



---

# 防災・環境保全に貢献する 「全面緑化型」のり枠工

罫 補強土植生のり枠工

# GTフレーム工法®

---

i9 イビデングリーンテック 株式会社

# 「全面緑化」型のり砕工

# GTフレーム工法<sup>®</sup>とは・・・

## ● 一般的なモルタル吹付のり砕工



## ● GTフレーム工法

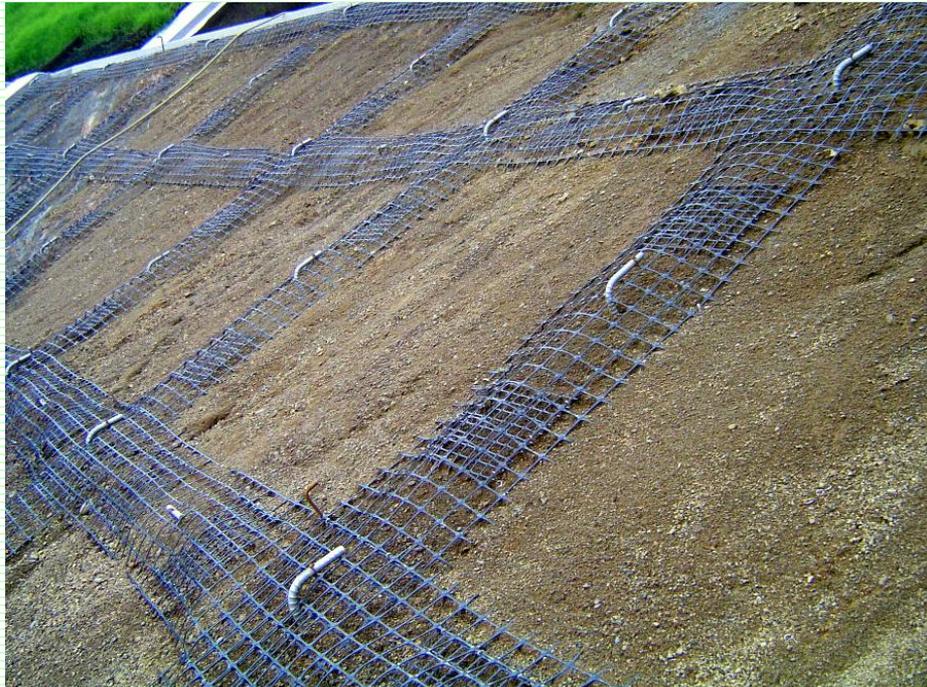


## ● 一般的なモルタル吹付のり砕工



# 「全面緑化」型のり砕工 **GTフレーム工法**® とは・・・

- ジオグリッド + 短繊維混合補強砂を組み合わせたのり砕構成  
⇒ “柔構造のり砕”となり、ねばり強く、のり面・斜面を守る。



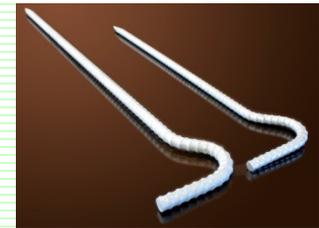
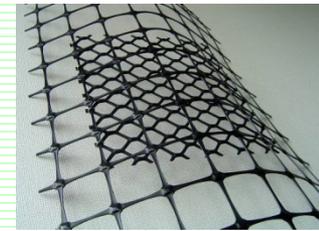
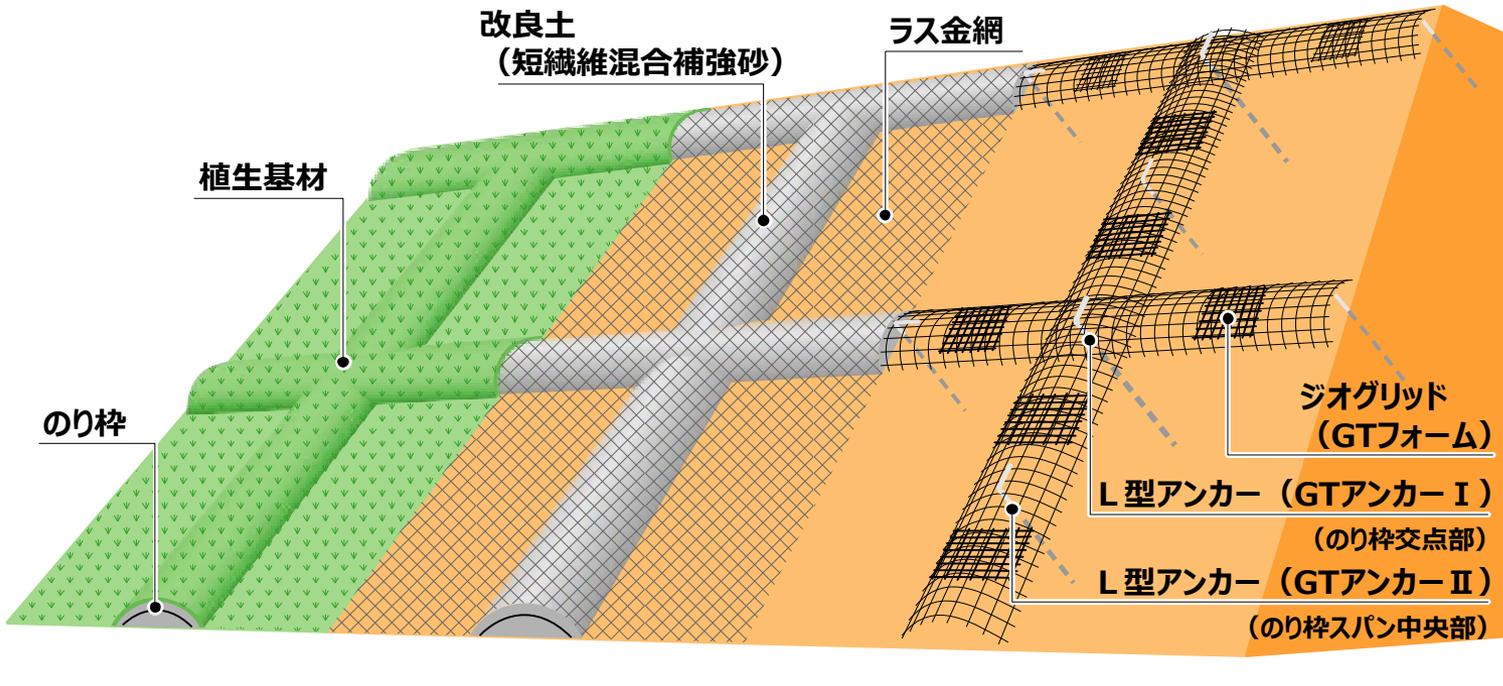
# 「全面緑化」型のり砕工 **GTフレーム工法**® とは・・・

- ジオグリッド + 短繊維混合補強砂を組み合わせたのり砕構成  
⇒ “柔構造のり砕”となり、ねばり強く、のり面・斜面を守る。
- 植物の生育が可能なのり砕材料で構成  
⇒ のり砕面を含めた全面緑化が可能。



# ■ のり枠構成と施工状況

## 【構成図】



## ■ G Tフレーム工法 適用範囲

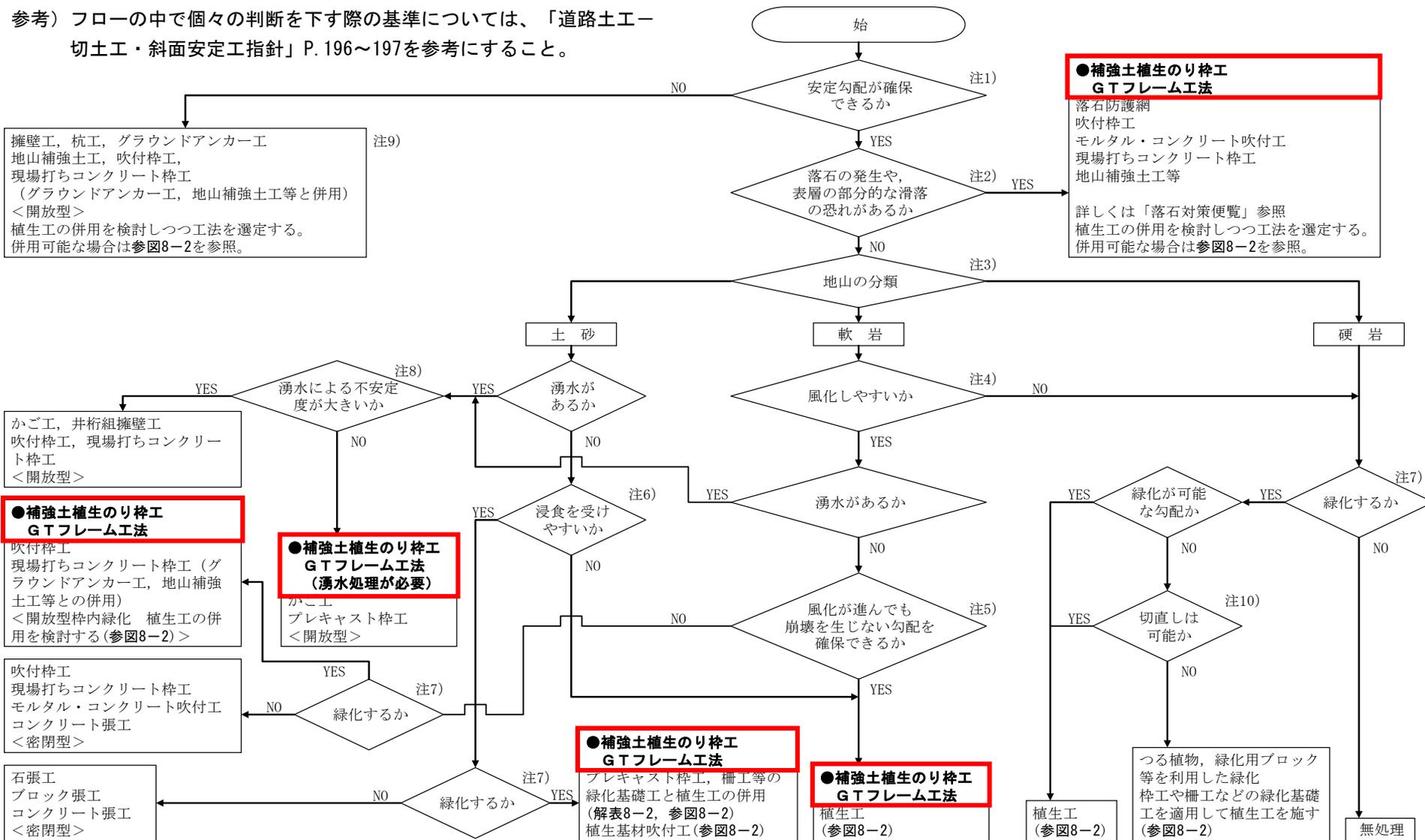
項目	適用範囲
目的	のり面・斜面における表層部の侵食防止 生育基盤の安定および生育環境の整備 のり面・斜面における小規模な表層すべりの抑制 (すべり深さ0.5~1.5m程度、すべり長さ4.0m程度まで)
のり面の勾配	1 : 0.5~1 : 2.0程度 (安定したのり面勾配とする)
対象土質	砂質土、粘性土、礫混じり土、軟岩

※緑化工との併用を前提としているため、植物の生育が可能な条件（土質や勾配など）で適用する。

※崩壊に対する抑止対策が必要な場合、鉄筋挿入工やグラウンドアンカー工などの抑止工を併用して適用する。

# のり面保護工の選定フロー

参考) フローの中で個々の判断を下す際の基準については、「道路土工—切土工・斜面安定工指針」P.196~197を参考にすること。



注: のり面緑化工の施工可能性をのり面勾配から判断する際には、参表8-2や解表8-4を参照すること。

図3.1 切土のり面におけるのり面保護工の選定フロー

## ■ 対象とする表層すべりのイメージ



重要文化財施設 災害復旧現場

台風の豪雨により、斜面崩壊が発生

【現場条件】

法面勾配	1:0.8~1.0
法面地質	砂質土、粘性土
すべり深さ	0.5m程度



# ■ 表層すべりの抑制工として用いる場合の設計法について

## ● G Tフレーム工法の設計法

罫 補強土植生のり砕工

**GTフレーム工法®**

材料：ジオグリッド＋短繊維混合補強砂

▶ 柔構造のり砕

【従来技術】

**モルタル吹付のり砕工**

材料：鉄筋＋モルタル

▶ 剛構造（曲げ剛性）

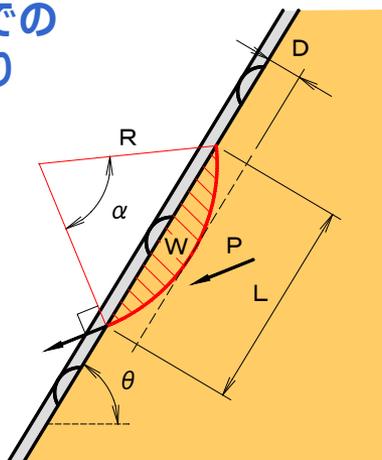
## 構造が違いため、設計法が異なる

- 抵抗メカニズム
- 作用荷重の算出法
- 部分安全係数 など

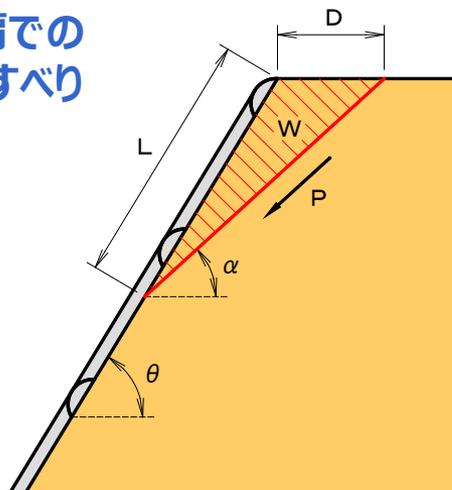
新しいのり砕構造のため  
より安全側の設計とした

# 表層すべりの崩壊形態

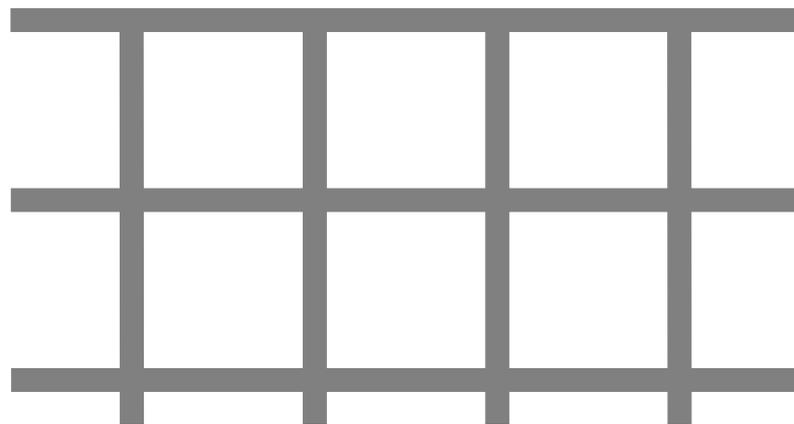
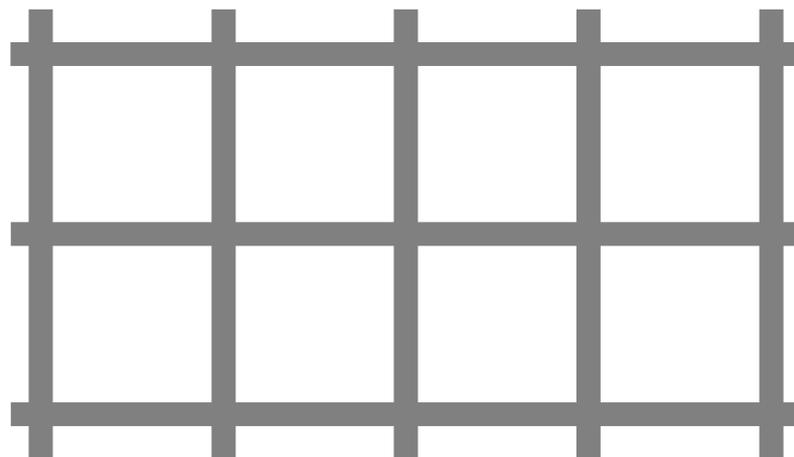
のり中間での  
表層すべり



のり肩での  
表層すべり



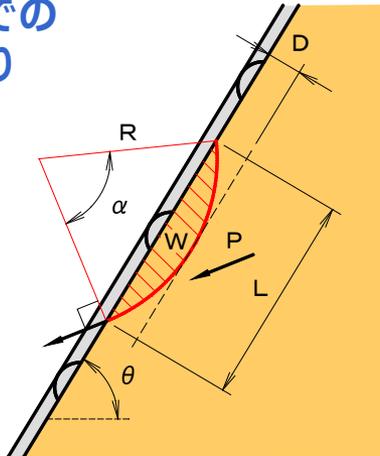
# G Tフレームの抵抗メカニズム



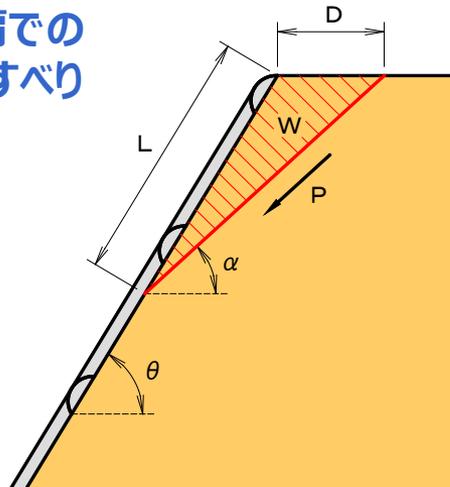


# 表層すべりの崩壊形態

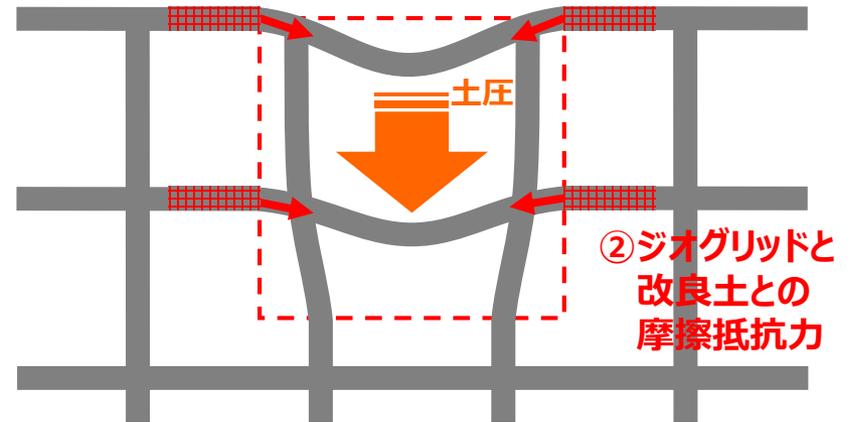
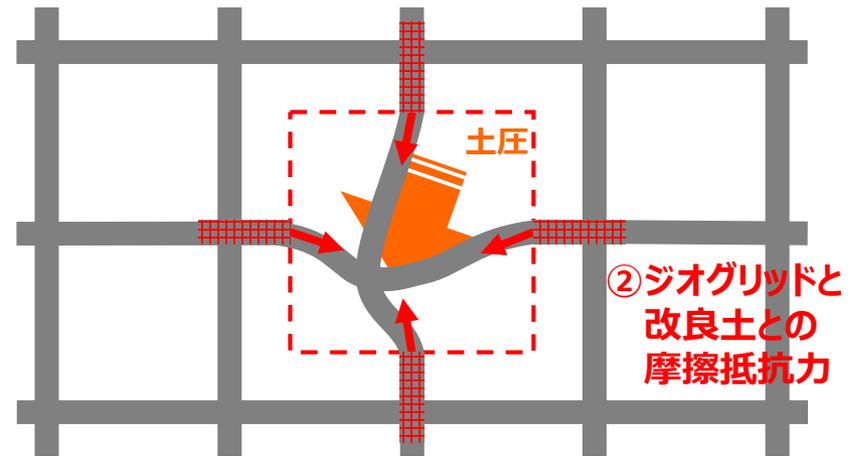
のり中間での  
表層すべり



のり肩での  
表層すべり

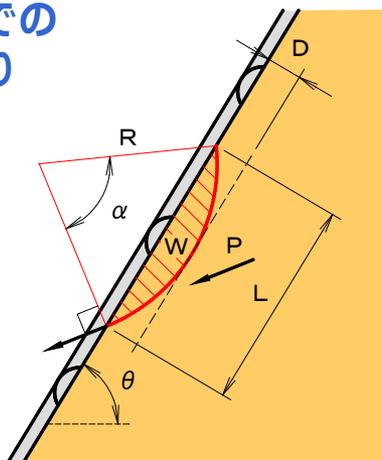


# G Tフレームの抵抗メカニズム

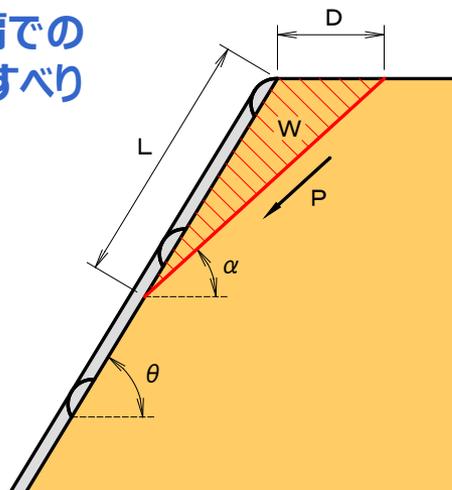


# 表層すべりの崩壊形態

のり中間での  
表層すべり

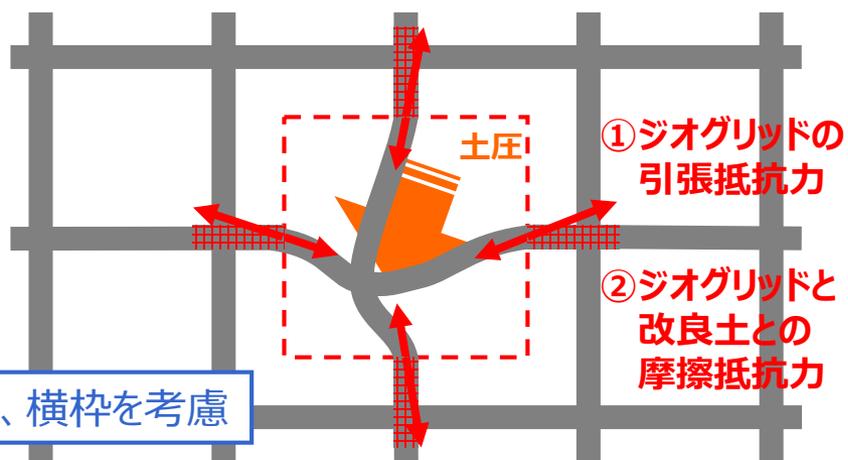


のり肩での  
表層すべり

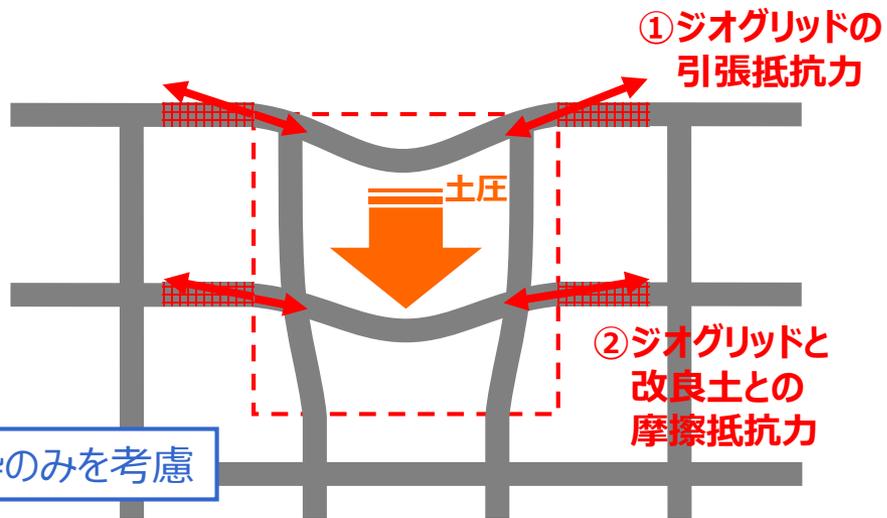


# G Tフレームの抵抗メカニズム

縦枠、横枠を考慮



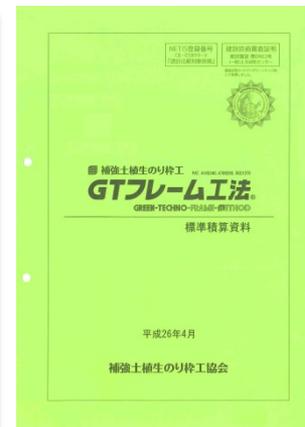
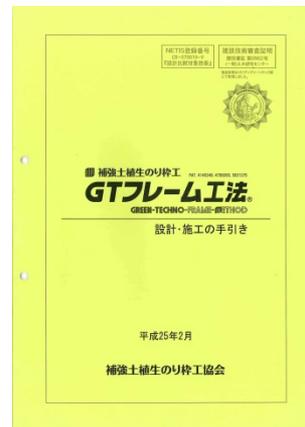
横枠のみを考慮



# ■ 設計・施工の詳細については、下記技術資料を参照

## ● 補強土植生のり枠工協会 発行

- 補強土植生のり枠工  
GTフレーム工法  
カタログ  
設計・施工の手引き  
標準積算資料



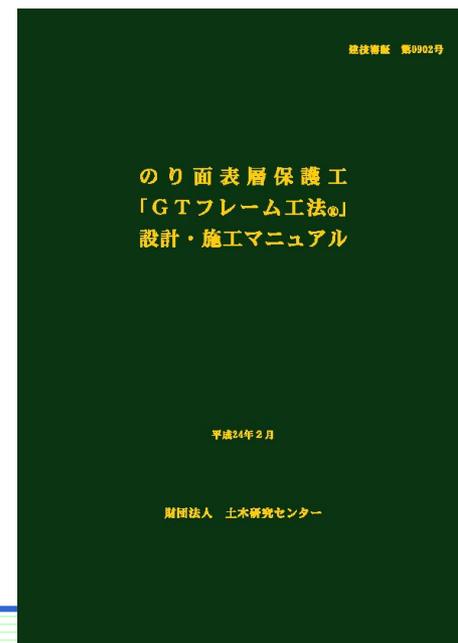
## ● 一般財団法人 土木研究センター 発行

- のり面表層保護工「GTフレーム工法」  
設計・施工マニュアル 平成24年2月

### 設計・施工マニュアルの主な内容

工法を適用する際の、計画、調査、設計、施工、維持管理について、その考え方が示されている。

また、各種実験・調査等の報告や数多くの施工事例が掲載。



# GTフレーム工法®の特長

環  
境

全面緑化  
による  
景観性向上

現場廃棄物  
の削減

CO<sub>2</sub>排出量  
の削減

性  
能

施工性の  
向上

工期短縮  
コスト削減

優れた  
耐久性

## 特長①

# 全面緑化による景観性の向上

改良土で造成されるのり枠は、植物の生育が可能であるので、のり枠面を含む**全面緑化が可能**となり、**景観性が向上**する。



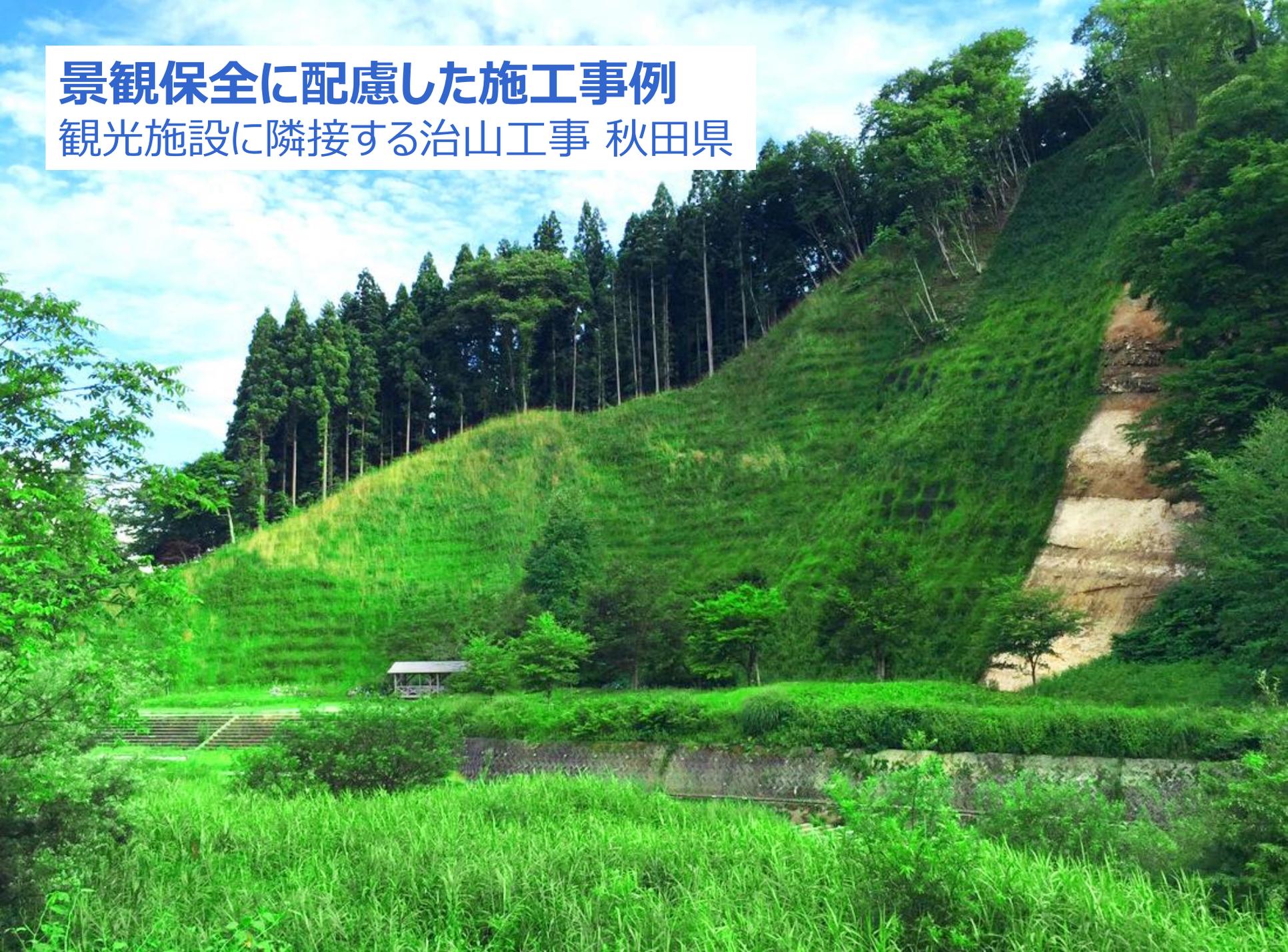
植物根系の伸長状況



土壌硬度 25～30程度

# 景観保全に配慮した施工事例

## 観光施設に隣接する治山工事 秋田県



# 景観保全に配慮した事例



神奈川県  
キャンプ場



新潟県 棚田景勝地



秋田県 運動公園



福岡県 市民公園

## 特長② 廃棄物発生量の削減

枠内シート養生や吹付材のリバウンド処理が不要  
⇒ **廃棄物の発生量を大幅に削減**する。

### GTフレーム工法



短繊維混合補強砂は、植物の生育が可能なものであるため、リバウンド材を取り除く必要がなく、廃棄物が出ない

### モルタル吹付のり枠工



モルタル材は、緑化の妨げになるため、枠内のシート養生およびリバウンド材の廃棄物処理が必要

## 特長③

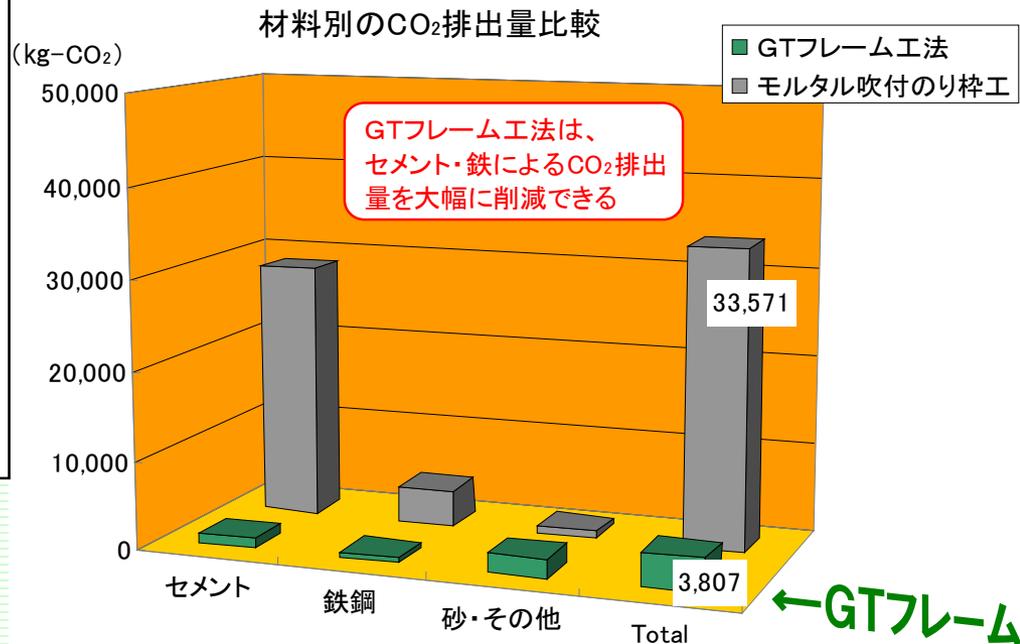
# CO<sub>2</sub>排出量の削減

- 大量の熱エネルギーを消費して製造されるセメントや鉄の使用量が少ない。

- 施工能率の向上、工期短縮。

⇒ **CO<sub>2</sub>排出量が大幅に削減**  
**(従来工法に比べ1/5程度)**

材料製造時におけるCO<sub>2</sub>排出量 (推定値) ▶



1000m<sup>2</sup>当たりの現場工事に伴うCO<sub>2</sub>排出量 (概算推定値)

**GTフレーム工法**

8,700kg-CO<sub>2</sub>

**モルタル吹付のり砕工**

41,900kg-CO<sub>2</sub>

※ CO<sub>2</sub>排出量 (概算推定値) は「建設施工における地球温暖化対策の手引き 平成15年7月 (社)日本建設機械化協会」等に記載されている排出原単位値をもとに算出している。

## 特長④ 施工性の向上

軽量・コンパクトな材料により、現場内での運搬や斜面上での作業が容易となり、**施工性・作業安全性が向上**する。



### 【その他】

- 通常の吹付プラントで施工可能
- 高所・長距離の現場条件でも施工可能

# 高所の厳しい現場条件での施工事例

山腹崩壊の復旧治山工事 岩手県

吹付材は、圧送性・吐出性が  
良好な改良土であるため、  
高所・長距離でも施工が可能。

直高：約120m

ホース延長：約250m

GTフレーム工法  
施工範囲

吹付プラント  
設置位置



# 高所の厳しい現場条件での施工事例

山腹崩壊の復旧治山工事 岩手県

施工後 5年

● 高所・長距離のモルタル吹付で必要だった専用機械や仮設対策などが省略できる。

⇒ **施工性の向上、  
コスト縮減にも貢献する**

# 高所・長距離での施工事例



静岡県 距離 約150m



長野県 直高 約100m



静岡県 直高 約120m



三重県 直高 約130m

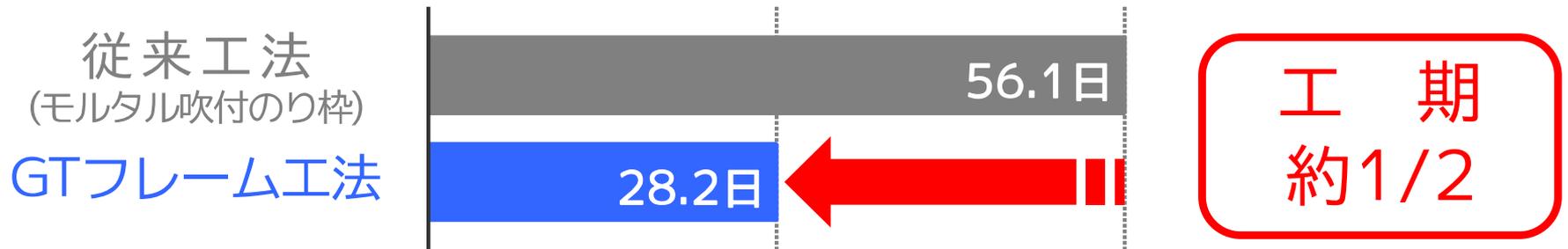
## 特長⑤ 工期短縮、コスト削減

軽量でシンプルなのり枠構成は、施工能率を格段にアップする。  
鉄筋配筋や枠内養生などの施工工程を省略できる。

⇒ **大幅な工期短縮、コスト削減**となる。

### 【工期比較】

【1000㎡当たり施工日数】



- **GTフレーム工法の歩掛資料**  
協会発行の「標準積算資料」

- **「建設物価」**

材料費 (p.366)、工事費 (p.824) が掲載

使用する材料は、耐久性が証明されたものであるため、一般的な使用環境下では耐久性に優れた工法として期待できる。

以下の試験において、のり枠部分に用いる材料およびのり枠の構造部材として必要な耐久性を有することを確認している

耐久性確認項目

<p>改良土の 耐久性試験</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改良土の凍結融解試験</li> <li>・改良土の乾湿繰り返し試験</li> <li>・短繊維の耐アルカリ性試験</li> </ul>
<p>ジオグリッドの 耐久性試験</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジオグリッドの屋外暴露試験</li> <li>・ジオグリッドの促進暴露試験</li> <li>・ジオグリッドの耐薬品性試験</li> </ul>

# 「GTフレーム工法」が国土交通省NETISの

## 『平成30年度 推奨技術』に選定されました

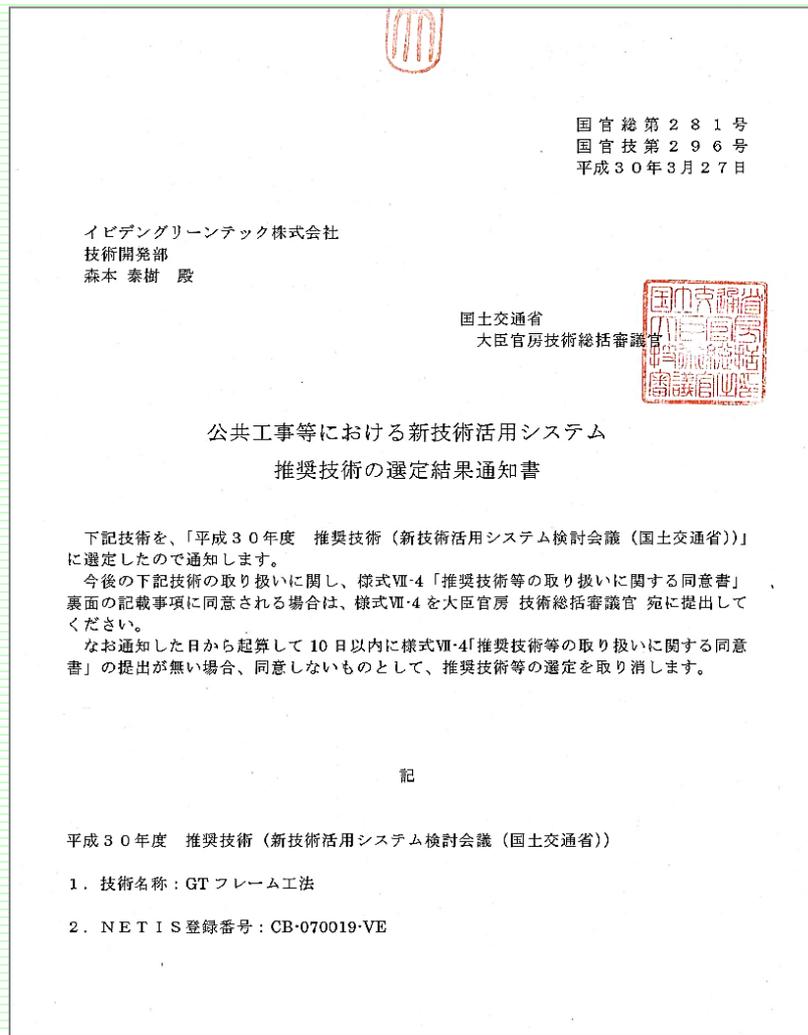
技術名称：GTフレーム工法  
登録番号：CB-070019-VG  
(掲載期間終了)

### 『推奨技術』等の選定

国土交通省では、**公共工事等における幅広い活用や飛躍的な改善効果が期待できる画期的な技術**を、有識者会議（新技術活用システム検討会議）において、「推奨技術」等として選定し、当該新技術の普及啓発や活用促進等を行っています。

NETISの**最高ランク**評価

法面技術では「**初**」の選定!



# 施工事例の紹介

# ■ 施工実績の分布

## GTフレーム工法（2006年～2018年3月）

施工件数：1,120件

施工面積：95万㎡

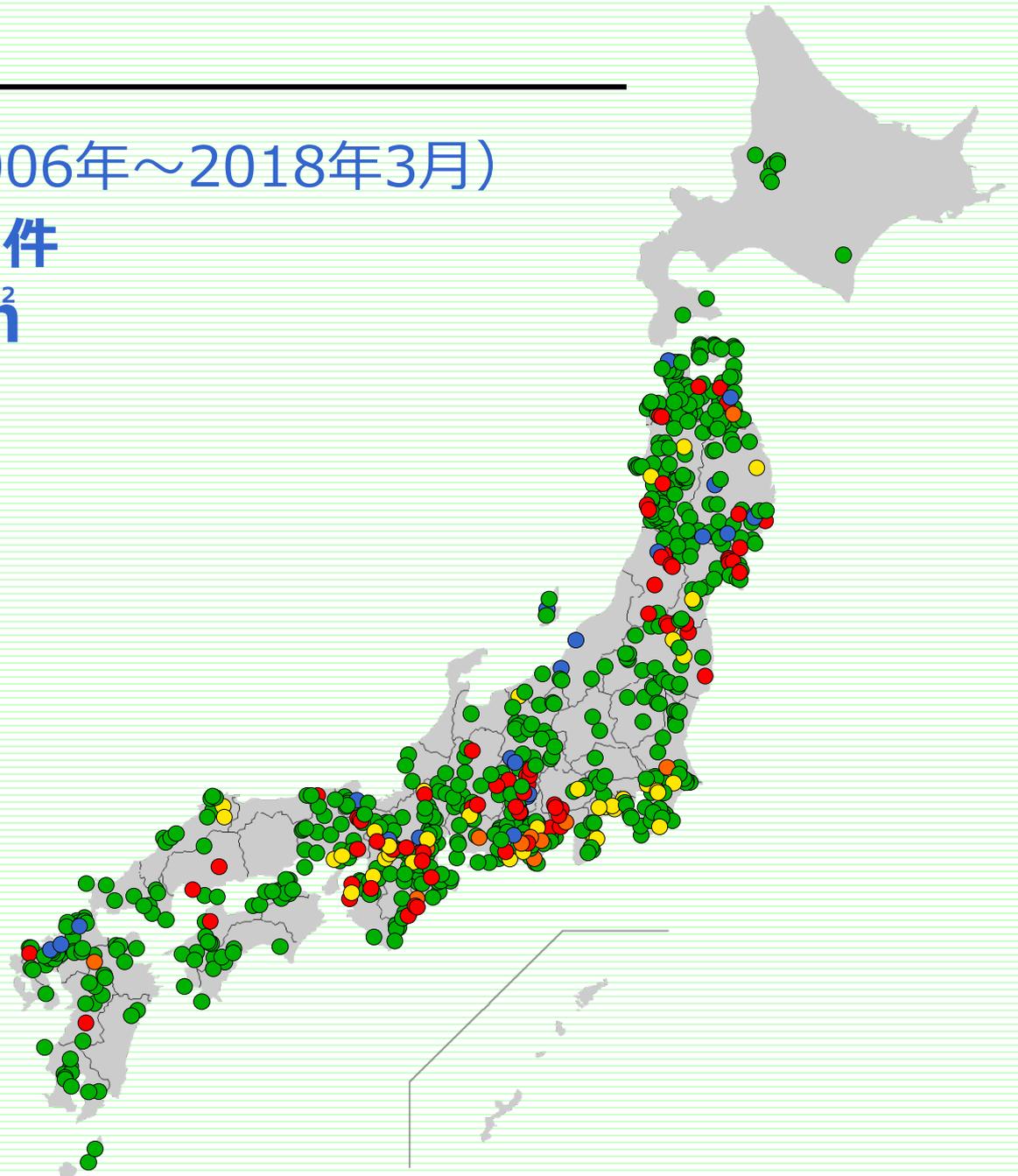
### ● 発注機関別

● 国土交通省	83件
● 農林水産省 他	31件
● N E X C O	16件
● 各県市町村	937件
● 民間企業	53件

### 【都道府県別】

#### 施工件数 Best 5

青森県	196件
秋田県	90件
三重県	85件
長野県	82件
静岡県	80件



# 景観性に配慮した施工事例

## 国立公園内の国道のり面

### ■ 静岡県

工事概要 国道整備工事

発注機関 国土交通省 中部地方整備局  
静岡国道事務所

施工面積 620m<sup>2</sup>

施工時期 2007年 6月



▲ 着工前



施工中



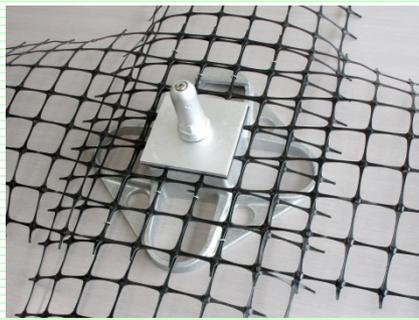
▲ 施工完了



施工後 11年

GTフレーム工法と地山補強土工を  
併用したのり面保護工

# GT<sup>®</sup>受圧板工法

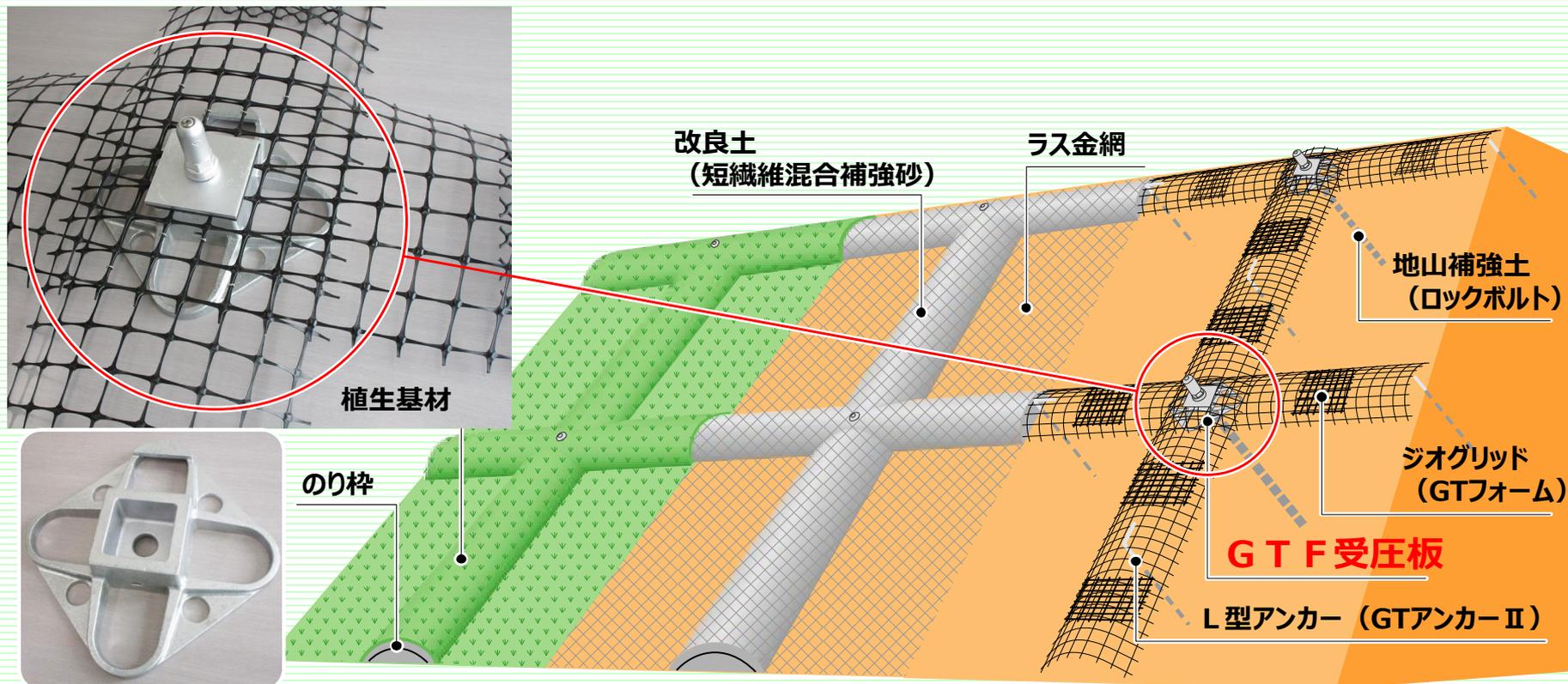


地山補強土工（ロックボルト工）併用タイプ

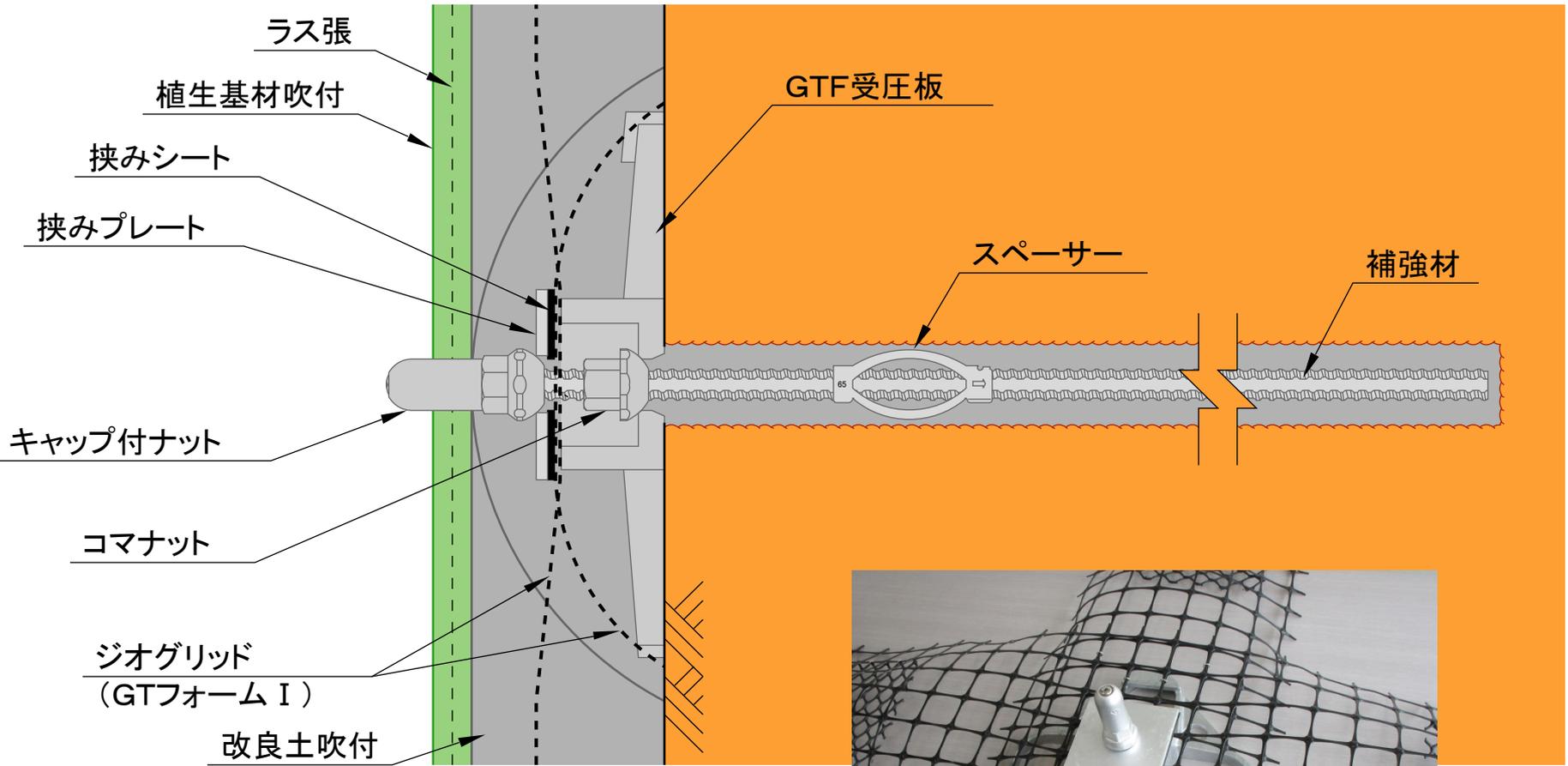
# GTF受圧板工法<sup>®</sup>とは

NETIS登録  
CB-150011-A

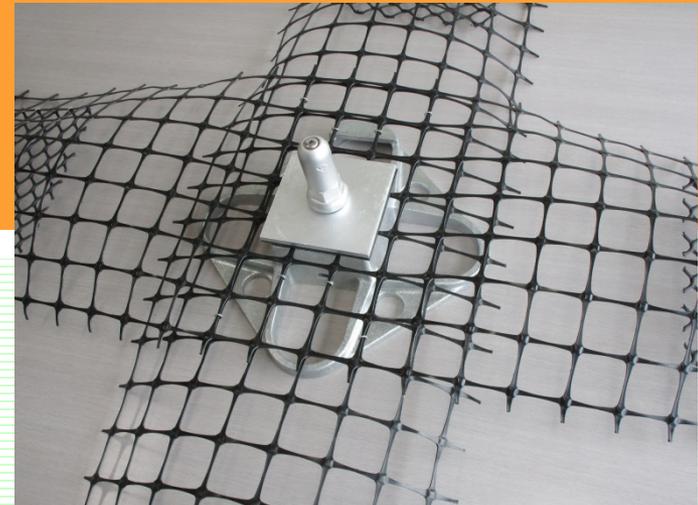
全面緑化が可能な吹付のり砕工「GTフレーム工法」と、地山補強土工（ロックボルト工）に対応するGTフレーム専用の「GTF受圧板」を組み合わせ、合わせて補強する新しいのり面保護工。



# ■ GTF受圧板工法® のり枠交点部の構成図



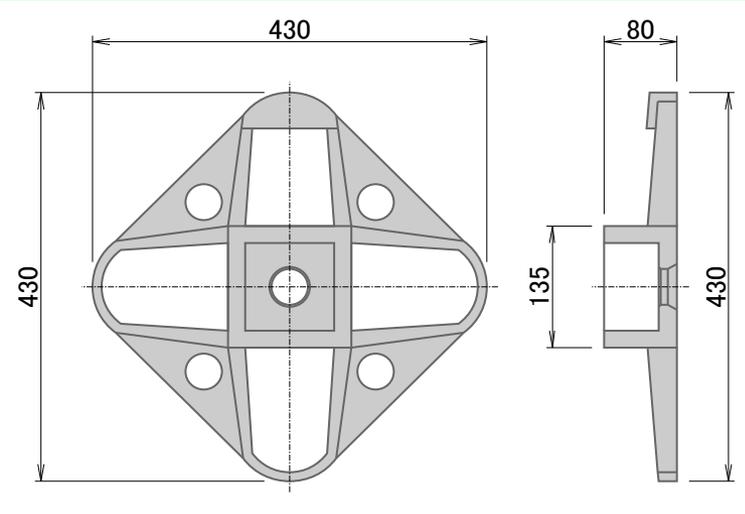
挟みプレートにより、G Tフレームのり枠のジオグリッドをG T F 受圧板との間に挟み込み、一体的に固定する構造



# ■ 主要材料

## 「GTF受圧板」

GTF受圧板は、補強材に生じる引張力を効果的に地山へ伝達させるものであり、補強材頭部で地山表面に固定されるとともに、所定の引張力に対して十分な強度・耐力を有します。



グリップ付で取扱いが容易 ▶



品名	GTF受圧板
規格荷重	100 kN
材質	ダグタイル鋳鉄 (FCD500)
重量	12.5 kg (目安)
防錆処理	溶融亜鉛めっき (HDZ55)

特長

## 施工性の向上（凹凸のり面への対応）

受圧板と吹付を併用する施工方法により、凹凸があるのり面に対して、不陸調整が容易で、施工が良好である。



施工中



施工完了後

# 鉄筋挿入工を併用した事例 道路災害防除のり面

## ■ 神奈川県

工事概要 道路災害防除工事

発注者 神奈川県 厚木土木事務所

施工面積 1,390m<sup>2</sup>

施工時期 2015年 3月

## GTF受圧板工法を施工



施工完了

# 鉄筋挿入工を併用した事例 道路災害防除のり面

鉄筋挿入工を併用する  
GTF受圧板工法を施工

施工後 3ヶ月



ご清聴ありがとうございました

お問い合わせは、こちらまで

**ig** イビデングリーンテック 株式  
会社

ホームページ <http://www.ibiden-greentec.co.jp>

**補強土植生のり枠工協会**  
**(GTフレーム工法®)**

ホームページ <http://www.gt-frame.com>