

TERRACELL®

立体ジオシンセティックス／ジオセル工法

テラセル工法

NETIS
登録技術

新技術名称

登録番号

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| ■ テラセル擁壁工法 | ／ KT-090023-VE
(2020年3月掲載満了) |
| ■ テラセルマットレス工法 | ／ CG-160016-VR |
| ■ 寒冷地のり面保護工法 | ／ HK-110043-VE |
| ■ TERRAGRID®工法 | ／ HK-160018-A |



TOKYOink

TERRACELL®

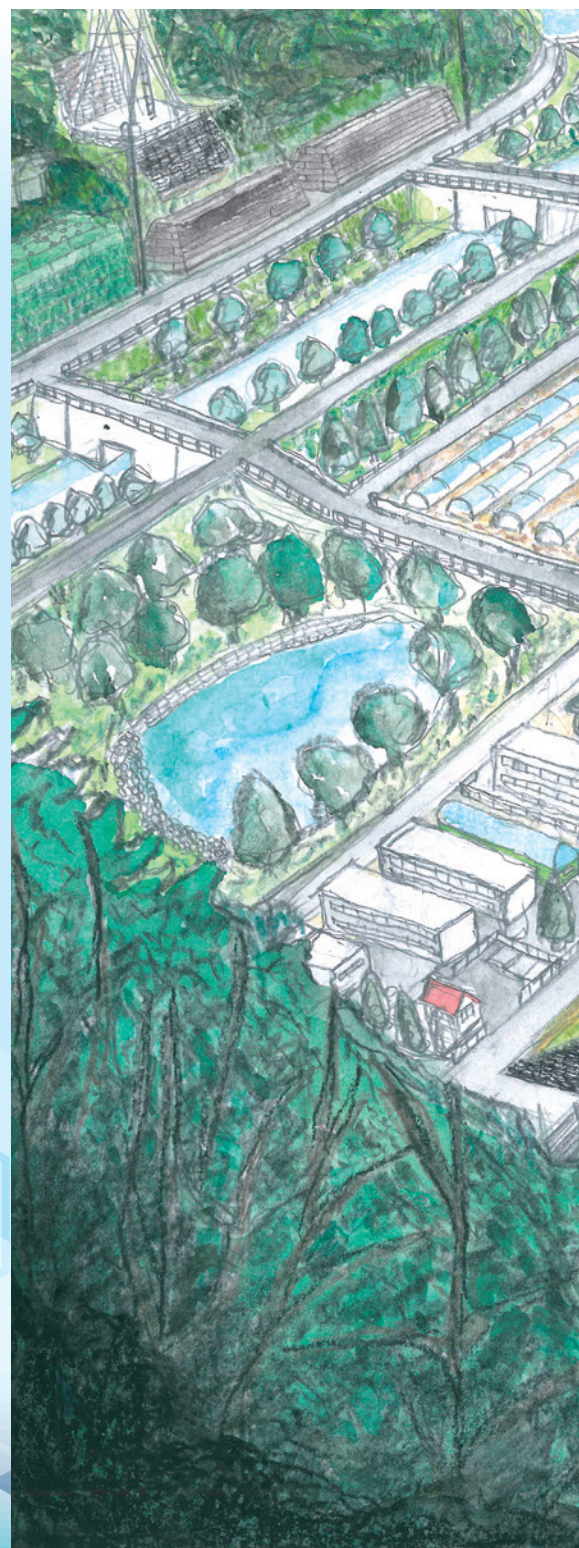
テラセル工法

NETIS 登録技術

- テラセル擁壁工法 / KT-090023-VE
(2020年3月掲載満了)
- テラセルマットレス工法 / CG-160016-VR
- 寒冷地のり面保護工法 / HK-110043-VE
- TERRAGRID®工法 / HK-160018-A

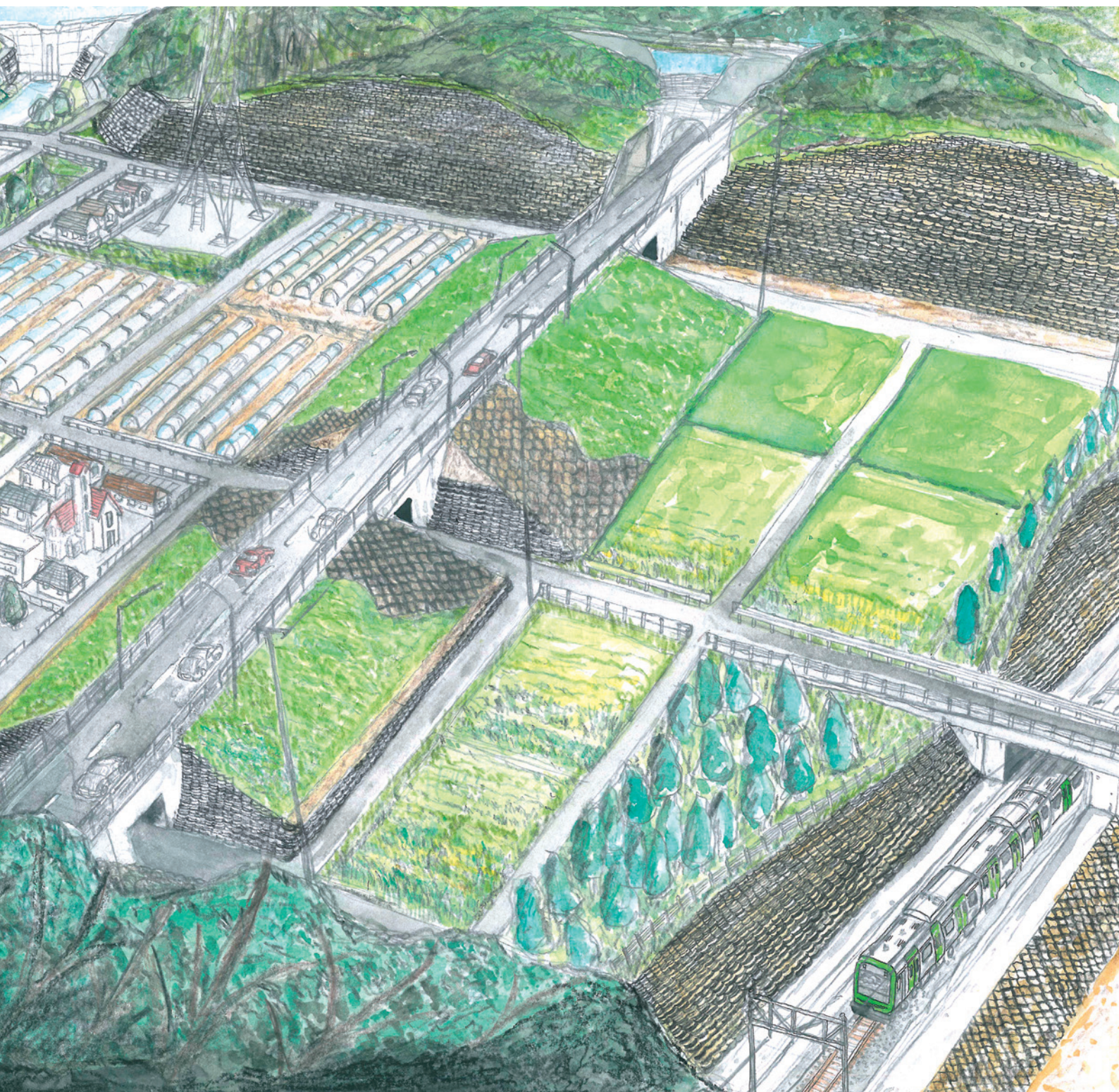
目次

■ テラセル擁壁工法 NETIS	P4
■ 路肩欠損対策工	P10
施工事例	P13
道路／水辺／砂防／鉄道／電力／構造物	
狭小地／災害復旧／災害／その他	
■ 部材	P25
■ テラセルのり面保護工法	P26
■ テラセル覆土工法	P26
施工事例	P30
道路／災害復旧／鉄道／電力／水辺	
施設／廃棄物処分場／覆土工法	
■ テラセルマットレス工法 NETIS	P34
施工事例	P37
テラセル擁壁基礎／クレーン基礎	
L型擁壁基礎／管路基礎	
■ テラセル路盤補強工法	P38
施工事例	P40
工事用道路／駐車場／民間／仮設道路	
市道／農道	
■ テラセル特殊工法	P42
■ RRS®工法	P42
■ 寒冷地のり面保護工法 NETIS	P44
■ ロング鉄筋工法 (特殊フトンカゴ代替工法)	P45
■ Rock Geo BANK®工法	P46
■ TERRAGRID®工法 NETIS	P48
■ RTR®工法	P49



立体ジオシンセティックス／ジオセル工法 テラセル工法

擁壁・のり面保護・河川護岸・路盤補強・構造物基礎など
様々な場面で活躍します。



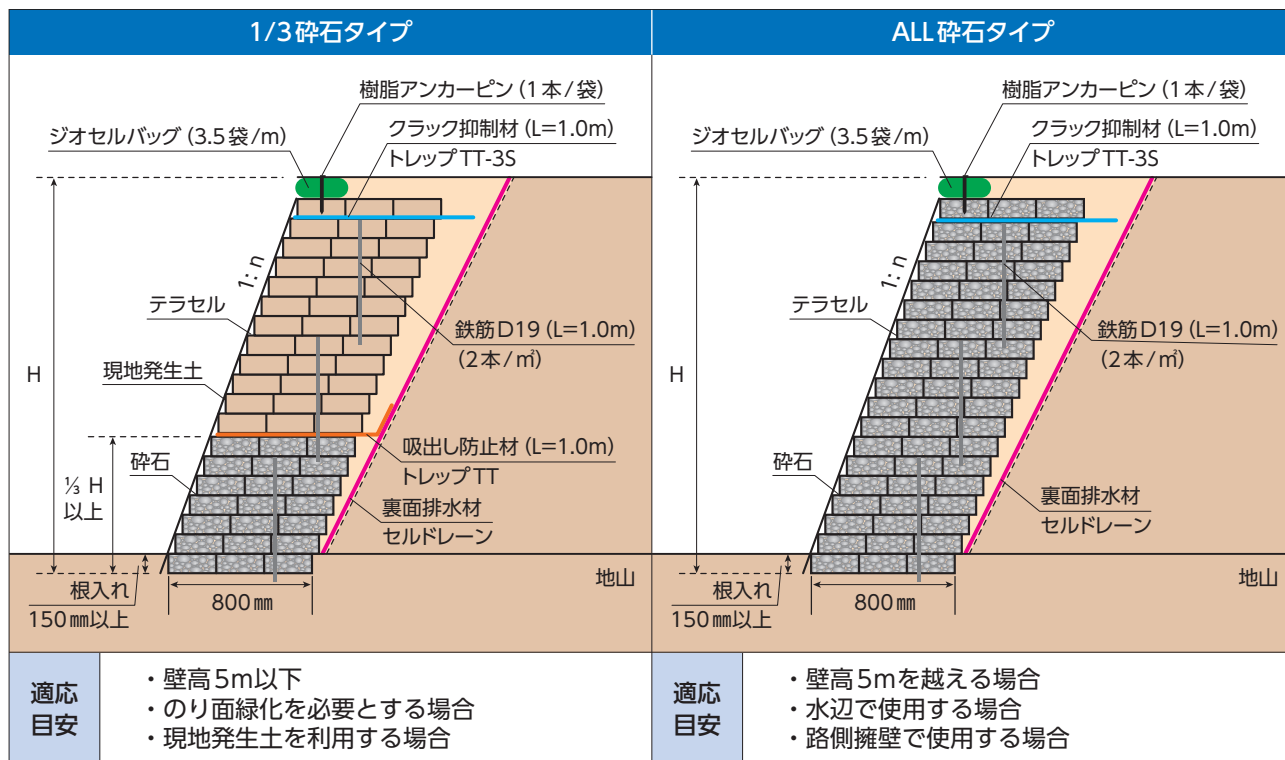
テラセル擁壁工法

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS 登録

登録番号：KT-090023-VE 新技術名称：テラセル擁壁工法（2020年3月掲載満了）

テラセル擁壁工法とは、展開したテラセル（ジオセル）に現地発生土や碎石を充填し、段積みすることで擁壁を構築し、切土・盛土のり面を保護する工法です。

■ 標準断面図



※上記構造を標準としますが、中詰材の対応、吸出し防止材の使用、鉄筋の長さ、根入れ深さなど現場状況に合わせたご提案をさせていただきます。

特長

■ 高い耐候性・耐薬品性

テラセルの原材料は高密度ポリエチレンを使用し、表面のシートには厚さ 1.5mm のシートにテクスチャー加工 (0.2mm) を施しているため、十分な耐候性を持っております。また、耐薬品性にも優れており、酸性土・アルカリ性土などのあらゆる土壤に適応します。

■ 様々な中詰材の使用が可能

テラセルはハニカム構造のため、中詰材を拘束することで現地発生土や碎石等の様々な中詰材を状況に応じて使用できます。

■ 現地に応じた高い適応力と柔軟性

壁面勾配は 1 : 0.1 より緩く、壁高は 8m までの高さに対応可能で、現地の状況に合せた曲線部の施工や勾配の変化も容易に対応できます。また、フレキシブルな材料のため、基礎コンクリートが不要で、ある程度の地盤の不等沈下にも追従します。

■ 軽量でコンパクト

テラセル擁壁工法に使用するテラセルは約 4kg / 枚と軽量なため、容易に運搬ができます。また、コンパクトな状態で納入されるため、材料の保管に広いスペースを必要としません。

■ 簡単で素早い施工性

使用する部材が少なく、施工方法も展開・充填・転圧の繰返し作業のため、施工期間の短縮が可能です。そのため、狭小な現場や災害復旧に能力を発揮します。また、コンクリートを使用しないため、養生期間が不要で工期短縮が可能です。

■ 緑化が可能

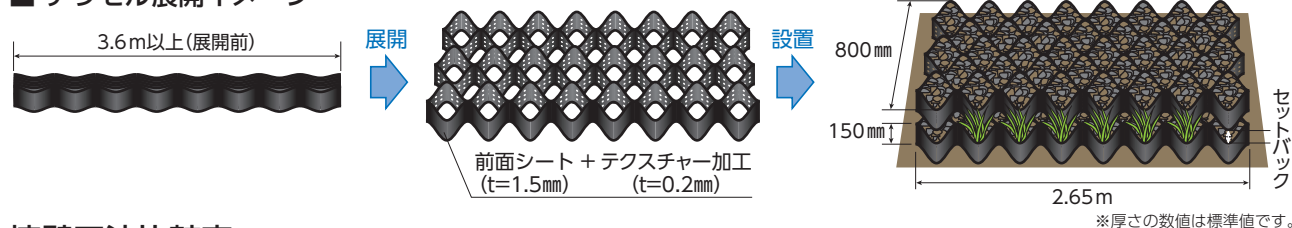
植生可能な中詰材を使用することで、セットバックした部分への植生工や在来種の飛来による緑化ができます。

■ テラセル擁壁工法用 製品規格

セルタイプ	型式	標準展開寸法 (H×W×L)	重量	カラー
3 セルタイプ	TW-150M	150mm × 2.65m × 0.800m	約 4.0kg / 枚	ブラック
4 セルタイプ	TW-150M-CL4	150mm × 2.65m × 1.067m	約 5.0kg / 枚	ブラック
5 セルタイプ	TW-150M-CL5	150mm × 2.65m × 1.333m	約 6.0kg / 枚	ブラック

※上記製品規格以外は、製品寸法、製品カラー等、特注生産になりますので、ご相談ください。

■ テラセル展開イメージ



※厚さの数値は標準値です。

擁壁工法比較表

	テラセル擁壁工法	コンクリートブロック積工法
断面図比較		
展開図比較	展開面積A=46.1㎡ 全体面積 13%削減 10.60 4.35 @2.650 10.60 3.75	展開面積A=53.4㎡ ※基礎部を含む 10.50 4.50 10.50 4.00

	テラセル擁壁工法	コンクリートブロック積工法
製品重量	約4kg / 枚	約40kg / 個
直高面積 100㎡あたりの使用量	250枚 (約1t)	約800～1000個 (約40t～50t)
CO ₂ 排出量	テラセル擁壁工法は部材が軽量でコンパクトなため 運搬回数が少なく済み結果CO ₂ の発生を抑制することが可能	
運搬	軽車両で可能 場内は人力でも可能	大型車両が必要 場内でも重機が必要
施工性	普通作業員で可能 人力のみの施工が可能	ブロック工が必要 重機が必要
基礎工	コンクリート基礎工が不要	コンクリート基礎工が必要
植生	緑化が可能	緑化は困難
現地発生土 施工の養生期間	中詰材として使用可能 不要	残土処理が必要 コンクリート養生が必要
工期※	テラセル擁壁工法はコンクリート基礎工、養生が不要なため 50%以上の工期短縮が可能	
経済性※	テラセル擁壁工法を採用することで工事費が約1割削減	

※工期・経済性に関しては現場状況により異なります。

テラセル擁壁工法

施工手順

テラセル荷姿



◀ シート状でコンパクトにまとめられておりますので、材料置き場が省スペースですみます。

鉄筋



展開枠



単枠



1

テラセルの展開

補助枠にテラセルを規定の大きさで展開します。



2

基礎地盤の整地とテラセルの設置

展開したテラセルを所定の勾配に設置します。アール施工、折れ施工はコーナー部用の補助枠を使用し、設置します。



3

テラセルの接続

テラセル同士は接続ビスとセルロックでジョイントします。



接続ビス



4

土の撤出しと転圧

中詰材を撤出し転圧をおこないます。





5

吸出し防止材の設置

碎石層と発生土のセパレーションとして、もしくは排水材として、不織布を設置します。



6

補助鉄筋の打設

上下の一体化を高めるため、6段 (90cm) ごとに 2本/mの鉄筋 D19 (L=1.0m) の鉄筋を打設します。



7

クラック抑制材の設置

長繊維不織布トレップ TT-3S を設置します。



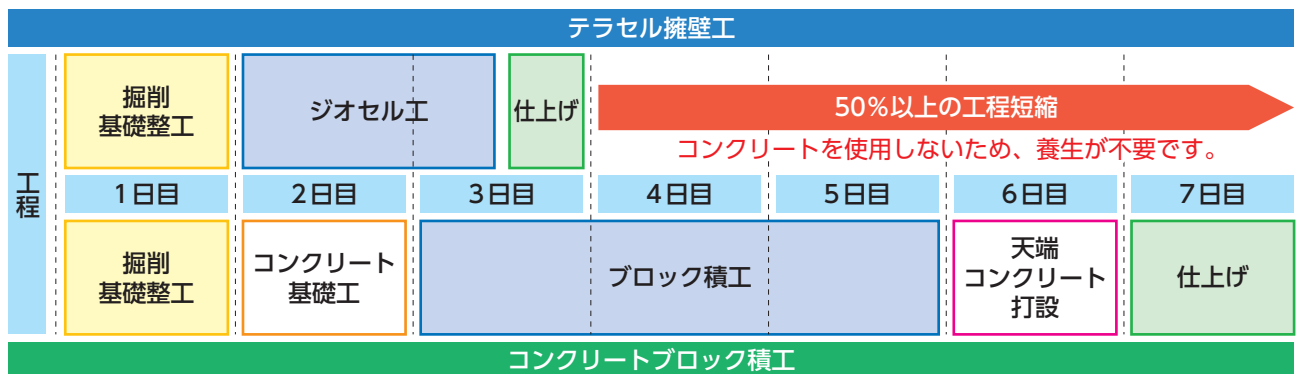
8

ジオセルバッグ (土のう) の設置

天端保護のためジオセルバッグを樹脂アンカーピンで固定し、完成です。

完成

施工フロー比較



※直高面積 30㎡の場合 (施工延長 10m×壁高 3.0m)

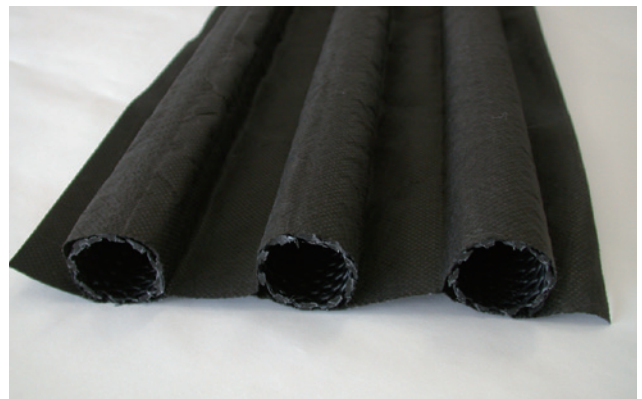
テラセル擁壁工法

周辺部材／その他対処事例

■ ジオセルシート (安定補助材)



■ 裏面排水材



■ パイプ (横断排水材)



■ 現場打ちコンクリート (縦排水材)



■ 小口止め

AZ 枠



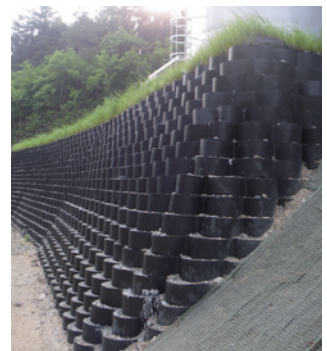
SG シート



ジオセルバッグ(植生土のう)



テラセル巻き込み



■ 屈曲部



■ コーナー部



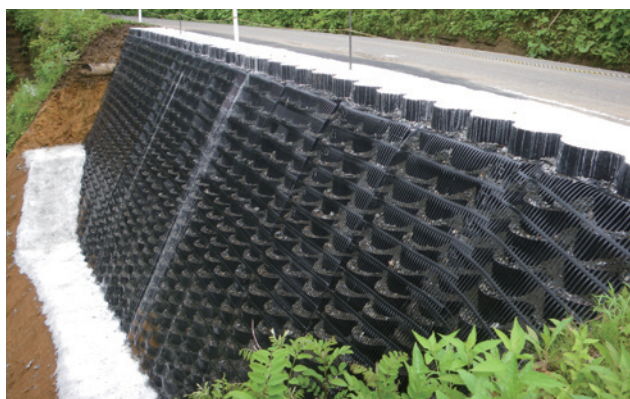
■ PC 防護柵 (交通安全施設)



■ 転落防止柵 (交通安全施設)



■ 積雪対応 (特許出願中)

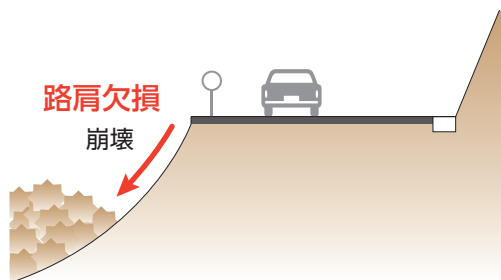


■ 補強土壁天端補強



路肩欠損対策工

近年のゲリラ豪雨などによる異常気象の影響で小規模ではあるが路肩部分の崩壊が多く見られます。
テラセル工は、のり面の勾配を自由に変えられ根入れも浅くできることから壁高と掘削を最小限に抑えられる利点があり、路肩欠損の対策工として優れた施工性を発揮します。



路肩欠損対策工比較

工法	路肩欠損対策工		
	プレキャストL型擁壁工	テラセル擁壁工	ブロック積擁壁工
概略図			
工法原理	たて壁と底版とからなり、土圧に対して、躯体自重と裏込め土砂重量で抵抗し、転倒・滑動に対し安定を図る構造である。 ・控え幅が大きく、路面工を傷める恐れがある。 ・掘削量も多い。	高密度ポリエチレン製の帯状シート材料をハニカム（蜂の巣）状の立体構造にしたテラセル本体を広げて、セルの中に土や砕石を入れて締固め、セル内の充填材を拘束して強度を確保することにより連続した構造体を構築する。 ・控え幅が小さく、掘削を最小限に抑えられる。 ・根入れも浅く、勾配も自由に調整できるので壁高も最小限に抑えられる。	1：0.5法勾配をもたせ、直壁に応じた控え長をとり裏込め材と一体化させて土圧に抵抗させる。 ・勾配が緩いため、壁高が高くなる。
NETIS	—	KT-090023-VE（2020年3月掲載満了）	—
断面図			
特長	・垂直壁により、構造高としては最小高にできる。 ・躯体が大きいため、保管スペースは広めに必要となる。 ・コンクリートを使用するため養生に多少日数がかかるが躯体設置となれば施工スピードが早いので工期短縮可能。 ・他工法と比し、底版幅が広く掘削領域が大きくなってしまふ。	・コンクリートを使用しないため、工期短縮が計れる。 ・テラセルは約4kg/枚と軽量なため容易に運搬でき、コンパクトな製品納入で、広い保管スペースは必要としない。 ・トラッククレーンなどの建設機械を使用しないため、作業ヤードも最小限にでき、施工規模も最小限にできる。 ・製品の性質よりカーブ施工も容易にできる。	・ブロック積みは積むのが難しく熟練工を要する。 ・コンクリートブロックの保管スペースは広めに必要となる。 ・コンクリートを使用するため養生に多少日数がかかる。 ・施工実績は多い。

※ふとんカゴ対策工は、設置段数の制限等により、構造上適合しない要素が大きいため、上記比較表からは除外する。

路肩欠損対策工 施工事例



施主：富山県富山市八尾総合行政センター
工事名：白木峰市有施設管理道整備工事

■ 壁面勾配：1 : 0.4
■ 壁 高：4.35m
■ 壁 面 積：59.9㎡



施主：愛知県豊田市役所
工事名：豊田市道羽布町二タ瀬地内災害復旧工事

■ 壁面勾配：1 : 0.6
■ 壁 高：6.75m
■ 壁 面 積：81.8㎡



施主：兵庫県神戸市西部建設事務所
工事名：大日第 89 号線道路防災工事

■ 壁面勾配：1 : 0.2
■ 壁 高：4.5m
■ 壁 面 積：40㎡



施主：新潟県魚沼市役所
工事名：市道大白川 243 号線

■ 壁面勾配：1 : 0.3
■ 壁 高：4.2m
■ 壁 面 積：40㎡



施主：島根県松江県土事務所
工事名：国道 432 号外 25 線道路維持管理

■ 壁面勾配：1 : 0.6
■ 壁 高：2.85m
■ 壁 面 積：47㎡

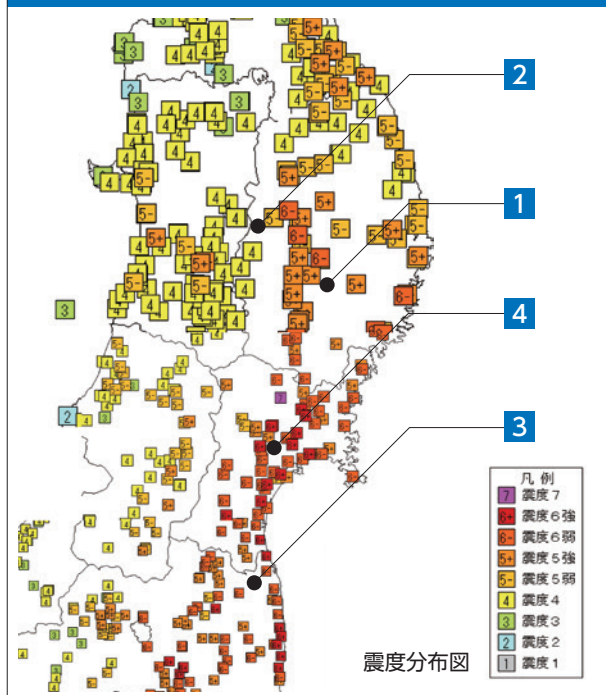


テラセル擁壁工法

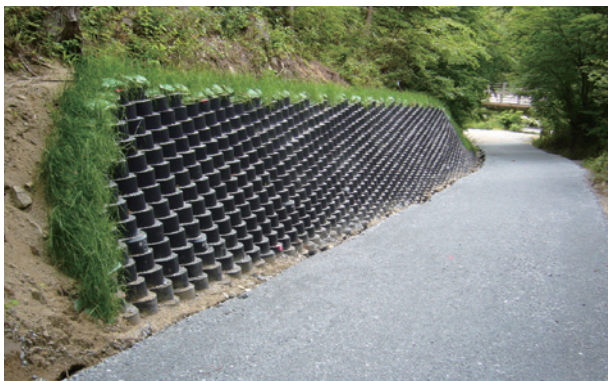
テラセル擁壁工法の耐震性について

震災後、下記現場を確認しましたが、全て異常はありませんでした。

東北地方太平洋沖地震の概要



平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分頃に三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の巨大地震が発生しました。この地震により宮城県栗原市で震度 7、宮城県、福島県、茨城県、栃木県で震度 6 強など広い範囲で強い揺れを観測されました。また、太平洋沿岸を中心に高い津波を観測し、特に東北地方から関東地方の太平洋沿岸では大きな被害があり、気象庁はこの地震を「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」と命名しました。(東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う原子力発電所事故による災害については、「東日本大震災」と呼称することとなりました。)[気象庁ホームページ掲載図より加筆作成]



3 福島県相馬市 震災後

2010 年 10 月に施工され、壁面数は 9 ヶ所あります。その中の最大壁高は 7.95m あり、山間部の切土のり面の保護に使用された現場です。現地の震度は 6 弱あり、曲線施工も多くありますが、こちらの現場でものり面勾配や周辺部に変形は見られず、製品に損傷もありませんでした。



1 岩手県花巻市 震災後

2009 年 8 月に施工され、最大壁高は 4.95m になります。ボックスのウィング部のブロック積工の代わりに使用された現場です。現地の震度は 6 弱あり、テラセル擁壁の背面は盛土になりますが、のり面勾配や周辺部に変形は見られず、製品の損傷もありませんでした。



2 岩手県雫石町 震災後

2009 年 11 月に施工され、最大壁高は 1.65m になります。道路拡幅工事による既設歩道の移設に使用されました。現地の震度は 5 弱あり、天端部の中詰材にコンクリートを使用していますが、ひび割れやクラックの発生はありませんでした。



4 宮城県大衡村 震災後

2009 年 4 月に施工され、最大壁高は 5.10m になります。大規模工業団地に向かう表玄関の道路として景観性と経済性から切土のり面の保護に使用された現場です。現地の震度は 6 強あり、被災調査を実施した現場の中では最も震度の大きな現場です。こちらの現場でものり面勾配や周辺部に変形は見られず、製品に損傷もありませんでした。

道路 新設・拡幅・歩道拡幅

高速道路



施主：東日本高速道路株式会社
工事名：首都圏中央連絡自動車道茂原北インターチェンジ工事
■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：6.75m ■ 壁面積：390㎡



施主：中日本高速道路株式会社
工事名：新東名道いなざ JCT 造園工事
■ 壁面勾配：1：1.0 ■ 壁高：1.5m ■ 壁面積：60㎡



施主：東日本高速道路株式会社
工事名：首都圏中央連絡自動車道新治工事
■ 壁面勾配：1：1.0 ■ 壁高：5.1m ■ 壁面積：34.2㎡

国道



施主：中部地方整備局紀勢国道事務所
工事名：平成 23 年度紀勢線始神地区道路建設工事
■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：6.6m ■ 壁面積：360㎡



テラセル擁壁工法

道路 新設・拡幅・歩道拡幅
国道



施主：東北地方整備局岩手河川国道事務所
工事名：国道4号BP芋田地区擁壁工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：4.65m ■ 壁面積：190㎡



施主：東北地方整備局三陸国道事務所
工事名：田老地区改良工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：4.5m ■ 壁面積：457㎡



施主：北陸地方整備局新潟国道事務所
工事名：日治道村上IC改良その2工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：6.6m ■ 壁面積：230㎡



施主：北陸地方整備局新潟国道事務所
工事名：揚川改良西地区その2工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：5.1m ■ 壁面積：150㎡



施主：東北地方整備局福島河川国道事務所
工事名：仲間町地区交通安全対策工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：1.8m ■ 壁面積：140㎡



道路 新設・拡幅・歩道拡幅 県道



施主：岡山県備中県民局
工事名：県単道路工事(改良) 県道高梁旭線
■ 壁面勾配：1 : 0.3 ~ 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：560㎡



施主：茨城県水戸土木事務所
工事名：主要地方道大洗友部線
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：3.9m ■ 壁面積：216㎡



施主：富山県富山土木センター立山土木事務所
工事名：主要地方道富山立山公園線道路総合交付金(防災・防災) 法留工(下ノ小平)工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：4.95m ■ 壁面積：221.1㎡



施主：愛知県豊田加茂建設事務所
工事名：一般県道平畑土岐線
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：267㎡

市町村道



施主：新潟県長岡市役所
工事名：西部丘陵東地区産業ゾーン整備工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：3.9m ■ 壁面積：1,120㎡



施主：愛知県新城設楽建設事務所
工事名：一般国道 R151 号道路改良工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.05m ■ 壁面積：602.3㎡

テラセル擁壁工法

道路 新設・拡幅・歩道拡幅
林道



施工前



施工後

施主：福岡県筑後農林事務所
工事名：施設維持管理事業佛迫地区補修工事
■ 壁面勾配：1：0.7 ■ 壁高：7.2m ■ 壁面積：217㎡



施主：林野庁南信森林管理局
工事名：沢山支線林道
■ 壁面勾配：1：0.3 ■ 壁高：5.1m ■ 壁面積：156㎡



施主：米代西部森林管理署
工事名：長沢林道災害復旧工事
■ 壁面勾配：1：0.4 ■ 壁高：6.75m ■ 壁面積：120㎡

農道



施主：長野県松本市役所
工事名：松本市農道入山辺三反田地区道路工事
■ 壁面勾配：1：0.6 ■ 壁高：6.3m ■ 壁面積：217.6㎡



施主：長岡地域振興局
工事名：入塩川農道のり面復旧工事
■ 壁面勾配：1：1.0 ■ 壁高：5.4m ■ 壁面積：100㎡

水辺 調整池



施主：東日本高速道路株式会社
工事名：首都圏中央連絡自動車道茂原南工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：2.4m ■ 壁面積：625㎡



施主：東日本高速道路株式会社
工事名：首都圏中央連絡自動車道桶川北本 IC 工事
■ 壁面勾配：1 : 0.4 ■ 壁高：4.35m ■ 壁面積：1,130㎡



施主：中日本高速道路株式会社
工事名：第2東名道設楽原 PA 半場調整池
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：2,592㎡



施主：中部地方整備局名四国事務所
工事名：名四国道 R23 号 BP 梅敷調整池
平成 24 年度 23 号豊橋 BP 梅敷側道建設工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：2.4m ■ 壁面積：134㎡



施主：新潟県魚沼市役所
工事名：鏡ヶ池周辺公園整備工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：3.75m ■ 壁面積：260㎡



テラセル擁壁工法

水辺

河川



施工前



施工後

施主：愛知県豊田市役所

工事名：愛知県豊田市道旭杉本有間線

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：4.05m ■ 壁面積：69.4㎡

砂防 間詰め・工事用道路・流路工

ダム関連



施主：京都府中丹東土木事務所

工事名：城屋川通常砂防工事

■ 壁面勾配：1：0.5～1：1.0 ■ 壁高：5.45m ■ 壁面積：90㎡



施主：長野県木曾建設事務所

工事名：千畳敷沢砂防堰堤工事

■ 壁面勾配：1：0.5～1：1.0 ■ 壁高：5.45m ■ 壁面積：90㎡



施主：長野県上田建設事務所

工事名：和合沢1号砂防堰堤工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：各段 3.45～4.5m ■ 壁面積：280㎡



施主：広島県北部建設事務所

工事名：広島県三谷川砂防堰堤工事

■ 壁面勾配：1：1.3 ■ 壁高：18m ■ 壁面積：180㎡



施工後



施工後2年経過

施主：JR 東日本

工事名：磐越西線法面復旧工事

■ 壁面勾配：1：1.2 ■ 壁高：4.0m ■ 壁面積：40㎡



施主：東武鉄道株式会社

工事名：東武桐生線阿佐美・新桐生間のり面改修工事

■ 壁面勾配：1：1.0～1：1.3 ■ 壁高：6.15m ■ 壁面積：800㎡



施主：東武鉄道株式会社

工事名：東武東上線東武竹沢・男衾間切土のり面改修工事

■ 壁面勾配：1：1.2 ■ 壁高：6.0m ■ 壁面積：103㎡



テラセル擁壁工法

鉄道



施主：東武鉄道株式会社
工事名：東武日光線災害復旧工事 G 工区
■ 壁面勾配：1 : 0.9 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：720㎡



施主：東武鉄道株式会社
工事名：東武日光線災害復旧工事 F 工区
■ 壁面勾配：1 : 1.5 ■ 壁高：6.45m ■ 壁面積：270㎡

電力



施主：東京電力株式会社
工事名：中東京幹線山線 # 100
■ 壁面勾配：1 : 0.8 ■ 壁高：3.45m ■ 壁面積：62.4㎡



施主：北陸電力株式会社
工事名：高松線 No.29 敷地保全工事
■ 壁面勾配：1 : 1.0 ■ 壁高：3.45m ■ 壁面積：45㎡



施主：北陸電力株式会社
工事名：能美送電所駐車場造成工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：3.6m ■ 壁面積：50㎡



施主：東京電力株式会社
工事名：熊川第一発電所搬出入路整備工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：4.95m ■ 壁面積：120㎡

構造物 橋台



施主：近畿地方整備局福知山河川国道事務所
工事名：丹波綾部道路瀧谷工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：5.1m ■ 壁面積：93㎡



施主：石川県県央土木総合事務所
工事名：一般国道 304 号国道改築工事 (A2 橋台工)
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：150㎡



施主：山梨県峡南建設事務所
工事名：戸桶の沢砂防堰堤工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：150㎡



施主：岩手県宮古土木センター
工事名：市道宮古北部環状線
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：4.5m ■ 壁面積：85㎡

BOX



施主：岩手県宮古土木センター
工事名：市道宮古北部環状線
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：6.75m ■ 壁面積：400㎡



施主：東北地方整備局山形河川国道事務所
工事名：土生田道路改良工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：4.35m ■ 壁面積：90㎡

テラセル擁壁工法

構造物

TN 坑口



施主：近畿地方整備局福知山河川国道事務所
工事名：丹波綾部道路大簾地区舗装工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.95m ■ 壁面積：145㎡



施主：中日本高速道路株式会社
工事名：伊勢道下り線松坂トンネルのり面補修工事
■ 壁面勾配：1 : 1.0 ■ 壁高：4.2m ■ 壁面積：52㎡

狭小地



施主：長野県御代田町役場
工事名：御代田町法面侵食対策工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：2.1m ■ 壁面積：50㎡



施主：滋賀県大津市役所
工事名：市道 3313 号線
■ 壁面勾配：1 : 0.2 ■ 壁高：3.0m
■ 壁面積：70㎡



施主：山梨県峡南建設事務所
工事名：湯の岡・台地すべり対策工事
■ 壁面勾配：1 : 0.2 ■ 壁高：2.25m
■ 壁面積：50㎡



施主：鳥取県米子市役所
工事名：米子市埋蔵文化財センター
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：4.95m ■ 壁面積：341㎡

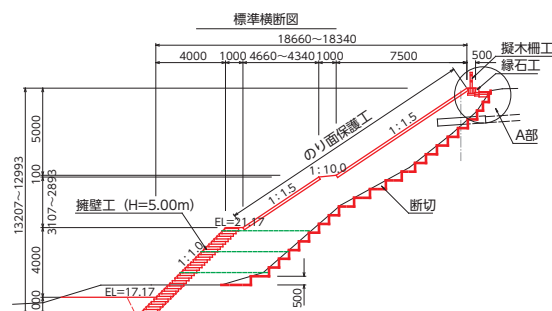


施主：群馬県渋川市役所
工事名：渋川市有墓地のり面擁壁工事
■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：5.25m ■ 壁面積：420㎡

災害復旧



施主：青森県五所川原市役所
 工事名：金木運動公園法面復旧工事
 ■ 壁面勾配：1 : 1.0 ■ 壁高：5.0m ■ 壁面積：100㎡



災害



施主：山梨県富士東部建設事務所
 工事名：道志川岩瀬地区災害復旧工事
 ■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：7.5m ■ 壁面積：200㎡



施主：新潟県十日町市役所
 工事名：市道猿倉線道路災害復旧工事
 ■ 壁面勾配：1 : 0.5 ■ 壁高：2.25m ■ 壁面積：40㎡



その他 民間



施主：三重県民間
工事名：赤塚植物園

■ 壁面勾配：1：0.6 ■ 壁高：2.4m ■ 壁面積：144㎡



施主：民間
工事名：新潟県関川村田村邸敷地内法面工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：5.0m ■ 壁面積：120㎡

避難路



施主：東北地方整備局三陸国道事務所
工事名：大船渡金石地区交通安全施設設置工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：2.4m ■ 壁面積：80㎡



施主：高知県土佐市役所
工事名：平成27年度第1-1橋田裏山1(その1)津波指定緊急避難場所整備工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：4.5m ■ 壁面積：318㎡

宅地造成



施主：宮城県石巻市役所
工事名：牡鹿地区防災集団移転宅地造成工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：4.35m ■ 壁面積：330㎡



施主：民間
工事名：愛知県長久手市宅地造成工事

■ 壁面勾配：1：0.5 ■ 壁高：6.5m ■ 壁面積：575.6㎡

部材

テラセル



トレップ TT-3S



ジオセルバッグ



樹脂アンカーピン



鉄筋 D19×L1.0m



接続ビス



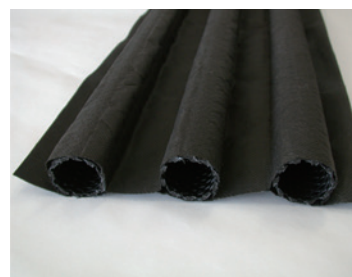
小口止め材 (AZ 枠)



小口止め材 (SG シート)



裏面排水材



テラセル展開枠



テラセル単枠



テラセルのり面保護工法

テラセルのり面保護工法とは、1：1.2以上の緩い勾配ののり面にテラセルを平面的に展開し、発生土もしくは碎石を充填することにより、表層の侵食を防止するとともに、植生基盤を安定させる工法です。

特長

■ 軽量・フレキシブル

コンパクトで軽量であるため持ち運びやすく、フレキシブルな構造はあらゆるのり面形状に対応できます。

■ 多様なラインアップ

セルサイズはS・M・Lの3種類、セルの厚さは5cm～20cmと多様なラインアップを取り揃えており、のり面勾配・背面土質に合わせたより経済的な選定が可能です。

■ 水辺での使用

中詰材に碎石を使用することで、水辺での使用も可能です。

■ 施工が簡単

テラセルを展開し重機で中詰材を撒出し、のり面成形することができるため、施工期間を短縮することが可能です。

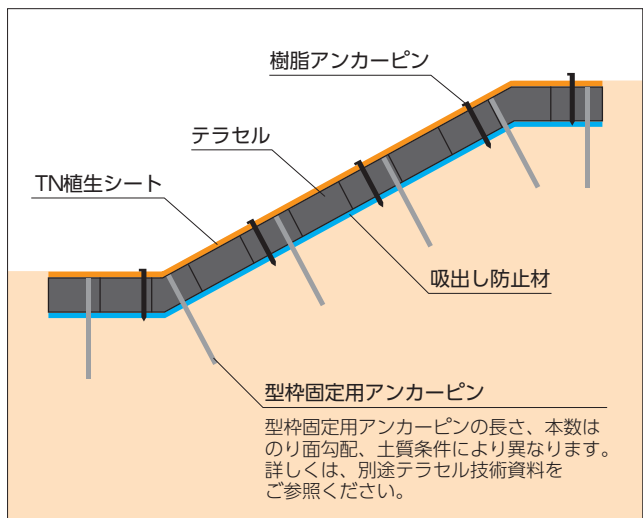
■ あらゆるのり面に対応

植生シート・吹付け・植生土のう等との組合せによりあらゆる勾配・土質への対応が可能です。

■ 逆巻き工法にも対応

展開したテラセルに土を入れながらの施工が可能です。

■ 標準断面図

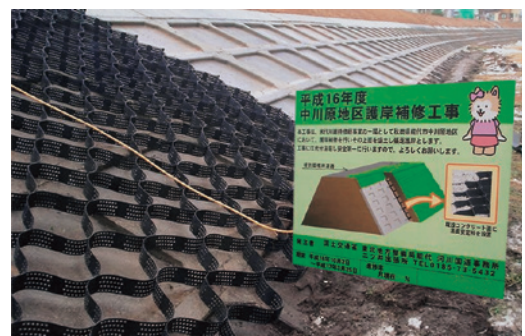
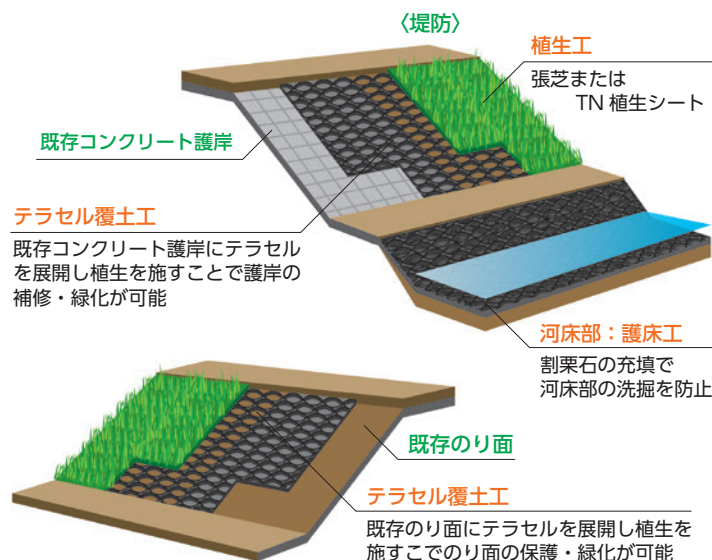


テラセルのり面保護工法

テラセル覆土工法

温暖化対策にも貢献

既存のコンクリート護岸にテラセルを展開し覆土することにより、既存の護岸を壊すことなく植生基盤を構築し緑化を安定させることができます。

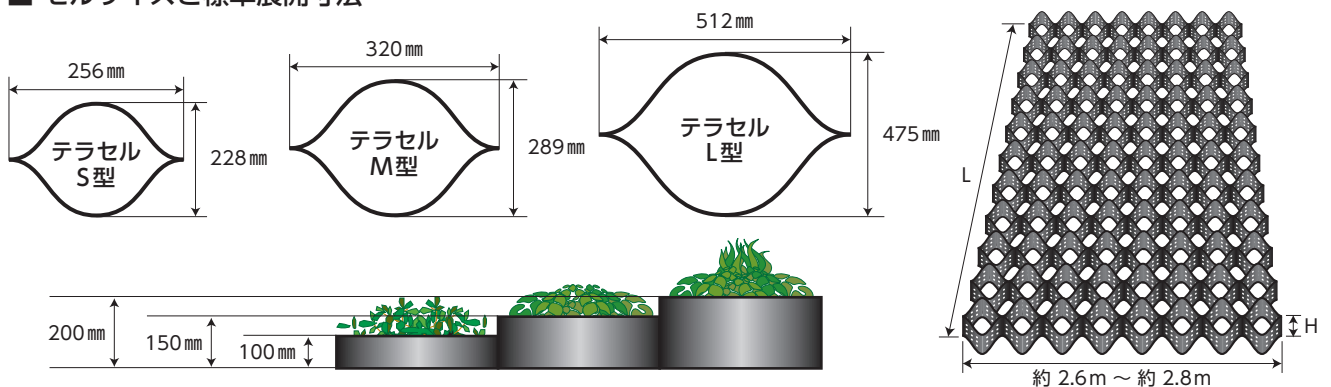


■ テラセルのり面保護工法用 製品規格

セルタイプ	セルサイズ (w×l)	型式	標準展開寸法 (H×W×L)	展開面積
S 型 孔あき	256mm × 228mm	T-50SP	50mm × 2.56m × 6.84m	17.51㎡ (1枚当たり)
		T-100SP	100mm × 2.56m × 6.84m	
		T-150SP	150mm × 2.56m × 6.84m	
		T-200SP	200mm × 2.56m × 6.84m	
M 型 孔あき	320mm × 289mm	T-100MP	100mm × 2.56m × 8.67m	22.19㎡ (1枚当たり)
		T-150MP	150mm × 2.56m × 8.67m	
		T-200MP	200mm × 2.56m × 8.67m	
L 型 孔あき	512mm × 475mm	T-100LP	100mm × 2.56m × 14.25m	36.48㎡ (1枚当たり)
		T-150LP	150mm × 2.56m × 14.25m	
		T-200LP	200mm × 2.56m × 14.25m	

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。

■ セルサイズと標準展開寸法



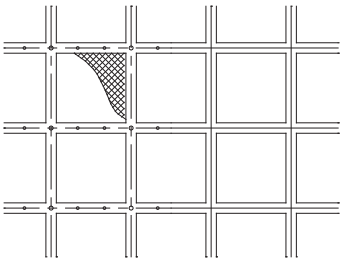
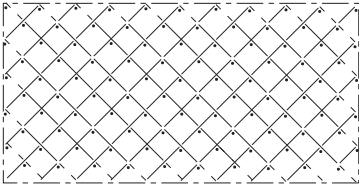
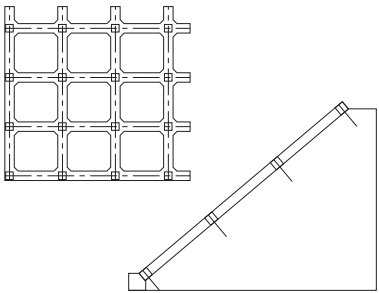
テラセルのり面保護工法 施工手順



テラセルのり面保護工法

■ のり面保護工法比較表 (条件：のり面勾配 1 : 1.2)

工 法		のり面保護工法	
		高密度ポリエチレン樹脂枠工 (ハニカム型土壌安定工法)	金網枠工
概略図			
特長・目的	適用性	・のり面緑化、表層崩落防止を目的とする緑化基礎工。 ・地質は土砂～硬岩まで施工可能。地山自身の自立が必要。	・のり面緑化、表層崩落防止を目的とする緑化基礎工。 ・切土・盛土のり面で、のり面勾配 1 : 0.8 程度まで適用。 ・地質は土砂～硬岩まで施工可能。地山自身の自立が必要。
	長 所	・フレキシブルな構造で地山になじむ。最低限の不陸調整で可。 ・高密度ポリエチレン製で、腐食せず、耐薬品、耐候性がある。 ・枠が小さいため、充填材の拘束力が強く浸食防止効果に優れる。 ・切土部の場合、仕上がり部から順次施工が可能。 ・軽量で施工が簡単のため、工期短縮が可能。	・材料が独立した形状であるため、多少の不陸には対応できる。 ・枠がメッシュ状で根系分布自在となるので植生育に有利。 ・通水・通気性が良好である。
	短 所	・材料展開、及び材料の形状保持のためにアンカー固定が必要。 ・中詰土の場合は、早期に緑化対策が必要。	・枠材の剛性は比較的小さいため、部材の変形等に注意が必要。 ・不陸追従性が低いのできちんとしたのり面成形が必要。 ・枠が大きいため、充填材の拘束力は急勾配になるほど低下する。 ・中詰土の場合は、早期に緑化対策が必要。
施工性		・材料を展開しながら敷設するため、施工スピードが速い。 ・のり面追従性に優れ、端部処理、現場加工が容易である。 ・仕上がり部より順次施工が可能。	・軽量であるが 1 枠ずつ組み立てが必要。 ・凹凸・カーブに対する適応が可能。 ・のり面が仕上がったからの施工で、クレーン作業が必ず伴う。
工 期		・材料が展開式のため、施工性に優れ工期が短くすむ。 ・軽量でコンパクトなため、現場内保管、及び移動が容易。	・1 枠ずつ組み立ては必要であるが、施工性は良い。
景 観		・材料の厚さは 1.3mm のため、客土後は殆ど目立たない。 ・材料に柔軟性があり木本類の生育を阻害しない。	・金網製のため、枠間基盤の根系分布が良好で、全面緑化が望める。木本類の生育が可能。 ・枠が大きいため、充填材の流出が懸念され生育に影響が出るおそれがあるため、植生土のうが必要になる。
環境保全		・全面緑化が可能。パネル孔により根系の連続性を維持。 ・腐食しない耐候性材料であるため、環境負荷が少ない。	・全面緑化が可能で、金網製であるため、通水性、通気性がよい。

のり面保護工法		
吹付砕工	プラスチック砕工	プレキャストコンクリート砕工
		
・表層崩落防止を目的とする緑化基礎工。 ・切土のり面や現況斜面で適用でき、あらゆるのり面勾配に対応可能である。(緑化を考慮した場合は1:0.8程度)	・表層崩落防止を目的とする緑化基礎工。 ・切土のり面で、のり面勾配1:1.0程度まで適用。 ・土砂土壌で施工可能。 ・のり面整備(平滑化)が必要。 ・のり戻立ち上がりの位置決めが必要。	・表層崩落防止を目的とする緑化基礎工。 ・切土のり面で、のり面勾配1:1.0程度まで適用。 ・土砂土壌で施工可能。 ・のり面整備(平滑化)が必要。 ・のり戻立ち上がりの位置決めが必要。
・砕材が軽量であるため、施工性が良好。 ・小規模崩落の抑止効果が期待できる。	・砕材が軽量であるため、施工性が良好。 ・砕材で表面排水の処理ができる。	・自重により、多少の抑止効果が期待できる。 ・砕内は緑化工、張石工、ブロック積工等バリエーションのある処理が可能。
・植物根茎は砕内で収束し、砕を通過して張り出すのは困難。 ・砕材の通水性・通気性がないため、客土が洗掘されやすい。 ・砕が大きい場合、充填材の拘束力は急勾配になるほど低下する。	・植物根茎は砕内で収束し、砕を通過して張り出すのは困難。 ・砕材に柔軟性がないため、地山と密着しない。 ・砕が大きい場合、充填材の拘束力は急勾配になるほど低下する。	・植物根茎は砕内で収束し、砕を通過して張り出すのは困難。 ・不陸追従性が低い場合、きちんとしたのり面成形が必要。 ・砕が大きい場合、充填材の拘束力は急勾配になるほど低下する。
・施工工程が多い。端尺の加工は、可能。 ・凹凸・カーブに対する適応性に優れる。	・軽量で施工性に優れるが端尺の加工が難しい。 ・凹凸・カーブに対する適応性に劣る。	・製品重量が重く、施工性に劣る。基礎工が必要。 ・凹凸・カーブに対する適応性に劣る。
・砕材の組立設置、吹付工等工程が多く工期は比較的長くなる。	・のり面整備(平滑化)ができていれば、工期は比較的短い。	・砕工以外の工種が多いため、工期を要する。
・砕材により根系が遮断され砕内単一の緑化となる。砕断面が大きく砕が目立つ。木本類の生育に不適。	・砕材により根系が遮断され砕内単一の緑化となる。砕断面が大きく砕が目立つ。木本類の生育に不適。	・砕材により根系が遮断され砕内単一の緑化となる。砕断面が大きく砕が目立つ。木本類の生育に不適。
・根系の連続性が遮断され、砕内単一の緑化となり将来的には緑化基盤の衰退につながる。	・根系の連続性が遮断され、砕内単一の緑化となり 将来的には緑化基盤の衰退につながる。	・根系の連続性が遮断され、砕内単一の緑化となり将来的には緑化基盤の衰退につながる。

テラセルのり面保護工法

道路



施主：西日本高速道路株式会社
工事名：新名神高速道路箕面トンネル東工事
■ のり面勾配：1：1.8 ■ 型式：T-100LP ■ のり面積：11,800㎡



施主：九州地方整備局大隈河川国道事務所
工事名：東九州道(鹿屋～曾於)下高隈地区(第31区)改良工事
■ のり面勾配：1：1.8 ■ 型式：T-100LP ■ のり面積：40,000㎡



施工前

施主：茨城県常陸太田工事事務所
工事名：主要地方道北茨城・大子線道路舗装工事
■ のり面勾配：1：1.5 ■ 型式：T-150LP ■ のり面積：270㎡



施工中



施工後



施工中

施主：新潟県新潟市西部地域土木事務所
工事名：西土第55号一般国道402号法面对策(FS18)工事
■ のり面勾配：1：1.6 ■ 型式：T-200LP ■ のり面積：1,292㎡



施工中



施工後

災害復旧



施工前

施主：長野県下条村役場

工事名：下条村コスモホール法面災害復旧工事

■ のり面勾配：1：0.8～1.2 ■ 型式：T-100MP ■ のり面積：200㎡



施工後



崩落



施工後



施工中

施主：東日本道路株式会社関東支社高崎管理事務所

工事名：上信越自動車道高崎管内災害復旧工事



施工9ヶ月後

■ のり面勾配：1：0.8 ■ 型式：T-100LP ■ のり面積：426㎡

鉄道



施主：東日本旅客鉄道株式会社

工事名：JR水郡線法面復旧工事

■ のり面勾配：1：1.5 ■ 型式：T-200LP ■ のり面積：1,130㎡



テラセルのり面保護工法

鉄道



施主：JR東日本
工事名：信越本線柿崎・米山間法面侵食対策工事
■ のり面勾配：1：1.2～1.5 ■ 型式：T-100SP ■ のり面積：860㎡

電力



施主：中部電力株式会社（シーテック株式会社）
工事名：長野県諏訪・鉄塔株式会社のり面保護工事
■ のり面勾配：1：1.0 ■ 型式：T-100SP ■ のり面積：87.5㎡

水辺



施主：新潟県魚沼市役所
工事名：鏡ヶ池周辺整備工事
■ のり面勾配：1：1.5 ■ 型式：T-100SP ■ のり面積：550㎡

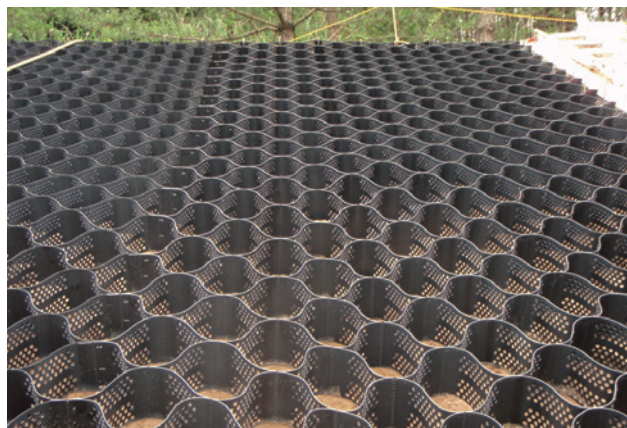
施主：栃木県真岡市役所
工事名：市道第1867号調整池築造工事
■ のり面勾配：1：2.0 ■ 型式：T-100LP（植生シート併用） ■ のり面積：1,254㎡

施設 学校



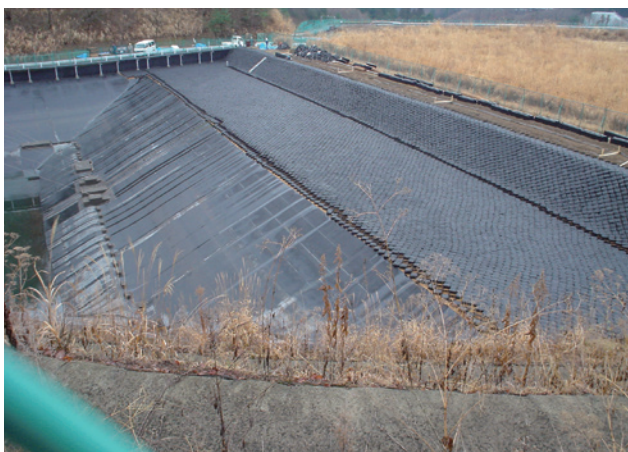
施主：新潟大学
工事名：新潟大学環境整備工事
■ のり面勾配：1：1.0 ■ 型式：T-100MP ■ のり面積：150㎡

発電所



施主：東京電力株式会社
工事名：刈羽原子力発電所内のり面復旧工事
■ のり面勾配：1：1.4、1.5 ■ 型式：T-150MP ■ のり面積：1,500㎡
■ のり面勾配：1：1.6、1.7、1.8 ■ 型式：T-150LP ■ のり面積：700㎡

廃棄物処分場



施主：三多摩地域廃棄物広域処分場組合
工事名：谷戸沢廃棄物広域処分場調整池補修工事
■ のり面勾配：1：2.0 ■ 型式：T-100LP ■ のり面積：1,458㎡



覆土工法



施主：能代河川国道事務所東北地方整備局
工事名：H16 中川原地区護岸補修工事
■ のり面勾配：1：2.0 ■ 型式：T-100LP ■ のり面積：6,415㎡



テラセルマットレス工法

東京大学生産技術研究所 共同研究

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS 登録

登録番号：CG-160016-VR 新技術名称：テラセルマットレス工法

ハニカム構造を有するジオセルマットレスによる支持力改善工法

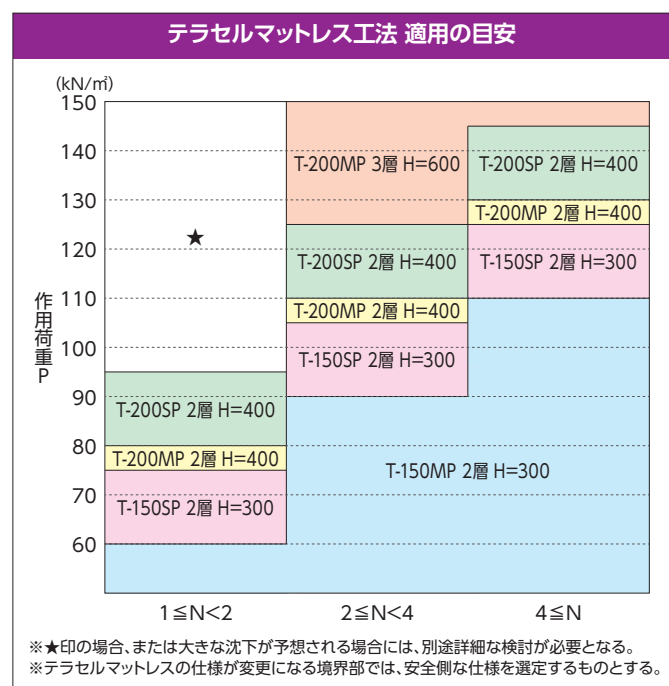
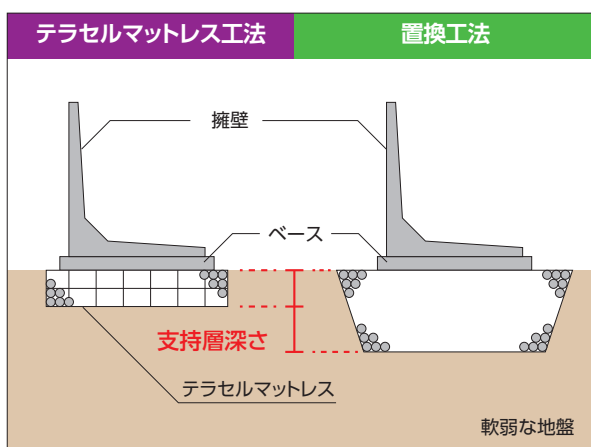
テラセルマットレス工法とは、テラセルと砕石とのせん断抵抗により、テラセルマットレス上に設置する構造物の荷重を分散させ、基礎地盤の支持力不足を改善する工法です。ハニカム構造のテラセルが中詰材の砕石を拘束することで、立体かつ盤状の「マットレス」を形成し、構造物を設置する基礎地盤を補強します。

特長と効果 ■ 置換工法と比べ、対策する範囲を低減できます。

■ 材料が軽量かつ特殊作業を要しないため、施工性に優れ工期短縮ができます。

■ 中詰材をテラセルに充填し拘束するため、側方流動を防止できます。

■ 不同沈下を抑制できます。



設計方法

平板荷重試験の結果を踏まえ、道路橋示方書の極限支持力の算定式より求められる許容支持力に支持力改善効果(σR)※を加算した設計法を用いております。

※σR(支持力改善効果)：テラセル内に拘束された砕石がセル面に作用するせん断抵抗力

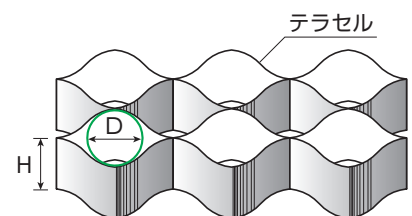
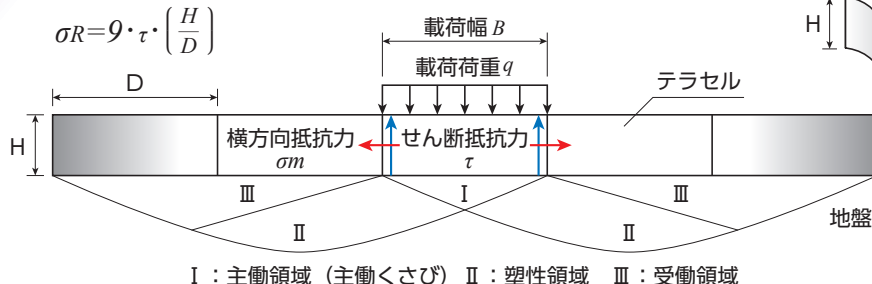
参考文献：『第49回地盤工学研究発表会 軟弱地盤上に用いたジオセルマットレスによる支持力改善効果に関する実物大実験』

算定式

$$q_u = \alpha \cdot \kappa \cdot c \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot q \cdot N_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot \beta \cdot B \cdot e \cdot N_r \cdot S_r$$

$$q_a = (q_u + \sigma R) / 3$$

$$\sigma R = 9 \cdot \tau \cdot \left(\frac{H}{D} \right)$$



D：セルの見かけの直径

H：セルの高さ

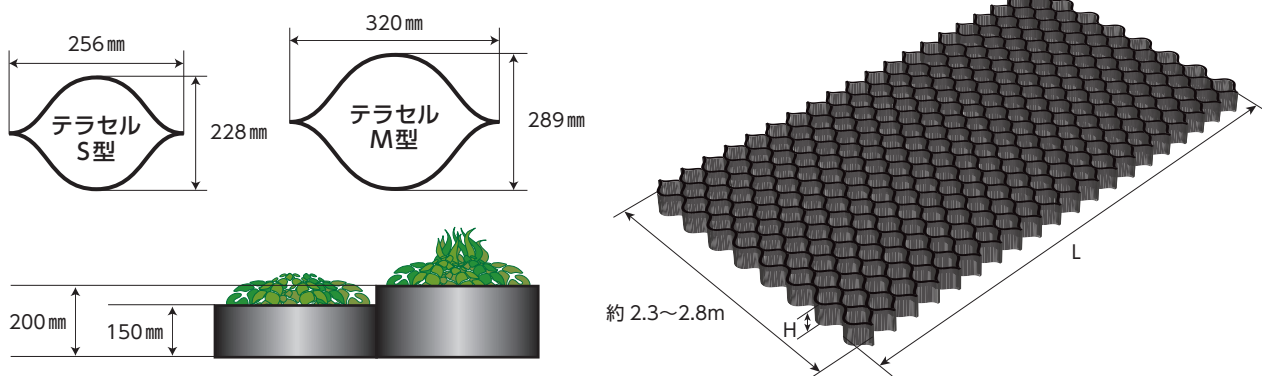
τ：セルのせん断抵抗

■ テラセルマットレス工法用 製品規格

セルタイプ	セルサイズ (w×l)	型式	標準展開寸法 (H×W×L)	セル数	展開面積
S 型	256mm × 228mm	T-150SP	150mm × 2.56m × 6.84m	10 × 30 (横×縦)	17.51㎡ (1枚当たり)
		T-200SP	200mm × 2.56m × 6.84m		
M 型	320mm × 289mm	T-150MP	150mm × 2.56m × 8.67m	8 × 30 (横×縦)	22.19㎡ (1枚当たり)
		T-200MP	200mm × 2.56m × 8.67m		

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。

■ セルサイズと標準展開寸法



■ マットレス現場载荷試験

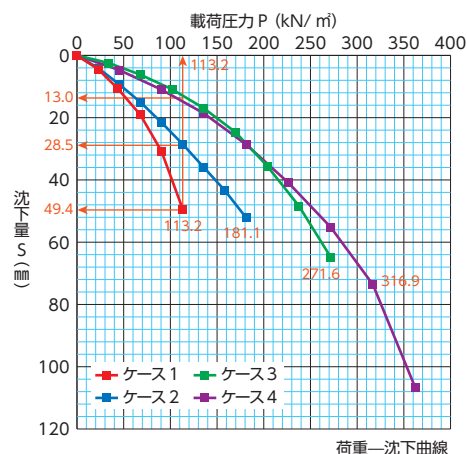
平板载荷試験により、無補強の地盤 (N ≒ 2) とテラセルマットレスの各ケースの载荷圧力と沈下量を計測し、支持力の増加および沈下量低減の効果を確認しました。

ジオセルにより極限支持力が増加し、H/D 係数の値が大きくなるにつれ効果が現れていることが確認できました。

無補強時での極限支持力の沈下量約 49mm に対してジオセルによる沈下量が低減していることが確認できました。



地盤 N 値≒2				
条件	ケース1 無補強	ケース2	ケース3	ケース4
ジオセル	タイプ	—	Mタイプ	Sタイプ
	セルの大きさ (m)	—	0.32×0.29	0.25×0.23
	厚さ (m)	—	0.15	0.15
	段数	—	1 段	2 段
	深さ H (m)	—	0.15	0.30
	見かけ直径 D (m)	—	0.30	0.24
極限支持力 (kN/㎡)	113.2	181.1	271.6	316.9
载荷重 113kN/㎡ 沈下量 (mm)	49.4	28.5	13.0	13.0
支持力改善効果 (kN/㎡)	—	67.9	158.4	203.7



テラセルマットレス工法 施工手順

1 基礎整地



2 不織布(吸出し防止材)・テラセル設置



3 中詰材敷均し・締め



4 不織布巻込み完了



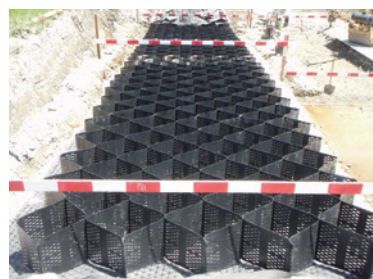
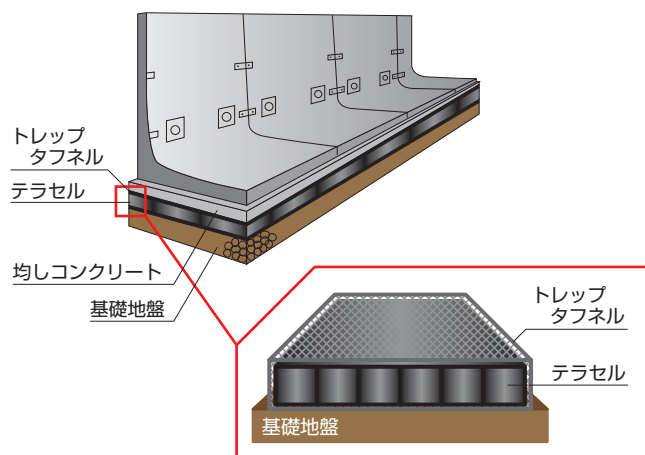
テラセルマットレス工法

■ 地盤対策工比較

工法	地盤対策工法		
	テラセルマットレス工法	砕石置換え工法	コマ型基礎工法
概略図			
材 料	高密度ポリエチレン (HDPE)	砕石	コンクリート二次製品 (筏用鉄筋)
構 造	セルの拘束力で充填材と一体化し 仮想剛体盤状構造化	軟弱な地盤を砕石で置換える ことにより支持力を増強させる	鉄筋を溶接した筏を上下に配置して 二次製品を一体化
適用地盤	N 値 = 1 以上を目処	N 値 = 1 以上を目処	N 値 = 1 以上を目処
施工性	使用機械	敷設展開は人力作業	掘削作業に重機が必要
		充填工に小型重機が必要	充填工に重機が必要
	作業ヤード	広いストックヤードが 必要となる	二次製品の敷設・小運搬用に 重機が必要
		ストックヤードは 狭くても良い	二次製品ヤードとして ある程度の広さが必要
施工速度	仮設規模	材料搬入路のみ必要	全施工が完了するまで ヤードとして利用できない
		材料搬入路と砕石 ストックヤードが必要	二次製品運搬車両が頻繁に 行き来できる規模が必要
		約百㎡/日	数十㎡/日
周辺環境への 影響		掘削量が少なく、資材重量も 軽量であり早い	掘削土量と残土処理量が 大量に発生する
		雨天作業が出来るため短工期	雨天作業は出来ないため、 天候に左右されがちである
周辺環境への 影響		施工断面が小さいことから 比較的少ない	施工断面が非常に大きく 影響も大きい
			施工断面が小さいことから 比較的少ない

※上記比較は参考であり、現場状況等により変わります。

■ テラセルマットレス概要



テラセル擁壁基礎

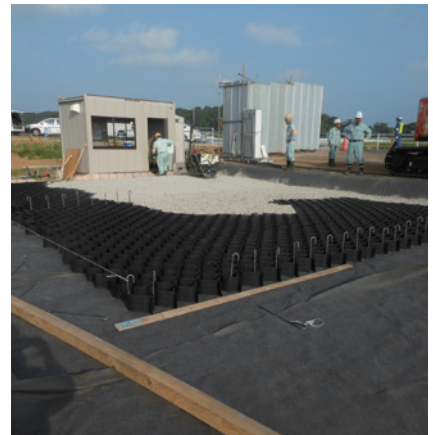


施主：熊本県芦北町役場
工事名：第4分団消防ポンプ格納庫新築工事
■ 概要：T-150MP×2段



施主：新潟県佐渡市役所
工事名：市道浜中1号線
■ 概要：T-150MP×2段

クレーン基礎



施主：東京電力株式会社
工事名：鹿島線 No.153～No.173 鉄塔立替
工事ならびに関連除去工事(1工区)
■ 概要：T-150MP×3段

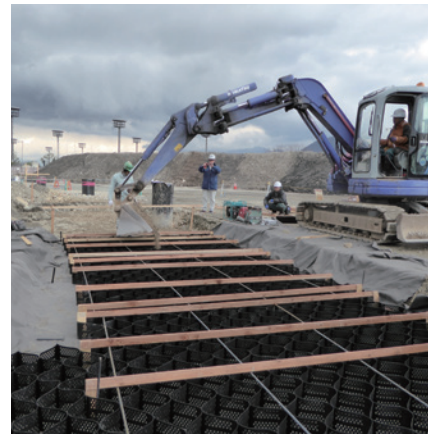
L型擁壁基礎



施主：福井市役所
工事名：宮ノ下公民館移転新築用地造成工事



施主：上越地域振興局
工事名：柿崎牧線横住拡幅道路改良工事
■ 概要：T-200SP×2段／T-200MP×2段



施主：山形県山形市役所
工事名：山形市新野球場建設建築工事
■ 概要：T-150MP×2段

管路基礎



施主：民間
工事名：セイコーマート江別工業団地店新設工事
■ 概要：T-100S×1段



テラセル路盤補強工法

農林道・市町村道の轍掘れ軽減対策工に

テラセルを使用した路盤補強工法とは、路盤上に展開したテラセルに碎石またはグリズリアンダー材を充填し、テラセルの拘束効果により安定した路盤を構築することで、車両の輪荷重を分散し、轍掘れや不等沈下を軽減して路盤の強化・安定をはかる路盤安定システムです。

特長

■ 高い耐久性・耐薬品性

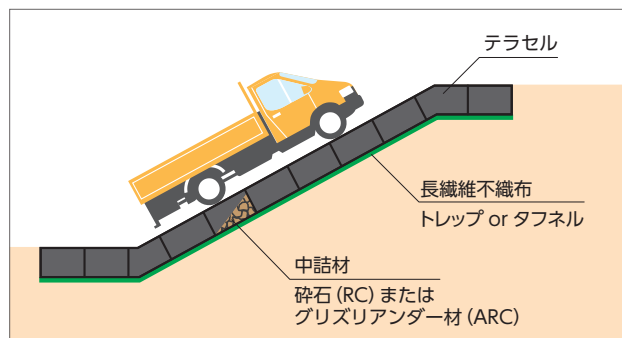
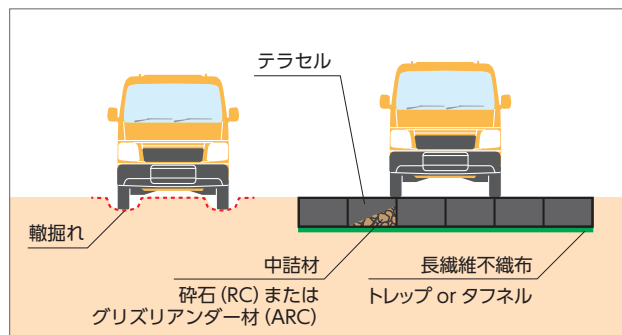
テラセルは、原料の高密度ポリエチレンに耐候安定剤が配合されており、耐候性に優れています。長期にわたって太陽光線、風雨等による劣化がありません。また、酸性土・アルカリ性土（石灰・セメント安定処理土）に対しても十分な耐薬品性を有しています。

■ 簡単に素早い施工性

使用する部材が少なく、施工方法も展開・充填・転圧の繰り返し作業のため、施工期間の短縮が可能です。柔軟性にも優れており、路面の起伏や曲がりにも追従します。また、コンクリートを使用しないため養生期間が不要で工期短縮が可能です。

■ 軽量でコンパクト

高密度ポリエチレン製のテラセルは、軽量で圧縮強度を有するハニカム構造です。製品納入時はコンパクトに畳んであり、広い保管場所を必要としません。また、場内での運搬も、軽量なため、人力のみで可能です。



テラセル路盤補強工法の主な効果

テラセルに中詰材を充填し路盤の安定処理を図ることは次のような場合に効果があります。

1. 路盤の必要掘削深度を最小限に抑えることができるため、掘削による発生土も最小限に抑えられます。発生土の搬出や処分が困難な場所に適しています。
2. 砂利舗装の場合、雨水の水路ができません。常に安定した舗装面を維持します。環境を考慮した雨水の浸透による排水を図る場合に優れた効果を発揮します。

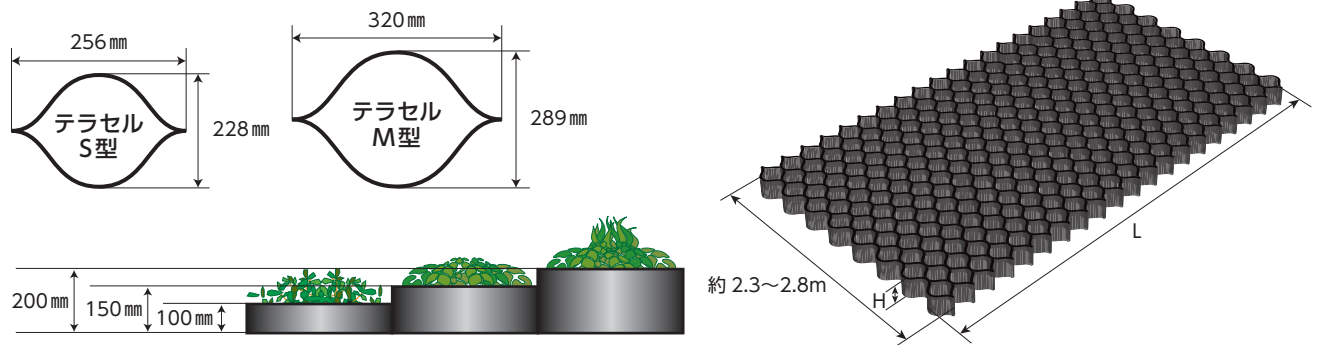


■ テラセル路盤補強工法用 製品規格

セルタイプ	セルサイズ (w×l)	型式	標準展開寸法 (H×W×L)	セル数	展開面積
S 型	256mm × 228mm	T-100S・SP	100mm × 2.56m × 6.84m	10 × 30 (横×縦)	17.51㎡ (1枚当たり)
		T-150S・SP	150mm × 2.56m × 6.84m		
		T-200S・SP	200mm × 2.56m × 6.84m		
M 型	320mm × 289mm	T-100M・MP	100mm × 2.56m × 8.67m	8 × 30 (横×縦)	22.19㎡ (1枚当たり)
		T-150M・MP	150mm × 2.56m × 8.67m		
		T-200M・MP	200mm × 2.56m × 8.67m		

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。

■ セルサイズと標準展開寸法



テラセル路盤補強工法 施工手順

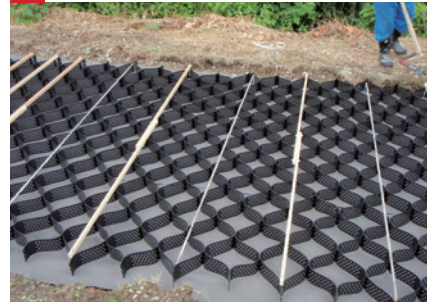
1 施工前



2 長繊維不織布敷設



3 テラセル展開



4 中詰材充填・転圧



5 完成



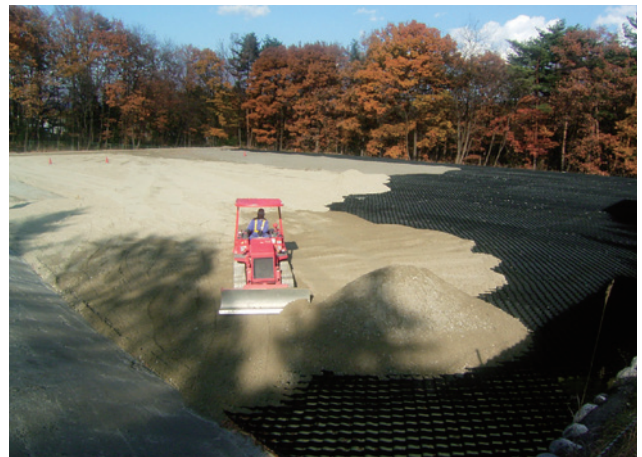
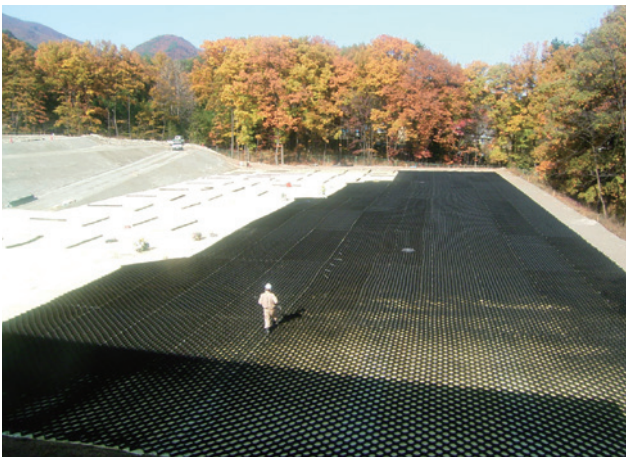
テラセル路盤補強工法

工事用道路



施主：北陸地方整備局長岡国道事務所
工事名：国道 289 号外ノ沢流路他その 2 工事
概要：T-100MP、道路縦断勾配 15%

駐車場



施主：民間
工事名：某民間工場臨時駐車場基礎路盤
概要：T-100M

民間



施主：民間
工事名：軽井沢別荘進入路砕石舗装補強用
概要：T-100S、道路縦断勾配 13%

仮設道路



施主：新潟県南魚沼地域振興局
工事名：県営農地整備新外谷地区第 26-1 次工事
■ 概要：T-100MP、道路縦断勾配 20%

市道



施主：新潟県佐渡市役所
工事名：市道沢根 91 号線路盤復旧工事
■ 概要：T-100MP、道路縦断勾配 10%

農道



施主：新潟県南魚沼市役所
工事名：大崎地区農地・水保全管理対策支払交付金農道整備工事
■ 概要：T-100MP、道路縦断勾配 10%

テラセル特殊工法

RRS® 工法

共同研究 公益財団法人 鉄道総合技術研究所
他 株式会社複合技術研究所 / ライト工業株式会社

RRS 工法とは、既設盛土のり面および既設切土のり面、自然斜面等を対象に、地震や降雨による崩壊が懸念される箇所に対する耐震・耐降雨補強を目的として開発された斜面補強工法です。

特長

■ のり面保護工

立体ハニカム構造の高密度ポリエチレン樹脂製 (HDPE) ジオシンセティックであるテラセルに中詰材 (クラッシャーラン、単粒度砕石、植生土のう等) を充填した連続したのり面工です。

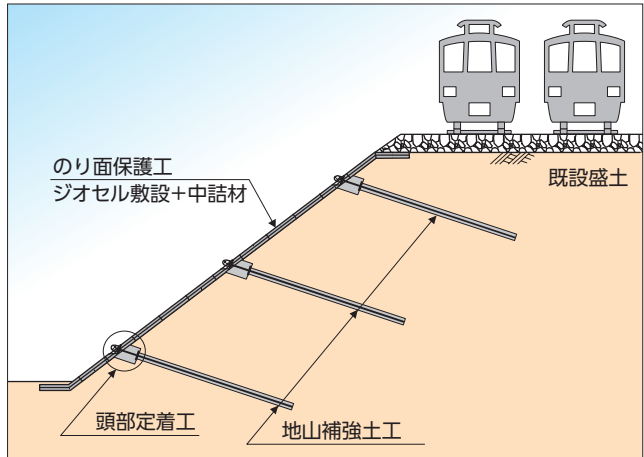
■ 頭部定着工

地山補強材と支圧版 (プレート、RC 版等) を、連結工により のり面保護工と一体化させた構造体。頭部セル中詰材および支圧版は、コンクリートまたはモルタルによる無筋または鉄筋構造とすることが可能であり、支圧力に応じた構造および形状とする必要がある。また、連結工とは補強芯材を中心に縦横 2 本ずつ十字に連結材 (ステンレス丸鋼等) をジオセルに設けた孔に通す構造です。

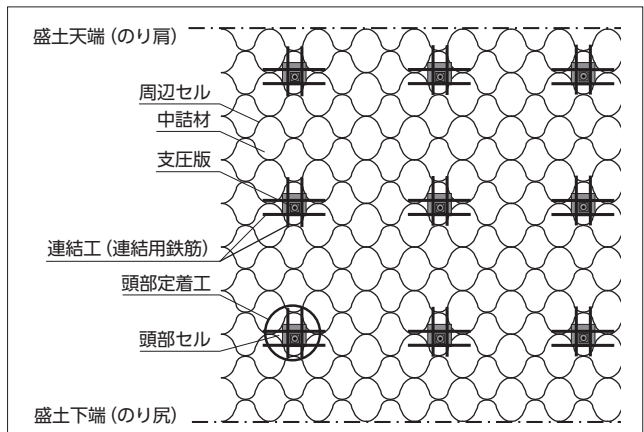
■ 地山補強土工

対象斜面のすべり崩壊に対して、補強材の引抜き抵抗により安定を確保するための斜面補強工法であり、すべりの規模に応じて補強材を選定・適用することができる。
のり面保護工と一体化させた構造とすることにより、のり面表層部の小さなすべりから背面地盤を通過する大きなすべり崩壊に対しても、有効に斜面を安定化させることが可能です。

■ 標準断面図



■ のり面展開図 (既設盛土補強の例)



RRS 工法 施工手順

1 トレップ設置



2 テラセルの敷設



3 連結工



4 頭部定着工



5-1 中詰材の充填 (砕石の場合)



5-2 中詰材の充填 (モルタルの場合)



6 完成



■ RRS 工法用 製品規格

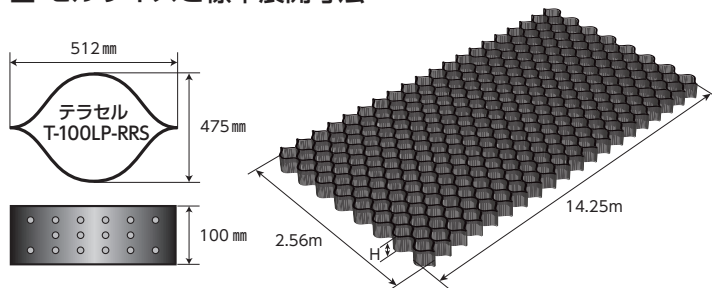
型式	セルサイズ (w×l)	シート厚	製品強度	標準展開寸法 (H×W×L)	セル数	展開面積
テラセル T-100LP-RRS	512mm × 475mm	1.42mm	1700N/100mm	100mm × 2.56m × 14.25m	5 × 30 (横×縦)	36.48㎡ (1枚当たり)

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。

■ RRS 工法に使用するテラセル

テラセルとは、ジオシンセティックスに分類される高密度ポリエチレン (HDPE) 製の帯状シート材料を超音波で千鳥配置に熱溶着した、立体ハニカム構造の製品です。ジオセル本体を展開し、セル内に中詰材 (単粒度碎石、クラッシャーラン、客土等) を充填して、セル内の中詰材を拘束して強度を確保することにより、連続した構造物を形成することができます。

■ セルサイズと標準展開寸法

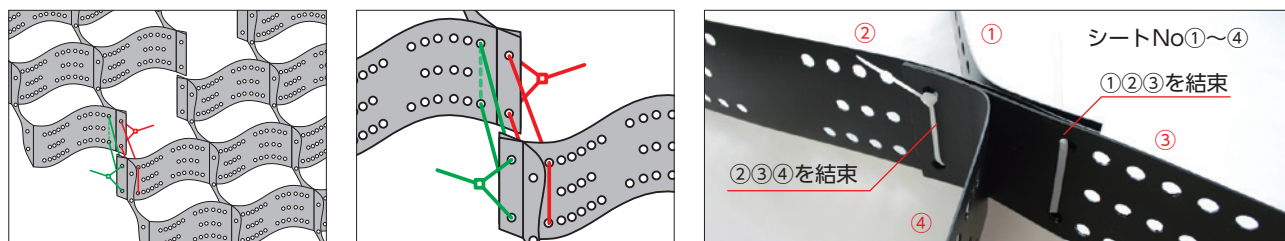


■ テラセルの特長

- **軽量・コンパクト**………テラセルは軽量でコンパクトに畳んであるため広い保管場所を必要とせず、小運搬が容易です。
- **多様な中詰材を活用**………テラセルの中詰材には単粒度碎石、クラッシャーラン、客土等が利用できます。
- **施工が容易**………施工はテラセル本体を展開し、設置後に中詰材を充填して締固めるだけです。
- **柔軟性**………テラセルは柔軟性があるため、多少の凹凸のあるのり面や地盤に追随します。
- **緑化**………植生土や植生土のうを使用することにより緑化ができます。

■ テラセルの接続方法 (例)

テラセル双方の端部溶着部を重ね合わせ樹脂製結束バンド等で 2 箇所結束します。



※実際の施工には結束バンド (黒色) を使用します。

鉄道



施 主：鉄道運輸機構
工事名：三陸鉄道南リアス線盛・吉浜間災害復旧工事

テラセル特殊工法

寒冷地のり面保護工法

国立大学法人 北見工業大学 共同研究

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS 登録

登録番号：HK-110043-VE 新技術名称：変形追随性法枠による寒冷地法面保護工法

非凍上性中詰土による柔構造のり面保護工の凍上対策

テラセルによる寒冷地のり面保護工法は、高密度ポリエチレン樹脂製の変形追随性法枠（テラセル）をのり面に設置し、さらにのり枠の中詰材に非凍上性土（火山灰、砕石等）を充填することで、寒冷地での凍上及び融解沈下の繰返しによるのり面の機能低下を防止する工法です。

※ フィールド試験・データ解析は、2008年8月～2010年7月までの2年間、国立大学法人北見工業大学と共同で実施し、上記技術の実用性を確認しました。

テラセルの特長

■ フレキシブルで小さいセル構造

テラセルは柔軟な法枠のため、凍上現象によるのり面の变形挙動に対して追随性があり、のり枠の機能が長期保たれます。従来の法枠材料と比較して1枠が小さい（約30cm×30cm）ため、中詰材の拘束力が高く、セル内での中詰材の移動等の变形挙動が抑えられます。

■ 高品質、高耐久性

高密度ポリエチレンシートを高周波熱溶着で立体的に加工した製品であり、また、シート強度が溶着部強度以下とならない製品特性のため、法枠材として十分な強度と機能を有しています。耐候性、耐薬品性に優れており、あらゆる土質に対して安定しています。

■ 軽量材、簡単施工による工期短縮、施工性の向上

特殊な機械、作業を必要とせず部材が軽量なため、施工が簡単で工期短縮や施工性が向上します。

凍上対策工の特長

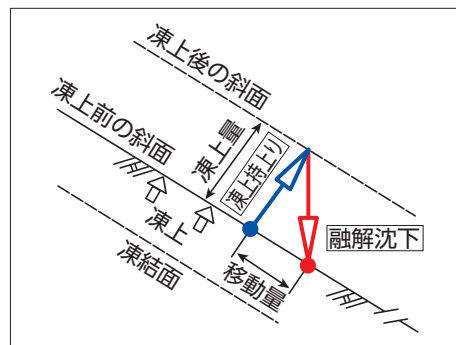
■ 非凍上性土（火山灰土など）との組み合わせ

のり枠の中詰材に非凍上性土（火山灰土、砕石等）を充填することで、凍上現象によるテラセルの浮き上がり等を軽減し、上記テラセルの特長を保有する凍上被害を受けないのり面保護工が可能となります。

■ 緑化基盤として

非凍上性土（火山灰土、砕石等）が充填されたテラセルのり面を基盤とした表層に緑化が可能となります。

■ 凍結・融解過程におけるのり面挙動の基本モデル



非凍上性土（火山灰土）による充填



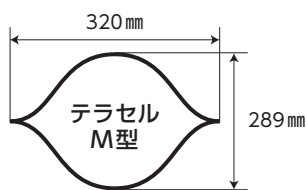
緑化後

■ 寒冷地のり面保護工法用 製品規格

型式	セルサイズ (w×l)	シート厚	溶着強度	標準展開寸法 (H×W×L)	セル数	展開面積
T-150MP	320mm × 289mm	1.3mm (孔あき)	2,130N/ 製品幅	150mm × 2.56m × 8.67m	8 × 30 (横×縦)	22.19㎡ (1枚当たり)
T-200MP	320mm × 289mm	1.3mm (孔あき)	2,840N/ 製品幅	200mm × 2.56m × 8.67m	8 × 30 (横×縦)	22.19㎡ (1枚当たり)

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。※厚さの数値は標準値です。

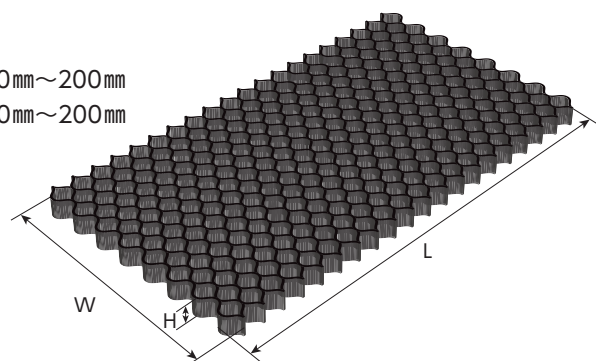
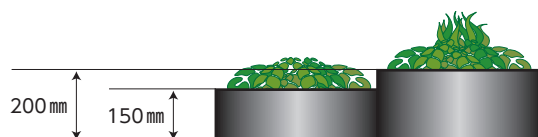
■ セルサイズと標準展開寸法



標準寸法

展開前：W3.50m×L12.5cm×H150mm～200mm

展開後：W2.56m×L8.67m×H150mm～200mm



ロング鉄筋工法 (特殊フトンカゴ代替工法)

概要・特長

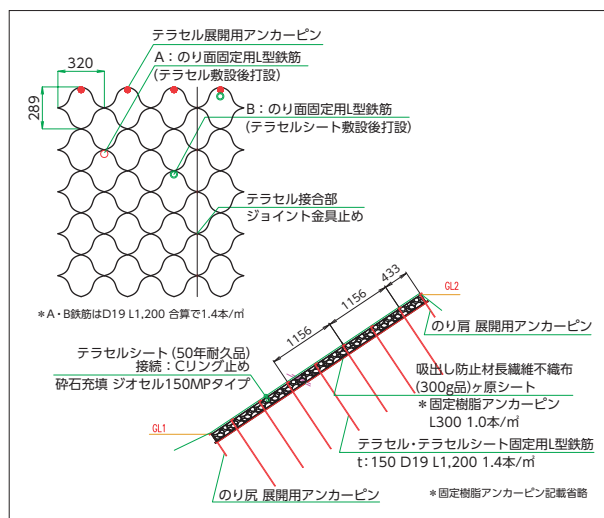
■ 寒冷地のり面保護工法をさらに特長化

凍上現象によるのり面の変形挙動に対しては、軽量・フレキシブルで小さいセル構造のテラセルの特性を活かし、ズレ止め部材としては、特殊フトンカゴよりも長い鉄筋アンカーを用いることで、より耐凍上性能を高めた工法です。

■ セル本体も蓋材も高品質・高耐久

こぼれ出し用途の蓋掛け部材には、高耐久性を誇るジオグリッド 2 軸延伸品を用いており、融雪剤などで懸念される腐食の問題がありません。

■ ロング鉄筋工法 概要図



■ ロング鉄筋工法用 製品規格

型式	セルサイズ (w×l)	シート厚	溶着強度	標準展開寸法 (H×W×L)	セル数	展開面積
T-150MP	320mm × 289mm	1.3mm (孔あき)	2,130N/ 製品幅	150mm × 2.56m × 8.67m	8 × 30 (横×縦)	22.19㎡ (1枚当たり)

※上記製品規格以外は、特注生産になりますので、ご相談ください。※厚さの数値は標準値です。

ロング鉄筋工法 施工手順

1 トレップ設置



2 テラセル展開・固定



3 砕石充填



4 テラセルシート設置



5 完成



テラセル特殊工法

Rock Geo BANK® 工法

国立大学法人 金沢大学 共同研究

RGB (Rock Geo BANK®) 工法とは、ジオグリッドを用いた補強土壁を構築し、落石から保全対象物を防護する工法です。

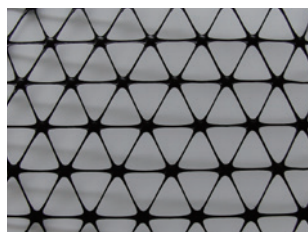
特長

■ 最大 4500kJ の落石エネルギーに対応

緩衝体に高密度ポリエチレン製樹脂の立体ハニカム構造のジオセル、中詰材に緩衝効果の高い単粒度砕石を用いることにより、最大 4500kJ の落石エネルギーに対応できます。また、補強土体に多方向補強材ジオグリッドを併用することにより、落石衝撃荷重の分散効果が期待できます。



ジオセル (RGB-TW)



多方向補強材ジオグリッド
(GEO-RSGBTX)

■ 簡単施工により工期短縮・施工性の向上

特殊な機械、作業を必要とせず、部材が軽量なため施工が簡単で工期短縮や施工性が向上します。

■ 自然環境との調和・景観性の向上

道路側の壁面を緑化することで、景観性が向上し、周辺の自然環境と調和します。

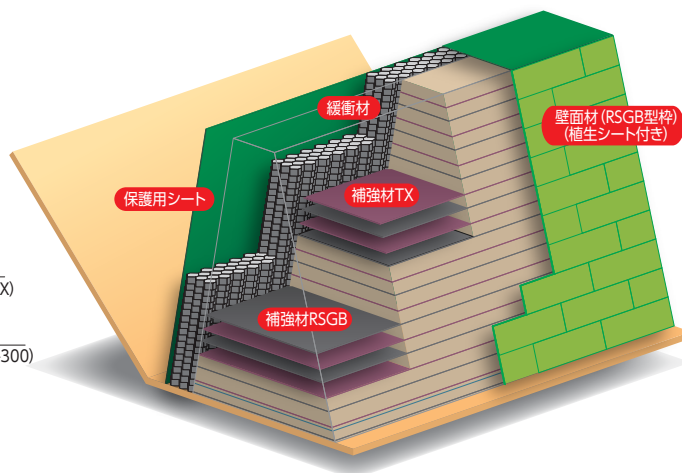
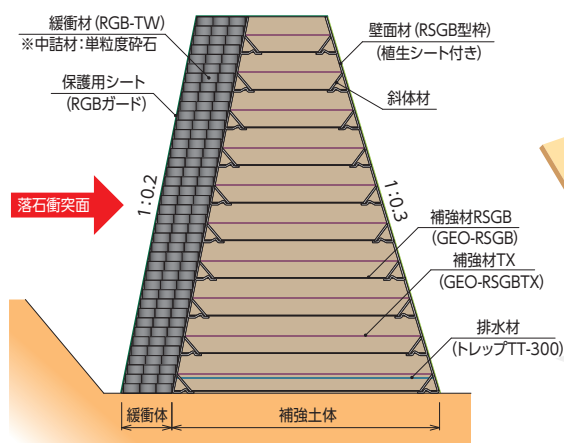
■ 地盤対策費の軽減によるコスト縮減

脆弱地盤に設置する場合、本工法は土構造物による柔構造物であるため、地盤に追随することができ、地盤対策費を軽減することができます。

■ 建設発生土のリサイクルに貢献

現地発生土、他工区からの流用土等の広範囲な土質材料が盛土材として利用可能となり、建設発生土のリサイクルに貢献します。

■ 構造図



■ 落石実物実験による性能照査

高さ 4.2m の RGB 供試体を斜面高 37.0m、斜面勾配 40 ~ 55 度の斜面法尻に設置し、最大 17.1t の重錘を衝突させた実物実験にて、性能照査を行っています。
実物実験・データ解析は、国立大学法人 金沢大学との共同研究で実施しています。

重錘落下状況



画像解析例



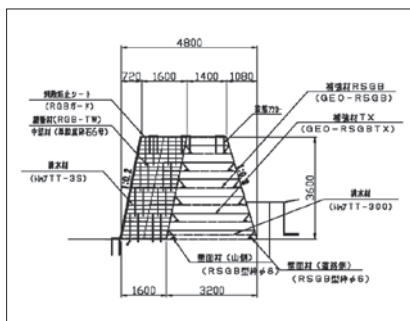
※ 画像：高速度カメラ撮影画像より

RGB-TYPE Ⅲ 落石エネルギー 3500kJ



発注者：山梨県峡南建設事務所
工事名：主要地方道苗吹市川三郷線災害復旧工事（明許）
施工主：三珠産業株式会社

壁高：4.8m、3.6m
延長：112.0m、31.3m
完成時期：2012年8月



■ 施工場所

山梨県西八代郡市川三郷町高萩 地内

■ 採用理由

当該斜面から発生する落石はエネルギーが 3500kJ と大きく、落石の平面軌跡の広がりにより、ロックシェッドの背面抗口部側から落石が落ちる危険性がありました。落石エネルギー 3500kJ の大きなエネルギーに対応でき、施工性が良く、工期短縮が図られ、経済性にも優れる対策工法として採用されました。

■ その他

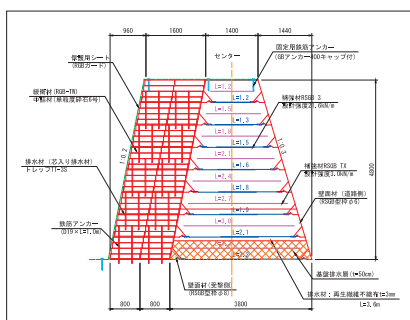
施工場所は、精進ブルーラインと増穂 IC を結ぶ主要道路のほぼ中央で、新緑と紅葉が美しい風光明媚な所です。今後、壁面の緑化が進み、自然と調和した景観になっていきます。

RGB- 仮設 -TYPE Ⅲ-A 落石エネルギー 5320kJ



発注者：大分県佐伯土木事務所
工事名：主平成 27 年度防安心防第 2-2 号災害防除工事
施工主：株式会社風戸工務店

壁高：4.8m
延長：61.0m
完成時期：2016年12月



■ 施工場所

大分県佐伯市蒲江大字畑野浦 地内

■ 採用理由

国道 388 号熊の谷トンネル（洞門工）付近ののり面の一部が崩落したことにより、斜面中腹に堆積した不安定土塊の撤去やのり面の恒久対策等によるのり面对策工事が必要となりました。のり面对策工事に伴い、国道 388 号の道路通行の安全を確保するため、トンネル上部の落石防護工としてロックジオバンクが採用されました。

想定される落石の規模は、落石エネルギー 5320kJ と非常に大きく、既設の場所打ち洞門工では耐力不足であり、かつ斜面全体が非常にもろくなっていることから、最大可能落石エネルギー 6000kJ の仮設用ロックジオバンクを適用しました。

現場では、ロックジオバンクの施工が終了し、のり面对策工事が順調に進んでおり、斜面中腹の土塊撤去で発生した落石についてロックジオバンクが防護し、国道の安全通行に寄与しています。

テラセル特殊工法

TERRAGRID® 工法

国立大学法人 北見工業大学 共同研究

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS 登録
登録番号：HK-160018-A 新技術名称：テラグリッド補強土工法

TERRAGRID® (テラグリッド) 工法とは、高密度ポリエチレン製樹脂のハニカム構造のテラセルを壁面工に用い、従来の補強土工法に比べて、凍上や塩害に対する耐久性に優れ、任意ののり面勾配に対応できるジオグリッド補強土工法です。

テラセルの特長

- セットバック量の調整により任意ののり面勾配で施工可能です。
- セットバック部分が平地状なため斜壁型に比べ緑化が容易です。
- 軽量・コンパクトなため施工や運搬が容易です。
- ハニカム立体構造が中詰材を拘束するため、現場発生土が使用可能です。
- 表面に金属材料を使用せず塩害に対する抵抗性に優れています。
- 寒冷地における凍上による大きな残留変形を抑制します。
- 緩勾配でも壁面裏の締固めが容易です。

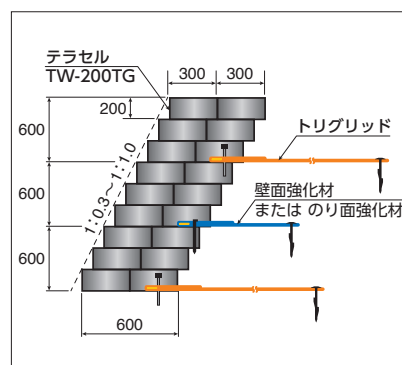
■ テラグリッド工法用 テラセル製品規格

型式	セル数	標準展開寸法 (H×W×L)
TW-200TG	2 セル× 7 セル	200mm × 2,800mm × 600mm

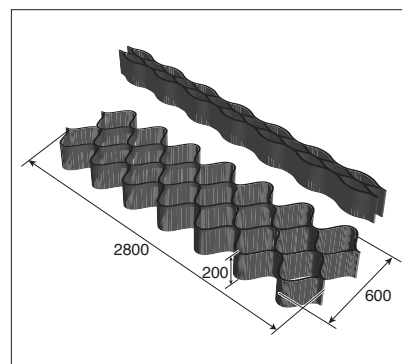
■ テラグリッド工法用 トリグリッド製品規格

品番	単位	EX-40	EX-60	EX-80
品質管理強度	kN/m	42	62	79
製品基準強度	kN/m	38	57	74
クリープ低減係数	—	0.65	0.65	0.65
クリープ限度強度	kN/m	24.7	31.7	48.1
製品幅	m	2		
巻長	m	50		

■ 標準断面図



■ テラセル標準展開寸法



テラグリッド工法 施工手順

1 テラセルの展開・設置



2 中詰材の撒出し・締固め



3 トリグリッドの敷設



4 接続材の設置



5 中詰材の撒出し・締固め



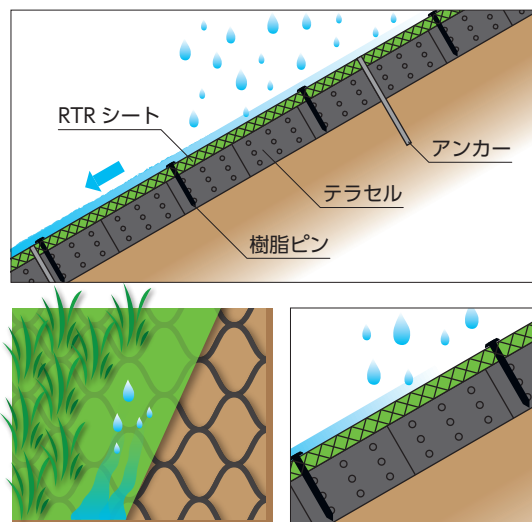
6 施工完成後 (約6ヶ月)



RTR® 工法

従来に無い簡単で迅速な施工スピードで豪雨による侵食防止を実現。
施工直後から確かな侵食防止と緑化環境の確保が実現できます。

RTR 工法は、従来工法（格子枠、軽量法枠）及び土羽のみによるのり面に比べて、テラセルの拘束効果により降雨に対する土の移動を阻むとともに侵食防止強化材「RTR シート」を併用することで、施工直後から長期にわたり高い耐侵食性とのり面安定効果が得られます。

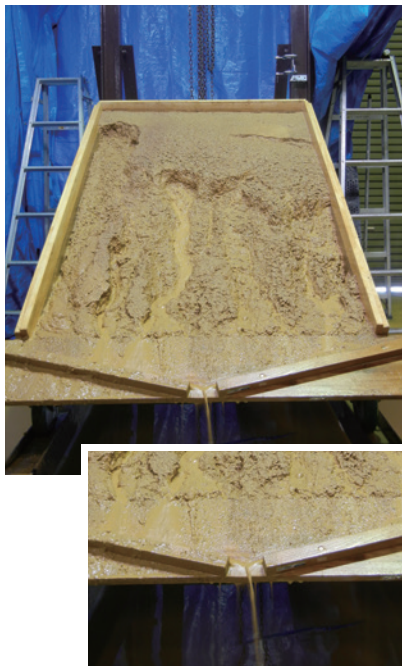


※ RTR シートは、土壌の状態や使用目的に合わせ
「種子無し」「種子有り」「種子・肥料袋有り」の選択ができます。

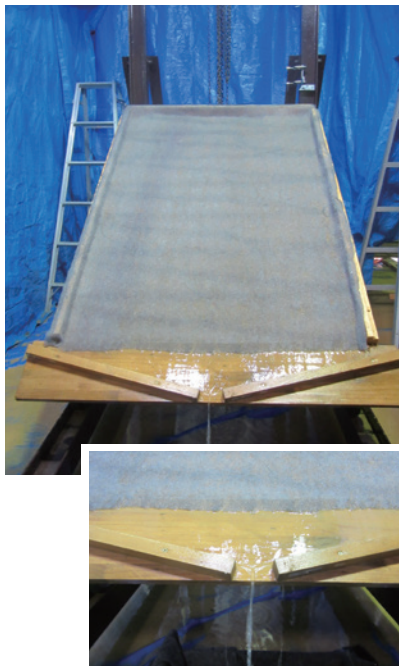
■ 降雨試験

試験開始から 1 時間経過の状況

未対策



RTR 工法施工



降雨試験の概要

試験装置 縦 1.5 m × 横 1.0 m
勾 配 1 : 1.5
試験雨量 100mm / h
地 質 岐阜県各務原産山土
8 mm アンダー

試験装置の傾斜は、のり面勾配で 1 : 1.5 になるようにし、降雨量を 100mm / h に調整して降雨試験を実施。

侵食は目視により確認し、遮水性は降雨量に対するのり面の表面部を流れた排水量から測定。

結 果

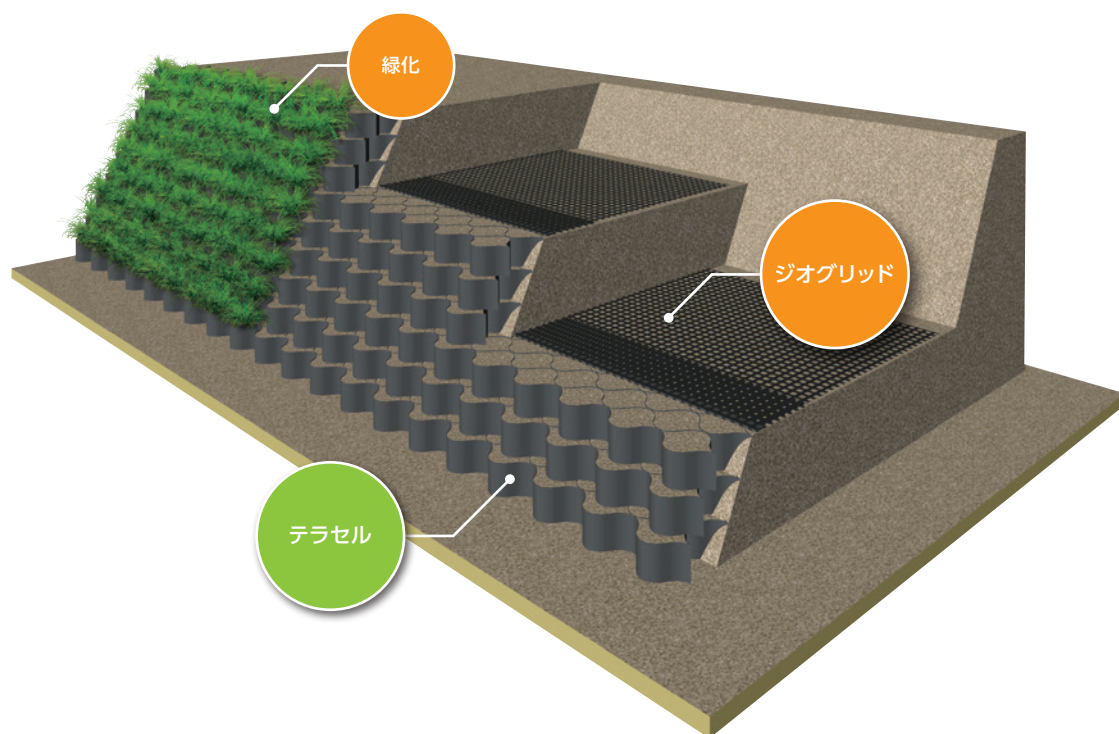
RTR 工法を施工した方は、テラセルの拘束効果と RTR シートの高い侵食防止効果により、侵食土量 0% を達成。

〈参考文献〉土木学会第 71 回年次学術講演会「在来線における盛土降雨対策工選定マニュアルの策定」の降雨対策工選定表にセル型枠材として記載されています。



テラセルを壁面に用いた補強土工法

TERRAGRID®工法



東京インキ株式会社
TOKYO PRINTING INK MFG. CO., LTD.

<https://www.tokyoink.co.jp>

本社	〒114-0002 東京都北区王子 1-12-4	TEL.03-5902-7627
札幌営業所	〒065-0020 札幌市東区北二十条東 18-2-1	TEL.011-784-7772
仙台営業所	〒980-0801 仙台市青葉区木町通 2-1-18	TEL.022-274-3531
新潟営業所	〒950-0087 新潟市中央区東大通 1-2-25	TEL.025-245-3141
名古屋支店	〒460-0022 名古屋市中区金山 1-12-14	TEL.052-331-1515
大阪支店	〒543-0013 大阪市天王寺区玉造本町 1-28	TEL.06-6761-0077
広島営業所	〒732-0827 広島市南区稻荷町 5-18	TEL.082-568-4400
福岡支店	〒816-0912 福岡県大野城市御笠川 3-13-5	TEL.092-503-8979