

補強土壁工法の概要 技術講習会

REECOM

株式会社 補強土エンジニアリング

補強土壁工法の概要 技術講習会

目 次

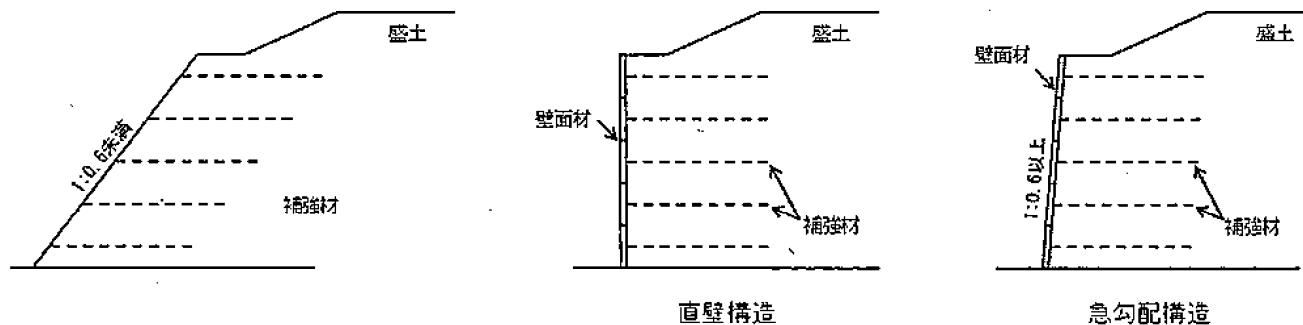
- 補強土壁工法の概要
- 補強土壁の施工写真

■ 補強土壁工法の概要

1. 補強土壁工法とは？

- **補強土**とは、盛土内に敷設された補強材と盛土材との間の引抜き抵抗力によって盛土の安定性を補い、標準ののり面勾配より急な盛土・擁壁構造を作る構造物である（擁壁工指針）。

- **補強土壁：のり面勾配が1:0.6より急なもの**
- **補強盛土：のり面勾配が1:0.6とそれより緩いもの**



(a) 補強盛土

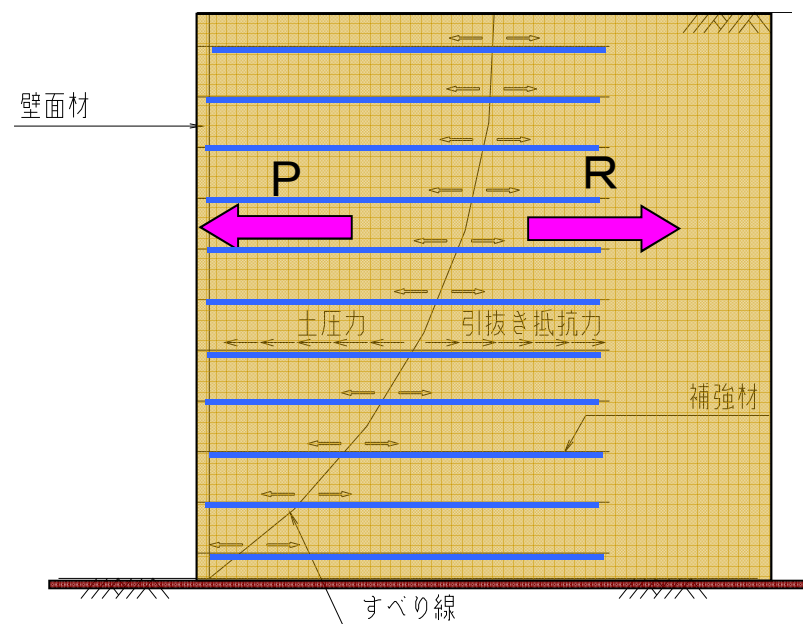
(b) 補強土壁

■ メカニズム

壁面材に作用する土圧力 P
補強材の引抜き抵抗力 R

土圧力 $P < \text{抵抗力 } R$

補強材の引抜けに対する安全率 $= R/P$

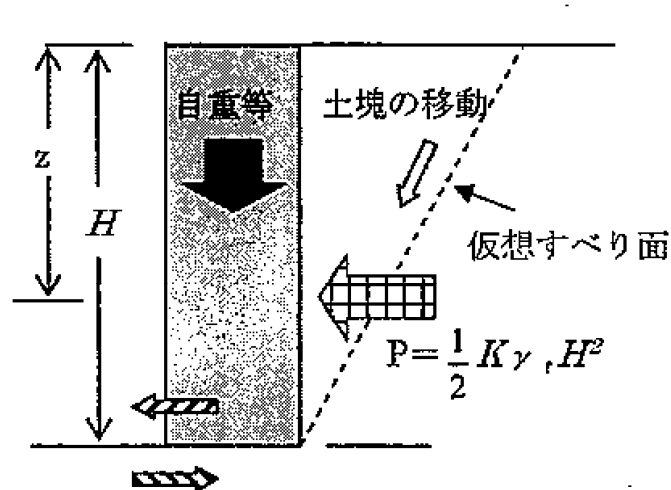


■ 構成部材

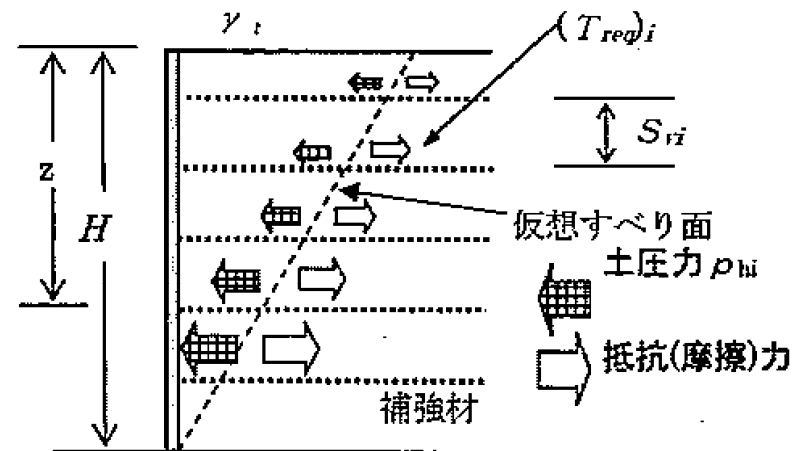
壁面材＋補強材＋盛土材⇒補強土壁

■ 補強土壁とコンクリート擁壁の比較

- **補強土壁**：裏込め部に敷設された補強材と裏込め材との間の引抜き抵抗力によって、補強領域の安定を保つ形式の擁壁
- **コンクリート擁壁**：躯体自重または底版上部の土砂の重量などにより、土圧などの外力に対し抵抗する擁壁



(a) コンクリート擁壁



(b) 補強土壁

2. 補強土壁工法の特徴

(コンクリート擁壁と比較して)

■ 長所

- 垂直もしくは垂直に近い壁面を有する高い盛土が構築できる。
- 柔構造
 - ⇒基礎地盤の多少の不同沈下にも追随できる
- 部材は工場製品
 - 品質面での信頼性は高い。また、プレハブ工法であるので、工期短縮と省力化が可能である。
- 施工は簡単
 - 特殊技術は必要でない。
- 壁面緑化が可能である。
- 耐震性に優れている。
- 経済的である。

■ 短所

- 壁背面盛土中に補強材が敷設されるため、用途は制限される。
- 使用できる盛土材は限定される。
- (柔構造であるため)壁面が変形しやすく、外観上不安定感を与える場合がある。
- 長期間による使用実績がない。
- 補修が難しい。

3. 補強土壁工法の歴史

- 国内導入前(～1971年)
 - 1963年:フランスでテールアルメ工法が開発
 - 1967年:テールアルメ工法が国内に紹介される。
- 国内導入期(1972年～1982年)
 - 1972年:テールアルメ工法の国内初施工(山梨)
 - 補強土壁工法＝テールアルメ工法の時代
- 国内発展期(1983年～現在)
 - 1983年:多数アンカーが初施工(山口)
 - 1984年:ジオテキスタイル補強土壁が初施工(鹿児島)
 - 1987年:RRR工法が初施工(大阪)
 - 1990年:ワイヤーウォール工法が初施工(兵庫)
 - 現在, 40種類近くの補強土壁が開発・施工されている。

4. 補強土壁工法の種類

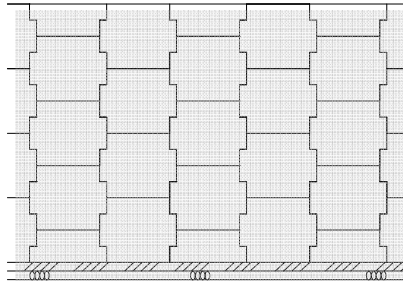
壁面材		補強材	工法名
コンクリート製	コンクリートパネル	帯状鋼製補強材(ストリップ)	テールアルメ, テールアルメA3, スーパーテールアルメ
		アンカープレート及びタイバー	多数アンカー, TUSS, FILL WALL工法, アーチウォール, バーチカルウォール
		ジオテキスタイル	アデムウォール, ジオパネル, PF, ハイビーウォール, テンサーVIG
		鋼製チェーン	VWC
	現場打ちコンクリート	ジオテキスタイル	RRR(スリーアール)
	コンクリートブロック	ジオテキスタイル	ジオブロック, キーストーン, セレクトストーン, ab擁壁
		アンカープレート及びタイバー	レコウォール
鋼製	鋼製枠	帯状鋼製補強材(ストリップ)	緑化テールアルメ(テラトレール, テラヴェール)
		格子状鉄筋	ワイヤーウォール
		アンカープレート及びタイバー	スーパーレクサー
		鋼製チェーン	スリットウォール, チェーンウォール
		ジオテキスタイル	テンサー, アデム, フォートラック, コスモグリッド, ネステム, トレグリッド, セルフォース, パラグリッド, パワーグリッド, テナックス

5. 壁面材の種類と特性

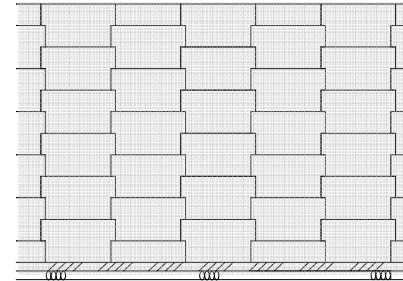
■ **壁面材**は、裏込め材の崩落・こぼれ出しを防ぐとともに、土中に敷設された補強材と連結することにより、補強材と一体となって裏込め材を拘束し、補強効果を発揮する役割を果たしている。

壁面材	特 性	問題点及び対策
コンクリートパネル	<ul style="list-style-type: none">・安定感がある・重要構造物に使用される・垂直壁が多い・施工実績が多い	<ul style="list-style-type: none">・壁面変形（前倒れ）・盛土材圧縮沈下時の連結部破断・良質な盛土材の使用
現場打ちコンクリート	<ul style="list-style-type: none">・鉄道での実績がほとんど・壁面変形は少ない・壁面勾配は1:0.05	<ul style="list-style-type: none">・二重壁構造・施工性は悪い・割高のため道路での実績が少ない
コンクリートブロック	<ul style="list-style-type: none">・外観は良好・壁面勾配は垂直～1:0.1・海外実績は多いが、国内実績は少ない	<ul style="list-style-type: none">・コンクリートパネルと同じ問題
鋼製枠	<ul style="list-style-type: none">・壁面緑化が可能・安定感に乏しい・壁面勾配1:0.2～0.5	<ul style="list-style-type: none">・壁面変形（圧縮）・耐久性に乏しい・良質な盛土材の使用

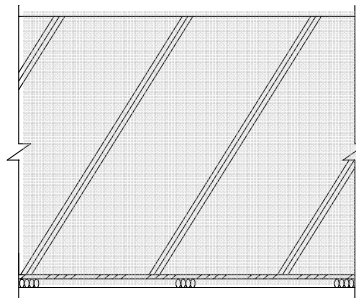
代表的な壁面材



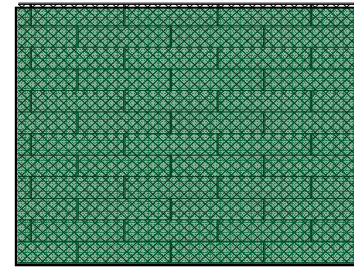
a) コンクリートパネル (1)



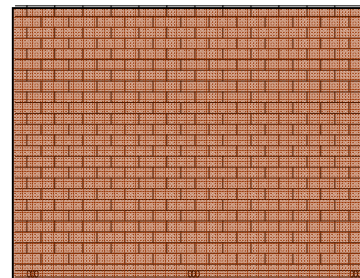
b) コンクリートパネル (2)



c) 現場打ちコンクリート



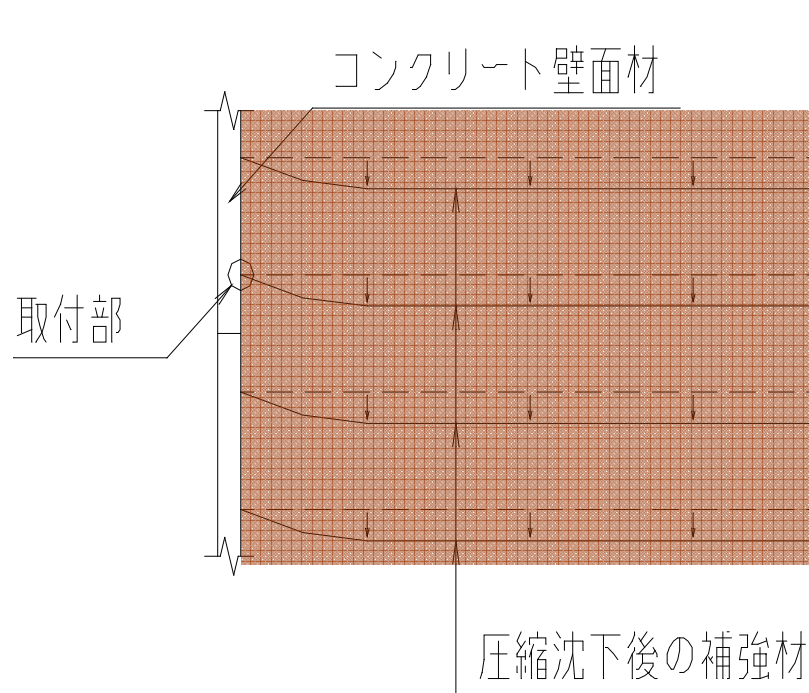
d) 銅製枠



e) コンクリートブロック

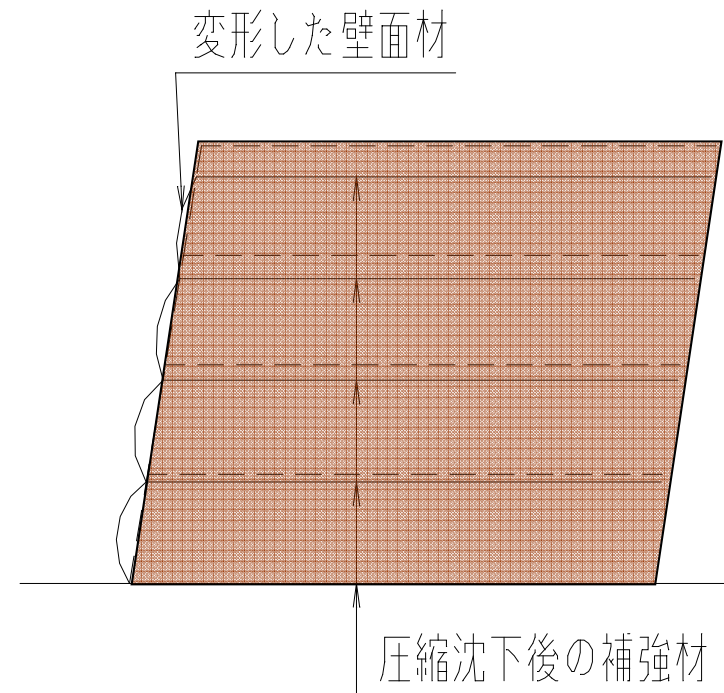


盛土材の圧縮沈下が大きい場合



a) コンクリートパネルの場合

★壁面材と補強材との連結部が破断するおそれがある



b) 鋼製枠の場合

★壁面材の圧縮変形により見栄えが悪くなる

6. 補強材の種類と特性

■ **補強材**は、十分な引張り強度と高い伸び剛性、施工性、一般的な土中環境下における長期間の耐久性、環境適合性などの性能を満足する品質、並びに裏込め材との間で十分な引抜き抵抗力を発揮できる寸法・形状を有していなければならない。

補強材	材 質	形状	補強方式	定着方式
帯鋼(ストリップ)	亜鉛メッキ鋼材	帯状	摩擦抵抗	線状定着 (連続した長さで定着)
アンカープレート及びタイバー		棒鋼; 支圧板	支圧抵抗	先端定着 (点で定着)
格子状鉄筋		面状	(支圧+摩擦)抵抗	線状定着
ジオテキスタイル	合成高分子材	面状	摩擦抵抗	線状定着

注) 上記の他に鋼製チェーン補強材もあるが施工実績は少ない。

代表的な補強材 ストリップ, アンカープレート



幅: 6cm, 8cm

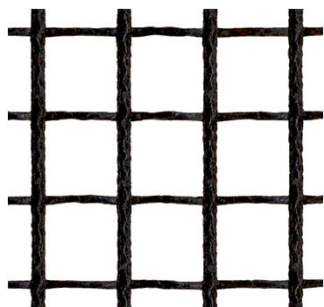
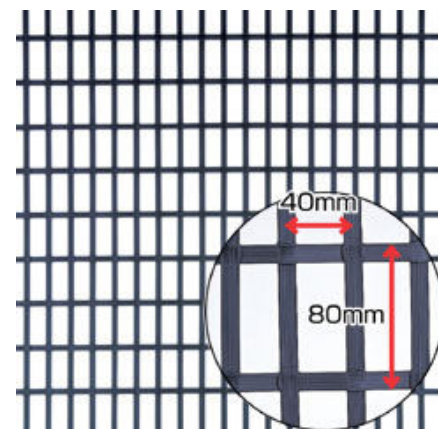
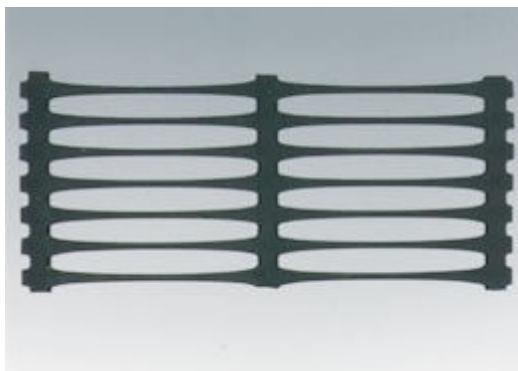
厚: 0.5cm, 0.4cm



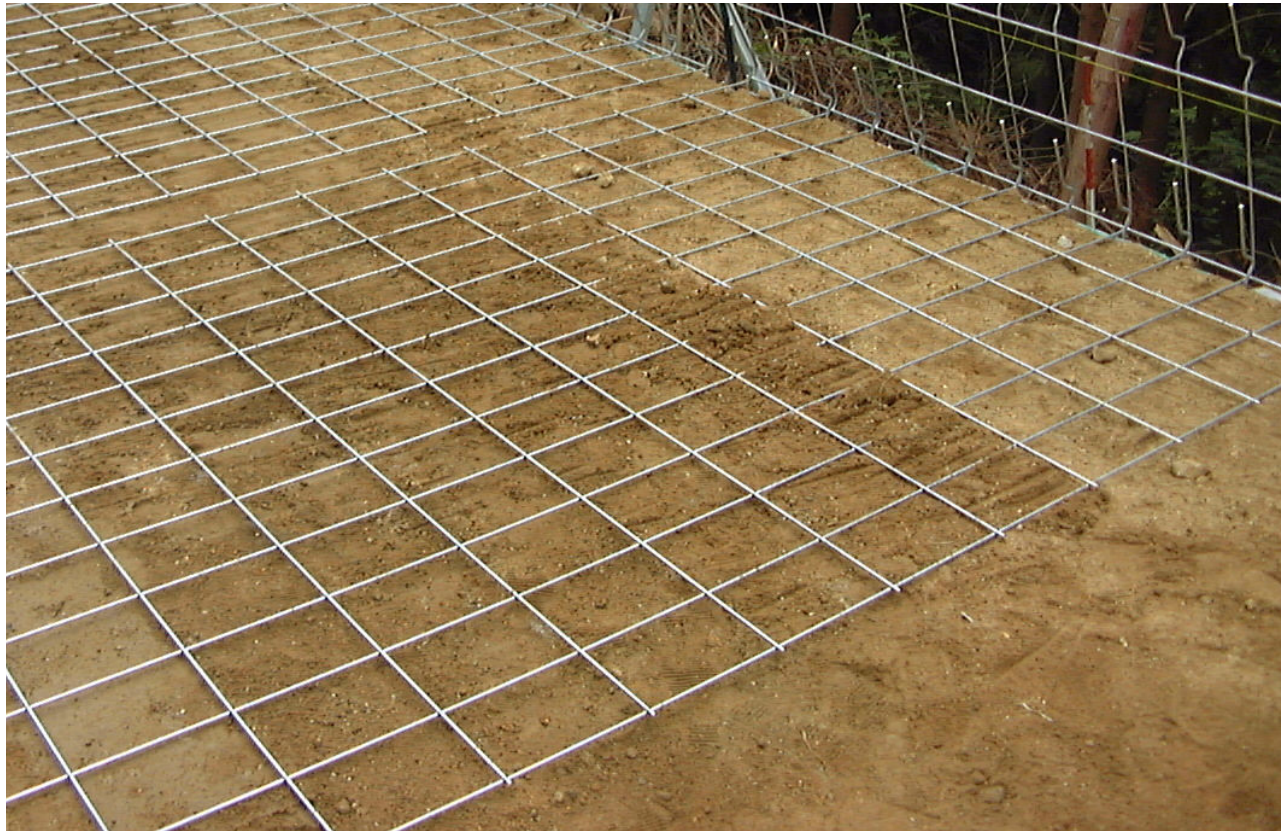
支圧板: 0.3m × 0.3m (標準)



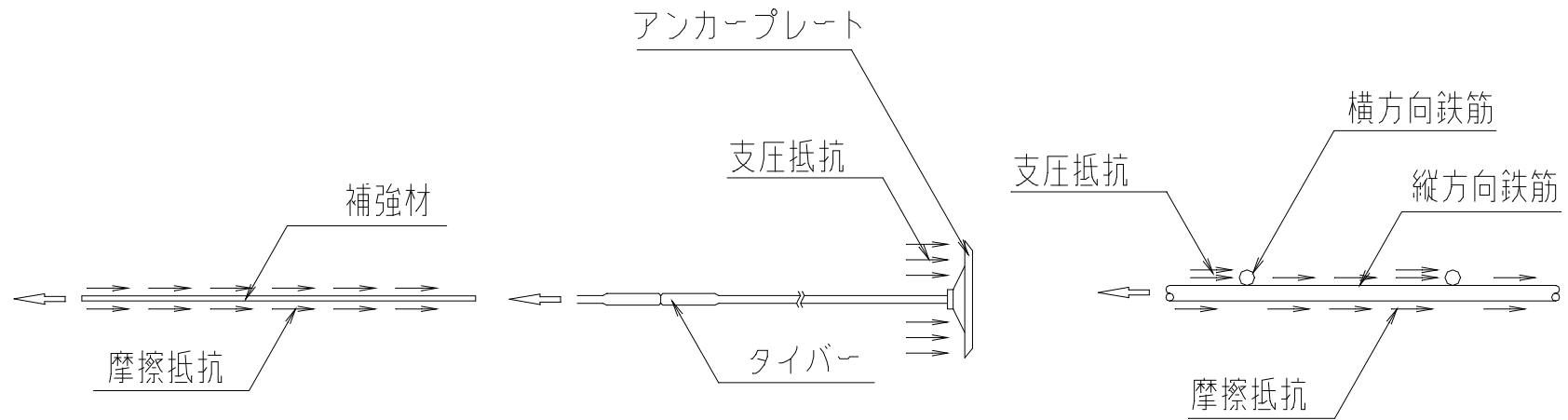
代表的な補強材 — ジオテキスタイル



代表的な補強材—格子状鉄筋



補強材の補強方式

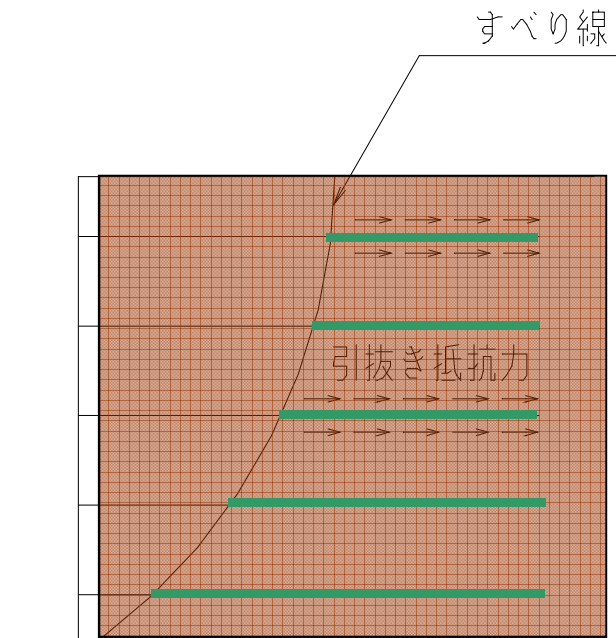


a)摩擦抵抗方式

b)支圧抵抗方式

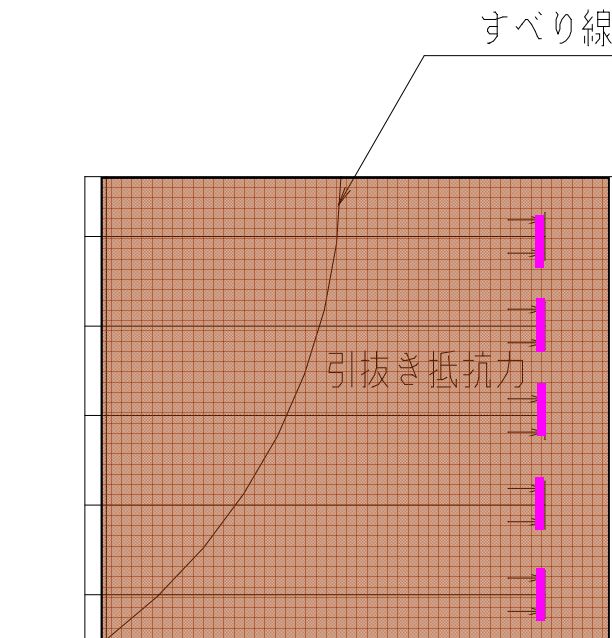
c)(支圧＋摩擦)抵抗方式

補強材の定着方式



a)線状定着方式

★抵抗力は定着長に比例する



b)先端(末端)定着方式

★抵抗力は支圧板面積に比例

定着長には関係ない

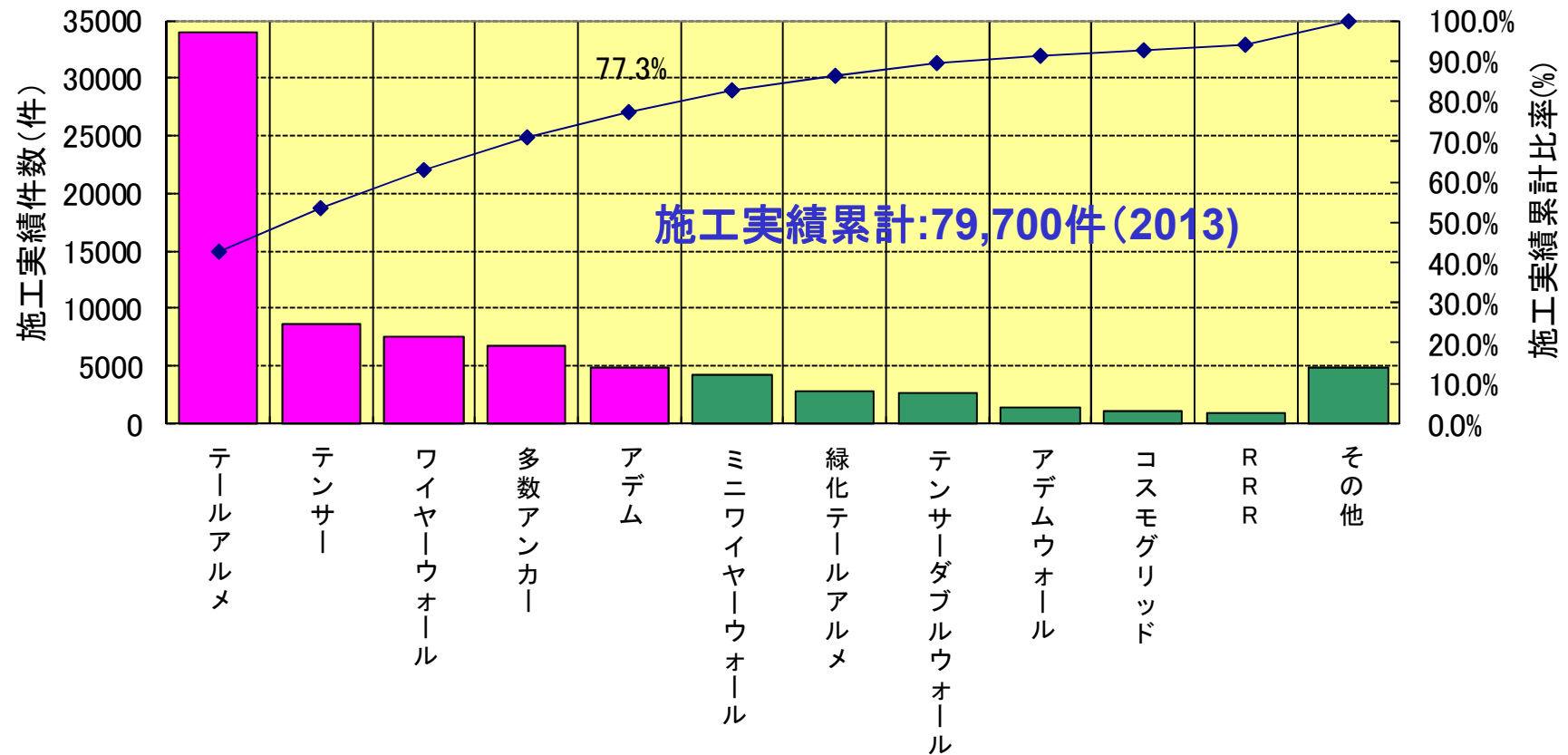
補強材別盛土材の適用範囲

(設計・施工マニュアルによる)

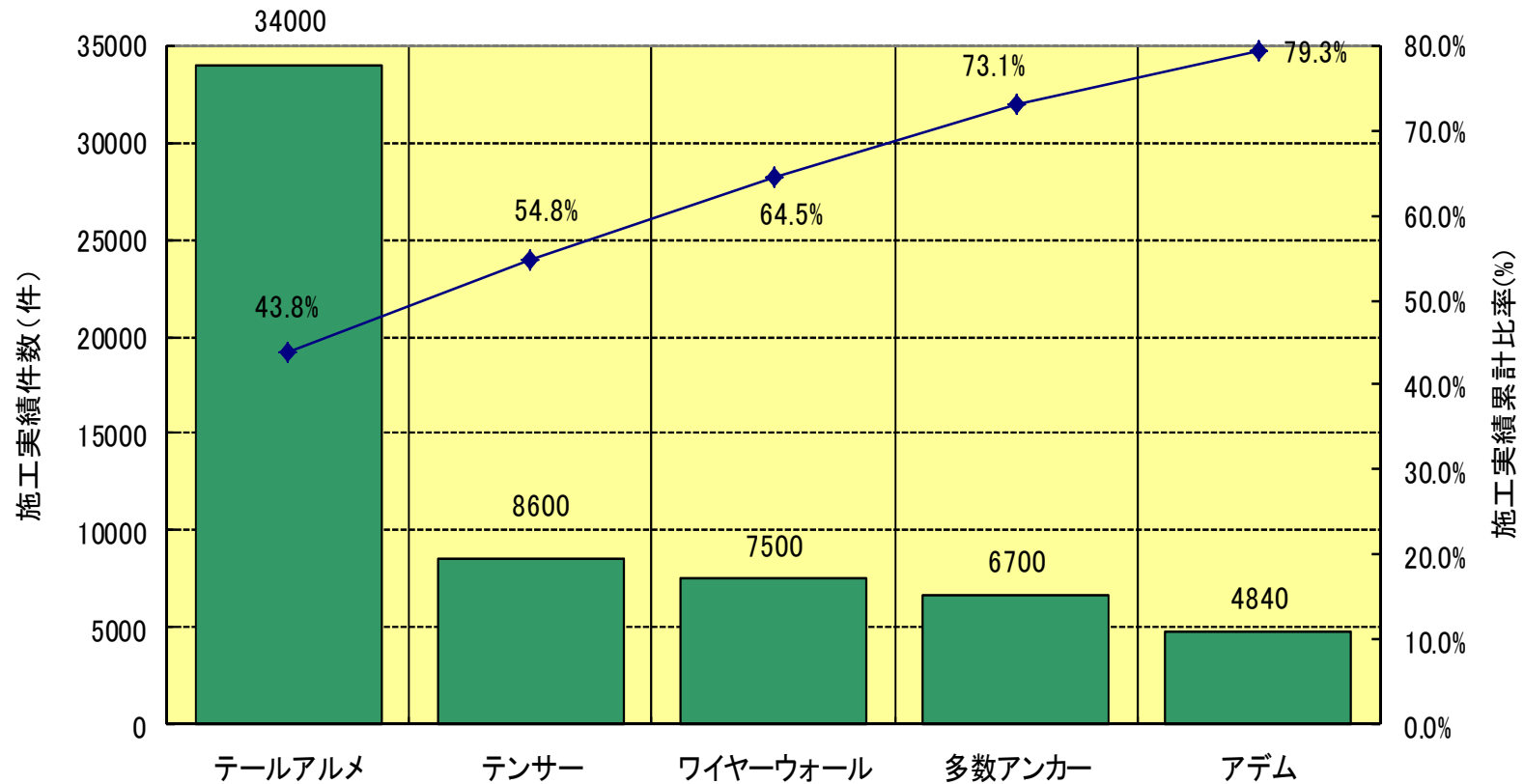
補強材	工法名	盛土材適用範囲	
		土質材料	岩石質材料
帯鋼(ストリップ)	テールアルメ, A3, スーパーテールアルメ, 緑化テールアルメ	細粒分含有量は 25% 以下	最大粒径30cm以下, かつ スレーキング率30%以下
ジオテキスタイル	ジオテキスタイルを用 いた補強土壁	細粒分含有量は 50% 未満	基本的には使用できるが, スレーキング, 最大粒径, 補強材の損傷 に留意
アンカープレート 及びタイバー	多数アンカー	細粒分含有量は 50% 未満	最大粒径は25cm以下, かつ スレーキング率30%以上, 破碎率が高い材料は 使用しない
格子状鉄筋	ワイヤーウォール	細粒分含有量は 35% 以下	最大粒径30cm以下, かつ スレーキング率30%以下

★ジオテキスタイル補強土壁や多数アンカーでは, マニュアルに定められた盛土材適用範囲内でも細粒分含有量が多い盛土材を使用すると, 大きな壁面変位が発生するので注意が必要である。

7.補強土壁工法の施工実績件数

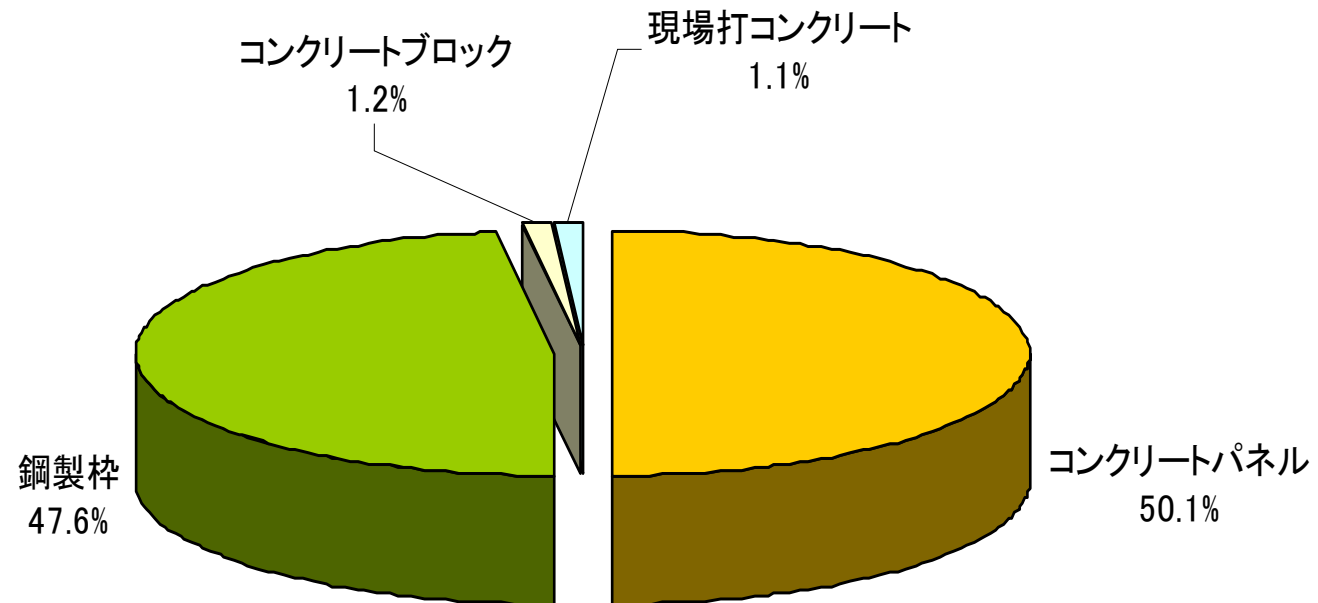


上位5工法の施工実績件数

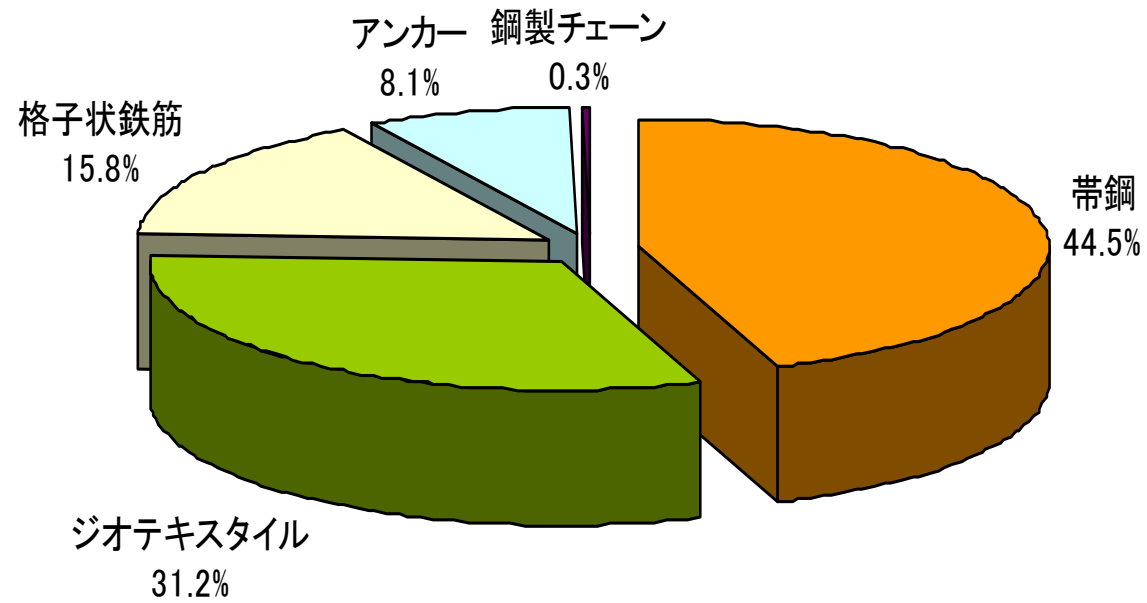


★上位5工法の施工実績累計は全体の77.3%を占める。(総計79,700件)

壁面材別施工実績比率



補強材別施工実績比率



■ 補強土壁工法の施工写真



テールアルメ工法(2段積) 東海北陸道飛騨河合PA



テールアルメ工法 土地造成(京都府)



テールアルメ工法 土地造成(京都府)



テールアルメ工法 土地造成(福岡県)



テールアルメ工法 土地造成(福岡県)



テールアルメ工法 土地造成(長崎県佐世保市)



テールアルメ工法 土地造成(長崎県佐世保市)



スーパーテールアルメ工法 国道163号線(大阪府)



スーパーテールアルメ工法 国道163号線(大阪府)



テールアルメ工法・カラーウォール・ジオテキスタイル補強土壁工法 鳥取自動車道(鳥取県)



多数アンカー工法 第二京阪道路(大阪府)



多数アンカー工法(岡山県)



多数アンカー工法（岩手県）



多数アンカー工法（大阪府 国道1号線）



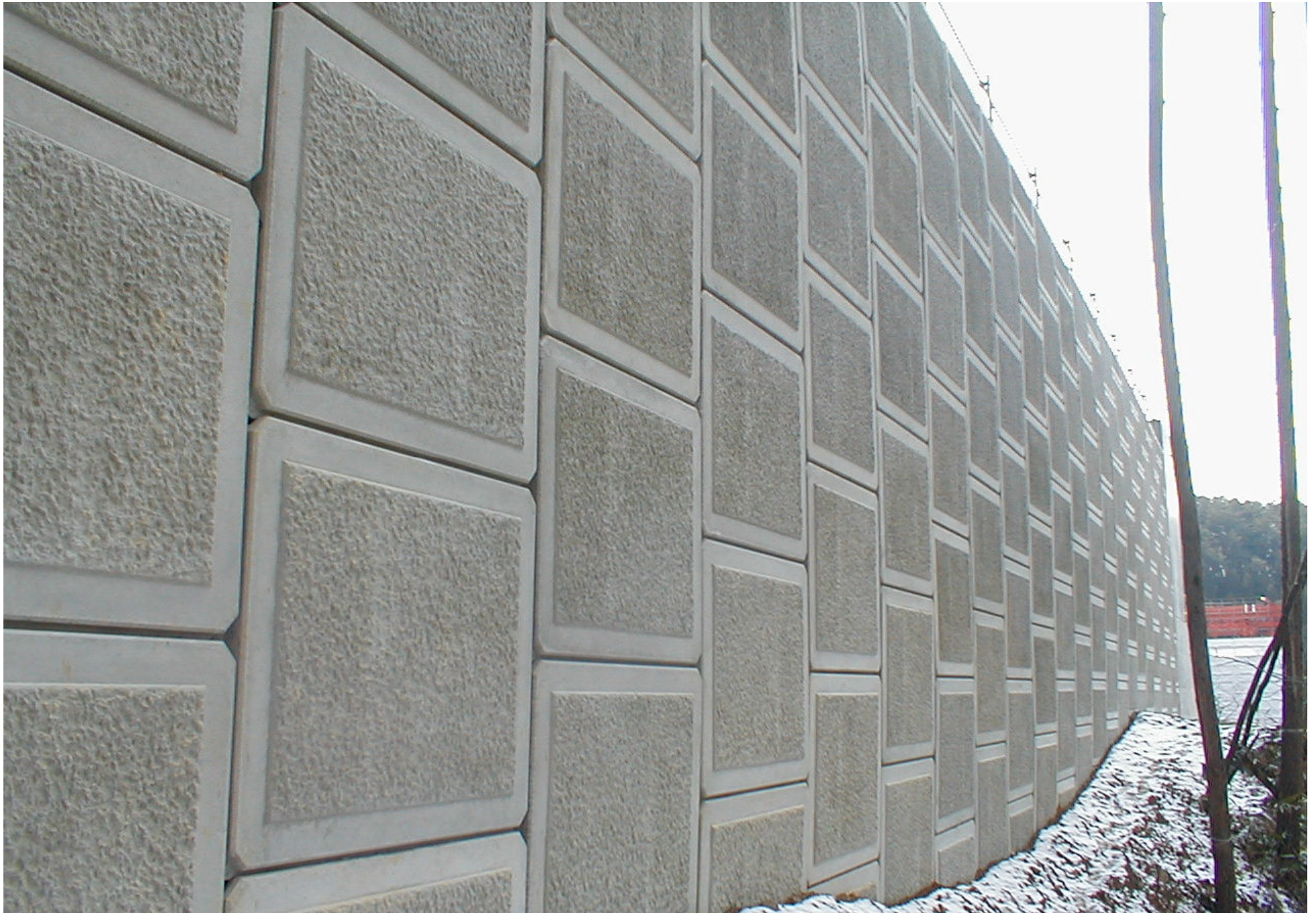
アダムウォール(福井県)



アダムウォール



タス工法(岐阜県)



ジオパネル(岩手県)



VWC工法(和歌山県)



トレグリッドPF工法(和歌山県)



ジオブロック(岡山県)



RRR工法 近鉄奈良線(大阪府)



RRR工法 近鉄奈良線(大阪府)



RRR工法 近鉄奈良線(大阪府)



伊賀上野城 石垣(H=30m)(三重県)



伊賀上野城 石垣(H=30m)(三重県)



丸亀城 石垣(4段積み H=60m)(香川県)



丸亀城 石垣(4段積み H=60m)(香川県)



ジオテキスタイル補強土壁工法(テンサー)



ジオテキスタイル補強土壁工法(アデム)



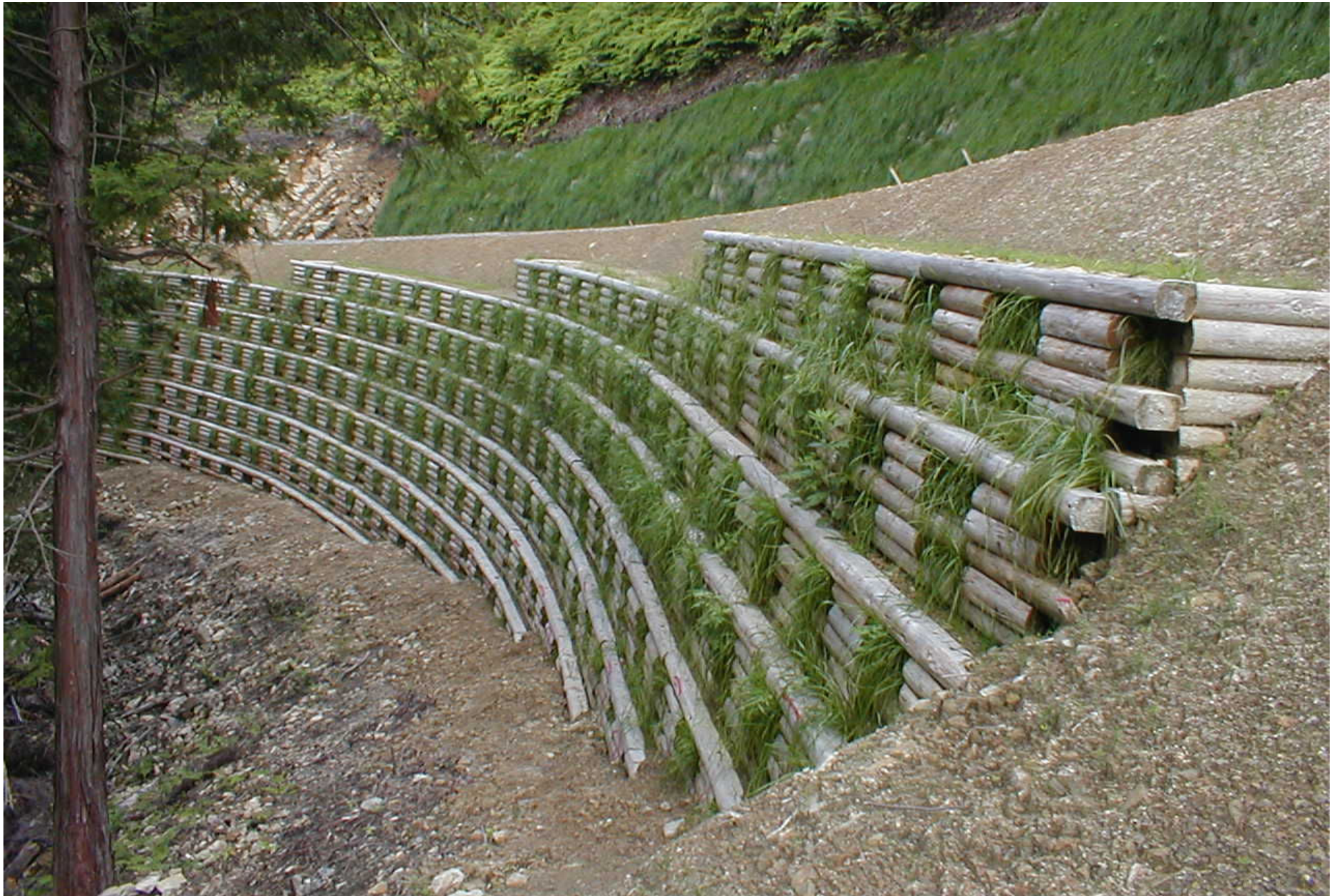
ワイヤーウォール工法(秋田県)



仮設 ワイヤーウォール工法(青森県)



緑化テールアルメ工法



ワイヤーウォール工法＋間伐材(もくりん)(愛媛県)



ステップウォール工法



テールアルメ工法メタルスキンタイプ(新潟県)



テールアルメ工法メタルスキンタイプ(兵庫県)



ウェブソル工法(韓国ソウル)



ジオテキスタイル補強土壁工法(韓国ソウル)



テールアルメ工法(韓国ソウル)



レコウォール工法(韓国)



テールアルメ橋台(フランス ニース)



テールアルメ橋台(フランス ニース)



テールアルメ橋台(カナダ)



テールアルメ工法(フランス)



テールアルメ工法(アメリカ シアトル タコマ国際空港)



テールアルメエ法 (USA ラスベガス)



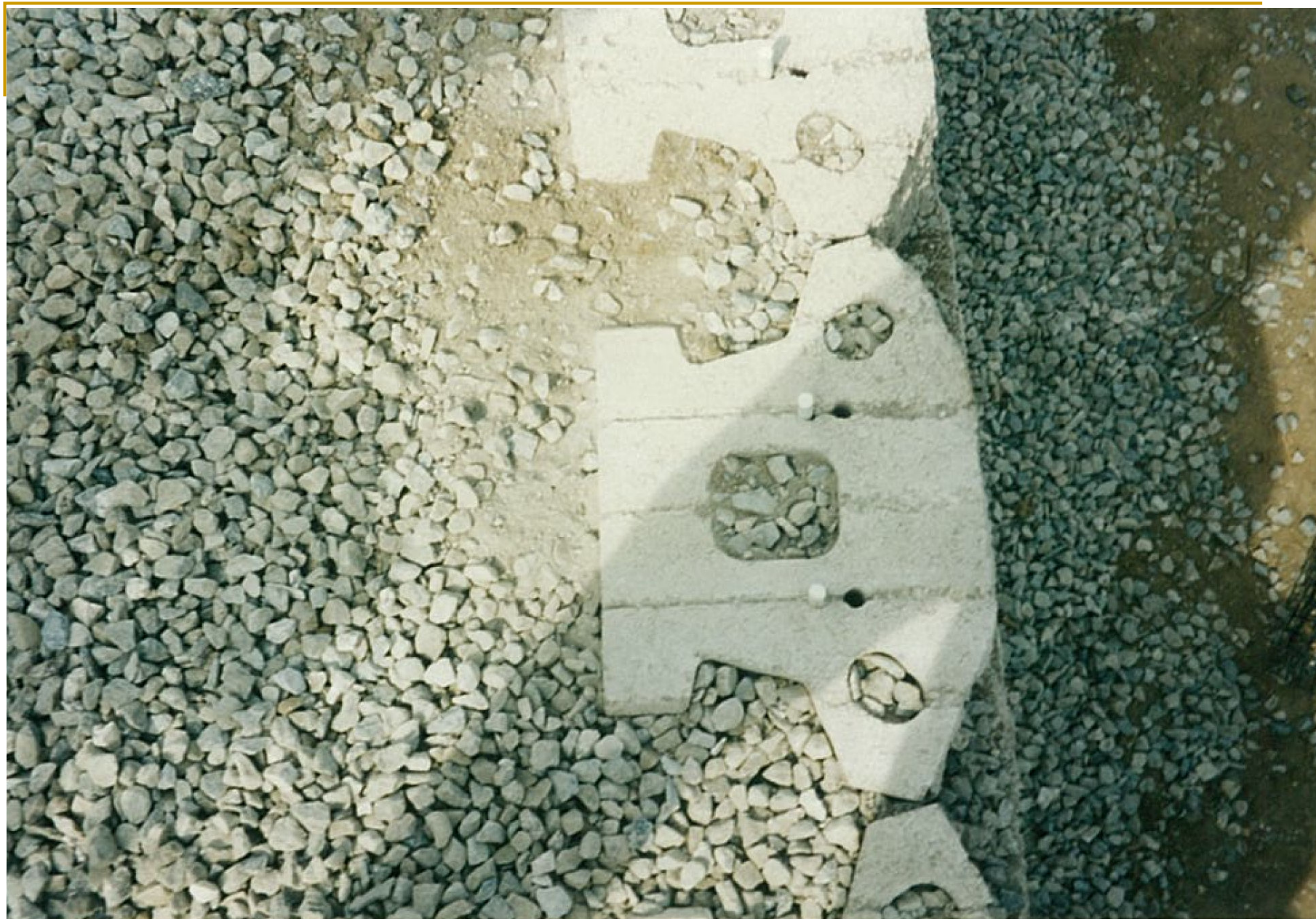
テールアルメ工法 (USA LA)



ジオテキスタイル補強土壁 (USA LA)



ジオテキスタイル補強土壁(USA LA)



コンクリートブロック(USA LA)



フェイスブックページで
補強土に関する最新情報をお届けします。
<https://www.facebook.com/reecom.osaka>

無料



ボタンを押して頂くとニュースフィードへ最新情報をお届けします。

「補強土壁工法FAQ50」

補強土壁工法に関するよくある質問と回答50題

本書は補強土壁工法に関するよくある質問と回答50題をまとめたもので、補強土壁工法の設計・施工に携わっている技術者の方を対象に執筆されています。是非ご活用ください。



タイトル:補強土壁工法FAQ50
著者名:小川憲保 出版社:理工図書
出版年月:2004年12月
ページ数:191ページ(A5判)
価格:2,800円+税