前田工繊

私たちは 独自の知恵と技術で
持続可能な地球
そして 安心・安全で豊かな社会を創るために
貢献してまいります。

# MAEDA KOSEN

PRODUCTS LINE CATALOG

# INDEX


■ 特集　3　■ NETIS　7　■ 索引　208　■ 会社概要　212

## 補強土工法用資材　➡ページ 9

**盛土補強／製品**

11 アデム（HGタイプ）
13 センサーアデム
14 フォートラック
セルシート
15 FRグリッド
16 スミネット／スミネットしがら

**盛土補強／工法**

17 アデムウォール
27 アデムユニットキャップ工法／グリーンテラスウォール工法
31 アデムジオパック工法／ジオステージ工法
33 補強盛土工法
35 耐震化工法
KABUTO工法
36 SSR段差抑制工法

## 斜面・防災対策用資材　➡ページ 55

**斜面対策・災害復旧／製品**

57 MK受圧板
59 ハイブロック／ハイブロックⅢ
61 ロックデム
ネイチャーネット
62 ECO落石ネット
63 GMネット
65 WSSレノシート

## 排水・吸出し防止・遮水用資材　➡ページ 79

**排水／製品**

81 モノドレン
83 モノドレンRB
84 エンドレンマット
85 エンドレンマットリブ型
87 エンドレンマットRS
88 エンドレンフィルター

## 河川・海洋用資材　➡ページ 103

**河川／製品**

105 ボトルユニット
106 パワフルユニット
107 ファイバーユニット箱型（CUBE）
108 モデム
109 シビックマット
111 メッセル
リバデム
112 WPシート
113 FPシート
ガーディアンバッグ
114 シーガーディアン
バンクマット
115 ツートンバッグ

## 緑化・防草用資材　➡ページ 139

**緑化（シート・マット）／製品**

141 ガードレイン
142 フルボシリーズ
143 ダイヤスチールマットS/G
マルチベース
144 ストローシリーズ
ストローキャッチャーシリーズ

## エクステリア整備用資材　➡ページ 147

**プラ擬木**

150 プラ擬木
151 デッキ／橋
155 土留
157 柵
161 階段
163 サイン
164 ベンチ／テーブル
165 藤棚
166 東屋

## コンクリート構造物補修・補強用資材　➡ページ 173

**マグネライン／製品**

175 マグネライン
176 マグネラインMDD1／MDライトN／MDライトQ
177 マグネMDガード
マグネラインスーパー
178 PWモルタル／PW目地

**マグネライン／工法**

179 RC橋脚巻立て補強工法（PP工法）
180 RC床版下面増厚補強工法（PSR工法）
181 トンネル補修・補強工法（PT工法）
建築構造物補修補強（塗って耐震「サイド・ポ・スト工法」）
182 防錆工法
水路補修工法（PW工法）

## その他資材　➡ページ 203

**道路舗装用資材／製品**　203 ロードスター　204 ロードエース　205 エラストエース

37 フォートラックRS工法
39 RRR工法
41 大型土のう積層工法

## 軟弱地盤対策／製品

45 アデム（Fタイプ）
46 ハイメッシュ
エーステックス
47 土木シート
48 耐候性フィルターシート
ストレッチマット

## 軟弱地盤対策／工法

49 敷設材工法
51 軟弱地盤上の盛土の補強工法
53 マットレス工法

## 斜面対策・災害復旧／工法

67 ジオロックウォール
73 QKウォール
75 ジオスノーウォール
77 ネイチャーネット工法

## 排水／工法

89 盛土内排水工
91 トンネル裏面排水工
93 構造物裏面排水工
95 のり面排水工
97 グラウンド排水工

## 吸出し防止・遮水／製品

99 サンドフ
ジオフリースS
100 キーパー
ミラクルガードシート
101 ナベント／テクトシール
デクトシート

## 河川／工法

117 根固工
119 のり覆工
119 シート系
121 かご系
123 護岸工
123 補強土系（リバデム工法）
125 護床工
127 布製型枠工
129 浜崖後退抑止工
130 洗掘防止工
131 仮設工
132 BUウォール工法

## 海洋／製品

133 OKシルトフェンス
136 OKオイルフェンス
137 OKオイルフェンスBT
138 OKネットフェンス
スプリトップ油吸着シート

## 緑化（木製品）／製品

145 ネイチャーフレーム
モクカゴ

## 防草／製品

146 ジオフリース防草シート

## Kankyo-woodⅡ（合成木材）

167 Kankyo-woodⅡ
169 デッキ
170 ルーバー
171 フェンス

## 関連製品

172 C-LESS基礎

## 補修・補強／製品

183 アラミド繊維シート（1／2方向）
184 高伸度繊維シート
カーボン繊維シート
185 ABガード
186 エポキシ樹脂
FFロッド

## 補修・補強・接着系あと施工アンカー／製品

187 FF-TCC工法
189 FFグリッド
190 ハードメッシュ
193 ボルトメイトTG
194 ボルトメイトHC
195 タイトロックⅡ TL-410
MKロック
196 ボルトメイトエポマックスEP-450MAX
197 ボルトメイトエポEP-400J/1500J
198 ボルトメイトエポEP-450
199 ボルトメイトエポ
EP-1200/1200P
200 ボルトメイトエポシール
ES-1000

## 補修・補強・接着系あと施工アンカー／工法

191 アラミド繊維シート工法
192 炭素繊維シート工法
前田工織のはく落防止対策工法
201 接着系あと施工アンカー工法

## 関連製品

202 アバノン

206 かいしつくん
207 かいしつくんスーパー2　ペーブクラックシート


難題、だからやる。
モノづくり集団の情熱。
MAEDA INNOVATION 人と技術を混ぜる会社です



## 前田工繊は人と技術を混ぜる会社です。
## 混ざると化学反応が起きるのです。

私たちは、新しい融合に挑戦しながらイノベーションを追求していくモノづくり集団です。
1972年設立以降、災害に強い国土づくりに寄与し、
美しい国土、地球環境を保全するため、防災や減災、環境保全や循環型社会の実現に有用な
付加価値の高い製品を供給し続けています。
その歩みを根底から支えてきたのは「社会のあるべき姿」の実現のために自分たちにできることは何か、
という命題を社員が一つとなりひたむきに追求する姿勢だったと言えるでしょう。

## 本当に必要とされているモノを見極め、
## 新鮮な発想で創造する新技術や新工法。

私たちは、社会になくてはならないインフラというフィールドで、
現状に立ち止まることなく、絶えず新たな挑戦を繰り返しながら、
社会と呼応するように常に変化し続けます。

## 堤防が崩れたがどうすれば?

Q1 QUESTION

施工が早く、現地発生材を利用できる製品で仮復旧しましょう。



- ボトルユニット ➡ページ 105
- パワフルユニット ➡ページ 106
- ツートンバッグ ➡ページ 115

## 迂回路がない道路が崩れた。早急に車両の通行を確保したいがどうすれば?

Q2 QUESTION

耐候性大型土のうをジオテキスタイルで巻き込む補強土工法で道路を仮復旧し、その後交通を開放させた状態で、鋼製壁面材とジオテキスタイルを接続して強化本復旧させることができます。



施工前



施工開始6日後

## 崩れた斜面の復旧作業で作業者を二次災害から守る方法は?

Q3 QUESTION

崩れた斜面の復旧工事前に、落石や表層はく落等の二次災害対策をしましょう。



- ECO落石ネット ➡ページ 62
- GMネット ➡ページ 63
- ネイチャーネット工法 ➡ページ 77

## 復旧工事の汚濁水や、被災時の流出油の拡散を防止する方法や、流出油の回収方法は?

Q4 QUESTION

豊富なラインアップで汚濁水拡散防止や、流出油拡散防止、流出油回収が可能です。

- OKシルトフェンス ➡ページ 133
- OKオイルフェンス ➡ページ 136
- スプリトップ油吸着シート ➡ページ 138

MAEDA INNOVATION

# 災害こんなとき

緊急復旧・応急対策 | 本復旧(強化復旧)

近年、自然災害が増加している中、人命、財産を守るために前田工織は災害時の復旧から補強、補修、防災・減災に対して様々なインフラ資材を提供しています。

## 復旧工事をするための仮設道路を簡単に作る方法は?

Q5 QUESTION

簡単、迅速に設置・撤去ができる袋詰め玉石や耐候性大型土のうで経済的に仮設道路を構築できます。設計マニュアルに適合した製品で安定計算が可能です。

- 仮設工 ➡ページ 131



## 崩れた法面を本復旧するには?

Q6 QUESTION

ブロックマットや布製型枠など施工の早い製品で早期復旧しましょう。

- シビックマット ➡ページ 109
- モデム ➡ページ 108



## 復旧箇所が軟弱地盤の場合の対策は?

Q7 QUESTION

ジオテキスタイルを敷設することで不同沈下を防ぎ、重機の作業性を向上させる「敷設材工法」や、構造物の基礎部をジオテキスタイルで包み込み拘束効果を向上させる「マットレス工法」が効果的です。

- 敷設材工法 ➡ページ 49
- マットレス工法 ➡ページ 53

## アデムウォールの壁面が損傷を受けているが、簡単に補修できる?

Q8 QUESTION

アデムウォールは、補強盛土自体がアデムにより自立安定しているため、損傷した壁面材のみを交換することで補修することができます。

- アデムウォール補修 ➡ページ 23

## 崩れた斜面を景観復旧させるには?

Q9 QUESTION

植生させることにより、斜面を安定化し景観の保全を図りましょう。

- 緑化資材関係 ➡ページ 139～



施工前



施工後

# 対策 どうする？

**補修・補強**
**防災・減災**

前田工織が提供する製品・工法は、短期施工が可能で、土質適用範囲が広いなどの特長があり、災害時の迅速な復旧を可能にする製品・工法として高い注目を集めています。

## 既存コンクリート構造物の耐震補強を行うには？

Q10 QUESTION

軽量かつ耐久性の高い補強材料をご用意しております。
用途や制約条件に合わせて、最適な補強方法をご提案いたします。



- 繊維シート補強工法 ➡ページ 191～
- PAE系ポリマーセメントモルタルによる増厚補強工法 ➡ページ 179～

## 既存コンクリートが欠けて鉄筋が見えているが補修方法は？

Q11 QUESTION

ポリマーセメントモルタルにて
欠損部の断面修復を行ってください。

- 断面修復材 ➡ページ 176



## 既存コンクリート構造物を補修し、コンクリート片はく落防止策をしたいが良い方法は？

Q12 QUESTION

これまで培ってきたノウハウと幅広い製品ラインナップで多種多様なニーズでお応えします。



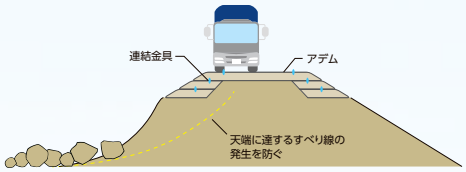
- 前田工織のはく落防止工法 ➡ページ 192

## 主要道路であるため、災害時に重要路線として確保したい！

Q13 QUESTION

道路盛土の天端をジオテキスタイルで補強し、致命的な被害を回避する工法で車両の走行を確保しましょう。

- KABUTO工法 ➡ページ 35




## 落石や土砂崩壊の可能性がある場合はどうすれば？

Q15 QUESTION

落石や崩壊土砂に対して、現場状況に応じた多種の対策を提案できます。

- 斜面・防災対策ページ ➡ページ 67～

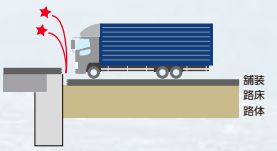
## 災害時にも緊急車両が通行できる道路を造りたい！

Q14 QUESTION

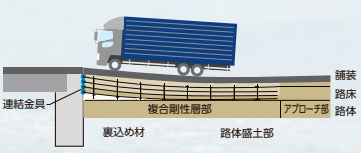
地震によるアスファルト舗装面への亀裂や段差の発生を抑え、緊急車両の通行を確保する工法があります。

- SSR段差抑制工法 ➡ページ 36

【一般舗装道路の場合】




【SSR段差抑制工法の場合】




適用例　橋梁取付部（踏掛版なし）における適用例

# NETIS（新技術情報提供システム）取得工法・製品

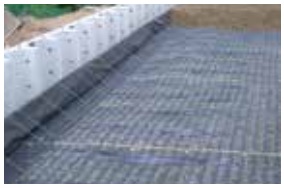
## アデム

登録番号　KK-980079-VE（掲載期間終了）

平成26年度 活用促進技術（新技術活用評価会議（中国地方整備局））

盛土・地盤補強用ジオグリッド「アデム」





➡ページ 11

## アデムウォール

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））

アデムウォール（コンクリート壁面シリーズ）



➡ページ 17

## ジオテキスタイル拘束土壁工法

登録番号　KK-130036-VE

「アデムジオパック工法」「ジオステージ工法」



➡ページ 31

## KABUTO工法

登録番号　KK-120029-A（掲載期間終了）

盛土の天端一体化工法



➡ページ 35

## 地震対策型段差抑制工法

登録番号　KT-120053-A（掲載期間終了）

SSR段差抑制工法



➡ページ 36

## MK受圧板工法

登録番号　KT-200029-A

「MK受圧板」





➡ページ 57

## GMネット

登録番号　KK-170038-A

軽量剛性繊維網「GMネット」



➡ページ 63

## ジオロックウォール

登録番号　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））

ジオロックウォール工法（落石対策タイプ）



➡ページ 67

## モノドレン

登録番号　KK-980088-VE（掲載期間終了）

暗渠排水・トンネル裏面排水材「モノドレン」





➡ページ 81

## モノドレンRB

登録番号　HR-090010-VE

トンネルアーチ部用裏面排水材「モノドレンRB」



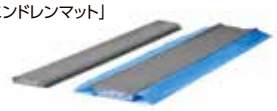


➡ページ 83

## エンドレンマット

登録番号　KK-980089-VE（掲載期間終了）

排水材「エンドレンマット」





➡ページ 84

## エンドレンマット リブ型

登録番号　KK-130027-VE

2016年度 活用促進技術（新技術活用評価会議（四国整備局））

板状排水材（高耐圧型）「エンドレンマット リブ型」





➡ページ 85

## エンドレンフィルター

登録番号　KK-980092-V（掲載期間終了）

盛土用水平排水フィルター「エンドレンフィルター」





➡ページ 88

## ボトルユニット

登録番号　KT-000028-VE（掲載期間終了）

袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」





➡ページ 105

## パワフルユニット

**登録番号　CBK-120003-VR**

袋型根固め工法用袋材
「パワフルユニット」





➡ページ 106

## BUウォール工法

**登録番号　KT-170101-A**

「BUウォール工法」

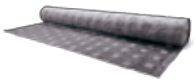


➡ページ 132

## 布製型枠「モデム」

**登録番号　KK-150054-A**

布製型枠
「モデム」





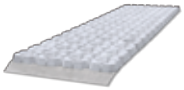
➡ページ 108

## シビックマット

**登録番号　CB-030077-V（掲載期間終了）**

設計比較対象技術

河川護岸用ブロックマット
「シビックマット」





➡ページ 109

## 耐候性大型土のう「ツートンバッグ」

**登録番号　KT-060144-V（掲載期間終了）**

設計比較対象技術

耐候性大型土のう
「ツートンバッグ」





➡ページ 115

## ガードレインシート工法

**登録番号　CB-150003-VR**

土壌流出防止機能付植生マット
「ガードレイン」





➡ページ 141

## フルボ酸入り植生マット工法

**登録番号　KT-190024-A**

生育促進型緑化資材
「フルボシリーズ」






➡ページ 142

## 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

**登録番号　KT-980187-VE（掲載期間終了）**

RC橋脚巻立て補強工法



➡ページ 179

## PSR工法

polymer cement mortar
magnetite structure rainforce

**登録番号　QS-980191-VR（掲載期間終了）**

RC床版下面増厚補強工法



➡ページ 180

## トンネル小片はく落対策工「FF-TCC工法」

**登録番号　KT-190047-A**

透明はく落防止工法
「FF-TCC工法」



➡ページ 187

## トンネルはく落対策工「ハードメッシュ」

**登録番号　KT-190006-A**

トンネル小片はく落対策工対応
「ハードメッシュ」





➡ページ 190

## アバノン（透水性型枠用シート）

**登録番号　KK-140008-VE**

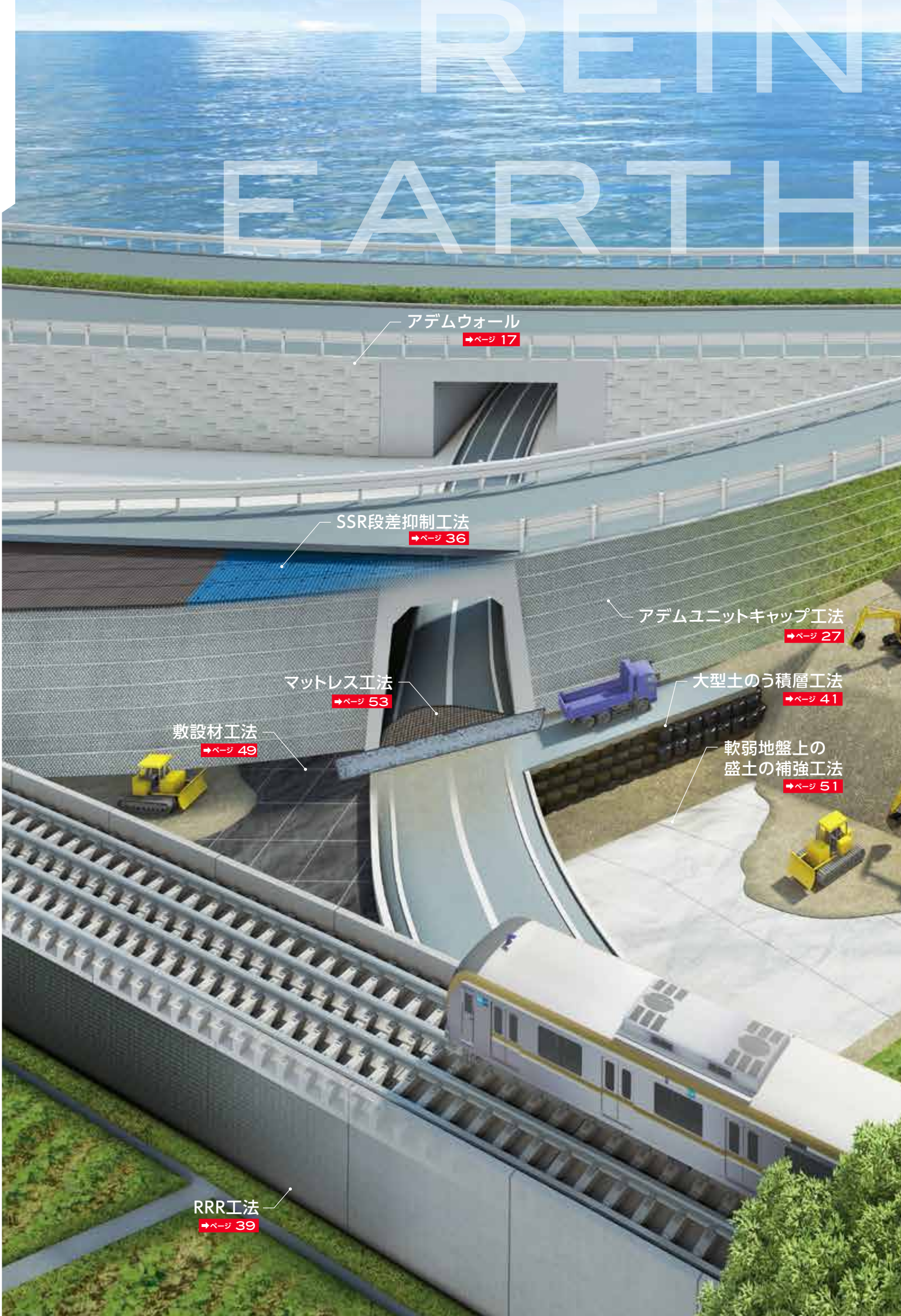
透水性型枠用シート
「アバノン」





➡ページ 202

REIN
EARTH


アデムウォール
➡ページ 17
SSR段差抑制工法
➡ページ 36
アデムユニットキャップ工法
➡ページ 27
マットレス工法
➡ページ 53
大型土のう積層工法
➡ページ 41
敷設材工法
➡ページ 49
軟弱地盤上の
盛土の補強工法
➡ページ 51
RRR工法
➡ページ 39






INDEX

11 アデム(HGタイプ)
13 センサーアデム
14 フォートラック
セルシート
15 FRグリッド
16 スミネット／スミネットしがら
17 アデムウォール
27 アデムユニットキャップ工法／
グリーンテラスウォール工法
31 アデムジオパック工法／
ジオステージ工法
33 補強盛土工法
35 耐震化工法／KABUTO工法
36 SSR段差抑制工法
37 フォートラックRS工法
39 RRR工法
41 大型土のう積層工法
45 アデム(Fタイプ)
46 ハイメッシュ
エーステックス
47 土木シート
48 耐候性フィルターシート
ストレッチマット
49 敷設材工法
51 軟弱地盤上の盛土の補強工法
53 マットレス工法

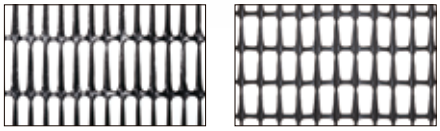
## 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル

# アデム®（HGタイプ）

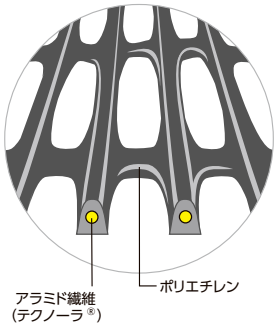


■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-980079-VE（掲載期間終了）
　平成26年度　活用促進技術（新技術活用評価会議（中国地方整備局））
■ 建設技術審査証明書取得：第0804号

## さまざまな用途で活躍する盛土・地盤補強用ジオテキスタイルの決定版


HG-36～80　HG-100～200

アデムは、アラミド繊維（テクノーラ）から生まれた高強力・低伸度・低クリープひずみのジオテキスタイルです。ポリエチレンとアラミド繊維を一体化させたHGタイプ、ポリエステル繊維とアラミド繊維を交織させたグリッド状織物を特殊コーティングしたFタイプ（➡ページ 45）の2種類があります。HGタイプは、クリープを考慮した限界引張強さを22～120kN/mと幅広く取り揃えており、適用場所に応じて最適な品番を選択することができます。




**特　長**

- ■ 高強力・低伸度特性により土を拘束し、変形の少ない安定した盛土を築造することができます
- ■ 土との摩擦特性に優れています
- ■ 耐候性、耐薬品性、耐寒・耐熱性および耐衝撃性に優れています
- ■ 最適な限界引張強さの品番の選択が可能で、工事コスト縮減をサポートします

**適用例**

- ■ アデムウォール工法 ➡ページ 17
- ■ 緩勾配盛土の補強
- ■ アデムユニットキャップ工法（緑化壁面タイプ）
- ■ グリーンテラスウォール ➡ページ 27

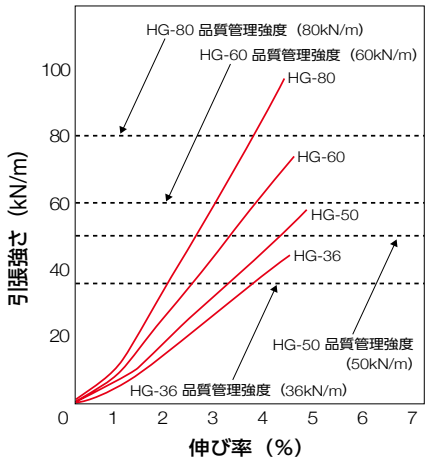
**規格・特性**

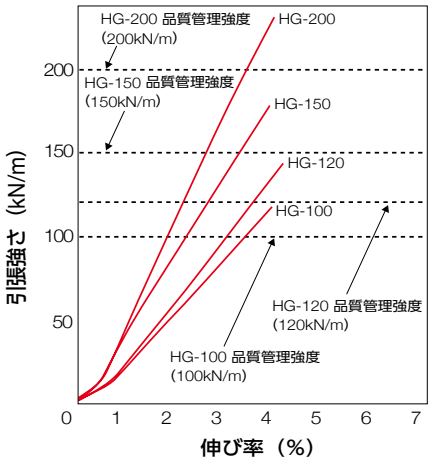
| タイプ | 品番 | 目合い（mm） | 幅（m） | 長さ（m） | 品質管理強度（kN/m）※1 | 伸び率（%） | 製品基準強度（kN/m）※2 | クリープを考慮した限界引張強さ（kN/m） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HG | HG-36 | 100×28 | 1.2 | 30 | 36 | 4.5 | 34 | 22 |
| | HG-50 | 100×28 | 1.2 | 30 | 50 | 4.5 | 47 | 30 |
| | HG-60 | 100×28 | 1.2 | 30 | 60 | 4.5 | 57 | 37 |
| | HG-80 | 100×28 | 1.2 | 30 | 80 | 4.5 | 76 | 49 |
| | HG-100 | 50×28 | 1.2 | 30 | 100 | 4.5 | 93 | 60 |
| | HG-120 | 50×28 | 1.2 | 30 | 120 | 4.5 | 112 | 72 |
| | HG-150 | 50×28 | 1.2 | 30 | 150 | 4.5 | 139 | 90 |
| | HG-200 | 50×28 | 1.2 | 30 | 200 | 4.5 | 185 | 120 |

※目合いは、「たて×よこ」を示す
※品質管理強度・伸び率は、いずれも「たて」を示す。
※1 品質管理強度：標準状態における試験環境のもとで、製品製造時に品質をチェックするために行う品質管理試験（試験片の幅[ストランド1本]/引張ひずみ速度[50%/min]）において基準となる強度
※2 製品基準強度：アデムが適用される補強土の設計において基礎となる強度で、性能確認試験（試験片の幅[広幅22.4cm]/引張ひずみ速度[1%/min]において基準となる強度

## 引張特性

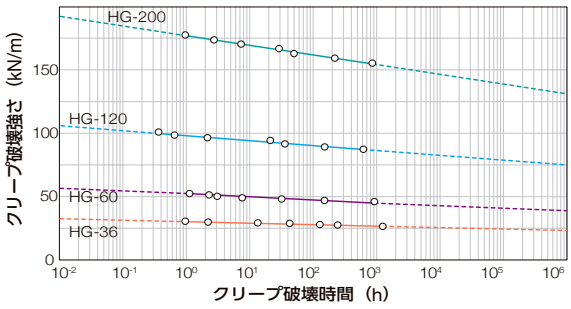
■ アデムの品質管理強度は以下の通りです。
（品質管理強度はたてストランド1本あたりの強さを1m幅あたりの強さに換算したものです。引張ひずみ速度50%/分）

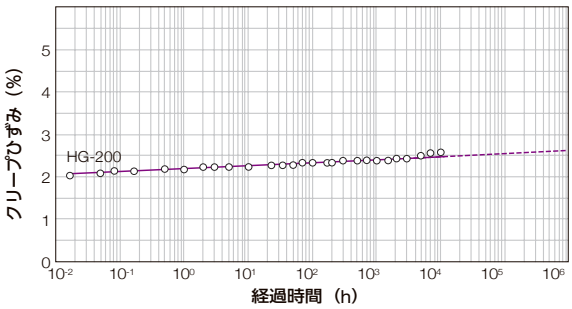



## クリープ特性

■ アデムは、クリープ特性に優れ、$10^6$時間後の破断強さは、下図に示す付近にあるものと推定されます。
クリープひずみが小さく補強効果を十分に発揮することができます。




## 施工例



アデムユニットキャップ工法



アデム敷設状況



アデムウォール



グリーンテラスウォール工法

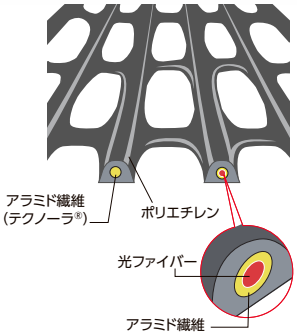
## 盛土の健全度評価用ジオテキスタイル

# センサーアデム

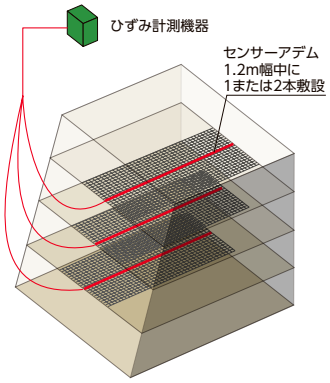


## 光ファイバーを内蔵した センサー機能により 継続的な安心を提供

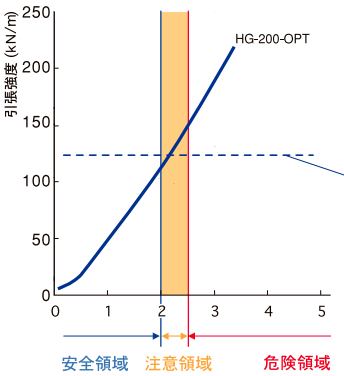
センサーアデムは、アデムに発生するひずみを計測するための光ファイバーを内蔵し、長期的な計測を可能にしたジオテキスタイルです。アデムに生じるひずみの大きさや分布をモニタリングすることにより、盛土の状態や内部の変状を予測することができ、災害時等における補強土壁の「健全度評価」に有効な手段となります。




**・計測システムのイメージ**




**・安定度評価指標（目安値）**




安定度評価指数（目安値）

| ひずみ（%） | |
|---|---|
| 安全領域 | 0～2.0% |
| 注意領域 | 2.0～2.5% |
| 危険領域 | 2.5%以上 |

**特 長**

- ■ 補強土壁の安定性を定量的に評価します
- ■ 耐久性に優れ、長期的な計測が可能です
- ■ 連続的なひずみ分布を計測することが可能です
- ■ 災害時等における補強土壁の「健全度評価」に有効です

**適用例**

- ■ アデムウォール ➡ページ 17
- ■ アデムユニットキャップ工法 ➡ページ 27
- ■ メタルキャップ工法

**規格・特性**

| 品番 | 目合い (mm) | 幅 (m) | 長さ (m) | 品質管理強度※1 (kN/m) | 伸び率（%） <参考値> | 製品基準強度※2 (kN/m) | クリープを考慮した 設計引張強さ（kN/m） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HG-200-OPT | 50×28 | 1.2 | 30 | 200 | 4.5 | 185 | 120 |

※目合いは、「たて×よこ」を示す
※品質管理強度・伸び率は、いずれも「たて」を示す
※1 品質管理強度：標準状態における試験環境のもとで、製品製造時に品質をチェックするために行う品質管理試験（試験片の幅[ストランド1本]/引張ひずみ速度[50%/min]）において基準となる強度
※2 製品基準強度：アデムが適用される補強土の設計において基礎となる強度で、性能確認試験（試験片の幅[広幅22.4cm]/引張ひずみ速度[1%/min]において基準となる強度

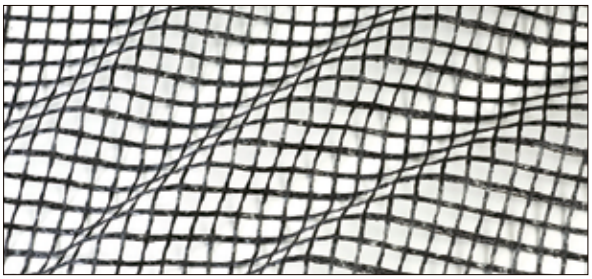
**施工例**


センサーアデム敷設


盛土内の長期的な計測・健全度評価（右：計測時の様子）

## 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル

# フォートラック



■ 建設技術審査証明書取得：第0432号

### 緩勾配盛土・急勾配盛土に適した
### フレキシブルな補強用広幅ジオテキスタイル

フォートラックは、特殊ポリエステル繊維で形成された格子状織物を樹脂コーティングした広幅のジオテキスタイルで、しなやかさがあり、土との追従性に優れ、緩勾配盛土や急勾配盛土の補強に適しています。

**特　長**

- 地盤への追従性に優れています
- 土との摩擦特性に優れています
- 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性および耐衝撃性に優れています

**適用例**

- 緩勾配盛土の補強
- フォートラックRS工法 ➡ページ ３７

**施工例**



緩勾配盛土の補強

**規格・特性**

| 品番 | 目合い (mm) | 幅 (m) | 長さ (m) | 品質管理強度※1 (kN/m) | 伸び率(%) ＜参考値＞ | 製品基準強度※2 (kN/m) | クリープを考慮した設計引張強さ(kN/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35/20-20 | 23×22 | 2.45 | 50 | 35×20 | 12.5×12.5 | 32 | 20.8 |
| 55/30-20 | 23×25 | 2.45 | 50 | 55×30 | 12.5×12.5 | 50 | 32.5 |
| 80/30-20 | 23×24 | 2.45 | 50 | 80×30 | 12.5×12.5 | 72 | 46.8 |
| 110/30-20 | 23×22 | 2.45 | 50 | 110×30 | 12.5×12.5 | 100 | 65.0 |

※目合い、品質管理強度、伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す
※1 品質管理強度：標準状態における試験環境のもとで、製品製造時に品質をチェックするために行う品質管理試験（試験片の幅[ストランド1本]/引張ひずみ速度[20%/min]）において基準となる強度
※2 製品基準強度：補強土の設計において基礎となる強度で、性能確認試験（試験片の幅[広幅20cm]/引張ひずみ速度[1%/min]において基準となる強度

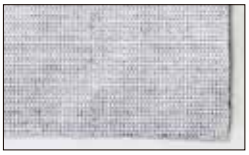
## 繊維補強不織布

# セルシート



### 不織布と織布の
### 特性を併せ持つジオテキスタイル

セルシートは、ポリエステル製不織布に、高強力ポリエステル糸をたて・よこに編み込んだジオテキスタイルです。不織布の排水性能と編み込んだ糸による引張補強性能という特性を併せ持ちます。



**特　長**

- 不織布の透水性，フィルター性，弾力性および織布の強度と伸長性を併せ持ちます
- 補強材，排水材，フィルター材およびセパレーター材と多用途に使用できます

**適用例**

- 軟弱地盤の補強・排水
- 盛土の補強・排水
- 遮水シートの下部保護・補強
- 埋立護岸の吸出し防止・洗掘防止

**施工例**



盛土の補強・排水

**規格・特性**

| 品番 | 引張強さ (kN/m) | 幅 (m) | 長さ (m) | 厚さ (mm) |
|---|---|---|---|---|
| CS-50 | 50×50 | 2 | 25 | 2.5 |
| CS-100 | 100×100 | 2 | 25 | 2.5 |

※引張強さは「たて×よこ」を示す。

RRR工法用ジオテキスタイル

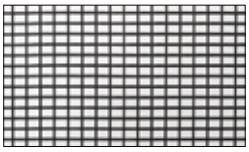
# FRグリッド

（たて・よこ2軸同一強度）



■ 公益財団法人鉄道総合技術研究所検定品

## 高強力ビニロン繊維を使用
## 耐久性に優れた面状補強材



FRグリッドは、高強力ビニロン繊維の格子状編物を塩化ビニール系樹脂でコーティングしたジオテキスタイルです。ジオテキスタイルによって補強された盛土と剛な壁面とによって、壁面を構築するRRR工法（補強盛土工法）用として開発されました。

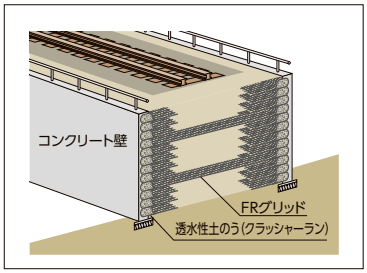
### 特長

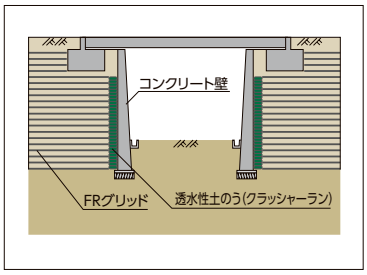
- ■ 高強力で、盛土補強材に適しています
- ■ 耐久性に優れています
- ■ 施工時の破損に対して、優れた抵抗性があります
- ■ 常時の荷重に対して、クリープ特性が良好です
- ■ 地震時の瞬間的な荷重や、くり返し作用する列車荷重に対して十分な強度を保持します

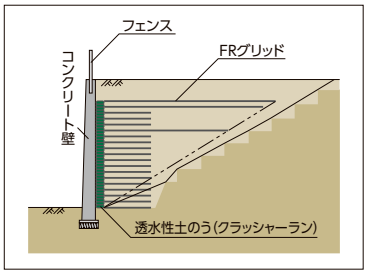
### 適用例

■ 補強盛土工法
（RRR工法） ➡ページ ３９

### 施工構造図




### 規格・特性

| 品番 | 素材（基布） | 質量（g/m²） | 目合い（mm） | 主方向糸の幅（mm/本） | 幅×長さ（m） |
|---|---|---|---|---|---|
| FR-30W | ビニロン | 320 | 21×15 | 3 | 2×50 |
| FR-60W | | 600 | 23×15 | 7 | 2×50 |

※目合いは主方向糸間隔×従方向糸間隔
※耳部分は含まない

■ 設計値

| 品番 | Ta | Taj | Tai | Tae | Ks |
|---|---|---|---|---|---|
| | 製品保証値（kN/m） | 常時設計強度（kN/m） | 一時の設計強度（kN/m） | 地震時の設計強度（kN/m） | 壁面応力計算用バネ値（kN/m） |
| FR-30W | 41 | 20 | 35 | 35 | 490 |
| FR-60W | 81 | 40 | 69 | 69 | 980 |

※上記数値は、（公財）鉄道総合技術研究所にて検定試験した結果です
※Ksは5%ひずみ値（空気中引張試験から算出）
※たて・よこ2軸同一強度

### 施工例



補強盛土工法（RRR工法）



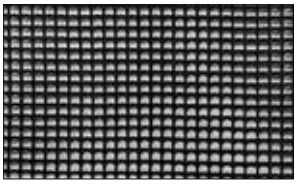
愛媛県 JR予讃線市坪駅
•施工時期：平成13年9月　•施主：四国旅客鉄道（株）

樹脂ネット

# スミネット®
# スミネット®しがら



## 立体構造のポリエチレンネットと「しがら」タイプ



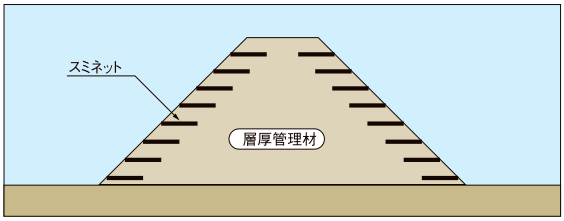
スミネットは、特殊異形押出し技術によるポリエチレン製のプラスチックネットです。
盛土の層厚管理材、防風・防砂スクリーンや土留などにご利用いただけます。
スミネットしがらは、スミネットに吸出し防止ネットや不織布を組み合わせたしがらタイプです。

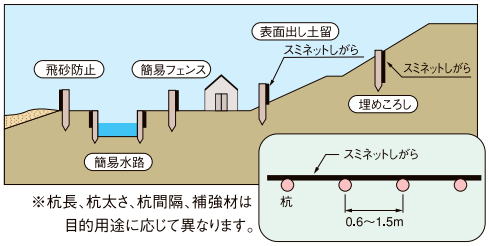
**特 長**

- 耐候性、耐薬品性、耐寒・耐熱性に優れています
- 軽量で施工性が良好です

**適用例**

- スミネット：層厚管理材，編柵工（土留工），防風・防砂・スクリーン
- スミネットしがら：編柵工（土留工）




※杭長、杭太さ、杭間隔、補強材は目的用途に応じて異なります。

**規格・特性**

■ スミネット

| タイプ | 品番 | 目合い(mm) | 幅×長さ(m) | 引張強さ(kN/m) | 色 |
|---|---|---|---|---|---|
| SN | SN-H-0605 | 7×7 | 1.0×30 | 5.0×5.0 | 黒 |
| | SN-H-0807 | 10.5×10.5 | 1.0×30 | 7.0×7.0 | |
| | SN-H-1505 | 18×18 | 1.2×30 | 5.0×5.0 | |
| | SN-H-2505 | 27×27 | 1.2×30 | 5.0×5.0 | |

■ スミネットしがら

| タイプ | 品番 | スミネット | | | フィルター | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 目合い(mm) | 幅×長さ(m) | 色 | 素材 | 厚さ(mm) | 色 |
| HN | HN-1505 | 18×18 | 0.6×30 | 黒 | 密ネット | 0.8 | 青 |
| | | | 1.2×30 | | | | |
| HW | HW-0807 | 10.5×10.5 | 0.5×30 | 黒 | 不織布 | 0.6 | グレー |
| | | | 1.0×30 | | | | |

**施工例**

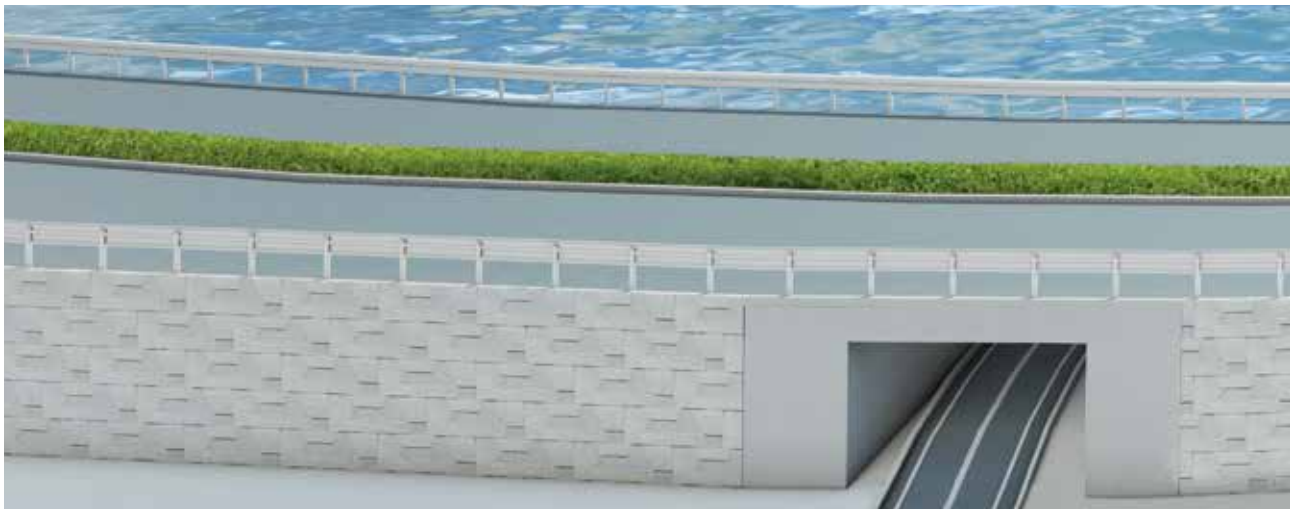


スミネットしがら：編柵工（土留工）

# 補強土壁工法
# アデムウォール®
## （コンクリート壁面シリーズ）

## 独自の「二重壁構造」を持ち
## 安定性、維持管理性に優れた土工構造物を提供します

■ 建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）
建技審証第1103号 一般財団法人土木研究センター
■ NETIS（新技術情報提供システム）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））



**概　要**

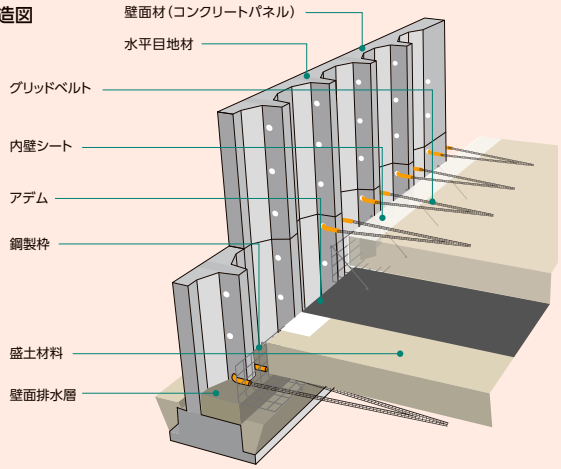
アデムウォールは、外壁と内壁の間に設けた空間により、盛土材料の締固め時の圧縮変形に伴う土圧が壁面に作用しないため、壁面近傍まで盛土材料を十分に締固められる特長があり、耐震性・修復性・維持管理性に優れています。2011年東北地方太平洋沖地震や2016年熊本地震などの大規模地震に対して、高い耐震性があることが実証されています。

POINT

### 画期的な二重壁構造にこそすべての秘密が隠されています

アデムウォールは、外壁と内壁で構成された二重壁構造を持つ補強土壁工法です。
壁面近傍まで盛土材料を十分に締固めることができ、高品質な盛土を構築できます。

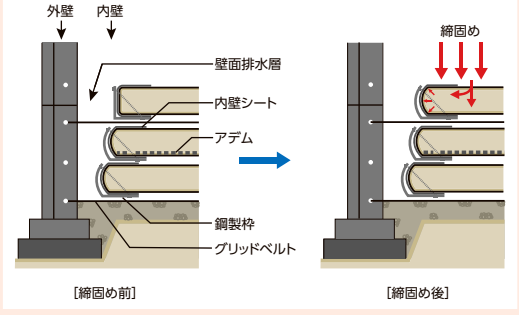
**・標準構造図**





締固め前の壁面近傍部。


締固め後。十分な締固めにより鋼製枠が変形。





コンクリートパネル


グリッドベルト


鋼製枠+
内壁シート


アデム(HGタイプ)
➡ページ 11
センサーアデム
➡ページ 13

**標準タイプ**　外壁と内壁を同時に構築するタイプです。
安定した基礎地盤上にアデムウォールを構築する場合に適用します。



**標準タイプ（壁面勾配1：0.0）**

施工事例掲載ページ　標準タイプ（壁面勾配1：0.0）
➡ページ 19



**標準タイプ（壁面勾配1：0.1～1：0.5）**

施工事例掲載ページ
標準タイプ（壁面勾配1：0.1～1：0.5）
➡ページ 20

**壁面あと施工タイプ**　外壁に先行して内壁を構築するタイプです。沈下が懸念される地盤上にアデムウォールを構築する場合に適用します。
基礎地盤の沈下変形が収束した後に外壁を構築できるため、外壁に有害な変形が生じにくくなります。



施工事例掲載ページ
壁面あと施工タイプ
➡ページ 21

# 補強土工法用資材（盛土補強）

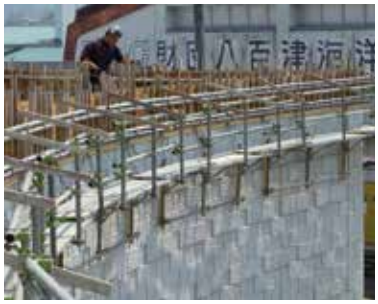
**標準タイプ**
**（壁面勾配1：0.0）**

## 適用性の高い補強土壁

英線道路改良工事





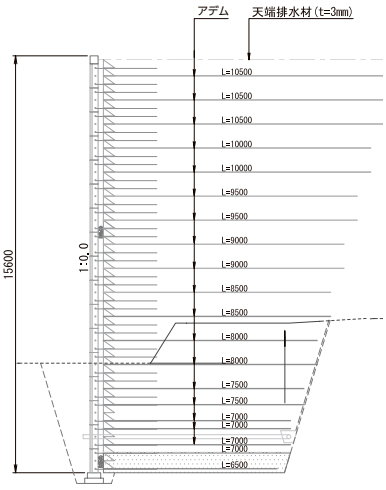


アデムウォールは、道路の平面線形や縦断勾配に応じて、様々な形状の壁面材と組み合わせることにより、美観に優れた補強土壁となります。

• 盛土の高さ(m):7.8　• 壁面の勾配:垂直　• 概算壁面積(m²): 470








### 宅地造成の事例

大分県 駄原造成工事

• 壁面の高さ(m):17.4　• 壁面の勾配:垂直　• 概算壁面積(㎡):950

**• 標準タイプ施工手順**



①掘削・整地・基礎工



②壁面材の設置・組立て



③グリッドベルトの設置



④鋼製枠と内壁シートの設置



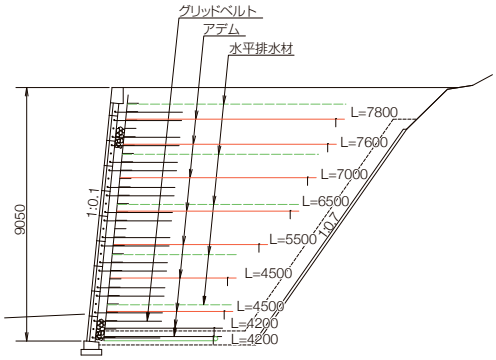
⑤アデムの敷設

**標準タイプ**
**(壁面勾配1:0.1~1:0.5)**

## カーブ区間での多様な壁面勾配の調整

新潟県 関越自動車道災害復旧工事



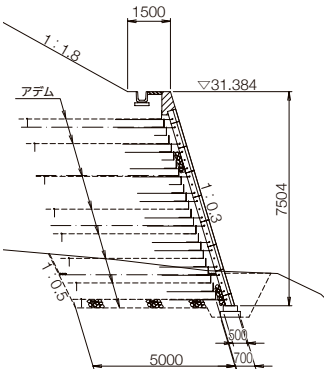



新潟県中越地震によって被災した既存のコンクリート構造物を復旧するため、アデムウォールが採用されました。当工事に採用されたアデムウォールは、①アデムの全面敷設で土の拘束力が高い②壁面勾配を1:0.1～0.5まで可変できるなどの理由から、現場のニーズにあった工法として認められました。

- 壁面の高さ(m):9.3
- 壁面の勾配:1分～5分
- 概算壁面積(m²):789








### 高速道路で使用された事例

栃木県 佐野スマートインターチェンジ新設工事

- 壁面の高さ(m):7.7　- 壁面の勾配:3分　- 概算壁面積(m²):1500



⑥敷均し・締固め



⑦壁面排水層への砕石の投入



⑧完成

# 補強土工法用資材（盛土補強）

**壁面あと施工タイプ**

## 日本有数の軟弱地盤地帯でコンクリート垂直擁壁構築に挑む

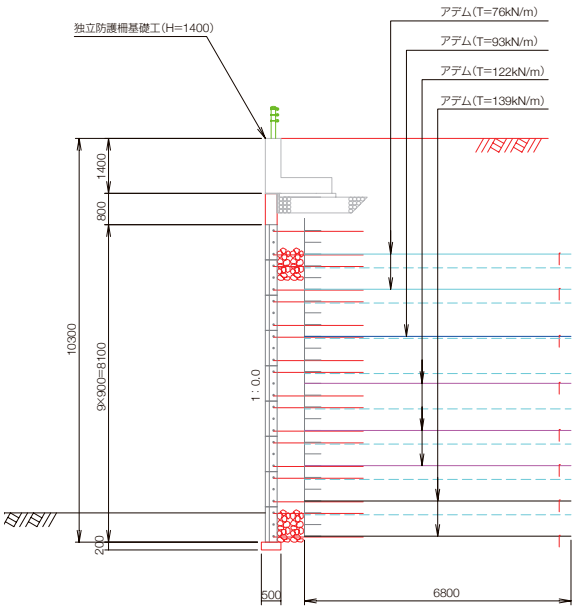
福岡県 国道208号栄皿垣北地区改良工事



有明海沿岸道路工事では、有明海沿岸部の軟弱な粘性土が厚く堆積した軟弱地盤地帯のため、基礎地盤は浅層改良工と高強度ジオテキスタイル工を併用した軟弱地盤対策を行い、壁面あと施工タイプのアデムウォールによって軟弱地盤上での補強土壁の構築を実現しました。

- 壁面の高さ(m): 10
- 壁面の勾配：垂直
- 概算壁面積($m^2$): 9,980






**• 壁面あと施工タイプ 標準施工手順**

掘削、整地 ▶ 鋼製枠の設置・組立て ▶ アデムの敷設 ▶ 敷均し・締固め ▶ グリッドベルトの設置 ▶ 基礎工 ▶ 壁面材の設置・組立て ▶ 壁面連結ベルトの設置 ▶ 壁面排水層への砕石の投入・締固め ▶ 完成





## 臨海地域に耐震性に優れた道路を建設

東京都 道路工事

• 壁面の高さ(m):6.5　• 壁面の勾配: 垂直　• 概算壁面積(m²):550



## 軽量盛土材を併用した軟弱地盤対策での壁面あと施工タイプ

神奈川県 横浜環状北線

• 壁面の高さ(m):5.0　• 壁面の勾配: 垂直

• 概算壁面積(m²):1,400



## 軟弱地盤上を通る道路建設を可能にする施工方法を確立

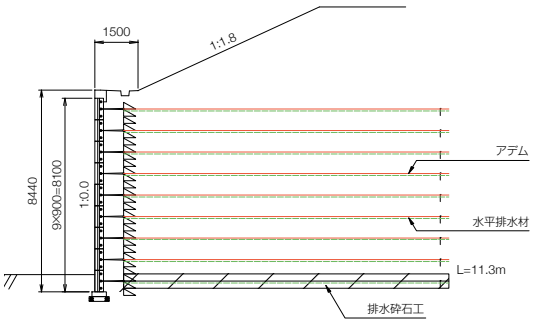
アデムウォール(壁面あと施工タイプ)は、沈下が懸念される地盤上に補強土壁を構築する場合に適用されます。アデムウォールの二重壁構造を活かして、内壁のみを先行して構築し、基礎地盤の沈下変形が収束した後に外壁を構築することによって、外壁に生じる有害な変形を抑制することができます。

和歌山県 高速自動車道工事

• 壁面の高さ(m): 8.5

• 壁面の勾配: 垂直

• 概算壁面積(m²): 350






# 補強土工法用資材（盛土補強）

**壁面補修事例**

## 災害を受けたアデムウォールの壁面補修事例

岩手県 市道鬼頭明通線道路災害復旧工事







東日本大震災後の状況

2008年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震では、震央から北西約4.5kmの地点に位置するアデムウォールと橋台の接続部で、壁面材と橋台の間に最大170mmのずれが生じ、一部の壁面材でひび割れや角欠けが発生しました。震央に近い場所に位置していたものの、軽微な変状にとどまりました。

地震発生から10ヶ月経過後も壁面変位の増加はなく、補強土壁としては安定した状態にあることを確認した後、アデムウォールの二重壁構造を活かし、損傷の大きい壁面材のみを交換する補修が行われました。壁面の補修工事は短期間で経済的に行うことができ、修復性に優れた構造であることが実証されました。

ここでは、2008年に発生した岩手・宮城内陸地震により被災し、壁面が全面に170mm 変位したアデムウォールをコンクリートパネルの交換のみで補修した事例を示します。その後、2011年に発生した、東日本大震災では大きな壁面変位などは起きていません。



## 壁面補修

壁面材が損傷を受けたとしても、内壁と補強領域が安定していれば、損傷を受けた壁面材を新しいものに交換することにより、補修を行うことができます。

**•補修手順**

笠コンクリートを取り壊す（写真-2） ▶ 排水層内の砕石を所定の高さまで取り除く ▶ グリッドベルトを切断する（写真-3） ▶ 損傷を受けた壁面材を取り外す（写真-4、5） ▶ 壁面材を取り付け、グリッドベルトと壁面材を連結する（写真-6、7） ▶ 所定の高さまで壁面材を取り付け、壁面排水層へ砕石を投入する（写真-8） ▶ 完成


写真-1 被災後の状況


写真-2 笠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 新しい壁面材の取り付け


写真-7 壁面材とグリッドベルトの連結


写真-8 壁面排水層への砕石の投入


写真-9 補修完了

# 補強土工法用資材（盛土補強）

**塩害対策仕様**

## 塩害に強いジオテキスタイル補強土壁工法を開発しました。



海岸線付近や冬期に融雪剤を散布する道路など、塩害の影響が懸念される地域に建設される鉄筋コンクリート構造物では、各部材に対する塩害対策が必要となります。
アデムウォールは、壁面材を塩害対策仕様（従来の鉄筋コンクリートに替えて短繊維〈ビニロン〉補強コンクリートを採用）としています。また、盛土補強材「アデム」と「グリッドベルト」は腐食しないので、厳しい塩害環境に適応できます。

### ■塩害対策用壁面材の補強材料「ビニロン短繊維」

塩害対策用壁面材に使用するビニロンの特長として、高強力・低伸度で親水性があり、表面の凹凸によるセメントマトリックスとの付着と耐アルカリ性に優れています。



ビニロン短繊維



ビニロン短繊維入りコンクリート

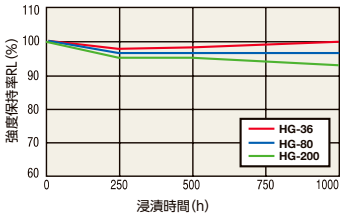
※ビニロン短繊維は見やすくするために赤く着色

| ビニロン短繊維の物性 | | | |
|---|---|---|---|
| 直径 | 0.6 mm | 切断伸度 | 9.0 % |
| 標準長 | 30 mm | ヤング率 | 23.0 GPa |
| 引張強度 | 900 MPa | 密度 | 1.3 g/cm$^2$ |

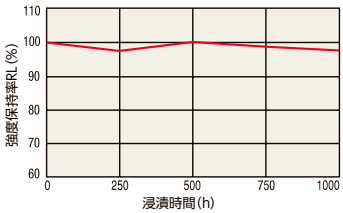
### ■「アデム」と「グリッドベルト」の耐久性

「アデム」は、アラミド繊維をポリエチレンで被覆した構造です。「グリッドベルト」は、ポリエステル繊維です。
アデムとグリッドベルトの厳しい塩害環境下における安定性を確認するため、耐薬品性試験を行いました。塩化ナトリウムに対する試験において、アデムとグリッドベルトは十分な強度保持率を確保することを確認しました。

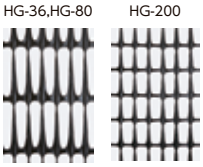
・耐薬品性試験結果（塩化ナトリウム）




▲アデム強度保持率RLの変化




▲グリッドベルト強度保持率RLの変化




アデム



グリッドベルト

**その他の施工例**



### 軟弱地盤対応、軽量混合土併用

福岡県 国道208号栄皿垣北地区改良工事
・壁面の高さ(m): 12　・壁面の勾配: 垂直　・概算壁面積(m²): 2583





### 総延長1.0kmを超える長大補強土壁

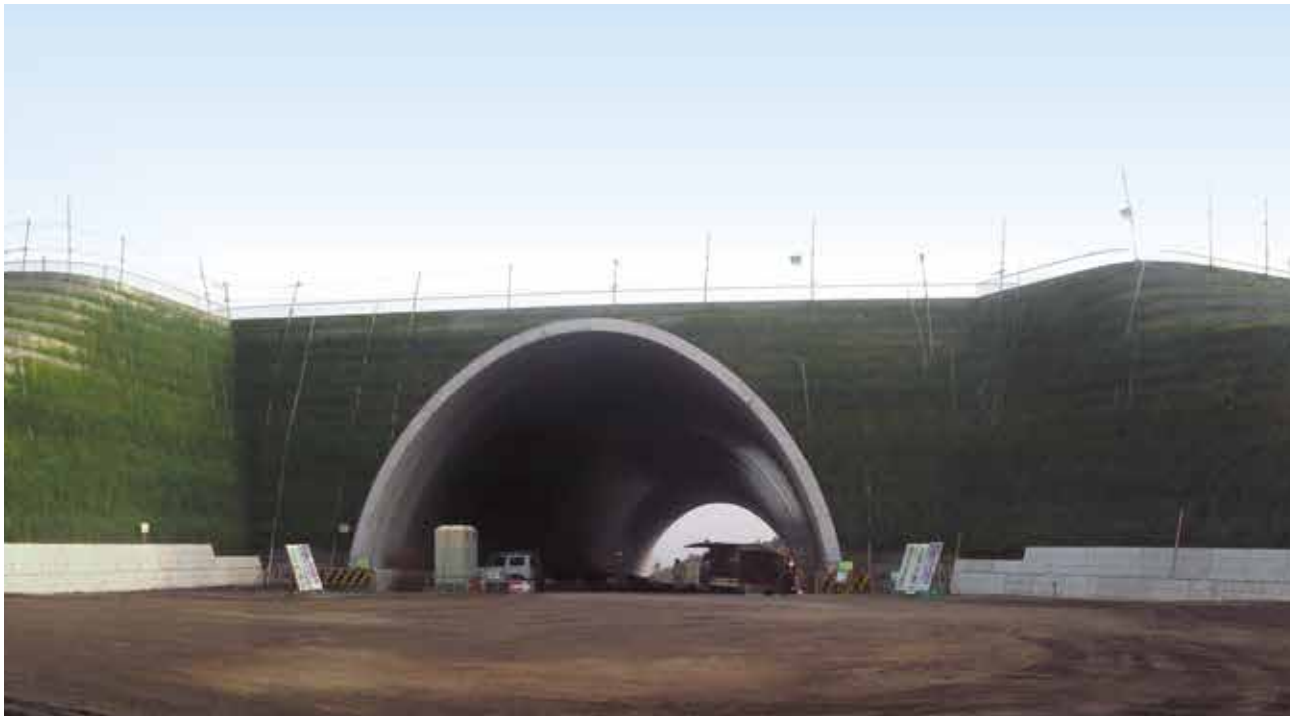
大分県 県道付替小岩浦地区18工区 補強土壁工事
・壁面の高さ(m): 17.8　・壁面の勾配: 垂直　・概算壁面積(m²): 4000



### スマートインターチェンジで使用された事例

新潟県 北陸自動車道 栄スマートインターチェンジ工事
・壁面の高さ(m): 5.5　・壁面の勾配: 垂直　・概算壁面積(m²): 150

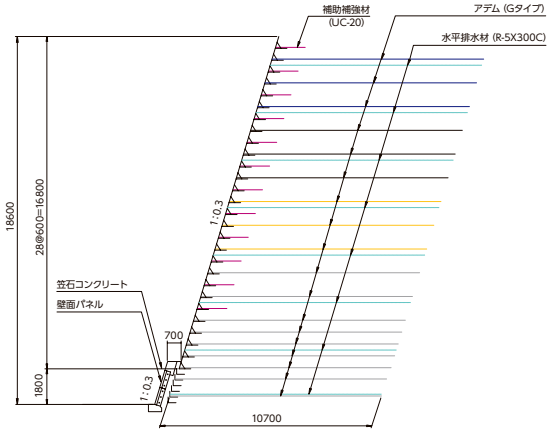
## アデムウォール＋緑化タイプ



### アーチカルバートまわりにワイドなスケール感のある緑化斜面を施工

自然環境に配慮して壁面を緑化させるための補強土壁としてアデムユニットキャップ工法を適用し、補強土壁の下部は草刈りなどのメンテナンスを考慮してアデムウォールとした複合構造の補強土壁です。壁面に勾配を設けることによって圧迫感を与えず、景観に配慮した構造が採用されました。

静岡県 第二東名工事
- 壁面の高さ(m):18.6
- 壁面の勾配:3分～1割8分
- 概算壁面積(m²):6000






### 立入防止柵が不要

擁壁下部がコンクリートパネルとなるため、茶畑への影響を抑えられること、壁高は路面から1.5mの高さを確保することで立入防止柵が不要となりました。また、一定の高さでコンクリートパネルが設置されるため、側道はドライバーに対する視線誘導性に優れることなどから、アデムウォールとアデムユニットキャップ工法を併用した工法が採用されました。

静岡県 第二東名富士IC工事
- 壁面の高さ(m):10.1
- 壁面の勾配:3分

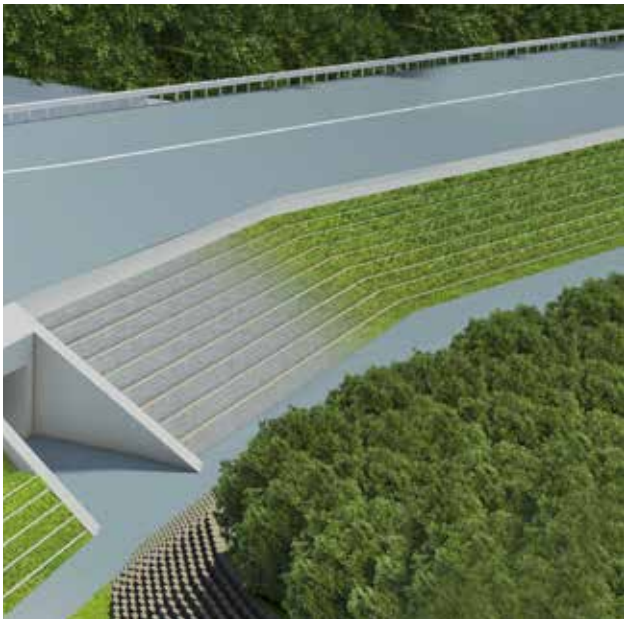
## 補強土壁工法・補強盛土工法

# アデムユニットキャップ工法
# グリーンテラスウォール®工法

（緑化壁面シリーズ）

## 地球環境を配慮した
## 自然と調和した斜面を創造します



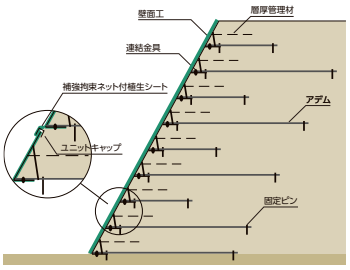


**概　要**

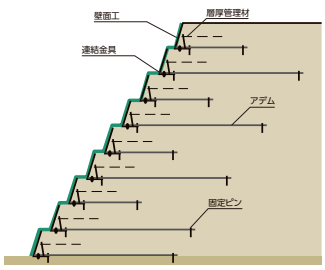
アデムユニットキャップ工法、グリーンテラスウォール工法は、盛土内に敷設したアデムと壁面材（のり面ユニット）を連結して、のり面勾配が1：0.6より急な補強土壁や、1：0.6より緩い補強盛土を構築します。壁面材には、壁面の座屈や回転を防止するため、斜体材と横方向部材（ユニットキャップ）を配置しています。また、盛土材料の適用範囲が広いため、現地発生土の有効利用が可能です。さらに、壁面の緑化が可能であるため、擁壁などのコンクリート構造物に比べて壁面の表面温度が低く、地球温暖化防止工法として注目されています。

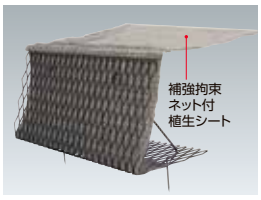
グリーンテラスウォール工法は、のり面勾配よりも急勾配の壁面材にアデムを連結して階段状に積層する工法で、階段状の小段の幅を調整することによってさまざまなのり面勾配に適用できます。

アデムユニットキャップ工法

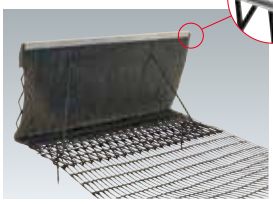



グリーンテラスウォール工法




のり面ユニット




アデム+のり面ユニット

**・標準施工手順**

掘削・整地・基礎工 ▶ のり面ユニットの設置 ▶ ジオテキスタイルの敷設・接続 ▶ ユニットの組立て ▶ 排水材の敷設 ▶ 盛土材の敷均し・締固め ▶ 層厚管理材の敷設 ▶ 繰り返し ▶ 完成



アデム(HGタイプ) ➡ページ 11

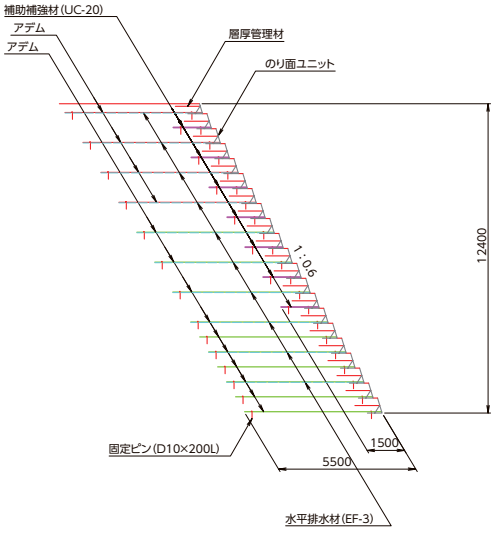


## 自然と調和する緑化壁面シリーズ

支持力不足が懸念された為、補強盛土(6分)を提案し採用された壁面積1300m²の大型物件です。樹齢500年の「ひょうたん桜」を見に、多くの人々が集う町道整備に貢献できました。

高知県　桜線開設工事
- 壁面の高さ(m): 12.4
- 壁面の勾配: 6分
- 概算壁面積(m²): 1300

適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム」




**POINT**

### 「補強拘束ネット付植生シート」について

補強土壁の安定性を長期にわたって維持するには、盛土を十分に締固め、壁面から盛土材のこぼれ出しが生じさせない構造が要求されます。アデムユニットキャップ工法では、のり面ユニットの背面に植生シートとポリエチレンネットを一体化した「補強拘束ネット付植生シート」を配置することによって、盛土材のこぼれ出しを防ぐとともに、壁面の緑化を実現しました。また、壁面材の前倒れやはらみ出しなどの変形を抑制する効果も発揮されます。

- サーモグラフによる表面温度比較



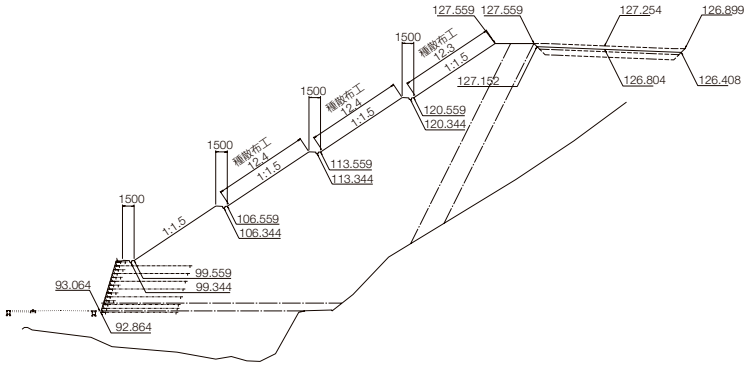
# 補強土工法用資材（盛土補強）



## 高盛土の法止め補強土工

第二東名高速道路本線盛土において、高さ30mを超える盛土の最下段で採用されました。現地発生土が有効活用でき、壁面が緑化する地球環境に優しい工法です。

静岡県 第二東名高速道路大和田工事
- 壁面の高さ(m):9.5
- 壁面の勾配:3分
- 概算壁面積(m²):1100

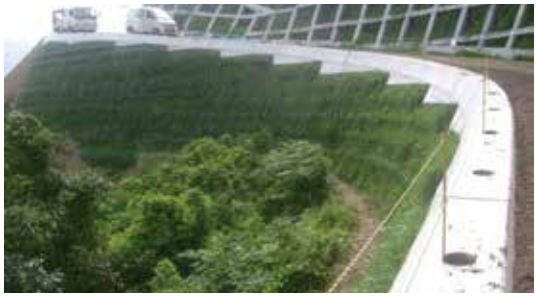





## 両側を緑化した景観配慮の農道建設

自然との調和、景観を配慮すると緑化壁面

鹿児島県 広域農道工事
- 壁面の高さ(m):20.6
- 壁面の勾配:3分
- 概算壁面積(m²):1600



## なだらかな曲線天端処理を実現

高知県 高速道路工事
- 壁面の高さ(m):7.2　• 壁面の勾配:5分　• 概算壁面積(m²):530



## 水辺での施工例

広島県 一般国道交通安全施設等整備工事
- 壁面の高さ(m):16.0　• 壁面の勾配:5分　• 概算壁面積(m²):500





ダム工事用盛土での事例



アデム敷設

大分県 市道明野南46号線道路改良工事



小段補強用ジオネット敷設



造成盛土での事例



## 拘束土壁工法

# アデムジオパック®工法
# ジオステージ®工法

（緑化壁面シリーズ）

## ジオテキスタイルで土質材料を拘束した拘束土壁工法です

■NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-130036-VE



概　要

アデムジオパック工法・ジオステージ工法は、ジオテキスタイルで中詰め材料（土質材料）を拘束した構造体を積層することにより、自立した抗土圧構造物を構築する拘束土壁工法です。中詰材には現地発生土を利用することができるとともに、基礎地盤の掘削土量を、通常の補強土壁工法に比べて大幅に削減することができます。また、従来のコンクリート擁壁に比べて部材が軽量であるため、施工性・経済性に優れています。

**・標準施工手順**

掘削・整地・基礎工 ▶ のり面ユニット設置 ▶ ジオテキスタイルの敷設 ▶ ユニットの組み立て ▶ 盛土材料のまき出し・締固め ▶ 層厚管理材の敷設 ▶ ジオテキスタイルの巻き返し、上下連結 ▶ 裏込め土のまき出し・締固め ▶ 繰り返し ▶ 完成



アデム（HGタイプ）➡ページ 11

## アデムジオパック工法

拘束土壁の自重や、地山あるいは裏込め土にもたれた状態で土圧に抵抗する抗土圧構造物として適用できます。

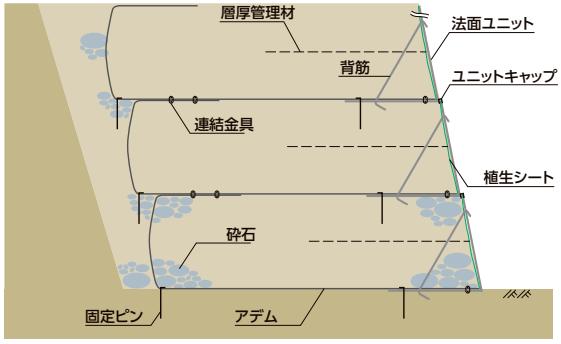
※本工法は、一般社団法人高知県山林協会と前田工繊株式会社の共同研究により開発されたジオテキスタイル拘束土壁工法（ジオパックウォール工法）です。



高知県 岡ノ内別府線

• 壁面の高さ(m)：7.8　• 壁面の勾配：2分　• 概算壁面積(m²)：728

• 標準構造図



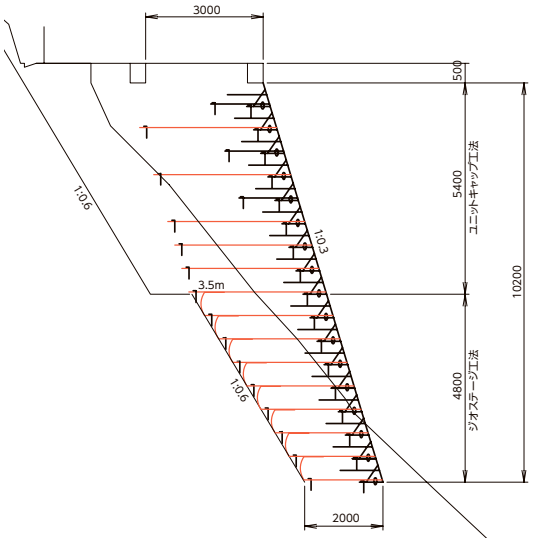



高知県 小川線

• 壁面の高さ(m)：5.9　• 壁面の勾配：2分　• 概算壁面積(m²)：126

## ジオステージ工法

堅固な地山が近接する箇所で、ジオテキスタイル補強土壁のジオテキスタイルの敷設長を確保するための地山の掘削が困難な場合は、補強土壁の根固工として適用できます。






集中豪雨により既設の大型ブロックが崩壊した箇所の復旧工事として、ユニットキャップ工法の基礎部に工法が採用されました。基礎地盤の支持力不足の懸念、山側への掘削制限などがあり、それらを満たす工法として採用となりました。

高知県 県道大久保伊尾木線 道路災害復旧工事

• 壁面の高さ(m)：10.2　• 壁面の勾配：3分　• 概算壁面積(m²)：230

# 補強盛土工法

## ジオテキスタイルの引張抵抗力で
## 安定した盛土を構築します



概　要　ジオテキスタイルを盛土内に敷設して補強することにより、一般的な安定勾配の盛土に比べ、急なのり面勾配あるいは長大のり面の盛土を構築することが可能です。

**・標準施工手順**

掘削・整地・基礎工 ▶ ジオテキスタイルの敷設 ▶ 盛土材の敷均し・締固め ▶ 層圧管理材・水平排水材の敷設 ▶ 層圧管理材・水平排水材の敷設 ▶ 完成



アデム（HGタイプ）➡ページ 11



セルシート➡ページ 14



### 補強と排水の2つの効果で盛土を補強

排水機能付きの繊維補強不織布「セルシート」を使用した補強盛土工法です。盛土内に浸入した降雨を速やかに排水しながら、盛土内の円弧すべりを抑えます。1枚で2つの機能を有しているため、優れた費用対効果を発揮する排水補強兼用のジオテキスタイルです。

岐阜県 整備工事

- 壁面の高さ（m）：13.0
- 壁面の勾配：1割8分
- 概算壁面積（m²）：1500
- 適用製品：繊維補強不織布　「セルシート（品番：CS-75）」



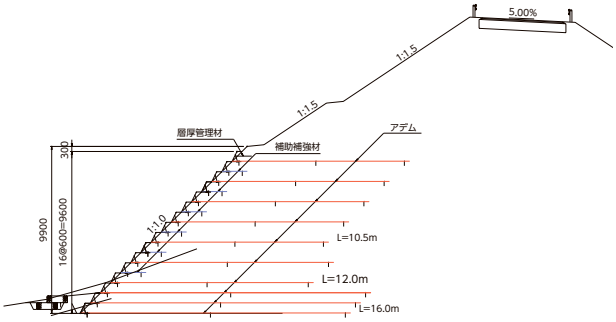


## 5分勾配ユニットの多段積みにより1割勾配の盛土を構築

のり面前面に5分勾配ののり面ユニットを用いることで、のり面をより強固にした補強盛土工法です。降雨や雪によりのり面が脆弱になりやすい地域では、のり面ユニットを併用することにより、のり面の浸食を防止します。のり肩付近の締め固めが容易にでき、施工性も向上。さらに、多段式にのり面ユニットを設置することにより、在来種が繁茂しやすい環境をつくります。

岐阜県 林道工事

- 壁面の高さ(m):9.9　• 壁面の勾配: 1割　• 概算壁面積(m²):510
- 適用製品: 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム」






(施工直後)



(4ヶ月後)

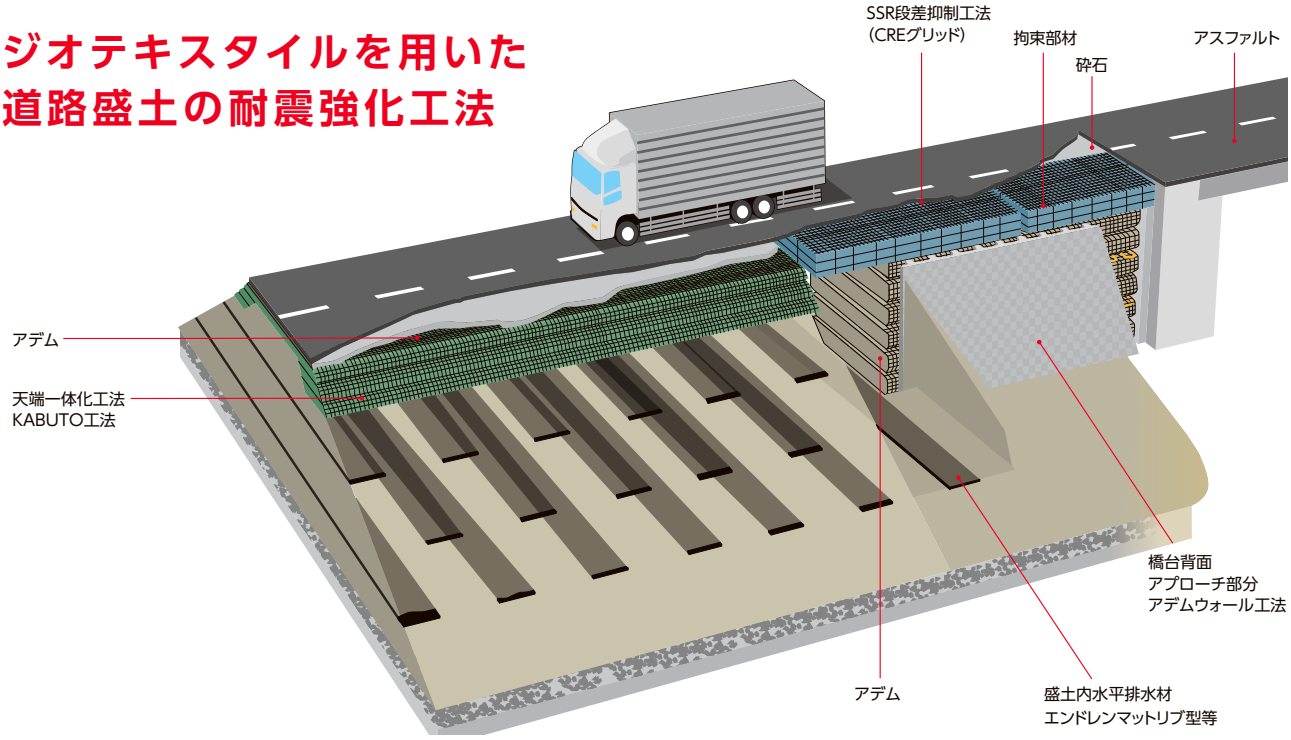
## 6分勾配ユニットを使用した補強盛土

神奈川県 国立大学グラウンド造成工事

- 壁面の高さ(m):13.2　• 壁面の勾配:6分　• 概算壁面積(m²):1063
- 適用製品:盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム」　高強度ジオテキスタイル

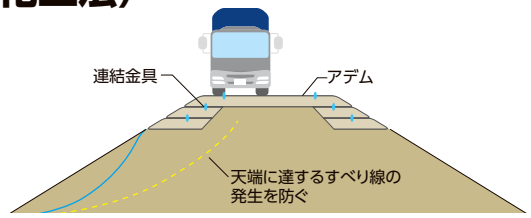
# 耐震化工法

## ジオテキスタイルを用いた
## 道路盛土の耐震強化工法



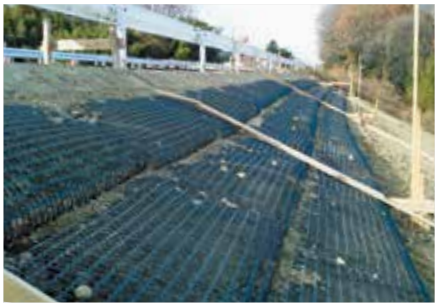

# KABUTO®工法（天端一体化工法）

## 地震発生時に路面における
## 致命的な被害を回避する工法です




■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-120029-A（掲載期間終了）





災害復旧工事に採用　宮城県 国道6号線

**概　要**

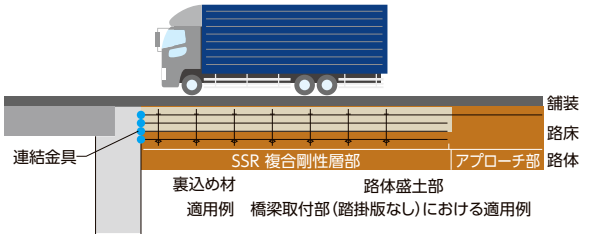
道路盛土の天端をジオテキスタイルで部分的に補強することにより、すべりの「発生位置」を路肩やのり面の範囲に限定し、地震発生時に路面における致命的な被害を回避する工法です。これにより、重要路線の緊急輸送道の確保が可能となります。

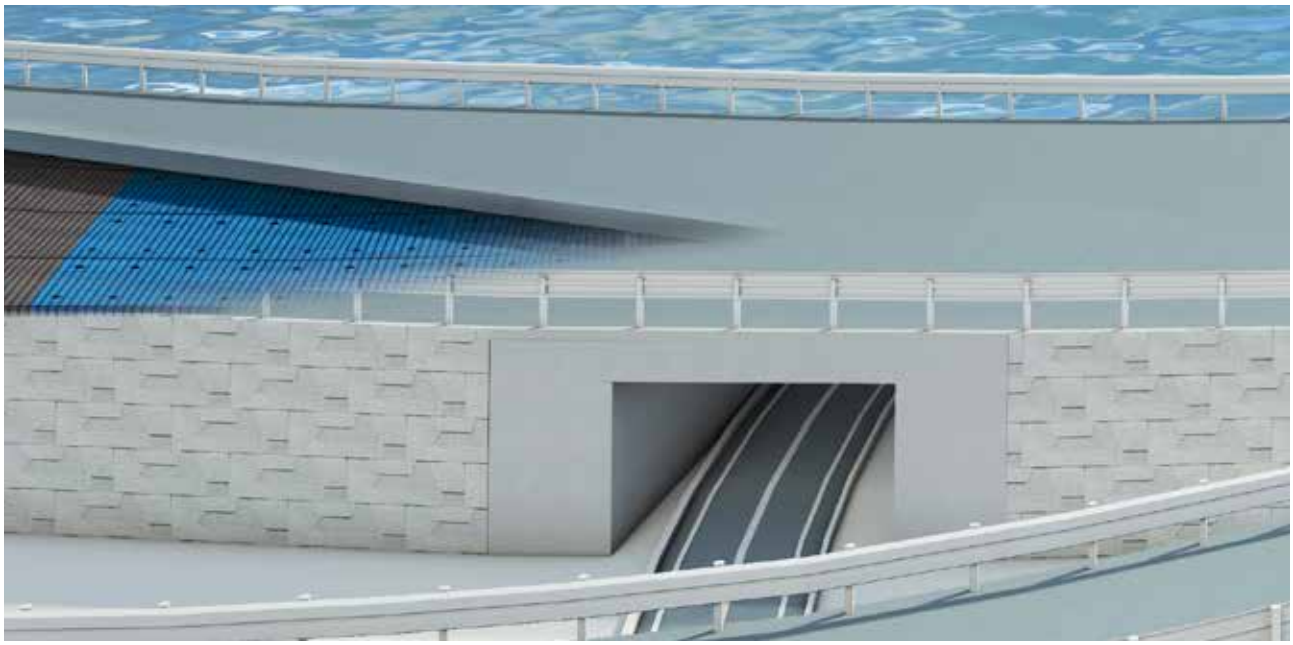
※本工法は、大阪大学大学院 常田賢一教授との共同研究で開発された「新規および既存道路盛土の耐震強化・耐震補強工法」の一つです。

# SSR段差抑制工法(アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法)

## 地震によるアスファルト舗装面への亀裂や段差の発生を抑制します

■NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:KT-120053-A(掲載期間終了)



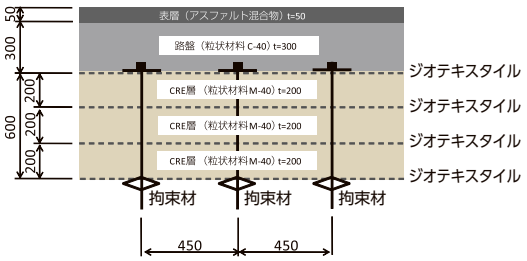





橋台やボックスカルバートの前後に採用　福島県 常磐自動車道

• 舗装構成

〈SSR段差抑制工法〉






**概　要**

SSR段差抑制工法※は、高強度の特殊ジオテキスタイルと拘束部材を用いて粒状層を強化した複合剛性層を路床に構築する工法です。地震による舗装の崩壊を防止するとともに、アスファルト舗装路面への亀裂や段差の発生を抑制します。このため、地震直後でも緊急車両の通行が可能となり、特に人命救助や物資運搬が急務な初動を迅速に行うことができます。

※SSR段差抑制工法は中央大学研究開発機構(太田秀樹教授)、前田工繊株式会社、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高剛性補強土工法を適用した工法です(特許登録中)。

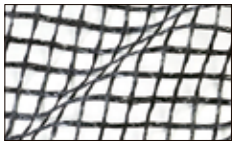
# 補強土壁工法
# フォートラックRS工法
（緑化壁面シリーズ）

## 掘削土量の低減に有効です

概　要　フォートラックRS工法は、壁高の適用範囲を限定し（壁高5m程度）補強材（フォートラック）と壁面材を一体化させる巻き込み形式の壁面工により、壁面材の軽量化を実現しました。通常の補強土壁に比べてジオテキスタイルの長さが短いため、施工スペースの狭い林道では経済的に補強土壁を構築できます。

**・標準施工手順**

掘削・整地・基礎工 ▶ のり面ユニットの設置 ▶ フォートラックの敷設 ▶ ユニットの組立て ▶ 盛土材料のまき出し・締固め ▶ フォートラックの巻き返し ▶ 繰り返し ▶ 完成



フォートラック ➡ページ 14





鹿児島県 林道新設工事
・壁面の高さ（m）：5　・壁面の勾配：1:0.2　・概算壁面積（m²）：87

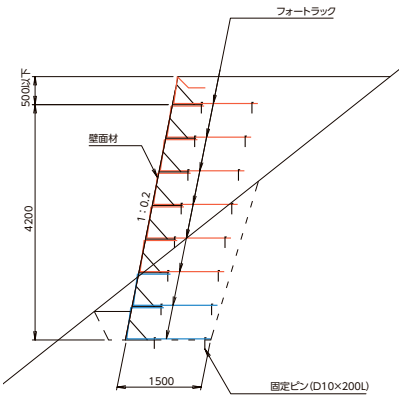


宮崎県 林道新設工事
・壁面の高さ（m）：5　・壁面の勾配：1:0.2　・概算壁面積（m²）：60





林道工事事例
- 壁面の高さ(m):4.2
- 壁面の勾配: 2分



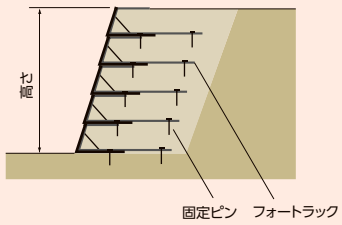

## 狭いスペースでの施工が可能でかつ経済的な補強土壁工

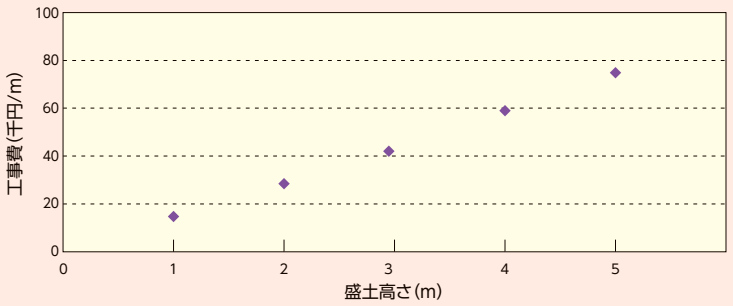
他工法とも比較となり、壁面材の高さが600mmで盛土材の締固め層厚が効率的な300mmで施工可能であること、壁面材に背筋(フック)が設置されるため、転圧時の変位が小さいこと、またフォートラック本体は50m巻きで資材のストックヤードに広い場所を必要としないことから採用となりました。

徳島県 林道開設事業
- 壁面の高さ(m):5
- 壁面の勾配:2分
- 概算壁面積(m²):780

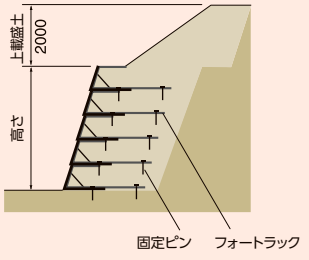
POINT **経済性について**

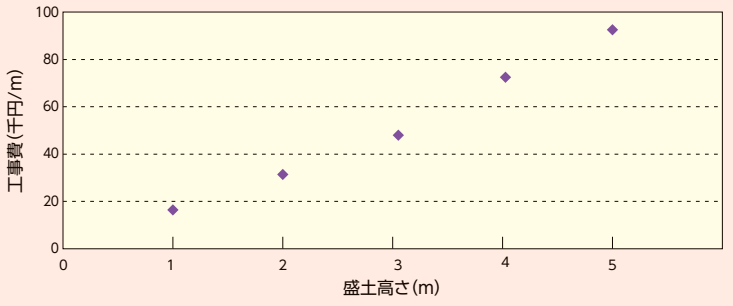
- **上載盛土なしタイプ**




- **上載盛土2.0m(1:1.5)有タイプ**



# RRR工法

## 鉄道の安全運行を
## ジオテキスタイルで守ります



概　要　RRR工法は、公益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。ジオテキスタイルによる補強盛土を先行して構築し、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。整備新幹線・在来線および民間鉄道等の実績が多数あります。

**・標準施工手順**

掘削・整地 ▶ 基礎工・壁面工（根入れ部） ▶ 斜面段切り掘削 ▶ ジオテキスタイル工 ▶ 仮抑え工 ▶ 盛土工 ▶ 壁面工 ▶ 完成



FRグリッド ➡ページ 15

**RRR工法関係部材**



固定金具



標準タイプ溶接金網



排水シート



排水バッグ





超軟弱地盤上での施工。敷設材工法を併用

首都圏北東部を縦断する都市高速鉄道の車両基地の外周壁面に使用しています。
超軟弱地盤のため、施工重機のトラフィカビリティを土木シートで確保した上でRRR工法を行いました。

茨城県 私鉄車両基地・高架橋　・壁面の高さ(m)：2.0～5.0　・壁面の勾配：垂直　・概算壁面積(m²)：3500





## 用地制約を受ける都市部において信頼性の高い鉄道盛土を構築

九州新幹線の新駅および線路の直下の補強盛土です。
新幹線の走行性を維持し長期的な安定性を確保します。

鹿児島県 九州新幹線ステーション周辺盛土
・壁面の高さ(m):5.0　・壁面の勾配:垂直　・概算壁面積(m²):6000







## 被災したバイパスの本復旧工事

台風の直撃により、道路崩落となったバイパスの本復旧として
RRR工法が採用されました。
越波及び波力に対する護岸の安定性や、維持管理・地震の影響等を
考慮しています。

神奈川県 西湘バイパス災害復旧工事
・壁補強土壁高さ(m):9.0　・壁面の勾配:2分　・概算壁面積(m²):7500

# 大型土のう積層工法

## 災害備蓄用に最適。
## ワンランク上の防災・復旧ソリューションを実現します



**概　要**

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((一財)土木研究センター発行)に適合した製品です。従来の大型土のうの耐久性不足、紫外線劣化による破裂などの弱点を解消し、河川・道路などの緊急を要する災害復旧時に威力を発揮します。紫外線劣化に対する耐久性に優れ、設置後1年経過後も移動転用が可能です。また、2～3年以上の長期間の設置にも対応できるハイグレードタイプも取り揃えています。

**• 製作手順（参考）**



①簡易型枠を設置
※型枠の貸与は行なっておりません。

②土砂投入時の袋引き込み防止の口留め

③裾を上げる

④口縛り

⑤完成

**• 適用例**

災害復旧事業における応急復旧
本工事実施のための仮設工事
（仮締め切り、仮復旧、長期備蓄など）



ツートンバッグ
➡ページ 115

### ツートンバッグのさまざまな使用例



仮締切



仮堤の補強



樋門・樋管の改修における仮護岸



河積断面確保のための嵩上げ



道路復旧



橋架け替え時の旧護岸とのすりつけ部保護



小口の土留め



対向車待ち受け用仮設待避所

# 崩壊道路をジオグリッド巻き込み盛土で仮復旧

石川県 能登半島縦貫有料道路災害復旧工事



（仮復旧）

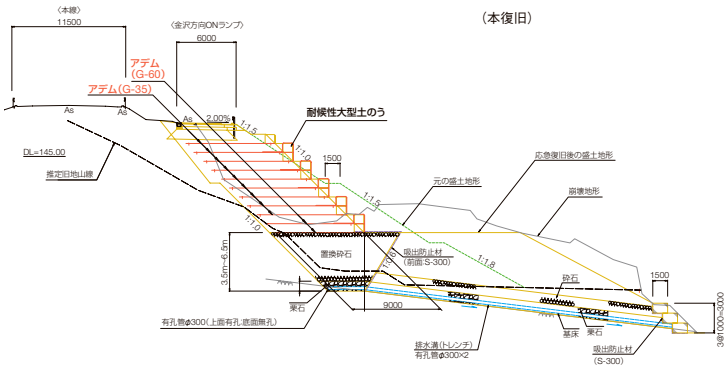


（本復旧）



能登半島地震で被災した能登有料道路が、施工性を考慮して耐候性大型土のう「ツートンバッグ」を用いた巻き込み形式の補強盛土で復旧されました。盛土施工時の天候が雨天のときでも盛土材の締固めができるよう、盛土材はすべて砕石を使用しました。

- 施工高さ(m):11.0
- 施工延長(m):150
- 概算使用数量(袋):1400








道路の土留め



隣接農地への土砂流出防止



ロックシェッドへの直撃防止対策



迂回用仮設道路の土留め



排水路確保のための土留め



工事用仮設道路



海岸流入水路の両岸土留め



沈砂池

## 遮水シートの押えから切回し水路の土留に転用



当初設計はブロックマット護岸の予定でしたが、仮設ということで耐候性大型土のうに変更となりました。まず遮水シートの押さえとして使用し、その後、切回し水路の土留として転用しました。

愛知県 H21床上浸水対策特別緊急工事
- 積み上げ高さ(m)：3
- 概算使用数量(袋)：430





## 橋台の仮設土留め

橋脚新設工事内で橋台の
土留め工として設置しました。

鹿児島県 河川激甚災害対策特別緊急工事(米之津川9-4工区)
- 数量(袋)：290

## 遮水シートとの併用で締切工効果のアップ



海上に遊歩道を設けるため、締切工兼仮設道路が必要となりました。橋脚～橋梁まで施工する期間が2年～2年半程度かかるため、ツートンバッグの3年対応品にて施工となりました。仮設道路を設ける際に、土のうと土のうの間に砕石を投入するため、防砂シートを設置しています。また、締切工の効果を高めるために、遮水シートを併用しました。

福岡県 アイランドシティ 海上遊歩道橋梁下部築造その2工事
- 数量(袋)：4473

## 軽量盛土工事における押さえ盛土

鳥取県内の国道の拡幅工事現場において、軽量盛土の仮押さえ盛土として設置しました。旧来の大型土のう(フレキシブルコンテナバッグ)では、紫外線に対する耐久性が良くないため、盛土工事完了まで土のうの機能を保持できないとの判断から採用されました。

鳥取県 国道拡幅工事
- 積み上げ高さ(m)：1
- 施工延長(m)：150
- 概算使用数量(袋)：150





## 堤防高さ不足部分を応急で嵩上げ

護岸改修が終わっている下流の部分と比較して、未改修区間の護岸高さが約1m不足するため、「ツートンバッグ」を設置し、応急的に嵩上げしました。護岸改修がはじまるまでの1～2年間設置しておく予定です。

高知県 国分川河川改修工事
- 積み上げ高さ(m)：1
- 施工延長(m)：60
- 概算使用数量(袋)：60

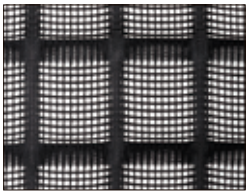
## 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル

# アデム®（Fタイプ）



■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-980079-VE（掲載期間終了）
平成26年度　活用促進技術（新技術活用評価会議（中国地方整備局））
■ 建設技術審査証明書取得：第0119号

## さまざまな用途で活躍する
## 盛土・地盤補強用ジオテキスタイルの決定版



アデムは、アラミド繊維（テクノーラ®）から生まれた高強力・低伸度・低クリープひずみのジオテキスタイルで、HGタイプ（➡ページ 11）、Fタイプの2種類があります。
アデムFタイプは、ポリエステル繊維とアラミド繊維を交織させたグリッド状の織物を特殊樹脂コーティングした柔軟性のある織物です。緩斜面高盛土の補強、軟弱地盤上の盛土補強、軟弱地盤表層処理工などに適しています。

**特　長**

■ 高強力・低伸度特性により土を拘束し、安全な盛土を築造することができます
■ 軟弱地盤上盛土等の不等沈下を防止し安定性を高めます
■ 土との摩擦特性に優れています
■ 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性および耐衝撃性に優れています

**適用例**

■ マットレス工法
（構造物基礎の包み込み補強）
■ 軟弱地盤上の盛土補強

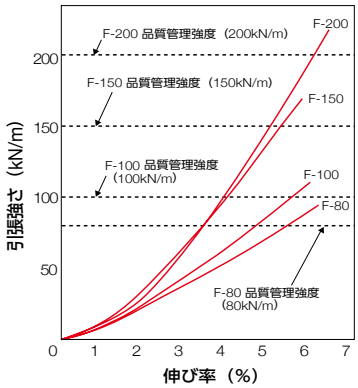
**規格・特性**

| タイプ | 品番 | 目合い (mm) | 幅 (m) | 長さ (m) | 品質管理強度 (kN/m) ※1 | 伸び率 (%) | 製品基準強度 (kN/m) ※2 | クリープを考慮した限界引張強さ(kN/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F | F-80 | 18×16 | 2.0 | 50 | 80×80 | 6.0×15.0 | 75 | 44 |
| | F-100 | 18×16 | 2.0 | 50 | 100×100 | 6.0×15.0 | 90 | 54 |
| | F-150 | 18×16 | 2.0 | 50 | 150×100 | 6.0×15.0 | 145 | 87 |
| | F-200 | 18×16 | 2.0 | 50 | 200×100 | 6.0×15.0 | 180 | 110 |

※目合い・品質管理強度・伸び率はいずれも、「たて×よこ」を示す。
※1 品質管理強度：標準状態における試験環境のもとで、製品製造時に品質をチェックするために行う品質管理試験（試験片の幅[ストランド1本]/引張ひずみ速度[50%/min]）において基準となる強度
※2 製品基準強度：アデムが適用される補強土の設計において基礎となる強度で、性能確認試験（試験片の幅[広幅20cm]/引張ひずみ速度[1%/min]において基準となる強度

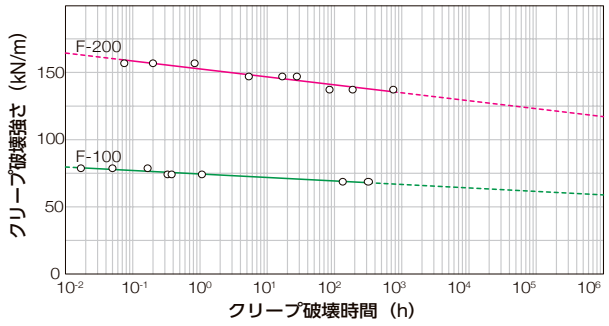
**引張特性**

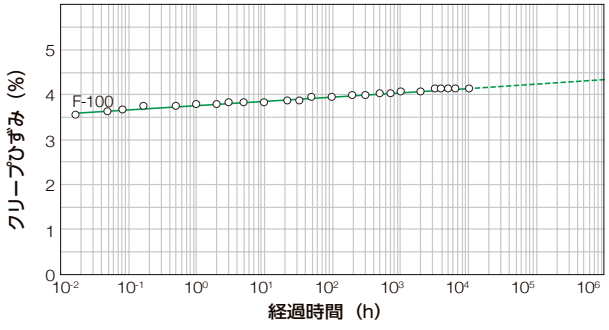
■ アデムの品質管理強度は以下の通りです。
（品質管理強度はたてストランド1本あたりの強さを1m幅あたりの強さに換算したものです。引張ひずみ速度50%/分）




**クリープ特性**

■ アデムはクリープ特性に優れ、$10^6$時間（100年）後の破断強さは、下図に示す付近にあるものと推定されます。アデムはクリープひずみが小さく補強効果を十分に発揮することができます。




**施工例**



## 地盤補強用ジオテキスタイル

# ハイメッシュ



### 軟弱地盤の表層安定処理に最適

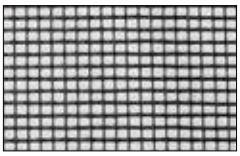
ハイメッシュは、高強力ポリエステル繊維を素材とした、メッシュ構造の織物を樹脂コーテイングしたジオテキスタイルです。優れた強度と耐久性を持ち、軟弱地盤の表層安定処理や盛土補強に最適の材料です。

**特　長**

- メッシュ構造で土との摩擦特性に優れています
- 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性に優れています
- 軽量で施工性が良好です
- ポリエステル素材で高強度、低伸度特性に優れています

**適用例**

- 軟弱地盤の表層処理
- のり面補強
- 盛土補強



**規格・特性**

| 品番 | 素材（基布） | 目合い（mm） | 質量（g/m²） | 引張強さ（kN/m） | 伸び率（%以下） |
|---|---|---|---|---|---|
| HMT-40 | ポリエステル | 10×10 | 300 | 40×40 | 22×22 |
| HMT-80 | | 10×10 | 500 | 80×80 | 22×22 |
| HMT-100 | | 10×10 | 700 | 100×100 | 22×22 |

※目合い，引張強さ，伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す
※目合いは参考値です。

**施工例**



軟弱地盤の表層処理

---

## 高強度ジオテキスタイル

# エーステックス



### 軟弱地盤上の盛土補強用<br>主方向に超高強度ポリエステル繊維を<br>使用したジオテキスタイル

エーステックスは、主方向に超高強度ポリエステル繊維を使用したジオテキスタイルです。単位幅あたりのたて糸の本数を多くした特殊織り構造で、透水性を損なわずに構造的伸びを抑え、永久構造物の地盤を支えることを可能にしました。

**特　長**

- 道路盛土などの地盤補強に使用できます
- 耐候性、耐薬品性、耐寒・耐熱性および透水性に優れています
- 製品幅が広く、効率的な施工が可能です
- 柔軟で軽量であるため、施工性に優れています

**適用例**

- 軟弱地盤上の盛土補強
- マットレス工法（構造物基礎の包み込み補強）
- 盛土の補強

**規格・特性**

| 品番 | | 幅（m） | 質量（g/m²） | 引張強さ（kN/m） | 伸び率（%） |
|---|---|---|---|---|---|
| 標準 | マットレス工法用※1 | | | | |
| GT150-I | GT150-I-ML | 4.9 | 350 | 150 | 10 |
| GT200-I | GT200-I-ML | | 400 | 200 | |
| GT300-I | GT300-I-ML | | 650 | 300 | |
| GT400-I | GT400-I-ML | | 770 | 400 | |
| GT650-I | GT650-I-ML | | 1100 | 600 | |
| GT800-I | – | | 1550 | 800 | |
| GT1000-I | – | | 2000 | 1000 | |
| GT1200-I | – | | 2400 | 1200 | |

※長さについては各営業所にご相談ください　※引張強さ、伸び率はいずれも主方向（たて）を示す　※質量は参考値です。
※1 マットレス工法用に加工した品番です

一般土木および港湾土木用シート

# 土木シート



## 高強力ポリエステル繊維を使用した汎用土木シート

土木シートは、ポリエステル繊維の持つ強度・耐久性を生かした一般土木および港湾用土木用のジオテキスタイルです。
道路建設・造成・河川等の各種土木工事の様々な用途に幅広く対応します。



**特 長**

- ポリエステル製で十分な強度を有しています
- 耐久性に優れています
- 軽量なため取扱いが容易で、施工性が良好です
- 繊維間に空隙を有し、透水性に優れています

**適用例**

- 敷設材工法（軟弱地盤表層安定処理工法） ➡ページ 49
- 防砂用シート工（埋立護岸裏吸出し防止工）
- 河川連結ブロック下部の吸出し防止工
- 港湾構造物下部洗掘防止工

**規格・特性**

| 品番 | | T-100 | T-150 | T-200 | T-300 | T-500 | T-800 | 試験法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 幅×長さ(m) | | 2×100 | 2×100 | 2×100 | 2×100 | 2×50 | 2×50 | — |
| 厚さ〈参考値〉(mm) | | 0.19 | 0.25 | 0.35 | 0.47以上 | 0.90 | 1.24 | — |
| 質量($g/m^2$) | | 115 | 150 | 210 | 310 | 580 | 860 | — |
| 引張強さ (N/3cm) | 乾 | 1180×1180 | 1570×1570 | 2160×2160 | 3040×3040 | 5490×5490 | 8340×8340 | JIS L 1096 |
| | 湿 | 1180×1180 | 1570×1570 | 2160×2160 | 3040×3040 | 5490×5490 | 8340×8340 | |
| 伸び率 (%) | 乾 | 11×11 | 11×11 | 11×11 | 15×15 | 15×15 | 13×13 | |
| | 湿 | 11×11 | 11×11 | 11×11 | 15×15 | 15×15 | 13×13 | |
| 引裂強さ(N) | 乾 | 400×400 | 350×350 | 640×640 | 740×740 | 1960×1770 | 3430×3140 | |
| | 湿 | 490×490 | 400×400 | 790×790 | 840×840 | 1960×1770 | 3430×3140 | |
| 透水係数<参考値>(cm/s) | | $5.0\times10^{-3}$ | $5.0\times10^{-3}$ | $1.5\times10^{-3}$ | $2.0\times10^{-3}$ | $3.0\times10^{-2}$ | $1.0\times10^{-2}$ | JIS A 1218 |

※引張強さ、伸び率、引裂強さはいずれも「たて×よこ」を示す

**施工例**



標準タイプ



耐候性フィルターシート

# 耐候性フィルターシート



## 紫外線劣化を抑制する
## 黒原着糸使用の土木シート

耐候性フィルターシートは、ポリエステル繊維に紫外線吸収剤(カーボンブラック)が練り込まれた黒原着糸使用の耐候性に優れたシートです。一般的な土木シートに比べ紫外線劣化を抑制する効果があり、紫外線の影響を受けやすい所での使用に適しています。



**特 長**

- 原糸に練り込まれた紫外線吸収剤(カーボンブラック)がポリエステル繊維の紫外線劣化を抑制します

**適用例**

- 残土の覆い工
- のり面侵食時の一時的な覆い工

**規格・特性**

| 品番 | BLS-270 | BLS-500 | BLS-750 | 試験法 |
|---|---|---|---|---|
| 幅×長さ(m) | 2×50 | 2×50 | 2×50 | — |
| 質量(g/m$^2$) | 250 | 600 | 700 | JIS L 1096 |
| 初期引張強さ※1(N/3cm) | 2310×2310 | 5100×5100 | 7500×7500 | |
| 伸び率※1(%) | 14×14 | 15×15 | 15×15 | |
| 透水係数<参考値>(cm/s) | 1.0×10$^{-2}$ | 1.0×10$^{-2}$ | 1.0×10$^{-2}$ | JIS A 1218 |

※引張強さ、伸び率はいずれも「たて×よこ」を示す
※1 乾燥状態

---

### 高伸度土木シート

# ストレッチマット



## 土木シートのストレッチタイプ
## 凹凸に良くなじみます

ストレッチマットは、本体および縫製部ともに110%以上の伸びを持たせた一般土木および港湾土木用のポリエステル製ジオテキスタイルです。凹凸の激しい施工状況下でも、高伸度性を発揮しよくなじみ、シートの破損を防ぐことができます。

**特 長**

- ポリエステル製で十分な強度と耐久性を有しています
- 軽量で取扱いが容易で施工性が良好です
- 繊維間に空隙を有し、透水性に優れています
- 水中の捨石敷きならし作業を省略することも可能で、工期短縮・コスト削減がはかれます

**適用例**

- 防砂用シート工(埋立護岸裏吸出し防止工)
- 河川連結ブロック下部の吸出し防止工
- 港湾構造物下部洗掘防止工

**規格・特性**

| 品番 | | EL-300N | EL-600N | 試験法 |
|---|---|---|---|---|
| 幅×長さ(m) | | 2×50 | 2×50 | — |
| 厚さ〈参考値〉(mm) | | 2.0 | 3.5 | JIS L 1096 (試験片幅3cm) |
| 質量(g/m$^2$) | | 1300 | 2300 | |
| 引張強さ(N/3cm) | 乾 | 3040×3040 | 5880×5880 | |
| | 湿 | 3040×3040 | 5880×5880 | |
| 伸び率(%) | 乾 | 110×110 | 110×110 | |
| | 湿 | 110×110 | 110×110 | |
| 引裂強さ(N) | 乾 | 3040×3040 | 6370×6370 | |
| | 湿 | 3040×3040 | 6370×6370 | |
| 引張強さ(N/5cm) | 乾 | 5070×5070 | 9800×9800 | JIS L 1908 (試験片幅5cm) |
| | 湿 | 5070×5070 | 9800×9800 | |
| 伸び率(%) | 乾 | 110×110 | 110×110 | |
| | 湿 | 110×110 | 110×110 | |
| 透水係数<参考値>(cm/s) | | 3.0×10$^{-2}$ | 5.0×10$^{-2}$ | JIS A 1218 |

※引張強さ，伸び率，引裂強さはいずれも「たて×よこ」を示す
※5cm当りの引張強さは、3cm当りの引張強さを基にした換算値

**施工例**



吸出し防止工

## 軟弱地盤対策工法

# 敷設材工法

## 施工機械のトラフィカビリティを向上させ、盛土の不同沈下を防ぎます



| | |
|---|---|
| 概　要 | 通常の施工機械では施工できないような軟弱地盤では、表層にジオテキスタイルを敷設することにより、施工機械による敷均しを可能にし、盛土の不同沈下を防ぎます。 |



アデム（Fタイプ） ➡ページ ４５



ハイメッシュ ➡ページ ４６



エーステックス ➡ページ ４６



土木シート ➡ページ ４７・４８



### 軟弱地盤における道路建設に

福島県 国道改良工事
- 適用製品：一般土木および港湾土木用シート「土木シート（品番：T-150）」
- 概算使用数量（m²）：5000



### 湿地帯の上に道路建設が可能

静岡県 平成17年度県道改良工事下部工
- 適用製品：一般土木および港湾土木用シート「土木シート（品番：T-500）」
- 概算使用数量（m²）：2500



## 空港造成の人工埋め立て地盤に採用

国際空港の造成工事にも採用され、大活躍しています。浚渫土砂上を直接走行することは、湿地仕様のブルドーザでも困難を極めます。そのような土砂上に「土木シート」を敷設するだけで、走行を可能にします。施工重機のトラフィカビリティの確保を目的として採用されました。

愛知県 国際空港雨水排水施設工事
- 適用製品：一般土木および港湾土木用シート「土木シート（品番：T-300）」
- 概算使用数量（m²）：30,000





## 人工埋立て造成盛土を長期的に安定化させる

岡山県 造成覆土工事
- 適用製品：地盤補強用ジオテキスタイル「ハイメッシュ（品番：HMT-40）」
- 概算使用数量（m²）：73,200

## 軟弱地盤対策工法

# 軟弱地盤上の盛土の補強工法

## 軟弱地盤上の盛土のすべり破壊を防ぎます



| | |
|---|---|
| 概　要 | 軟弱地盤と盛土の境界にジオテキスタイルを敷設することによって、基礎地盤を通るすべり破壊に対してジオテキスタイルの引張抵抗力が発揮され、盛土の安定性を高めることができます。 |



アデム（Fタイプ） ➡ページ ４５



エーステックス ➡ページ ４６



土木シート ➡ページ ４７・４８



補強盛土の安定性を確保

神奈川県 国立大学グラウンド造成工事
- 適用製品：高強度ジオテキスタイル
- 概算使用数量（m²）：2400



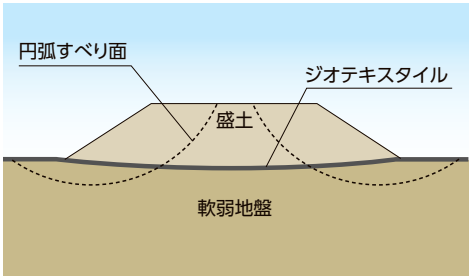


(施工中)

## 自然と盛土の調和した風景

日本の第2の大動脈となる第二東名の本線直下での使用実績です。盛土体は安定勾配で盛り立てていますが、盛土下部が軟弱地盤であるため、長短期的に盛土全体系の安定性が満たされていませんでした。高強度ジオテキスタイルを敷設することにより、盛土を安定させることができました。

静岡県 第二東名高速道路
- 適用製品：高強度ジオテキスタイル
- 概算使用数量(m²)：27,000








## 軟弱地盤上での使用

福井県 舞鶴若狭自動車道 若狭工事
- 適用製品：高強度ジオテキスタイル
- 概算使用数量(m²)：約90,000

## 軟弱地盤対策工法

# マットレス工法

## 構造物の基礎部を補強材で包み込むことで、拘束効果と荷重の分散効果が発揮され強い地盤をつくります



| | |
|---|---|
| 概　要 | マットレス工法は、ジオテキスタイルで砕石等の粒状材料をまき込み拘束した地盤補強技術です。<br>上載荷重の分散、ジオテキスタイルの引張抵抗力による引上げ効果、中詰め材のせん断抵抗力により支持力を向上させ、構造物の不同沈下を防止します。 |



アデム（Fタイプ） ➡ページ ４５

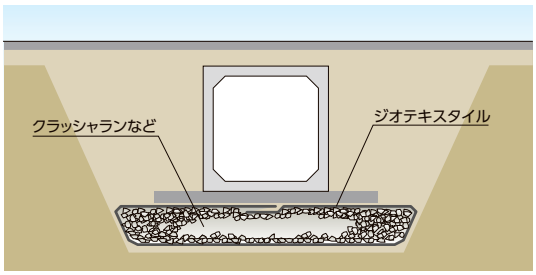


エーステックス ➡ページ ４６



軟弱地盤においても不同沈下を防ぐ

福島県 道路改良工事
- 適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム」（品番：F-100）」
- 概算使用数量（m²）：18,000






不織布との併用で中詰め材の適用範囲が拡大

新潟県 町道道路改良工事
- 適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル　「アデム（品番：F-200）」
  繊維補強不織布　「セルシート（品番：CS-100）」
- 概算使用数量（m²）：1000




## 自然環境に配慮したマットレス工法

農耕地に隣接するL型擁壁の基礎地盤の補強工事で、セメントおよびセメント系固化材による地盤改良が行えないため、周囲の環境に影響を与えないジオテキスタイルを用いた「マットレス工法」が採用になりました。

鹿児島県 歩道設置工事
- 適用製品： 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム（品番：F-200）」
- 概算使用数量(m²)：2200







## アデムで路床を補強

鳥取県 一般県道改良工事
- 適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル 「アデム（品番：F-150）」
- 概算使用数量(m²)：800





## L型擁壁をしっかり支える

沖縄県 民間事務所新設工事
- 適用製品：高強度ジオテキスタイル
- 概算使用数量(m²)：404

INDEX


57 MK受圧板
59 ハイブロック／ハイブロックⅢ
61 ロックデム
　ネイチャーネット
62 ECO落石ネット
63 GMネット
65 WSSレノシート
67 ジオロックウォール
73 QKウォール
75 ジオスノーウォール
77 ネイチャーネット工法




ジオスノーウォール
➡ページ 75

ECO落石ネット
➡ページ 62

QKウォール
➡ページ 73

ジオロックウォール
➡ページ 67

ハイブロック・
ハイブロックⅢ
➡ページ 59

WSSレノシート
➡ページ 65

# 斜面・防災対策用資材

DI
PROT


ネイチャーネット工法
➡ページ 77
GMネット
➡ページ 63
MK受圧板
➡ページ 57
SLOPE
DISASTER
PROTECTION

## のり面工（独立受圧板）

# MK受圧板

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-200029-A



## のり面全体の緑化ができる
## 開口部の大きなのり面工

MK受圧板は、鉄筋挿入工に用いるのり面工（受圧板）です。
素材にリサイクルプラスチックやリサイクル可能なアルミニウム合金を用いることで、
環境負荷を減らすことに繋げます。

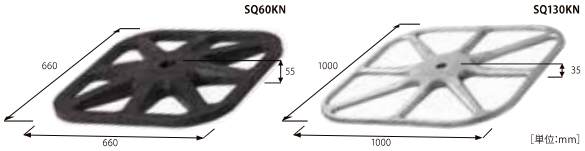
**特 長**

- ■ 開口率が高く、のり面全体の緑化や木本類の保存と育成が可能です
- ■ 十分な強度を有し、耐久性（耐候性・耐薬品性・耐衝撃性）に優れます
- ■ 軽量な材料と、小規模な施工機械で、施工の省力化を図れます
- ■ リサイクルプラスチックを利用し、限られた資源を有効活用します（SQ60KN）
- ■ アルミニウム合金は、高強度・高じん性でありコンクリートや樹脂製品に比べ破損しにくい製品です（SQ130KN）

**適用例**

- ■ 切土補強土工法
- ■ 地山補強土工

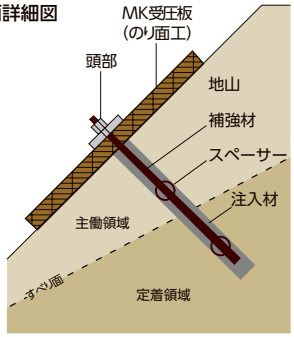
**規格・特性**

| 品番 | SQ60KN | SQ130KN |
|---|---|---|
| 設計アンカー力（kN） | 60 | 133 |
| 参考質量（kg） | 8.5 | 21 |
| のり面工低減係数注 | 0.7～1.0 | |
| 素材 | リサイクルプラスチック | アルミニウム合金 |
| 形状 |  | |



注：のり面工への作用力を算定するための係数です（「東日本高速道路㈱・西日本高速道路㈱・中日本高速道路㈱：切土補強土工設計・施工要領，平成19年1月」参照）

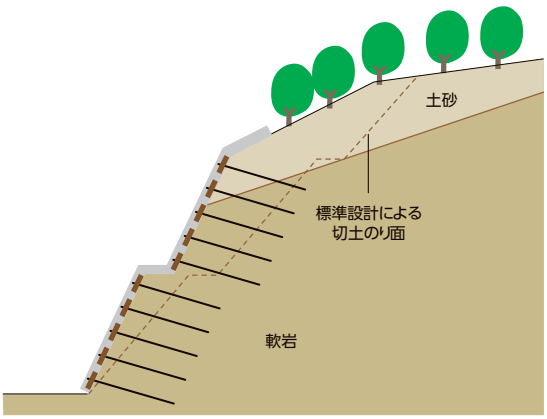
・断面詳細図





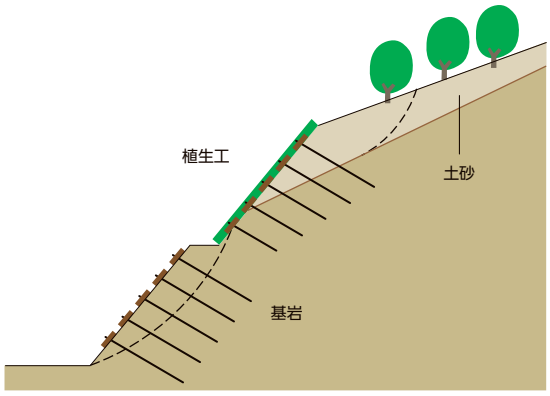
**配置例**

・急勾配掘削に用いる場合





・崩壊対策の抑止工に用いる場合



施工例





切土のり面補強







切土のり面補強





老朽化擁壁補強

リサイクルプラスチック製 プレキャスト枠

# ハイブロック®
# ハイブロック®Ⅲ




## のり面や斜面の表層の侵食防止や緑化基礎工に適した軽量プレキャスト枠

ハイブロックは、のり面や斜面の安定確保や緑化基礎の形成を目的とした、のり面保護工や斜面崩壊対策工に用いる、リサイクルプラスチック製の軽量なプレキャスト枠です。
枠内を緑化することで、周辺の景観と調和し環境保全の役割を果たします。

**特 長**

- 軽量な材料を簡単に枠組みでき、また、コンクリート基礎も必要としないため、施工の省力化が図れます
- 雨水等の表流水を排水しやすい形状で、のり面や斜面の侵食を防止します
- 十分な強度を有し、耐久性（耐候性・耐薬品性・耐衝撃性）に優れます
- リサイクルプラスチックを利用し、限られた資源を有効活用します

**適用例**

- のり面保護工
- 斜面崩壊対策工（予防工）

**規格・特性**

■ ハイブロック

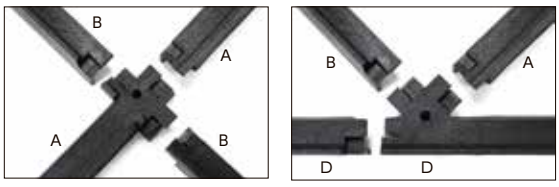
| タイプ | 長さ (mm) | 格子面積 ($m^2$) | 設置勾配 |
|---|---|---|---|
| HB-A | 1000 | 1.0 | 1:1.0より緩い（1:1.0を含む） |
| HB-B | 900 | | |
| HB-D | 1414 | | |

■ ハイブロックⅢ

| タイプ | 長さ (mm) | 格子面積 ($m^2$) | 設置勾配 |
|---|---|---|---|
| HB3-A | 1225 | 1.5 | 1:1.2より緩い（1:1.2を含む） |
| HB3-B | 1125 | | |
| HB3-D | 1732 | | |

交点部にはアンカーを設置します

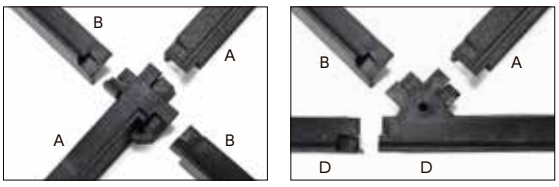
ハイブロックの交点部




HB-A　HB-D

［アンカーの寸法（参考値）］
軟岩部:D22×L500　土砂部（盛土部含む）:D22×L1000

ハイブロックⅢの交点部




HB3-A　HB3-D

［アンカーの寸法（参考値）］
軟岩部:D19×L500　土砂部（盛土部含む）:D19×L1000

施工例

















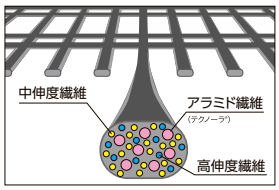
## 二方向高強度ジオテキスタイル

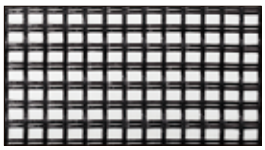
# ロックデム



### 大きな靭性で優れた耐衝撃性を発揮

ロックデムは、3種の高強度繊維を交織させたグリッド状の織物を樹脂コーティングし、ねばり（靭性）を強化した二方向高強度ジオテキスタイルです。
衝撃エネルギーを吸収する急勾配の補強土を構築できます。



**特 長**

- 大きな靭性で、変形に追従しながら補強効果を発揮します
- 土との摩擦特性に優れています
- 十分な強度を有し、耐久性（耐衝撃性・耐候性・耐薬品性）に優れます
- 盛土延長方向に敷設でき、施工性に優れます

**適用例**

- 落石防護擁壁工
- 待ち受け擁壁工（斜面崩壊対策工）

**施工例**



**規格・特性**

| 品番 | 目合い (mm) | 幅×長さ (m) | 質量 ($g/m^2$) | 引張強さ(kN/m) 第1,第2降伏時 | 伸び率(%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第1降伏時 | 第2降伏時 |
| RDF-50N | 28×28 | 1×60 | 600 | 50×50 | 10×10 | 20×20 |
| | | 2×30 | | | | |
| RDF-100 | 28×28 | 2×30 | 1200 | 100×100 | 10×10 | 20×20 |

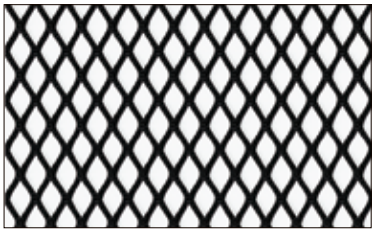
※目合い、引張強さおよび伸び率は「たて×よこ」を示す

---

## 防災対策用繊維ネット

# ネイチャーネット®

### 大きな引張強さと靭性を発揮する ラッシェル太編地


NE-50

ネイチャーネットは、高強力・高靭性のネットと、高強力・高伸度のロープを組合せた、大きなエネルギーを吸収できる防災対策用繊維ネットです。
落石などの直撃から防護対象物を保護します。

**特 長**

- 高強力・高靭性のネットで、高い衝撃吸収性を有します
- 耐候性に優れます
- 錆などで腐食しません
- ラッシェル編み構造であり、一ヵ所切断が起こっても それ以上編みが解けることはありません
- 軽量で、施工性に優れます

**適用例**

- 落石防護柵
- 既設落石防護柵の補強
- 物体の落下による危険防止

**施工例**





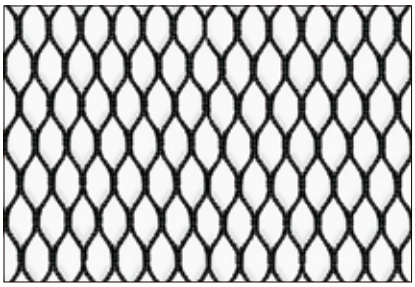
**規格・特性**

| タイプ | 幅 *1 (m) | 長さ (m) | 目合い (mm) | 吸収エネルギー (kJ) |
|---|---|---|---|---|
| NE-50 | 2.5<br>3.0 | 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 50 | 50, 100, 150 |

*1：捲れ防止部(0.5m)を除いた本体部の幅です。

耐候性ポリエステル製ネット

# ECO落石ネット



## 優れた耐候性で
## ライフサイクルコストを低減

ECO落石ネットは、耐候性に優れたポリエステル繊維を使用したネットで、従来の合成繊維網に比べ、取り替えなどの維持管理負担を軽減でき、ライフサイクルコストを低減します。風化の激しい自然斜面や切土面などの表面滑落による石や土砂の飛散を防止します。

**特 長**

- ■ 耐候性に優れたポリエステル繊維の使用により、ライフサイクルコストの低減に貢献できます
- ■ 軽量な部材であり、斜面上での作業負荷を大きく低減できます また、小さく折りたたむこともできるため持ち運びが容易に行えます
- ■ ラッシェル編み構造であり、一ヵ所切断が起こってもそれ以上編みが解けることはありません
- ■ 素材は全て化学繊維であるため、錆などによる腐食が発生しません

**適用例**

- ■ 覆式落石防護網
- ■ 繊維ネット張工

• ECO落石ネット部材

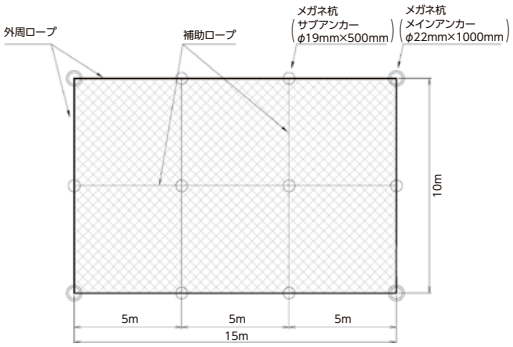



**規格・特性**

■ 品番・規格

| タイプ | 幅 (m) | 長さ (m) | 目合い (mm) | 網糸引張力 (N/本) | 網糸伸び率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| NE-40-BKP 10*15 | 10 | 15 | 25 | 680以上 | 40以下 |
| NE-40-BKP 10*5 | 10 | 5 | | | |

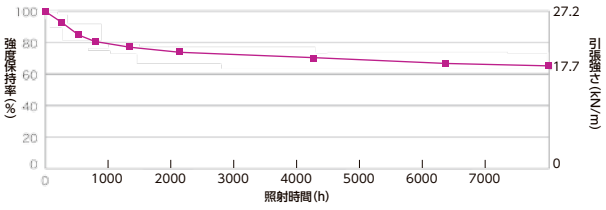
■ 設置例　(NE-40-BKP 10*15)




※外周ロープ、補助ロープ込の製品です。

■ 耐候性試験

ECO落石ネットは、サンシャインウェザーメーターで7,500時間照射後(30年相当)においても、約65%程度の引張強さ保持率を有しています。




※耐候性促進暴露試験：ＪＩＳＬ1096に準拠
(サンシャインカーボンアーク灯式耐候性試験機による促進暴露試験)

**施工例**

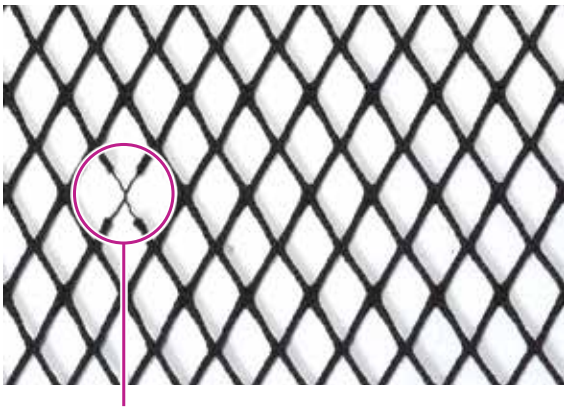




## 軽量剛性繊維網

# GMネット®

■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:KK-170038-A




## 多用途に利用できる「剛性」をもつラッシェル網

GMネットは、耐候性ポリエステル繊維のラッシェル網にモノフィラメントを形状保持材として挿入した、複合ポリエステル製ラッシェル網です。
従来の繊維網にない「剛性」を持つため、比較的大きな落石の覆い工として使用できます。また、老朽化した吹付けモルタルのはく落防止対策，既設防護柵の補修・張替えおよび獣害対策用柵など様々な用途で使用できます。

**特 長**

- ■ 通常の繊維網に比べて強度が大きく、大きな落石を抑止できます（金網覆い工同等）
- ■ 耐候性ポリエステル繊維を使用しており、長期の屋外暴露にも高い耐久性を発揮します
- ■ 素材は化学繊維であり錆などによる腐食が発生せず、沿岸部などでも高い耐久性を発揮します
- ■ 形状保持性が高いネットであるため、現地加工が容易です
- ■ 軽量であるため設置作業はほぼ人力で行えます

**・設置方法**

従来の繊維ネットはロープ結束が主でしたが、GMネットは目合いが崩れないため、結合用コイルで容易に連結できます。




**規格・特性**

| 品番 | 幅 (mm) | 長さ (m) | 網目 *1 (mm) | 結節強度 (N/本) | 引張強さ *2 (kN/m) |
|---|---|---|---|---|---|
| NE-GM-25 2.7×25 | 2700 | 25 | 45×30 | 950 | 21 |
| NE-GM-25 2.7×50 | | 50 | | | |
| NE-GM-50 2.7×25 | 2700 | 25 | 87×53 | 1100 | 14 |
| NE-GM-50 2.7×50 | | 50 | | | |

*1:網目は「たて×よこ」を示す
*2:引張強さは結節強度からの換算値です
※NE-GM-50は、受注生産となります

■ **実証実験**
GMネットは各種試験を実施しその性能を確認しています。

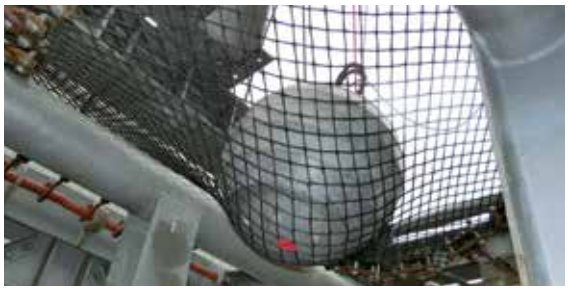
・実物大載荷実験（27kN載荷）　実証実験



・引張試験（面外）　性能試験



・耐衝撃試験　性能試験



・引張試験（面内）　性能試験



※同様の試験を菱形金網（線径φ3.2、網目50mm）でも実施し、同等以上であることが確認できています

施工例





覆式落石防護網工
潮風による腐食が懸念される沿岸部ののり面に設置しました。



覆式落石防護網工
石や土砂の飛散防止として道路のり面に敷設しました。



小規模落石対策工　H=2.0 m
工事中の安全対策として設置されました。





既設防護柵の補強
既設の金網の裏にGMネットを重ね張りして補強しました。

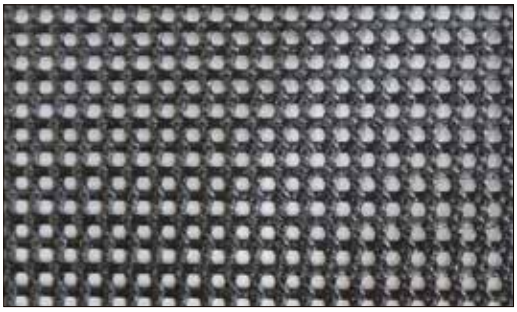
### 防風・防雪・防砂用高性能樹脂シート

# WSSレノシート

## 均一な減風効果と
## 優れた眺望性・景観性

均一な減風が可能な、細目の高性能樹脂ネット（遮蔽率60%、74%）を用いた防風・防雪・防砂柵は、従来の鋼製折板タイプに比べ眺望性・景観性に優れます。
吹雪による、道路の吹きだまり防止や視程障害の緩和、強風、飛砂や塩害による、道路や家屋・畑地等への被害の防止や軽減を図ります。


WBM-40（遮蔽率60%）


WBM-40/74（遮蔽率74%）

**特 長**

- 細目の樹脂シートが均一な減風効果を発揮します
- 視線が抜けるデザインで、閉塞感がなく眺望性に優れます
- シート取付金具のスライド構造により、現場で勾配の微調整が可能です
- 軽量で、施工の省力化がはかれます
- 十分な強度を有し、耐久性（耐候性、耐薬品性）に優れます

**適用例**

- 防風柵
- 防雪柵
- 防砂柵


従来の折板タイプ


樹脂シート

**規格・特性**

■ 防風柵・防砂柵

| 柵高さ (m) | 支柱間隔 (m) | シートの遮蔽率 (%) | 備考 |
|---|---|---|---|
| 2<br>3<br>4 | 4 | 60<br>74 | 支柱の仕様は設計風速と<br>柵高さによって決まります |

■ 防雪柵

| 柵高さ (m) | 支柱間隔 (m) | シートの遮蔽率 (%) | 支柱タイプ | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 3.6 | 4 | 60 | 常設 | 支柱の仕様は<br>設計風速と<br>柵高さによって<br>決まります |
| | | | 収納式 | |

施工例



防雪柵／常設



防雪柵／収納式



防風柵



防砂柵



防風柵



防風柵

［既設柵の張替え例］

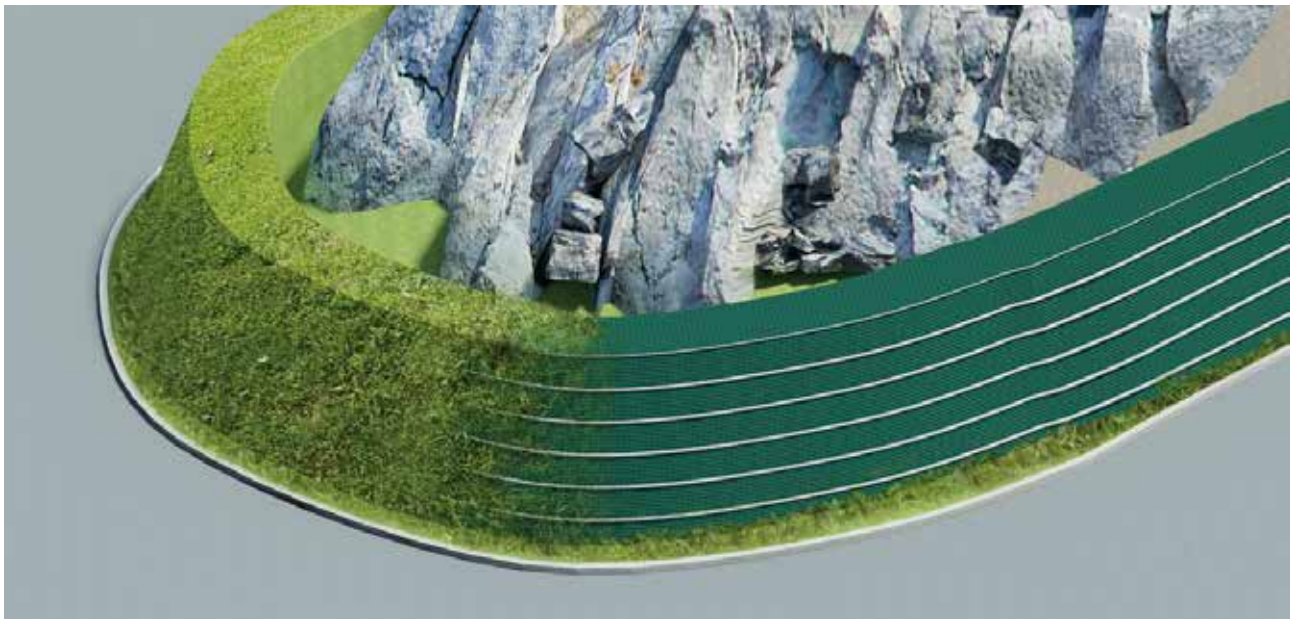




# 落石防護補強土壁
# ジオロックウォール®

## 落石や岩盤崩壊による災害から道路などを保護します

NETIS認定 ■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：HR-990009-V（掲載期間終了）



**概　要**　主に土とジオテキスタイルで構成された「ジオロックウォール」は、柔な土構造物であり、その変形特性により、衝撃エネルギーの吸収力に優れます。受撃体・伝達体・抵抗体の組合せにより、小規模から大規模な落石エネルギーまで対応が可能です。壁面を緑化することで自然と調和します。

落石防護補強土壁
ジオロック ウォール

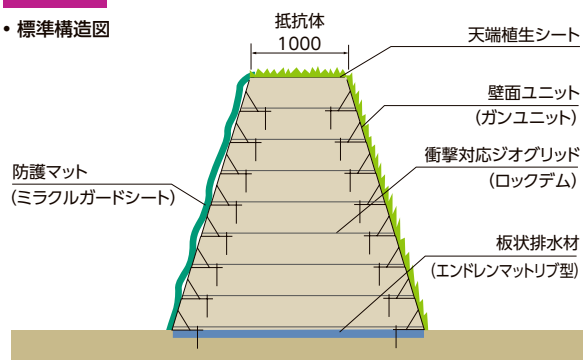
- ダイクI型 ～500kJ
  抵抗体のみで構築された「小規模エネルギー対応型」。
  ➡ページ 69
- ダイクII型 ～1500kJ
  抵抗体背面に受撃体を設置して衝撃吸収力を向上させた「中規模エネルギー対応型」。
  ➡ページ 70
- ダイクIII型 ～5500kJ
  抵抗体背面に伝達体・受撃体を設置。衝撃力の分散効果に優れた「大規模エネルギー対応型」。
  ➡ページ 71



ロックデム ➡ページ 61

**ダイクI型**

• 標準構造図



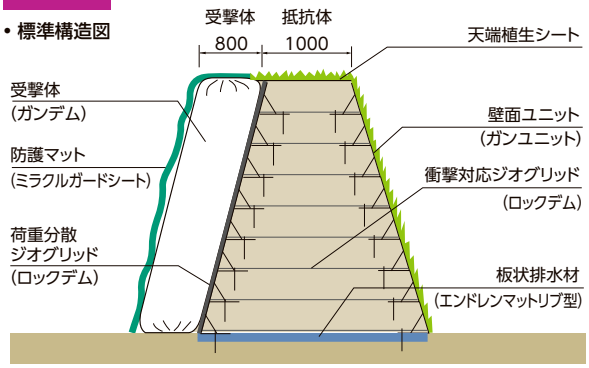


岐阜県 乗鞍公園線落石対策工事　ダイクⅢ型

国定公園内の設置であり、落石に対する安全性と景観性が評価され採用された事例です。
設置スペースは少なかったですが、嵩上げ補強土を併用して構築しています。

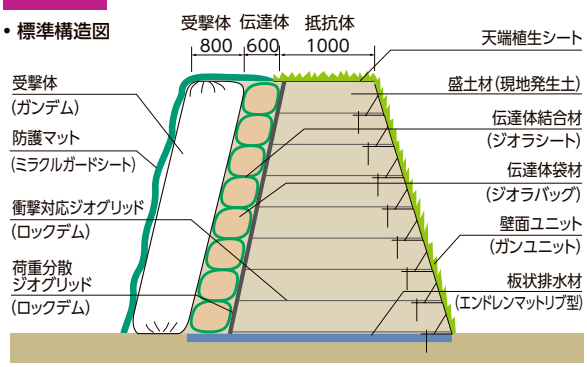
**ダイクⅡ型**

• 標準構造図




**ダイクⅢ型**

• 標準構造図



# 斜面・防災対策用資材（斜面対策・災害復旧）

**ダイクⅠ型**

抵抗体のみで構築された小規模エネルギー対応型。
- 適用条件　衝撃エネルギー ～500kJ（落石径φ=1000mm程度）
- 適 用 例　小規模落石対策工　　急傾斜地土留め対策

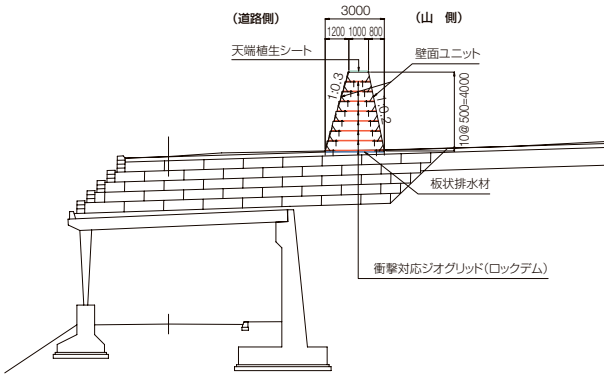




## 老朽化したロックシェッドへの負担を低減する

対岸に新しい道路が開通したことにより、旧道の落石対策用ロックシェッドが新道路から丸見えとなりました。新道路は観光道路でもあることから、景観に配慮する必要がありロックシェッドの撤去が行われることになりました。ジオロックウォールは周辺の景観になじむこともあり、このロックシェッドの撤去工事を行う際の落石対策工として採用されました。

北海道 天人峡美瑛線道路改良工事 防護柵工
- 盛土の高さ(m):4.0
- 概算施工延長(m):165
- 落石径(m):D=0.5
- 換算落下高さ(m):H=36.7
- 落石エネルギー(kJ):E=39




**•ダイクI型 標準施工手順**

抵抗体の構築

整地・位置出し ▶ 板状排水材の敷設 ▶ 壁面ユニット設置 ▶ 補強材設置 ▶ 盛土材の敷均し・締固め ▶ 保護不織布の設置 ▶ 天端埋め戻し・完了



## 車道を落石から守る落石対策工

石川県 道路特殊改良工事 一般国道157号(白山市女原地内)
- 盛土の高さ(m):3.0　• 概算施工延長(m):30
- 落石径(m):D=0.5　• 換算落下高さ(m):H=41.9
- 落石エネルギー(kJ):E=97



愛媛県大平工区侵食防止及び排水路工事
- 盛土の高さ(m):3.0　• 概算施工延長(m):42.6
- 斜面高さ(m):H=58
- 崩壊土砂衝撃力(kN/m)=54.25



熊本県 新所単県急傾斜地崩壊対策工事
- 盛土の高さ(m):4.5　• 概算施工延長(m):210
- 落石径(m):D=0.5　• 換算落下高さ(m):H=40
- 落石エネルギー(kJ):E=75

## ダイクⅡ型

抵抗体背面に受撃体を設置して衝撃吸収力を向上させた中規模エネルギー対応型。
- 適用条件　衝撃エネルギー ～1500kJ(落石径φ=1500mm程度)
- 適 用 例　中規模落石災害の対策工　土砂衝撃力を考慮する急傾斜地対策工(立地スペースを確保できる場合)

前面側(施工中)



完　成

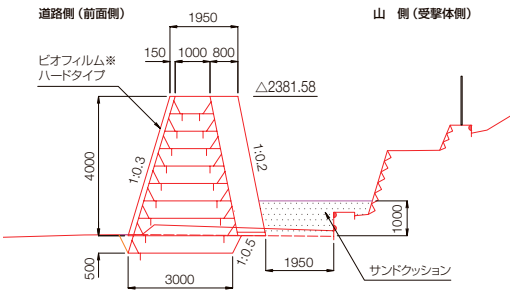


### 富士山登山者を落石災害から守る

2009年7月に富士山富士宮口新5合目で発生した落石事故を受け、再発防止対策として、施工性・維持管理・景観および経済性などの面から、ジオロックウォールが採用されました。なお、前面側の表面には日本ナチュロック(株)製・ビオフィルム※ハードタイプが設置されています。

(※ビオフィルムは日本ナチュロック(株)の登録商標です)

静岡県 富士山富士宮口落石対策工事
- 盛土の高さ(m):4.0(下部盛土含む)
- 概算施工延長(m):60.0
- 落石径(m):D=1.23
- 換算落下高さ(m):H=20.5
- 落石エネルギー(kJ):E=550







(建通新聞 静岡版8月30日掲載)建通新聞をはじめ地元新聞など様々なメディアに取り上げられた注目度の高い工事でした。

**・ダイクⅡ型 標準施工手順**

整地・位置出し ▶ 板状排水材の敷設 ▶ 抵抗体の構築 ▶ 荷重分散用補強材の設置 ▶ 受撃体の設置 ▶ 保護不織布の設置 ▶ 天端埋め戻し・完了



### 民家裏の巨石落下の危険性を回避

新潟県 米郷地区 公共対応砂防工事
- 盛土の高さ(m):6.5　・概算施工延長(m):65
- 落石径(m):D=1.0　・換算落下高さ(m):H=26.5
- 落石エネルギー(kJ):E=360



### コンクリート構造物上にも設置可能

栃木県 緊急地方道路整備工事(一般県道中宮祠足尾線)
- 盛土の高さ(m):3.0　・概算施工延長(m):17
- 落石径(m):D=1.1　・換算落下高さ(m):H=23.0
- 落石エネルギー(kJ):E=371



### 県産品の間伐材を使用することで環境に配慮

広島県 地域防災対策総合治山事業(渓間・山腹工事)(No.20)
- 盛土の高さ(m):4.0　・概算施工延長(m):20
- 落石径(m):D=1.8　・換算落下高さ(m):H=11.6
- 落石エネルギー(kJ):E=920

# 斜面・防災対策用資材（斜面対策・災害復旧）

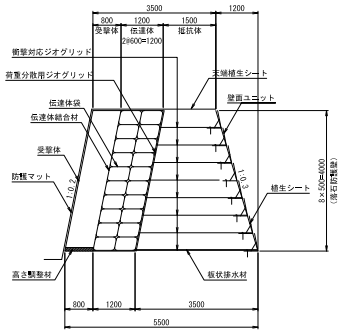
**ダイクⅢ型**

抵抗体背面に伝達体・受撃体を設置。衝撃力の分散効果に優れた大規模エネルギー対応型。
- 適用条件　衝撃エネルギー ～5500kJ（落石径φ=2500mm程度）
- 適 用 例　巨大な落石や大規模斜面崩壊などの対策工

## 想定外の大規模崩壊土砂を受け止める

富山県立山町雑穀谷にて、落石対策として施工されたジオロックウォールの山側で大規模な斜面崩壊が発生しました。斜面中腹部の崖錐が全てなくなるような巨岩を含む崩壊であったため、ジオロックウォール中央部で土砂がオバーフローしたが、全体的に大きな損傷はなく土砂を受け止めました。

常願寺川水系雑穀谷砂防総合交付金砂防待受擁壁工事
- 盛土の高さ(m):4.0　- 概算施工延長(m):40










**- ダイクⅢ型 標準施工手順**

整地・位置出し ▶ 板状排水材の敷設 ▶ 抵抗体の構築 ▶ 荷重分散用補強材の設置 ▶ 伝達体の設置 ▶ 受撃体の設置 ▶ 保護不織布の設置 ▶ 天端埋め戻し・完了



### 植生でき民家裏の景観を損なわない

島根県 養路谷2地区急傾斜地崩壊対策工事
- 盛土の高さ(m):3.5　- 概算施工延長(m):58
- 落石径(m):D=1.7　- 換算落下高さ(m):H=18.0
- 落石エネルギー(kJ):E=1156



### 環境に配慮したトンネル坑口落石対策

三重県 第二名神高速道路 鈴鹿トンネル坑口落石対策工
- 盛土の高さ(m):3.5　- 概算施工延長(m):35
- 落石径(m):D=1.0　- 換算落下高さ(m):H=40.0
- 落石エネルギー(kJ):E=544



### 立山砂防の作業用線路を防護。作業の安全性を確保

富山県 H12年度鬼ヶ城護岸工事 砂防用軌道落石対策工事
- 盛土の高さ(m):3.0　- 概算施工延長(m):40
- 落石径(m):D=1.0

## 想定外の落石を捕促

ジオロックウォールは、豊富な実績の中で幾度か想定をはるかに超えると推定される落石を受けましたが、防護対象に危害を加えることなく見事に落石を補足しました。想定外落石はいずれも地震時の岩盤崩壊により発生しています。

### 事例1　三宅島噴火および新島神津島近海地震



崩壊部分



東京都新島若郷地区　ダイクⅢ型
- 落石規模：13.1m²(約φ2.9m　340.0kN)
- 推定落石エネルギー：約7000kJ
- 衝突後の状態：防護マットの損傷。背面への影響なし
- 事故の対応：防護マットの破損部分取り換え

### 事例2　東日本大震災







岩手県奥羽市衣川地区　ダイクⅡ型
- 落石規模：5.9m²(約φ2.2m　153.0kN)
- 推定落石エネルギー：約3000kJ
- 衝突後の状態：受撃部の大変形および背面のはらみ出し変状
- 事故の対応：変状部の撤去・再構築

### 事例3　東日本大震災



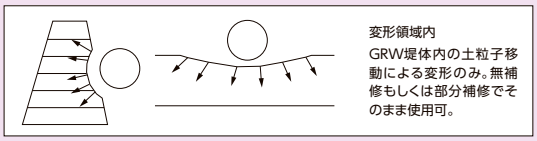




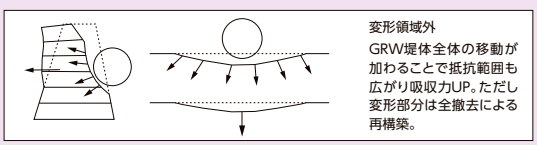
宮城県大崎市鳴子地区　ダイクⅠ型
- 落石規模：29.4m²(約φ3.8m　764.0kN)
- 推定落石エネルギー：約2500kJ
- 衝突後の状態：受撃面の大きな損傷。背面の大変形
- 事故の対応：全撤去・再構築

### POINT　なぜこんなに大きい石で大丈夫なのか？

ジオロックウォールの設計では、一度で壊れないようにするため変形領域内の設計を基本として行っていますが、それ以上破壊付近まで大きく変形させることによりさらに大きな落石エネルギーに対応することができます。これは抵抗移動量が大きくなるためエネルギー吸収量大きく向上することと、衝撃対応ジオグリッドを延長方向に敷設していることによる靭性の向上と一体化効果が大きく寄与しています。



変形領域内
GRW堤体内の土粒子移動による変形のみ。無補修もしくは部分補修でそのまま使用可。



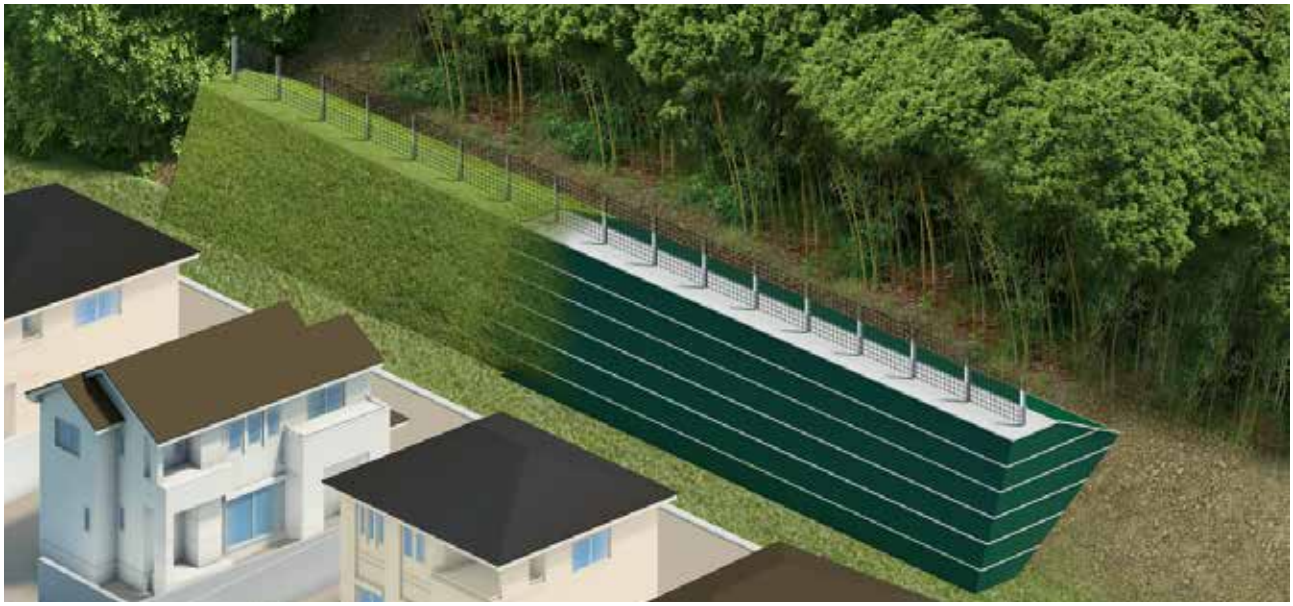
変形領域外
GRW堤体全体の移動が加わることで抵抗範囲も広がり吸収力UP。ただし変形部分は全撤去による再構築。



衝撃対応ジオグリッドの延長方向敷設により大きく変形しても崩壊しない。

# 急傾斜対策補強土壁
# QKウォール

## 急傾斜地の崩壊による災害から
## 道路や家屋などを保護します

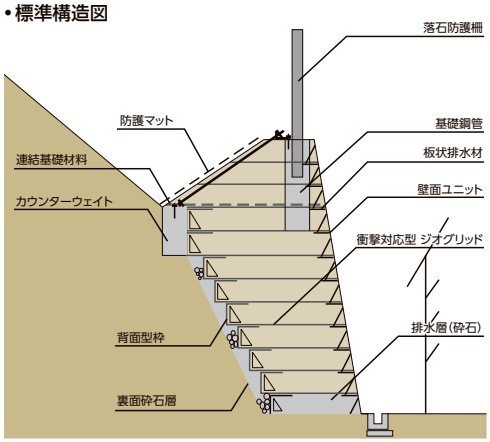


| | |
|---|---|
| 概　要 | 急傾斜地崩壊の衝撃力を通常の擁壁で受け止めた場合、大きな衝撃力の影響により不安定になりがちですが、QKウォールは、高い衝撃吸収性能で土砂の衝撃を吸収し、安定性を保ちます。また、ジオテキスタイルで盛土材を巻き込み拘束することで、通常よりも短い敷設長で盛土を安定させることができるため、急傾斜地独特の急峻で狭い地形でも構築が可能となります。土構造物であるため簡単に景観配慮ができるとともに、太陽光輻射熱の緩和にも役立ちます。 |

**・標準施工手順**

整地・位置出し ▶ 壁面ユニットの設置 ▶ 背面型枠の設置 ▶ 補強材の設置 ▶ 盛土材の敷均し・締固め ▶ 補強材の(背面)巻返し ▶ 支柱基礎材の設置 ▶ フェンス材設置 ▶ 保護不織布の設置 ▶ 天端処理・完了

**・標準構造図**






### 従来の重力式擁壁に比べ安価に構築

急傾斜地崩壊対策工であるQKウォールは、現地発生土が使用できるため、従来の重力式擁壁のようにコンクリートを使用せず、経済的であることから採用となりました。また、大きな支持力も必要としないので、地盤改良などの処理が不要となりました。

宮城県 竹の枝尾急傾斜対策工事
- 盛土の高さ(m):6
- 延長(m): 20





## 壁面を疑似緑化したQKウォール

下船原原之前急傾斜地崩壊対策工事（擁壁工）（静岡県伊豆市下船原地内）
- 盛土の高さ(m)：5.0
- 概算施工延長(m)：60
- 斜面高さ(m)：50





## 圧迫感のない土構造物が寺の安全と静寂を保つ

福井県 急傾斜地崩壊対策工事（越前町蝉口地係）
- 盛土の高さ(m)：1.5～3.5
- 概算施工延長(m)：50

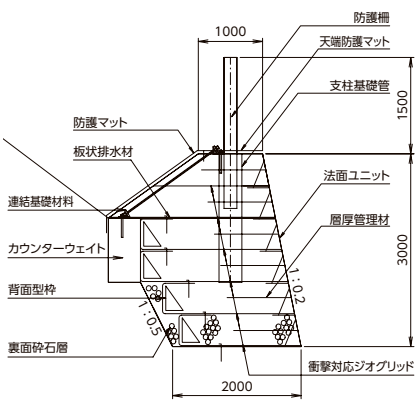
※崩壊土砂堆積用



## 軟弱地盤上での急傾斜地盤崩壊対策工

当初、のり面自体を補強する急傾斜対策の計画でしたが、砂地盤の竹林であったためアンカーが効かないことから、待ち受け型の急傾斜対策となりました。
地盤が軟弱であったことと、経済性からQKウォールの採用となりました。

福井県 舟津急傾斜地崩壊対策工事



# 雪崩防護補強土壁
# ジオスノーウォール®

## 雪崩による災害から道路などを保護
## または雪崩を安全なところまで誘導します

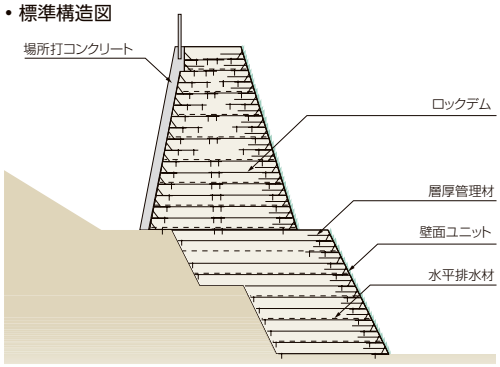


| | |
|---|---|
| 概　要 | 主に土とジオテキスタイルで構成された「ジオスノーウォール」は、柔な土構造物であり、その変形特性により、衝撃エネルギーの吸収力に優れます。大規模な雪崩対策構造物は、基礎工などが必要な場合が多い中、ジオスノーウォールは地盤が軟弱でない限り不要な場合が多く、経済的です。 |

**・標準施工手順**

整地・位置出し ▶ 板状排水材の設置 ▶ 壁面ユニットの設置 ▶ アンカーフック取付け ▶ 補強材の設置 ▶ 盛土材のまき出し・締固め ▶ 受圧板の構築 ▶ 型枠解体・完了

**・標準構造図**




**・適用条件**　設置区域の積雪量および雪崩荷重に抵抗できる形状を検討



富山県 一般県道荒屋敷月岡町線
雪寒対策施設雪崩防護壁工事
・盛土の高さ(m):5.0　・斜面勾配(°):40
・概算施工延長(m):35　・堆雪勾配(°):25
・設計積雪深(m):Hs=3.0

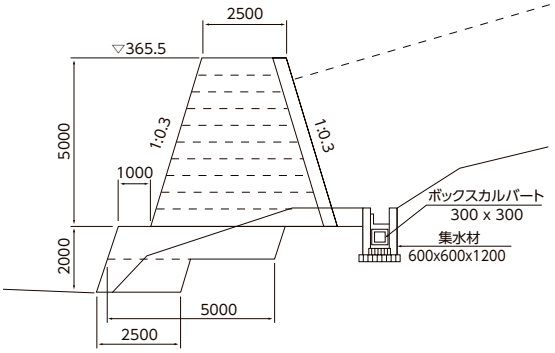


## 世界遺産を雪崩から守る

雪深い富山の菅沼地区は世界遺産合掌作りの家屋でも有名なところです。そこへ連絡する国道157号線は、山間を走る道路のため雪崩の危険性が高い場所です。その中でも本施工を実施した場所は、樹木がない沢形状となっており、特に雪崩の危険性が高い場所でした。また合掌集落から見える場所でもあるため、景観に配慮する必要がありました。
雪崩の規模から、対策工としてスノーシェッドを施していますが、用地の関係から、雪崩が起こった場合、その一部はシェッドにかからず国道へ流出するとともに、規模によっては道路を寸断し、合掌作り集落への連絡が遮断される可能性がありました。これを回避するためにシェッド上部にジオスノーウォールを構築し、道路方面へ向う雪崩をシェッド上に軌道を変える導流提として構築しました。世界遺産であるこの地区での景観に配慮した工事例です。

富山県 一般国道156号線 雪寒道路特別補修雪崩防護工
• 盛土の高さ(m):5.0　• 概算施工延長(m):24








## 基礎工事不要の施工性の高さが採用のポイントに

施設新設にともなう周辺環境整備において、基礎工事が不要でコストパフォーマンスが高いジオスノーウォールが採用されました。春から夏にかけては、緑豊かな土構造物となります。

山形県 横川ダム町道付替え工
• 盛土の高さ(m):6.0～8.0
• 概算施工延長(m):29、52
• 設計積雪深(m):Hs=4.5
• 斜面勾配 (°):30

## 落石防護柵

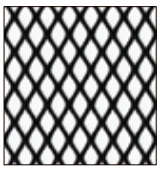
# ネイチャーネット®工法

## 高強力・高靭性のネットで
## 大きな落石エネルギーを吸収する
## 新しいタイプの防護柵です



概　要

ネイチャーネット工法は、高強力・高靭性のネイチャーネットとロープを主材料とした柔軟性のある高エネルギー吸収型落石防護柵です。可能吸収エネルギーの大きさで50kJ・100kJ・150kJの3タイプがあります。また、設置方法の違いにより、支柱と控えを利用する「支柱タイプ」と立木を利用する「立木タイプ」があります。



ネイチャーネット
➡ページ 61

実物大衝撃実験により、ネイチャーネット工法のエネルギー吸収性能を確認しています。



実験全景



重錘捕捉（衝突面）



重錘捕捉（前面）



支柱タイプ(100kJ)

福井県 南越前町東大道



落石・崩壊土砂 補促事例

福井県 福井市 浜北山町



支柱タイプ(150kJ)

愛媛県 道路災害防除



支柱タイプ(150kJ)

島根県 吉田南トンネル



立木タイプ(100kJ)

岐阜県 高山市



立木タイプ(100kJ)

福岡県 伊良原ダム

# DRAI

## 排水・吸出し防止・遮水用資材




INDEX


81 モノドレン
83 モノドレンRB
84 エンドレンマット
85 エンドレンマットリブ型
87 エンドレンマットRS
88 エンドレンフィルター
89 盛土内排水工
91 トンネル裏面排水工
93 構造物裏面排水工
95 のり面排水工
97 グラウンド排水工
99 サンドフ
ジオフリースS
100 キーパー
ミラクルガードシート
101 ナベント
デクトシート


NAGE
トンネル裏面排水工 ➡ページ 91
エンドレンマットRS（宅地擁壁用）
➡ページ 87
のり面排水工
➡ページ 95
遮水工
➡ページ 101
吸出し防止工
➡ページ 99
橋台の裏面排水
➡ページ 84

## 暗渠排水・トンネル裏面排水材

# モノドレン®



■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-980088-VE（掲載期間終了）

## パイプ状排水材を透水フィルターなどでくるんだ暗渠排水管

モノドレンは、ポリエステルモノフィラメントをチューブ状に編み、透水フィルターなどでくるんだ暗渠排水管です。パイプ状排水材と面状排水材の機能を合せ持ち、優れた透水性能を発揮します。不織布の透水フィルターでくるんだ標準タイプ・Bタイプのほかに、不透水シートを下面に用いたもの（H, Kタイプ）、メッシュシートを使用したもの（N, NT, B-N, KN, K-Nタイプ）、トンネルアーチ部分専用のもの（K-NTタイプ）などをご用意しています。


標準タイプ


Hタイプ


Kタイプ


Nタイプ


K-NTタイプ（不透水面）


メッシュチューブ

**特 長**

- ■ メッシュチューブを並べた形状で集水効率に優れています
- ■ 外層材に透水フィルターやメッシュシートを使用し目詰まりを起こさず排水します
- ■ モノフィラメント（剛毛糸）の編構造で耐圧性に優れています
- ■ ポリエステル製であるため耐薬品性に優れています
- ■ 長尺・軽量であるため取扱いが容易で、簡単に施工できます

**適用例**

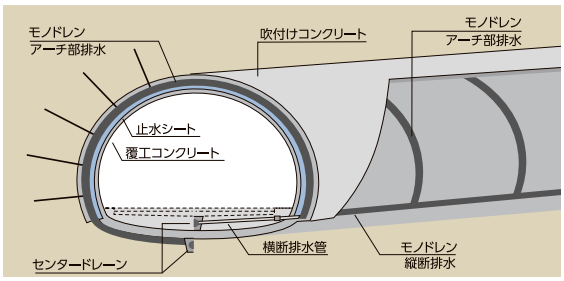
- ■ 側壁、アーチ、インバートなどのトンネル裏込排水
- ■ 野球場、校庭などのグラウンド排水
- ■ のり面排水
- ■ 擁壁、カルバートなどの構造物裏込排水
- ■ 一般暗渠排水

**施工例**

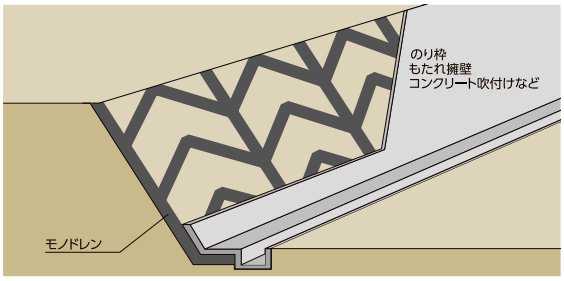

のり面排水および構造物裏込排水

**施工構造図**

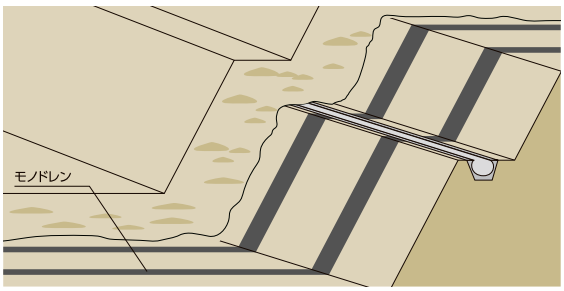
・トンネル裏込排水工



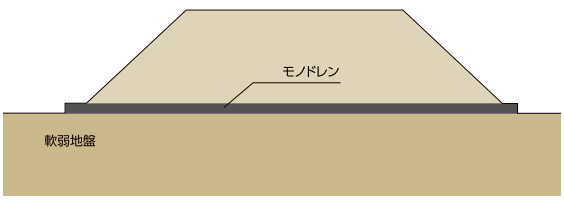

・のり面排水工



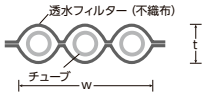
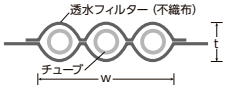
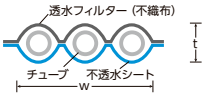
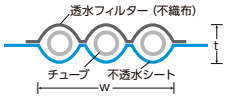
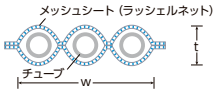
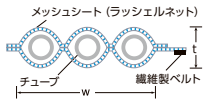
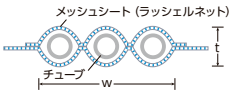
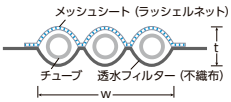
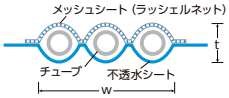
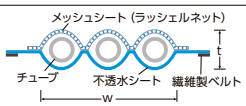

・盛土内排水工




・軟弱地盤圧密排水工

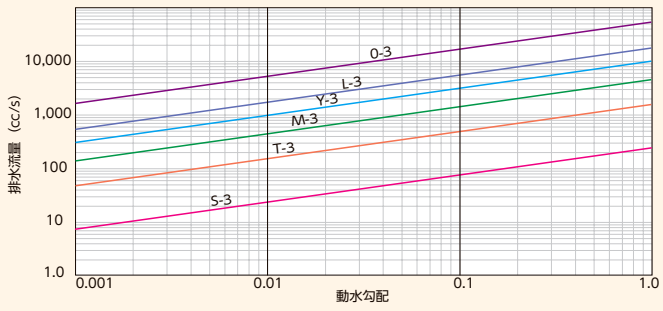


## 規格・特性

| タイプ | 模式断面図 | 品番 | チューブ径(mm)(呼び径) | チューブ本数 | 厚さ(t)×幅(w)(mm) | ヒレ幅(cm) | 長さ(m) | 透水面 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標準 |  | S-3 | 10 | 3 | 13×70 | — | 25 | 全面 |
| | | T-3 | 20 | | 23×120 | | | |
| | | M-3 | 30 | | 35×170 | | | |
| | | Y-3 | 40 | | 45×200 | | | |
| | | L-3 | 50 | | 55×230 | | | |
| | | O-3 | 75 | | 80×300 | | | |
| B |  | MB-3 | 30 | 3 | 35×170 | 5 | 25 | 全面 |
| | | YB-3 | 40 | | 45×200 | 7 | | |
| | | LB-3 | 50 | | 55×230 | 10 | | |
| H |  | SH-3 | 10 | 3 | 13× 70 | — | 25 | 片面 |
| | | TH-3 | 20 | | 23× 120 | | | |
| | | MH-3 | 30 | | 35 × 170 | | | |
| | | YH-3 | 40 | | 45×200 | | | |
| | | LH-3 | 50 | | 55×230 | | | |
| | | OH-3 | 75 | | 80×300 | | | |
| K |  | SK-3 | 10 | 3 | 13×70 | 15 | 25 | 片面 |
| | | TK-3 | 20 | | 23×120 | | | |
| | | MK-3 | 30 | | 35×170 | | | |
| | | YK-3 | 40 | | 45×200 | | | |
| | | LK-3 | 50 | | 55×230 | | | |
| | | OK-3 | 75 | | 80×300 | | | |
| N |  | M-3N | 30 | 3 | 35×170 | — | 25 | 全面 |
| | | Y-3N | 40 | | 45×200 | | | |
| | | L-3N | 50 | | 55×230 | | | |
| NT |  | M-3NT-S05 | 30 | 3 | 35×170 | 5<br>(片ヒレ) | 25 | 全面 |
| B-N |  | MB-3N | 30 | 3 | 35×170 | 5 | 25 | 全面 |
| | | YB-3N | 40 | | 45×200 | 7 | | |
| | | LB-3N | 50 | | 55×230 | 10 | | |
| KN |  | MKN-3 | 30 | 3 | 35×170 | 5 | 25 | 全面 |
| | | YKN-3 | 40 | | 45×200 | 7 | | |
| | | LKN-3 | 50 | | 55×230 | 10 | | |
| K-N |  | TK-3N | 20 | 3 | 23×120 | 15 | 25 | 片面 |
| | | MK-3N | 30 | | 35×170 | | | |
| | | YK-3N | 40 | | 45×200 | | | |
| | | LK-3N | 50 | | 55×230 | | | |
| K-NT |  | SK-3NT | 10 | 3 | 13×70 | 20 | 25 | 片面 |
| | | TK-3NT | 20 | | 23×120 | | | |
| | | MK-3NT | 30 | | 35×170 | | | |

※厚さ、幅、ヒレ幅はいずれも参考値です。

### ・排水性能




### ・耐圧性能

| 規格 | 圧縮強さ(kN/m) |
|---|---|
| S(φ10mm) | 3.0 |
| T(φ20mm) | 2.9 |
| M(φ30mm) | 3.0 |
| Y(φ40mm) | 3.2 |
| L(φ50mm) | 2.7 |
| O(φ75mm) | 2.1 |

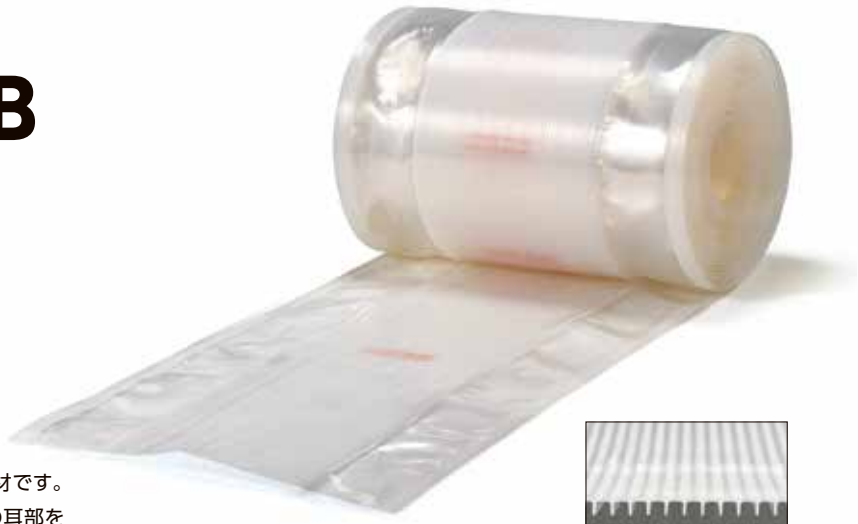
※20%ひずみ時の値です

## トンネルアーチ部用裏面排水材

# モノドレン®RB

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：HR-090010-VE

## リブ構造と耳部を一体成形することにより排水機能・作業性を向上





リブ部

モノドレンRBは、トンネルアーチ部用に開発された排水材です。
通水量を確保するためのリブ構造と釘で固定するための耳部を一体成形することにより、排水機能・作業性を向上させました。

### 特長

- ■ 排水部はリブ構造であり、遊離石灰の付着による目詰まりがほとんどありません
- ■ 取り付け用の耳部を端部に一体化。釘打による固定が簡単です
- ■ 1mピッチで検尺ラインを入れており、目視で施工長を確認できます
  ※ラインを2本入れているため、ラインの間で切断を行えば端末のラインからも検尺可能
- ■ はさみで簡単にカットできるポリエチレン製です
- ■ 一体成形のため、水が漏れません
- ■ 厚さが薄く、NATMシート取り付けの妨げになりません
- ■ RB-3050FTは、背面平滑型トンネルライニング工法（FILM）対応型に改良されました
- ■ 流入防止用フィンを付けることで、排水材内部への裏込め充填材（モルタル）の流入を低減します（RB-3050FT）
- ■ リブ構造部の背面に突起部を一体成型したことで、裏込め充填モルタルとの付着性を付与しました（RB-3050FT）

### 適用例

■ トンネルアーチ部裏面排水

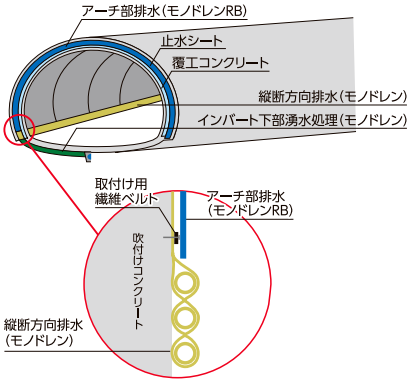
### 規格・特性

| 品番 | 厚さ (mm) ※1 | 幅 (mm) ※2 | 長さ (m) | 耐圧性能※3 | フィン有無 | 耳部形状 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RB-3060 | 6.0 | 300 | 20 | 10%以下 | 無 |  |
| RB-3050FT | | | | | 有 |  |

※上記値は代表値です
※1 リブ構造部の厚さ
※2 リブ構造部の幅。全幅はRB-3060：600mm、RB-3050FT：500mm（参考値）
※3 75kN/m²載荷時の圧縮率

赤：釘ズレ防止用タテ溝
黄：流入防止用フィン

・構造図




■ 背面突起部（RB-3050FT）







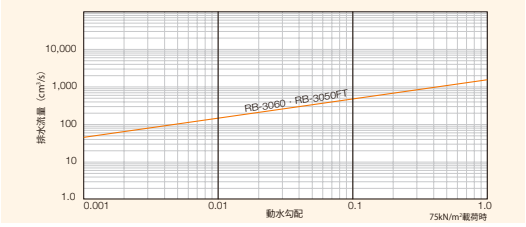
モルタル付着性付与
背面突起部がモルタルに食い込むことで、投錨効果により、モルタルとの付着性を発揮します。

### 施工例



トンネルアーチ部用裏面排水

・排水性能



排水材

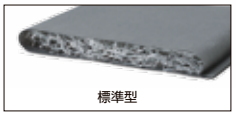
# エンドレンマット®

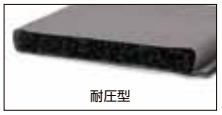


■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-980089-VE
（掲載期間終了）

## ヘチマ状構造体を
## 透水フィルター等でくるんだ排水マット

エンドレンマットは、ポリエステルモノフィラメントをヘチマ状構造体にし、透水フィルターなどでくるんだ排水マットです。標準型と耐圧型があり、それぞれ不織布の透水フィルターでくるんだタイプと不透水シートで下面を覆ったタイプをご用意しました。


標準型


耐圧型

**特 長**

- 充分な透水空隙をもつヘチマ状構造を不織布フィルターでくるんでいるため目詰まりを起こしません
- モノフィラメント（剛毛糸）がヘチマ状に接着されているため耐圧性に優れています
- ポリエステル製で耐薬品性、耐寒性、耐微生物性が良好で性能低下を招きません

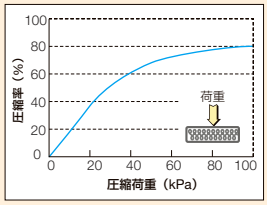
**適用例**

- 側壁，アーチ，インバートなどのトンネル裏込排水
- 橋台，擁壁，カルバートなどの構造物裏込排水
- ブロック擁壁裏込排水
- 一般暗渠排水

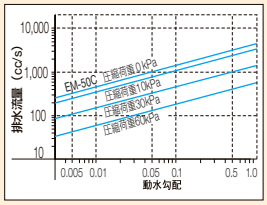
**規格・特性**

| タイプ | | 模式断面図 | 品番 | 厚さ（t）(mm) | 幅（w）(mm) | 長さ (m) | 透水面 | ヒレ幅 (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標準型 | C | 透水フィルター（不織布）／ヘチマ構造体／t／w | EM-30C | 30 | 250 | 2 | 全面 | — |
| | | | EM-50C | 50 | 250 | | | |
| | | | EM-30×200C | 30 | 200 | | | |
| | | | EM-30×300C | 30 | 300 | | | |
| | | | EM-30×400C | 30 | 400 | | | |
| | | | EM-50×200C | 50 | 200 | | | |
| | | | EM-50×300C | 50 | 300 | | | |
| | CE | 不透水シート／透水フィルター（不織布）／ヘチマ構造体／t／w | EM-30CE | 厚さ、幅、長さは上記Cタイプと同様 | | | 片面 | 150 |
| | | | EM-50CE | | | | | |
| | | | EM-30×200CE | | | | | |
| | | | EM-30×300CE | | | | | |
| | | | EM-30×400CE | | | | | |
| | | | EM-50×200CE | | | | | |
| | | | EM-50×300CE | | | | | |
| 耐圧型 | TC | 透水フィルター（不織布）／ヘチマ構造体／t／w | EM-30TC | 30 | 250 | 2 | 全面 | — |
| | | | EM-32TC | 30 | 200 | | | |
| | | | EM-33TC | 30 | 300 | | | |
| | | | EM-34TC | 30 | 400 | | | |
| | | | EM-53TC | 50 | 300 | | | |
| | TCE | 不透水シート／透水フィルター（不織布）／ヘチマ構造体／t／w | EM-30TCE | 厚さ、幅、長さは上記TCタイプと同様 | | | 片面 | 150 |
| | | | EM-32TCE | | | | | |
| | | | EM-33TCE | | | | | |
| | | | EM-34TCE | | | | | |
| | | | EM-53TCE | | | | | |
| 鉄道用 | CE | 不透水シート／透水フィルター（不織布）／ヘチマ構造体／t／w | EM-50CE-W13* | 50 | 250 | 2 | 片面 | 130 |

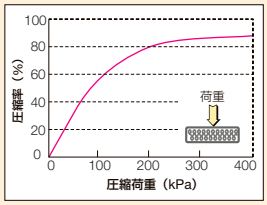
■ 耐圧性能／標準型



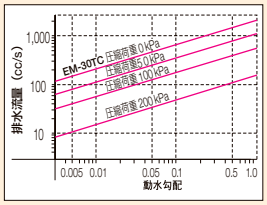

■ 排水性能（面内方向）／標準型




■ 耐圧性能／耐型型




■ 排水性能（面内方向）／耐圧型




**施工例**



## 排水材（高耐圧型）

# エンドレンマット®リブ型



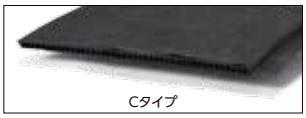


リブ部

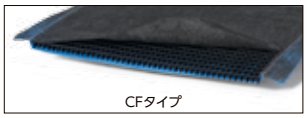
■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-130027-VE
2016年度 活用促進技術（新技術活用評価会議（四国整備局））

## リブ型構造が通水断面を確保する多用途排水マット

エンドレンマットリブ型は、高密度ポリエチレン製のリブ型構造体を、透水フィルターなどでくるんだ板状排水材です。標準型のCタイプと不透水シートで下面を覆ったCFタイプがあります。



Cタイプ



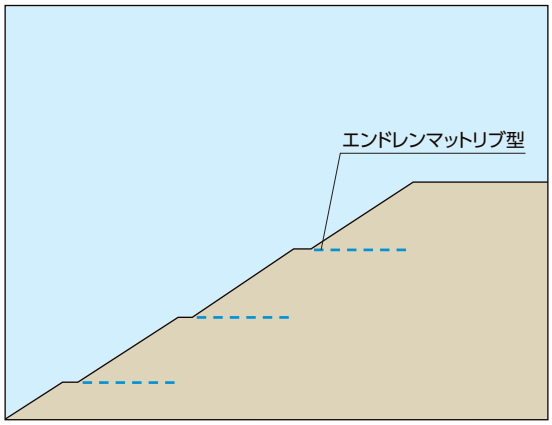
CFタイプ

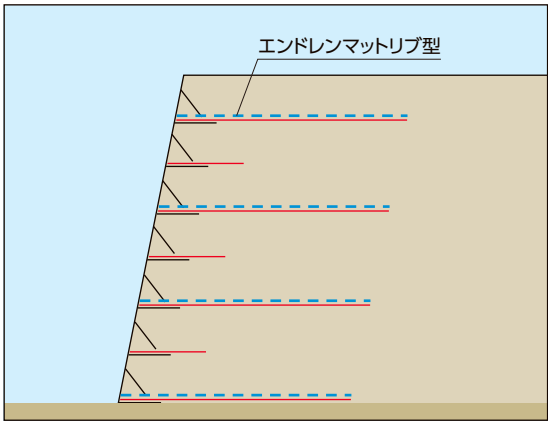
**特 長**

- リブ構造が優れた耐圧性を発揮し、通水断面を確保します
- 透水フィルターが土粒子の侵入を防ぎ、目詰まりを防ぎます
- 剛性があり、盛土の補強効果もあります

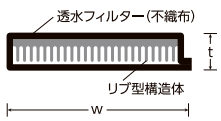
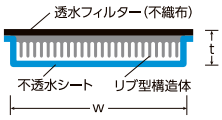
**適用例**

- 擁壁・カルバートなどの構造物裏込排水
- 野球場・校庭などのグラウンド排水
- 盛土内排水




**規格・特性**

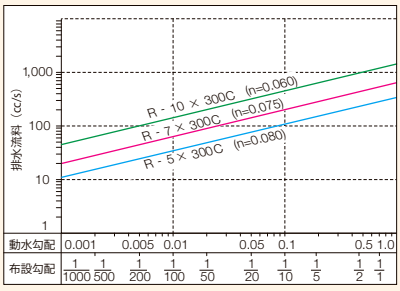
| タイプ | 模式断面図 | 品番 | 厚さ（t）（mm） | 幅（w ）（mm） | 長さ（m） | 透水面 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C |   | R - 5×300C | 5 | 300 | 20 | 両面 |
| | | R - 5×600C | 5 | 600 | | |
| | | R - 7×300C | 7 | 300 | | |
| | | R - 7×600C | 7 | 600 | | |
| | | R - 10×300C | 10 | 300 | | |
| | | R - 10×600C | 10 | 600 | | |
| CF |   | R - 5×300CF | 5 | 300 | 20 | 片面 |
| | | R - 5×600CF | 5 | 600 | | |
| | | R - 7×300CF | 7 | 300 | | |
| | | R - 7×600CF | 7 | 600 | | |
| | | R - 10×300CF | 10 | 300 | | |
| | | R - 10×600CF | 10 | 600 | | |

・流量特性(無荷重時)

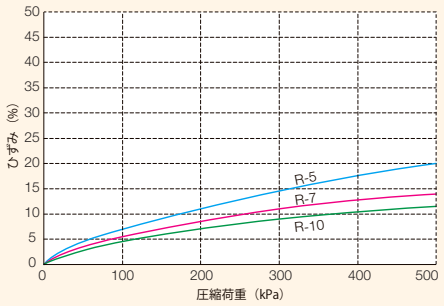
マニングの公式

$$Q = V \times A = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}} \times A$$

Q：流量($m^3$/sec)　n：粗度係数
V：流速　i：動水勾配
A：通水断面積($m^2$)　t：リブ型の厚さ(m)
R：動水半径$\left(\frac{A}{2t+2b}\right)$　b：リブ型の幅(m)




・耐圧性能




施工例


盛土内排水


盛土内排水


盛土内排水工


擁壁裏込排水工


盛土内排水工


運動施設排水工

## 宅地擁壁用透水マット

# エンドレンマット®RS



認定 MAEDAKOSEN

■（社）全国宅地擁壁技術協会発行
（監修：建設省（現国土交通省）建設経済局民間宅地指導室）
「擁壁用透水マット技術マニュアル」準拠

## 宅地造成等の擁壁に使用できるリブ型構造の排水マット

エンドレンマットRSは、高密度ポリエチレン製のリブ型構造体とポリプロピレン不織布の透水フィルターの外層からなる板状排水材です。宅地造成等規制法、都市計画法、建築基準法に係わる擁壁に使用することができる高分子材料の排水マットです。



リブ部

### 特長

■ 溶着タイプと縫製タイプのラインアップがあり、横貼り，縦貼りのどちらにも対応できます
■ 横貼り施工が可能であるため（溶着タイプ）、その都度埋め戻しを行えば、足場の設置が不要であり、経済的です
■ 高所作業が不要です。接着剤のみで貼付けが可能で、固定ピンが不要です
■ 大きな通水空隙をもつリブ型構造体の芯材は、圧縮クリープ変形が小さく、縦方向，横方向に優れた透水性能を有しています

### 適用例

■ 宅地造成等規制法、都市計画法、建築基準法に係わる高さ3m以下の鉄筋コンクリート造（逆T字型、L型、もたれ式など）の擁壁の裏面排水工
■ 同上で、高さ3mから5mまでの下部水抜き穴の位置に規定の透水層を併用したコンクリート造擁壁の裏込排水工
■ 無筋コンクリート擁壁の裏込排水工

### 規格特性

| タイプ | 模式断面図 | 品番 | 厚さ（t）（mm） | 幅（w）（mm） | 長さ（m） | 透水面 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 溶着タイプ | 透水フィルター<br>リブ型構造体<br>t<br>w | RS - 1200Y | 10 | 1200 | 15 | 両面 |
| | | RS - 600Y | | 600 | 20 | |
| | t<br>w | RS - 300Y | | 300 | | |
| 縫製タイプ | 透水フィルター<br>リブ型構造体<br>t<br>w | RS - 600H | | 600 | | |
| | | RS - 300H | | 300 | | |

### 施工例

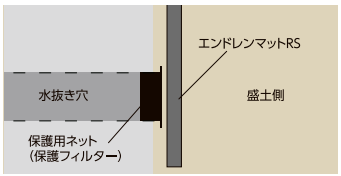


コンクリート擁壁の裏込排水

・横貼り施工



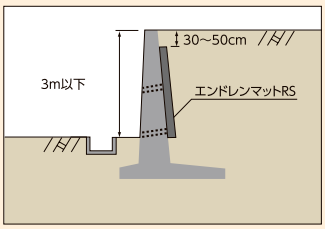

・水抜き穴の処理（断面）

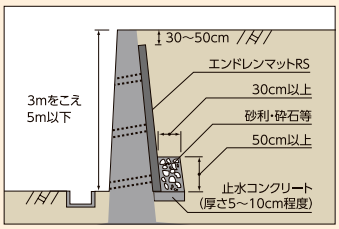



※保護フィルターはφ75のみです。

### POINT

エンドレンマットRSは、宅地造成等規正法、都市計画法、建築基準法において高さが5m以下の鉄筋コンクリート造（逆T型、L型、もたれ式など）または無筋コンクリート造の擁壁に使用できます。
上記のうち、高さが3m以下の擁壁については透水マットのみでの使用が可能ですが※、高さが3mを超える擁壁の場合、下部水抜き穴の位置に厚さ30cm以上、高さ50cm以上の砂利または砕石などの透水層の併用が必要となります。
透水マットは、擁壁背面全面に取付けます。控え壁を持つ擁壁の場合には、その部分にも取付けます。
※地域によって仕様が異なる場合があります。詳しくはお問合せ下さい。



盛土用水平排水フィルター

# エンドレン®フィルター



■NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KK-980092-V（掲載期間終了）

## 不織布に中空チューブを挿入した平面状の排水フィルター

エンドレンフィルターは、ポリエステルモノフィラメント製の硬くて弾力性のある中空チューブを、ポリエステル不織布に挿入した平面状排水フィルターです。不織布の集水効果とチューブの通水効果により土中の湧水や圧密水の排出を促進します。



中空チューブ

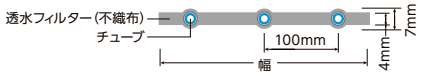
**特 長**

- ■ 不織布フィルターによりチューブの目詰まりを防ぎます
- ■ モノフィラメントを組んだチューブは耐圧性に優れ、つぶれずに通水断面を確保します
- ■ ポリエステル製であるため、耐薬品性および耐食性が良好で性能低下を招きません

**適用例**

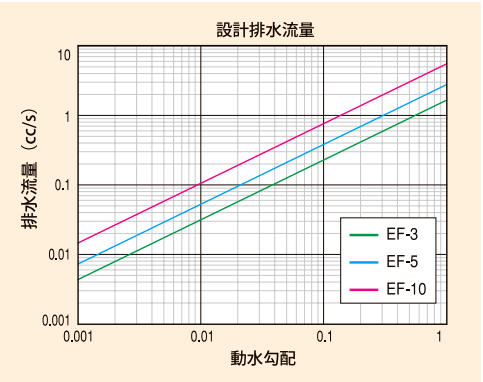
- ■ 圧密促進・間隙水圧低下促進による盛土体の早期安定
- ■ 浸透水の排水
- ■ のり面排水、裏面排水
- ■ 道路の路床排水
- ■ 軟弱地盤上盛土の上昇水の排水

**規格・特性**

| 模式断面図 | 品番 | 幅（cm） | 長さ（m） | チューブ本数 | 長さ方向の引張強さ |
|---|---|---|---|---|---|
|  | EF-3 | 30 | 50 | 3 | 3.2（kN/30cm幅） |
| | EF-5 | 50 | 50 | 5 | 5.3（kN/50cm幅） |
| | EF-10 | 100 | 50 | 10 | 10.7（kN/100cm幅） |



・流量特性



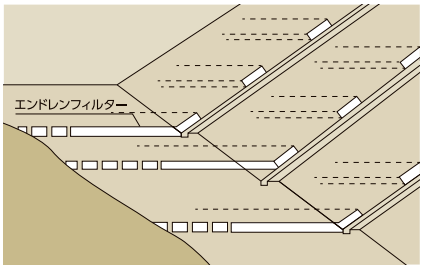

**施工例**



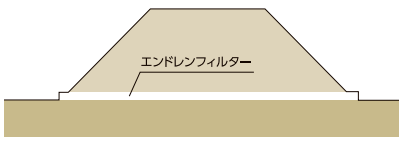
盛土内水平排水

**施工構造図**

・盛土内排水工




・軟弱地盤からの圧密上昇水の排水工



## 地下排水工

# 盛土内排水工

## 浸透水や地下水を速やかに排水し、盛土を安定化させます



| 概　要 | 盛土内に浸入した雨水は、盛土の安定に影響を及ぼすため、排水材により、速やかに浸透水を排水する必要があります。盛土材の細粒分が多く含水比が高い場合には、排水材を排水補強材として適用し、盛土の圧密による強度増加を図ることができます。 |
|---|---|



大規模造成での盛土内水位上昇を防止

石川県 空港造成工事
- 適用製品：板状排水材（高耐圧型）
- 「エンドレンマットリブ型（品番：R-7×600C）」
- 概算使用数量（m）：100,000



腹付け盛土の排水を速やかに

静岡県 空港造成工事
- 適用製品：板状排水材（高耐圧型）
- 「エンドレンマットリブ型（品番：R-7×300C）」
- 概算使用数量（m）：5100



エンドレンマットリブ型

➡ページ 85



## 盛土の早期安定をはかる

大規模ニュータウンの盛土造成工事の水平排水材に、エンドレンフィルターが使用されました。幹線にモノドレンを併用し、盛土材の早期圧密を可能としたことにより、盛土が補強化され、新潟県中越地震や新潟県中越沖地震においてもほとんど被害が生じませんでした。

新潟県 大規模ニュータウン造成工事
- 適用製品：盛土用水平排水フィルター「エンドレンフィルター（品番：EF-3）」
- 概算使用数量（m）：500,000





エンドレンフィルター

➡ページ 88





## 盛土材の自然含水比を下げる

福島県 大学用地造成工事
- 適用製品：盛土用水平排水フィルター「エンドレンフィルター（品番：EF-3）」
- 概算使用数量（m）：30,000

## 地下排水工

# トンネル裏面排水工

## トンネル工事で重要な湧水処理を
## 優れた集水力でサポートします



概　要　軽量で薄く高耐圧性であるため、コンクリート覆工厚に影響を与えずに速やかに地山からの湧水を排水することができます。設置後は使用数量を簡単に確認できます。



### 地山からの湧水を速やかに排出

大分県 千怒越トンネル
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン（品番：MK-3, TK-3）」
- 概算使用数量（m）：1575（MK-3）、775（TK-3）




➡ページ 81





### 長尺・軽量であるため施工が簡単

熊本県 牟田トンネル
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン（品番：YK-3, MK-3）
- 概算使用数量（m）：450（YK-3）、300（MK-3）


モノドレン




➡ページ 81



北海道 富良野地区トンネル
• 適用製品:トンネルアーチ部用裏面排水材
「モノドレンRB」



## 透明だから設置後のロックボルトの本数確認が簡単

石川県 七尾トンネル
• 適用製品:トンネルアーチ部用裏面排水材
「モノドレンRB(品番:RB-3060)」
• 概算使用数量(m):1700



モノドレンRB
➡ページ 83

## 設置後の数量管理に便利なライン入り

モノドレンはトンネルの排水材として、定番となっています。
青函トンネルを始めとする多くの長大トンネルで採用されており、
今も車両や鉄道の走行性を長期的に維持し安定性を確保しています。

熊本県 熊本3号乙千屋トンネル
• 適用製品:暗渠排水・トンネル裏面排水材「モノドレン(品番:YKN-3, SK-3NT)
• 概算使用数量(m):350(YKN-3)、250(SK-3NT)







(ジョイントB型ソケットタイプ使用)



モノドレン

## ダムの導水路トンネルに使用

栃木県 湯西川トンネル工事
• 適用製品:暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン(品番:M-3N, TK-3NT)」
• 概算使用数量(m):1400(M-3N)、2300(TK-3NT)



Nタイプ



K-NTタイプ (不透水面)

➡ページ 81

## 地下排水工

# 構造物裏面排水工

## コンクリート構造物等への水圧を低減させます



| | |
|---|---|
| 概　要 | コンクリート擁壁背面の水圧が上昇すると、擁壁が滑動・転倒する恐れがあります。擁壁背面に排水材を設置することで、土中の浸透水を速やかに排水し、砕石による排水層と同等以上の効果を発揮します。 |







エンドレンマットRS

➡ページ 87

### 宅地擁壁に使用。全面に布設

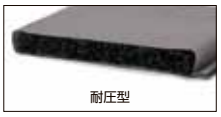
エンドレンマットRSは宅地擁壁専用の透水マットです。擁壁背面の全面に貼り付けることで砕石と同等以上の効果を発揮することができ、住宅の安全性を確保します。

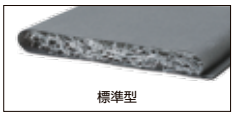
・適用製品：宅地擁壁用透水マット「エンドレンマットRS」



## 橋台裏面排水に使用

福島県 地方道路改良工事
- 適用製品：排水材「エンドレンマット（品番：EM-53TC）」
- 概算使用数量（m）：252


耐圧型


標準型

エンドレンマット ➡ページ 84



## 筋張り布設で砕石よりも効果UP

北海道 道路改良工事
- 適用製品：排水材
「エンドレンマット（品番：EM-30×200C）」
- 概算使用数量（m）：224



## 重力式擁壁の裏面排水に最適

岩手県 国道道路改良
- 適用製品：排水材
「エンドレンマット（品番：EM-50C）」
- 概算使用数量（m）：620

## 地下排水工

# のり面排水工

## 効果的な排水対策で、雨水や湧水に強い
## のり面を構築させます



| | |
|---|---|
| 概　要 | 盛土の崩壊はのり面の小さな浸食からはじまります。斜面にのり面排水材を敷設することで、表面水や湧水を速やかに排水し、斜面崩壊を未然に防ぐことができます。 |





のり面の表面水を速やかに排出

鳥取県 国道バイパスのり面工事
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材「モノドレン（品番：MK-3）」
- 概算使用数量（m）：1000

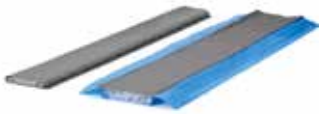

Kタイプ

モノドレン
➡ページ 81



## コンクリート吹き付けに最適な半透水タイプ

高知県 ダム地すべり対策工事
- 適用製品：排水材「エンドレンマット（品番：EM-30CF）」
- 概算使用数量（m）：3000



エンドレンマット ➡ページ 84





## 地山からの凹凸になじみ設置が容易

切土のり面の表面排水でモノドレンを使用した例です。フレキシブルであるため、切土斜面の凹凸によくなじみ、空隙が生じにくく斜面の長期安定に有効です。また、長尺かつ軽量であるため、作業性に優れます。

福岡県 公園のり面工事
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材「モノドレン（品番：M-3）」
- 概算使用数量（m）：700



モノドレン ➡ページ 81

## 地下排水工

# グラウンド排水工

### 広大な面積に対し性能の高い排水材を用いることで、良質な競技場を提供します



概　要　グラウンド等の競技施設は公共性が高いことから、降水後には早期にその機能を回復しなければなりません。「モノドレン」などの排水材は高排水性能を有しているため、速やかに競技を開始することができます。



長尺・軽量であるため
大規模グラウンドの施工に最適

大分県 市民球場
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材「モノドレン（品番：LH-3, MH-3）」
- 概算使用数量（m）：350（LH-3）、1275（MH）





Hタイプ

モノドレン
➡ページ 81





## 集水・透水性能が必要とされるサッカー場での使用

モノドレンは円形パイプを並列した構造であるため、単管排水材と比較してすばやく集排水することができます。軽量かつ耐圧性に優れており、数々のグラウンドでその実力を発揮しています。

福岡県 大学サッカー場
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン（品番：OH-3, MH-3, LH-3）」
- 概算使用数量（m）：150（OH-3）、825（MH-3）、150（LH-3）



Hタイプ

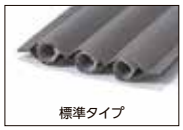
モノドレン
➡ページ 81





## 多彩なジョイント部材で施工が簡単

宮崎県 総合運動公園ラグビー場
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン（品番：O-3, M-3）」
- 概算使用数量（m）：197（O-3）、1293（M-3）



標準タイプ

モノドレン
➡ページ 81





（左、右：ジョイント設置例）

## フレキシブル性を活かした施工

長崎県 県立高等学校グラウンド
- 適用製品：暗渠排水・トンネル裏面排水材
「モノドレン（品番：LH-3, MH-3）」
- 概算使用数量（m）：175（LH-3）、1800（MH-3）

## ポリエステル系短繊維不織布

# サンドフ®



### 吸出し防止・洗堀防止に
### 効果を発揮する
### 土木工事用短繊維不織布

サンドフは、ポリエステル繊維をニードルパンチおよびバインダー加工した土木工事用短繊維不織布です。優れた透水性，フィルター性，耐久性および強度を持ち、セパレーターや層厚管理，吸出し防止，洗掘防止など広い範囲でご使用いただけます。



**特 長**

- 不織布構造で目詰まりしにくく、フィルター効果を維持します
- 土圧により圧縮されても透水性を維持します
- ポリエステル原料を使用しており腐食しません
- 軽量で、取扱いが容易です

**適用例**

- 河川や港湾護岸の吸出し防止・洗掘防止
- 盛土の層厚管理
- 各種セパレーター

**規格・特性**

| 品番 | 幅(m) | 色 | 長さ(m) | 厚さ(mm)(2kPa荷重) | 質量($g/m^2$) | 引張強さ | | 伸び率(%)<参考値> | 透水係数(cm/s)<参考値> |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | kN/m | N/5cm | | |
| CF-100 | 1または2 | 白 | 50 | 3.0 | 125 | 2.0×3.0 | 100×150 | 60×100 | 1.1 |
| CF-130 | 1または2 | 白 | 50 | 4.0 | 155 | 2.1×3.5 | 105×175 | 70×100 | 1.3 |
| S-10G | 1または2 | グレー | 25 | 10.0 | 400 | 2.7×6.0 | 135×300 | 40×50 | 2.0 |
| 試験法 | ー | | | | JIS L 1908 | | | | JIS A 1218 |

※引張強さ、伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す

**施工例**



セパレーター

---

## ポリエステル系長繊維不織布

# ジオフリース®S



### さまざまな用途に対応する
### 土木工事用スパンボンド不織布

ジオフリースSは、ポリエステル繊維を原料とした土木工事用の長繊維(スパンボンド)不織布です。優れた透水性・フィルター性・耐久性および強度を持ち、セパレーターや層厚管理、吸出し防止、洗掘防止など広い範囲でご使用いただけます。



**特 長**

- 密度ムラのない安定した品質で性能低下を起こしません
- ポリエステル原料を使用しており腐食しません
- 軽量で取扱いが容易です
- S-Rタイプ「ジオテキスタイルを用いた軟弱路床上舗装の設計・施工マニュアルー路床/路盤分離材としての利用ー」※に適した製品です ※一般財団法人 土木研究センター平成21年11月

**適用例**

- 河川や港湾護岸の吸出し防止・洗掘防止
- 盛土の層厚管理・水平ドレーン
- 各種セパレーター
- 分離材(S-Rタイプ)

**施工例**



河川や港湾護岸の吸出し防止・洗掘防止

**規格・特性**

■ Sタイプ

| 品番 | 幅(m) | 長さ(m) | 質量($g/m^2$) | 引張強さ | | 伸び率(%) | 色 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kN/m | N/5cm | | |
| S-100 | 1または2 | 100 | 100 | 4.9×3.5 | 245×177 | 55×50 | 白 |
| S-150 | 1または2 | 100 | 150 | 6.8×6.8 | 343×343 | 55×50 | |
| S-200 | 1または2 | 100 | 200 | 8.8×7.8 | 441×392 | 55×50 | 黒 |
| S-300 | 1または2 | 100 | 300 | 15.7×12.7 | 785×637 | 55×50 | |
| S-400 | 1または2 | 50 | 400 | 20.0×20.0 | 1000×1000 | 60×60 | |
| S-500 | 2または4 | 50 | 500 | 35.3×23.5 | 1765×1177 | 60×60 | |
| S-800 | 4 | 25 | 800 | 54.9×36.0 | 2746×1800 | 65×65 | |
| 試験法 | ー | | JIS L 1908 | | | | |

※引張強さ、伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す

■ S-Rタイプ

| 品番 | 幅(m) | 長さ(m) | 質量($g/m^2$) | 引張強さ(kN/m) | 伸び率(%) | 色 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S-R300 | 1または2 | 100 | 300 | 15.6 | 55×50 | 黒 |
| S-R400 | 1または2 | 50 | 400 | 20 | 60×60 | |
| 必要性能 | ー | | 300以上 | 15.6以上 | 40以上 | |

※伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す

## 吸出し防止材（不織布系）

# キーパー



### 高い弾性力と伸長性・透水性を持つ土木工事用ニードルパンチ不織布

キーパーは、ポリエステル繊維をニードルパンチ加工した土木工事用不織布です。優れた弾性力，伸長性，強度および透水性をあわせ持ち、各種土木工事（港湾，河川，調整池）において効果を発揮します。

**特 長**

- 高い弾性力と伸長性で凹凸によくなじみます
- ポリエステル原料を使用しており腐食しません
- 糊剤を使用していないため、湿潤時でもほとんど劣化しません
- 糸のからみがよく、ほつれにくくなっています
- 充分な強度を持ち、透水性も良好です

**適用例**

- 河川や港湾護岸の吸出し防止・洗掘防止
- 連接ブロック工・石積み工の吸出し防止工
- 遮水シート工のクッション材
- 各種フィルター工



**規格・特性**

| 品番 | 幅 (m) | 長さ (m) | 厚さ (mm) | 質量 ($g/m^2$) | 引張強さ | | 伸び率(%) <参考値> | 透水係数(cm/s) <参考値> |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | kN/m | N/5cm | | |
| K-300 | 2 | 50 | 3 | 300 | 5.9×7.8 | 295×390 | 100× 95 | $3.0\times10^{-1}$ |
| 試験法 | ー | | JIS L 1908 | | | | | JIS A 1218 |

※引張強さ、伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す

**施工例**



遮水シート工のクッション材



## 耐候性不織布

# ミラクルガードシート



### 優れた耐候性と遮光性で紫外線劣化を防ぐ保護用シート

ミラクルガードシートは、ポリオレフィン系の織物の基布をポリエステル系不織布でサンドイッチし、表面を耐候性に優れたポリエステル系合成繊維で覆った遮光性を有している保護用シートです。日照などの影響を受けやすい構造物や土木材料などをカバーし、紫外線劣化を防ぎます。



**特 長**

- 耐候性に優れ、長期間の暴露でも強度低下がありません
- 表面にグリーンの繊維を使用しているため、周辺環境に調和します

**適用例**

- 紫外線の影響を受けやすい土木材料の保護
- 紫外線防護を兼ねた耐衝撃材
- 吸出し防止を兼ねた防草および保護シート

**規格・特性**

| 品番 | 質量($g/m^2$) | 厚さ(mm) | 幅(m)×長さ(m) |
|---|---|---|---|
| MG-5 | 800 | 5 | 1×30または2×20 |
| MG-10 | 1500 | 10 | 1×20または2×10 |

**施工例**



補強盛土の防草および吸出し防止

## ベントナイト系遮水シート（拘束型）

# ナベント／テクトシール


ナベント


テクトシール

■ 日本遮水工協会　製品認定審査証明取得品　日遮協製認　第D16107号(ナベント)、第D16108号(テクトシール)

### 天然素材で遮水する
### ナトリウムベントナイト系遮水シート

ベントナイト系遮水シートはジオテキスタイルとベントナイトの複合材料で、シート内に充填されたベントナイトが水を吸収・膨潤し、水や化学薬品に対して不透水性を示す材料です。日本遮水工協会の製品認定を取得しており、基本性能と安全性（有害な物質は溶出しません。）についての確認が得られている製品です。

**適用例**

- ■ 農業ため池、調整池での遮水材
- ■ ビオトープ等公園池の遮水材
- ■ 河川堤防の浸透水防止材
- ■ 建設発生土の仮置きシート

**施工例**


水辺景観工事

**特 長**

- ■ ベントナイトは天然鉱物であり、長期安定性に優れています
- ■ ロール状で敷設が容易です
- ■ 接合処理はシートの重ね合わせとベントナイト粉の散布（またはペーストの塗布）のみであり、熟練工が不要です
- ■ ステッチボンドまたはニードルパンチによってシートとベントナイトを一体化しており、施工時のベントナイトの偏りや流出を防止します

**規格・特性**

| 項目 | ロール形状 | | 質量(kg/m²) | | 厚さ※2(mm) | 引張強さ(kN/m) | | 透水係数 (m/s) | 膨潤力 (ml/2g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 幅※1(m) | 長さ (m) | 全体※2 | ベントナイト | | たて | よこ | | |
| ナベント | 2.5 | 30 | 5.5 | 4.0 | 7 | 20以上 | 30以上 | $5.0\times10^{-11}$以下 | 24以上 |
| テクトシール | 2.5 | 40 | 4.8 | 4.0 | 6 | 10以上 | 10以上 | $5.0\times10^{-11}$以下 | 24以上 |

※1　5.1mは受注生産可能です
※2　参考値

## 遮水シート

# デクトシート®

### さまざまな用途に対応する
### 塩化ビニル製土木用軟質遮水シート

デクトシートは、優れた柔軟性・弾性・強度などを有し、農業分野や環境保全分野、造園分野など、広範囲の土木用途に使用することができる遮水シートです。

**施工例**


左:釣堀池　右上:路盤砕石と上部コンクリート舗装の分離　右下:雨水貯留槽

**特 長**

- ■ 柔軟性に富み、追従性がよく施工性に優れています
- ■ 融着温度範囲が広く、融着性が非常に優れています
- ■ 比重が大きいため、水中に沈みます

**適用例**

- ■ 河川，港湾，堤体などをはじめとする土木建設分野での遮水工
- ■ ため池，用水路など農業分野での遮水工
- ■ ゴルフ場や公園の観賞池、調整池など造園分野での遮水工

**規格・特性**

■ 基本特性

| 試験項目 | | 単位 | 規格値 | 試験方法 |
|---|---|---|---|---|
| 密度測定 | 密度 | g/cm³ | 1.35 以下 | JIS K 6773 |
| 引張性能 | 引張強さ | N/cm² | 1,570 以上 | JIS A 6008 |
| | 伸び率 | % | 300 以上 | JIS A 6008 |
| 引裂性能 | 引裂強さ | N/cm | 440 以上 | JIS A 6008 |
| 耐寒性 | ぜい化温度 | ℃ | -30 以下 | JIS K 6723 |

| 品番 | 厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) | 質量 (kg) ＜参考値＞ |
|---|---|---|---|---|
| ZCM-0.5（ZC-0.5） | 0.5 | 2040（1030） | 40（50） | 57（36） |
| ZCM-1.0（ZC-1.0） | 1.0 | 2040（1030） | 20（30） | 57（43） |
| ZCM-1.5（ZC-1.5） | 1.5 | 2040（1030） | 20（30） | 86（65） |
| ZCM-2.0（ZC-2.0） | 2.0 | 2040（1030） | 20（20） | 114（58） |

※広幅加工は、各営業所にお問い合わせ下さい

## 分離工



• 適用製品：ポリエステル系長繊維不織布
「ジオフリース」S-Rタイプ



➡ページ 99



• 適用製品：ポリエステル系短繊維不織布「サンドフ」



➡ページ 99

## 吸出し防止工



### 連節ブロックの吸出し防止工

• 適用製品：吸出し防止材「キーパー」



➡ページ 100

## 遮水工



### ゴルフ場の池での遮水工

• 適用製品：塩化ビニル製遮水シート「デクトシート」



➡ページ 101



施工後



### 水辺景観工事に採用

• 適用製品：ベントナイト系遮水シート「ナベント」



➡ページ 101

SHORE IMPROV

# 河川・海洋用資材







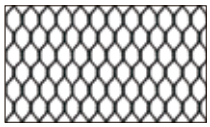

INDEX

105 ボトルユニット
106 パワフルユニット
107 ファイバーユニット箱型(CUBE)
108 モデム
109 シビックマット
111 メッセル
リバデム
112 WPシート
113 FPシート
ガーディアンバッグ
114 シーガーディアン
バンクマット
115 ツートンバッグ
117 根固工
119 のり覆工　シート系
121 のり覆工　かご系
123 護岸工　補強土系(リバデム工法)
125 護床工
127 布製型枠工
129 浜崖後退抑止工
130 洗掘防止工
131 仮設工
132 BUウォール工法
133 OKシルトフェンス
136 OKオイルフェンス
137 OKオイルフェンスBT
138 OKネットフェンス
スプリトップ油吸着シート

## 袋型根固め工法用袋材

# ボトルユニット®





■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-000028-VE（掲載期間終了）
■ 建設技術審査証明取得：第0109号
■ エコマーク認定番号：第04105029号（再生PET繊維50%以上）
■ 国交省袋型根固め用袋材性能規定（長期性能型）適合品
■ 一般財団法人 土木研究センター「ラブルネット積層工法」設計・施工マニュアル性能証明取得品

## 河床変動への追従性と地盤の不陸部へのなじみ性に優れた根固め工法用袋材

ボトルユニットは、ポリエステル繊維を使用したラッシェル網二重構造ネットの袋材です。現地発生の玉石・割栗石・割石やコンクリート塊などを中詰材として使用でき、根固工に要求される河床変動への追従性や、間詰工に必要な空隙へのなじみも充分併せ持っています。
設計流速に応じて1、2、3、4t用の4タイプからお選びいただけます。

### 特長

■ 設置時に口絞り部（結び目）が突出せず、漂流物が引っかかりにくい形状です
■ 二重構造ネットと25mmの網目によって、数カ所破断しても中詰材が抜け出しにくい構造になっています
■ 中詰め作業、設置作業とも機械施工が主体で、工期の短縮が可能です
■ 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性および耐衝撃性に優れています
■ ふとん篭などと比べ、錆びによる劣化が生じません
■ 水中吊り治具を使用することで、水中での設置も容易です

### 適用例

■ 護岸や橋脚の根固工・護床工
➡ページ 117・125



■ 仮設道路の基盤工
➡ページ 131




■ 根固めブロックの間詰工
■ 護岸・橋脚の根固工・洗掘防止工

### 規格・特性

| タイプ | 1t用 | 2t用 | 3t用 | 4t用 |
|---|---|---|---|---|
| 品番 | FBU-10、FBU-10(S) | FBU-20、FBU-20(S) | FBU-30、FBU-30(S) | FBU-40、FBU-40(S) |
| 規格（W×H） | 2500×1500mm | 2800×2100mm | 3400×2200mm | 3400×2600mm |
| 形状 | 袋（2重） | | | |
| 網地 | FBU-10、FBU-20：再生ポリエステル製ラッシェル網（黒原着※1）<br>FBU-10(S)、FBU-20(S)：ポリエステル製ラッシェル網（黒原着※1）<br>目合い：25mm　網構成：1670dtex※4×10本<br>引張強さ※2：450N/本以上<br>伸び率：25%以上かつ40%以下 | | FBU-30、FBU-40：再生ポリエステル製ラッシェル網（黒原着※1）<br>FBU-30(S)、FBU-40(S)：ポリエステル製ラッシェル網（黒原着※1）<br>目合い：25mm　網構成：1670dtex※4×15本<br>引張強さ※2：650N/本以上<br>伸び率：25%以上かつ40%以下 | |
| 口絞りロープ | ポリエステル（黒原着※1）：φ6mm　引張強さ※3：3.5kN以上　伸び率：40%以下 | | | |
| 吊りロープ | ポリエステル（黒原着※1）：φ9mm<br>引張強さ※3：12kN以上　伸び率：40%以下 | | ポリエステル（黒原着※1）：φ12mm<br>引張強さ※3：22kN以上　伸び率：40%以下 | |
| 底縛りロープ | ポリエステル（黒原着※1）：φ9mm　引張強さ※3：12kN以上　伸び率：40%以下 | | | |
| 中詰材 | 玉石、割栗石、割石、コンクリート塊（50mm～人頭大程度の粒径）等 | | | |
| 容量 | 約0.5～0.62m$^3$ | 約1～1.25m$^3$ | 約1.5～1.9m$^3$ | 約2～2.5m$^3$ |
| 質量 | 約1t※5 | 約2t※5 | 約3t※5 | 約4t※5 |

※1 黒原着：原料にカーボンブラックを練り込み、紡糸、延伸することで繊維を製造する　※2 引張強さ：JIS A 8960に準ずる　※3 引張強さ：JIS L 2707に準ずる
※4「デシテックス」：繊維の長さ10000mあたりの質量をグラムで表す繊度の単位である　※5 表示の質量は、標準的な比重（2.65）の自然石（割栗石　粒径50mm～人頭大程度）を充填した場合の参考値です。中詰材にコンクリート塊を使用する場合は、空隙が大きくなることと、比重が軽いため、表示の値にならないことがあります

### 施工例


護岸の根固工・洗掘防止 田沢湖（秋田県）


根固工 雄物川（秋田県）


災害復旧 佐手地区（沖縄県）

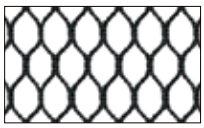
## 袋型根固め工法用袋材

# パワフルユニット®



■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号：CBK-120003-VR
■ 港湾関連民間技術の確認審査・評価事業評価技術：第18002号

## 海岸保全施設の基礎工や根固めに使用可能な袋材



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。網地強度が強く、耐久性に優れているため、転石や流木による網地の摩耗破断が起こりにくい構造となっています。1、2、3、4、6、8、12t用の7タイプからお選びいただけます。

### 特 長

- 素材は全てポリエステル繊維を使用しているため、錆による劣化はありません
- 極太ラッシェル網地を採用しているため、破断しにくく、また、破断が広がらない構造です
- 中詰材には現地発生材(玉石、割栗石、割石)およびコンクリート塊など使用可能です
- 屈撓性があるため、地盤面の変動に対して追従性があります

### 適用例

- 海岸堤防の根固め ➡ページ 117
- 根固工の被覆材
- 海岸護岸
- 防波堤マウンドの被覆材
- 海岸堤防の裏側の根固め
- 離岸堤

### 規格特性

| タイプ | 1t用 | 2t用 | 3t用 | 4t用 | 6t用 | 8t用 | 12t用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 品番 | FPU-10 | FPU-20 | FPU-30 | FPU-40 | FPU-60 | FPU-80 | FPU-120 |
| 規格(W×H) | 1800×1600mm | 2250×2150mm | 2600×2400mm | 2850×2650mm | 4000×2700mm | 4000×3000mm | 4500×3300mm |
| 形状 | 袋 (1重) | | | | | | |
| 網地 | ポリエステル製ラッシェル網(黒原着※1)<br>目合い：75mm　網構成：1670dtex※4×80本<br>引張強さ※2：2700N/本以上<br>伸び率：30%以上かつ50%以下 | | ポリエステル製ラッシェル網(黒原着※1)<br>目合い：50mm　網構成：1670dtex※4×80本<br>引張強さ※2：2700N/本以上<br>伸び率：30%以上かつ50%以下 | | ポリエステル製ラッシェル網(黒原着※1)<br>目合い：50mm　網構成：1670dtex※4×128本<br>引張強さ※2：4000N/本以上<br>伸び率：30%以上かつ50%以下 | | ポリエステル製ラッシェル網(黒原着※1)<br>目合い：70mm　網構成：1670dtex※4×230本<br>引張強さ※2：7500N/本以上<br>伸び率：20%以上かつ50%以下 |
| 口絞りロープ | 引張強さ※3：3.5kN以上　伸び率：40%以下 | | | | | | 引張強さ※3：12kN以上　伸び率：40%以下 |
| 吊りロープ | 引張強さ※3：12kN以上　伸び率：40%以下 | | 引張強さ※3：22kN以上　伸び率：40%以下 | | 引張強さ※3：46.7kN以上　伸び率：40%以下 | | |
| 底縛りロープ | 引張強さ※3：12kN以上　伸び率：40%以下 | | | | 引張強さ※3：22kN以上　伸び率：40%以下 | | |
| 中詰材 | 玉石、割栗石、割石、コンクリート塊(100mm～人頭大程度の粒径)等 | | | | | | |
| 容量 | 約0.5～0.62m³ | 約1.0～1.25m³ | 約1.5～1.9m³ | 約2.0～2.5m³ | 約3.0～3.75m³ | 約4.0～5.0m³ | 約6.0～7.5m³ |
| 質量 | 約1t※5 | 約2t※5 | 約3t※5 | 約4t※5 | 約6t※5 | 約8t※5 | 約12t※5 |

*拘束タイプもご用意しております
※1 黒原着：原料にカーボンブラックを練り込み、紡糸、延伸することで繊維を製造する　※2 引張強さ：JIS A 8960に準ずる　※3 引張強さ：JIS L 2707に準ずる
※4「デシテックス」：繊維の長さ10000mあたりの質量をグラムで表す繊度の単位である　※5 表示の質量は、標準的な比重(2.65)の自然石(割栗石　粒径100mm～人頭大程度)を充填した場合の参考値です。中詰材にコンクリート塊を使用する場合は、空隙が大きくなることと、比重が軽いため、表示の値にならないことがあります



波力を受ける構造物の所要重量は、ハドソン式によって求められる。

$$M = \frac{\rho_r H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cot \alpha}$$

M：構造物の所要重量(t)
$\rho_r$：中詰材の密度(t/m³)
H：安定計算に用いる波高(m)
$K_D$：主として構造物の形状および被災率等によって決まる定数
$S_r$：中詰材の水に対する比重(t/m³)
α：斜面が水平面となす角(°)
水理模型実験より、パワフルユニットの$K_D$値を取得。
1層積み=4　2層積み=6

### 施工例



仮設工




港川高架橋下部工(下りP10)工事(沖縄県)



中詰材にコンクリートガラを使用(岩手県)

ジオテキスタイル製ふとん篭

# ファイバーユニット箱型(CUBE)



## 根固工や護床工、のり覆工に最適なジオテキスタイル製ふとん篭

ファイバーユニット箱型(CUBE)は、高強力のポリエチレン繊維を使用したジオテキスタイル製ふとん篭です。現地発生の玉石、割栗石、割石、コンクリート塊などを中詰材として使用できます。河床変動への追従性がよく根固工や護床工に最適です。箱型の特性を活かし、かごマット工や多段積み工などの、のり覆工としても使用できます。

**特 長**

- 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性，耐衝撃性に優れています
- ふとん篭などと比べ、錆びによる劣化が生じません
- 中詰め作業、敷設作業とも機械施工が主体のため、工期の短縮が可能です

**適用例**

- 護岸や橋脚の根固工・護床工 ➡ページ 117
- 床止め保護工(護床工) ➡ページ 125
- のり覆工 ➡ページ 121
- 人工ワンド(河川沿いの潅水域 水たまり)や海浜の砂流出防止堤などの水制工

**規格・特性**

| タイプ | 1m³用 | 2m³用 |
|---|---|---|
| 品番 | CU-125・CU-125S | CU-225・CU-225S |
| 規格※1(H×W×L) | 500×1000×2000mm | 500×2000×2000mm |
| 形状 | CU-125：2重<br>CU-125S：1重(底のみ2重) | CU-225：2重<br>CU-225S：1重(底のみ2重) |
| 網地 | ポリエチレン製無結節網(黒原着※2)　目合い：25mm　網構成：444dtex※5×44本<br>引張強さ※3：650N/本以上　伸び率：20%以上かつ50%以下 | |
| 蓋閉じロープ | ポリエステル(黒原着※2)：φ6mm　引張強さ：2.8kN以上 | |
| 吊りロープ | ポリエチレン(黒原着※2)：φ12mm　8点吊り<br>引張強さ※4：13.9kN以上　伸び率：35%以下 | ポリエチレン(黒原着※2)：φ14mm　12点吊り<br>引張強さ※4：18.6kN以上　伸び率：35%以下 |
| 拘束ロープ<br>底ロープ | ポリエチレン(黒原着※2)：φ8mm　引張強さ※4：6.37kN以上　伸び率：35%以下 | |
| 中詰材 | 玉石、割栗石、割石、コンクリート塊(50mm～人頭大程度の粒径)等 | |
| 容量 | 約1m³ | 約2m³ |
| 質量 | 約1.5t | 約3t |

※1 規格：形状寸法は、袋材規格値であり、中詰材投入後の出来型規格値ではありません　※2 黒原着：原料にカーボンブラックを練り込み、紡糸、延伸することで繊維を製造する
※3 引張強さ：JIS L 1043 6.10.1(d)に準ずる　※4 引張強さ：JIS L 2705に準ずる　※5「デシテックス」：繊維の長さ10000mあたりの質量をグラムで表す繊度の単位である

**施工例**



床止め保護工(護床工)



のり履工

## 布製型枠

# モデム®



■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号：KK-150054-A

## 地盤の凹凸に良くなじむ繊維製マット
## 軽量なため施工性も良好



モデムは、化学繊維を使用したのり覆工用の布製型枠です。二重構造の布製型枠内に、流動性モルタルまたはコンクリートを充填し、版状のコンクリート構造体を成形します。標準型と排水型の2タイプがあります。

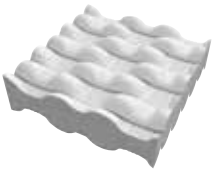
### 特 長

- ■ フレキシブルな繊維製マットであり、地盤の凹凸に良くなじみます
- ■ 軽量な布製型枠は運搬が容易なので、安全に施工ができます
- ■ 広範囲の面積を一度に被覆施工できます
- ■ 透水性がある布製型枠は余剰水の脱水が早く、工期の短縮が図れます
- ■ ポンプ圧送で充填施工が行える場所であれば、水中施工も可能です

**標準型**(レギュラータイプ:R)

二重構造の間に材料を注入し、版状のコンクリート層を形成することで、容易に現場において遮水層※を構築できます。

※現場打ちコンクリートの水密性に準じます



### 適用例

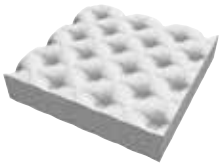
**標準型**
■ 農業用水路工　■ 山腹水路工　■ ため池・調整池
■ 港湾護岸工　■ 護床工　■ 根固工

**排水型**
■ ダムのり面保護　■ 河川護岸のり面保護　■ 道路のり面保護
■ 三面張水路工　■ 橋脚根固工

➡ページ 127

**排水型**(ドレーンタイプ:D)

一定間隔で配置した一重構造の排水(ドレーン)部が、背面の被圧水を排出することで、土砂の流出を防ぎ、地盤を安定させる効果があります。



### 規格・特性

| タイプ | 品 番 | 平均厚さ (mm) | 注入材料 | 注入量 ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| 標準型 (水抜部無し) | MM-50R | 50 | モルタル | 6.0 |
| | MM-100R | 100 | モルタル | 12.0 |
| | MM-150R | 150 | モルタル | 18.0 |
| | MM-200R | 200 | モルタル | 23.0 |
| | MM-300R | 300 | コンクリート | 33.4 |
| | MM-500R | 500 | コンクリート | 55.7 |
| 排水型 (水抜部有り) | MM-65D | 65 | モルタル | 7.8 |
| | MM-100D | 100 | モルタル | 12.0 |

※景観に配慮したグレータイプの対応も可能です　※注入量は施工面積100$m^2$あたり

■ 注入モルタル配合表(参考)

| 単位量 ($kg/m^3$) | | | | 水・セメント比 (%) | フロー値 (秒) |
|---|---|---|---|---|---|
| セメント | 細骨材(粗砂) | 細骨材(細砂) | 水 | | |
| C | S1 | S2 | W | (W/C) | 18±3 |
| 585 | 871 | 372 | 380 | 65 | |

※フロー値はPロートで測定します　※現地状況により流動化剤を添加します
※上記配合表は参考であり現地条件によりそれぞれ検討し(試験練により)決定してください

■ 注入コンクリート標準配合表(参考)

| 単位量 ($kg/m^3$) | | | | 水・セメント比 (%) | スランプ (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| セメント | 細骨材 | 粗骨材 | 水 | | |
| C | S1 | G | W | (W/C) | 22±3 |
| 370 | 800 | 855 | 215 | 58 | |

※粗骨材の最大径20mm以下　※水中コンクリートは別途配合とします
※上記配合表は参考です。現地条件によりそれぞれ検討し(試験練により)決定してください

### 施工例


ため池 調整池工


道路のり肩保護


三面水路工


道路のり面保護

## 河川護岸用ブロックマット

# シビックマット®



■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：CB-030077-V（掲載期間終了）
■ 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材

## 幾何学模様の
## 河川護岸用ブロックマット

シビックマットは、ポリエステル製不織布のフィルターシートに、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。のり面に敷設することにより斜面の安定を図り、美しい幾何学模様の護岸を構築。覆土し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。


標準タイプ


防草・防災タイプ

**適用例**

■ 河川護岸工
■ 土壌侵食防止工
■ 盛土のり面保護工
➡ページ 119



**護岸ブロック水理特性値証明書取得製品**
一般財団法人土木研究センターにおいて、マニュアルに基づく水理実験を実施し、護岸ブロック水理特性値証明書の発行を受けた製品です。

**特 長**

■ 専用の吊り具を用いて、吸出し防止材とブロックの設置が同時に行えるので、迅速な施工が可能です
■ 透水性に優れた（0.01cm/s以上）フィルターシートが背面土壌の吸出しを防止します
■ 覆土を行うことによって、植生が可能です
■ フィルターシートは特殊な構造をしており、コンクリートの硬化によってシートとブロックが強固に固定されています

■ 防草・防災タイプ特長

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



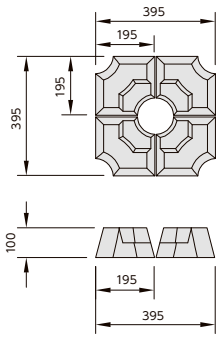

**安全に配慮**
ブロックは手で掴みやすく、足を掛けやすい形状をしています。
万が一、池に人が落ちても、這い上がりやすくなっており、安全に配慮しています。



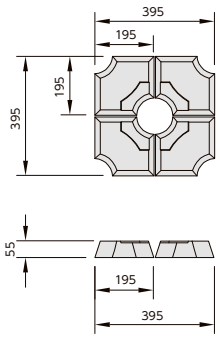

防草・防災タイプ

## 規格・特性

### ■ 標準タイプ

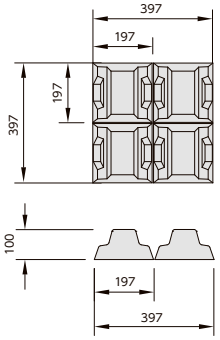



標準タイプ
高さ100mm

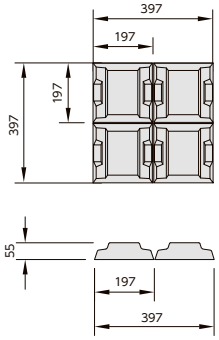



標準タイプ
高さ55mm

### ■ 防草・防災タイプ

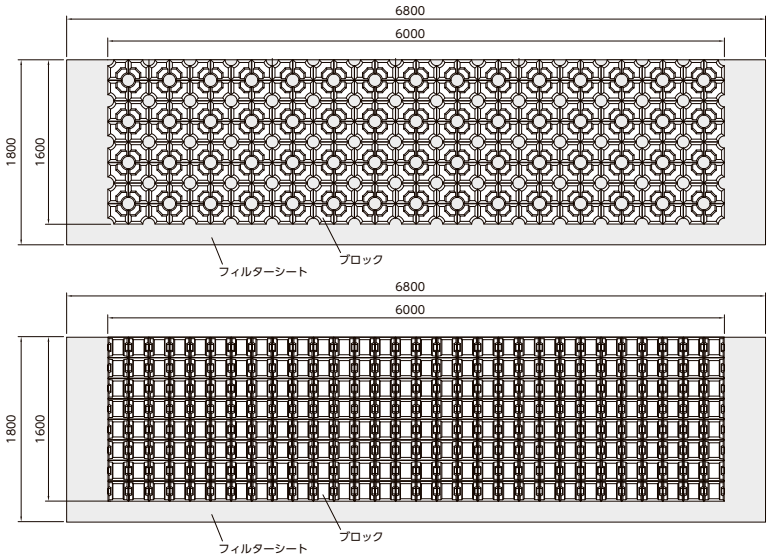



防草・防災タイプ
高さ100mm




防草・防災タイプ
高さ55mm

### ■ 寸法図




### ■ ブロック規格

| | 品番 | 寸法<br>縦×横×高さ(mm) | 圧縮強度<br>(N/mm²) | 製品単位質量<br>(kg/m²) | 標準タイプ<br>1枚あたり質量(t/枚) | ブロック個数<br>(個/m²) | フィルターシートとの<br>付着強さ(N/個) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標準タイプ | L-CVM01-4-160＊600 | 195×195×100 | 18以上 | 125以上 | 約1.2 | 25 | 500以上 |
| | S-CVM01-4-160＊600 | 195×195×55 | 18以上 | 85以上 | 約0.82 | 25 | 500以上 |
| 防草・防災タイプ | L-PCVM01-160＊600 | 197×197×100 | 18以上 | 125以上 | 約1.2 | 25 | 500以上 |
| | S-PCVM01-160＊600 | 197×197×55 | 18以上 | 80以上 | 約0.77 | 25 | 500以上 |

※一部の地域では供給できる規格が限定されます

### ■ フィルターシート規格

| 素材 | 引張強さ：タテ方向<br>(kN/5cm) |
|---|---|
| ポリエステル | 2.94以上 |

## 施工例



標準タイプ



防草・防災タイプ

## ジオテキスタイル護岸材

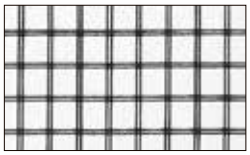
# メッセル®



■ 美しい山河を守る災害復旧基本方針準拠
シート系のり覆工資材

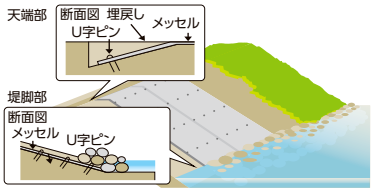
### 緩勾配・低流速河川用シート系のり覆工資材

メッセルはポリエステル繊維製ジオテキスタイルで、1:1.5より緩い勾配、設計流速3m/s以下河川のシート系のり覆工に使用。土壌を確実に拘束し、さらに植物根を通根させることにより護岸の補強効果を高めます。



**特 長**

- 摩擦特性に優れ、植生土を確実に拘束します
- 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性に優れています
- 植物根を通根させ植物の流水に対する引き抜け抵抗力を上げ護岸を補強します
- のり面の多少の不陸にも柔軟に追従できるしなやかさを持っています




**適用例**

■ 緩勾配低流速河川の護岸工 ➡ページ 119

**施工例**



緩勾配低流速河川のジオテキスタイル護岸

**規格・特性**

| 品番 | 素材 | 質量 ($g/m^2$) | 目合い (mm×mm) | 幅×長さ (m) | 引張強さ (kN/m) |
|---|---|---|---|---|---|
| MS-4000F | ポリエステル | 230 | 25×22 | 2×50 | 39×34 |

※目合い、引張強さは「たて×よこ」を示す　※目合いは参考値です

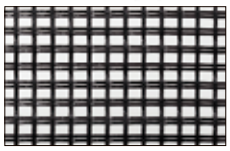
## 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル

# リバデム®



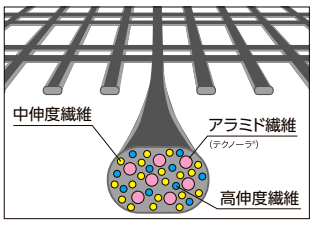
### 河川緑化、植生復元も可能な盛土補強用ジオテキスタイル

リバデムは、伸度の異なる高強度繊維を縦方向に織り込み、ねばり(靭性)を強化した「リバデム工法」専用のジオテキスタイルです。広い範囲の伸度域で高強度を発揮し、転石や局所洗掘などの河川特有の破壊現象に対し、長期にわたる安定性を発揮します。岐阜大学との共同研究により、実河川で3年間にわたる実証研究を行いました。



**特 長**

- 土との摩擦特性に優れ、盛土を強力に補強します
- 耐候性，耐薬品性，耐寒・耐熱性，また転石などに対する耐衝撃性に優れています
- 限界エネルギーに達しても衝撃力に追従しながら補強効果を維持します
- たて・よこ同強度(50kN×50kN)で延長方向の敷設を可能にしています
- リバデム工法により河川護岸の緑化を促進します




**適用例**

■ 河川の緑化推進・自然植生復元をはかる補強土護岸工法(リバデム工法) ➡ページ 123

**施工例**



橋脚擦り付け部の施工

**規格・特性**

| 品番 | 幅×長さ (m) | 質量 ($g/m^2$) | 目合い (mm) | 引張強さ (kN/m) | 伸び率(%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 初期降伏時 | 最終降伏時 |
| RVDM-50 | 1×60　2×30 | 600以上 | 28×28 | 50×50以上 | 10以下×10以下 | 20以上×20以上 |

※目合い、引張強さ、伸び率は、いずれも「たて×よこ」を示す

河川用遮水シート

# WPシート

## 不織布一体化で、補強した河川・港湾用遮水シート



WPシートは、緩衝・透水用の不織布と、EVA（エチレン酢酸ビニル）製（WP-1）またはPVC（塩化ビニル）製（WP-2）の遮水シートを貼り合わせ一体化した河川用遮水シートです。いずれの遮水シートにもシボ処理が施してあり、すべり止め効果を発揮します。

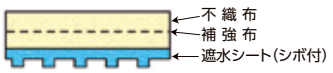
**特 長**

- 耐候性，耐薬品性および耐腐食性に優れています
- 軽量で現場への搬入・施工が容易です。接続加工も容易です
- 柔軟性に優れ地盤へのなじみが良好です
- 不織布の緩衝力で破断しにくくなっています

**適用例**

- 河川・堤防などの、のり面遮水工
- 海面埋め立て護岸の遮水工
- 貯水地・調整池の遮水工

**規格・特性**

| 品 番 | | | | WP-1 | WP-2 | 検査方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 不織布 | 厚さ（mm） | | | 10 | 10 | JIS L 3204 |
| | 密度（g/m³） | | | 0.13以上 | 0.13以上 | |
| | 圧縮率（%） | | | 15以下 | 15以下 | |
| | 引張強さ（N/mm²） | | | 1.47以上（15kgf/cm²以上） | 1.47以上（15kgf/cm²以上） | |
| | 伸び率（%） | | | 50以上 | 50以上 | |
| | 耐薬品性（不溶解分）（%） | | | 95以上 | 95以上 | |
| 遮水シート | 素材 | | | EVA | PVC | |
| | 厚さ（mm） | | | 1 | 1 | JIS K 6773 |
| | 比重 | | | 1.0以下 | 1.25以下 | 土木工事共通仕様書 第6編 河川編 第1章 第7節 法覆護岸工 |
| | 硬さ | | | 93±5 | 80±5 | |
| | 引張強さ（N/mm²） | | | 15.6以上 | 11.8以上 | |
| | 伸び率（%） | | | 400以上 | 290以上 | |
| | 老化性（質量変化率）（%） | | | ±7以内 | ±7以内 | |
| | 耐薬品性 | アルカリ | 引張強さ変化率（%） | ±15以内 | ±15以内 | |
| | | | 伸び変化率（%） | ±15以内 | ±15以内 | |
| | | | 質量変化率（%） | ±3以内 | ±3以内 | |
| | | 食塩水 | 引張強さ変化率（%） | ±7以内 | ±7以内 | |
| | | | 伸び変化率（%） | ±7以内 | ±7以内 | |
| | | | 質量変化率（%） | ±1以内 | ±1以内 | |
| | 柔軟性（℃） | | | -30℃以下 | -30℃以下 | |
| | 引裂強さ（kN/m） | | | 58.8以上（60kgf/cm） | 58.8以上（60kgf/cm） | JIS K 6252 |
| 形状 | | | |  | | — |

**施工例**



河川・堤防などの、のり面遮水工

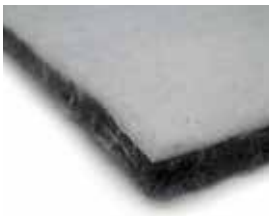
## 河川用吸出し防止材

# FPシート

■ (一財)土木研究センター 性能試験証明書取得:土研セ第664号(FP-10S)



FP-10



FP-10S

### 合繊反毛(化学繊維リサイクル)を使用した河川堤防用吸出し防止材

FPシートは、織布とテキスタイルメーカーなどで発生する合繊反毛をリサイクルした綿を高い密度で絡み合わせた吸出し防止材です。
目詰りしない、耐久性がよい、せん断応力が高いなどの特長からセパレーターや排水材としても利用可能です。

#### 特 長

■ ポリエステルリサイクル綿を主体とするため、耐候性, 耐薬品性, 耐寒・耐熱性に優れています
■ 礫質土・砂質土・粘質土などあらゆる土に対応し、目詰りを起こしません
■ せん断応力が高く破れにくく、静止摩擦力が高いためコンクリートブロックなどを確実に保持し安全性を向上させます

#### 適用例

■ 吸出し防止工・洗掘防止工
■ 分離層材
■ ドレーン層材

#### 施工例





#### 規格・特性

■ 品番・規格

| 品番 | 厚さ (mm) | 密度 (g/cm³) | 耐圧縮性 (%) | 引張強度 (kN/m) | 伸び率 (%) | 透水性 (cm/sec) | 耐薬品性 (不溶解分) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FP-10 | 10 | 0.10以上 | 15以下 | 5以上 | 50以上 | 0.01以上 | 90以上 |
| FP-10S | | 0.12以上 | 12以下 | 10以上 | | | |
| 検査方法 | JIS L 3204 | | | | | | |
| 製造方法 | ポリエステル反毛主原料　PP特殊布　ニードルパンチ式 | | | | | | |

■ 基本性能

| 品番 | 開口径 (mm) | 厚さ (mm) | 化学的安定性 (強度保持率) (%) | 耐候性 (強度保持率) (%) | 静止摩擦係数 | | 透水性 (cm/sec) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 土とシート | コンクリートとシート | |
| FP-10 | 0.09 | 10以上 | 129-88 | 232-184 | 0.84 | 0.63 | $4.26\times10^{-1}$ |
| FP-10S | 0.10 | | 113.2-93.6 | 112.4-98.1 | 0.62 | 0.54 | $1.86\times10^{-1}$ |

## 袋詰め脱水処理(エコチューブ)工法用袋

# ガーディアンバッグ®



### 土の分散や流れ出しを防止しながら脱水を促進します

ガーディアンバッグは、高強力ポリエステル繊維を素材とした透水性のある袋体です。
ガーディアンバッグの持つろ過機能によって、脱水時の排出水をきれいにするとともに、土壌に吸着している環境汚染物質(放射性物質およびダイオキシン類等)を袋内に封じ込めることができます。

#### 特 長

■ 建設機械を利用できるため施工の省力化が可能です
■ 高強度のポリエステル繊維を密に織り上げ、高強度かつ耐久性に優れ、フィルター効果も期待できます
■ 素材がフレキシブルで凹凸地盤にもなじみます
■ あらゆる建設発生土が利用でき、植生が可能です
■ 袋からの排出水の懸濁物質濃度(SS)は非常に小さく、短時間できれいな排出水となります
■ 土壌に強く吸着している環境汚染物質を土粒子や懸濁物質とともに袋内に封じ込めます

#### 適用例

■ のり面補強
■ 多自然型護岸
■ 崩壊のり面等の復旧

#### 施工例



#### 規格・特性

■ ガーディアンバッグの種類

| 処理土壌の種類 | 形式 | 充填方式 | 耐候性 (袋の色) | 袋のタイプ | 容量 | 品番 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一般土壌 | 可搬 | バックホウ | 無 (白色) | 片吊り式 小型袋 | 1m³ | GDB-100 |
| | | ポンプ | | | 1m³ | GDB-100-K |
| | 定置 | ポンプ | | 大型袋 | 任意 | - |
| 放射性物質 (セシウム) 汚染土壌 | 可搬 | ポンプ または バキューム車 | 有 (黒色) | 吊りベルト付き 小型袋 | 1m³ | GDB-1000-BK |
| | | | | | 2m³ | GDB-2000-BK |
| | | | | | 3m³ | GDB-3000-BK |
| ダイオキシン類等の 汚染土壌 | 可搬 | ポンプ または バキューム車 | 無 (白色) | 吊りベルト付き 小型袋 | 1m³ | GDB-1000-WH |
| | | | | | 2m³ | GDB-2000-WH |
| | | | | | 3m³ | GDB-3000-WH |
| | | | | | 任意 | - |
| | | | 有 (黒色) | | 1m³ | GDB-1000-BK |
| | | | | | 2m³ | GDB-2000-BK |
| | | | | | 3m³ | GDB-3000-BK |
| | | | | | 任意 | - |

## 浜崖後退抑止工

# シーガーディアン®

### 砂浜を守り、海岸を守る

シーガーディアンは、国道交通省国土技術政策総合研究所との共同研究により開発された「浜崖後退抑止工」に使用するサンドパックです。袋材は人工芝付き高強度基布で構成されています。



**特 長**

- 高強度ポリエステル製織布に人工芝を一体化させた基布を使用しており耐摩耗性に優れています
- 波浪安定性に優れた大型サンドパックの提案が可能です
- 施工には特殊な機械を必要とせず、施工性に優れています
- 従来のコンクリート構造物に比べて工期短縮が可能です
- 景観に配慮して人工芝の色を変えることが可能です
- 中詰材料に現地の海浜材・養浜材を使用することで、生態系への影響を軽減することが可能です

**適用例**

- 浜崖後退抑止工 ➡ページ 129
- 突堤



基布断面形状

**規格・特性**

| 品番 | SPS-750 |
|---|---|
| 基布引張強度（たて×よこ） | 190×190kN/m |

- 出来型形状：高さ1.5m、幅4.2m、長さ20m

※上記以外の形状についても生産可能です。

- 素材：高強度ポリエステル製織布（黒原着）
  ポリプロピレン製人工芝
  （芝の色は現地の砂に合わせることが可能です。）



人工芝色彩

## 洗掘防止帆布

# バンクマット

### 透水性のある洗掘防止マット

合成繊維シートと溶融亜鉛-10%アルミ合金めっき鉄線を結合し、剛性と耐衝撃性を向上させた二重構造の複合型マットです。



**特 長**

- 上載荷重に対してシートの強度で抵抗し、金網が捨石投入時のシート損傷に抵抗します
- 必要強度によってシートの規格を選定することができます
- 金網の剛性による押さえ効果で波力等によるめくれ上がりを防ぎ、載荷重を均一にシートに伝えることができます

**適用例**

- 消波施設の不等沈下防止
- 傾斜提
- 防波堤の基礎マウンド
- 潜堤の法先の洗掘防止

➡ページ 130

**規格・特性**

■ シート規格

| 品番 | シートタイプ | 厚み (mm) | 質量 ($g/m^2$) | 引張強さ (N/5cm) | 引裂強さ (N) | 伸び率 (%) | 透水係数 (cm/sec) | 材質 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SK-T3 | 織布 | 0.5 | 310 | 5070×5070 | 740×740 | 15×15 | $2.0\times10^{-3}$ | ポリエステル |
| SK-T5 | | 0.9 | 580 | 9150×9150 | 1960×1770 | 15×15 | $3.0\times10^{-2}$ | |
| SK-B6 | 多重布 | 3 | 1200 | 10000×10000 | 3000×3000 | 15×15 | $2.0\times10^{-2}$ | |
| SK-E3 | 多重布 高伸度 | 2 | 1300 | 5070×5070 | 3040×3040 | 110×110 | $3.0\times10^{-2}$ | |
| SK-E6 | | 3.5 | 2300 | 9800×9800 | 6370×6370 | 110×110 | $5.0\times10^{-2}$ | |

■ 金網規格

| 項目 | 線径 (mm) | 引張強さ ($N/mm^2$) | 伸び率 (%) | ねじり回数 | メッキ成分 (Al%) | メッキ付着量 ($g/m^2$) | 材質 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 金網 | 3.2 | 290 | 10 | 26 | 10 | 500 | 亜鉛-アルミニウム合金メッキ鉄線 |
| スポーク | 4.0 | | | 21 | | | |

## 耐候性大型土のう

# ツートンバッグ®

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-060144-V（掲載期間終了）
■ 「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〉性能証明取得品
耐土性証　第1602号（1PF）　第1310号（3PF）
■ 耐候性大型土のう協会 認定品



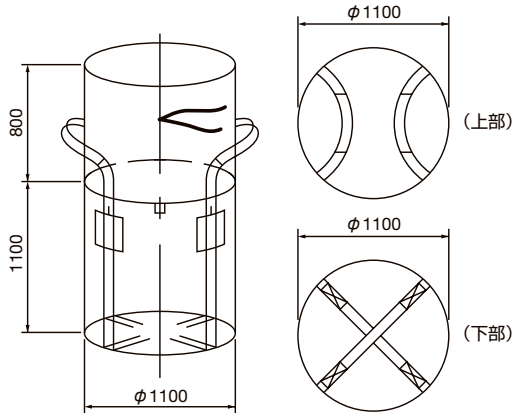
## 災害備蓄用として最適な耐候性大型土のう

ツートンバッグは、従来の大型土のうの耐久性不足や紫外線劣化による破裂などの弱点を解消するために、土木用に開発された耐候性大型土のうです。
台風や大雨にともなう自然災害の復旧工事はもちろん、道路工事中の土留めなどでも効果的に使用できます。

**特 長**

■ 原糸に練り込まれた紫外線吸収剤（カーボンブラック）が化学繊維の紫外線劣化を抑制するため、耐候性に優れています。
■ 容量は1㎥、中詰最大重量は20kNまで投入可能です
■ 耐候性の促進暴露試験（JIS L 1096 耐候性）で1～3年に相当する暴露時間後においても、重量20kNに対し十分な安全率を持つ引張強さを維持しています

■ 寸法図




**適用範囲**

■ 主に、災害復旧事業における応急仮工事及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、仮設土留め構造物、仮護岸工および仮締切工に適用する
(3) 緊急を要する応急工事等にあたっては、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

**規格・特性**

| 品名（対応年数） | 材質 | 寸法　直径×高さ（mm） | 容量（$m^3$） | 最大充填質量 | 吊り点数 |
|---|---|---|---|---|---|
| ツートンバッグ（1 年対応品） | ポリプロピレン | Φ 1100 × 1100 | 1.0 | 2t (20kN) | 4 点吊り |
| ツートンバッグ（3 年対応品） | | | | | |

**施工例**



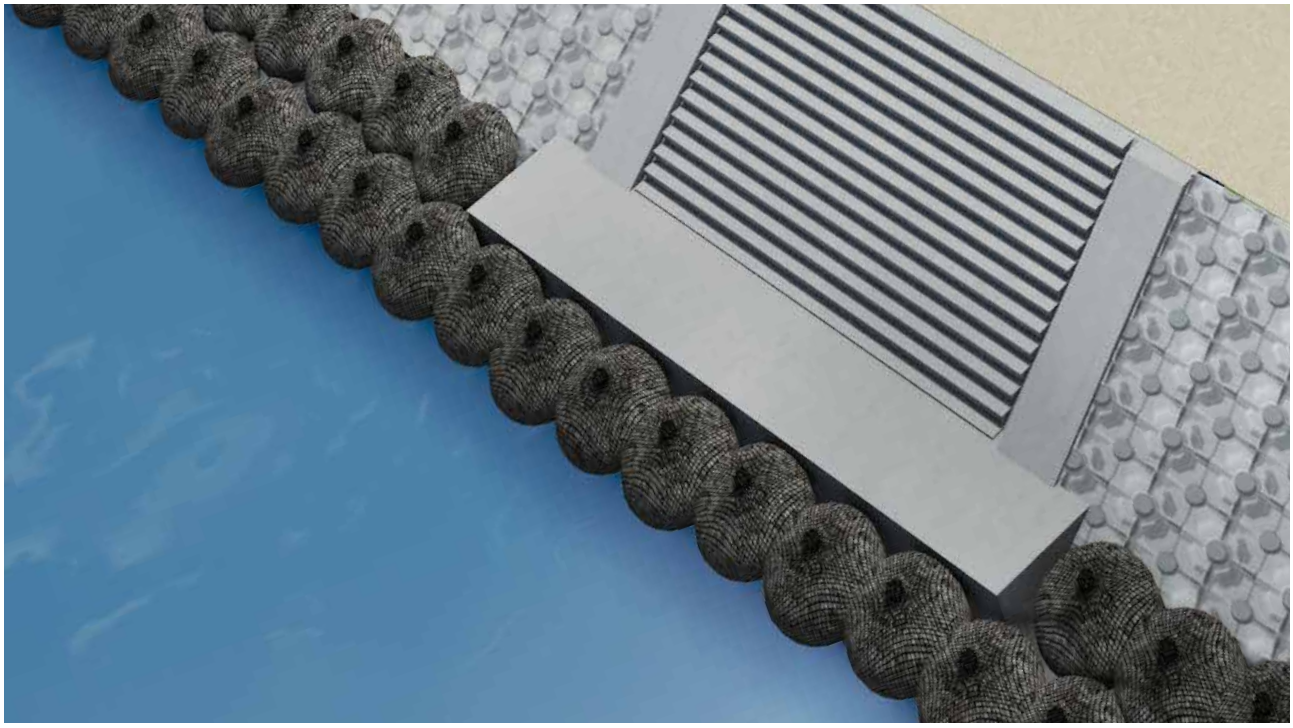
■「耐候性大型土のう」ツートンバッグ性能試験結果一覧

| 項目 | | | 試験方法 | 評価内容 | 性能規定値 | 「耐候性大型土のう」ツートンバッグ（2tBAG） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | BOS-20N-1PF | BOS-20N-3PF |
| 材料に要求される性能［生地］ | 初期強度変形特性 | 初期引張強さ | JIS L 1096 準用 | 強　度 | 袋材　N/cm※ | たて 430以上<br>よこ 340以上 | たて 430以上<br>よこ 340以上 |
| | | | | | 縫製　N/cm※ | 胴部縫製なし | |
| | | 初期伸度 | | 伸び率 | たて　35% 未満 | 13.9 | 14.2 |
| | | | | | よこ　30% 未満 | 13.2 | 13.2 |
| | 耐久性 | 耐候性 | JIS L 1096 準用（8.3）<br>（試験機　JIS B 7753）<br>【紫外線促進暴露】<br>短期 300hr<br>長期 900hr | 強　度 | たて　240N/cm 以上 | 572 | 556 |
| | | | | | よこ　240N/cm 以上 | 412 | 404 |
| | | | | | 縫製　240N/cm 以上 | 胴部縫製なし | |
| | | 定荷重下状態の耐候性試験 | JIS L 1096 準用<br>（試験機 JIS B 7753）<br>吊荷重：8kg/cm | 強　度 | よこ　160N/cm 以上 | 478 | 358 |
| | | | | | 縫製　160N/cm 以上 | 胴部縫製なし | |
| | | 耐薬品性 | JIS K 7114 準用<br>JIS L 1096 準用 | 強　度 | 硫酸（pH2）<br>240N/cm 以上 | 420 | 428 |
| | | | | | 水酸化ナトリウム（pH12）<br>240N/cm 以上 | 426 | 426 |
| | | | | | 塩化ナトリウム<br>240N/cm 以上 | 408 | 440 |
| | | 耐熱性 | JIS Z 1651 準用<br>JIS L 1096 準用 | 強　度 | 240N/cm 以上 | 422 | 434 |
| | | 耐寒性 | | 強　度 | 240N/cm 以上 | 414 | 434 |
| | 耐環境性 | 溶出試験 | 昭和 34 年厚生省告示第 370 号準用 | 溶出・生態 | 有害物質を溶出しないこと | 基準値内 | |
| | 排水・透水性 | 開孔径 | ASTM D 4751 準用 | $O_{95}$ | 1.0mm 程度以下 | 0.118 | 0.212 |
| | | 透水性 | JIS A 1218 準用 | 透水係数 | 1.0 × $10^{-2}$cm/s 以上 | 1.11 × $10^{-2}$ | 1.15 × $10^{-2}$ |
| 材料に要求される性能［吊りベルト材］ | 初期引張強度 | 引張強さ | JIS D 4604 準用<br>JIS L 1096 準用<br>（試験機　JIS B 7753） | 強　度 | ― kN/ 本※ | 34 以上 | 34 以上 |
| | 耐久性 | 耐候性 | | | 30kN/ 本以上（4 点吊り） | 41.6 | 36.0 |
| | | 耐熱性 | JIS Z 1651 準用<br>JIS D 4604 準用 | 強　度 | 30kN/ 本以上（4 点吊り） | 41.8 | 40.7 |
| | | 耐寒性 | | 強　度 | 30kN/ 本以上（4 点吊り） | 42.4 | 41.7 |
| 土のうに要求される性能［袋体］ | 中詰め構造 | 圧縮強度特性 | 「耐候性大型土のう積層工法」設計・施工マニュアル<br>性能評価試験 | 圧縮強度 | 200kN/$m^2$ 以上 | 305 | 299 |
| | | 摩擦特性 | | 摩擦係数 | 袋体と袋体　0.5 以上 | 0.62 | 0.62 |
| | | | | | 土と袋体<br>（礫質土）0.6 以上<br>（砂質土）0.5 以上<br>（粘性土）0.4 以上 | 0.84<br>0.71<br>0.82 | 0.84<br>0.71<br>0.82 |
| | | 吊上げ吊下ろし特性 | | 損傷の有無 | 所定の繰返し回数（10 回）後に吊上げ材、生地の亀裂・損傷等により、中詰材がこぼれださないこと | 適　合 | |
| | | 衝撃落下特性（耐衝撃性） | | 損傷の有無 | 所定の落下回数（3 回）後に生地の亀裂・損傷等により、中詰材がこぼれださないこと | 適　合 | |
| | | 形状保持特性 | | 形状寸法 | 形状（高さ、直径）が満足されること<br>直径 1.1m ± 6% | 適　合 | |
| | | | | | 高さ 1.0m ± 6% | 適　合 | |
| 使用材料 | | | | | 生地（胴部） | ポリプロピレン PP 黒 | |
| | | | | | 生地（底部） | ポリプロピレン PP 黒 | |
| | | | | | 吊りベルト | ポリプロピレン PP 黒 | |

※：袋材の生地、吊り上げ材の製造時の品質管理強度で、個別に定められた基準値。

# 根固工

## 河川護岸や橋脚基礎部分の洗掘を防止します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 護岸や橋脚の基礎部などを覆うことにより、洗掘を防止します。施工性に優れた「ボトルユニット」, 太い網地を使用した高強度の「パワフルユニット」, 形状保持に優れた「ファイバーユニット箱型（CUBE）」を取り揃えています。「ボトルユニット」「パワフルユニット」「ファイバーユニット箱型（CUBE）」は、根固工に必要な屈撓性があり、河床変動への追従性に優れています。また、施工も容易に行うことができ、作業速度の向上がはかれ、施工期間の短縮が可能となります。 |

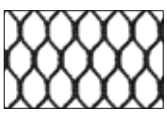


### 海岸の仮設道路に採用

仮設道路に消波ブロックと併用して
パワフルユニットが採用されました。

茨城県　国道6号旭高架
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「パワフルユニット」
- 概算使用数量（袋）：5000





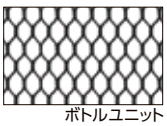
パワフルユニット
➡ページ 106



## 護岸の根固めとして採用

口絞り部(結び目)が突出せず、
漂流物が引っ掛かりにくい形状
が評価され採用されました。





ボトルユニット

➡ページ 105

米代川仁鮒地区護岸工事
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算使用数量(袋)：1590



## 鉄道の橋脚根固めとして採用

三重県 紀勢本線赤羽川B災害復旧
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算施工延長(m)：30
- 概算使用数量(袋)：150



## 鉄線ふとんかごの代わりに採用

福井県 (県単)通常砂防工事
(県単)砂防災害防止工事合併工事
- 適用製品：ジオテキスタイル製ふとん篭
「ファイバーユニット箱型(CUBE)」
- 概算施工延長(m)：20
- 概算使用数量(袋)：20



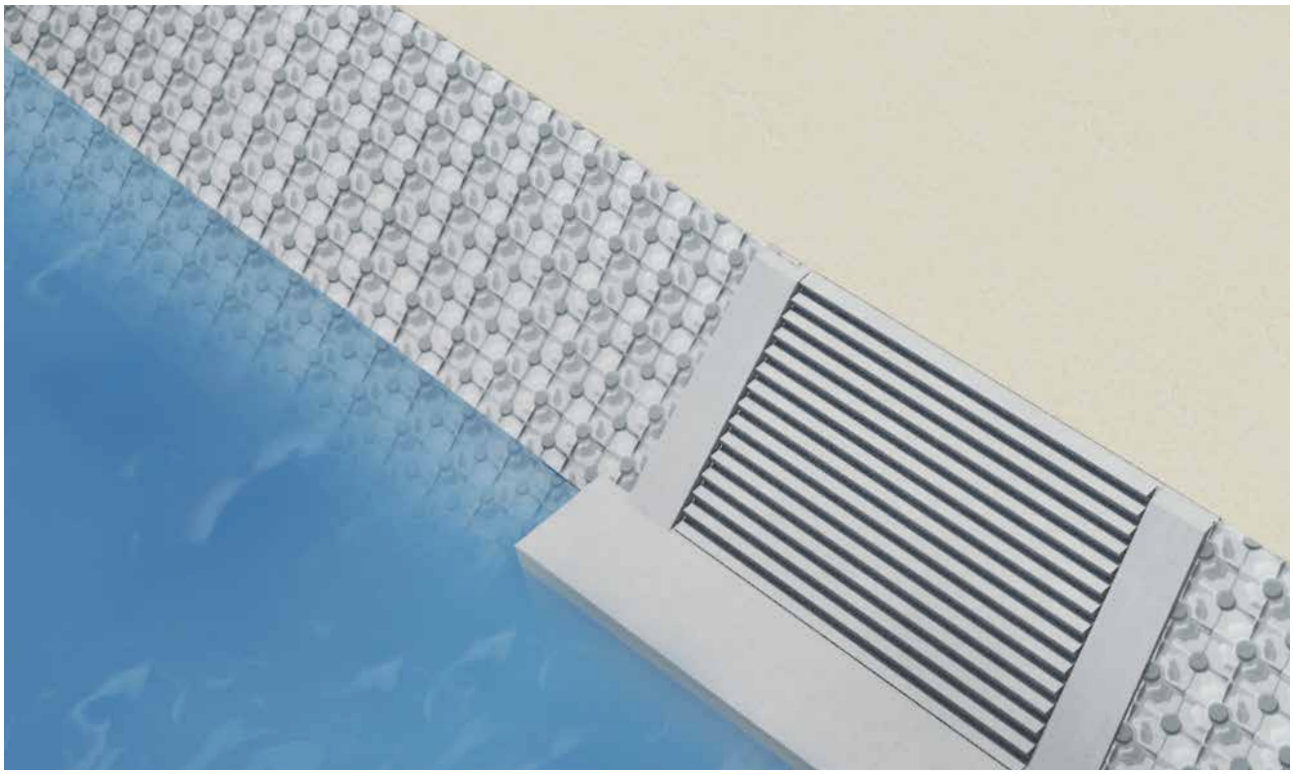
ファイバーユニット箱型
(CUBE)

➡ページ 107

# のり覆工
# シート系

主に設計流速 3～4m/s 以下に対応

## 地盤追従性に優れた材料でのり面を守ります



概　要

シート系護岸は、フレキシブルな素材で地盤追従性に優れたブロックマット「シビックマット」，経済的な施工が行える護岸用ジオテキスタイル「メッセル」の2種類を取り揃えています。
「シビックマット」は、ブロックとフィルターシートが一体となっており、スピーディーな施工が可能です。「メッセル」は、植生根を通根させることで、護岸の補強効果を発揮します。





メッセル ➡ページ 111

### 他工法と比較し圧倒的に優れた経済性

さまざまな護岸工が検討された中、抜群の経済性が決め手となり、護岸用ジオテキスタイル「メッセル」を用いたシート系ののり覆工が採用されました。メッセルは柔らかい素材であるため、不陸のある地盤にも容易な敷設が可能になります。施工6ヵ月後には植生が繁茂しました。

群馬県 寺沢川改修工事
- 適用製品：ジオテキスタイル護岸材「メッセル」
- 最概算施工延長(m)：50
- 概算使用数量(㎡)：800



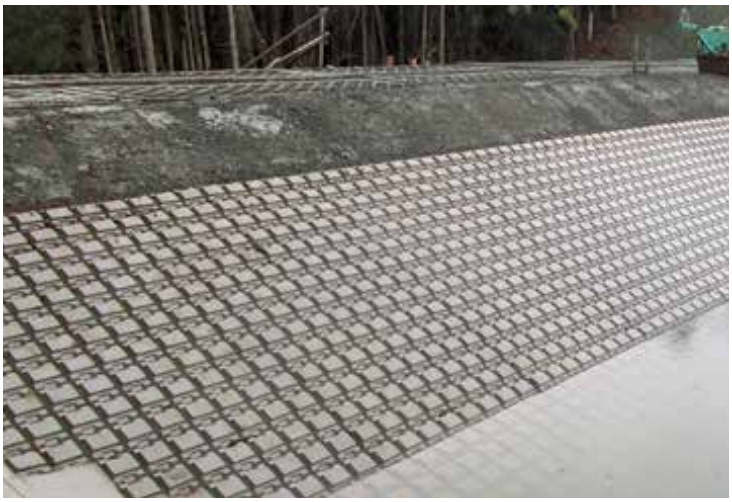
## 農業用水路の護岸整備に採用

九州北部では稲作に必要な水を確保するため、用水機能と貯水機能を兼ね備えたクリーク（農業用水路）が発達してきました。現在、これらのクリークにおけるのり面の一部は崩壊が進行しており、その整備事業にブロックマットが採用されました。地元住民がクリークの水を利用することも多いため、階段タイプも併用しました。

福岡県 クリーク防災機能保全対策事業筑後西部前期地区水路工事
- 適用製品：河川護岸用ブロックマット「シビックマット」
- 概算施工延長(m)：320
- 概算使用数量(㎡)：1800

## 農業用ため池ののり面侵食対策に採用

石川県 平成28年度老朽ため池整備事業 前波地区洪水吐工事
- 適用製品：河川護岸用ブロックマット「シビックマット」防草・防災タイプ
- 概算使用数量(㎡)：560





シビックマット ➡ページ 109



## 災害復旧で使用された事例

2015年9月に発生した「平成27年9月関東・東北豪雨」に伴い、再度、同程度の豪雨が発生しても災害が起こらないように『鬼怒川緊急対策プロジェクト』として河川整備、漏水対策、河道掘削等が行われました。河川整備として堤防の嵩上げ、拡幅を短期間で行う必要があったため、広範囲を迅速に施工できるようにシビックマットが堤防の侵食対策工として採用されました。

H27激特・前河原築堤工事
- 適用製品：河川護岸用ブロックマット「シビックマット」

# のり覆工
# かご系

主に設計流速 5m/s 以下に対応

## 鋼製のふとんかごが使用できない
## 汽水域などでも威力を発揮します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 繊維製品のため、錆や腐食の心配がなく、鋼製のふとんかごが使用できない汽水域などで威力を発揮します。施工性に優れた「ボトルユニット」，太い網地を使用した高強度の「パワフルユニット」，形状保持に優れた「ファイバーユニット箱型（CUBE）」を取り揃えています。 |







ファイバーユニット箱型
（CUBE）
➡ページ 107

### 地すべり対策工事でのり面補強に採用

降雨によって表層すべりが生じたのり面において、復旧を目的とした工事で採用されました。桃が栽培されている畑ののり面であり、人の往来も多いため、鉄線により人がけがをすることが懸念される鉄線かごではなく、より安全なジオテキスタイル製のファイバーユニット箱型（CUBE）が選ばれました。

岡山県 単県地すべり対策工事（平成17年度）
- 適用製品：ジオテキスタイル製ふとん篭「ファイバーユニット箱型（CUBE）」
- 概算施工延長（m）：14
- 概算使用数量（袋）：70

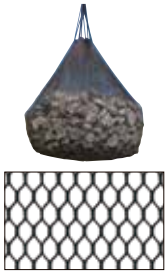


## 酸性の湖沼で錆・腐食に強いボトルユニットを採用

酸性湖沼かつカルデラ湖である田沢湖の内周道路の護岸崩壊の改修に、錆びない・腐らない資材として、全面的に袋詰め玉石工が採用されています。県立公園内であるため、ボトルユニットの上に自然石張りネット「がんぐりまっと」を用いて被覆し、景観へ配慮しています。

秋田県 田沢湖
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算施工延長(m)：5000(継続中)
- 概算使用数量(袋)：10,000以上

※平成13年度より継続中



ボトルユニット
➡ページ 105



パワフルユニット
➡ページ 106



## 切回し水路の護岸として採用

静岡県 大井川
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算施工延長(m)：400
- 概算使用数量(袋)：3300



## 緩勾配から急勾配への擦り付けが容易

宮崎県 石崎川災害復旧工事
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算施工延長(m)：40
- 概算使用数量(袋)：160

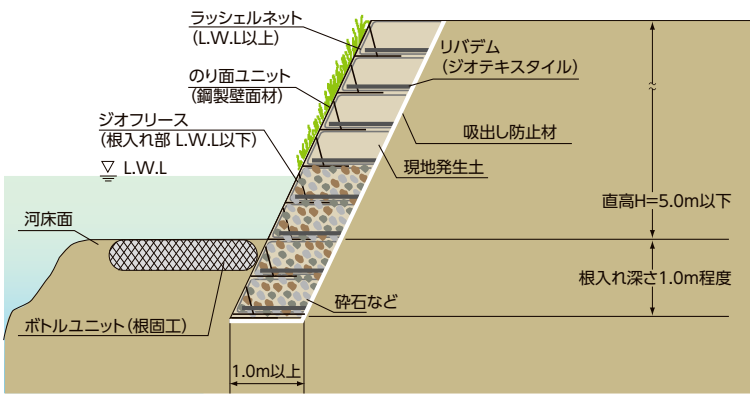
# 護岸工
# 補強土系 （リバデム工法） 主に設計流速 6m/s 以下に対応

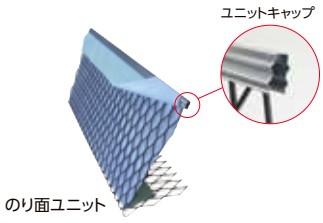
## 現地発生土を利用して緑化型急勾配護岸を構築します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 補強土工法のノウハウを活かし、土とジオテキスタイルを用いて急勾配の護岸を構築する工法です。従来のコンクリート系護岸や石系護岸とは異なり、現地発生土を用いることで自然生態系の復元・創出のほか、二酸化炭素の削減など環境負荷の低減にも効果が期待できます。 |

• 構造断面図






敷設状況





## 軟弱地盤に対応した補強土水路

日本海東北自動車道新設工事の際に、近隣水田への用水路を整備する必要があり、従来工法の間知ブロックと比較検討の結果、緑化可能で軟弱地盤へも適用できるリバデム工法が採用となりました。

秋田県 松ヶ崎地区付替水路工事
- 適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「リバデム」
- 壁面高さ(m)：2.5
- 概算施工延長(m)：200
- 概算壁面積(㎡)：1600



リバデム ➡ページ 111



## 森林公園内の小河川護岸に

豪雨によって崩れた小河川におけるのり面をリバデムで復旧した事例です。根固工として、のり尻にボトルユニットを設置しました。

兵庫県 農林施設奈佐森林公園災害復旧工事
- 適用製品：盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「リバデム」
- 壁面高さ(m)：4.5
- 概算壁面積(㎡)：180

# 護床工

## 河川構造物の上下流の局所洗堀を防止します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 護床工の中でも、屈撓性構造が求められる区間に最適です。施工性に優れた「ボトルユニット」，太い網地を使用した高強度の「パワフルユニット」，形状保持に優れた「ファイバーユニット箱型（CUBE）」を取り揃えています。予測しきれないような上下流の河床変動に追随できるような屈撓性構造となっているため、局所洗掘の防止に役立ちます。 |







ファイバーユニット箱型（CUBE）
➡ページ 107

### 一時的な護床工として採用

河川の拡幅工事にともない、落差工下流部の洗堀対策としてファイバーユニット箱型（CUBE）を設置しました。また、工事期間中の仮設時においても使用するため、転用が容易にでき、コスト縮減をはかることができました。

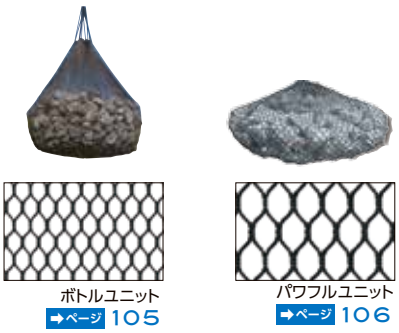
神奈川県 和泉川改修工事
- 適用製品：ジオテキスタイル製ふとん篭「ファイバーユニット箱型（CUBE）」
- 概算使用数量（袋）：70



## 川幅のある河川で護床ブロックの上下流側に設置

護床ブロックの上下流に局所洗掘防止の目的で、約10mの範囲にボトルユニットを設置しました。流速が速いため、連結ロープを用いてボトルユニット同士を連結し群体構造としています。

兵庫県 武庫川床固めブロック設置工事
- 適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算使用数量（袋）：400



ボトルユニット
➡ページ 105

パワフルユニット
➡ページ 106



## 橋脚周り根固工および護床工として採用

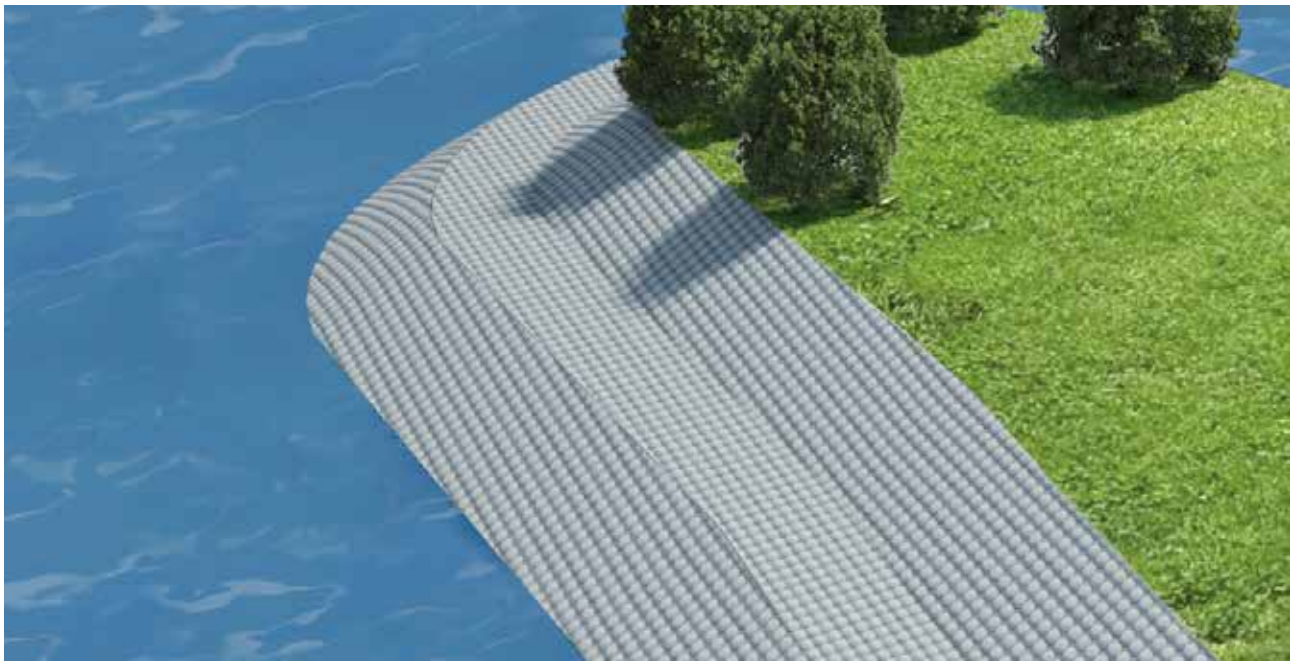
新設の橋脚の根固工および、上下流の局所洗掘を防ぐための護床工としてボトルユニットを設置しました。流れに対して安定性を向上させるために、袋体同士を連結しました。また、袋材の中詰材間に砂や砂礫が堆積したことにより、袋材が植生基盤となり、周辺環境に調和しています。





# 布製型枠工

## フレキシブルな繊維製マットが
## 地盤の凹凸によくなじみます



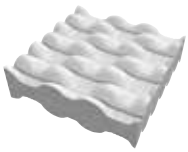
概　要

モデムは、化学繊維を使用したのり覆い工用の布製型枠です。二重構造の布製型枠内に、流動性モルタルまたはコンクリートを充填し、版状のコンクリート構造体を形成します。標準型と排水型の2タイプがあります。
布製型枠は軽量で運搬が容易なので、広範囲の面積を一度にかつ安全に被覆施工できます。

**モデム標準型**（レギュラータイプ：R）

二重構造の間に材料を注入し、版状のコンクリート層を形成することで、容易に現場において遮水層※を構築できます。
※現場打ちコンクリートの水密性に準じます

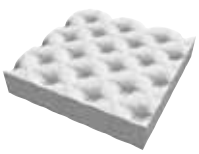
➡ページ 108



**モデム排水型**（ドレーンタイプ：D）

一定間隔で配置した一重構造の排水（ドレーン）部が、背面の被圧水を排出することで、土砂の流出を防ぎ、地盤を安定させる効果があります。

➡ページ 108





高速道路のり面保護工事

高速道路高架下の防草を目的として、
標準型のモデムを使用しました。

静岡県 第二東名高速道路 藤枝（その2）工事
- 適用製品：布製型枠「モデム」標準型 MM-50R
- 概算使用数量（m²）：8600



## 造成地のり面保護工事

他工法と比較検討の結果、経済性・施工性の
良さから布製型枠が採用されました。

北海道 富川地区防災林造成工事
• 適用製品：布製型枠「モデム」標準型・MM-100R
• 概算使用数量(m²)：1600



## 農業用ため池のり面保護工事

福井県 平成25年度 農村漁村活性化
プロジェクト支援交付金平等地区 第4号工事
• 適用製品：布製型枠「モデム」排水型 MM-100D
• 概算使用数量(m²)：815



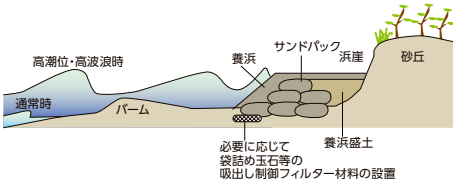
## 流路工・三面水路工

プレキャスト側溝では対応できない箇所に
布製型枠が採用されました。
水路底盤の段差にもよくなじんでいます。

富山県 能越道 宇波・脇改良他工事
• 適用製品：布製型枠「モデム」標準型 MM-200R
• 概算使用数量(m²)：405

# 浜崖後退抑止工

## 国土交通省国土技術政策総合研究所との共同研究により開発されました




※国土交通省国土技術政策総合研究所より、
国総研資料第745 号「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」が発刊されました。
(http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn0745.htm)



**概　要**

サンドパック（シーガーディアン）とその背後に行う養浜（ようひん；人工的に砂浜に砂を供給すること）盛土と一体となって、砂丘が崖状に侵食する浜崖（はまがけ）の後退を防止又は抑制する工法です。本工法により浜崖背後の砂丘を保全でき、砂丘が有する防護機能や塩害・飛砂の抑制機能の発揮を助けます。







日本唯一の渚ドライブウェイの千里浜で
高波浪時の砂流出防止として
シーガーディアンが使用されました。

石川県千里浜海岸（試験施工）



宮崎海岸の浜崖後退抑止工（延長2.7km）
で使用されました。

宮崎県宮崎海岸



シーガーディアン

➡ページ 114

# 洗掘防止工

## 透水性、安定性があり、
## 不同沈下防止や洗掘防止など拘束効果を発揮します

概　要　バンクマットは、透水性のある洗掘防止マットです。消波施設の不同沈下防止や潜堤の法先の洗掘防止など、バンクマットを敷設することで港湾施設の安定化を図る工法です。





バンクマットの金網部が、
投入される捨石からシート部を保護します。

東京都　護岸整備工事
- 適用製品：洗掘防止帆布「バンクマット」SK-300
- 概算使用数量：5900㎡



バンクマットが
被覆石の洗掘防止に寄与します。

神奈川県　防衛大学校　護岸改修工事
- 適用製品：洗掘防止帆布「バンクマット」SK-300
- 概算使用数量：400㎡





バンクマット
➡ページ 114

# 仮設工

## 仮締切堤や仮設道路を
## 迅速に構築することが可能です

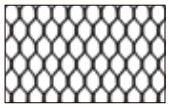


概　要

仮設道路などの構築には、簡単に設置・撤去ができる「ツートンバッグ」,「ボトルユニット」,「パワフルユニット」が威力を発揮します。「ツートンバッグ」は、従来の大型土のうでは不可能であった1～3年の長期間の設置にも耐えることが可能であり、経済的に優れた仮設構造物を構築します。「ボトルユニット」「パワフルユニット」は、追従性に優れているため、不陸のある地盤への設置や水中施工が必要な場合に適しています。

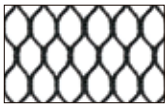


ツートンバッグ
➡ページ 115





ボトルユニット
➡ページ 105





パワフルユニット
➡ページ 106



**ツートンバッグ**

### 仮締切として使用し転用も可能

橋梁撤去工事のため、橋脚周りに締切工として使用した事例。
右岸側撤去後、左岸側に転用しました。

・適用製品：耐候性大型土のう「ツートンバッグ」



**BUウォール工法（ボトルユニット）**

### トラックが通行できる仮設道路を構築

バイパスの橋脚工事の工事用仮設道路に、敷設・撤去が簡単な上に、塩害に強いボトルユニットが採用されました。砂浜上の仮設道路として数年間使用されました。

茨城県 旭仮築堤 その3工事
・適用製品：袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」　・概算使用数量（袋）：5000

# BUウォール工法

## 袋型根固め工法用袋材を利用した仮設構造物構築工法です

■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号 : KT-170101-A

概　要

BUウォール工法とは、「ボトルユニット」、「パワフルユニット」を利用して仮設道路などの仮設構造物を構築する工法です。「ラブルネット積層工法」設計・施工マニュアル((一財)土木研究センター発行)に準拠した工法です。





**BUウォール工法(ボトルユニット)+ツートンバッグ**

### 仮設構台に採用

ボトルユニットとツートンバッグを用いた仮設構台の実績です。災害復旧にあたり「最短の施工日数」「撤去の効率化」「経済性」の3点をクリアするツートンバッグをアデムで巻き込むという方法を提案し、更にスタビランカを設置することによりクレーン荷重に耐えられる強固な構造としました。



福島県 国道252号二本木橋災害復旧事業
- 適用製品: 耐候性大型土のう「ツートンバッグ(品番:BOS-20N-3PP)」　・概算使用数量(袋): 500
- 適用製品: 袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット(品番:SBU-20-H)」　・概算使用数量(袋): 100
- 適用製品: 盛土・地盤補強用ジオテキスタイル「アデム(品番:HG-80)」　・概算使用数量(㎡): 4000
- 適用製品: 高強度ジオテキスタイル「スタビランカ(品番:150/45)」　・概算使用数量(㎡): 150



**BUウォール工法(ボトルユニット)**

### 設置・撤去を3回繰り返す仮設道路に採用

本橋梁架け替え工事は3年間かけて行う予定となっていたため、出水期(6月～10月)の河川流下能力確保が問題となりました。この問題を解決するため、設置後の移動・転用が可能なボトルユニットを採用。出水期には仮設デッキを一時撤去し再設置するという工程を、工事が終わるまで3回繰り返し行うことが可能になりました。

茨城県 新石下橋架け替え工事下部工
- 適用製品: 袋型根固め工法用袋材「ボトルユニット」
- 概算使用数量(袋): 1200



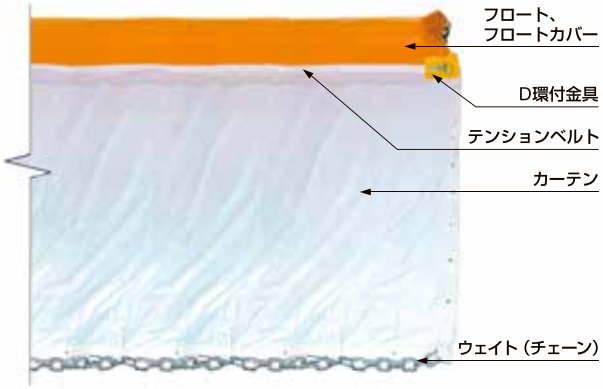
ボトルユニット
➡ページ 105



パワフルユニット
➡ページ 106

汚濁防止膜

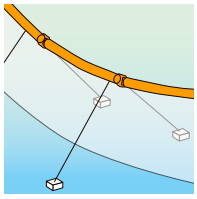
# OKシルトフェンス




## 河川・港湾工事において
## 濁りの拡散を防止する
## バリエーション豊かな汚濁防止膜

OKシルトフェンスは、港湾・海岸・河川・湖沼等での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。ポリエステル製カーテンが、土砂等による濁りの拡散を防ぎます。販売とレンタルがあり、使用期間に応じた選択ができます。

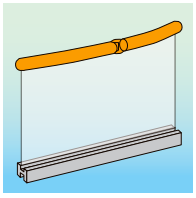
**特 長**


固定式垂下型

### OKシルトフェンス固定式垂下型

最も多く用いられているタイプ。フロート形状および径は、使用環境に応じた選択が可能です。PVCターポリンでフロートを被覆し、伸縮率の少ない補強ベルトの使用、確かな縫製技術などにより、ワンランク上の強度や耐久性を実現しています。

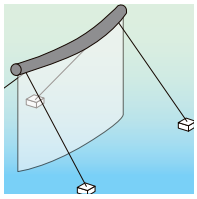
[主な設置場所]
護岸・施設工事中の港湾、海岸、河川、湖沼など


固定式自立型

### OKシルトフェンス固定式自立型

水底のH鋼にカーテンを固定し、水中で自立。主に水深15m以上の土木工事で使用され、水底付近で発生する汚濁の拡散を防ぎます。垂下型と組み合わせることで、より高い汚濁拡散防止効果を得られます。

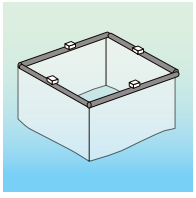
[主な設置場所]
水深15m以上の大型港湾など


浮沈式垂下型

### OKシルトフェンス浮沈式垂下型

ゴム製フロートへの空気の注入・排出で、フェンスを浮上・沈下。工事船舶の出入りを可能にするのはもちろん、台風などの悪天候時には沈下させフェンスの損傷を防ぎます。

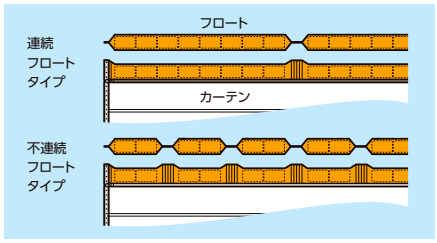
[主な設置場所]
工事船舶の出入りが多い港湾・海岸など


グラブ枠型

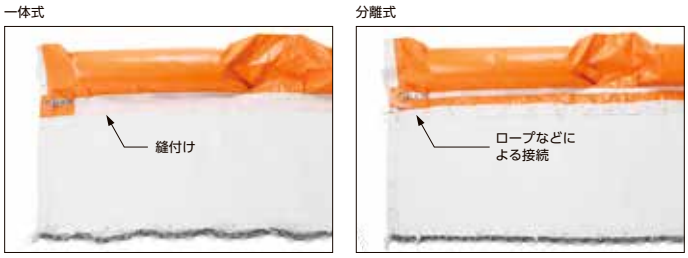
### OKシルトフェンスグラブ枠型

浚渫工事で使われるグラブ船専用のシルトフェンス。広範囲の工事でも移動しながら汚濁拡散防止ができ、桟橋や橋脚基部に設置すれば洗掘防止にも効果があります。

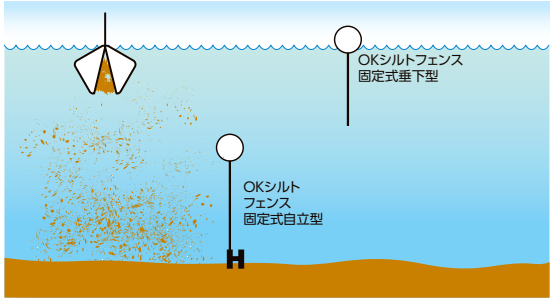
[主な設置場所]
浚渫・捨石工事中の港湾、海岸、河川、湖沼、桟橋、橋脚基部など



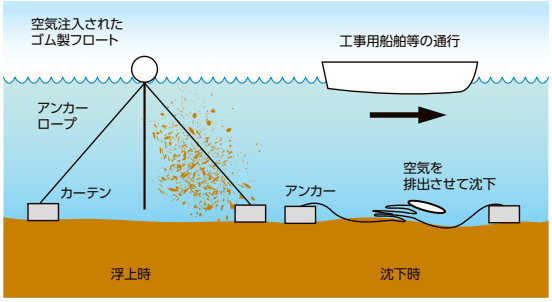
固定式垂下型　フロート形状



固定式垂下型　フロートへのカーテン接続方法



固定式自立型・固定式垂下型　組み合わせ設置例



浮沈式垂下型　浮上時・沈下時

規格・特性

## ■ OKシルトフェンス固定式垂下型

| 品番 | カーテン | | | フロート | | | フロートカバー | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 規格(No.) | 引張強さ(N/3cm) | 素材 | 形状 | 径(mm) | 素材 | 厚さ(mm) | 引張強さ(N/3cm) | 素材 |
| OKS-300 | 300 | 3040以上 | ポリエステル | 不連続型 | φ300 | 発泡ポリスチレン | 0.7～0.9 | 1350～1961以上 | PVCターポリン |
| OKS-300B | 300 | 3040以上 | | 連続型 | φ300 | | 0.7～0.9 | 1350～1961以上 | |
| | 500 | 5490以上 | | | | | 0.7～1.0 | 1350～2941以上 | |
| OKS-400 | 300 | 3040以上 | | | φ400 | | 0.7～1.0 | 1350～2941以上 | |
| | 500 | 5490以上 | | | | | 0.7～1.0 | 1350～2941以上 | |
| OKS-600 | 500 | 5490以上 | | | φ600 | | 0.7～1.0 | 1350～2941以上 | |
| | 800 | 8340以上 | | | | | 0.7～1.0 | 1350～2941以上 | |

| 品番 | 接続部およびアンカー取付部(D環付金具部) | | テンションベルト | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 径(mm) | 引張強さ(kN) | 厚さ×幅(mm) | 引張強さ(kN) | 素材 |
| OKS-300 | φ12 | 44.1以上 | 3×50 | 50.0以上×2本(両面) | ポリエステル |
| OKS-300B | φ19 | 100.0以上 | 3×100 | 117.6以上×2本(両面) | |
| OKS-400 | φ19 | 100.0以上 | 3×100 | 117.6以上×2本(両面) | |
| OKS-600 | φ25またはφ30 | 176.5以上 | 3×150 | 176.5以上×2本(両面) | |

※カーテン中ほどの耐圧フロートの働きにより、干潮時に展張部がたるまず損傷を抑えられる中間フロートタイプ(OKS-300M～600M)もご用意しています
※より強度に優れた特注型(OKS-600特注型・1点係留方式、OKS-600特注型・2点係留方式)もご用意しています　※規格・仕様のご指定にもお応えできます

## ■ OKシルトフェンス固定式自立型

| 品番 | カーテン | | | フロート | | | 接続部およびアンカー取付部(D環付金具部) | | テンションベルト | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 規格(No.) | 引張強さ(N/3cm) | 素材 | 径(mm) | 素材 | カバー材質 | 径(mm) | 引張強さ(kN) | 引張強さ(kN) | 素材 |
| OKS-300H | 300 | 3040以上 | ポリエステル | φ300 | 発泡ポリスチレン | PVCターポリン | φ12～19 | 44.1以上～100.0以上 | 50～117.6×2本(両面) | ポリエステル |

※OKシルトフェンス固定式自立型は受注生産品です

## ■ OKシルトフェンス浮沈式垂下型

| 品番 | カーテン | | | フロート | | テンション部(下ヒレ部引張強さ) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 規格(No.) | 引張強さ(N/3cm) | 素材 | 径(mm) | 素材 | 引張強さ(kN) | 素材 |
| OKS-400SI | 300 | 3040以上 | ポリエステル | φ400 | 合成ゴム | 100.0以上 | 合成ゴム |
| | 500 | 5490以上 | | | | | |
| OKS-600SI | 500 | 5490以上 | | φ600 | | 200.0以上 | |
| | 800 | 8340以上 | | | | | |

※OKシルトフェンス浮沈式垂下型は受注生産品です

## ■ OKシルトフェンスグラブ枠型

| 品番 | カーテン | | | 接続部およびアンカー取付部(D環付金具部) | 補強ベルト | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 規格(No.) | 引張強さ(N/3cm) | 素材 | 径(mm) | 引張強さ(kN) | 素材 |
| OKS-G | 300～800 | 3040以上～8340以上 | ポリエステル | φ12 | 30～60×2本(両面) | ポリエステル |
| OKS-Pi | | | | | | |

※OKS-Gはグラブ枠用、OKS-Piは橋脚用です　※OKシルトフェンスグラブ枠型は受注生産品です


固定式垂下型


浮沈式垂下型


固定式自立型


グラブ枠型

# OKシルトフェンス

施工例





水面フロート自立式・Wフロート+
中間フロート付（特殊加工）



固定式垂下型（不連続）OKS-300



固定式垂下型（連続）OKS-600



固定式垂下型（連続）OKS-300B



固定式垂下型（連続）OKS-400

流出油拡散防止フェンス

# OKオイルフェンス

■ 海洋汚染防止法 適合品
■ 国土交通省型式承認品


OK-100-M


OK-100S

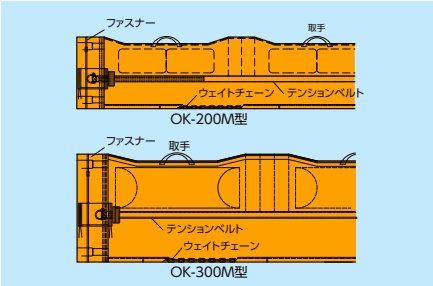

OK-150


OK-200M

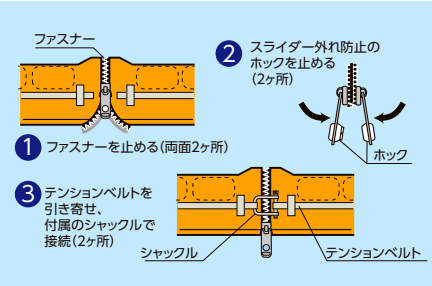

OK-300M

## 海洋環境の油汚染を防止
## 型式承認を受けたタイプもラインアップ

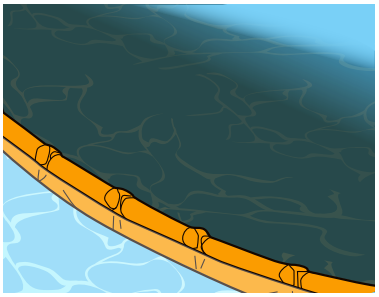
OKオイルフェンスは、製油所，油槽所などの油保管施設、タンカーおよび係留施設における流出油の拡散を防止、回収するフェンスです。発泡体の浮体部を収納したスカートは、耐候性・耐油性に富んだPVCターポリン製で、高い耐油性を発揮します。OKオイルフェンスは、日本初の国家石油備蓄基地である“むつ小川原石油備蓄基地”で採用され（OK-600：延長1200m）、以来その信頼性が評価されています。
また、油流出事故などの処置および防備のための油吸着シート（「スプリトップ 油吸着シート」→144）も取扱っています。



法令A型・B型の形状



OKオイルフェンスの接続方法



**特 長**

OKオイルフェンスは、国土交通省から型式承認を受けた法令A型およびB型、緊急用や常設用などのラインアップをご用意しています
従来より標準仕様においても、型式基準値を大きく上回る素材を採用し信頼を得ています。また、自社工場生産であるため、使用環境、ユーザーのご希望により、補強、改良等特注品の対応も可能です

**適用例**

■ 油所・油槽所などの油保管施設、タンカーおよびその係留施設付近の港湾・海岸、事故により油が流出した現場など

**規格・特性**

■ OKオイルフェンス品番・規格

| | 品番 | フロート径（mm）以上 | 水面下（mm）以上 | 長さ（m） | 質量*3（kg/ スパン） | 梱包寸法*3 縦×横×高さ（cm） | 接続方法*2 | 用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OK-100-M | 100 *1 | 200 | 20 | 22 | 55 × 70 × 40 | B | 簡易型・緊急用 |
| | OK-100S | 100 *1 | 200 | | 23 | 55 × 70 × 40 | B | |
| | OK-150 | 150 | 300 | | 38 | 65 × 100 × 65 | B | |
| | OK-200M | 200 | 300 | | 60 | 110 × 85 × 85 | F | 法令 A 型 |
| | OK-300M | 300 | 400 | | 72 | 115 × 150 × 95 | F | 法令 B 型 |
| 以下受注生産品 | OK-300L *3 | 300 | 400 | | 82 | 125 × 120 × 95 | F | 法令 B 型 |
| | 充気式 OK-300AIR | 300 | 400 | | 70 | 70 × 120 × 30 | F | |
| | OK-400 | 400 | 500 | | 150 | | B | 常設用 |
| | OK-450 | 450 | 700 | | 200 | | F | 準 C 型 |
| | OK-600 | 600 | 800 | | 240 | | F | 準 D 型 |

*1 :OK-100-M,OK-100Sのフロートは、50mm幅×100mm高さ×550mm長さの直方体です。
策としてフロート部側面に保護ベルトが付いています。
*2 :B=ボルトナット止メ方式 F=ファスナー式
•質量および梱包寸法は参考値です。
*3：OK-300Lは、フロート部の擦れ防止対
•全品番標準長さは、20mです。
•上記規格以外の特注品については、お問い合わせ願います。

**施工例**


充気式



## 河川用流出油拡散防止フェンス（ボトムテンションタイプ）

# OKオイルフェンスBT


OK-150BT


OK-200BT


OK-300BT

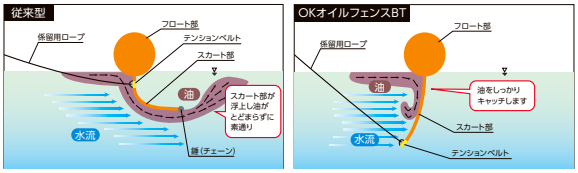
■ 国土交通省型式承認品

## 流水のある場所に最適
## 軽量で少人数で扱えるボトムテンションタイプ

流れのある場所やか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をシャットアウトし、
せき止め効果を発揮します。

**特 長**

- ■ ボトムテンション：係留ロープがスカート下端部を保持する構造。流れによるスカートの浮上がなく、捕らえた油等を逃しません
- ■ ノンウェイト：ウェイトチェーンが無いため軽量で、運搬や保管が容易です。更に錆による劣化の心配がありません
- ■ 設置・撤去の施工性：緊急を要する時は、少人数で扱えるためスピーディな対応が可能です




**施工例**



**規格・特性**

■ OKオイルフェンスBT品番・規格

| 品番 | フロート径（mm）以上 | 水面下（mm）以上 | 長さ（m） | 質量*2（kg/20m） | 梱包寸法*2 縦×横×高さ（cm） | 接続方法 | 用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OK-150BT10 | 150 | 200 | 10 | 12 *1 | 65 × 100 × 35 | B | 簡易型・緊急用 |
| OK-150BT20 | 150 | 200 | 20 | 24 | 65 × 100 × 65 | B | 簡易型・緊急用 |
| OK-200BT | 200 | 300 | | 35 | 85 × 135 × 65 | F | 簡易型 |
| OK-300BT | 300 | 400 | | 50 | 115 × 155 × 95 | F | 法令 B 型 |

*1：OK-150BT10の質量は10m物の重さです。 *2：質量および梱包寸法は参考値です。

*規格・仕様については、使用環境に合わせ特注品生産も可能です。
*接続方法：B=ボルトナット止め方式、F=ファスナー方式
*付属品　係留用ロープ　φ12mm×10ml　2本、シャックルS-16　2個
*従来型とOKオイルフェンスBTとの接続は可能です（OK-200BTとA型、OK-300BTとB型）
*ボトムテンション効果をより発揮するための専用アダプターもご用意しています。価格詳細等お問い合わせ願います。
*係留の際はより効果を発揮させるため、下端部の両端を繋いでください。

■ 法令対応品番規格抜粋

| 型式 | 型式番号 | 品番 | 引張強さ（本体布生地） | | 引張強さ（テンションベルト） | | 測定法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | JIS基準値（N/cm） | 当社管理値（N/cm） | JIS基準値（kN） | 当社管理値（kN） | |
| 法令 A 型 | 第 P-622 号 | OK-200M | 294 | 450（1350N/3cm） | 29.4/ 本以上（1 本の場合）19.6/ 本以上（2 本の場合） | 50 × 1 本 | JIS F 9900-1 |
| 法令 B 型 | 第 P-370 号 | OK-300L | | 450（1350N/3cm） | | | |
| | 第 P-634 号 | OK-300AIR | | 300（900N/3cm） | | 45 × 2 本 | |
| | 第 P-611 号 | OK-300M | | 450（1350N/3cm） | | 50 × 1 本 | |
| | 第 P-612 号 | OK-300BT | | | | 50 × 2 本 | |

## ゴミ・浮草・流木防止フェンス

# OKネットフェンス

### 流木などから設備を防護
### 海水浴場ではクラゲをシャットアウト



OKN-300



OKN-200



OKN-150

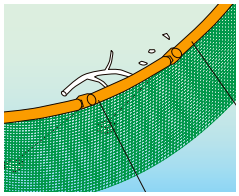
OKネットフェンスは、主に河川やダムなどで、取水設備等の保護を目的としたゴミ・浮草・流木防止フェンスです。目合・径の組み合わせが自由にお選びいただけます。海水浴場・漁場では、サメ、クラゲなどの侵入防止用として使用されます。

**適用例** ■ ダム・上水道・工場・発電所の取水口、海水浴場、漁場など

**施工例**



OKネットフェンス



**規格・特性**

| 品番 | フロート | | フロートカバー | | | ネット | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 径(mm) | 素材 | 厚さ(mm) | 引張強さ(N/3cm) | 材質 | 目合い(mm) | 径(mm) | ネット長(mm) | 素材 |
| OKN-150 | φ150 | 発泡ポリスチレン | 0.7 | 1350以上 | PVCターポリン | 25×25 | φ2.4 | 500 | ポリエチレン |
| OKN-200 | φ200 | | 0.7 | 1350以上 | | 25×25 | φ2.4 | 500 | |
| OKN-300 | φ300 | | 0.9 | 1961以上 | | 25×25 | φ2.4 | 1000 | |
| OKN-400 | φ400 | | 1.0 | 2941以上 | | 48×48 | φ5.0 | 1500 | |
| OKN-600 | φ600 | | 1.0 | 2941以上 | | 48×48 | φ5.0 | 2000 | |

※ネット長、材質、目合い、径の組み合わせは自在です　※クラゲ・サメ侵入防止は、深さ3m～、径φ2.0～6.0mm

## 油吸着シート

# スプリトップ®油吸着シート



### 流出油の回収作業や工場の油漏れ処理に
### 抜群の油吸着性を発揮します

スプリトップ油吸着シートは、親油性・疎水性という2つの特性を持つポリプロピレンを原料とした、スパンボンド法による長繊維不織布の高性能油吸着シートです。河川や海における流出油の拡散を抑えることができ、災害用備蓄資材に最適です。

**特　長**

- ■ 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
- ■ 吸着した油のタレが少なく、優れた保持力を持っています
- ■ 比重が水より小さいため、水中に沈みません
- ■ ポリプロピレン素材なので、焼却しても有毒ガスの発生はありません
- ■ ガソリンや芳香族系油でも溶解しません

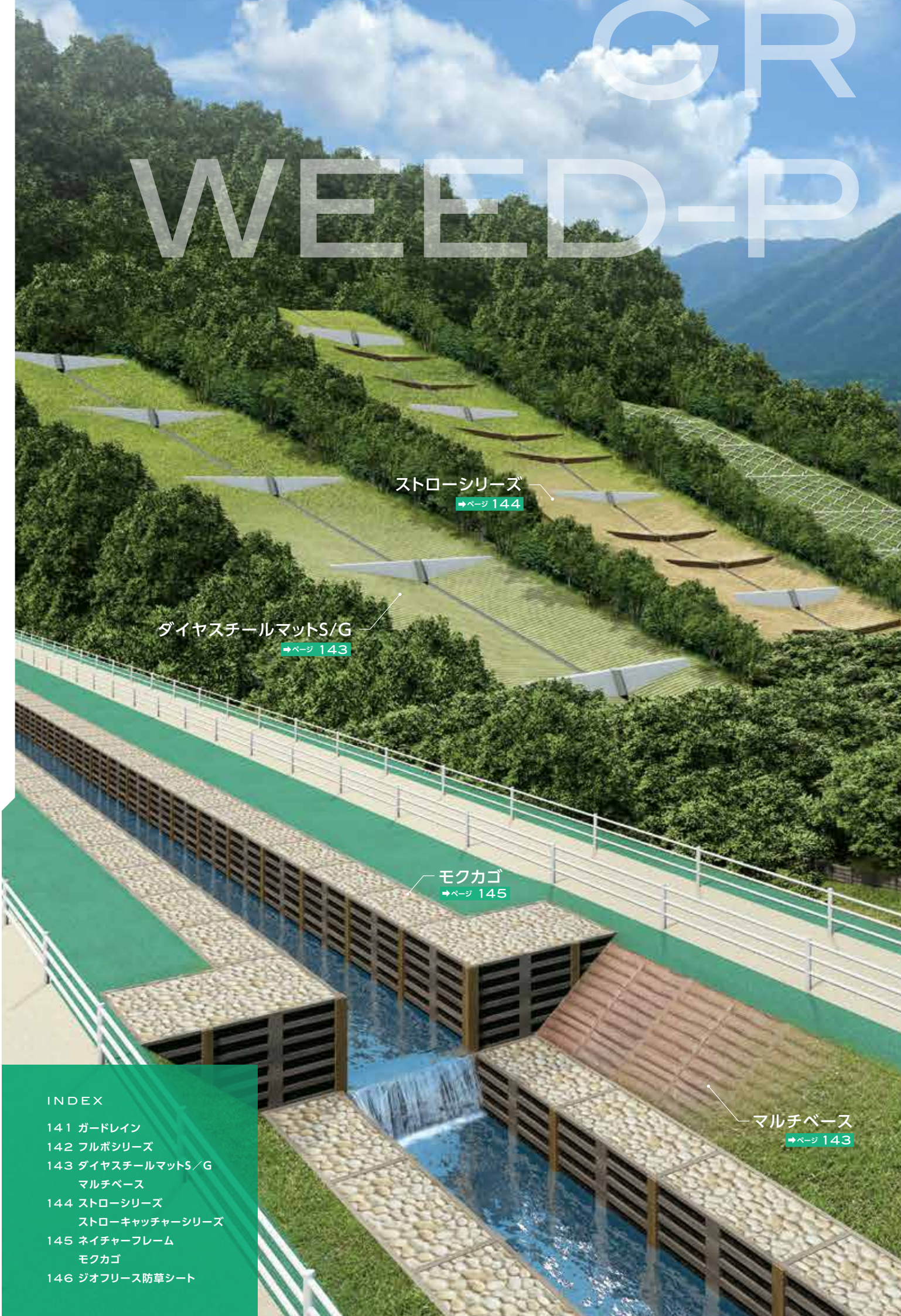
**適用例**

- ■ 河川や海などへの流出油処理
- ■ 工場内における油漏れ処理、油分飛散防止
- ■ 機械の油汚れ拭き取り用ウエス

**規格・特性**

| 品番 | 目付($g/m^2$) | 形状 | | 入数 |
|---|---|---|---|---|
| | | シート | ロール | |
| SP-1100N-ROLL | 100 | – | 100cm×100m | 1巻 |
| SP-1200N-ROLL | 200 | – | 100cm×100m | 1巻 |
| SP-1300N-CUT | 300 | 50cm×50cm | 50cm×100m | シート：100枚 |
| SP-1300N-ROLL | | 65cm×65cm | 65cm×100m | ロール：1巻 |
| SP-1400N-CUT | 400 | 50cm×50cm | 50cm×50m | シート：100枚 |
| SP-1400N-ROLL | | 65cm×65cm | 65cm×50m | ロール：1巻 |

# GR WEED-P




INDEX

141 ガードレイン
142 フルボシリーズ
143 ダイヤスチールマットS／G
マルチベース
144 ストローシリーズ
ストローキャッチャーシリーズ
145 ネイチャーフレーム
モクカゴ
146 ジオフリース防草シート

EENING &
ROOFING

# 緑化・防草用資材



## 土壌流出防止材

# ガードレイン®

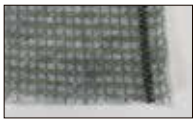
■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：CB-150003-VR



## 施工直後から侵食防止効果を発揮

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。


ガードレイン
タイプMT


ガードレイン
タイプR


ガードレイン
タイプSG


ガードレイン
（亀甲金網付）

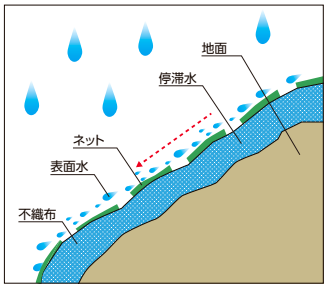

ガードレイン
（菱形金網付）

### 特長

- 耐候性のあるネットにより、植生導入までの長期間法面保護の効果を発揮します
- 厚みと親水性のある不織布により、排水効果、地山への密着効果、吸出し防止効果を発揮します
- 軽量のため運搬・施工が容易です

### 適用例

- 切土法面の侵食防止
- 盛土の侵食防止




### 規格特性

■ ガードレイン　タイプMT・タイプR

| 品名 | 品番 | 製品規格 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 幅（m） | 長さ（m） | 種子・肥料 | 金網（亀甲金網） |
| ガードレイン タイプMT | GS-MTN | 1または2 | 25 | | |
| | GS-MTK | 1 | 10 | | ● |
| ガードレイン タイプR | GS-RN | 1または2 | 25 | | |
| | GS-RS | 1 | | ● | |
| | GS-RK | | 10 | | ● |
| | GS-RSK | | | ● | ● |

■ ガードレイン　タイプSG

| 品名 | 品番 | 製品規格 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 幅（m） | 長さ（m） | 基材重量（g/m²） | 金網 | |
| | | | | | 亀甲金網 | 菱形金網 |
| ガードレイン タイプSG | GS-SG-05S | 1 | 10 | 500 | | |
| | GS-SG-05S-KK | | | | ● | |
| | GS-SG-05S-RK | | | | | ● |
| | GS-SG-10S | | 10 | 1000 | | |
| | GS-SG-10S-KK | | | | ● | |
| | GS-SG-10S-RK | | | | | ● |
| | GS-SG-20S | | 5 | 2000 | | |
| | GS-SG-20S-KK | | | | ● | |
| | GS-SG-20S-RK | | | | | ● |
| | GS-SG-30S | | 5 | 3000 | | |
| | GS-SG-30S-KK | | | | ● | |
| | GS-SG-30S-RK | | | | | ● |

### 施工例





## 生育促進型緑化資材

# フルボシリーズ



生育促進型



郷土種定着促進型

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-190024-A

## 肥料の吸収効率を向上、植物の育成を活性化

「フルボシリーズ」は、従来の植生マット及びシートにフルボ酸（純国内産）を配合することで肥料の吸収効率を向上、植物の育成を活性化するシリーズです。



**適用例**

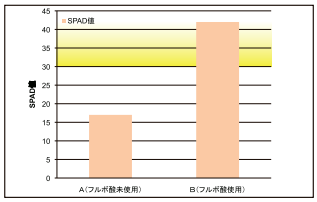
- ■ 早期緑化が必要な場所
- ■ 埋土種子、飛来種子による緑化が必要な場所（外来植物等の規制区域）
- ■ 酸性硫黄塩土壌、強アルカリ土壌
- ■ 特殊土質法面（スコリア・シラス等）、特殊条件法面

**特 長**

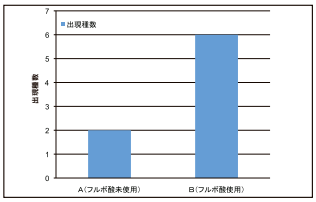
- ■ 植物の生育促進（キレート作用）：フルボ酸は、土中の各種ミネラルと結合し、植物への吸収を効率化させる作用があります
- ■ 土壌環境の改善：塩類の濃度障害を抑え土壌pH（アルカリ・酸性）の急激な変化を防ぎ生育しやすい環境へと移行します
- ■ 純国産フルボ酸を使用：海外の環境を破壊することなく、国内資源を有効に活用します

**室内試験**

フルボ酸散布により出現種数、SPAD値ともに高い効果を確認。




SPAD値




出現種数

**規格・特性**

| | 生育促進型 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| イメージ | FSS-I | | | FPM-I | FPM-II | FMB-I | FMB-II | FDM-I | FDM-II | |
| 品名 | フルボストロー | | | フルボポリ | | フルボマルチ | | フルボダイヤ | | |
| 品番 | FSS-I | FSS-II | FSS-III | FPM-I | FPM-II | FMB-I | FMB-II | FDM-I | FDM-II | |
| 幅×長さ（m） | 1×10 | 1×10 | 1×10 | 1×3 | 1×10 | 1×3 | 1×6 | 1×3 | 1×6 | |
| 環境品 | ○ | ○ | ○ | – | – | ○ | ○ | – | – | |
| 菱形金網 | – | – | – | – | – | – | – | ○ | ○ | |
| 亀甲金網 | ○ | ○ | – | – | – | ○ | ○ | – | – | |
| 備考 | 肥料袋付（50cm間隔） | | | 植生基盤本数 8.6本/$m^2$ | 植生基盤本数 2.8本/$m^2$ | 植生基盤本数 8.6本/$m^2$ | 植生基盤本数 2.8本/$m^2$ | 植生基盤本数 8.6本/$m^2$ | 植生基盤本数 2.8本/$m^2$ | |

| | 郷土種定着促進型 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| イメージ | FSCS-III | | | | FSCM-III | | |
| 品名 | フルボキャッチャー | | | | フルボキャッチャーM | | |
| 品番 | FSCS-I | FSCS-II | FSCS-III | FSCS-IV | FSCM-I | FSCM-II | FSCM-III |
| 幅×長さ（m） | 1×8 | 1×8 | 1×8 | 1×8 | 1×6 | 1×6 | 1×6 |
| 環境品 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 菱形金網 | ○ | – | – | – | ○ | – | – |
| 亀甲金網 | – | ○ | – | – | – | ○ | – |
| 備考 | 植生基材 両面吹き | 植生基材 両面吹き | 植生基材 両面吹き | 植生基材 片面吹き | 厚層植生袋 | 厚層植生袋 | 厚層植生袋 |

**施工例**




⬇施工後2ヶ月



## 金網付植生袋

# ダイヤスチールマット®S/G



### 植生袋をポリエチレンネットと菱形金網に装着
### 表層滑落を防止し、法面が安定

菱形金網とポリエチレンネットの一体化によって、
法面の表層土砂をがっちり押え込み、安定した緑化を望めます。



ダイヤスチールマットS



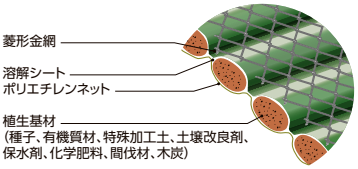
ダイヤスチールマットG

**特 長**

- 湧水や植生基盤の流出に強い多重構造です
- 有機資材を多用しているため、植生が安定します
- 冬期施工が可能です
- 工場生産の規格品で品質安定

**適用例**

- 道路や治山工事に伴う法面緑化
  DM-S：軟岩用
  DM-G：土砂、礫混り土用




**施工例**



**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 規格(m) | 材料 |
|---|---|---|---|
| ダイヤスチールマットS | DM-S | 1×3 | ポリエチレンネット<br>菱形金網(φ2.0×50mm) |
| ダイヤスチールマットG | DM-G | 1×6 | |

## 特殊被覆植生袋

# マルチベース®



### 表土の安定と保水性に抜群の効果を発揮

亀甲金網+特殊加工ワラゴモ+有機植物ネットの多重構造のため、
植生基材の流出に強く、更に自然分解素材使用により、
地球環境に優しい植生マットです。

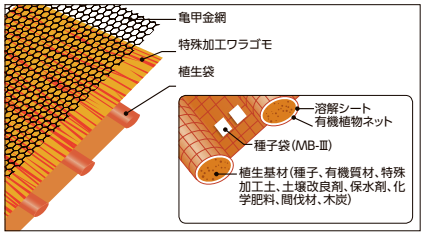
**特 長**

- 植生機材流出に強い多重構造です
- 環境に優しい腐食素材です
- 特殊加工ワラゴモにより乾燥に強い
- 工場生産の規格品で品質安定

**適用例**

- 道路や治山工事に伴う法面緑化
  MB-Ⅰ:軟岩用　MB-Ⅱ:風化岩用
  MB-Ⅲ:土砂・礫混り土用

・構造図(MB-Ⅱ)




**施工例**



**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 規格(m) | 植生基材 | 材料 |
|---|---|---|---|---|
| マルチベースⅠ型 | MB-Ⅰ | 1×3 | 8.6本/m² | 有機植物ネット<br>ワラゴモ<br>亀甲金網(φ0.7×40mm) |
| マルチベースⅡ型 | MB-Ⅱ | 1×5 | 4.2本/m² | |
| マルチベースⅢ型 | MB-Ⅲ | 1×6 | 2.8本/m² | |

## 金網付植生シート

# ストローシリーズ




### 環境にやさしいワラ素材
### より自然に近い植生が可能

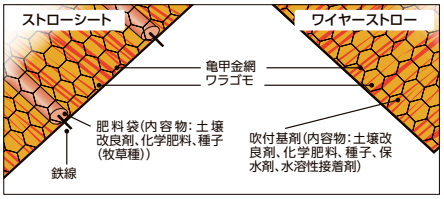
従来工法の欠点を解消し、種子吹付工、ワラゴモ張り工、金網工を1つに
規格製品化しています。これにより複雑な作業手順のない優れた施工性を発揮します。

**特 長**

- 種子配合は牧草種主体配合および在来種主体配合があります
- 環境に優しいワラ素材です
- 軽量で施工性に優れています
- 工場生産の規格品で品質安定
- ワラゴモは保温効果が高く、凍上・融解の厳しい地区においても対応可能です
- ワラゴモは保水効果が高く、降雨などによる侵食防止効果も高い

**適用例**

- 道路や治山工事に伴う法面緑化
  SS-50：土壌硬度30mm未満の法面
  SS-60Z：土壌硬度30mm未満の法面
  WS-1000：土壌硬度23mm未満の法面
  SS-100：土壌硬度27mm未満の法面




**施工例**



**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 規格(m) | 肥料袋間隔 | 材料 |
|---|---|---|---|---|
| ストローシート | SS-50 | 1×10 | 50cm | ワラゴモ<br>亀甲金網<br>(φ0.7×40mm) |
| | SS-60Z | 1×10 | 60cm | |
| | SS-100 | 1×10 | 100cm | |
| ワイヤーストロー | WS-1000 | 1×10 | 肥料袋なし | |
| | WS-1000Z | 1×10 | 肥料袋なし | |

※Z記号のついた製品は在来種主体配合品です

## 郷土種定着型植生シート

# ストローキャッチャー®シリーズ



### 周囲の生態系をそのままに、
### 環境に優しく天然更新



ストローキャッチャーシリーズは、周辺植物の種子を有効活用することによって、
本来あるべき姿のままでの自然の回復を目指す「郷土種定着型植生シート」です。
自然由来の有機素材のみを使用した完全腐食タイプです。

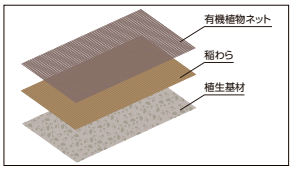
**特 長**

- 立体構造のあるヤシ繊維ネットを使用することで、種子捕捉能力アップ
- エロージョン防止効果の高い自然素材である、稲わらを使用
- 郷土種緑化に適した遅効性肥料を配合
- 軽量で施工性が抜群

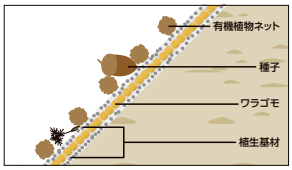
**適用例**

- 国立公園や自然公園等の自然度が高い場所
- 種子規制があり、現地の種子しか導入できない場所
  SC-510：土砂、礫混り土用
  SC-Ⅱ：軟岩用

・構造図




・断面図




**施工例**



施工状況



植生後

**規格・特性**

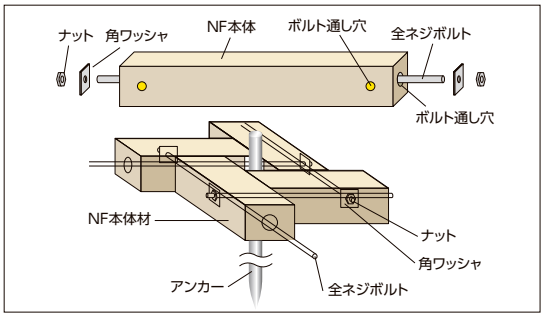
| 品名 | 品番 | 規格(m) | 材料 |
|---|---|---|---|
| ストローキャッチャー510 | SC-510 | 1×8 | 有機植物ネット<br>ワラゴモ |
| ストローキャッチャーⅡ | SC-Ⅱ | 1×6 | |

## 鉄芯木製法枠

# ネイチャーフレーム

### 従来型木枠製品の欠点を解消
### 四点締効果によりさらに強度がアップ

間伐材と鉄芯を利用した木製軽量法枠です。押角加工材の芯材に全ネジボルトを挿通し、交点をボルトにて4点締めすることにより、木枠の一体化と高い強度を実現しています。




**特 長**

■ 間伐材を使用したリサイクル製品
■ 鉄芯連結するため、外力による変形を抑える効果が高い
■ 全ネジボルトをナットで連結するだけ。施工が容易です
■ 法面を点ではなく面で押さえます



**適用例**

■ 治山工事などの山腹法面
■ 治山ダムなどのダム袖

**施工例**



**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 規格(mm) |
|---|---|---|
| ネイチャーフレーム120 | NF-120 | 100×100×1200 |

---

## 鉄芯木篭

# モクカゴ

### 腐朽後も鉄芯で原型を保持
### パネル化で組み立ての容易性も実現

間伐材と鉄芯を利用した木製篭。規格化されたパネルを鉄芯等により組立てるため、施工が簡単で、強度もあります。



**特 長**

■ 間伐材を使用したリサイクル製品
■ 鉄芯により木材腐食後も原型を保持します
■ パネル化と接続金具により施工が容易です
■ 枠内の中詰には現地発生土を利用できます

**適用例**

■ 土留工
■ 谷止工・床固工
■ 水叩工

**施工例**





**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 規格(mm) |
|---|---|---|
| モクカゴⅡ型 | MK−Ⅱ | 高さ500×幅1400×奥行1400 |
| モクカゴⅢ型 | MK−Ⅲ | 高さ1000×幅1400×奥行1400 |

防草シート

# ジオフリース® 防草シート



## 雑草の発芽・育成を防ぐ不織布のシート

ジオフリース防草シートは、雑草の発芽・育成を防ぐために用いられる不織布のシートです。強靭でランダムに交差した繊維構造により、遮光で弱められた雑草の芽はシートを貫通することができません。農薬を使わず防草できるので、地球環境にもやさしい製品となっています。



BSK



BSN

**特 長**

- 遮光性に優れており、雑草は光合成を阻害され成育できません
- 緻密な繊維構造により、雑草の発芽を抑制します
- BSN-360M、BSN-850MEは、チガヤなどの強壮雑草の突き抜けを抑制します
- 適度な透水性・通気性を有しています（BSN-850MEは不透水タイプ）
- BSN-060MはNEXCO標準図集SMR-E/F、SMM-E/F対応
- BSK-150M、200M、250MはSMR-A/B対応

**適用例**

- 道路周辺
- 公園、街路
- 鉄塔、太陽光発電施設
- 鉄道施設

**規格・特性**

| 品番 | | 幅 (m) | 長さ (m) | 素材 | 色 | 質量 ($g/m^2$) | 厚さ (mm) | 引張強度 (N/5cm) たて×よこ | 遮光率 (%) | 参考 耐用年数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BSKシリーズ | BSK-100EX | 1 または 2 | 50 | ポリエステル | グレー | 100 | 0.35 | 320×220 | 99 | 1～3 |
| | BSK-150M | | 50 | | ダークグリーン | 150 | 0.5 | 400×350 | | 3～5 |
| | BSK-200M | | 50 | | | 200 | 0.5 | 430×380 | | 5～7 |
| | BSK-250M | | 50 | | | 250 | 0.6 | 480×500 | | 7～10 |
| BSNシリーズ | BSN-200M | | 50 | | グリーン | 200 | 1.0 | 130×300 | | 3～5 |
| | BSN-060M | | 50 | | | 600 | 4.0 | 600×900 | | 7～12 |
| | BSN-360M | | 10または25 | | | 360 | 2.0 | 400×250 | | 10～15 |
| | BSN-850ME | | 20 | ポリエステル ポリオレフィン | | 850 | 2.0 | 630×850 | 100 | 17～20 |

※耐用年数は参考値です。現場の条件により誤差が生じます

■ 部材

| 品番・品名 | 写真 | 規格 | 用途 |
|---|---|---|---|
| SG-7203WDF 防草ワッシャー |  | φ80mm | •ピン固定部の保護 |
| SPW-P-200 コ型止めピン |  | φ4mm×40mm幅 ×200mm長 | •シートの固定（通常地盤用） |
| SG-D10*200 L型アンカーピン |  | D10mm×200mm長 | •シートの固定（硬い地盤用） |

※付属部材は変更になる場合があります。詳細は営業担当にお問い合わせください

| 品番・品名 | 写真 | 規格 | 用途 |
|---|---|---|---|
| ①RS-BOND-DB-300C ②SG-M-35RF-C-3 接着剤 |  | ①300mlカートリッジ ②3kg/缶 | •構造物へのシート接着 •シートラップ部の接着 |
| SPW-AWT-SQ アンチウィードテープ スクエア |  | 100mm×20m（色：緑） 10cm間隔スリット入り （200枚/巻） | •ピンの抑え箇所の雑草抑制補修等 |
| ①固定用テープ ②固定用テープ（緑） ③マルチ用テープ 接続用テープ※1 |  | ①100mm×20m（色：黒） ②100mm×20m（色：緑） ③100mm×50m（色：緑） | •シートラップ部の固定 •構造物へのシートの固定 |

※付属部材は変更になる場合があります。詳細は担当営業にお問い合わせください。
※1　接続用テープは①質量100g/㎡以下で使用、②質量150g/㎡以上、250g/㎡以下で使用、③質量360g/㎡以上で使用

**施工例**







RECYCLED

# エクステリア整備用資材 &

RECYCL




INDEX

150 プラ擬木
151 デッキ／橋
155 土留
157 柵
161 階段
163 サイン
164 ベンチ／テーブル
165 藤棚
166 東屋
167 Kankyo-woodⅡ
169 デッキ
170 ルーバー
171 フェンス
172 C-LESS基礎

PLASTIC WOOD
WOOD-PLASTIC
ED COMPOSITE



## 環境配慮型景観整備資材

# プラ擬木
# Kankyo-wood Ⅱ（合成木材）

・エコマーク認定番号：第07131002号（再生プラスチック70%以上）
・エコマーク認定番号：第07131003号（ベンチ・テーブル 再生プラスチック80%以上）





## 自然にも都会にもマッチする ナチュラルな風合いが魅力の エクステリアアイテムです

プラ擬木、Kankyo-wood Ⅱはプラスチック廃材をリサイクルした再生プラスチック製の擬木です。天然木のようなやわらかな素材感と人工素材としての高い耐久性・加工性を兼ね備えた点が特長です。
ハイキングコース、都市型公園・親水公園、階段、柵、ベンチ・テーブル等さまざまな環境・用途に使用することができ、自然にも都会にも調和しつつ、より雰囲気ある空間を演出します。
多様なニーズにお応えするために、くぬぎ木肌を模したプラスチック100%の「プラ擬木」、木粉を混合し天然木と同レベルの質感・加工性が特長の「Kankyo-wood Ⅱ」。豊富なバリエーションで安らぎの景観づくりのお手伝いをするエクステリアアイテムです。

**共通特長**

- 耐 久 性：プラ擬木の主な素材は、ポリエチレン、ポリプロピレンの混合物です。この2つの樹脂は、炭素と水素だけのシンプルな構造であり、空気や水・紫外線に対して非常に安定した性質を示します。
- 耐薬品性：主原料として使用されているオレフィン系樹脂は化学的に安定性の高い物質。酸やアルカリなどの薬品に対する耐性に優れています。
- 耐 水 性：プラスチック100%系のプラ擬木は水中での使用にも適しています。
- 加 工 性：木工用工具で、切断や穴あけといった天然木と同様の加工が可能です。釘やビスでの固定も容易に行うことができます。
- 環 境 性：（公財）日本環境協会が認定するエコマークを取得しています。

### ■ 天然木と比較して

- 腐朽や白蟻に対しても強さを発揮します
- 安定した品質で大量に供給できます
- 表面に割れ、欠け、ささくれが発生しません
- 湿度変化による反りや膨張などが起こりにくくなっています

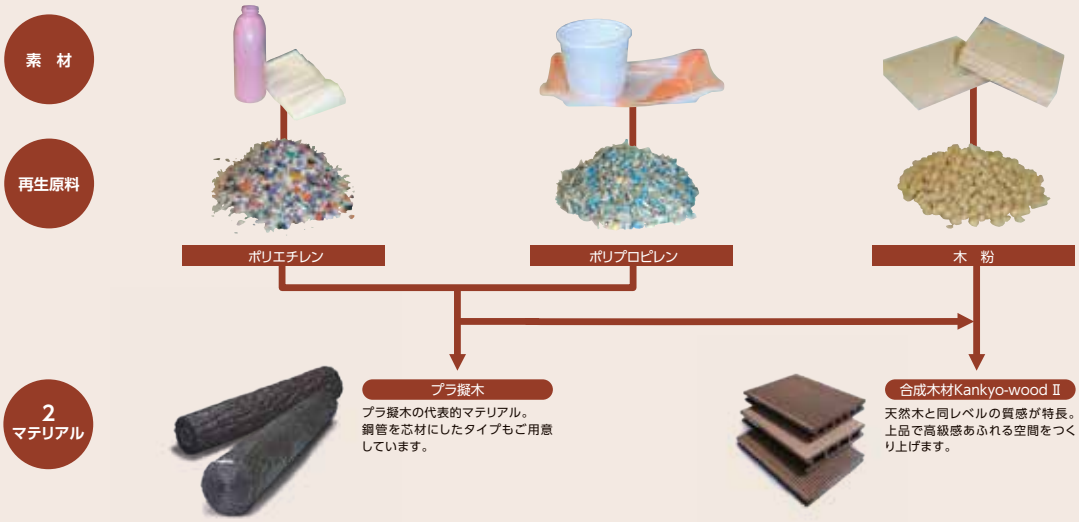
### ■ コンクリートと比較して

- 軽量なので輸送などのコストを大幅に軽減できます
- 表面の色合いを長期的に保つことができます
- 耐塩害性・耐アルカリ性に加え、耐衝撃性にも優れています

### リサイクルから生まれる2マテリアル

プラ擬木・合成木材は素材の原料・形状によって2マテリアルに分類されます。それぞれのマテリアルで、家電や容器包装材から発生するプラスチック廃材が再利用されているのが特長です。さらに、一度製造されたプラ擬木・合成木材自体も再利用できます。

### ■ リサイクルの流れ



# プラ擬木

## 天然木とコンクリートの長所を兼ね備えた高性能な再生プラスチック製擬木

天然木のテクスチャーとプラスチックの耐久性・軽量性を併せ持つロングセラー商品です。
プラスチック単体の板・杭・階段等と亜鉛メッキ鋼管を芯材にした丸太・角材があります。それらを各種設計条件に合わせて適宜選択できます。





クヌギを模したプラ擬木表面


プラ擬木（鋼管入り）


プラ擬木


プラ擬板表面模様


プラ擬板

**適用例**

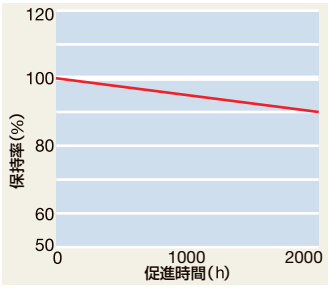
階段、柵、土留、プランター、ベンチ・テーブル、藤棚、案内板・標識柱、デッキ、橋、東屋など

**規格・特性**

•サンシャインウェザーメーターによる促進耐候試験結果

色調変化

| 暴露前 | 500 時間 | 1000 時間 |
|---|---|---|
|  |  |  |



曲げ強度保持率変化※

•部材の主な規格

| | |
|---|---|
| 丸太 | φ 200 ／φ 150 ／φ 120 ／φ 100 ／φ 80 |
| 角材 | □ 150 ／□ 130 ／□ 100 |
| 板材 | 80t ／ 50t ／ 30t ／ 20t |

※杭や組木の規格も用意しています

•基本物性※

| | 比重 | 曲げ強度 | 曲げ弾性率 | 線膨張係数 |
|---|---|---|---|---|
| 単位 | — | MPa | GPa | × $10^{-5}$/℃ |
| プラ擬木 | 0.96 | 24.2 | 1.02 | 15.5 |

※グラフおよび表中の値は実測値です。保証値ではありません

•PL20820を床板として使用する場合の標準設計条件※

| 設計荷重 | 支点間距離 | 目地 | 端部張出し | 曲げ強度 | 形状変化 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.5kN/$m^2$ | 1000mm 以下 | 5mm 程度 | 200mm 以下 | たわみ 1/300 以下（等分布荷重時） | 亀裂、割れの発生がないこと |

※ 表中の値は標準値です。各種条件により実際の値は変動します

# プラ擬木
# デッキ／橋

## 水辺や緑地に整備された
## 自然との一体感を味わえる散歩へと誘います



| | |
|---|---|
| 概　要 | 海、山、川をはじめとする自然環境から、都市部の公園や街路といった多くの人々が行き交う場所等、デッキや橋は幅広いシーンで活躍します。<br>足場の悪い場所から整備された都市環境まで、まわりの風景を損うことなく、より雰囲気のある空間を演出します。貴重な植物や生物が生息する地帯での実績も多く、安心してご使用いただけます。また、コンクリートや石材に比べて軽量であるため、設計上のメリットも充分に活かされます。 |





公園の散策に最適な八つ橋

秋田県 太平山リゾート公園　・適用製品：[八つ橋、土留め]





## 水上を歩くかのような感覚を味わえるデッキ空間

景観だけでなく、水中での使用にも適したプラ擬木です。その耐久性は多くの実績により証明されています。上の写真は、手摺に天然木を使用した複合設計で、プラ擬木の特徴を充分に発揮する親水デッキです。

秋田県 蛭藻地区地域用水環境整備工事
・適用製品：[デッキ（特注品）]



階段デッキ・八つ橋複合型



標準・八つ橋タイプ（多方向分岐）



張り出しデッキ



デッキ（標準）・手摺付

## 難歩行地が自然との一体感を満喫できる道に変身

福岡県 グリーンピア那珂川



窪地や急な斜面など足場の悪い場所に階段デッキを設置することで、デッキ上部にある滝を眺めることができ、絶好の見晴らしポイントになりました。また、周囲の景観とも馴染み雰囲気をこわしません。

• 適用製品：[階段デッキ]



高床タイプ



階段デッキ



### 意匠性のある太鼓橋が魅力のオープンスペース

自然の風景とマッチする太鼓橋です。遊び心を取り入れた歩経路が生まれ、
人びとの憩いのひとときをより豊かに演出しています。

福岡県 北中尾公園　・適用製品：[橋]





### H 鋼をプラ擬木で化粧

岐阜県 県営水環境整備事業保古の湖

・適用製品：[橋（特注品）]

POINT

### 既設構造物の再利用

全面改装と比較すると、改修コストの
縮減が可能です。



桁の鋼材をそのまま有効利用し、リニューアル完成



改修前（天然木が腐っている）

# プラ擬木
# 土留

## 水辺はもちろん、林道や湿地帯での修景材として
## 腐朽に対する万全の強さを発揮します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 素材の持つ落ち着いた色合いで、林道などの景観をより美しく演出できるプラ擬木の土留め。優れた素材特性により、川辺や海辺の設置が可能です。さらに、草木や花々を飾るプランターとしても、空間に彩りを添えることができます。コンクリート基礎土留，植込枠（タイロッド式）土留，板柵土留を取り揃えています。 |



土留の創造的なアレンジで空間演出を遊ぶ

岡山県 下水道浄化センター花時計

• 適用製品:［土留（特注品）］タイロッド式五連木



板柵土留のオーソドックスな使用例

神奈川県 横須賀市関根川

• 適用製品:［板柵土留］H400



## くぬぎの模様が周囲の景観に溶け込む

散歩道の景観をより美しく演出する、板柵土留です。草花や花を植えることにより、さらに美しい空間が広がります。

高知県 久礼坂トンネル工事
• 適用製品:[板柵土留]杭φ150、横板t80×w200×L2000



## やわらかな風合いは緑にもよく馴染む

東京都 町田市小山田緑地公園
• 適用製品:[板柵土留]H600



## 水辺でも変わらない美しさを保つ

茨城県 涸沼護岸工事
• 適用製品:[板柵土留]H600



## 桜並木の足下にナチュラルな風合いを演出

宮城県 市道木戸明通線歩道整備工事
• 適用製品:[丸太土留]H1200

# プラ擬木
# 柵

## 優しく、そしてしっかりと
## 人々に安心を与える柵を提供します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 前田工織の柵は、さまざまなシチュエーションに応じて最適に選べるよう、多種多様な柵をラインナップしております。しっかりとした印象を与えるφ150支柱柵とシャープな感じのφ120支柱柵をメインに、平地にも傾斜地にも設置可能な外柵は、一段柵，二段柵，三段柵の三種類があります。また、用途と景観に応じて格子柵，フロント柵，フロント格子柵，ロープ柵，チェーン柵，角材柵がお選びいただけます。外見の印象とともに手触りも優しいプラ擬木は、柵の素材に最適で、ささくれだった木材や欠けたコンクリートによるケガも起こりません。 |



ユニットキャップ工法による盛土の上に設置

静岡県 藤枝総合運動公園

・適用製品：[二段柵]柱間隔2.0m 支柱φ120（品番：PF1214A2）



景観を損なわず周囲にとけ込む外柵

熊本県 公共工事

・適用製品：[二段柵]支柱φ120（品番：PF1214A2）





## 全長1kmを超える壮大な三段柵の眺め

北野田公園に施工された三段柵の施工事例。全長1kmを超える大型現場ですが、工場生産による安定した品質の製品提供で、天然木では難しい高信頼性の施工を実現しています。

秋田県 北野田公園屋外施設整備工事
- 適用製品:[三段柵]柱間隔1.5m 支柱φ150(品番:PF1518A3)
- 全長(m):1250



## 桜島を望む道の駅の転落防止柵

鹿児島県 道の駅垂水
- 適用製品:[三段柵]柱間隔1.5m 支柱φ120(品番:PF1217A3)
- 全長(m):200

## 水平・垂直のラインが美しいコントラストを生み出す

秋田県 御所野ニュータウン公園整備







柵による水平ラインと木立による垂直ラインのコントラストが、美しく印象的な施工事例。天然木のような質感が周りの景観にとてもよく調和しています。

• 適用製品：[三段柵] 柱間隔2.0m 支柱φ120（品番：PF1217A3）





## 景観を意識した格子デザイン

山形県 諏訪原住宅団地造成工事

• 適用製品：[柵（特注品）]





## 水辺の環境整備にも最適。高い耐水性を発揮

秋田県 七日市公園整備

• 適用製品:[二段柵]柱間隔1.5m 支柱φ150(品番:PF1515A2)、
[格子柵]柱間隔1.5m 支柱φ120(品番:PF12169A2K)





## 雄大な景観と力強いプラ擬木の柵

宮城県 気仙沼市岩井崎

• 適用製品:[二段柵]支柱φ150(品番:PF1512A2)



## 周囲の景観と馴染む柵

山形県 上山市みはらしの丘

• 適用製品:[柵]支柱φ120(品番:PF1214A2)
[フロント格子柵]支柱φ100(品番:PF10166*2K)



## シャープな印象のフロント柵

東京都 八王子市内公共工事

• 適用製品:[フロント柵]支柱φ100(品番:PF1017*3)

# プラ擬木
# 階段

## プラ擬木の階段は人々を優しく導き
## 安らぎの風景に調和します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 天然木の風合いを持つプラ擬木の階段は、公園を走り回る子ども達を安全に導き、憩いを求めて散策する人達を優しく迎え入れる温かみある景観を創り出します。また、その耐久性は時が流れても変わることなく人々を見守り続けます。ご要望に合わせて、一本丸太階段、二本組木階段、角材階段、五連組木階段などからお選びいただけます。 |



階段を中心に据えた緑空間の造成

奈良県 五万人の森階段デッキ設置工事



プラ擬木とウッドチップ舗装を使用

静岡県 熱川桜山線

・適用製品：[階段]二本組木 幅1.5m（品番：PW1015）、 杭（品番：PK670）



## 遍路道を木の風合いを活かして演出

軽量なプラ擬木は、山間部などの運搬・施工に強みを発揮します。
また、耐候性や耐久性に優れています。
階段・手摺・土留の同時施工も可能です。

高知県 久礼坂トンネル工事
• 適用製品：[階段]二本組木 幅2.0m(品番：PW1020F)、杭(品番：PK670)





## 自然公園の遊歩道整備に最適なプラ擬木

宮城県 交流施設上楯城整備工事
• 適用製品：[階段]二本組木 幅2.0m(品番：PW1020F)、杭(品番：PK670)

# プラ擬木
# サイン

## 決して目立たず、されど見逃すことのない存在感
## 景色にとけ込みながら必要な情報を的確に伝達します




| | |
|---|---|
| 概　要 | 公園や街路などの案内役として、また山道の道先案内として、案内板・標識柱は欠かすことができません。天然木のような質感のプラ擬木なら、設置する景観にも優しく調和します。 |




神割崎に残る伝説を力強い書体で記す

重厚感のあるプラ擬木丸太を使用。神割崎に訪れる人々に伝統を力強く伝えることができる、グレードの高い案内板を実現しました。

宮城県 神割崎環境整備工事
• 適用製品：[案内板（特注品）]




深みのある色に白文字が良く映える

埼玉県 飯能市
• 適用製品：[案内板]（特注品）




設置する景観に優しく調和

宮城県 交流施設上楯城整備工事
•適用製品：[標識柱（特注品）]

# プラ擬木
# ベンチ／テーブル

## 憩いの空間に欠かせないベンチとテーブルは
## シンプルに、そして安全に人々を癒します



概　要　やわらかな質感が特長のプラ擬木のベンチ・テーブルは、座面・卓面のバリ取りやR加工、金具を天面に露出させないなど、安全に配慮した形状となっております。板面には丸太タイプ、半丸太タイプ、板タイプといったバリエーションがあり、設置する場所の雰囲気に合わせて選択することで、さまざまなシーンを演出することができます。



プラ擬木で野外アイテムをプロデュース

神奈川県横浜市 こども自然公園
• 適用製品：［ベンチ］（品番：PB-B3）［テーブル］（品番：PD-B6）



東京都大田区 多摩川台公園
• 適用製品：［ベンチ（特注品）］

# プラ擬木
# 藤棚

## 日差しをやわらげ、快適な語らいのスペースをつくります



概　要　藤のつるをからませれば、自然の力で日差しをやわらげる効果も高まり、心地よい涼風を感じながらのコミュニケーションを楽しむことができます。また、植物の少ない空間への緑化にも貢献し、公園や庭園の憩いの場には、見逃せないアイテムです。



支柱間 4.0m のワイド型
東京都大田区 多摩川台公園
• 適用製品：[藤棚（品番：PX5050）]



河川敷公園に採用
大分県 犬飼リバーパーク
• 適用製品：[藤棚（特注品）]



子供たちの憩いの場
静岡県 藤枝中央小学校
• 適用製品：[藤棚]（品番：PX6085）

# プラ擬木
# 東屋

## 大きな屋根の下は、直射日光や
## 雨をしのげる絶好のスペースです



概　要　夏場の日陰を確保でき、急な夕立にも慌てることなく雨宿りもできるプラ擬木の東屋。大きな屋根の下は直射日光や雨をしのぐ絶好のスペースであり、集う人をやわらかな質感で優しく包み込みます。また、日差しや雨による品質劣化が起こりにくいのも特長です。



防災機能を搭載した新タイプの東屋
屋根裏に備蓄品を収納するスペースを有し、
非常時に備えることができる構造となっています。
滋賀県 水口スポーツの森サッカー場整備工事　・適用製品:[東屋(特注品)]



ソーラーパネルも設置可能なタイプ
大阪府 岸和田市あみだ池水環境整備工事
・適用製品:[東屋(特注品)]　※北海道、沖縄地区は除く



沖縄の強い日差しを遮る
沖縄県 県道9号線ポケットパーク
・適用製品:[東屋]、[ベンチ・テーブル]

# 合成木材
# Kankyo-wood Ⅱ



## 天然木材のような外観と手触りを
## そのまま再現
## 上品で落ち着いた雰囲気を演出

Kankyo-wood Ⅱは、木とプラスチックの複合材料です。材木屑などを木粉化し、リサイクルプラスチックと混合成形した環境にやさしいリサイクル製品です。上品で高級感あふれる空間をつくり上げることができます。


ダークブラウン（DB）


ブラウン（BR）


ライトブラウン（LB）


グレー（GR）受注生産対応

**特 長**

- 雨風に強く、耐久性に優れており、虫にも強い
- 滑りにくく、安全に歩行ができます
- すべての床材に帯電防止機能をプラス

**適用例**

- デッキ、橋、ルーバーなど

**規格・特性**

### ■ 基本物性※

| 性能項目 | | Kankyo-wood Ⅱ | JIS A 5741 適合値 |
|---|---|---|---|
| 密度・比重 | 真比重 | 1.3 | 0.8～1.5 |
| 吸水特性 | 吸水率（%） | 1 | 10以下 |
| | 長さ変化率（%） | 長さ方向：0<br>幅方向：0 | 3以下 |
| 強度 | 曲げ強さ（MPa） | 28 | 20以上 |
| | 衝撃強さ（kJ/m²） | 4.9 | 0.5以上 |
| 熱特性 | 荷重たわみ温度（℃） | 78 | 70以上 |
| 耐候性 | 引張強さ変化率（%） | 15 | -30以内 |
| | 伸び変化率（%） | 32 | 50以内 |

### ■ 安全性※

| 性能項目 | | Kankyo-wood Ⅱ | JIS A 5741 適合値 |
|---|---|---|---|
| 揮発性物質放散量 | ホルムアルデヒド（mg/L） | 平均値：＜0.1<br>最大値：＜0.1 | 平均値で0.3以下、かつ最大値で0.4以下 |
| 有害物質溶出量 | カドミウム（mg/L） | ＜0.001 | 0.01以下 |
| | 鉛（mg/L） | ＜0.001 | 0.01以下 |
| | 水銀（mg/L） | ＜0.00005 | 0.0005以下 |
| | セレン（mg/L） | ＜0.001 | 0.01以下 |
| | ひ素（mg/L） | ＜0.001 | 0.01以下 |
| | 六価クロム（mg/L） | ＜0.005 | 0.05以下 |

※試験方法は、JIS A 5741「木材・プラスチック再生複合材」に準ずる。
表中のKankyo-wood Ⅱ数値は試験値であり、保証値ではありません。

### ■ 耐腐朽性

木粉がプラスチックに包まれ、表面を保護する構造になっているため、細菌による腐食、シロアリによる食害を受けにくい性質になっています。

・耐腐朽性試験結果

12週間の室内強制腐朽試験による平均質量減少率（%）

| | Kankyo-wood Ⅱ | スギ辺材 |
|---|---|---|
| オオウズラタケ | -1.6% | 37.6% |
| カワラタケ | -1.1% | 16.0% |

試験方法：JIS K157（2010）「木材保存材-性能基準及びその試験方法」に基づく性能

質量減少率は両菌ともマイナスの値を示し、肉眼的にも腐朽の徴候は全く認められなかったため、腐朽被害を受ける可能性は非常に低いと判断されます。

### ■ 帯電性

世の中には電気を通す物質と通しにくい物質があります。Kankyo-wood Ⅱの原料の一つでもあるプラスチックは静電気を逃しづらく帯電しやすい物質です。そこでKankyo-wood Ⅱは特殊な薬剤を練り込むことで帯電抑制加工を施しております。このことにより表面電気抵抗値を低くし、静電気の発生を抑えることができました。
金属に触れたときのパチッとくる痛みを感じることなく安心してご利用いただけます。

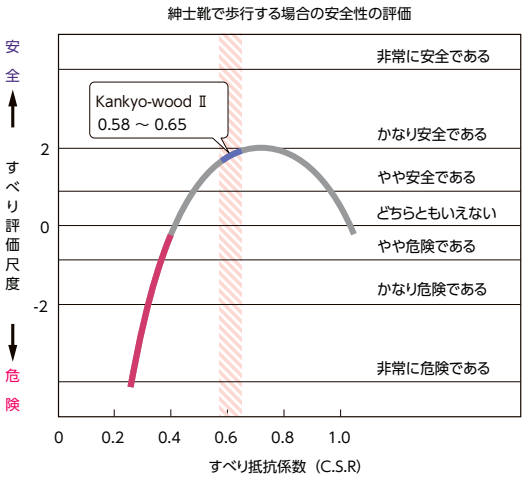
## ■ 滑り性

Kankyo-wood Ⅱは、歩行時の安全性の評価として滑り性試験を実施しております。安全性の目安とされるC.S.R値(Coefficient of Slip Resistance)に示される値をクリアしていることからKankyo-wood Ⅱは滑りにくく、歩行に際して安全な素材であると言えます。同一の床において、C.S.R値で0.2以上の差が生じると非常に危険であり、そのような材料の複合使用はさけるように求めています。

| 表面の状態 | | 試験方向 | 滑り抵抗係数 C.S.R値 |
|---|---|---|---|
| 乾燥状態 | 平滑面 | 長さ方向 | 0.59 |
| | 溝あり面 | 長さ方向 | 0.58 |
| | | 幅方向 | 0.63 |
| 湿潤状態 | 平滑面 | 長さ方向 | 0.60 |
| | 溝あり面 | 長さ方向 | 0.60 |
| | | 幅方向 | 0.65 |

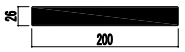
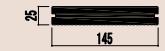
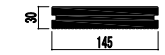
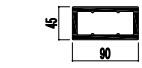
試験方法：JIS A 1454(高分子系張り床材試験方法)17滑り性試験
試験体：Kankyo-wood Ⅱ(デッキ床材)
試験機関：(一財)建材試験センター

## ■ C.S.R値とは

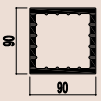
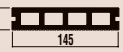
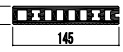
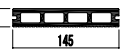



滑り試験機により出力される数値はC.S.R(滑り抵抗係数)値と呼ばれ、実際の人の歩行動作に伴う"滑り"を最も適切に表現できる評価指標として考えられています。
(C.S.R値の範囲は0.00～0.99で、値が小さいほど滑りやすく、大きいほど滑りにくいとされており、値が0.4以下の場合、"滑りやすくて危険"と評価しています。)
参考：優良住宅部品認定基準　(一財)ベターリビング　木製デッキ　床板の滑り抵抗性

## ■ 製品一覧

| 品　番 | 断面形状・標準寸法 W×D×L(mm) | | 標準重量 (kg/本) | 主な用途 |
|---|---|---|---|---|
| MKV03-150*13M |  | 150×13×1995 | 4.8 | 化粧材 |
| MKV05-200*26M |  | 200×26×2000 | 12.9 | デッキ材 |
| ※MKV06-145*25M |  | 145×25×1995 | 9.2 | デッキ材 |
| ※MKV07-145*30M |  | 145×30×1995 | 10.8 | デッキ材 |
| ※MKV09-60*30S |  | 60×30×2000 | 2.2 | ルーバー材 |
| ※MKV10-90*45S |  | 90×45×2000 | 3.8 | ルーバー材 |

※印は受注生産品
注)ルーバー材は、別途芯材が必要

| 品　番 | 断面形状・標準寸法 W×D×L(mm) | | 標準重量 (kg/本) | 主な用途 |
|---|---|---|---|---|
| ※MKV11-90*90S |  | 90×90×2000 | 6.0 | ルーバー材 フェンス材 |
| MKV13-145*30SL |  | 145×30×1995 | 6.2 | デッキ材 化粧材 |
| MKV14-145*30SS |  | 145×30×1995 | 6.1 | デッキ材 |
| MKV21-145*25SK |  | 145×25×1995 | 5.8 | デッキ材 化粧材 |
| MKV22-145*30SK |  | 145×30×1995 | 7.2 | デッキ材 化粧材 |
| MKV23-145*25SS |  | 145×25×1995 | 5.4 | デッキ材 |

# 合成木材・Kankyo-wood Ⅱ
# デッキ

## 木のぬくもりを感じる質感が
## オープン空間を多彩なデザインで演出します



| | |
|---|---|
| 概　要 | 木材のやさしい風合いを持ち合わせ、デッキの表面にビスが出ない設計のため上品で落ち着いた雰囲気を演出します。<br>天然木と同様の加工性、耐久性の良さが自慢です。リブ面・フラット面両面使用可能、4色のカラーバリエーションを取り揃えておりますので多彩なデザインに対応します。 |



ライトブラウン/ブラウン



ブラウン



ダークブラウン



グレー

# 合成木材・Kankyo-wood Ⅱ
# ルーバー

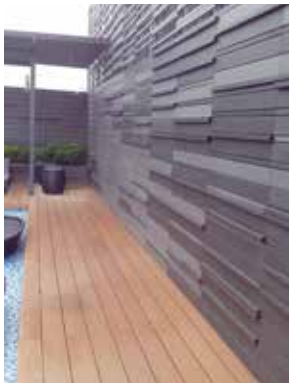
## 光や風、気になる視線もコントロール
## 機能性とデザイン性に空間にアクセントを加えます



概　要　プライバシーを保護しつつ風や光は遮らない、機能性とデザイン性を融合させた高機能ウッドとして空間にアクセントを加えます。建物外壁をルーバーで覆うことにより、太陽による外壁温度上昇の抑制も期待でき、冷暖房効果の改善にも貢献します。アルミ芯材を組み合わせることにより強度が上がり、反りが抑制されます。



ライトブラウン



グレー



ブラウン



ブラウン



ダークブラウン

# 合成木材・Kankyo-wood Ⅱ
# フェンス

## 合成木材とアルミ材を組み合わせた
## スタイリッシュで高機能なフェンス



概　要　安全性に配慮したフェンスです。耐久性に優れており、街並みの調和をはかるスタイリッシュなデザインとなっております。あたたかな木肌が手に優しくフィットし、子供からシニアまで人々が安心して使用できるフェンスを提供します。



ライトブラウン



ライトブラウン



ライトブラウン



ダークブラウン

# 鋼管打込み式簡易基礎工法
# C-LESS®基礎

## デッキや八ッ橋などの構造物を支えます



| | |
|---|---|
| 概　要 | C-LESS基礎とは、デッキ・木道・八ッ橋などの構造物を支えるために必要な支持力を、多方向に打ち込んだ鋼管杭よって作る工法です。従来のコンクリート基礎と違って軽量なため人力施工が可能であり、地面の切削や重機の搬入が必要ありません。床板としては、プラ擬木、Kankyo-wood Ⅱのどちらでも設計可能です。 |
| 特　長 | ・軽量（基礎1カ所10kg）※鋼管杭は除く<br>・N値1程度の軟弱な地盤も対応可能（鋼管杭の本数で調整）<br>・人力施工が可能：重機が不要で地盤の切削が要りません |
| 適用例 | ・重機の進入ができない場所<br>・コンクリートブロックが設置できない場所<br>・地盤の切削ができない場所<br>・作業スペースが限られている場所<br>・地盤が軟弱な場所（N値が低い）<br>・自然環境・生態を守りたい<br>・他の基礎工法の設置が難しい場所 |

### ・施工手順

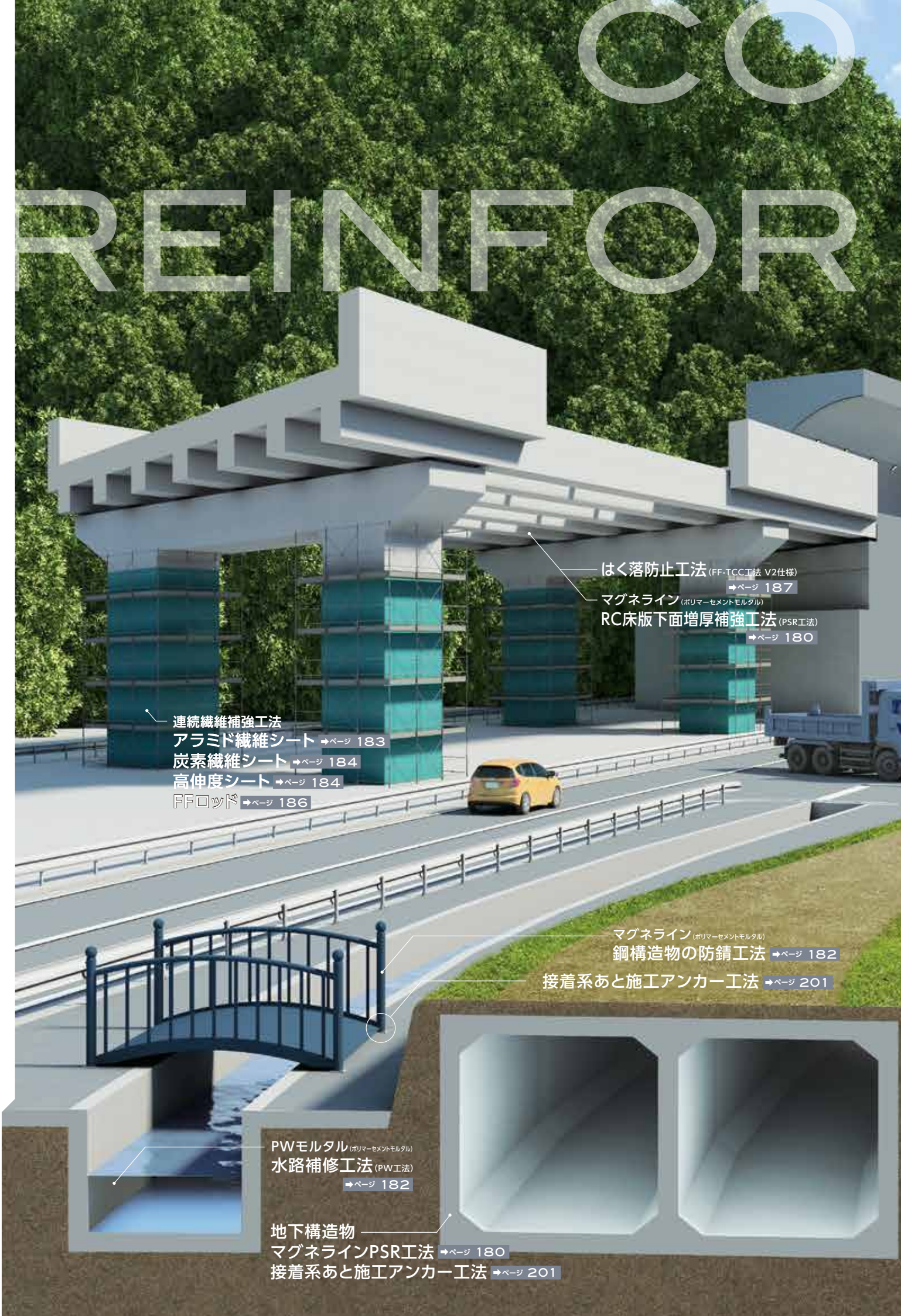
基礎の位置決め ▶ ガイドプレートの設置 ▶ 鋼管杭の打ち込み ▶ 鋼管杭の設置完了 ▶ 連結金具の取付け





CO

REINFOR


はく落防止工法(FF-TCC工法 V2仕様)
➡ページ 187
マグネライン(ポリマーセメントモルタル)
RC床版下面増厚補強工法(PSR工法)
➡ページ 180
連続繊維補強工法
アラミド繊維シート ➡ページ 183
炭素繊維シート ➡ページ 184
高伸度シート ➡ページ 184
FFロッド ➡ページ 186
マグネライン(ポリマーセメントモルタル)
鋼構造物の防錆工法 ➡ページ 182
接着系あと施工アンカー工法 ➡ページ 201
PWモルタル(ポリマーセメントモルタル)
水路補修工法(PW工法)
➡ページ 182
地下構造物
マグネラインPSR工法 ➡ページ 180
接着系あと施工アンカー工法 ➡ページ 201

# コンクリート構造物 補修・補強用資材




INDEX


175 マグネライン
176 マグネラインMDD1／MDライトN／MDライトQ
177 マグネMDガード
マグネラインスーパー
178 PWモルタル／PW目地
179 RC橋脚巻立て補強工法(PP工法)
180 RC床版下面増厚補強工法(PSR工法)
181 トンネル補修・補強工法(PT工法)
建築構造物補修補強「サイド・ポ・スト工法」
182 鋼構造物の防錆工法
水路補修工法(PW工法)
183 アラミド繊維シート(1方向／2方向)
184 高伸度繊維シート
カーボン繊維シート
185 ABガード
186 エポキシ樹脂
FFロッド
187 FF-TCC工法
189 FFグリッド
190 ハードメッシュ
191 アラミド繊維シート工法
192 炭素繊維シート工法
前田工繊のはく落防止対策工法
193 ボルトメイトTG
194 ボルトメイトHC
195 タイトロックⅡ TL-410
MKロック
196 ボルトメイトエポマックスEP-450MAX
197 ボルトメイトエポEP-400J/EP-1500J
198 ボルトメイトエポEP-450
199 ボルトメイトエポ
EP-1200/1200P
200 ボルトメイトエポシール
ES-1000
201 接着系あと施工アンカー工法
202 アバノン

## 多機能特殊ポリマーセメントモルタル

# マグネライン®




## 補強・補修・防錆
## 様々な機能を持つ無機質材料

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配合して使用する多機能特殊ポリマーセメントモルタルです。補強・補修・防錆など、様々な機能を併せ持ちます。

**特 長**

- PCM工法協会発行のマニュアルに各性能が示され、中性化・塩害などの耐久性に関する照査も行えます
- 取扱いが容易で、確実な施工ができます
- 水道用資機材浸出試験に合格しています
- 施工後の美観に優れています
- 鉄・コンクリートにも良くなじみます
- 湿潤状態で施工できます

### ■ マグネラインの種類

**マグネラインタイプ Ⅰ**

施工方法：吹付け、刷毛塗り、ローラー塗り
主な用途：接着材およびプライマー材として使用

液体 マグネエマルジョン（ポリアクリル酸エステル系複合高分子） ＋ 粉体 マグネコンパウンド 6号（主材：セメント＋細骨材）

1 : 3.5

（重量による標準配合比）

**マグネラインタイプ Ⅱ**

施工方法：コテ塗り、吹付け（増厚）
主な用途：増厚材として使用

液体 マグネエマルジョン（ポリアクリル酸エステル系複合高分子） ＋ 粉体 マグネコンパウンド3号（主材：セメント＋細骨材）

1 : 7

（重量による標準配合比）



マグネラインを用いたコンクリート構造物の設計・施工マニュアル

**規格・特性**

### ■ マグネラインタイプ Ⅰ

| 項目 | 規格値 | 試験値 | 試験方法 |
|---|---|---|---|
| エマルジョン：コンパウンド（重量比） | – | 1:3.5 | – |
| 単位容積質量（ton/m³） | – | 1.8 | – |
| 付着強度（N/mm²） | 1.5 | 対鉄板2.1、対コンクリート3.1 | JIS A 1171:2000 準用 |
| 凍結融解試験（%） | – | 相対動弾性係数　97 | JIS A 1171:2000 |

### ■ マグネラインタイプ Ⅱ

| 項目 | 規格値 | 試験値 | | | 試験方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| エマルジョン：コンパウンド（重量比） | 6.5～7.5 | 1:6.5 | 1:7.0 | 1:7.5 | – |
| 単位容積質量（ton/m³） | – | 2.0 | 2.0 | 2.0 | – |
| 圧縮強度（N/mm²） | 30.0 | 41.2 | 44.8 | 54.5 | JIS A 1171：2016 |
| 曲げ強度（N/mm²） | 6.0 | 13.0 | 12.2 | 14.7 | JIS A 1171：2016 |
| 引張強度（N/mm²） | – | 4.0 | 4.2 | 4.4 | JIS A 1113：2006 |
| ヤング係数（kN/mm²） | 19.0 | 18.9 | 19.3 | 22.5 | JIS A 1149：2001 |
| コンクリートとの付着強度*1（N/mm²） | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 2.8 | 建研式接着力試験 |
| 中性化速度係数*2（mm/√year） | – | – | 0.17 | – | JIS A 1171：2016 |
| 塩化物イオン拡散係数（cm²/year） | – | – | 0.38 | – | JSCE-G 572-2007 |
| 硬化収縮率（%） | – | – | 0.049 | – | JIS A 1129-3*3 |
| 線膨張係数（10⁻⁶/℃） | – | – | 15 | – | JIS K 6911 |

*規格値の配合は、エマルジョン：マグネコンパウンド3号＝1：7としています
*その他の試験条件は、各試験方法に準じています
*1：規格値はSPCMの品質規格であり、特性値とは異なります
*2：二酸化炭素濃度0.03%に換算
*3：NEXCO構造物管理要領2016「左官工法による断面修復の性能照査項目」による条件に従っています

ポリマーセメントモルタル断面修復材／軽量断面修復材

# マグネライン®MDD1
# マグネライン®MDライトN
（標準タイプ）
# マグネライン®MDライトQ
（速硬タイプ）




東日本高速道路（株）、中日本高速道路（株）、西日本高速道路（株）
構造物施工管理要領「断面修復材品質規格」適合品

## 粉末樹脂および短繊維をプレミックスした一材型のポリマーセメントモルタル断面修復材

マグネラインMDD1は、粉末樹脂や短繊維をプレミックスしたポリマーセメント系のコンクリート断面修復材です。左官仕上げなどの施工性が良く、仕上げが良好で、優れた付着性と高いひび割れ抵抗性を発揮します。
マグネラインMDライトN（標準タイプ）は、特殊軽量骨材をプレミックスした軽量タイプのコンクリート断面修復材、マグネラインMDライトQ（速硬タイプ）は、軽量速硬タイプのコンクリート断面修復材で、壁面や天井面でのダレが少なく左官で厚塗りができます。

**特 長**

- ■ 所定量の水と混合するだけの一材型ポリマーセメントモルタルです
- ■ 吹付と左官施工に対応し、吹付作業性およびコテ作業性が良好です（MDD1）
- ■ 環境対応型で、生物に有害な外因性内分泌撹乱物質（環境ホルモン）を使用していません
- ■ 短繊維により、各種ひび割れの発生を抑制します
- ■ ポリマーにより、既設コンクリートとの強力な付着力を発揮します
- ■ 天井面でも1層あたり30mm程度の厚付けが可能です（MDライトN, Q）
- ■ 専用鉄筋防錆材マグネMDガードもあります

**規格・特性**

■ 物性データの一例

| 項目 | 材齢 | 試験値 | | | 試験方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MDD1 | MDライトN | MDライトQ | |
| 単位容積質量（kg/ℓ） | – | 2.15 | 1.60 | 1.60 | JIS A 1171 |
| 圧縮強度（N/mm²） | 3時間 | – | – | 17.4 | JIS A 1171 |
| | 1日 | – | – | 24.0 | |
| | 7日 | 35.6 | 29.5 | 31.9 | |
| | 28日 | 45.4 | 47.4 | 39.7 | |
| 曲げ強度（N/mm²） | 3時間 | – | – | 3.4 | JIS A 1171 |
| | 1日 | – | – | 4.3 | |
| | 7日 | 6.3 | 5.3 | 6.3 | |
| | 28日 | 10.7 | 8.1 | 7.4 | |
| 静弾性係数（kN/mm²） | 7日 | 21.2 | 12.1 | 11.6 | JIS A 1149 準用 |
| | 28日 | 21.5 | 12.4 | 12.1 | |
| 付着強度（N/mm²） | 7日 | 2.6 | 1.9 | 2.5 | 建研式付着力試験 |
| | 28日 | 3.4 | 2.0 | 3.0 | |
| 長さ変化率（%） | 28日 | 0.041 | 0.048 | 0.025 | NEXCO試験法 416 |

※上記データは、試験条件　試験室の温度：20℃、MDD1：水=20kg：2.75kg、MDライトN：水=15kg：3.15kg、MDライトQ：水=15kg：3.00kgにおける試験値であり、規格値ではありません

## ポリマーセメント系鉄筋防錆材

# マグネMDガード

### 各種断面修復材と鉄筋との付着性に優れ高い防錆性を発揮します

東日本・中日本・西日本高速道路株式会社
構造物施工管理要領
「鉄筋防錆材品質規格」適合品

マグネMDガードは、ポリマーセメント系の鉄筋防錆材で、東日本・中日本・西日本高速道路株式会社構造物施工管理要領「鉄筋防錆材品質規格」に適合しています。



マグネMDガード粉体
(5.0kg/袋)

マグネMDガード混和液
(1.5kg/ヶ)

**規格・特性**

■ 物性データの一例

| 要求性能 | 項目 | | 基準値 | 試験値 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MDD1 | MDライトN | MDライトQ | PWモルタル |
| 防錆性 | 防せい性試験（防せい率:%） | 処理部 | 50 以上 | 75.5 | 81.5 | 67.9 | 82.3 |
| | | 未処理部 | -10 以上 | -1.97 | -1.57 | 14.2 | 31.1 |
| 鉄筋との付着性 | 鉄筋に対する付着強さ試験（N/㎟） | | 7.8 以上 | 13.0 | 10.4 | 10.7 | 12.3 |
| コンクリートとの付着性 | 耐アルカリ性試験 | | 塗膜に異常が認められないこと | 塗膜に異常なし | | | |

※試験方法等：NEXCO「鉄筋防錆材の性能照査項目」に規定されている日本建築学会基準（案）の試験方法による
（日本建築学会 鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）付1.3「鉄筋コンクリート補修用防せい材の品質基準（案）」に示す試験方法）

**特 長**

■ 鉄筋防錆材に求められる性能を満足しています
■ 各種断面修復材を用いて試験を行っています

---

## ポリマーセメント系防錆／防食工法用下塗材

# マグネライン®スーパー

### 鋼材やコンクリートとの付着性に優れ、劣化環境や衝撃等から防食塗装の劣化・損傷を低減します




マグネラインスーパーは、従来のマグネラインの基本性能を引き継ぎながら、防錆・防食の用途に向け施工性をさらに向上させたPAE系ポリマーセメントモルタルです。無機質素材のコンパウンドスーパーとPAE系複合高分子からなるエマルジョンスーパーを現場配合して使用します。

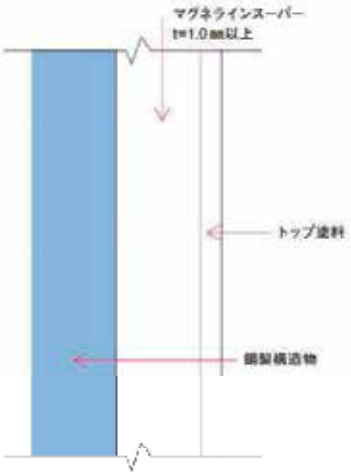
**主な配合**

エマルジョンスーパー（ポリアクリル酸エステル系複合高分子） ＋ コンパウンドスーパー（主材：セメント＋細骨材）

1 : 3.5

（重量による標準配合比）
（エマルジョン使用量:約5.7kg/袋）

**防錆仕様**




**特 長**

■ 耐熱、耐冷に優れています
■ しゃ塩性に優れています
■ 耐衝撃性に優れています
※表面保護工との併用工法です

**適用例**

■ 鋼矢板や歩道橋などの鋼板の防錆 ➡ページ 180
■ コンクリート建造物の防食

**施工例**



【ふれあい橋】
1992年 施工当時



2015年 現在 トップ塗料の退色はありますが、発錆は全くありません。



鋼板巻立ての防錆塗装

## 農業水利施設補修用ポリマーセメントモルタル／充填式目地材

# PWモルタル
# PW目地(タイプA)

**摩耗・中性化・凍害に対して**
**高い耐久性を有する**
**農業水利施設の補修材**




PWモルタルは、粉末樹脂や短繊維をプレミックスしたポリマーセメント系の水路用コンクリート補修材料です。また、既設コンクリートとの付着性を向上させるため、PWプライマーを使用します。
PW目地(タイプA)は、1液型弾性ウレタン樹脂を用いた農業水利施設用充填式目地材です。流水方向に動く伸縮目地に適用できます。

**特 長**

**PWモルタル**

- 開水路の無機系被覆工法に求められる性能を満足しています
- 所定量の水と混合するだけの一材型ポリマーセメントモルタルです
- 吹付と左官施工に対応し、吹付作業性およびコテ作業性が良好です
- 環境対応型で生物に有害な外因性内分泌撹乱物質(環境ホルモン)を使用していません
- 短繊維により、各種ひび割れの発生を抑制します
- ポリマーにより、既設コンクリートとの強力な付着力を発揮します

**PW目地**

- 押出し時の負荷も軽く施工性に優れます
- 促進耐候性試験を1200時間実施しており、耐候性に優れます

**適用例**

- 開水路
- 暗渠および水路トンネル

**規格・特性**

■ PWモルタル物性データの一例

| 項目 | | 試験値 | 品質規格値(案) | 試験方法 |
|---|---|---|---|---|
| 中性化抑止性 | | 0 mm | 中性化深さ 5mm以下 | JIS A1153(4週間後) |
| 付着性 | 標準条件 | 2.3N/mm² | 1.5N/mm²以上 | JSCE-K561 |
| | 多湿条件 | 2.4N/mm² | | |
| | 低温条件 | 1.8N/mm² | | |
| | 水中条件 | 2.1N/mm² | 1.0N/mm²以上 | |
| | 乾湿繰返し後 | 2.9N/mm² | | |
| | 温冷繰返し後 | 2.4N/mm² | | |
| 一体化性(圧縮強度) | | 44.9N/mm² | 21.0N/mm²以上 | JSCE-K561(28日間養生) |
| 寸法安定性(長さ変化率) | | 0.045% | 0.05%以下 | JIS A1129 |
| 耐摩耗性 [基準モルタル対比] | | 無機系 0.84 | 標準試験体と平均摩耗深さを比較 無機系:1.5以下 | 表面被覆材の水砂噴流摩耗試験 (案) (材齢28日、10時間経過後) |
| 耐凍害性 | | 異常なし 2.0N/mm² | 割れ、ひび割れ、はがれがないこと 付着強度 1.0N/mm²以上 | 表面被覆材の凍結融解試験方法(案) (300サイクル) |
| | | 88% | 相対動弾性係数85%以上 | JIS A1148(A法300サイクル) |

※上記データは、試験条件　試験室の温度:20℃、PWモルタル:水=20kg:2.8kgにおける試験値であり、規格値ではありません
※品質規格値(案)は一般社団法人 農業土木事業協会 無機系被覆工法の品質規格です

■ PW目地物性データの一例

| 項目 | 試験方法 | 品質規格値(案)※ | 試験値 |
|---|---|---|---|
| 耐候性 | JSCE-K511に準じる(サンシャイン600時間) | 膨れ、ひび割れ、剥がれがないこと | 被膜表面に、膨れ、割れ、剥がれを認めない |
| | JSCE-K511に準じる(サンシャイン1,200時間) | ―― | |
| 止水性 | モデル試験体での実験試験水圧0.1MPa 水圧保持時間3分 | 漏水が認められないこと | 漏水を認めない |
| 伸縮追従性 | JIS A 1439 5.17 耐久性試験に準じる 繰返し試験±20%×7,300回 評価はJIS A 5758 8.「検査」による | 剥離・破断のないこと | 剥離・破断を認めない |

## 補修・補強・はく落防止工

# マグネライン®（ポリマーセメントモルタル）
# RC橋脚巻立て補強工法（PP工法）

### 建築限界や河積阻害が問題になる場所で
### 真価が発揮できる橋脚耐震補強工法です

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-980187-VE（掲載期間終了）





概　要　従来のRC巻立て工法では施工できない建築限界や、河川内の河積阻害が問題になる場所で真価が発揮できる画期的な橋脚耐震補強工法です。RCの補強理論に基づき行った公開実験「PPマグネラインで補強した橋脚の正負交番載荷試験」（平成10年）により、その補強効果が確認された工法です。

**・標準施工手順**

ケレン工 ▶ 下塗り工 ▶ 主筋取付工 ▶ 帯筋取付工 ▶ 増厚工* ▶ 必要に応じて表面保護工

*タイプⅠとタイプⅡを互層で吹付け工法もしくは左官工法で増厚する



マグネライン
➡ページ 175



ハイピアでの施工例



変形橋脚



水門の施工例

## 補修・補強・はく落防止工

# マグネライン®（ポリマーセメントモルタル）
# RC床版下面増厚補強工法（PSR工法）

### 既設の床版と補強用の鉄筋を一体化させ曲げだけでなく せん断に対する補強効果も同時に得る工法です

■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：QS-980191-VR（掲載期間終了）



**概　要**　補強用の鉄筋を床版下面に取付けた後、マグネラインで既設の床版と完全に一体化させる工法です。弾性的でフレキシブルな構造体の形成により、曲げだけでなくせん断に対する補強効果も同時に得られ、マグネラインの防食効果により耐久性も向上します。

**・標準施工手順**

ケレン工 ▶ 下塗り工 ▶ 補強鉄筋取付工 ▶ 増厚工* ▶ 必要に応じて表面保護工

*タイプⅠとタイプⅡを互層で吹付け工法もしくは左官工法で増厚する



マグネライン
➡ページ 175



床版補強



ボックスカルバートの頂版補強



RC主桁の補強

## 補修・補強・はく落防止工

# マグネライン®（ポリマーセメントモルタル）トンネル補修・補強工法（PT工法）

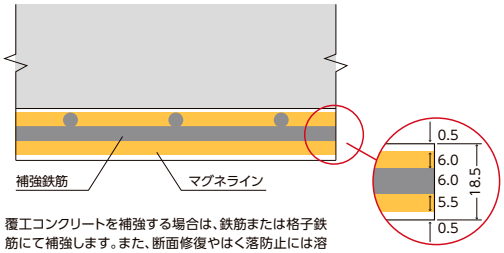
高い付着耐久性や薄厚施工技術のノウハウを
応用したトンネルの補修・補強工法です



| | |
|---|---|
| 概　要 | 橋梁床版の補強工法（PSR工法）や橋脚耐震補強工法（PP工法）で培ってきた、高い付着耐久性や薄厚施工技術のノウハウをトンネルの補修・補強工法に応用しました。薄厚での補強が可能で、トンネル内空断面の建築限界を侵すことのない補強計画が可能です。 |



マグネライン
➡ページ 175




覆工コンクリートを補強する場合は、鉄筋または格子鉄筋にて補強します。また、断面修復やはく落防止には溶接金網やメッシュシートを設置し補修します。



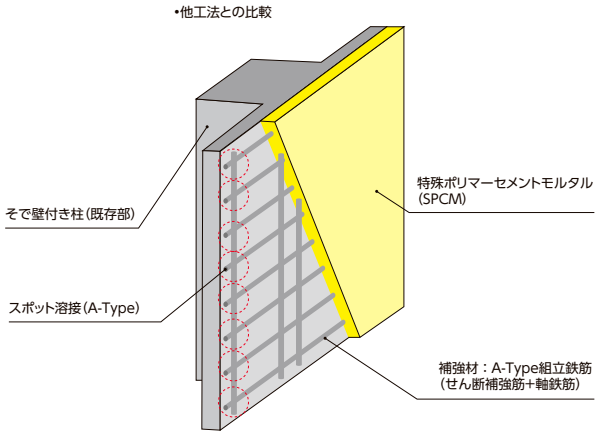
補強筋配置



施工完了

# 建築構造物補修補強 塗って耐震「サイド・ポ・スト工法」

組み立て鉄筋（Aタイプ）を使用した
そで壁付柱の耐震補強工法です




| | |
|---|---|
| 概　要 | 既存のRC造またはSRC造の柱を組立鉄筋（Aタイプ）とSPCMを使用して一体化させることにより、既存のそで壁付柱のせん断強度を増大させる耐震補強工法です。 |
| 特　長 | ❶ SPCMを薄く塗るだけで構造耐力が向上します<br>❷ 避難通路の幅員やベランダの面積にあまり影響しません<br>❸ 既存の他工法と組み合せができます<br>❹ 居ながら施工が可能です |



本工法のご採用にあたってはPMG-SWR工法研究会の正会員である当社にご相談ください。

一般財団法人 日本建築防災協会
建防災発 第16022号

## マグネライン® (ポリマーセメントモルタル)
# 鋼構造物の防錆工法

鋼材表面に形成する被膜が長期防錆層を形成し
防錆効果を持続します



概　要

マグネラインスーパーによる防錆工法は、表面保護工と協力して鋼材表面に被膜を形成し、水と酸素と塩分をしゃ断します。あわせて、マグネラインに含まれるセメント成分により皮膜内をアルカリ化にすることで、防錆効果を持続します。
マグネラインスーパーを用いることにより表面保護工のブリスタニングの発生を抑制します。

マグネラインスーパー
➡ページ 177





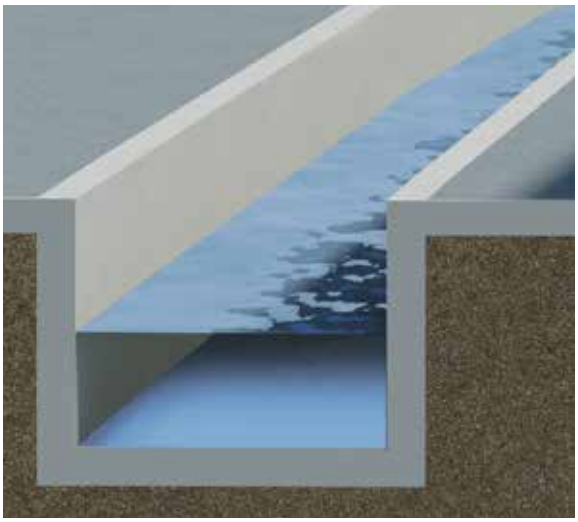


平成3年施工

## 補修・補強・はく落防止工

## PWモルタル (ポリマーセメントモルタル)
# 水路補修工法 (PW工法)

劣化した水路構造物を修復し
長年にわたり保護します



概　要

PWプライマー(エポキシ樹脂)を塗布したうえでPWモルタルを吹付け、もしくはコテ塗りすることにより既設コンクリートと保護材が一体となり、劣化した水路構造物を修復するとともに、長年にわたり保護します。

PWモルタル
➡ページ 178



**・標準施工手順**

PWプライマー塗布 ▶ PWモルタルによる表面被覆工


施工前


施工中

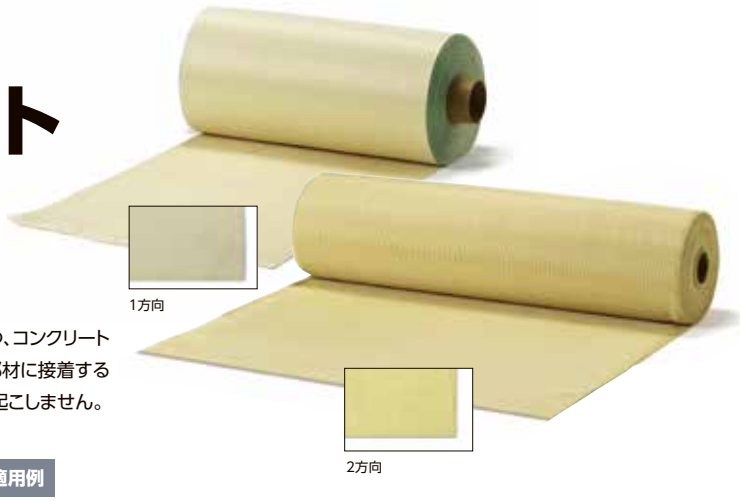

完了

## コンクリート補修・補強用繊維シート

# アラミド繊維シート

**（1方向、2方向：アラミド1）**

### しなやかで強靭な非導電・非磁性
### 高い切創抵抗の補強用繊維シート




アラミド繊維シートは、強靭・柔軟でフィラメントが折れにくいなどの特長をもつ、コンクリート構造物の補修・補強用繊維シートです。含浸接着樹脂により既設コンクリート部材に接着するとともに、繊維間を結合し補強します。有機繊維で非導電性のため電気障害を起こしません。

### 特 長

- 防弾チョッキにも使用されるアラミド繊維を使用し強靭です
- 非導電性で鉄道・地下鉄・電気室等電気事故が懸念される現場での施工に最適です
- 施工性に優れ、重機の使用もなくオフィスなどの「居ながら施工」も可能です

### 適用例

**1方向タイプ**

- 鉄道、道路橋橋脚・建築物柱の耐震補強
- 橋梁桁・建築物梁、建築物スラブの補強
- 床版の耐久性向上

**2方向タイプ**

- トンネル覆工はく落防止
- コンクリート高架橋補修
- コンクリート構造物のひび割れ・はく落対策

### 規格・特性

■ アラミド繊維シート（1方向）

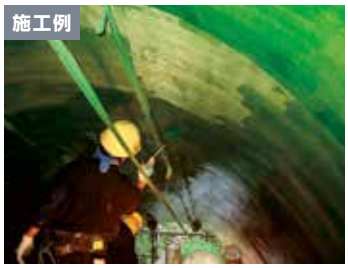
| 品名 | 品番 | 繊維の種類 | 保証耐力 (t/m) | 目付量 ($g/m^2$) | 引張強度 ($N/mm^2$) | 引張弾性率 ($kN/mm^2$) | 設計厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FF シート | AW40 | アラミド1 | 40 | 280 | 2060 以上 | 118 | 0.193 | 500 | 50 |
| | AW60 | | 60 | 415 | | | 0.286 | | |
| | AW90 | | 90 | 623 | | | 0.430 | | |
| | AW120 | | 120 | 830 | | | 0.572 | | |

※上記以外の幅および長さについては各営業所にお問い合わせ下さい

■ アラミド繊維シート（2方向）

| 品名 | 品番 | 繊維の種類 | 構造 | 保証耐力 (t/m) | 目付量 ($g/m^2$) | 引張強度 ($N/mm^2$) | 引張弾性率 ($kN/mm^2$) | 設計厚さ（縦）(mm) | 設計厚さ（横）(mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FF シート | AW10/10 | アラミド1 | 平織り | 10/10 | 180 | 2060 以上 | 118 | 0.062 | 0.062 | 1000 | 50 |
| | AW20/20 | | 平織り | 20/20 | 330 | | | 0.095 | 0.095 | | |
| | AW30/30 | | 平織り | 30/30 | 490 | | | 0.146 | 0.146 | | |
| | AW40/40 | | 平織り | 40/40 | 650 | | | 0.193 | 0.193 | | |

### 施工例



---

## コンクリート補修・補強用繊維シート

# アラミド繊維シート

**（1方向：アラミド2）**



・（公財）鉄道総合技術研究所の認定工法「A&P耐震補強工法」用材料

アラミド繊維シートは、強靭・柔軟でフィラメントが折れにくいなどの特長をもつ、コンクリート構造物の補修・補強用繊維シートです。含浸接着樹脂により既設コンクリート部材に接着するとともに、繊維間を結合し補強します。有機繊維で非導電性のため電気障害を起こしません。

### 適用例

- 鉄道、道路橋橋脚・建築物柱の耐震補強
- 橋梁桁・建築物梁、建築物スラブの補強
- 床版の耐久性向上

### 特 長

- 高強度・大伸度で構造物の変形性能を向上させます
- 非導電性で鉄道・地下鉄・電気室等電気事故が懸念される現場での施工に最適です
- 施工性に優れ、重機の使用もなくオフィスなどの「居ながら施工」も可能です
- 特に化学的安定性に優れ、塩害対策、耐酸・耐アルカリ対策としての補修・補強に最適です

### 規格・特性

■ アラミド繊維シート（1方向）

| 品名 | 品番 | 繊維の種類 | 保証耐力 (t/m) | 目付量 ($g/m^2$) | 引張強度 ($N/mm^2$) | 引張弾性率 ($kN/mm^2$) | 設計厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FF シート | AT40 | アラミド2 | 40 | 235 | 2400 以上 | 78 | 0.169 | 500 | 50 |
| | AT60 | | 60 | 350 | | | 0.252 | | |
| | AT90 | | 90 | 525 | | | 0.378 | | |
| | AT120 | | 120 | 700 | | | 0.504 | | |

※上記以外の幅および長さについては各営業所にお問い合わせ下さい

## コンクリート補修・補強用繊維シート

# 高伸度繊維シート

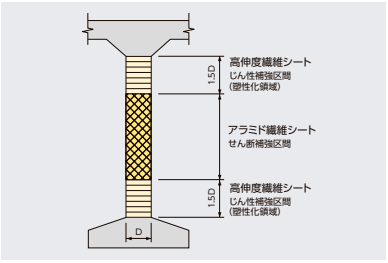


・(公財)鉄道総合技術研究所の認定工法「A&P耐震補強工法」用材料

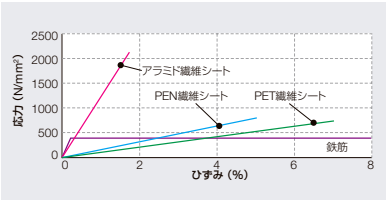
### 優れた高伸度性を発揮し
### 鉄筋コンクリート柱部材の
### 低じん性を大幅に改善

高伸度繊維シートは、鉄道高架橋鉄筋コンクリート柱部材の耐震補強に用いられる補修・補強用繊維シートです。高強度かつ破断伸度が大きいのが特長で、特に、じん性補強に関して優れた効果をもたらします。ポリエチレンテレフタレート繊維(PET繊維)タイプとポリエチレンナフタレート繊維(PEN繊維)タイプの2種類があります。

・A&P耐震補強工法の主要資材として
➡ページ 191




・高伸度シートにおける応力とひずみの関係




**特 長**

- ポリエステル製で、十分な強度と耐久性を有しています
- 高強度かつ破断伸度が大きく、限界エネルギーに達するほどの高荷重がかかっても簡単に破断しません
- 軽量で取扱いが容易です
- 化学的安定性に優れ、塩害対策、耐酸・耐アルカリ対策としての補修・補強にも最適です

**適用例**

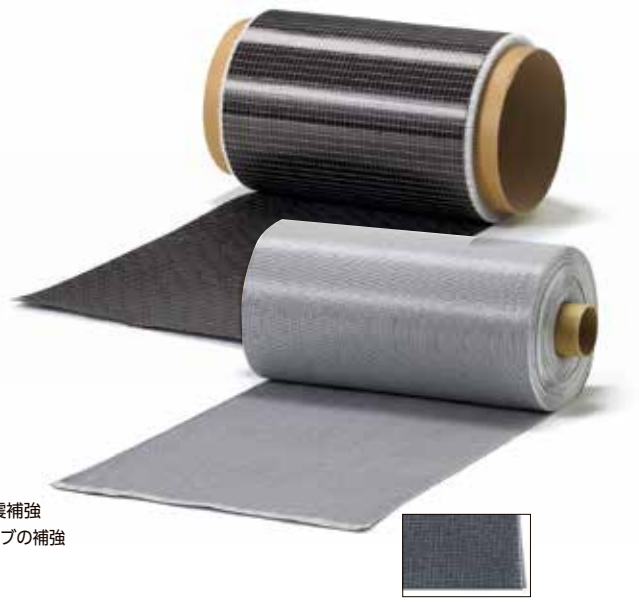
- 鉄道高架橋の柱部材の耐震補強
- 建築構造物の柱部材の耐震補強
- 道路橋のラーメン橋脚

**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 保証耐力 (kN/m) | 引張強度 (N/mm²) | 引張弾性率 (kN/mm²) | 破断伸度 (%) | 目付量 (g/m²) | 設計厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PET繊維シート | PET600 | 600 | 740以上 | 10 | 7%以上 | 1161 | 0.841 | 300 | 50 |
| | PET900 | 900 | | | | 1742 | 1.262 | | 30 |
| PEN繊維シート | PEN600 | 600 | 790以上 | 15 | 5%以上 | 1158 | 0.848 | | 50 |
| | PEN900 | 900 | | | | 1737 | 1.272 | | 30 |

## コンクリート補修・補強用繊維シート

# カーボン繊維シート



### 耐震補強・耐荷重増強用
### はく落防止用の高強度繊維シート

カーボン繊維シートは、鉄と比較して比重は約1/4、引張強さは約10倍の、コンクリート構造物の補修・補強用繊維シートです。含浸接着樹脂により既設コンクリート部材に接着するとともに、繊維間を結合し補強します。

**特 長**

- 単位面積質量400～600g/m²の製品はニットタイプで、良好な樹脂含浸性を示します

**適用例**

- 道路橋橋脚・建築物柱の耐震補強
- 橋梁桁・建築物梁、建築物スラブの補強
- 床版の耐久性向上

**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 繊維の種類 | 目付量 (g/m²) | 引張強度 (N/mm²) | 引張弾性率 (kN/mm²) | 設計厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FFシート | CR120 | 高強度炭素繊維 | 200 | 3400以上 | 245 | 0.111 | 500 | 100 |
| | CR130 | | 300 | | | 0.167 | | |
| | CR140K | | 400 | | | 0.222 | | 50 |
| | CR145K | | 450 | | | 0.250 | | |
| | CR160K | | 600 | | | 0.333 | | |

※上記以外の幅および長さについては各営業所にお問い合わせ下さい

**施工例**



## 繊維シート表面仕上げ材

# ABガード

・東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)
繊維シート巻立て工法「仕上げ材品質規格」適合品




## 繊維シートの劣化・損傷を防ぎ耐久性に優れた表面仕上げ材

ABガードは、炭素繊維シートやアラミド繊維シート接着工の表面仕上げ材で含浸接着樹脂と繊維シートの劣化、外的損傷を防ぎ耐久性を向上させ、補強効果を持続します。

**特 長**

- ■ 含浸接着樹脂との付着に優れます
- ■ 無機質材のポリマーセメントモルタルで耐久性に優れます
- ■ 仕上げ材Aは、繊維シートの標準仕上げ材で施工性に優れます
- ■ 仕上げ材Bは、繊維シートを特に保護する必要がある場合に用います

**適用例**

- ■ 道路橋橋脚、床版

※5℃以下での適用については営業担当までお問い合わせください

**規格・特性**

■ 材料性能

| 項目 | | 規格 | ABガード | |
|---|---|---|---|---|
| | | | L(1mm仕様) | T(10mm仕様) |
| 繊維シートとの付着強さ($N/mm^2$) | 標準状態 | 1.0以上 | 4.0 | 1.7 |
| | 温冷繰り返し後 | 1.0以上 | 4.1 | 2.4 |
| 耐候性 B法(耐候形2種) | | 照射時間1200時間で、塗膜にひび割れ、はがれ及び膨れがなく、光沢保持率は80%以上で変色の程度がグレースケール3号以上であり、白亜化の等級が1以下であること | 合格 | 合格 |

■ 仕上げ材A（1mm仕上げ／ABガードL）

| 材料 | | 品名 | 荷姿 | 混合比(重量比) | 希釈 | 標準塗布量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| プライマー | | ABガード プライマー | 主剤：8kg/缶<br>硬化剤：8kg/缶<br>シンナー：16ℓ/缶 | 1：1<br>(主剤：硬化剤) | 混合物16kgに対し、専用シンナー1.6ℓを加える | 0.1kg/$m^2$ |
| PCM | 接着補強 | ABガードL | 主材：20kg/袋<br>混和液：4kg/缶 | 20：4：2<br>(主材：混和液：清水) | – | 0.75kg/$m^2$ |
| | 主材 | ABガードL | 主材：20kg/袋<br>混和液：4kg/缶 | 20：4：2<br>(主材：混和液：清水) | – | 0.75kg/$m^2$ |
| 水性ウレタン仕上げ材 | | ABガード 水性ウレタン塗料 | 15kg/缶 | – | 本液15kgに対し、清水1±0.5ℓを加え粘度を調整する | 0.3 kg/$m^2$<br>(2回塗) |

■ 仕上げ材B（10mm仕上げ／ABガードT）

| 材料 | | 品名 | 荷姿 | 混合比(重量比) | 希釈 | 標準塗布量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| プライマー | | ABガード プライマー | 主剤：8kg/缶<br>硬化剤：8kg/缶<br>シンナー：16ℓ/缶 | 1：1<br>(主剤：硬化剤) | 混合物16kgに対し、専用シンナー1.6ℓを加える | 0.1kg/$m^2$ |
| PCM | 接着補強 | ABガードL | 主材：20kg/袋<br>混和液：4kg/缶 | 20：4：2<br>(主材：混和液：清水) | – | 0.75kg/$m^2$ |
| | 主材 | ABガードT | 主材：20kg/袋<br>混和液：2kg/缶 | 20：2：2.1<br>(主材：混和液：清水) | – | 17.0kg/$m^2$ |
| 仕上げ用プライマー | | マグネシーラー | 4kg/缶 | – | – | 0.1kg/$m^2$ |
| 水性ウレタン仕上げ材 | | ABガード 水性ウレタン塗料 | 15kg/缶 | – | 本液15kgに対し、清水1±0.5ℓを加え粘度を調整する | 0.3 kg/$m^2$<br>(2回塗) |

## (繊維シート)接着用樹脂

# エポキシ樹脂



### 繊維シートを含浸接着し強固なFRPを形成

エポキシ樹脂は、下地材FFプライマー、含浸接着材FFダイン、不陸修正材FFパテからなる補修・補強用繊維シートの接着・繊維間結合を行う接着用樹脂システムです。FFダインは、カーボン繊維シート用、アラミド繊維シート用の2種があり、それぞれのシートに最適な粘度設定がなされています。

**特 長**

- 酸・アルカリ、水分・塩分・耐油性に優れています
- FRP層が、雨や排気ガスなど外的劣化因子によるコンクリートへのダメージも防ぎます

**適用例**

- カーボン繊維シートによるコンクリート補修・補強、はく落防止
- アラミド繊維シートによるコンクリート補修・補強、はく落防止

**規格・特性**

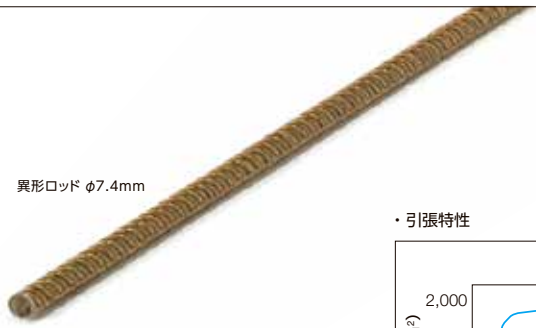
| 品名 | | FFプライマー | FFダイン | | FFパテ |
|---|---|---|---|---|---|
| 品番 | | P-10 | D-70 | D-90 | T-30 |
| 用途 | | 共用(浸透性) | 補強補修工用(カーボンシート用) | 補強補修工用(アラミドシート用) | 共用(全面塗布対応) |
| 比重 | | 1.20±0.10 | 1.17±0.10 | 1.17±0.10 | 1.50±0.20 |
| 付着強さ(N/mm²) | | 1.9以上 | — | — | 1.9以上 |
| 曲げ強さ(N/mm²) | | — | 40以上 | 40以上 | 20以上 |
| 引張強さ(N/mm²) | | — | 30以上 | 30以上 | — |
| 引張剪断強さ(N/mm²) | | — | 10以上 | 10以上 | 10以上 |
| 混合物粘度(mPa・s) | | 2000以下 | 20000以下 | 20000以下 | — |
| 可使時間(温度上昇法250g)(分) | R:標準 | 40以上 | 40以上 | 40以上 | 30以上 |
| | W:冬用 | 20以上 | 15以上 | 20以上 | 30以上 |
| 塗膜硬化時間(時間) | | 15以内 | 15以内 | 15以内 | 15以内 |
| 混合比(重量比) | | 2:1 | 2:1 | 2:1 | 2:1 |
| 混合物色調 | | 黄色 | 青色 | 緑色 | 灰色 |
| 荷姿 | | 10kgセット(主剤:6.67kg缶、硬化剤:3.33kg缶) | | | |

※[樹脂選定の目安]
標準:施工面温度10～35℃の場合
冬用:施工面温度5～15℃の場合　(5℃以下での適用については営業担当までお問い合わせください)

---

## コンクリート緊張・補強材

# FFロッド



異形ロッド φ7.4mm

### PC緊張材や補強材として最適なアラミド繊維強化のFRP製棒状材

FFロッドは、アラミド繊維(テクノーラ)を強化材に用いた繊維強化複合材料(AFRP: Aramid Fiber Reinforced Plastic)製の棒状材です。PC鋼材(高張力鋼)と同等の引張り耐力、耐腐食性、耐酸・耐アルカリ性を持ち、各種コンクリート構造物、海洋構造物、非磁性構造物など建設分野で幅広く使用できます。

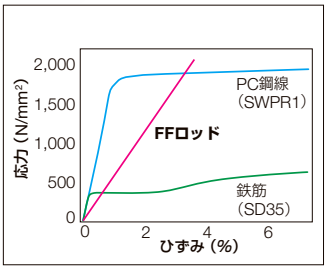
**特 長**

- アラミド繊維とビニルエステル樹脂のAFRPで、軽量で高強度、高じん性(ねばり)の耐腐食性材料です
- PC鋼材と同等の引張強度があります
- 厳しい腐食環境下でも錆びず、コンクリート中でも劣化しません
- 非導電体・非磁性体で電気を通さず、磁界もつくりません
- 軽量でPC鋼材の1/6の軽さです
- 化学的安定性に優れ、塩害対策、耐酸・耐アルカリ対策としての補修・補強に最適です

**適用例**

- 道路橋補強
- RC橋脚耐震補強
- グラウンドアンカー
- 電波障害対策ビル外壁

・引張特性




**規格・特性**

■ 規格・性能

| 呼称 | 公称径(mm) | 公称断面積(mm²) | 有効断面積(mm²) | 公称単位重量(g/m) | 保証耐力(kN) | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 異形ロッドø7.4mm | 7.88 | 48.8 | 42.4 | 64.0 | 81.4 | 耐力はくさび定着 |

※有効断面積とは引張耐力や剛性に寄与している母材部分の断面積であり、表面繊維は考慮していません

■ 基本特性

| 項目 | 比重 | 引張強度(N/mm²) | 弾性係数(kN/mm²) | 伸び(破断時)(%) | リラクセーション率(%) | 線膨張係数(×10⁻⁶/℃) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 特性値 | 1.31 | 1920 | 53.0 | 3.6 | 11.6 | -3 |
| 備考 | — | ø 7.4mm 有効断面積に基づく | ø 7.4mm 有効断面積に基づく | — | ø 7.4mm、20℃、1000H | — |

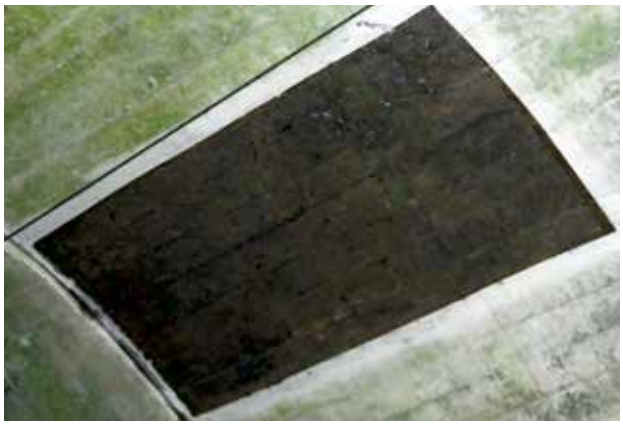
■ 化学抵抗性

| 浸漬液 | 緊張応力(N/mm²) | 浸漬日数(日) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 40 | 90 | 200 | 400 |
| 水 | 0 | 92 | 102 | 100 | 100 |
| 海水 | 0 | 100 | 103 | 100 | 100 |
| アルカリ水(pH13) | 0 | 100 | 98 | 100 | 98 |
| | 938 | 100 | 99 | 101 | — |

※数字は引張強度保持率(%)を示す。試験温度60℃

### 透明はく落防止工法

# FF-TCC®工法



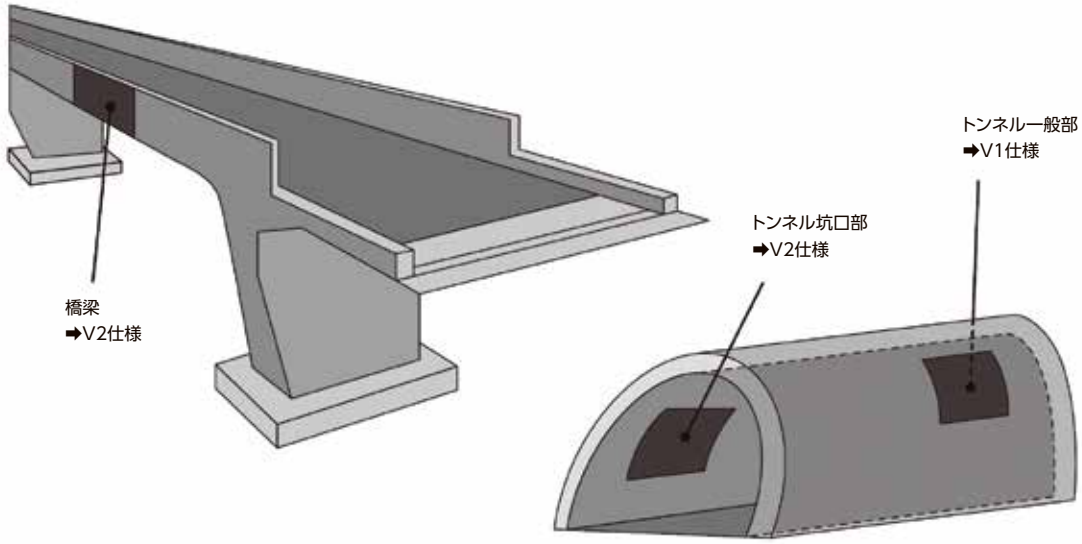
■ NETIS（新技術情報提供システム）登録番号：KT-190047-A

## 特殊透明樹脂の採用により、施工後のコンクリート躯体状況を確認できます

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仕様との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が可能です。

**適用例**

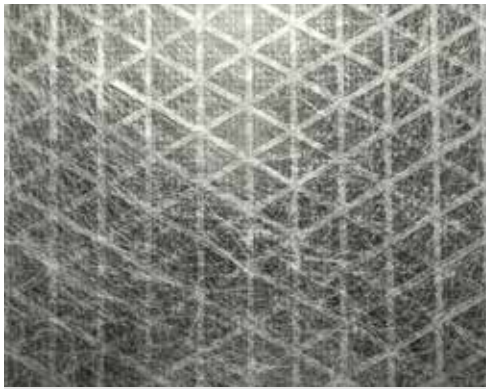
V1仕様 ➡ トンネル一般部（坑門、坑口部以外）
V2仕様 ➡ 橋梁、トンネル坑口部




※V1仕様、V2仕様でシートが異なります

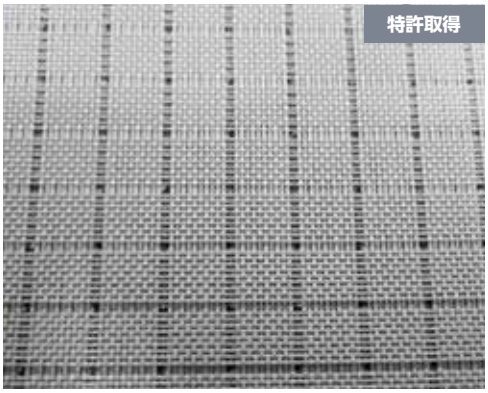
**使用シート**

PT310（V1 仕様）



➡破断伸度が高い
➡透明性が高い

P210（V2 仕様）




シートに熱融着糸を10mmピッチ間隔で配置
➡カット時にほつれない
➡カット長やラップ長の目安になる
➡隙間が出来ることにより、樹脂含浸性向上

# FF-TCC V1仕様

**特 長**

- NEXCO トンネル施工管理要領小片はく落対策工適合工法です
- 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



施工前



施工後

**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 荷姿 | 備考 |
|---|---|---|---|
| FFシート | PT310 | 1m幅×100m/巻 | 高伸度型シート |
| FFダイン | D-CU | 8kg/缶 | ウレタン系透明接着樹脂 |


押抜き試験状況

■ 工程

| 工程 | 品名 | 品番 | 1m²あたりの使用量 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 下地処理 | 断面修復、クラック補修、止水注入などの後、サンダーケレン | | | |
| 下塗り | FFダイン | D-CU | 0.5kg/m² | |
| シート貼付け | FFシート | PT310 | 1m² | |
| 上塗り | FFダイン | D-CU | 0.1kg/m² | 省略可 |


延焼性試験状況

**1日で施工可能**

ただし、断面修復、クラック補修、止水注入などの工程は除きます。

# FF-TCC V2仕様

**特 長**

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



施工後


押抜き試験状況（V2仕様）

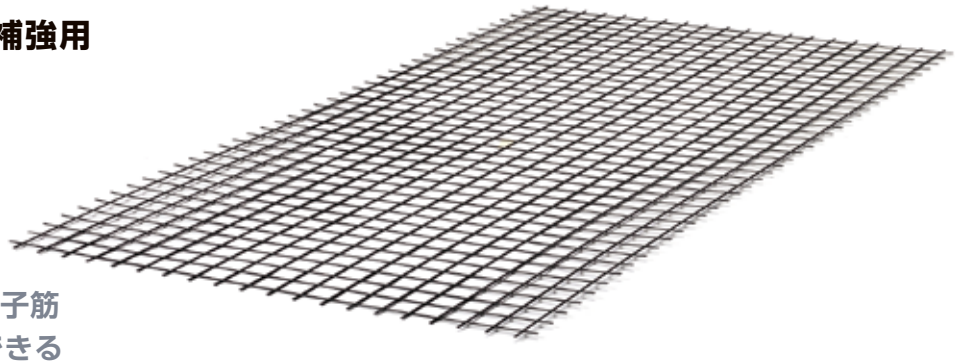
**規格・特性**

| 品名 | 品番 | 荷姿 | 備考 |
|---|---|---|---|
| FFプライマー | P-15 | 10kg/set | 2液性エポキシ樹脂 |
| FFシート | P210 | 1m幅×50m/巻 | 高伸度型シート |
| FFダイン | D-CU | 8kg/缶 | ウレタン系透明接着樹脂 |

■ 工程

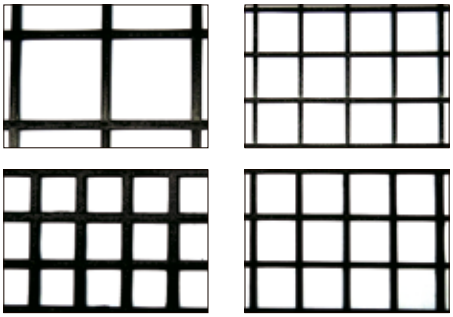
| 工程 | 品名 | 品番 | 1㎡あたりの使用量 | 日数 |
|---|---|---|---|---|
| 下地処理 | 断面修復、クラック補修、止水注入などの後、サンダーケレン | | | |
| プライマー塗布 | FFプライマー | P-15 | 0.15kg | 1日 |
| ダイン下塗り | FFダイン | D-CU | 0.3kg | 1日 |
| シート貼付け | FFシート | P210 | 1m² | |
| ダイン上塗 | FFダイン | D-CU | 0.2kg | |

## コンクリート構造物の補修・補強用
## FRP格子筋
# FFグリッド



### 軽量で腐食の心配のないFRP格子筋
### 鉄筋と同様の補強効果が期待できる

FFグリッドは、カーボン繊維等の高性能連続繊維をビニルエステル樹脂に含浸させ、格子状に成形したコンクリート構造物の補修・補強用FRP格子筋です。既設コンクリート躯体に特殊ポリマーセメントモルタル等で一体化させることで鉄筋と同様の補強効果が期待できます。



**特 長**

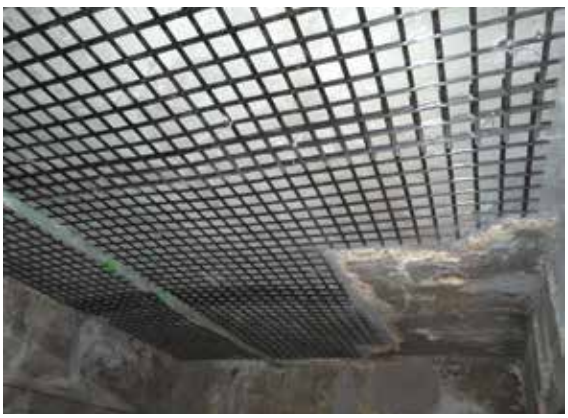
- 使用材料の比重が鉄に比べ非常に小さいため、軽量です
- 運搬が容易で、重機が不要です
- 高強度の連続繊維を格子状に成形しており、鉄筋と同様の補強効果が期待できます
- 厳しい腐食環境下にあっても錆びません

**規格・特性**

| 品名 | FFグリッド | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 品番 | CG4 | CG6 | CG11 | CG13 | CG17 | CG26 |
| 繊維の種類 | 高強度炭素繊維 | | | | | |
| 公称断面積 ($mm^2$) | 4.4 | 6.6 | 11.0 | 13.2 | 17.5 | 26.4 |
| 引張強度 ($N/mm^2$) | 1400 | | | | | |
| 引張弾性率 ($N/mm^2$) | 100000 | | | | | |
| 格子間隔 たて×よこ (mm) | 50×50 | 50×50<br>100×100 | | | | |

**施工例**









## トンネル小片はく落対策工対応

# ハードメッシュ®



■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号：KT-190006-A

## 薄くて高剛性のため 躯体面にフィットし、はく落防止が 可能です。

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


ガラスメッシュ部拡大

### 特 長

■ FRP格子筋が炭素繊維製グリットであるため、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

### 規格・特性

| 品名 | 品番 | 断面積 ($mm^2$) | 引張強度 ($N/mm^2$) | 引張弾性率 ($kN/mm^2$) | 引張耐力 (kN/筋) | 引張剛性 (kN/筋) | 筋ピッチ (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ハードメッシュ | HM-C11 | 11.1 | 1200 | 95 | 13.3 | 1054 | 50×50 |

| 品名 | 品番 | 寸法 (mm) | 材質 | 穿孔径 | 穿孔深さ | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 拡張アンカー | MS-670LN | M6×70(全長) | SUS304 | 6.4mm | 65mm以上 | 緩み止めナット付き |

| 品名 | 品番 | 寸法 (mm) | 材質 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| HM専用ワッシャー | HM-W75＊1.5 | 75×75×1.5t | SUS304 | 開口部付き |

※拡張アンカーについては、穿孔深さの都合上、長さを変える必要がある場合はご相談下さい。
※荷姿：拡張アンカー：100本/箱、HM専用ワッシャー：100枚/箱


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。

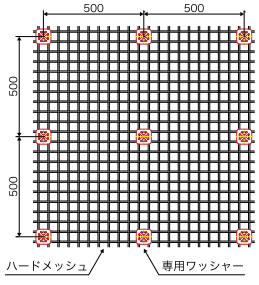
■ 性能

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| はく落対策性能 | 引抜き性能(ネット系・樋系工法) | | | |
| | 結果 | 荷重変位 | | |
| | | 荷重0.5kN時 | 44.6mm | |
| 延焼性・自己消火性 | 延焼範囲 | | 延焼時間 | |
| | 試験体左右方向 | 試験体上端方向 | 燃焼時間 | 10(分) |
| | 230mm | 185mm | 延焼時間 | 0(秒) |
| 発生ガスの安全性 | マウス行動停止時間：14.6分 | | | |

注)NEXCO試験方法(引抜き性能試験法737-2011、延焼性・自己消火性　試験法738-2011)による。
注)発生ガスの安全性については、建築基準法にある「避難上有害な煙又はガスを発生しないこと」が確認できる試験方法。

### 固定方法

標準設置図




■ ハードメッシュの固定には、専用ワッシャーと拡張アンカーを使用して下さい。
■ ハードメッシュの基準固定ピッチは500mmです。
■ 継ぎ手部は1マス分を重ねて設置して下さい。

【注意事項】
■ 拡張アンカーの穿孔径は必ず厳守して下さい。アンカー強度に大きく影響します。穿孔深さについても、短い場合はアンカー強度に影響しますので、注意して下さい。
■ グリッド部の端部や専用ワッシャーの端部は切れやすいため、取扱い時は手袋を着用して下さい。



補修・補強・はく落防止工

# 連続繊維補強
# アラミド繊維シート工法

## 高強度・軽量で非導電性もある
## アラミド繊維による耐震補強です

概　要　アラミド繊維シート補強工法は、高強度・軽量なアラミド繊維シートを、橋脚や建物柱に巻きつけて耐震補強する工法です。アラミド繊維シートは、しなやかさと非導電性を併せ持った特長を有し、狭い場所での作業や電気事故の懸念される鉄道高架橋など、施工条件の厳しい箇所の耐震補強にも広く用いることができます。



### 建物リニューアルと同時に耐震補強を実施

建物の用途変更リニューアルに合わせて耐震補強を実施したものです。古い耐震基準で建てられた建物の柱は、せん断補強筋（柱の周方向の鉄筋）が不足しているため、現在の耐震基準に合格しません（これを既存不適格建物と称します）。このような柱に対して外側からアラミド繊維シートを柱の周方向に巻きつけることで、不足するせん断耐力の補強を行いました。

宮城県 建物柱アラミド繊維シート補強
- 適用製品：コンクリート補修・補強用繊維シート「アラミド繊維シート（1方向：アラミド2）（品番：AT-90）」
- 使用数量（m²）：500



アラミド繊維シート
➡ページ 183

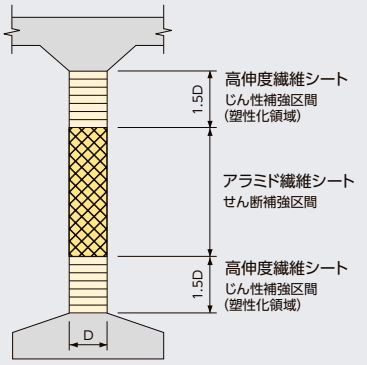
POINT

### 繊維シート巻立て補強工法「A&P耐震補強工法」

アラミド繊維&高伸度繊維で、抜群の費用対効果を実現します。

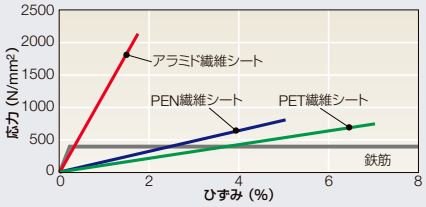
A&P耐震補強工法は、アラミド補強研究会特別部会において開発された鉄道高架橋耐震補強用の工法です。柱頭や柱脚部といった大変形が要求されるじん性補強区間に対しては高伸度繊維シートを、そして中間部のせん断補強区間に対しては高強度のアラミド繊維シートをそれぞれ巻き立てます。適材適所の材料使用で、鋼板補強に匹敵する経済性および狭隘な場所での良好な施工性を実現します。

・繊維シート巻立て補強工法
「A&P耐震補強工法」の標準施工構造図

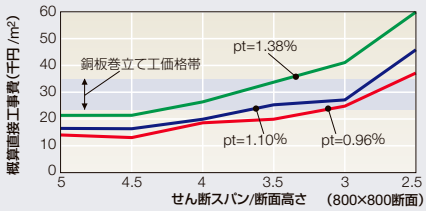


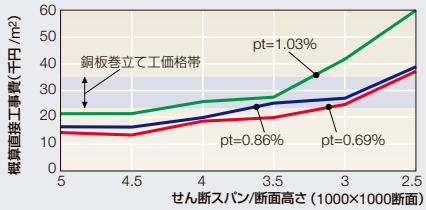



・高伸度シートにおける応力 ひずみの関係




・A&P耐震補強工法の概算直接工事費と
「せん断スパン/断面高さ」の関係



補修・補強・はく落防止工

# 連続繊維補強 炭素繊維 シート工法

## 耐震補強で 広く用いられている 信頼性の高い工法です

概　要

高強度・軽量な炭素繊維シートを貼り付けて耐震補強を行います。1995年の阪神・淡路大震災以降広く用いられている工法で多くの実績があり、高い信頼性を備えています。適用範囲はアラミド繊維シートと同じですが、導電性を有するため、電気事故が懸念される鉄道関係の工事などには慎重な対応が必要です。





古い橋脚の耐震性を向上

写真は国道の橋梁補強です。古い設計の橋脚では主筋（縦方向の鉄筋）が途中で少なくなっているものが多く（主筋の段落し）、現在の耐震基準では、橋脚の中間で曲げ耐力が不足しているものが多くあります。現場では、炭素繊維シートをまず縦方向に貼り付けて曲げ補強を行い、次いで周方向にも炭素繊維シートを巻きつけて一体化させています。

福島県 赤芝橋橋脚補強
- 適用製品：コンクリート補修・補強用繊維シート「カーボン繊維シート（品番：CR120、CR130）」
- 使用数量（m²）：200（CR120）、200（CR130）

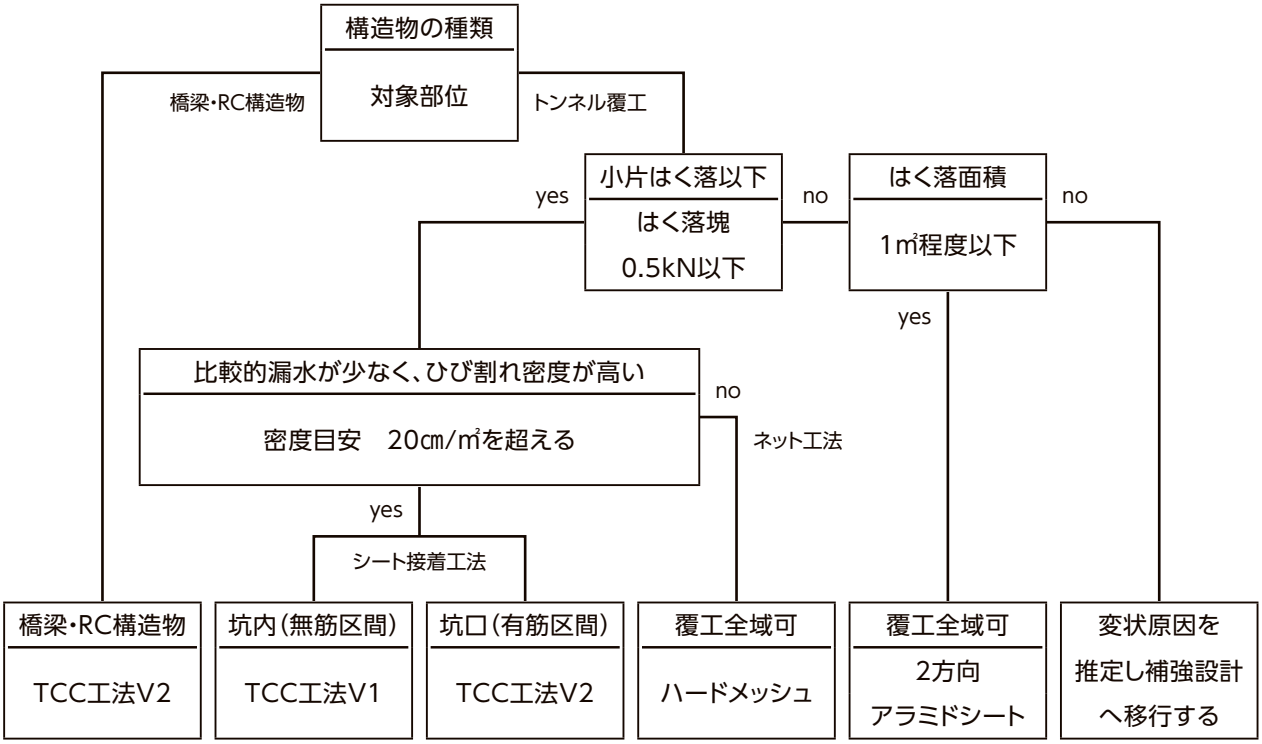


カーボン繊維シート
➡ページ 184



# 前田工織のはく落防止対策工法

## これまで培ってきたノウハウと幅広い製品ラインナップで 多種多様なニーズにお応えします



## 接着系あと施工アンカー（回転・打撃タイプ）「スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂」

# ボルトメイト®TG

### ダブル溶閉ガラスカプセル採用の回転打撃式接着系アンカー




ボルトメイトTGは、スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂・骨材と、硬化剤を個々のガラス管に収容したダブル溶閉タイプの接着系アンカーです。
「VOC（揮発性有機化合物）13物質」や「スチレンほか9物質」を含まないスチレンフリー樹脂の採用により、これまで以上に安心してご使用していただける製品となりました。

**特 長**

- スチレンフリー樹脂を使用している為、施工時のいやな臭いが少なく、環境や人体にやさしい製品となっています
- 高性能エポキシアクリレート樹脂の採用により、強固な固着力が得られ、耐アルカリ性にも優れています
- 横向きや上向きの施工にも対応した製品となっています※上向き施工時には専用の落下防止用キャップ（別売）を使用してください
- ダブル溶閉タイプの採用により、貯蔵安定性が優れています
- （一社）日本建築あと施工アンカー協会の製品認証を取得しています。製品認証の内容については、営業担当にお問い合わせください

**規格・特性**

■ 標準タイプ

| | 品番 | 外径×長さ (mm) | 容量 (ml) | アンカー筋 | 基準穿孔条件 径 (mm) | 基準穿孔条件 深さ (mm) | 最大引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 長期 | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 短期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ★ | TG-10RN | 10.8×90 | 6.5 | M10,W3/8 | 12 | 90 | 61.0 | 12.4 * | 18.6 * |
| | | | | D10 | 13 | | | | |
| ★ | TG-12RN | 12.7×100 | 10 | M12,W1/2 | 14.5 | 100 | 83.1 | 15.1 * | 22.7 * |
| | | | | D13 | 16 | | | | |
| ★ | TG-16RN | 16.8×120 | 21 | M16,W5/8 | 19 | 130 | 138 | 25.5 * | 38.3 * |
| | | | | D16 | 20 | | | | |
| ★ | TG-20RN | 21.5×175 | 51 | M20,D19 | 24 | 200 | 231 | 58.2 * | 87.4 * |
| | | | | W3/4 | 23 | | | | |
| ★ | TG-22RN | 23.8×200 | 69 | M22,W7/8 | 26 | 250 | 295 | 75.4 * | 113.1 * |
| | | | | D22 | 28 | | | | |
| | TG-24RN | 27.0×255 | 125 | M24,W1 | 30 | 300 | 353 | 96.8 * | 145.2 * |
| | | | | M27,D25 | 32 | | 400 | 95.8 * | 143.8 * |
| | TG-30RN | 35.0×350 | 275 | M30,W1 1/4,D29 | 40 | 350 | 490 | 121.7 * | 182.5 * |
| | | | | D32 | 42 | | | | |

■ ショートタイプ

| | 品番 | 外径×長さ (mm) | 容量 (ml) | アンカー筋 | 基準穿孔条件 径 (mm) | 基準穿孔条件 深さ (mm) | 最大引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 長期 | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 短期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ★ | TG-20SN | 21.5×130 | 33 | M20 | 24 | 130 | 126 | 24.8 * | 37.2 * |
| ★ | TG-20EN | 21.5×155 | 43 | M20,D19 | 24 | 160 | 164 | 38.6 * | 58.0 * |
| | | | | W3/4 | 23 | | | | |
| ★ | TG-22EN | 23.8×165 | 53 | M22,W7/8 | 26 | 180 | 215 | 48.9 * | 73.4 * |
| | | | | D22 | 28 | | | | |
| | TG-24EN | 27.0×185 | 85 | M24,W1 | 30 | 200 | 291 | 57.9 * | 86.8 * |
| | | | | D25 | 32 | | | | |
| | TG-30EN | 33.3×240 | 160 | M27 | 35 | 250 | 400 | 75.1 * | 112.6 * |
| | | | | M30,W1 1/4,D29 | 38 | 240 | 430 | 70.6 * | 106 * |
| | | | | D32 | 40 | | | | |

■ ロングタイプ

| | 品番 | 外径×長さ (mm) | 容量 (ml) | アンカー筋 | 基準穿孔条件 径 (mm) | 基準穿孔条件 深さ (mm) | 最大引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 長期 | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² 短期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ★ | TG-12LN | 12.7×145 | 15 | M12 | 14.5 | 145 | 86.1 | 33.0 * | 49.5 * |
| | | | | D13 | 16 | | | | |
| ★ | TG-16LN | 16.8×160 | 29 | M16 | 19 | 180 | 163 | 50.5 * | 75.8 * |
| | | | | D16 | 20 | | | | |
| ★ | TG-20LN | 21.5×210 | 61 | M20 | 24 | 250 (245) | 237 | 75.8* (73.8)* | 113.7 * (110.8 *) |
| | | | | D19 | 24 | | | | |
| ★ | TG-22LN | 23.8×240 | 84 | M22 | 26 | 290 | 288 | 92.2 * | 138.4 * |
| | | | | D22 | 28 | | | | |

*許容引張荷重は、基準穿孔条件における高強度Mねじボルトを使用した場合のコンクリート破壊により決まる算定値です。**アンカー筋の許容荷重と比較の上、弱い方を許容荷重としてください。**
※最大引張荷重は、基準穿孔条件における高強度Mねじボルトを使用した場合の公的機関試験値であり、規格値ではありません。
（JCAAあと施工アンカー試験方法による）また、TG-24RN（M27）、TG-30RN、TG-30ENは、密着方式での当社試験値になります。ロングタイプの試験時の破壊モードはいずれもアンカー筋破断です。
※TG-20LNの最大引張荷重は穿孔深さ245㎜の場合での試験値です。
※表横に★のついた品番は回転施工も可能です。

■ 硬化時間

施工後は養生は温度により異なりますので、下表を参考にしてください。また、水中では約2倍の硬化時間をみてください。水中施工では硬化時間以外の注意事項もありますので、必ずボルトメイト技術資料施工編8-6-1：ボルトメイトTGをお読みの上、ご使用願います。

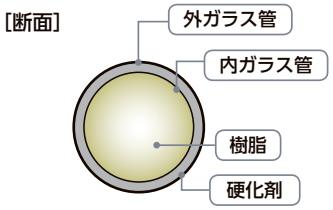
| 温度（℃） | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硬化時間（分） | 690 | 360 | 130 | 75 | 45 | 30 | 22 | 20 | 16 | 13 | 10 |

## 接着系あと施工アンカー（打込みタイプ）
## 「スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂」

# ボルトメイト®HC




## 固着力・施工性・貯蔵安定性に優れた打込み式接着系アンカー




ボルトメイトHCは、スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂の採用と構造の見直しにより、環境や人体に優しく、固着力・施工性・貯蔵安定性に優れた、ダブル溶閉タイプの打込み式の接着系アンカーです。新たに、使用期限年月をガラスカプセル自体に印字しました。

**特 長**

- スチレンフリー樹脂を使用し、施工時の嫌な臭いが少なく、人体や環境にやさしい製品です
- エポキシアクリレート樹脂の採用により、強固な固着力と耐アルカリ性に優れます
- ダブル溶閉タイプの採用により、貯蔵安定性に優れます
- 打撃抵抗が小さく、ハンマーの打撃により、簡単に施工できます
- ボルト・異形棒鋼は寸切りのまま施工できます
- 変形ボルト（コ、L、U字型等）も施工できます
- （一社）日本建築あと施工アンカー協会の製品認証を取得しています
- 1つの孔にカプセル2本使用まで適用可能です
- 硬化剤をガラス管の外側に塗布したりしていない為、輸送時に硬化剤の欠けなどがおきません

**適用例**

- 差筋、パイプ支持、L型、U型筋、コンクリート型枠止め、コンクリートブロック補強、車止め、機械基礎、フェンス等の取付け等

**規格・特性**

| 品番 | 外径×長さ (mm) | 容量 (ml) | アンカー筋 | 基準穿孔条件 | | 最大引張荷重 (kN) Fc=24N/mm² | 許容引張荷重 (kN) Fc=21N/mm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 径 (mm) | 深さ (mm) | | 長 期 | 短 期 |
| HC-10N | 10.75×89 | 6 | D10 | 12.5 | 90 | 36.8 | 9.1 | 13.7 |
| | | | M10、W3/8 | 12 | | | | |
| HC-13N | 13.0×110 | 11.2 | D13 | 16 | 110 | 80.6 | 13.7 | 20.6 |
| | | | M12、W1/2 | 15 | | | | |
| HC-16N | 16.75×125 | 20 | D16 | 20 | 140 | 116 | 22.2 | 33.3 |
| | | | M16、W5/8 | 19 | | | | |
| HC-19N | 20.5×155 | 40.7 | D19 | 25 | 170 | 167 | 32.9 | 49.4 |
| | | | M20 | 24 | | | | |
| | | | W3/4 | 23 | | | | |

※最大引張荷重は基準穿孔条件における異形棒鋼を使用した場合の公的機関試験値であり、規格値ではありません。
※許容引張荷重は基準穿孔条件における異形棒鋼を使用した場合のコンクリート破壊により決まる算定値です。
※JCAA製品認証取得商品です。製品認証の内容については、営業担当にお問い合わせください。

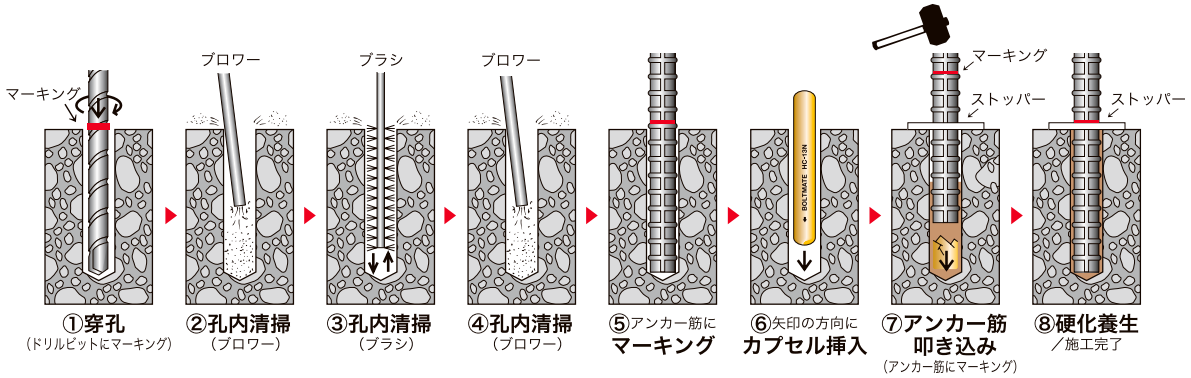
■ 硬化時間

ボルトメイトHCの硬化する時間は、温度によって異なります。ご使用の際は、下表をご参照ください。

| 温度 (℃) | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硬化時間 (分) | 396 | 252 | 126 | 66 | 42 | 30 | 21 | 17 | 13 | 8 | 6 |

※低温時には打設抵抗が大きくなりますので、カプセルを温めて使用することをお勧めします。（ただし、40℃以上には絶対にしないでください）

**施工方法**



## 接着系あと施工アンカー（カートリッジ式注入タイプ）「スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂」

# タイトロック®Ⅱ TL-410



### あらゆるアンカー筋に対応する カートリッジ注入型接着系あと施工アンカー

タイトロックⅡ TL-410は、スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂の主剤と硬化剤を専用ガンで注入・施工するカートリッジ式の接着系あと施工アンカーです。穿孔後、ハンマードリルなどの器具無しで作業できるため、カプセルタイプでは困難であったU字筋、L字筋などあらゆるサイズのボルト・異形棒鋼などに使用できます。

**特 長**

- スチレンフリー樹脂の採用により低温時でも硬化します
- スチレン等の揮発性物質を含まないため、嫌な臭いが少なくなっています
- 横向き/上向き施工にも対応できる高粘度タイプの樹脂です
- 硬化剤に着色しているため、混合具合が確認できます
- あらゆるサイズのボルト、異形棒鋼に対応できます
- 水道用資機材の浸出試験に合格しています
- 「優良住宅部品認定基準　墜落防止手すりに使用する改修用アンカー」に関し、ベターリビングによるデータ取得

**適用例**

- あと施工アンカー全般
- 定着アンカー
- 差筋アンカー（L型、J型、U型）
- 機械据え付け用アンカー
- 機械基礎アンカー
- 手摺・フェンス支持

**規格・特性**

| 使用ボルト 異形棒鋼 | 穿孔条件 径×深さ (mm) | 必要樹脂量 (ml) | カートリッジ 1本当たりの 施工可能本数(本) | 最大引張荷重(kN) ハンマードリル | 最大引張荷重(kN) コアドリル | 許容引張荷重(kN) 長期 | 許容引張荷重(kN) 短期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D10 | 13×90 | 7 | 55 | 38.5 | 36.8 | 12.4 | 18.6 |
| M10 W3/8 | 12×90 | 6 7 | 65 55 | | | 12.2 | 18.4 |
| D13 | 16×100 | 9 | 43 | 72.3 | 67.5 | 15.5 | 23.3 |
| M12 W1/2 | 14×100 | 9 8 | 43 48 | | | 15.2 | 22.8 |
| D16 | 20×130 | 18 | 21 | 106 | 101 | 26.1 | 39.1 |
| M16 W5/8 | 18×130 | 16 18 | 24 21 | | | 25.9 | 38.9 |
| D19 | 24×160 | 32 | 12 | 146 | 136 | 39.4 | 59.1 |
| M20 W3/4 | 23×160 | 33 39 | 11 10 | | | 39.2 | 58.8 |
| D22 | 28×180 | 50 | 7 | 205 | 165 | 50.1 | 75.1 |
| M22 W7/8 | 26×180 | 49 51 | 7 7 | | | 49.6 | 74.4 |
| D25 | 32×200 | 72 | 5 | 252 | 217 | 62.1 | 93.1 |
| M24 W1 | 28×200 | 64 55 | 6 7 | | | 61.0 | 91.5 |

※許容引張荷重は上記穿孔条件におけるFc=21N/mm²の場合のコンクリート破壊により決まる算定値です
※M24およびD25より大きいサイズについてはメーカーまでお問合せください
※最大引張荷重は異形棒鋼SD345（D10のみSD295A）での公的機関試験値で、規格値ではありません
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

**■ 可使時間と硬化時間**

| 温　度 | -5℃ | 0℃ | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 90分 | 45分 | 25分 | 15分 | 6分 | 3分 | 2分 |
| 硬化時間 | 24時間 | 12時間 | 4時間 | 3時間 | 2時間 | 1時間 | 45分 |

※可使時間:注入開始（2液が混合された時）から硬化反応が始まるまでの時間
※硬化時間:注入開始から荷重がかけられるまでの時間
※可使時間内にボルトまたは、異形棒鋼の埋め込みを終了してください。
※可使時間から硬化時間のあ間はボルトまたは異形棒鋼に触れないでください。

## 接着系あと施工アンカー （カートリッジ式注入タイプ）「セメント系」

# MKロック




### 無機系のカートリッジ注入型 接着系あと施工アンカー

専用機器を用いて撹拌するため安定した品質が得られます。各種アンカー筋の固着作業が可能で、優れた初期、長期強度発現性、高い付着強度を有しています。

**特 長**

- セメントベースのため、不燃です。有機系に比べ、優れた耐熱性能を発揮します
- VOCガスや臭いの発生がありません
- ゴミ削減…ホルダーを使い回して利用できるため、従来のカートリッジタイプに比べ、現場でのゴミを減らせます
- ボルト(または異形棒鋼)が手で挿入できるため、カプセルタイプでは施工困難であったU字筋、L字筋、インサートアンカーなどのあらゆる形状で使用が可能です。横向き／上向き施工にも対応できます。穿孔条件に自由度があり、あらゆるサイズに対応できます
- 水孔、湿潤孔にも対応できます
- 予め、定量の粉体と専用水が入っているため、現場での計量が必要ありません

**適用例**

- あと施工アンカー全般
- 機械据え付け用アンカー
- 手摺・フェンス支持
- 差筋アンカー(L型、J型、U型)
- 機械基礎アンカー

**規格・特性**

| 使用ボルト 呼び径 | 穿孔径×穿孔長 (mm) | 必要樹脂量 (ml) | カートリッジ 1本当たりの 施工本数(本) | 許容引張荷重(kN) 長期 | 許容引張荷重(kN) 短期 |
|---|---|---|---|---|---|
| M10 | φ14.5×80L | 11 | 27 | 10.12 | 15.18 |
| D10 | φ14.5×80L | 9 | 33 | 10.12 | 15.18 |
| M12 | φ14.5×100L | 10 | 30 | 15.33 | 23.00 |
| D13 | φ16×105L | 10 | 30 | 17.01 | 25.52 |
| M16 | φ19×130L | 20 | 15 | 25.93 | 38.90 |
| D16 | φ20×130L | 18 | 16 | 26.11 | 39.16 |
| M20 | φ24×160L | 40 | 7 | 39.42 | 59.12 |
| D19 | φ25×155L | 38 | 7 | 37.35 | 56.03 |
| M22 | φ28×180L | 68 | 4 | 50.13 | 75.19 |
| D22 | φ28×180L | 50 | 6 | 50.13 | 75.19 |
| M24 | φ30×200L | 85 | 3 | 61.59 | 92.38 |
| D25 | φ32×200L | 72 | 4 | 62.12 | 93.19 |
| M30 | φ38×240L | 166 | 1 | 89.33 | 134.00 |
| D29 | φ38×240L | 142 | 2 | 89.33 | 134.00 |
| D32 | φ42×260L | 185 | 1 | 105.13 | 157.69 |

※許容引張荷重は上記穿孔条件におけるFc =21N/mm²の場合のコンクリート破壊により決まる算定値です
※M30及びD32より大きいサイズについてはメーカーまでお問い合わせください。なお、穿孔長が300mmより長い場合も、メーカーまでお問い合わせください
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

**■ 可使時間と硬化時間**

| 温　度 | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ |
|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 15分 | 20分 | 20分 | 15分 | 10分 |
| 硬化時間 | 15時間 | 12時間 | 5時間 | 3時間 | 2時間 |

※可使時間:撹拌混合開始から専用ガンで吐出可能な時間
※硬化時間:撹拌混合開始から荷重がかけられるまでの時間（可使時間から硬化時間の間はボルトまたは異形棒鋼に触れないでください）

土木・建築用エポキシ樹脂　JAIA　F☆☆☆☆

# ボルトメイト®エポマックス EP-450MAX

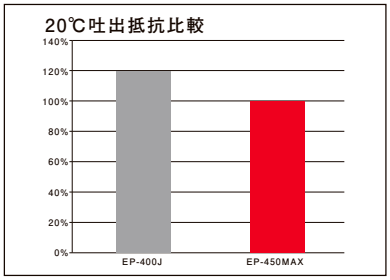
カートリッジタイプあと施工アンカー工法
用途に特化して設計されたエポキシ樹脂
カートリッジです。

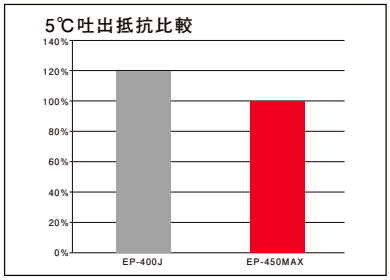


ハンドガン
必要樹脂量、施工本数が多い時のために
電動ガン、エアーガンも用意しております。

## 特 長

■従来タイプと比較し、冬季施工時の樹脂吐出能力が優れており作業性が向上しました




※測定値は弊社内試験値

■従来タイプと比較し、夏季施工時の可使時間を伸ばしており作業時間に余裕を持たせました

可使時間(分)

| 品　番 | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ | 40℃ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EP-400J | 30 | 20 | 9 | 4 | 2 | |
| EP-450MAX | 120 | 90 | 40 | 15 | | 10 |

## 規格・特性

■性状

| | 主　剤 | 硬化剤 |
|---|---|---|
| 主成分 | エポキシ樹脂 | 変性ポリアミン |
| | 無機フィラー | 無機フィラー |
| 混合比 | 主剤：硬化剤＝2：1（容積比） | |

■硬化物物性

| 項目 | 試験方法 | 規格値 | 試験値 | NEXCO規格 | 国交省規格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 比重（硬化物） | JIS K 7112 | 1.30±0.1 | 1.35 | 1.20±0.2 | 1.20±0.2 |
| 圧縮降伏強度（N/mm²） | JIS K 7181 | 80以上 | 106 | 50以上 | 50以上 |
| 圧縮弾性係数（N/mm²） | JIS K 7181 | 1500以上 | 3620 | 1000以上 | 1000以上 |
| 曲げ強度（N/mm²） | JIS K 7171 | 40以上 | 62.4 | 40以上 | 40以上 |
| 引張強度（N/mm²） | JIS K 7161 | 20以上 | 46.0 | 20以上 | 20以上 |
| 引張せん断強度（N/mm²） | JIS K 6850 | 10以上 | 13.8 | 10以上 | 10以上 |
| 衝撃強度（kJ/m²） | JIS K 7111 | 3.0以上 | 3.6 | 1.5以上 | 3.0以上 |
| 硬度（HDD） | JIS K 7215 | 80以上 | 86 | 80以上 | 80以上 |

※試験値は、(一財)化学物質評価研究機構による試験データです。

■可使時間と硬化時間

| 項目 | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 40℃ |
|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 120分 | 90分 | 40分 | 15分 | 10分 |
| 硬化時間 | 40時間 | 28時間 | 8時間 | 5時間 | 3.5時間 |

※可使時間は、雰囲気、母材、樹脂、アンカー筋の中で最も高い温度、硬化時間は最も低い温度を目安にしてください。
※5℃未満では硬化しない恐れがありますので、使用しないでください。

## 接着系あと施工アンカー（カートリッジ式注入タイプ）「エポキシ樹脂」

# ボルトメイト®エポ EP-400J／EP-1500J



ハンドガン



エアーガン

### エポキシ系カートリッジ注入型の接着系あと施工アンカー 用途に応じて2タイプの容量

常温硬化型の高粘度なエポキシ樹脂の主剤と硬化剤を、専用ガンで注入・施工する接着系あと施工アンカーです。カートリッジ式の2液定量混合方式により主剤・硬化剤の配合ミスや撹拌不足を解消し、安定した接着強度が得られます。EP-400Jは建築用、EP-1500Jは大容量であるため土木用に最適です。

**特 長**

- 耐食性変性エポキシ樹脂の採用によりコンクリートへの接着強度、耐アルカリ性、耐震性に優れています
- 横向き/上向き施工にも対応できるエポキシ樹脂です
- 揮発性の溶剤を含まないため、硬化後の収縮はほとんどなく肉やせがありません
- 刺激臭を極力抑えているため、作業環境を悪化させません
- JWWA Z 108に基づき浸出試験を行い、水道用資機材の基準に合格しています
- 「優良住宅部品認定基準　墜落防止手すりに使用する改修用アンカー」に関し、ベターリビングによるデータ取得

EP-400J



EP-1500J



**適用例**

- あと施工アンカー全般
- 定着アンカー
- 差筋アンカー（L型、J型、U型）
- 機械据え付け用アンカー
- 機械基礎アンカー
- 手摺・フェンス支持
- 点字鋲・プレート

**規格・特性**

■ 梱包形態

| 品番 | セット内容 | 梱包単位 |
|---|---|---|
| EP-400J | カートリッジ（400ml）、ノズル（1本）、延長チューブ（1本） | 10セット/箱 |
| EP-1500J | カートリッジ（1500ml）、ノズル（1本） | 6セット/箱 |

■ 可使時間と硬化時間

| | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ |
|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 30分 | 20分 | 9分 | 4分 | 2分 |
| 硬化時間 | 48時間 | 15時間 | 7時間 | 5時間 | 3時間 |

※可使時間は、雰囲気、母材、樹脂、アンカー筋の中で最も高い温度、硬化時間は最も低い温度を目安にしてください
※硬化時間内はアンカー筋に触れないでください

■ アンカー仕様

•使用例（汎用）

| 使用異形棒鋼・ボルト呼び径 | 穿孔条件 径×深さ（mm） | 必要樹脂量（ml） | 許容引張荷重[注1]（kN） | | アンカー筋降伏荷重（kN） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 長期 | 短期 | As×235 N/mm$^2$×10$^{-3}$ | As×345 N/mm$^2$×10$^{-3}$ |
| D10 | 13×90 | 6.6 | 15.6 | 23.4 | — | 24.6 |
| D13 | 16×100 | 8.9 | 19.5 | 29.3 | — | 43.7 |
| D16 | 20×130 | 18 | 32.8 | 49.2 | — | 68.5 |
| D19 | 24×190 | 37.8 | 68.49 | 102.73 | — | 98.8 |
| D22 | 28×220 | 60.4 | 91.9 | 137.85 | — | 133.5 |
| D25 | 32×250 | 89.3 | 117.75 | 176.63 | — | 174.8 |
| M8 | 10×80 | 4.0 | 7.15 | 10.73 | 8.6 | — |
| M10 | 12×90 | 6.0 | 15.4 | 23.19 | 13.6 | — |
| M12 | 14×100 | 8.4 | 19.2 | 28.8 | 19.8 | — |
| M16 | 18×130 | 15.2 | 32.41 | 48.61 | 36.9 | — |
| M20 | 23×200 | 40.9 | 75 | 112.69 | 57.5 | — |
| M22 | 26×220 | 60.2 | 91.16 | 136.74 | 71.2 | — |
| M24 | 28×240 | 75.5 | 108.34 | 162.51 | 82.9 | — |
| M27 | 34×270 | 146 | 126.14 | 189.21 | 107.8 | — |
| M30 | 38×300 | 206 | 140.13 | 210.20 | 131.8 | — |

•使用例(土木：15d)

| 使用異形棒鋼・ボルト呼び径 | 穿孔条件 径×深さ(mm) | 必要樹脂量(ml) | アンカー筋の許容引張荷重[注2](kN) | | アンカー筋降伏荷重(kN) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | As×140 N/mm²×10⁻³ | As×200 N/mm²×10⁻³ | As×235 N/mm²×10⁻³ | As×345 N/mm²×10⁻³ |
| D10 | 20×150 | 43.7 | — | 14.3 | — | 21.0 |
| D13 | 23×195 | 67.6 | — | 25.3 | — | 43.7 |
| D16 | 26×240 | 96 | — | 39.7 | — | 68.5 |
| D19 | 30×285 | 144 | — | 57.3 | — | 98.8 |
| D22 | 32×330 | 165 | — | 77.4 | — | 133.5 |
| D25 | 35×375 | 205 | — | 101.3 | — | 174.8 |
| D29 | 40×435 | 321 | — | 128.4 | — | 221.6 |
| D32 | 42×480 | 341 | — | 158.8 | — | 273.9 |
| D35 | 45×525 | 399 | — | 191.3 | — | 330.0 |
| D38 | 48×570 | 458 | — | 228.0 | — | 393.3 |
| D41 | 52×615 | 578 | — | 268.0 | — | 462.3 |
| D51 | 62×765 | 911 | — | 405.4 | — | 699.3 |
| M10 | 20×150 | 46.1 | 8.1 | — | 13.6 | — |
| M12 | 22×180 | 63.9 | 11.8 | — | 19.8 | — |
| M16 | 26×240 | 108 | 21.9 | — | 36.8 | — |
| M20 | 30×300 | 166 | 34.3 | — | 57.5 | — |
| M22 | 32×330 | 199 | 42.4 | — | 71.2 | — |
| M24 | 34×360 | 240 | 49.4 | — | 82.9 | — |
| M27 | 38×405 | 328 | 64.2 | — | 107.8 | — |
| M30 | 40×450 | 376 | 78.5 | — | 131.8 | — |
| M33 | 44×495 | 491 | 97.1 | — | 163.0 | — |
| M36 | 46×540 | 548 | 114.3 | — | 191.9 | — |
| M39 | 50×585 | 693 | 136.6 | — | 229.3 | — |
| M42 | 52×630 | 759 | 156.8 | — | 263.2 | — |
| M45 | 56×675 | 938 | 182.7 | — | 306.6 | — |
| M48 | 58×720 | 1011 | 206.0 | — | 345.9 | — |
| M52 | 62×780 | 1181 | 245.9 | — | 412.8 | — |
| M56 | 66×840 | 1403 | 284.0 | — | 476.8 | — |

注1：許容引張荷重は上記穿孔条件におけるFc=21N/mm²の場合のコンクリート破壊により決まる算定値です
注2：許容引張荷重は(公社)日本道路協会 道路橋示方書の許容応力度を適用した場合のアンカー筋の算定値です
※降伏荷重は異形棒鋼はSD345(D10のみSD295A)、ボルトはSS400の場合を参考として記載しています
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

## 接着系あと施工アンカー(現場調合式注入タイプ)「エポキシ樹脂」

# ボルトメイト®エポ EP-450



### 水中施工にも対応する作業性に優れた現場調合式注入型接着系アンカー

ボルトメイトエポEP-450は、エポキシ樹脂の主剤と硬化剤を現場で調合し施工する注入式の接着系あと施工アンカーです。主剤容器に硬化剤を加え撹拌・混合するだけで使用できる簡便さと、低粘度による良好な作業性を持っています。

**特 長**

- 撹拌・混合は主剤容器を手に持って振るだけで、特別な器具は必要ありません
- 低粘度でさらにノズル付き容器で小径孔にも注入が容易です
- 速硬化型で、エポキシ樹脂系接着剤としては短い時間で硬化します

**適用例**

- 耐震補強壁
- 増築改修用差筋
- 設備・機器の設置
- 防音壁・ガードレールなどの道路付帯設備の設置
- 標識・看板取付け、ケーブル・パイプ支持

**規格・特性**

■ 梱包形態

| セット内容 | | 梱包単位 |
|---|---|---|
| 主剤 | 206(ml) | 20セット/箱 |
| 硬化剤 | 94(ml) | |

■ 可使時間と硬化時間

| | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 25℃ | 30℃ |
|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 60分 | 35分 | 10分 | 7分 | 5分 |
| 初期硬化時間 | 18時間 | 12時間 | 6時間 | 4時間 | 2時間 |
| 硬化時間 | 7日間 | 5日間 | 72時間 | 48時間 | 24時間 |

※可使時間は、雰囲気、母材、樹脂、アンカー筋の中で最も高い温度、硬化時間は最も低い温度を目安にしてください
※初期硬化時間(最大強度の約25%が発現する時間)内はアンカー筋に触れないでください
※5℃未満では硬化しない恐れがありますので、使用しないでください

■ アンカー仕様

| 使用異形棒鋼 呼び径 | 穿孔条件 径×深さ(mm) | 必要樹脂量 (ml) | 施工可能本数 (本/セット) | 許容引張荷重(kN)[注1] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 長期 | 短期 |
| D10 | 13×90 | 7 | 42 | 15.6 | 23.4 |
| D13 | 16×100 | 9 | 33 | 19.5 | 29.3 |
| D16 | 20×130 | 18 | 16 | 32.8 | 49.2 |
| D19 | 25×190 | 47 | 6 | 68.81 | 103.21 |
| D22 | 30×220 | 84 | 3 | 92.64 | 138.96 |
| D25 | 34×250 | 120 | 2 | 118.11 | 177.17 |
| D29 | 38×290 | 171 | 1 | 135.58 | 203.38 |
| D32 | 42×320 | 227 | 1 | 150.59 | 225.89 |

| 使用ボルト 呼び径 | 穿孔条件 径×深さ(mm) | 必要樹脂量 (ml) | 施工可能本数 (本/セット) | 許容引張荷重(kN)[注1] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 長期 | 短期 |
| M10 | 12×90 | 6 | 50 | 15.4 | 23.19 |
| M12 | 14.5×100 | 10 | 30 | 19.2 | 28.8 |
| M16 | 19×130 | 20 | 15 | 32.63 | 48.94 |
| M20 | 24×200 | 50 | 6 | 75.46 | 113.19 |
| M22 | 28×220 | 83 | 3 | 91.90 | 137.85 |
| M24 | 32×240 | 130 | 2 | 109.96 | 164.94 |
| M27 | 34×270 | 146 | 2 | 126.14 | 189.21 |
| M30 | 38×300 | 206 | 1 | 140.13 | 210.20 |

注1：許容引張荷重は基準穿孔条件におけるFc=21N/mm²の場合のコンクリート破壊により決まる算定値です
※異形棒鋼の許容引張荷重および降伏荷重は、D10・D13(*部)はSD295A、その他はSD345を示しました。またボルトの許容引張荷重および降伏荷重は全ネジボルト用としてSS400を示しました
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

### 接着系あと施工アンカー（現場調合式注入タイプ）「エポキシ樹脂」

# ボルトメイト®エポ
# EP-1200／EP-1200P





## 水中施工から大型土木工事まで対応
## 大容量の接着系あと施工アンカー

ボルトメイトエポEP-1200は常温硬化型の低粘度エポキシ樹脂です。低粘度のため、良好な作業性と、湿潤面だけでなく完全な水中であっても硬化し、優れた接着性を有しています。土木の太径・深堀りのアンカーボルト定着剤として最適です。
ボルトメイトエポEP-1200Pは、常温硬化型の高粘度エポキシ樹脂です。高粘度のため、液ダレが少なく、横向き・上向き施工が可能です。横向き・上向きの太径・深堀りのアンカーボルト定着剤として最適です。

**特 長**

- 耐食性変性エポキシ樹脂の採用によりコンクリートへの接着強度、耐アルカリ性、耐震性に優れています
- 揮発性の溶剤を含まないため、硬化後の収縮はほとんどなく肉やせがありません
- JWWA Z 108に基づき浸出試験を行い、水道用資機材の基準に合格しています
- 水中・海水中でも硬化し、充分な強度でアンカー筋を固着します（EP-1200）
- 横向き・上向き施工にも対応できるエポキシ樹脂です（EP-1200P）
- 主剤と硬化剤に着色しているため、混合具合が確認できます（EP-1200P）

**適用例**

- あと施工アンカー全般
- 差筋アンカー（L型、J型、U型）
- 機械据え付け用アンカー
- 機械基礎アンカー
- 手摺・フェンス支持
- 定着アンカー

**規格・特性**

### ■ 性状

•EP-1200

| | 主成分 | 外観 | 混合比 | 混合物粘度 [mPa・s] |
|---|---|---|---|---|
| 主剤 | エポキシ樹脂 | 無色透明液状 | 主剤：硬化剤=10：4（重量比） | 600±400 |
| 硬化剤 | 変性ポリアミン | 淡黄色透明液状 | | |

•EP-1200P

| | 主成分 | 混合比 |
|---|---|---|
| 主剤 | エポキシ樹脂、無機フィラー | 主剤：硬化剤=5：2（重量比） |
| 硬化剤 | 変性ポリアミン、無機フィラー | |

### ■ 梱包形態

•EP-1200

| | 容量（kg/缶） |
|---|---|
| 主剤 | 10 |
| 硬化剤 | 4 |

•EP-1200P

| | 容量（kg/缶） |
|---|---|
| 主剤 | 5 |
| 硬化剤 | 2 |

施工例



### ■ 可使時間と硬化時間

| | | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 夏用 | — | 120分 | 45分 | 20分 | 10分 |
| | 冬用 | 60分 | 45分 | 30分 | — | — |
| 初期硬化時間 | 夏用 | — | 40時間 | 20時間 | 10時間 | 5時間 |
| | 冬用 | 40時間 | 30時間 | 15時間 | — | — |
| 硬化時間 | 夏用 | — | 7日 | 5日 | 3日 | 2日 |
| | 冬用 | 7日 | 5日 | 3日 | — | — |

※可使時間は、雰囲気、母材、樹脂、アンカー筋の中で最も高い温度、硬化時間は最も低い温度を目安にしてください
※初期硬化時間（最大強度の約25%が発現する時間）内はアンカー筋に触れないでください
※5℃未満では硬化しない恐れがありますので、使用しないでください

### ■ 硬化物物性

•EP-1200

| 項目 | 規格値 | 試験値 | | NEXCO規格 | 国土交通省規格 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 夏用 | 冬用 | | |
| 比重（硬化物） | 1.16±0.1 | 1.16 | 1.17 | 1.2±0.2 | 1.2±0.2 |
| 圧縮強さ（N/mm²） | 70以上 | 120 | 121 | 50以上 | 50以上 |
| 圧縮弾性係数（N/mm²） | 1500以上 | 2220 | 2440 | 1000以上 | 1000以上 |
| 曲げ強さ（N/mm²） | 50以上 | 77.8 | 80.2 | 40以上 | 40以上 |
| 引張強さ（N/mm²） | 30以上 | 58.8 | 51.5 | 20以上 | 20以上 |
| 引張剪断強さ（N/mm²） | 15以上 | 17.0 | 18.7 | 10以上 | 10以上 |
| 衝撃強さ（kJ/m²） | 3.0以上 | 5.4 | 4.9 | 1.5以上 | 3.0以上 |
| 硬度（HDD） | 80以上 | 86 | 86 | 80以上 | 80以上 |

※試験値は、（一財）化学物質評価研究機構による試験データです

•EP-1200P

| 項目 | 規格値 | 試験値 | | NEXCO規格 | 国土交通省規格 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 夏用 | 冬用 | | |
| 比重（硬化物） | 1.25±0.15 | 1.31 | 1.37 | 1.2±0.2 | 1.2±0.2 |
| 圧縮強さ（N/mm²） | 60以上 | 66.2 | 68.4 | 50以上 | 50以上 |
| 圧縮弾性係数（N/mm²） | 1000以上 | 1860 | 2160 | 1000以上 | 1000以上 |
| 曲げ強さ（N/mm²） | 40以上 | 62.8 | 64.6 | 40以上 | 40以上 |
| 引張強さ（N/mm²） | 20以上 | 41.0 | 37.9 | 20以上 | 20以上 |
| 引張剪断強さ（N/mm²） | 15以上 | 24.0 | 22.8 | 10以上 | 10以上 |
| 衝撃強さ（kJ/m²） | 3.0以上 | 5.0 | 6.4 | 1.5以上 | 3.0以上 |
| 硬度（HDD） | 80以上 | 85 | 85 | 80以上 | 80以上 |

※試験値は、（一財）化学物質評価研究機構による試験データです
※衝撃強さ（シャルピー）は、エポキシ樹脂単体で測定

■ アンカー仕様

•EP-1200

| 使用異形棒鋼呼び径 | 穿孔条件 径×深さ (mm) | 必要樹脂量 (ml) | 必要樹脂量 (g) | 許容引張荷重 (kN) As×200N/mm²×10⁻³ | 降伏荷重 (kN) As×345N/mm²×10⁻³ | 引張破断荷重 (kN) As×490N/mm²×10⁻³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D16 | 26×240 | 96 | 111 | 39.7 | 68.5 | 97.3 |
| D19 | 30×290 | 146 | 169 | 57.3 | 98.8 | 140.3 |
| D22 | 32×330 | 165 | 191 | 77.4 | 133.5 | 189.6 |
| D25 | 35×380 | 208 | 241 | 101.3 | 174.8 | 248.2 |
| D29 | 40×440 | 324 | 376 | 128.4 | 221.6 | 314.7 |
| D32 | 42×480 | 341 | 396 | 158.8 | 273.9 | 389.1 |
| D35 | 45×530 | 403 | 467 | 191.3 | 330.0 | 468.7 |
| D38 | 48×570 | 458 | 531 | 228.0 | 393.3 | 558.6 |
| D41 | 52×620 | 583 | 686 | 268.0 | 462.3 | 656.6 |
| D51 | 62×770 | 917 | 1064 | 405.4 | 699.3 | 993.2 |

| 使用ボルト呼び径 | 穿孔条件 径×深さ (mm) | 必要樹脂量 (ml) | 必要樹脂量 (g) | 許容引張荷重 (kN) As×140N/mm²×10⁻³ | 降伏荷重 (kN) As×235N/mm²×10⁻³ | 引張破断荷重 (kN) As×400N/mm²×10⁻³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M16 | 26×240 | 108 | 125 | 21.9 | 36.8 | 62.8 |
| M20 | 30×300 | 166 | 193 | 34.3 | 57.5 | 98.0 |
| M22 | 32×330 | 193 | 224 | 42.4 | 71.2 | 121.2 |
| M24 | 34×340 | 227 | 263 | 49.4 | 82.9 | 141.2 |
| M27 | 38×380 | 308 | 357 | 64.2 | 107.8 | 183.6 |
| M30 | 40×400 | 334 | 387 | 78.5 | 131.8 | 224.4 |
| M33 | 44×440 | 436 | 506 | 97.1 | 163.0 | 277.6 |
| M36 | 46×460 | 466 | 541 | 114.3 | 191.9 | 326.8 |

※穿孔条件は土木に使用される例を示しました
※異形棒鋼の各強度は、土木用としてSD345を示しました。またボルトの各強度は全ネジボルト用としてSS400を示しました
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

•EP-1200P

| 使用異形棒鋼呼び径 | 穿孔条件 径×深さ (mm) | 必要樹脂量 (ml) | 必要樹脂量 (g) | 許容引張荷重 (kN) As×200N/mm²×10⁻³ | 降伏荷重 (kN) As×345N/mm²×10⁻³ | 引張破断荷重 (kN) As×490N/mm²×10⁻³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D10 | 20×150 | 43.7 | 54.6 | 14.3 | 21.0 | 31.4 |
| D13 | 23×195 | 67.6 | 84.5 | 25.3 | 43.7 | 62.1 |
| D16 | 26×240 | 96 | 120 | 39.7 | 68.5 | 97.3 |
| D19 | 30×290 | 146 | 183 | 57.3 | 98.8 | 140.3 |
| D22 | 32×330 | 165 | 206 | 77.4 | 133.5 | 189.6 |
| D25 | 36×380 | 233 | 291 | 101.3 | 174.8 | 248.2 |
| D29 | 40×440 | 324 | 405 | 128.4 | 221.6 | 314.7 |
| D32 | 42×480 | 341 | 426 | 158.8 | 273.9 | 389.1 |
| D35 | 46×530 | 449 | 561 | 191.3 | 330.0 | 468.7 |
| D38 | 48×570 | 458 | 573 | 228.0 | 393.3 | 558.6 |
| D41 | 52×620 | 583 | 729 | 268.0 | 462.3 | 656.6 |
| D51 | 62×770 | 917 | 1146 | 405.4 | 699.3 | 993.2 |

| 使用ボルト呼び径 | 穿孔条件 径×深さ (mm) | 必要樹脂量 (ml) | 必要樹脂量 (g) | 許容引張荷重 (kN) As×140N/mm²×10⁻³ | 降伏荷重 (kN) As×235N/mm²×10⁻³ | 引張破断荷重 (kN) As×400N/mm²×10⁻³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M10 | 20×150 | 46.1 | 57.6 | 8.1 | 13.6 | 23.2 |
| M12 | 22×180 | 63.9 | 79.9 | 11.8 | 19.8 | 33.7 |
| M16 | 26×240 | 108 | 135 | 21.9 | 36.8 | 62.8 |
| M20 | 30×300 | 166 | 208 | 34.3 | 57.5 | 98.0 |
| M22 | 32×320 | 193 | 241 | 42.4 | 71.2 | 121.2 |
| M24 | 34×340 | 227 | 284 | 49.4 | 82.9 | 141.2 |
| M27 | 38×380 | 308 | 385 | 64.2 | 107.8 | 183.6 |
| M30 | 40×400 | 334 | 418 | 78.5 | 131.8 | 224.4 |
| M33 | 44×440 | 436 | 545 | 97.1 | 163.0 | 277.6 |
| M36 | 46×460 | 466 | 583 | 114.3 | 191.9 | 326.8 |

※穿孔条件は土木に使用される例を示しました
※異形棒鋼の引張強度は、土木用としてSD345（D10のみSD295A）を示しました。またボルトの引張強度は全ネジボルト用としてSS400を示しました
※必要樹脂量はロス率20%での計算値です

## 接着系あと施工アンカー（現場調合式タイプ）「エポキシ樹脂」

# ボルトメイト®エポシール ES-1000



### エポキシ系樹脂注入施工の強力なパートナー
### 汎用性を備えた高性能シール材

ボルトメイトエポシールES-1000は、橋脚などの耐震補強鋼板巻立て工法用のシール材に使用されます。注入用エポキシ樹脂「ボルトメイトEP-1200」を注入する際のシール材として最適なほか、カーボン繊維およびアラミド繊維巻き立て補強用におけるコンクリート構造物の下地不陸修正材、土木・建築用コンクリートへの補助接着剤など、幅広い場面で活躍しています。

**特 長**

■ エポキシ樹脂注入施工時のシール効果に優れ、液漏れはほとんどありません
■ コンクリートおよび鋼板への接着度が優れています
■ 揮発性の溶剤を含まないため、硬化後の収縮はほとんどなく肉やせがありません
■ 硬化物は耐水性、耐薬品性に優れています

**適用例**

■ コンクリート橋脚鋼板巻き立て補強工法用シール材
■ カーボンおよびアラミド繊維補強工法用不陸修正材
■ 接着系あと施工アンカー注入用シール材
■ クラック注入工法用シール材
■ コンクリートへの金物（落橋ブラケットなど）の接着
■ その他の土木・建築用のコンクリート、鋼板などの接着

**規格・特性**

■ 性状

| 性状 | 主成分 | 外観 | 混合比 |
|---|---|---|---|
| 主剤 | エポキシ樹脂 | 白色パテ状 | 主剤：硬化剤=2：1（重量比） |
| 硬化剤 | 変性ポリアミン | 灰色パテ状 | |

■ 梱包形態

| | 容量（kg/缶） |
|---|---|
| 主剤 | 6.67 |
| 硬化剤 | 3.33 |

施工例



■ 可使時間と硬化時間

| | | 5℃ | 10℃ | 20℃ | 30℃ | 35℃ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 可使時間 | 夏用 | — | 180分 | 94分 | 50分 | 20分 |
| | 冬用 | 170分 | 90分 | 45分 | — | — |
| 初期硬化時間 | 夏用 | — | 26時間 | 12時間 | 6時間 | 4時間 |
| | 冬用 | 24時間 | 12時間 | 6時間 | — | — |
| 硬化時間 | 夏用 | — | 7日 | 5日 | 3日 | 2日 |
| | 冬用 | 7日 | 5日 | 3日 | — | — |

※可使時間は、雰囲気、母材、樹脂、アンカー筋の中で最も高い温度、硬化時間は最も低い温度を目安にしてください
※初期硬化時間内はアンカー筋に触れないでください
※5℃未満では硬化しない恐れがありますので、使用しないでください

## 補修・補強・はく落防止工
## 建築構造物補修補強

# 接着系あと施工アンカー工法

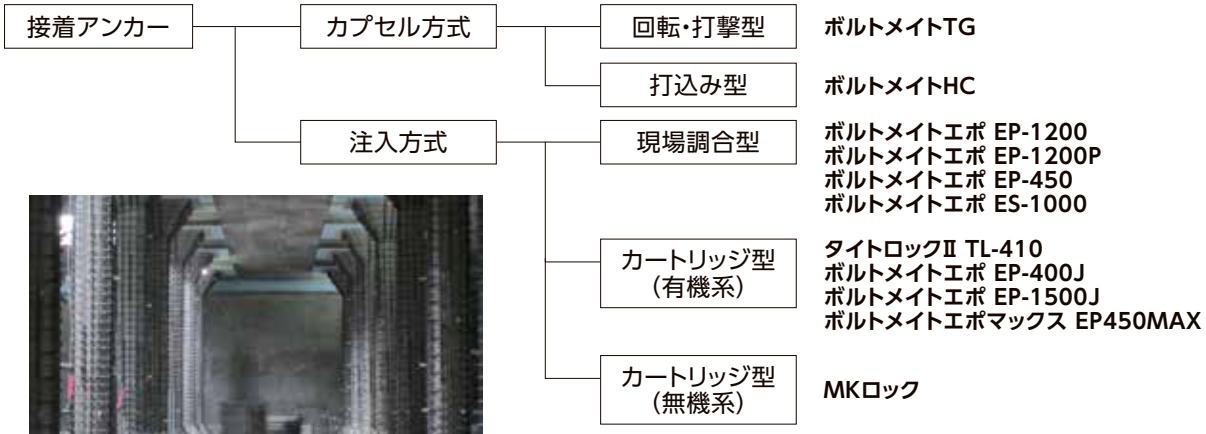
### 多彩なラインナップで多種多様な用途への適用が可能です



概　要

前田工織の接着系あと施工アンカーは多彩なラインナップが特長です。カプセル方式は回転打撃併用型、回転型と打込み型を、注入方式はエポキシ樹脂現場調合型と、カートリッジ型についてはエポキシアクリレート樹脂、エポキシ樹脂、セメント系の3種類を取りそろえており、多種多様なニーズと適用範囲への対応が可能です。

・接着系アンカーの分類

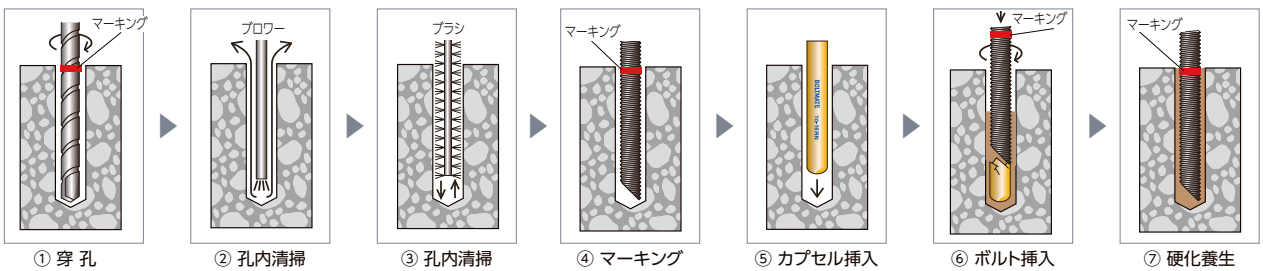





・施工手順（例）

回転・打撃タイプ施工の場合

コンクリート等の母材に穿孔し、孔内をきれいに清掃した後、ボルトメイトTGを挿入し、先端45°にカットしたアンカー筋をハンマードリル等で回転・打撃させながらゆっくり埋込んでください。



## 透水性型枠用シート

# アバノン®



NETIS認定 MAEDAHOZEN

■ NETIS(新技術情報提供システム)登録番号：KK-140008-VE

## コンクリート表面の耐久性を向上し美しく仕上げる

アバノンは、コンクリート中の余剰水と気泡を通過させる「透水シート(織布)」と、透過したものを速やかに型枠外に排出させる「排水シート(不織布)」を、特殊な接着工程により貼り合せた一枚構造の透水性型枠用シートです。コンクリート表面付近の強度が増加し、表面に緻密な層ができて耐久性の向上がはかれます。



透水面

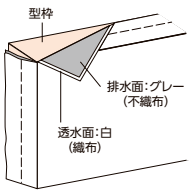


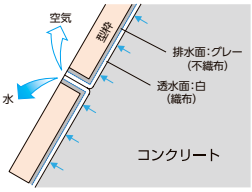
排水面



### 特 長

- 表面あばたの発生を防止できます
- コンクリート表面の耐久性を向上させます
- 既存の型枠を穴を開けずに利用でき、合板型枠には工業用ホッチキスで、鋼製型枠には両面接着テープで貼付でき、取扱いが簡単です
- 転用可能で経済性に優れています




### 規格・特性

| 品番 | ABANON SHEET | |
|---|---|---|
| | 透水シート:織布(コンクリート面) | 排水シート:不織布(型枠面) |
| 色 | 白 | グレー |
| 素材 | ポリエステル | ポリプロピレン |
| 幅 | 1m、2m | |
| 長さ | 25m | |
| 厚さ | 0.6mm | |
| 質量 | 260g/m$^2$以上 | |

### 適用例

- コンクリート擁壁
- 高架橋高欄
- 橋梁主桁部
- ダムの堤体
- 法面保護コンクリート工
- 橋脚
- 建築工事
- コンクリート橋
- トンネルインバート部、下部アーチ部

### ■ コンクリート表面のあばた率

| 種類 | ハンチ部角度 | 位置 | あばた率(%) |
|---|---|---|---|
| アバノン | 30° | ハンチ部 | 0.00 |
| | 45° | | 0.12 |
| 合板型枠 | 30° | | 8.63 |
| | 45° | | 7.94 |

あばた率=表面あばた(直径5mm以上)面積／コンクリート表面積

コンクリート表面状況(ハンチ部角度30°)



【アバノン】

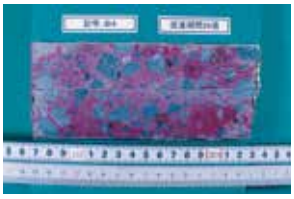


【合板型枠】

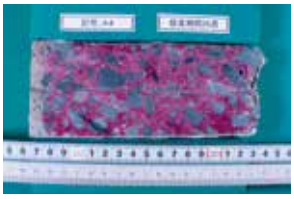
### ■ コンクリートの促進中性化試験結果

| 促進期間 | 中性化深さ(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 合板型枠:ハンチ部角度 | | アバノン:ハンチ部角度 | |
| | 30° | 45° | 30° | 45° |
| 0週:材齢28日 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 |
| 13週 | 12.3 | 9.7 | 0 | 0 |
| 26週 | 16.9 | 13.6 | 0.3 | 0 |

促進材齢26週後の中性化深さ(ハンチ部角度30°)

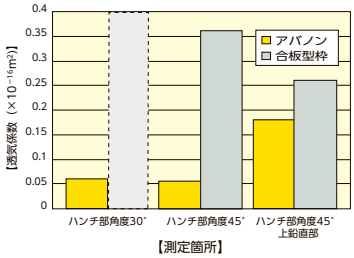


【アバノン】



【合板型枠】

・透気性(エアパーマテスト(トレント法))

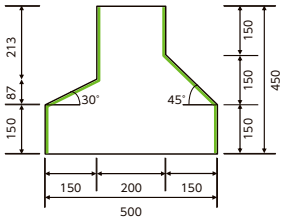



※合板型枠「ハンチ部角度30°」は、あばたが多く測定不能

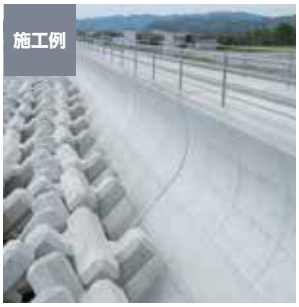
透気性試験状況
(測定面は合板型枠)



試験体断面図




### 施工例



高知県 平成24年　仁ノ海岸堤防改良工事

## アスファルト改質材
## ポリマー改質アスファルトI型

# ロードスター®

## 長い歴史と豊富な実績を誇るアスファルト改質材の決定版



ロードスターはSBRラテックス組成の耐摩耗性に優れたポリマー改質アスファルトⅠ型用アスファルト改質材です。骨材とアスファルトの混合後にロードスターを噴射混合することで、感温性が改善され、舗装後の流動抵抗も大幅に向上したアスファルト混合物をつくり上げます。

**規格・特性**

■ 一般的性状

| 組成 | スチレン・ブタジエン共重合体(SBRラテックス) |
|---|---|
| 外観 | 乳白色エマルジョン |
| 全固形分 | 50% |
| PH | 10.0 |
| ラテックス粘度(25℃)(mPa・S) | 130 |
| ラテックス比重(25℃) | 0.98 |
| 固形分密度(15℃)($g/cm^3$) | 0.96 |

**特 長**

- ■ ゴム入りアスファルト用の専用タンク(ケットル)が不要です
- ■ ロードスター専用の全自動計量投入ポンプを使用し、取扱いが容易です
- ■ 工事規模の大小にかかわらず同じ操作で対応でき、緊急時にも即応できます
- ■ 滑り止め舗装の際、抵抗性を高めるための混合物の耐久性を向上させます

**適用例**

- ■ ポリマー改質アスファルトI型用
- ■ 軽車両の民間駐車場

### ■ 高温時の流動抵抗性と耐流動舗装

アスファルト舗装の流動抵抗性は骨材の大きさやかみ合わせが大きな要因ですが、バインダあるいは改質材の性能にも大きく影響されます。右の表のようにストレートアスファルトにロードスターを添加することにより、流動抵抗性を向上できます。

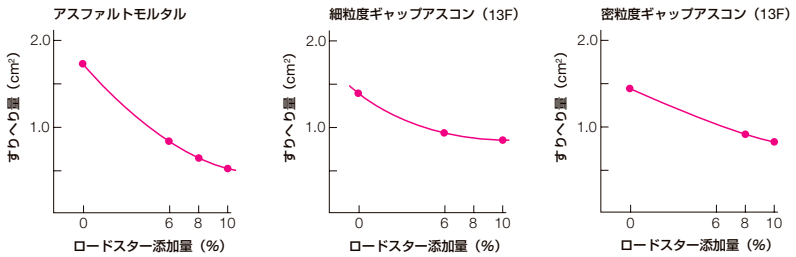
| 混合物の種類 | 使用地域 | 動的安定度(DS) | | 効果と適用 |
|---|---|---|---|---|
| | | ストレートアスファルト | ロードスター添加 | |
| 細粒度ギャップアスコン(13F) | 寒冷地 | 326 | 670 | 寒冷地の一般道路では有効 |
| 密粒度アスコン(20) | 温暖地 | 785 | 1560 | 温暖地の重交通道路では不十分(エラストエースを推奨) |
| 密粒度ギャップアスコン(13) | 温暖地 | 910 | 2260 | 温暖地の重交通道路でもわだち掘れの対策として効果あり |
| 粗粒度アスコン(20) | 温暖地 | 1640 | 3870 | |
| 開粒度アスコン(13) | 温暖地 | 470 | 2450 | |

※試験条件:温度60℃、接地圧0.63MPa
※動的安定度が1500回/mm以上求められる温暖地の重交通道路では姉妹品のエラストエースの使用を推奨します

### ■ 低温時の性状と耐摩耗舗装

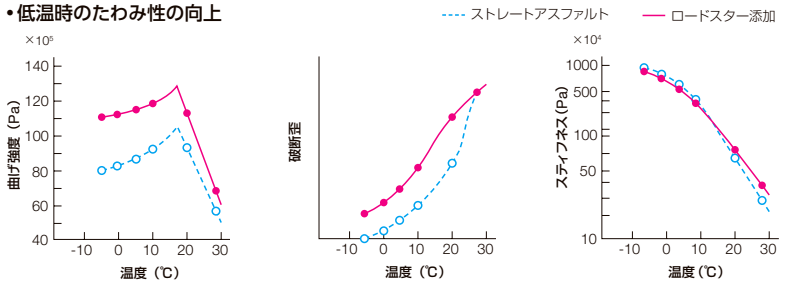
積雪寒冷地のアスファルト舗装は、タイヤチェーンによる摩耗、温度応力による亀裂などの損傷、夏期においては流動現象などの問題があります。またアスファルト混合物は、低温になるとたわみ性が小さくなり亀裂の原因になります。ロードスター添加アスファルト混合物は低温時の脆弱性を改善します。

**・耐摩耗性の向上**




※上記3グラフはタイヤチェーンを用いた試験結果

**・低温時のたわみ性の向上**




※上記3グラフは密粒度アスコン(13)を用いた試験結果

## アスファルト改質材
## ポリマー改質アスファルトⅠ型・Ⅱ型兼用

# ロードエース®



## 高温時の耐流動性を向上
## Ⅱ型としても使用可能な
## アスファルト改質材

ロードエースは、ロードスターの低温時の性能を活かし、さらに高温時の耐流動性を大幅に向上させたアスファルト改質材です。改質Ⅰ型としてだけでなくポリマー改質アスファルトⅡ型としても使用可能です。特にわだち掘れ防止に優れた効果を発揮します。

**規格・特性**

■ 一般的性状

| | |
|---|---|
| 組成 | スチレン・ブタジエン共重合体(SBRラテックス) |
| 外観 | 乳白色エマルジョン |
| 全固形分 | 50% |
| PH | 11 |
| ラテックス粘度(25℃)(mPa・S) | 50 |
| ラテックス比重(25℃) | 0.98 |
| 固形分密度(15℃)($g/cm^3$) | 0.96 |

■ ロードエース添加アスファルト混合物の高温性状

ロードエースの添加量や締固め温度がアスファルト混合物にどのような影響を与えるかは、右の表・グラフのように示すことができます。ロードエースの添加量を増やすことでアスファルト混合物の高い動的安定度を得られます。なおロードエース添加アスファルト混合物は高粘性のため、右のグラフで示されるように締固めは高温で行う必要があります。

•ロードエースの配合割合と締固め温度の影響

| | S-13 | S-5 | 粗砂 | 細砂 | 石粉 |
|---|---|---|---|---|---|
| 配合割合(%) | 38 | 22 | 18 | 17 | 5 |
| | 最適アスファルト量 | | | | |
| 配合割合(%) | 5.7% | | | | |
| フルイ目の開き | 20 | 13 | 5 | 2.5 | |
| 通過重量(%) | 100 | 99.1 | 64.8 | 43.2 | |
| フルイ目の開き | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.074 | |
| 通過重量(%) | 27.8 | 17.6 | 7.9 | 4.8 | |

※試験条件：温度60℃、接地圧0.63MPa

■ ロードエース添加アスファルト混合物の低温性状

ロードエースは低温時におけるアスファルト混合物の脆弱性も改善し、舗装の低温時のひび割れに対する抵抗性を向上させます。右のグラフは、ロードエース添加アスファルト混合物が、クラックが入りにくいと一般的に言われている合成ゴムラテックスに近い性状であることを示しています。

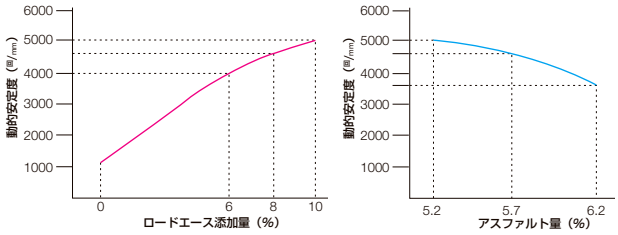
**特 長**

- ■ 低温時でもひび割れが発生し難くなります
- ■ ロードエース専用の全自動計量投入ポンプを使用し、取扱いが容易です
- ■ 滑り止め舗装の際、抵抗性を高めるための混合物の耐久性を向上させます
- ■ タイヤローラへの付着がなく施工性に優れています

**適用例**

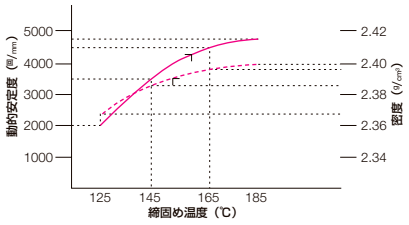
- ■ ポリマー改質アスファルトⅠ型用
- ■ ポリマー改質アスファルトⅡ型用

•ロードエース添加量またはアスファルト量と動的安定度



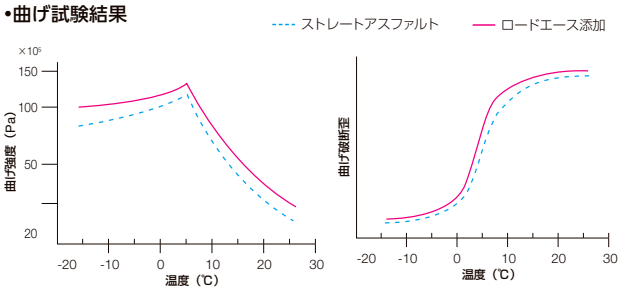

※ロードエース添加量(%)：アスファルト量5.7%時
※アスファルト量(%)：ロードエース8%添加時

•ロードエースの締固め必要温度




※アスファルト量5.7%、ロードエース8%添加時

•曲げ試験結果




※混合物の種類：密粒度アスコン(13)、アスファルト量5.5%
※試験条件：供試体寸法(30×30×250mm)、スパン長さ(200mm)、変位速度(100mm/min)

## アスファルト改質材
## ポリマー改質アスファルトⅡ型

# エラストエース®



## わだち掘れ防止に最適な
## ポリマー改質アスファルトⅡ型
## アスファルト改質材

エラストエースは、道路舗装の耐久性向上のさまざまな目的の中でも、特に流動防止を目的として開発されたポリマー改質アスファルトⅡ型用アスファルト改質材です。骨材とアスファルトの混合後にエラストエースを噴射混合することで、感温性が大幅に改善され、舗装後の流動抵抗を大幅に向上したアスファルト混合物をつくり上げます。温暖地道路のわだち掘れやクラック、寒冷地道路の摩耗やクラックなどを抑え、道路の耐久性を向上させます。

**規格・特性**

■ 一般的性状

| | |
|---|---|
| 組成 | スチレン・ブタジエン共重合体（SBRラテックス） |
| 外観 | 乳白色エマルジョン |
| 全固形分 | 50% |
| PH | 10.5 |
| ラテックス粘度（mPa・S） | 150 |
| ラテックス比重（25℃） | 0.98 |
| 固形分密度（15℃）（g/cm$^3$） | 0.96 |

**特　長**

- ■ 低温時でもひび割れが発生し難くなります
- ■ エラストエース専用の全自動計量投入ポンプを使用し、取扱いが容易です
- ■ 工事規模の大小にかかわらず同じ操作で対応でき、緊急時にも即応できます
- ■ 滑り止め舗装の際、抵抗性を高めるための混合物の、耐久性を向上させます
- ■ タイヤローラへの付着がなく施工性に優れています

**適用例**

■ ポリマー改質アスファルトⅡ型用

■ エラストエース添加後のアスファルトの性状

エラストエースを内添加で8%添加すると以下のように物性が向上します。

| | 針入度（25℃）（1/10mm） | 軟化点（℃） | 伸度（15℃）（cm） | 薄膜加熱針入度残留率（%） | タフネス（N・m） | テナシティ（N・m） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ストレートアスファルト（60-80） | 69 | 47.5 | 100+ | 60.9 | 6.1 | 1.6 |
| エラストエース8%添加 | 55 | 60.5 | 100+ | 74.0 | 21.0 | 14.9 |
| ストレートアスファルト（80-100） | 87 | 45.5 | 100+ | 56.0 | 3.7 | 1.1 |
| エラストエース8%添加 | 65 | 58.0 | 100+ | 79.0 | 15.1 | 10.5 |

■ エラストエース添加後の混合物の性状

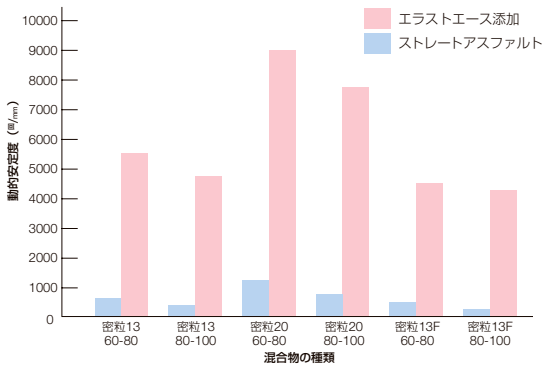
マーシャル試験の結果は以下の表のように示すことができます。またホイールトラッキング試験での動的安定度の変化は以下のグラフのように示すことができます。

•マーシャル試験結果

| 混合物の種類 | 空隙率（%） | 飽和度（%） | 安定度（kN） | フロー値（1/100cm） |
|---|---|---|---|---|
| 密粒度アスファルト混合物（13） | 4.4 | 73.7 | 9.4 | 28 |
| 密粒度アスファルト混合物（20） | 3.6 | 72.8 | 10.6 | 29 |
| 密粒度アスファルト混合物（13F） | 4.1 | 83.9 | 13.3 | 29 |

※ストレートアスファルト（60-80）

•ホイールトラッキング試験結果



## アスファルト改質材
## ポリマー改質アスファルトⅡ型・Ⅲ型

# かいしつくん®



### 粉末状プラントミックスタイプで
### 取扱いが簡便なポリマー改質
### アスファルトⅡ型アスファルト改質材

かいしつくんは、道路舗装の耐久性向上の目的を満足させながら、さらに施工性・取扱いの簡便さの向上をめざして開発された粉末状熱可塑性エラストマーのポリマー改質アスファルトⅡ型・Ⅲ型用アスファルト改質材です。混合しやすい粉末状のため取扱いが簡単。1kg入りのポリ袋を開封することなく、プラントに投入し混合することが可能です。耐流動性に優れわだち掘れや、骨剤飛散を防止し、長期間にわたって良好な路面状況を保ちます。



**規格・特性**

■ 一般的性状

| | |
|---|---|
| 組成 | 熱可塑性エラストマー |
| 外観 | 白色粉末状 |
| 固形分密度(15℃) (g/cm³) | 0.94 |

■ 荷姿

| 梱重量 | 梱寸法(W×H×D) (mm) | 梱形態 |
|---|---|---|
| 20kg(1kg×20袋) | 640×300×540 | 箱 |

**特 長**

- ■ 袋ごとプラントに投入するだけで改質できます
- ■ 主成分が熱可塑性エラストマーなので、高温時の粘度が低く施工性に優れています
- ■ 取扱いが容易で、特に中規模、小規模工事には利便性があります
- ■ 保管が容易で、いつでも必要なときに使用できます

**適用例**

- ■ ポリマー改質アスファルトⅡ型用(標準4%添加)
- ■ ポリマー改質アスファルトⅢ型用(標準6%添加)

■ かいしつくんを添加したときのバインダ性状

| アスファルトの種類 | ストレートアスファルト60-80 | | ストレートアスファルト80-100 | | 改質Ⅱ型※の品質規格 | 改質Ⅲ型※の品質規格 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 「かいしつくん」添加量 | 4% | 6% | 4% | 6% | | |
| 針入度(25℃) (1/10mm) | 54 | 45 | 67 | 58 | 40以上 | |
| 軟化点(℃) | 66.5 | 85.0 | 64.0 | 82.0 | 56.0以上 | 70.0以上 |
| 伸度(15℃) (cm) | 76 | 80 | 100+ | 100+ | 30以上 | 50以上 |
| 薄膜加熱後の針入度残留率(%) | 79.6 | 82.3 | 74.6 | 78.5 | 65以上 | |
| タフネス(25℃) (N·m) | 26.7 | 20.5 | 22.2 | 20.2 | 8.0以上 | 16.0以上 |
| テナシティ(25℃) (N·m) | 20.3 | — | 17.4 | — | 4.0以上 | — |
| 混合温度(℃) | 170-185 | | | | | |
| 締固め温度(℃) | 155-170 | | | | | |

※ポリマー改質アスファルトⅡ型を本カタログの表中では「改質Ⅱ型」、同様に改質Ⅰ型、改質Ⅲ型、改質Ⅲ型-W、改質H型、改質H型-Wと略す。

■ 混合物性状

| 試験項目 | 測定項目 | 測定値 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 密粒度13 | | 密粒度13F | |
| | | 無添加 | 4%添加 | 無添加 | 4%添加 |
| マーシャル試験 | 密度(g/cm³) | 2.421 | 2.414 | 2.402 | 2.406 |
| | 安定度(kN) | 10.7 | 11.3 | 10.7 | 12.5 |
| | フロー(1/100cm) | 27 | 36 | 32 | 32 |
| ホイールトラッキング試験 | 密度(g/cm³) | 2.425 | 2.387 | 2.428 | 2.389 |
| | 締固め度(%) | 99.9 | 98.9 | 101.1 | 99.5 |
| | 動的安定度(回/mm) | 860 | 4800 | 280 | 2010 |
| ラベリング試験 | 密度(g/cm³) | 2.441 | 2.442 | 2.431 | 2.407 |
| | すり減り量(cm³) | 1.24 | 0.79 | 0.74 | 0.57 |
| 曲げ試験 -10℃ | 破断時のひずみ(%) | 0.37 | 0.41 | 0.16 | 0.31 |
| | 破断時の曲げ強度(MPa) | 8.92 | 9.78 | 9.48 | 10.71 |

※60/80ストレートアスファルト使用

## アスファルト改質材 ポリマー改質アスファルトH型

# かいしつくん®スーパー2



### 排水性混合物製造に適したプラントミックスタイプの改質材

かいしつくんスーパー2は、ペレット状熱可塑性エラストマーのポリマー改質アスファルトH型用アスファルト改質材です。ペレット状なので取扱い易く、貯蔵安定性も良いのが特長です。プラントミックスで排水性舗装用混合物やより高機能な混合物を製造することができます。

### 特　長

- 主成分が熱可塑性エラストマーなので、高温時の粘度が低く施工性に優れています
- ペレットタイプのため取扱いが容易で、特に中規模、小規模工事には利便性があります
- 保管が容易で、いつでも必要なときに使用できます
- 添加量を増やすことで、より高機能なアスファルト混合物の製造が可能になります

### 適用例

- 排水性舗装用
  （標準12%添加）



### 規格・特性

■ 一般的性状

| 組成 | 熱可塑性エラストマー |
|---|---|
| 外観 | 淡黄色ペレット |
| 固形分密度（15℃）(g/cm$^3$) | 0.96 |

■ 荷姿

| 梱重量 | 梱寸法（W×H×D）(mm) | 梱形態 |
|---|---|---|
| 20kg（2kg×10袋） | 540×330×340 | 箱 |

■ 混合物性状

| 試験項目 | 測定項目 | 測定値 |
|---|---|---|
| マーシャル試験 | マーシャル安定度（kN） | 6.2 |
| | フロー（1/10cm） | 38 |
| ホイールトラッキング試験 | 動的安定度（回/mm） | 6300 |
| カンタブロ試験 | 損失率（%） | 6.3 |
| 透水試験 | 透水係数（cm/sec） | 0.18 |

※目標空隙率20%とした

■ バインダ性状

| 使用アスファルト | 60/80 | 80/100 | ポリマー改質アスファルトH型 品質規格 |
|---|---|---|---|
| 針入度（25℃）(1/10mm) | 44 | 54 | 40以上 |
| 軟化点（℃） | 98.5 | 94.0 | 80.0以上 |
| 伸度（15℃）(cm) | 95 | 100+ | 50以上 |
| タフネス（20℃）(N・m) | 28.9 | 26.9 | 20.0以上 |

## リフレクションクラック抑制シート

# ペーブクラックシート®



### オーバーレイなどの工事で問題となる リフレクションクラックを抑制

ペーブクラックシートは、舗装補強・クラック抑制に適した強化ガラス基材に改質アスファルトを含浸したシートで、強靭なシート引張物性とアスファルト合材との良好な接着性を有しています。リサイクル性に優れており、再度切削工事を行う場合、ペーブクラックシートと一緒に除去・切削されたアスファルト合材をそのまま再生合材として利用可能です。



### 特　長

- リフレクションクラックの抑制に効果を発揮します
- 粘着層を有する圧着タイプなので、施工が簡単です
- 耐熱・耐水・耐久・接着性に優れています

### 適用例

オーバーレイに使用




切削オーバーレイに使用




### 規格・特性

| 品番 | PCS001 | | |
|---|---|---|---|
| 幅 × 出荷単位 | 33cm × 3 巻、50cm × 2 巻、1.0m × 1 巻 | | |
| 長さ | 15m | | |

| 試験項目 | | 試験値 | 規格値 | 試験方法 |
|---|---|---|---|---|
| 製品の長さ（m） | | 15.1 | 15 以上 | JIS A 6013 |
| 厚さ（mm） | | 1.9 | 1.5~2.5 | JIS A 6013 |
| 引張強さ（N/mm） | 長手方向 | 77.0 | 50 以上 | ㈳日本道路協会 道路橋床版 防水便覧による |
| | 幅方向 | 55.0 | | |
| 低温可とう性 | | 合格 | 合格 | |
| 加熱収縮率（%） | 長手方向 | 0.4 | 0 ± 3.0 | |
| | 幅方向 | 0.2 | | |
| 防水性能（㎖） | | 0.1 | 0.5 以下 | |

標準施工手順：下地の清掃 → プライマーの塗布 → 目地・クラックの中心にシートを貼付け → タイヤローラで転圧

# 索引

[ アルファベット順 ]


ABガード …… 185
A&P耐震補強工法 …… 191
BUウォール工法 …… 132
C-LESS基礎 …… 172
ECO落石ネット …… 62
FF-TCC工法 …… 187
FFグリッド …… 189
FFシート …… 183, 184, 188
FFダイン …… 186, 188
FFパテ …… 186
FFプライマー …… 186, 188
FFロッド …… 186
FPシート …… 113
FRグリッド …… 15
FRP格子筋 …… 189, 190
GMネット …… 63
HM専用ワッシャー …… 190
JCAA …… 193, 194
KABUTO工法 …… 35
Kankyo-woodⅡ …… 149, 167
MDD1、MDライト …… 176
MDガード …… 177
MK受圧板 …… 57
MKロック …… 195
NETIS …… 7
OKオイルフェンス …… 136
OKオイルフェンスBT …… 137
OKシルトフェンス …… 133
OKネットフェンス …… 138
PP工法 …… 179
PSR工法 …… 180
PT工法 …… 181
PW工法 …… 182
PW目地 …… 178
PWモルタル …… 178
QKウォール …… 73
RC橋脚巻立て補強工法 …… 179
RC床版下面増厚補強工法 …… 180
RRR工法 …… 39
SBRラテックス …… 203, 204, 205
SSR段差抑制工法 …… 36
WPシート …… 112
WSSレノシート …… 65


[ 50音順 ]


あ
アスファルト改質材 …… 203
アスファルト合材 …… 203
東屋 …… 166
アデムHGタイプ …… 11
アデムFタイプ …… 45
アデムウォール …… 17
アデムウォール塩害 …… 25
アデムウォール斜壁 …… 20
アデムウォール垂直壁 …… 19
アデムウォール壁面あと施工 …… 21
アデムウォール壁面補修 …… 23
アデムジオパック工法 …… 31
アデムユニットキャップ工法 …… 27
あと施工アンカー（打込みタイプ） …… 194
あと施工アンカー（カートリッジ注入タイプ） 195, 196, 197
あと施工アンカー（回転・打撃タイプ） …… 193
あと施工アンカー（現場調合式注入タイプ） …… 198, 199
アバノン …… 202
油吸着シート …… 138
アラミド …… 11
アラミド繊維シート …… 183
アラミド繊維シート工法 …… 191
アンカー …… 193, 194
暗渠排水 …… 81
案内板 …… 163
裏込排水 …… 81, 84, 85, 87, 91, 93, 95
ウッドデッキ …… 169
エーステックス …… 46
エコチューブ工法 …… 113
エコマーク認定 …… 105, 147
エポキシアクリレート樹脂 …… 193, 194, 195
エポキシ樹脂 …… 186, 193, 194, 195, 196, 197, 198,199, 200
エマルジョン …… 175, 177
エラストエース …… 205
エラストマー …… 206, 207
エンドレンフィルター …… 88
エンドレンマット …… 84
エンドレンマットRS …… 87
エンドレンマットリブ型 …… 85
オイルフェンス …… 136
大型土のう …… 115
大型土のう積層工法 …… 41
汚濁水拡散防止フェンス …… 133
か
ガーディアンバッグ …… 113
カートリッジ …… 195, 196, 197
ガードレイン …… 141
カーボン繊維シート …… 184
海岸護岸 …… 106
改質アスファルト …… 203

か
改質H型 207
改質I型 203, 204
改質II型 204, 205, 206
改質III型 206
かいしつくん 206
かいしつくんスーパー2 207
階段 161, 169
仮設工 131, 132
型枠用脱水クロス 202
金網付植生 139
仮締切 131
ガンデム 68
ガンユニット 68
キーパー 100
急傾斜対策補強土壁 73
急勾配 17, 27
切土補強土工 57
グラウンド排水 97
クラック抑制 207
グリーンテラスウォール 27
グリッドベルト 17
軽量断面修復材 176
ケミカルカプセル 193
建築構造物補修補強 181
高強度ジオテキスタイル 46
高伸度繊維シート 184
高伸度土木シート 48
高性能樹脂シート 65
合成木材 149, 167
鋼製枠 17
構造物裏面排水工 93
拘束土壁工法 31
港湾土木用シート 47
護岸 105, 106, 111
護岸工 117
護床工 125
固定ピン 28, 38
コンクリートはく落防止 187, 190, 192
コンクリート壁面シリーズ 17
コンクリート補修・補強 173
コンパウンド 175, 176
さ
サイド・ポ・スト工法 181
サイン 163
柵 157
サンドパック 114, 129
サンドフ 99
シーガーディアン 114, 129
仕上げ材 185
ジオステージ工法 31
ジオスノーウォール 75
ジオテキスタイル 11, 45, 61, 111
ジオネット 16
さ
ジオフリースS 99
ジオフリース防草シート 146
ジオラシート 68
ジオラバッグ 68
ジオロックウォール 67
しがら 16
地盤補強用ジオテキスタイル 11
シビックマット 109, 119
遮光 100, 146
遮水 101, 112
斜壁 20
地山補強土工 57
斜面崩壊対策工 59, 61
斜面防護網工 77
斜面・防災対策工 55
充気式 136
受圧板 57
受撃体 68
樹脂シート 65
樹脂ネット 16
植生基材 139
植生シート 27, 139
植生袋 139
シルトフェンス 133
侵食防止 141
吸出し防止 99, 113
スチレンフリーエポキシアクリレート樹脂 193, 194, 195
水平排水 84
水路補修工法 182
水路用コンクリート補修材 178
ストレッチマット 48
ストローキャッチャーシリーズ 144
ストローシリーズ 144
砂浜 114, 129
スパンボンド 99, 138, 146
スプリトップ油吸着シート 138
スミネット／スミネットしがら 16
接着系あと施工アンカー工法 201
接着系アンカー 193
接着剤 87, 146, 193
セルシート 14
繊維シート巻立て補強工法 191
繊維ネット張工 62
洗掘防止 99, 105, 111, 114
洗掘防止工 130
洗掘防止帆布 114
センサーアデム 13
層厚管理材 27
た
ダイク型 67
耐候性大型土のう 115
耐候性土木シート 48
耐候性フィルターシート 48

た
耐候性不織布 100, 146
耐震化工法 35
耐震補強 173
タイトロックⅡ 195
ダイヤスチールマットS／G 143
多機能特殊ポリマーセメントモルタル 175
宅地擁壁用透水マット 87
脱水処理工法用袋 113
谷止工 145
ため池 101, 108
段差抑制 36
短繊維不織布 99
炭素繊維シート 184
炭素繊維シート工法 192
断面修復材 176
地下排水工 89
調整池 101, 108
長繊維不織布 99
沈下防止 114, 130
ツートンバッグ 115
テーブル 164
抵抗体 68
テクトシール 101
デクトシート 101
テクノーラ 11, 45, 61, 186
デッキ 151, 169
鉄筋挿入工 57
天端一体化工法 33
透水性型枠用シート 202
道路舗装 203
床固工 125, 145
床止め保護工 107, 125
土壌流出防止材 141
土留 16, 145, 155
土木シート 47
ドレーン材 81
トンネル補修・補強工法 181
トンネル裏面排水工 91
トンネル裏面排水材 81, 83

な
内壁シート 17
雪崩対策 75
ナベント 101
軟弱地盤 45
軟弱地盤上の盛土の補強工法 51
ニードルパンチ 99, 102
布製型枠 108
布製型枠工 127
ネイチャーネット 63
ネイチャーネット工法 77
ネイチャーフレーム 145
根固工 105, 106, 117
農業水利施設補修 178, 182

な
のり覆工 108, 119
のり面排水工 95
のり面保護 57, 59, 108, 109, 119, 127
のり面ユニット 27
法枠 59, 145

は
ハードメッシュ 190
排水材 81
排水層 17
ハイブロック／ハイブロックⅢ 59
ハイメッシュ 46
はく落防止 181, 183, 187, 190, 192
はく落防止用繊維シート 187
はく落防止対策（斜面） 63
橋 151
浜崖後退抑止工 114, 129
パワフルユニット 106
バンクマット 114
光ファイバー 13
非導電・非磁性 183, 191
ビニロン 15
標識柱 163
表面仕上材 185
ファイバーユニット箱型（CUBE） 107
フェンス 65, 133, 171
フォートラック 14
フォートラックRS工法 37
吹き止め、吹き払い 65
覆式落石防護網 62
藤棚 165
不織布 99, 113
敷設材工法 49
不同沈下防止 49
ふとん篭 107
プラ擬木 147
プラントミックス 206
フルボ酸 142
プレキャスト枠 59
ブロックマット 109
分離工 99
ペーブクラックシート 207
壁面材 17, 27
壁面修復 23
編柵工 16
ベンチ 165
ベントナイト 101
防護柵 61, 77
防護マット 68
防護擁壁 67
防砂柵 65
防災対策用繊維ネット 61, 77
防災土のう 115
防錆 175, 182

は
防雪柵 …… 65
防草シート …… 146
防草・防災用ブロックマット …… 109
防風柵 …… 65
補強拘束ネット付植生シート …… 27
補強土工法 …… 9
補強土壁工法 …… 17, 27, 37
補強土防護擁壁 …… 67
補強盛土工法 …… 33
補修・補強 …… 173
舗装材 …… 203
ボトムテンション …… 137
ボトルユニット …… 105
ポリエステル …… 14, 45, 46, 47, 48, 61, 62, 63, 81, 84, 88, 99, 100, 105, 106, 109, 111, 113, 114, 133, 146, 184, 202
ポリエチレン …… 11, 13, 16, 48, 83, 85, 87, 107,138, 141, 142, 143, 149, 184
ポリマーセメントモルタル …… 175
ボルトメイトHC …… 194
ボルトメイトTG …… 193
ボルトメイトエポEP-1200 ／EP-1200P …… 199
ボルトメイトエポEP-400J／EP-1500J …… 197
ボルトメイトエポEP-450 …… 198
ボルトメイトエポマックスEP-450MAX …… 196
ボルトメイトエポシールES-1000 …… 200
ま
マグネMDガード …… 177
マグネライン …… 175
マグネラインMDD1、MDライト …… 176
マグネラインスーパー …… 177
マットレス工法 …… 53
間詰工 …… 105
マルチベース …… 143
水叩工 …… 145
水辺補強土 …… 111, 123
ミラクルガードシート …… 100
目地材 …… 17, 178
メタルキャップ工法 …… 11, 13
メッセル …… 111
モクカゴ …… 145
モデム …… 108, 127
モノドレン …… 81
ま
モノドレンRB …… 83
盛土用水平排水フィルター …… 88
盛土内排水工 …… 89
盛土補強用ジオテキスタイル …… 11
や
ユニットキャップ工法 …… 27
ら
落石防護補強土壁 …… 67
落石防護柵 …… 61, 77
ラテックス …… 203, 204, 205
ラッシェル網 …… 61, 62, 63, 105, 106
リバデム …… 111
リバデム工法 …… 123
リフレクションクラック抑制シート …… 207
裏面排水工 …… 91
流出油回収 …… 138
流出油拡散防止フェンス …… 136
流木防止フェンス …… 138
緑化壁面シリーズ …… 27, 31, 37
ルーバー …… 170
ロードエース …… 204
ロードスター …… 203
ロックデム …… 61
ロックボルト …… 57



本書に掲載している内容はすべて著作権法（関連する条約を含む）による保護を受けています。したがって、本書の情報を、当社に対し無断で複製、改変、領布などを行うことはできません。
また、その他著作権法で認められている範囲を超えて、本書に収録されている内容を当社に無断で使用することはできません。
本書で使用されている当社または他社の、社名・製品名・サービス名は、当社または他社が所有し又は使用権を有する商標または登録商標です。
・アデム、ADEAM、ジオフリース、グリセル、がんぐりまっと、コアマット、ボルトメイト、タイトロック、ケミカルカプセル、メッセル、シビックマット、デクトシート、アデムウォール、ジオステージ、アデムジオパック、リバデム、ツートンバッグ、モデム、ネイチャーネット、マグネライン、マグネ、PSR、ダイヤスチールマット、ストローキャッチャー、ワイヤーストロー、マルチベース、モノドレン、エンドレンマット、アバノン、ボトルユニット、Kankyo-wood、マグネシーラー、シーガーディアン、グリーンテラスウォール、かいしつくん、ペーブクラックシート、ジオパックウォール、PWモルタル、スプリトップ、サンドフ、ガーディアンバッグ、C−LESS、拘束土壁、FFグリッド、ガードレイン、ガードレインシート、KABUTO、エンドレン、パワフルユニット、ハイブロック、ハードメッシュ、FF-TCC、ロードスター、ロードエース、エラストエース、GMネットは、前田工繊株式会社の登録商標です。
・ジオロックウォール、ジオスノーウォールは株式会社プロテックエンジニアリングと前田工繊株式会社の登録商標です。・テクノーラは、帝人株式会社の登録商標です。
・スミネットは、住友ベークライト株式会社の登録商標です。
・エンカドレーン、エンカマットは、ボナー・ベスローテン・フェンノートシャップの登録商標です。
・Fortracは、ヒュースカー・シンセティック・ゲーエムベーハーの登録商標です。
・ACETexは、エース・ジオシンセティックス・エンタープライズ・カンパニーリミテッドの登録商標です。
本書に掲載されている製品のデザイン、規格および価格やサービスの内容等は、改良等のために予告なく変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

# 前田工繊株式会社　会社概要

社　　名　前田工繊株式会社
資 本 金　3,472百万円(2020年3月20日現在)
代 表 者　代表取締役会長兼CEO　前田 征利
　　代表取締役社長兼COO　前田 尚宏
設　　立　1972年11月25日
従 業 員　1,139名(2020年3月20日現在)

## [ 事業内容 ]

土木資材、建築資材、各種不織布の製造・販売

## [ 主な販売先 ]

国内各地区代理店、土木建設業各社

## [ ISO9001 2015認証登録 ]

認証登録番号：13211-A
登録事業所：福井本社工場、丸岡工場、鯖江工場
　　能登川工場、西宮工場、春日工場、南幌工場、坂井工場

## [ ISO14001 2015認証登録 ]

認証登録番号：13211-B
登録事業所：福井本社工場、丸岡工場、鯖江工場
　　能登川工場、西宮工場、春日工場、南幌工場、坂井工場

## [ 事業所 ]

**東京本社**　〒105-0011 東京都港区芝公園2-4-1芝パークビルA館12F
**東京営業部**　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
**本社工場**　TEL.(0776)51-3535／FAX.(0776)51-3545

**福井営業部**　〒919-0422 福井県坂井市春江町沖布目38-3
TEL.(0776)51-9200／FAX.(0776)51-9236

**札幌支店**　〒065-0019 北海道札幌市東区北十九条東4-2-10
TEL.(011)733-3360／FAX.(011)733-3365

**仙台支店**　〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町1-6-9 マニュライフプレイス仙台6F
TEL.(022)726-6670／FAX.(022)726-6671

**新潟支店**　〒950-0916 新潟県新潟市中央区米山10番8号 日生不動産米山ビル3F
TEL.(025)250-7803／FAX.(025)250-7806

**名古屋支店**　〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉1-21-27 泉ファーストスクエア3F
TEL.(052)971-8020／FAX.(052)971-8021

**大阪支店**　〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜2-3-6 北浜山本ビル2F
TEL.(06)6201-0313／FAX.(06)6201-0668

**広島支店**　〒732-0825 広島県広島市南区金屋町3-13 タミヤビル3F
TEL.(082)262-5555／FAX.(082)262-5565

**四国支店**　〒790-0003 愛媛県松山市三番町7-13-13 ミツネビルディング3F
TEL.(089)998-3577／FAX.(089)998-3511

**福岡支店**　〒812-0038 福岡県福岡市博多区祇園町4-61 FORECAST博多祇園7F
TEL.(092)282-1033／FAX.(092)282-1035

**盛岡営業所**　〒020-0021 岩手県盛岡市中央通3-1-2 盛岡第一生命ビルディング3F
TEL.(019)606-3386／FAX.(019)606-3078

**金沢営業所**　〒929-0327 石川県河北郡津幡町字庄ト60
TEL.(076)288-6077／FAX.(076)288-6078

**岡山事務所**　〒700-0971 岡山県岡山市北区野田2-4-1 シティセンタービル2F
TEL.(086)805-0355／FAX.(086)805-0357

**鹿児島事務所**　〒892-0844 鹿児島県鹿児島市山之口町12-14 太陽生命鹿児島ビル4F
TEL.(099)295-3226／FAX.(099)295-3256

**坂井工場**　〒919-0503 福井県坂井市坂井町長屋72
TEL.(0776)43-6215／FAX.(0776)43-6265

**丸岡工場**　〒910-0347 福井県坂井市丸岡町熊堂3-3-12-4
TEL.(0776)67-7557／FAX.(0776)67-7558

**南幌工場**　〒069-0212 北海道空知郡南幌町南十二線西18
TEL.(011)378-0874／FAX.(011)378-3188

**不織布事業部**　〒529-1411 滋賀県東近江市五個荘河曲町70
**能登川工場**　TEL.(0748)48-2541／FAX.(0748)48-2521

**西宮工場**　〒651-1431 兵庫県西宮市山口町阪神流通センター1-102
TEL.(078)903-0433／FAX.(078)903-0744

**沖縄コーセン株式会社**
〒900-0021 沖縄県那覇市泉崎1-10-16 沖縄パスビル2F
TEL.(098)860-3404／FAX.(098)860-3418


東京本社・東京営業部



# MAEDAKOSEN

PRODUCTS LINE CATALOG

https://www.maedakosen.jp/mdk

Printed In Japan
©MAEDAKOSEN 2020
C.2008.80.0824