真-1、3、図-2 に示すようにプレキャストコンクリートパネル（以下、パネルと略す）で切土面を全面被覆する。

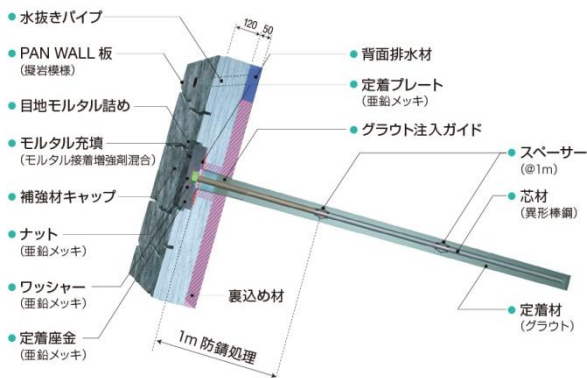


図-2 PAN WALL 工法  
(標準勾配 1 : 0.3 の構造図)

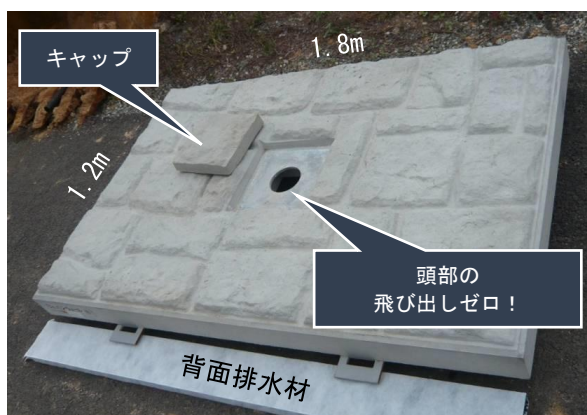


写真-3 PAN WALL 工法のパネル

### 3. 施工手順

従来のブロック積み擁壁や石積擁壁は積み上げながら造られる。こうした下から上に向かって造る施工方法を「順巻き施工」と言う。

PAN WALL 工法はその反対で、上から下に向かって施工する「逆巻き施工」である。図-3 に施工手順を以下に示す。

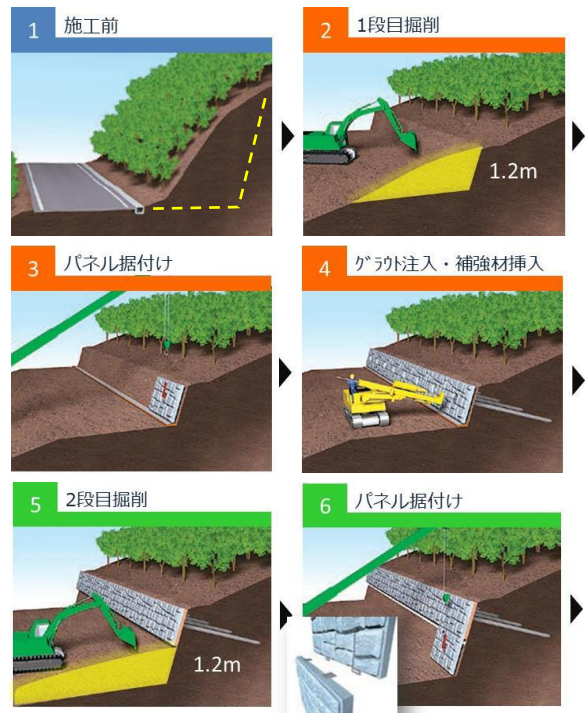


図-3 標準勾配 1 : 0.3 の施工手順

Step1 : 道路拡幅するために山を切り取る工事を想定する。

Step2 : 最上段となる地山をパネル 1 枚分 (約 1.2m) 掘削する。

Step3 : パネルは専用吊金具を使って据え付ける。

Step4 : ローターパーカッション二重管方式で地山を削孔し、グラウト注入と補強材の挿入を行う。補強材をパネルに定着しキャップを設置する。

Step5 : 2 段目以降の施工は、完成した法面の下を約 1.2m 掘削する。

Step6 : パネルを上段に引っ掛けるように設置した後に Step4 を行う。

それ以降の施工は、Step5→6→4 を繰り返し、上から下に向かって施工をする。

「逆巻き施工」は、構造物掘削がほとんど発生しない。図-4 のように上部に家屋や道路などの移設することが難しい構造物や境界がある場合の急勾配掘削にメリットを発揮する。

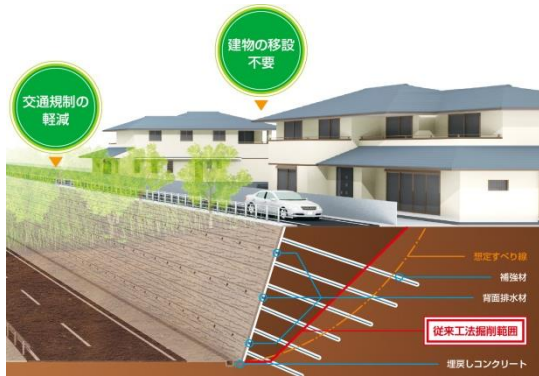


図-4 逆巻き施工のメリット

## 4. 掘削残土を低減する使い方

垂直勾配で施工すると、図-5 に示すように最も掘削残土を減らすことができる。以下に、一般的な勾配の 5 分勾配斜面と比較した場合のメリットを挙げる。

- ① 改変面積が減り、環境に優しい。
- ② 掘削残土を低減できる。
- ③ パネル等の材料が減る。
- ④ 土工や材料が減るので、全体の作業量が減る。
- ⑤ 工期が短くなり経済的である。

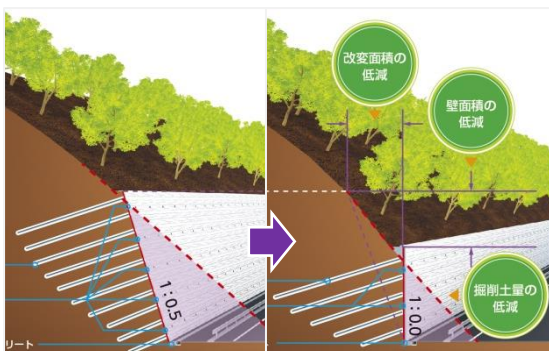


図-5 垂直勾配のメリット

## 【施工事例】 熊本県内

### 概要

- ・幅員 5m の狭い道路を山側へ 1.5m 拡幅する工事。
- ・現況地山は、写真-4、図-6 に示すように 5 分勾配の急傾斜地であった。

### 問題点

- ・擁壁等を施工しようとする、急傾斜のため大規模な構造物掘削を伴う。
- ・計画斜面のすぐ上に境界が有る。

### 採用理由

- ・当現場は 3 分勾配の法面でも境界を侵すため、垂直勾配の壁面を築造できて、構造物掘削が最小限となる工法が必要であった。

### 留意事項

- ・補強材は越境しているが、越境に対する考え方は発注者で異なるため、留意する必要がある。



写真-4 掘削残土を低減する施工事例



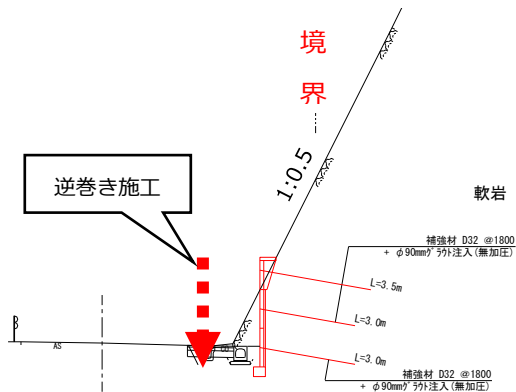


図-6 山側への拡幅工事例の横断図

## 5. 産業廃棄物の発生を抑制する使い方

豪雨や地震により変状・老朽化した擁壁が全国に存在する。これらの擁壁の上部には家屋や道路だけでなく、神社やお墓が近接していることがあり、擁壁を再構築することが困難な場合が多い。

PAN WALL 工法は、既設の擁壁を取り壊さず、写真-5 に示すようにパネルを上から被せた後に補強材を打設し、擁壁の機能を強化して回復させることが可能である。

以下に、一般的な擁壁を再構築する場合と比較し、PAN WALL 工法で施工した場合のメリットを挙げる。

- ① 既設擁壁（コンクリート構造物）を取り壊さないから産業廃棄物の発生を抑制できる。
- ② 上部道路の規制や家屋を移設しなくても施工が可能。
- ③ 施工中の土砂崩壊の危険性が極めて低い。

### 【施工事例】福島県内

#### 概要

- ・東北地方太平洋沖地震によりブロック積み擁壁が変状し、その擁壁の更新工事であった。
- ・擁壁上部に高速道路がある。

#### 問題点

- ・上部の高速道路の規制はできない。
- ・盛土のため、掘削すると崩壊の危険性が

高い。

#### 採用理由

- ・擁壁を取り壊さないため産業廃棄物の発生が少ない。
- ・構造物掘削をしないため上部道路の交通規制が必要ない。

#### 留意事項

- ・上部に構造物がある場合は、補強材が干渉しないかの確認が必要である。
- ・ライフラインの位置の確認が重要である。



写真-5 産業廃棄物の発生を抑制する施工事例（パネル設置状況）

## 6. おわりに

PAN WALL 工法採用の効果は、掘削残土や産業廃棄物の低減だけではない。全国に約750箇所の施工実績があり、「東北地方太平洋沖地震」や「平成29年7月九州北部豪雨」の被災地内にも多数ある。どれも異常はなく健全であり、地震や豪雨に強いことが証明されている。「平成29年7月九州北部豪雨」被災跡の一例を写真-6 に示す。

これらの利点を活かし、防災・減災技術としても、広く社会に貢献していきたいと考える。

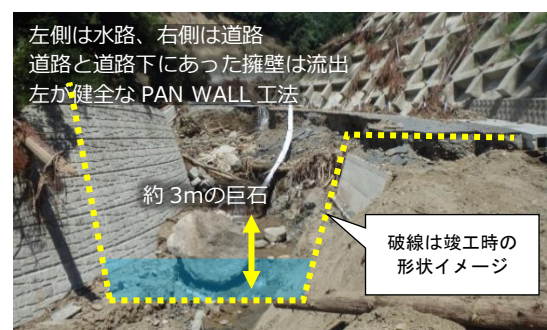


写真-6 平成29年7月九州北部豪雨跡