



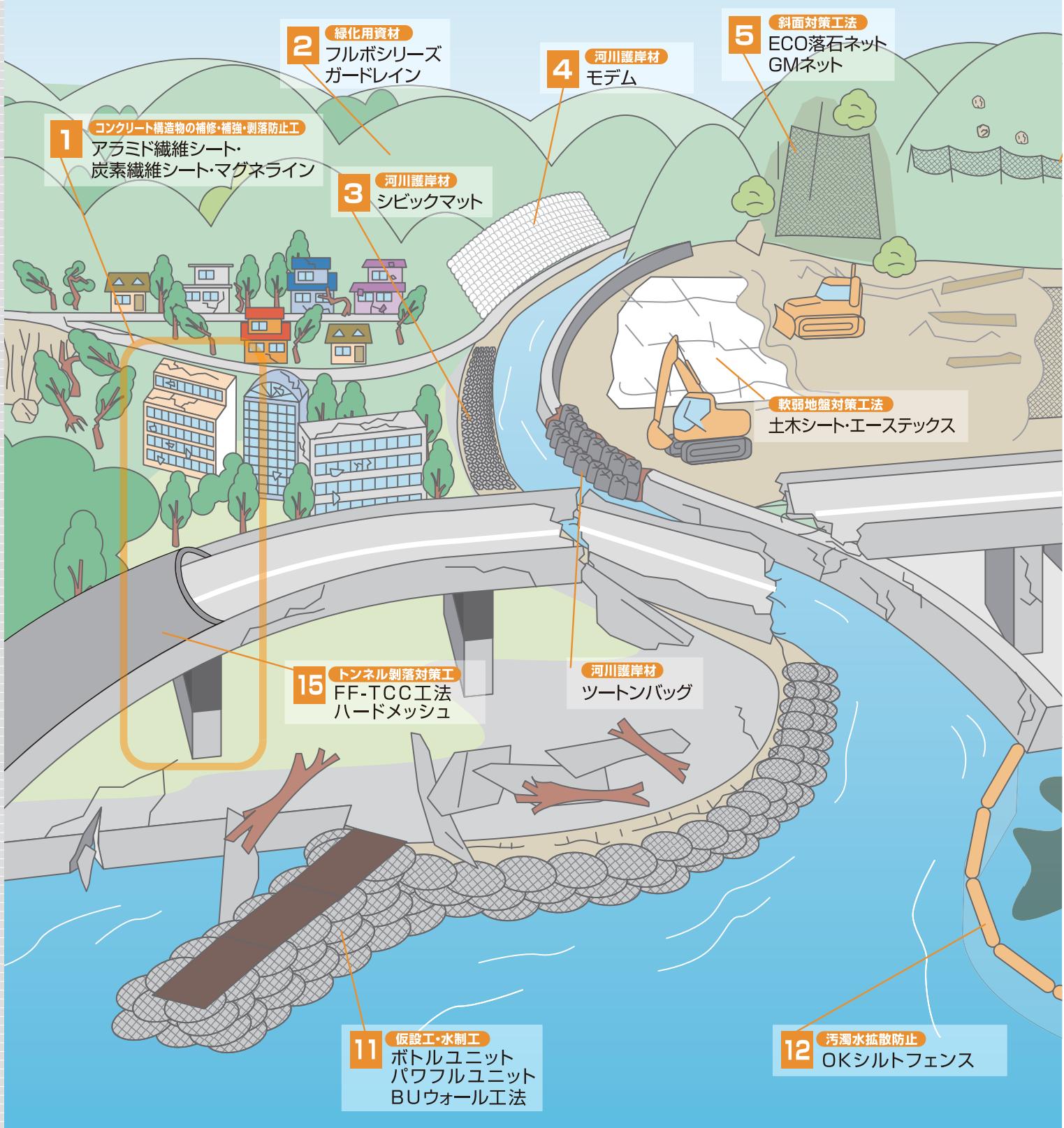
MAEDAKOSEN

# 災害復旧対策用 緊急 災害応急復旧対策用 工法・資材



前田工織

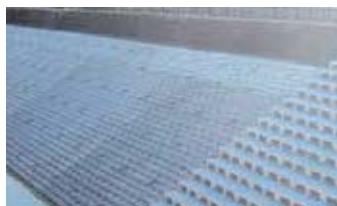
# 災害応急復旧対策用 工法・資材



**1** コンクリート補修・  
補強用繊維シート (P23)



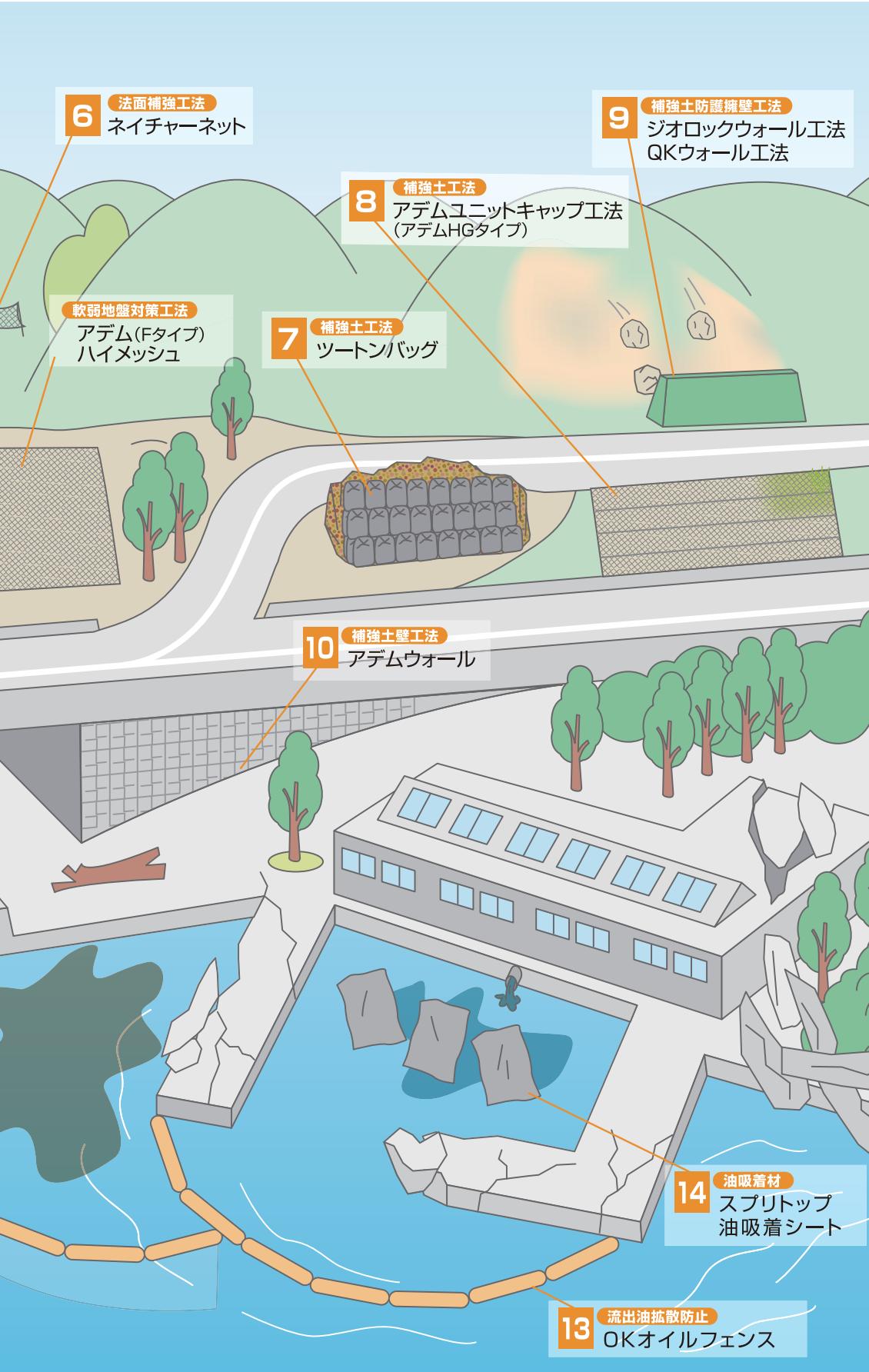
**2** フルボシリーズ  
ガードレイン (P19.20)



**3** シビックマット (P21)



**4** モデム (P12)



# ツートンバッグ/ ツートンバッグオールグリーン

耐候性大型土のう「ツートンバッグ」は、「耐候性大型土のう積層工法」設計・施工マニュアル適合品耐土性証 第1602号(1PF) 第1310号(3PF) 第1801号(3GP) NETIS登録番号 KT-060144-V(掲載期間終了)

耐候性大型土のう「ツートンバッグ」は、「耐候性大型土のう積層工法」設計・施工マニュアルの性能条件をすべて満たした製品です。施工が容易であり、河川・道路などの緊急を要する災害復旧に適しています。長期間設置後でも移動・転用が可能です。

生地もベルトも全て緑色の材料を使用し、「周辺環境・景観への調和しやすさ」を兼ね備えたツートンバッグオールグリーンも取り揃えています。



## 事例 1

地震によってブロック積み護岸が滑動したため、本復旧までの時間と流水の影響を考慮してツートンバッグで押さえ盛土した事例です。



## 製作手順(参考)

※型枠の貸与は行なっておりません。



## 事例 2

ツートンバッグを転用した事例です。地震によってブロック積み護岸が滑動したため、本復旧までの時間と流水の影響を考慮してツートンバッグを用いて押さえ盛土を行いました。設置約6ヶ月後の護岸ブロックの本復旧では、ツートンバッグを仮締切工資材として転用しました。



土留め



仮締切

## 事例 3

ツートンバッグを転用した事例です。本復旧までの時間と流水の影響を考慮してツートンバッグを用いて押さえ盛土を行いました。



設置直後



2年半経過後

### 参考資料

『耐候性大型土のう積層工法』設計・施工マニュアル [改訂版]  
平成 29 年 10 月 一般財団法人 土木研究センター

従来から用いられている大型土のうは、粉粒状貨物の輸送を目的としたフレキシブルコンテナの JIS 規格で製作されたものです。土木工事への適用に当たっては、定格重量を超えた過積や過設、紫外線劣化に伴う破損事例が見受けられます。

土木工事では、『耐候性大型土のう積層工法』設計・施工マニュアルで定められた性能を満足する「性能評価証」取得製品をご利用ください。

耐候性大型土のうツートンバッグ

耐土性証 第1602号(1PF)、第1310号(3PF)、第1801号(3GP)



大型土のうの破損事例…平成 16 年 7 月 17 日～18 日福井豪雨の被災箇所

# ボトルユニット /パワフルユニット

ボトルユニット、パワフルユニットは、ポリエステル繊維を使用した袋材です。

作業が容易で専門工が不要であることから、急を要する河川・海岸の護岸崩壊時の緊急仮復旧に適しています。また、口絞りロープに白い模様を入れたことで、災害時の夜間作業においてロープがわかりやすくなり、さらに作業効率アップが期待できます。

## 事例 4

崩壊した護岸を仮復旧した事例です。



## 製作手順

製作手順動画は  
こちら！



〈ボトルユニット〉  
「ラブルネット積層工法」設計・施工マニュアル適合品  
ラ袋性証 第1405号  
NETIS登録番号 KT-000028-VE(掲載期間終了)

〈パワフルユニット〉  
港湾関連民間技術の確認審査・評価事業評価技術 第180002号  
NETIS登録番号 CBK-120003-VR



## 事例 5

ブロック積み護岸の被災箇所をボトルユニットを用いて仮復旧した事例です。



## 事例 6

ブロック積み護岸の被災箇所をボトルユニットとツートンバッグを用いて仮復旧した事例です。



## パワフルユニット+ツートンバッグ +ミラクルガードシート

パワフルユニット、ツートンバッグ、ミラクルガードシートを併用することで仮砂防堰堤を構築できます。

斜面崩壊時に発生した土砂を、土砂と礫材に分けることで、土砂はツートンバッグ、礫材はパワフルユニットの中詰材として利用できます。

地盤追従性に優れたパワフルユニットで不陸調整を行うとともに、斜面からの湧水を下流へ排水できます。

また、ツートンバッグを連結ベルトで一体化することで土石流に対する耐力を向上させ、下流への被害を軽減できます。さらに、ミラクルガードシート（高強度耐候性シート）でツートンバッグを包むことで、耐久性を向上させるとともに、一体性を向上させることができます。

## 事例 7

パワフルユニット、ツートンバッグ、ミラクルガードシートを併用し、仮砂防堰堤を構築した事例です。



# 耐候性大型土のう積層工法



耐候性大型土のう積層工法とは、「耐候性大型土のう」を用いて仮設構造物を構築する工法です。

## 適用範囲

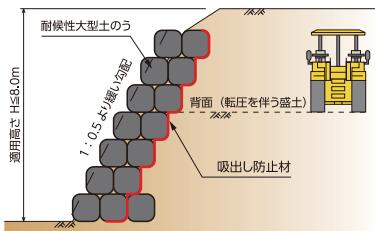
主に、災害復旧事業における応急仮工事および本工事実施のための仮設工事等に適用するものとする。

- ①耐用年数3年未満の仮設構造物の設計・施工に適用する。
- ②「耐候性大型土のう」として、仮設構造物の設計・施工に適用する。
- ③緊急を要する応急工事にあっては、本マニュアルに示す「標準断面図集」等を参考に、適用できるものとする。

※注:「耐候性大型土のう積層工法」設計・施工マニュアル(一財)土木研究センターより抜粋

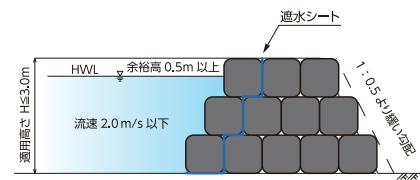
## 設計における基本規定

### 土留め（盛土）構造物・仮護岸工



背面からの土圧に対する安定性の照査を行う

### 仮締切工



流体力に対する安定性の照査を行う

- 上載盛土を含め盛土高さ 8m 程度まで

- 1:0.5 より緩い勾配

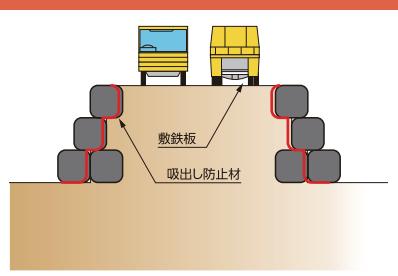
※上記適用範囲を超える場合には別途詳細な検討を行い、必要に応じて適切な対策を講ずる。 ※緊急を要する場合は、過去の事例およびマニュアルに記載の標準断面図を参考に適用できる。

- 高さ 3m まで

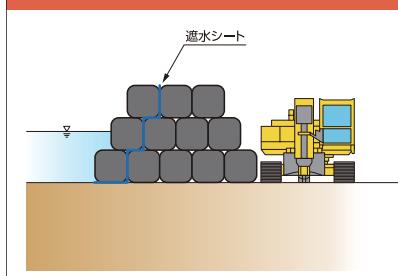
- 原則、流速 2.0 m/s まで

## 耐候性大型土のう積層工法の適用例

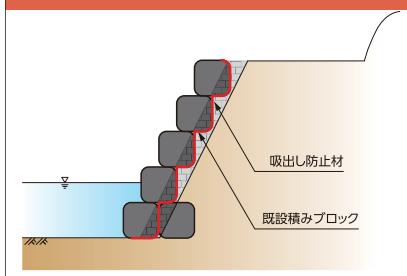
### 仮設用工事道路



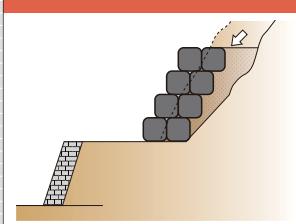
### 仮締切工



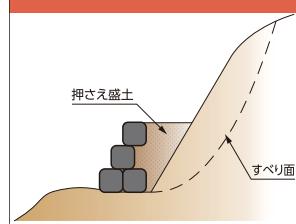
### 仮護岸工



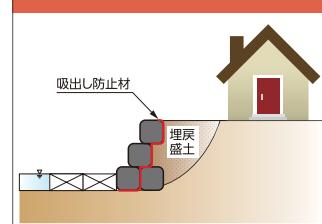
### 災害復旧(のり面対策)工事



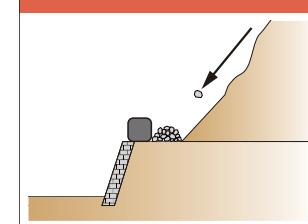
### 災害復旧(押え盛土)工事



### 災害復旧(河川決壊対策)



### 落石防護対策



**事例 1**

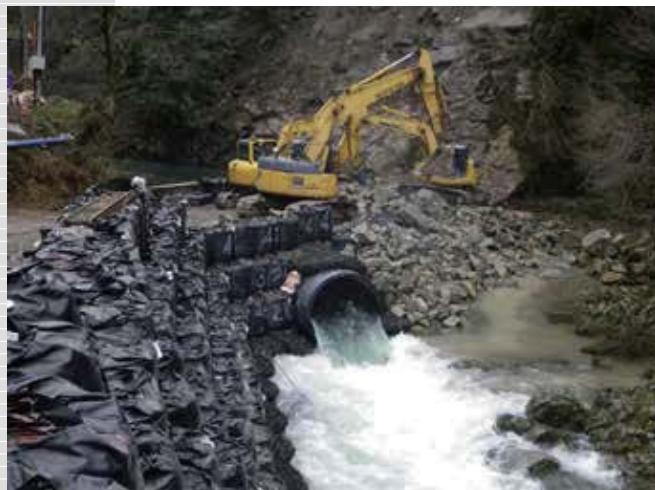
大型重機の土台として施工した事例です。

**事例 2**

長期間使用する施工ヤードの土留めとして使用した事例です。

**事例 3**

河川を横断して仮設道路を構築した事例です。下部にボトルユニットを併用しました。

**事例 4**

袋型根固め用袋材「ボトルユニット」と地盤補強用ジオテキスタイル「アデム」を併用して仮設台構築を行った事例です。



# ラブルネット積層工法

## BU(Bag Unit)ウォール工法

NETIS登録番号 KK-170101-A



ラブルネット積層工法(BUウォール工法)とは、「ラブルネット」を用いて仮設構造物を構築する工法です。

ラブルネット(rublle:割石、net:網)とは、袋型根固め工法に用いられる“袋材”と“中詰め材”を組み合わせた“袋体”を仮設構造物の資材として使用する場合の名称です。

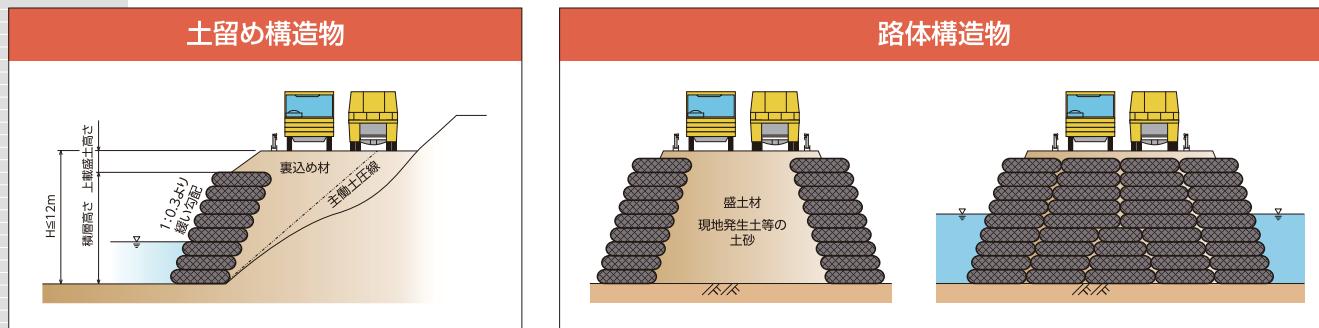
### 適用範囲

主に、5年未満の仮設構造物に適用するものとする。

- ①ラブルネット(袋体)を用いた仮設の土留め構造物、路体構造物の盛土構造体に対して適用する。
- ②緊急性を要する応急復旧工事、災害復旧工事等にあっては、過去の施工事例や本マニュアルの標準断面図を参考にできるものとする。

※注:「ラブルネット積層工法」設計・施工マニュアル(一財)土木研究センターより抜粋

### 設計における基本規定



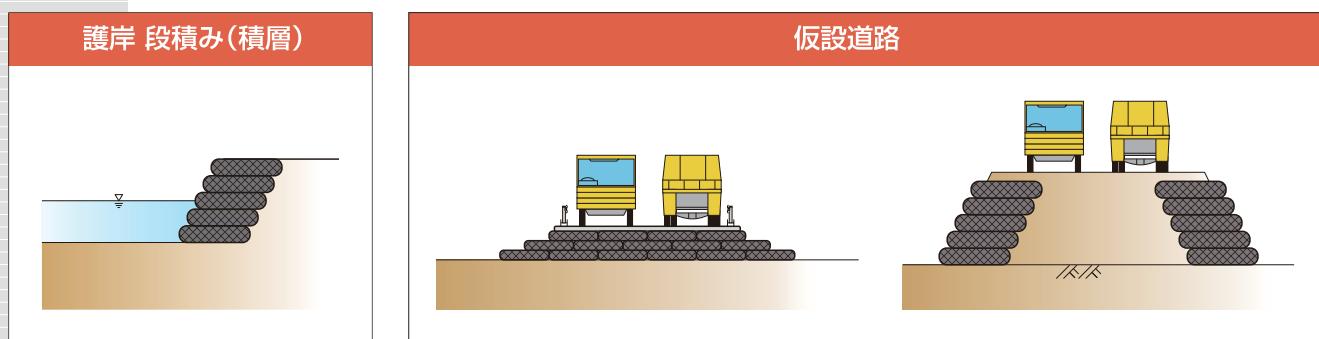
- 上載盛土を含め盛土高さ 12 m 以下

- 1 : 0.3 以下の緩い勾配

※上記適用範囲を超える場合には、別途詳細な検討を行うものとする。

※緊急を要する場合は、過去の事例およびマニュアルに記載の標準断面図を参考に適用できる。

### ラブルネット積層工法の適用例



**事例 5**

護岸に腹付けで仮設道路を構築した事例です。

**事例 6**

工事のための仮設ヤードを構築した事例です。

**事例 7**

施工ヤードとして転用した事例です。

**事例 8**

仮設護岸を構築した事例です。



# 斜面対策工法

高伸度・高強度で繊維の自由度を最大限に利用したラッセル編構造のネットが様々な斜面災害に対応します。

## 斜面覆い工（ECO落石ネット）

豪雨による山腹の沢の崩壊地における本復旧工事の前に、表層剥落・倒木流出などの二次災害防止のためにECO落石ネットにより斜面覆い工を実施しました。



## 軽量剛性繊維網（GMネット）

NETIS登録番号 KK-170038-A



## 緊急落石防護柵工（ネイチャーネット）

NETIS登録番号 HR-090011-A（掲載期間終了）

民家への落石災害を防止するためにネイチャーネットを立木を利用して設置しました。（対応エネルギー：50kJ・100kJ）



## 布製型枠工（モデム）

NETIS登録番号 KK-150054-A

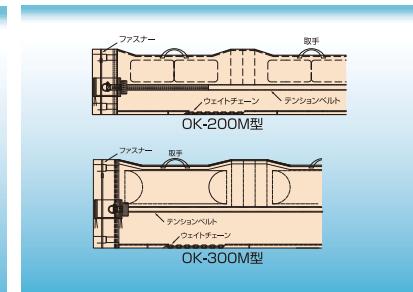
軽量でフレキシブルな繊維製マットを用いる布製型枠工は、短期間に広範囲の面積を、版状のコンクリート構造体で覆うことが可能なため、災害復旧現場に適した工法です。



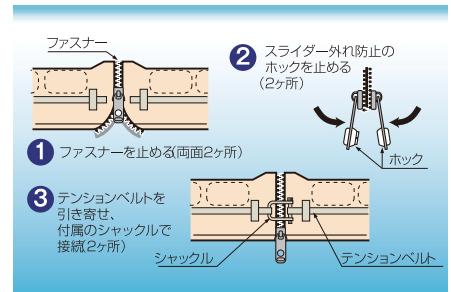
# 汚濁水・流出油拡散防止

## OKオイルフェンス

万が一のトラブルで係留された船舶から油が漏れても、海洋への流出を防ぎます。きれいに整備された港をポリ袋・ペットボトル・その他の浮遊物から守ります。



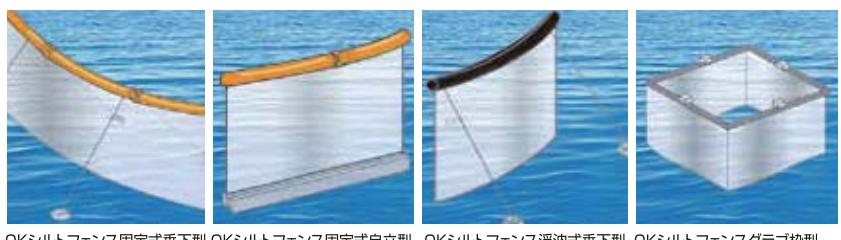
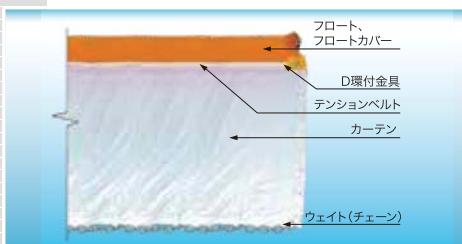
法令A型・B型の形状



OKオイルフェンスの接続方法

## OKシルトフェンス

土木工事において発生する汚濁水の拡散を防止し、環境への影響を最小限に抑える汚濁水拡散防止フェンスです。販売とレンタルがあり、使用期間に応じた選択が出来ます。



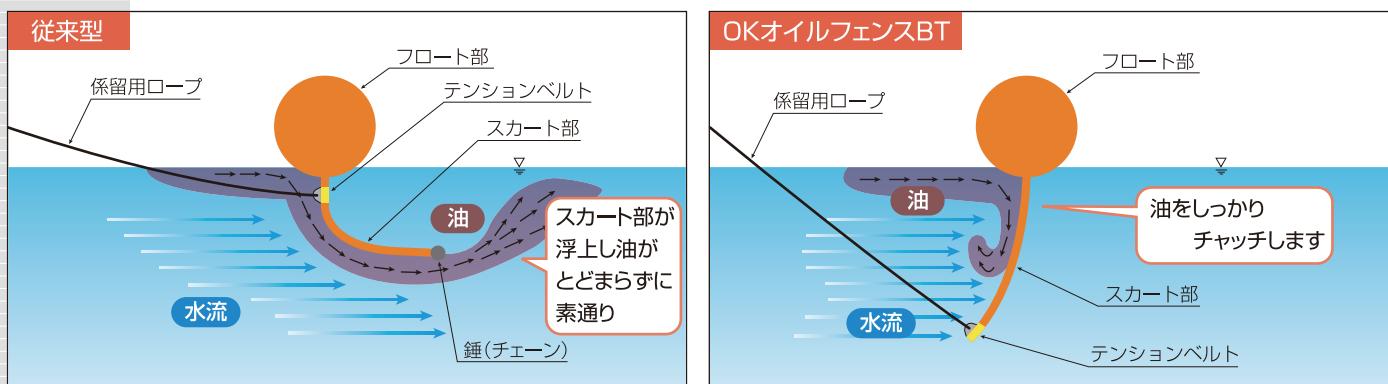
## OKオイルフェンス BT

流れのある場所や搔き集めたい汚れには最適です。油はもちろん、木片や泡でも浮遊するものは、シャットアウト。

- ①係留ロープがスカート下端部を保持する構造により、流れによるスカート浮上がなく、捕らえた油を逃がしません。
- ②重錘が無く軽いため、運搬・設置・引き揚げなどを少人数で簡単に行うことが出来ます。



OK-300BT型(法令B型)型式承認番号 第P-612号



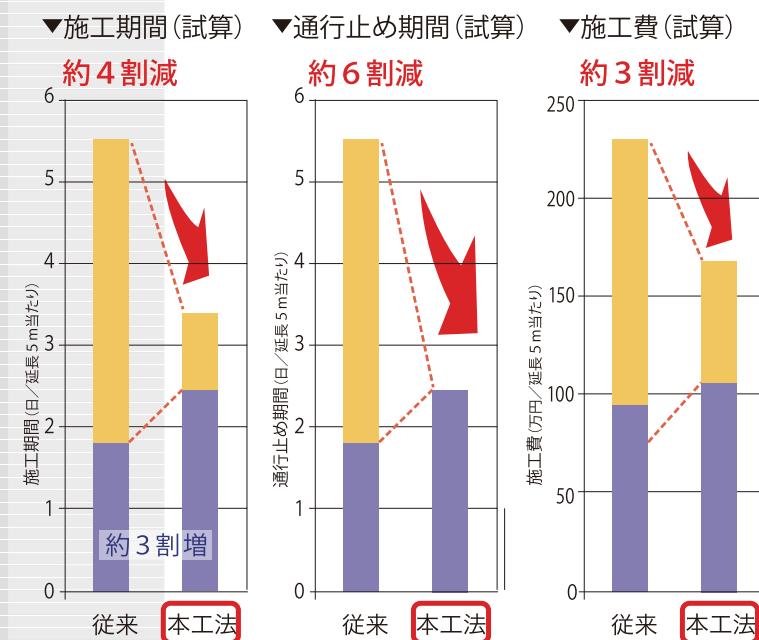
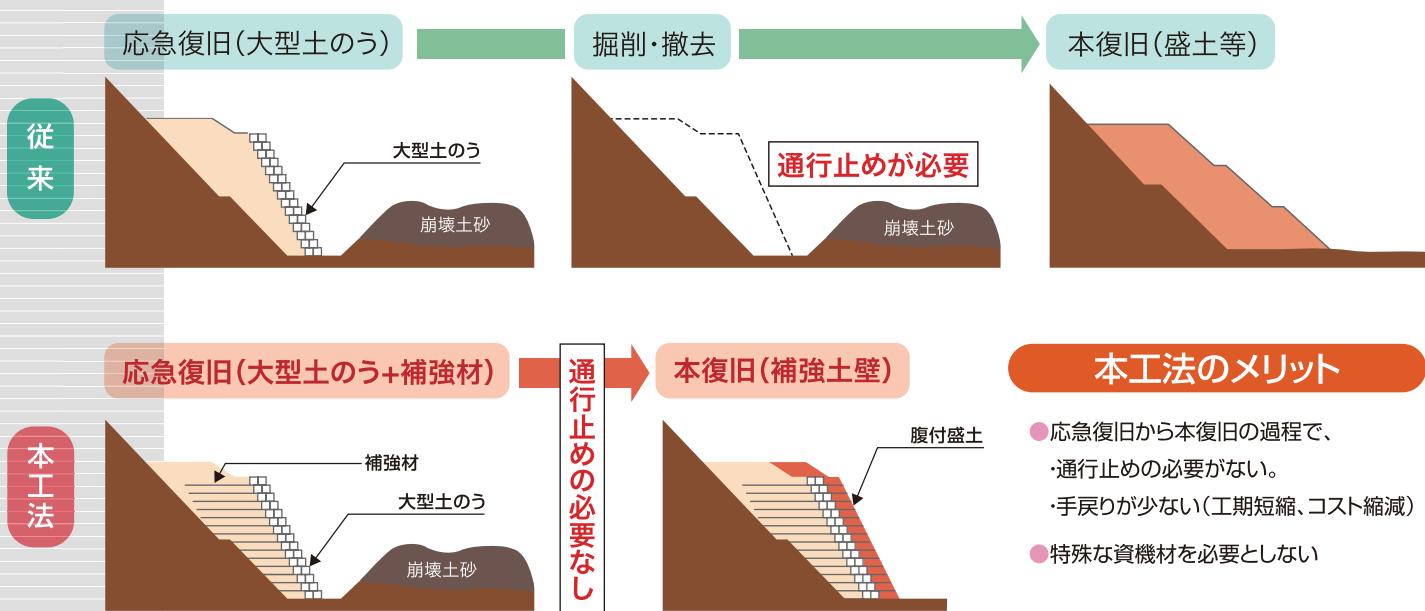
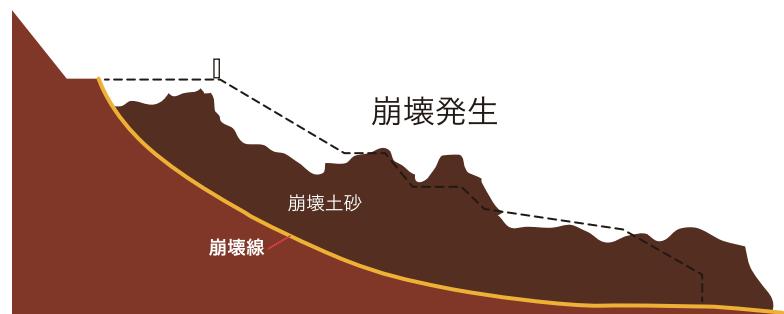
## スプリトップ油吸着シート(シート型・ロール型)

ポリプロピレンを原料とした高性能油吸着シートです。河川や海での油の流出をオイルフェンスで防ぎ、スプリトップで流出油を吸着すれば一層効果的です。高い吸着性を発揮し、自重の約10倍以上の油を吸着します。



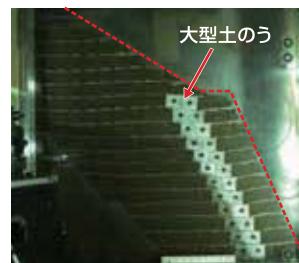
# 応急復旧を活用した補強土壁工法

応急復旧から本復旧への過程における手戻りをなくすため、応急復旧の際に設置した大型土のうを残置した状態でその前面に腹付け盛土を構築して復旧を図る工法です。

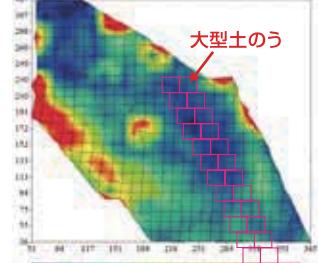


※実大換算で高さ18mの本復旧盛土に対する加振実験

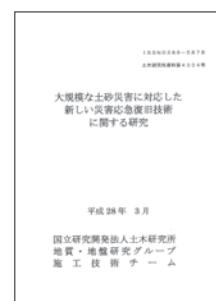
▼500gal 加振後の状況



▼せん断ひずみ分布



大型土のうと盛土材の間でずれる挙動なし



- 大型土のうを用いた災害復旧対策工法施工の手引き(案)

# 補強土工法

## 事例 1

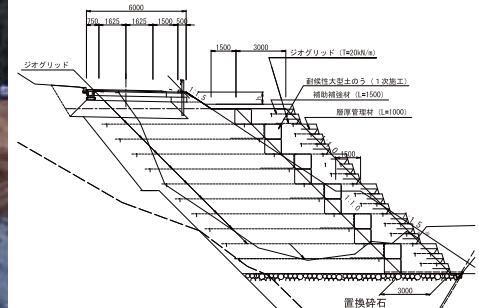
### 能登半島地震の能登有料道路復旧工事

能登有料道路の全線開通に向かって要となつたのが、迂回路を付けることが出来ない現場でありました。

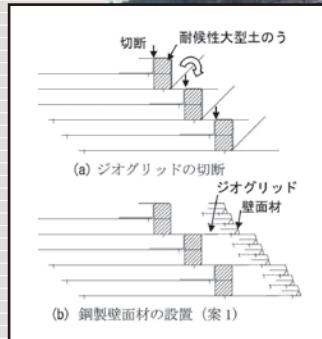
前田工織は、ツートンバッグ+アデム巻き込み形式での応急復旧を提案し、全長90m、壁高15mの崩壊盛土をわずか6日間で応急復旧させることに成功しました。



### 大型土のう+補強材による応急復旧



### 強化本復旧



### 強化本復旧完了

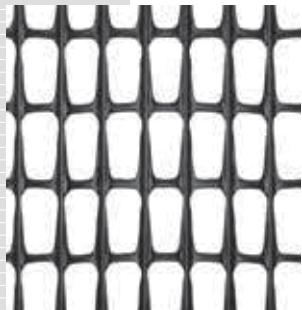


## アデムユニットキヤップ工法

### 事例 2

軽量で強靭なジオテキスタイル「アデム」により、崩壊斜面の迅速な復旧が可能です。面状の補強材「アデム」により崩壊土砂等の現地発生土を利用した補強盛土が構築できます。補強盛土は、耐震性に優れた構造であり、恒久対策としても効果的に使用することができます。

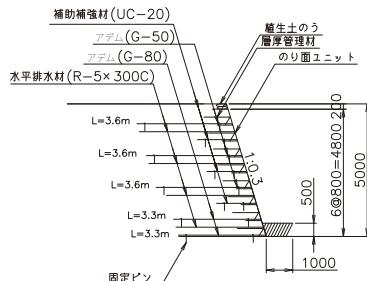
アデム製品



アデム敷設状況



土木研究センター建設技術審査証明取得品  
NETIS登録番号 KK-980079-VE(掲載期間終了)



## RRR工法

### FRグリッド(RRR工法用ジオテキスタイル)

### 事例 3

RRR工法は、財団法人鉄道総合技術研究所によって開発された補強土工法です。

ジオテキスタイルの補強土壁を先行して構築し、盛土体および基礎地盤が安定した後に現場打ちのコンクリート壁面を打設します。安全性に優れたコンクリート一体化壁が構築可能です。



施工完了



# アデムウォール

土木研究センター 建設技術審査証明取得品  
NETIS登録番号 KK-020061-VE (掲載期間終了)  
平成27年度 準推奨技術(新技術活用システム検討会議(国土交通省))

## 壁面補修

壁面材が損傷を受けた場合、アデムウォールは補強盛土体がジオテキスタイルにより自立安定しているため、壁面材のみを交換することができます。

### 事例 4



写真-1 被災後の状況



写真-2 笠石コンクリート取り壊し



写真-3 グリッドベルトの切断



写真-4 壁面材の取りはずし



写真-5 壁面材の撤去完了



写真-6 壁面材の取り付け



写真-7 壁面材とグリッドベルトの連結



写真-8 碎石の投入



写真-9 補修完了

### 補修手順

- ①笠石コンクリートを取り壊す。(写真-2)
- ②排水槽内の碎石を所定の高さまでとりのぞく
- ③グリッドベルトを切断する(写真-3)
- ④損傷を受けた壁面材を取り外す(写真-4、5)
- ⑤壁面材を取り付け、裏込め土内に残るグリッドベルトと壁面材を連結する(写真-6、7)
- ⑥所定の高さまで壁面材を取り付け、排水層内に碎石を投入する(写真-8)

# 生育促進型緑化資材

## フルボシリーズ

NETIS登録番号 KK-190024-A



2020

JRA

# 土砂流出防止材

## ガードレインシリーズ

NETIS登録番号 CB-150003-VR

ポリエチレンネットと不織布の構造が、雨滴の衝撃緩和効果と表層土砂への密着性を発揮し、侵食・土砂流出を防ぎます。

### 特長

- 不織布の効果により施工直後から土壤流出防止が可能です。
- 植生袋に良質な厚層植生基材を装着しているため、礫混じり土や土壤硬度35mm程度までの軟岩部に対応。
- 植生袋の厚みにより、大型種子の捕捉効果が高まります。
- 凍上や獣害などの現場状況により、金網の仕様(亀甲・菱形)を選定できます。



調整池



調整池(3ヶ月後)

# シビックマット

シビックマットは、強く耐久性のあるフィルターシート上に多数のコンクリート製ブロックを配置・固定した河川護岸用ブロックマットです。重機と専用吊り具を使用しての直接敷設で施工性が大幅に向上します。また、覆土して緑化することも可能です。

また、用途に応じて「防草・防災タイプ」も取り揃えております。

美しい山河を守る災害復旧基本方針準拠 シート系護岸工法資料  
護岸ブロックの水理特性値証明書取得製品  
NETIS登録番号 CB-030077-V 設計比較対象技術(掲載期間終了)



## 標準タイプ

ブロック中央部には、植生ポットをイメージした円形の開孔部を有しており、緑化が可能です。



## 防草・防災タイプ

隣り合うブロックに隙間が少なく、のり面がブロックに覆われるため、防草効果が期待できます。



防草・防災タイプのブロックは手で掴みやすく、足を掛けやすい形状をしています。  
万が一、池に人が落ちても、這い上がりやすくなっています。



## 施工手順



### 事例 1

- 破堤した河川の堤内地側に敷設した事例



### 事例 2

- 緊急対策工事として使用した事例



### 事例 3

- 排水樋管改修に敷設した事例



### 事例 4

- 農業用水路の護岸に敷設した事例



### 事例 5

- 調整池のり面保護のために敷設した事例



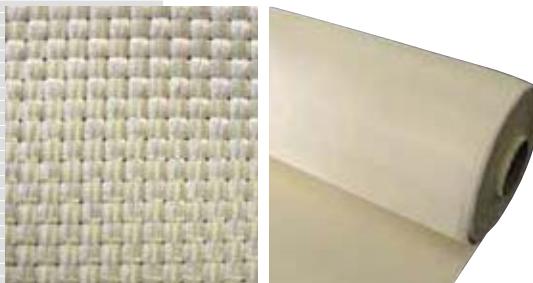
# 繊維シート補強

繊維シート補強工法は、含浸接着樹脂により繊維シートを既設コンクリート部材の下面や側面に接着すると同時に、含浸接着樹脂により繊維間を結合して、FRP (Fiber reinforced Plastics) を形成し、鉄筋量を増加させたことと同様な効果を得る工法です。

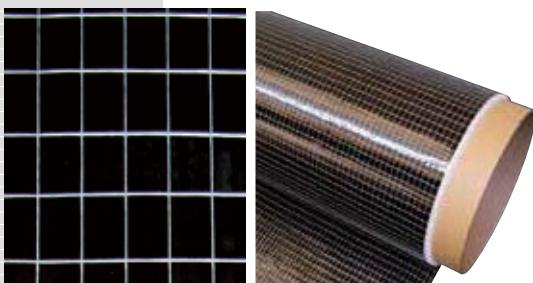
## 特長

- 重機が不要で施工性に優れています。
- 軽量で持ち運びが容易です。

### アラミド繊維シート



### 炭素繊維シート



# トンネル小片はく落対策工

## ハードメッシュ

NETIS登録番号 KT-190047-A

ハードメッシュは、FRP格子筋とガラスメッシュを一体化させたトンネル小片はく落対策工対応用のメッシュ材です。トンネル覆工コンクリートの表面に固定させることで、より小さなコンクリート片の落下を防ぎます。

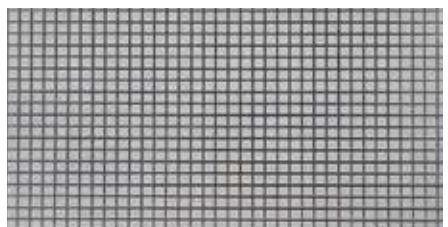
FRP格子筋が炭素繊維製グリッドであるため、薄くて高剛性、高耐力を有しています。

## 特長

- FRP格子筋が炭素繊維製グリッドであるため、薄くても剛性に優れています。
- ガラスメッシュを一体化しているため、小さなコンクリート片のはく落も防ぎます。

## HM専用ワッシャー

開口部を設けることで、アンカー近傍の躯体の確認が可能です。

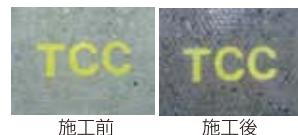


# 透明はく落防止工

## FF-TCC工法

NETIS登録番号 KT-190047-A

FF-TCC工法はトンネル小片はく落対策用の「V1仕様」と、耐候性を有した「V2仕様」の2ラインナップにより、コンクリート構造物の様々な部位に対して、施工後の目視点検が可能なはく落対策工法です。



### 特長

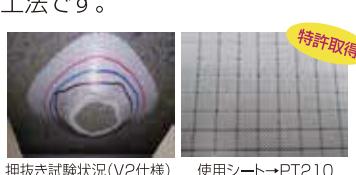
#### V1仕様

- NEXCOトンネル施工管理要領小片はく落対策工法適合工法です。
- プライマーレスのため、1日で施工できます（断面修復工は除く）。
- 樹脂が1液性のため、計量、混合が不要です。



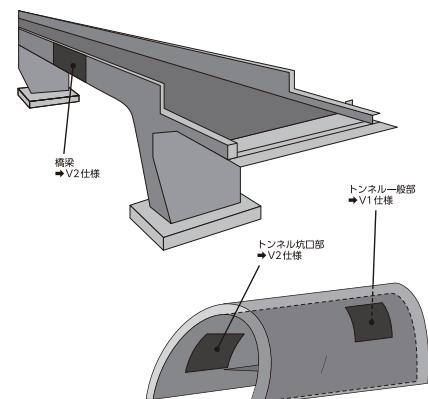
#### V2仕様

- NEXCO構造物施工管理要領はく落防止工法適合工法です。
- 仕上材が不要です。
- プライマーが必要です。



#### 【適用箇所】

V1仕様 → トンネル一般部(坑門、坑口部以外)  
V2仕様 → 橋梁、トンネル坑口部



# PCM補強・補修

## マグネライン

マグネラインは、無機質主材のマグネコンパウンドと、複合高分子エマルジョンのマグネエマルジョンを現場調合して使用する、PAE系の多機能特殊ポリマーセメントモルタル(PCM)です。

### 特長

- 取扱いが容易です。 ●重機が不要です。
- コンクリートと鉄筋との付着力に優れています。

### 吹付け施工



## 補強

### PSR工法 NETIS登録番号 QS-980191-VR(掲載期間終了) (RC床版下面増厚補強工法)



床版補強

### PP工法 NETIS登録番号 KT-980187-VE(掲載期間終了) (RC橋脚巻立て補強工法)



河積阻害

### PT工法 (トンネル補修・補強工法)



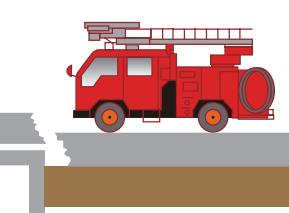
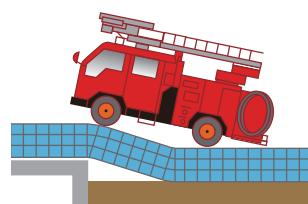
# 道路の段差抑制工法

NETIS登録番号 KT-120053-A(掲載期間終了)

## SSR段差抑制工法

ジオテキスタイルにより拘束された補強層が、道路盛土の構造物周辺の段差被害を防ぎます。本工法は中央大学研究開発機構(太田秀樹教授)、前田工織株式会社、株式会社NIPPO、株式会社オリエンタルコンサルタンツの産学連携共同研究により開発した工法です。

(特許登録中)



550mm 強制沈下状況

# 道路盛土の耐震化工法

NETIS登録番号 KK-120029-A(掲載期間終了)

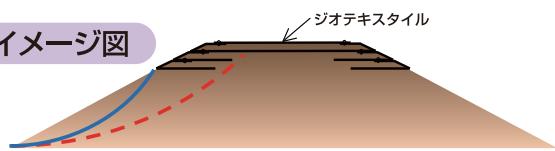
## KABUTO工法

道路盛土の天端をジオテキスタイルで補強する「天端一体化工法」です。必要最小限の補強で、道路盛土の耐震性を大幅にUPします。本工法は大阪大学(常田賢一教授)、前田工織株式会社の産学連携共同研究により開発

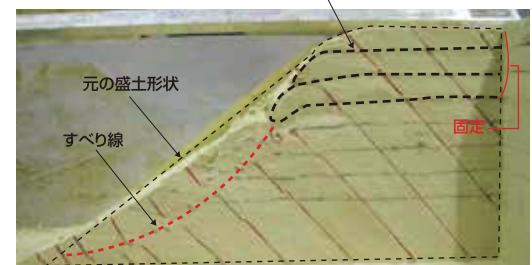
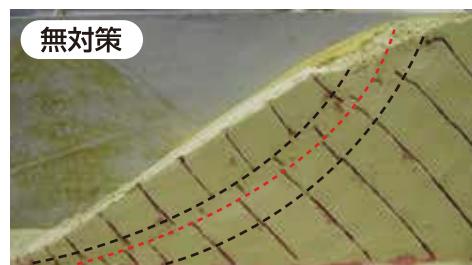
した工法です。

(特許登録中)

## 耐震道路盛土のイメージ図



## 遠心載荷実験による実証実験



## 施工状況

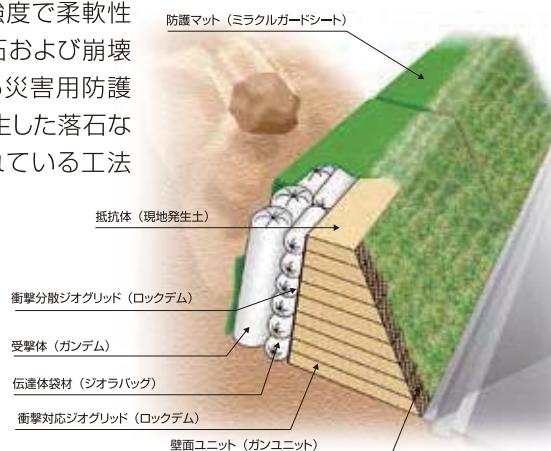


# ジオロックウォール工法

NETIS登録番号 HR-990009-V  
(掲載期間終了)

耐衝撃性ジオグリッドで補強した高強度で柔軟性のある補強土壁をベースとした、落石および崩壊土砂などの高い衝撃力に対応できる災害用防護壁です。多数の実証実験や実際に発生した落石などへの効果から高い信頼性が得られている工法です。

工法概要図



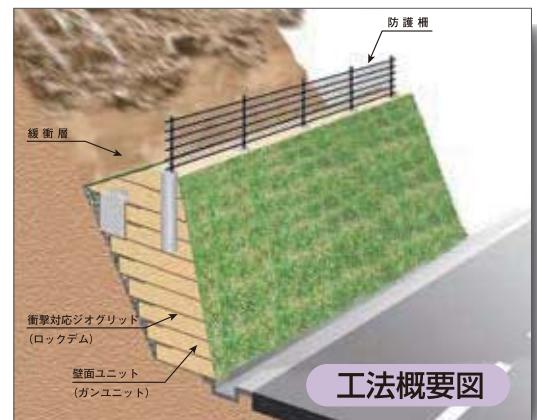
# QKウォール工法

NETIS登録番号 CB-090036-A  
(掲載期間終了)

急傾斜地などの斜面崩壊による土砂災害から守る対策工法です。

## 特長

- 衝撃吸収性の高い補強土構造により崩壊土砂の衝撃力を抵抗します。
- 補強土の衝撃吸収性により基礎部への影響を軽減します。
- 堆積土砂の土圧に抵抗できる独自の柵基礎構造です。
- 特殊作業を行わず、一般土工のみで構築出来ます。



# NETIS(新技術情報提供システム) 取得工法・製品一覧

製品名	登録番号	
アデムウォール	KK-020061-VE(掲載期間終了)	平成27年度 準推奨技術(新技術活用システム検討会議(国土交通省))
アデム	KK-980079-VE(掲載期間終了)	平成26年度 準推奨技術(新技術活用評議会議(中国地方整備局))
KABUTO工法	KK-120029-A(掲載期間終了)	
地震対策型段差抑制工法	KK-120053-A(掲載期間終了)	
ネイチャーネット	HR-090011-A(掲載期間終了)	
GMネット	KK-170038-A	
ジオロックウォール	HR-990009-V(掲載期間終了)	平成28年度 準推奨技術(新技術活用システム検討会議(国土交通省))
QKウォール	CB-090036-A(掲載期間終了)	
フルボ酸入り植生マット	KT-190024-A	
ガードレインシート工法	CB-150003-VR	
ボトルユニット	KT-000028-VE(掲載期間終了)	
パワフルユニット	CBK-120003-VR	
BUウォール工法	KT-170101-A	
耐候性大型土のう「ツートンバッグ」	KT-060144-V(掲載期間終了)	設計比較対象技術
シビックマット	CB-030077-V(掲載期間終了)	設計比較対象技術
布製型枠「モデム」	KK-150054-A	
PP工法(PAE系ポリマーセメントモルタル マグネタイト・ピアー補強工法)	KT-980187-VE(掲載期間終了)	
トンネルはく落対策工「ハードメッシュ」	KT-190006-A	
トンネル小片はく落対策工「FF-TCC工法」	KT-190047-A	

## 前田工織株式会社

東京本社／〒105-0011 東京都港区芝公園2-4-1

東京営業部 芝パークビルA館12F

TEL.03-6402-3944 FAX.03-6402-3945

福井本社／〒919-0422 福井県坂井市春江町沖布目38-3

福井営業部 TEL.0776-51-9200 FAX.0776-51-9236

札幌支店／TEL.011-733-3360 FAX.011-733-3365

仙台支店／TEL.022-726-6670 FAX.022-726-6671

新潟支店／TEL.025-250-7803 FAX.025-250-7806

名古屋支店／TEL.052-971-8020 FAX.052-971-8021

大阪支店／TEL.06-6201-0313 FAX.06-6201-0668

広島支店／TEL.082-262-5555 FAX.082-262-5565

四国支店／TEL.089-998-3577 FAX.089-998-3511

福岡支店／TEL.092-282-1033 FAX.092-282-1035

盛岡営業所／TEL.019-606-3386 FAX.019-606-3078

金沢営業所／TEL.076-288-6077 FAX.076-288-6078

岡山事務所／TEL.086-805-0355 FAX.086-805-0357

鹿児島事務所／TEL.099-295-3226 FAX.099-295-3256

<https://www.maedakosen.jp/mdk>

## 沖縄コーセン株式会社

本社／〒900-0021 沖縄県那覇市泉崎1-10-16 沖縄バスビル2F  
TEL.098-860-3404 FAX.098-860-3418