

特許工法

NETIS登録番号
TH-140007-A

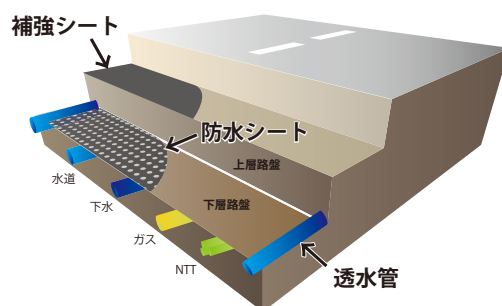
耐震・液状化軽減対策・軟弱地盤対策**新技術**

大地を救う

半永久的にもち、
工事や改良が可能

ジオダブルサンド工法(GDS工法)

自然のエネルギーを
“逃がす”という
まったく新しい発想の工法

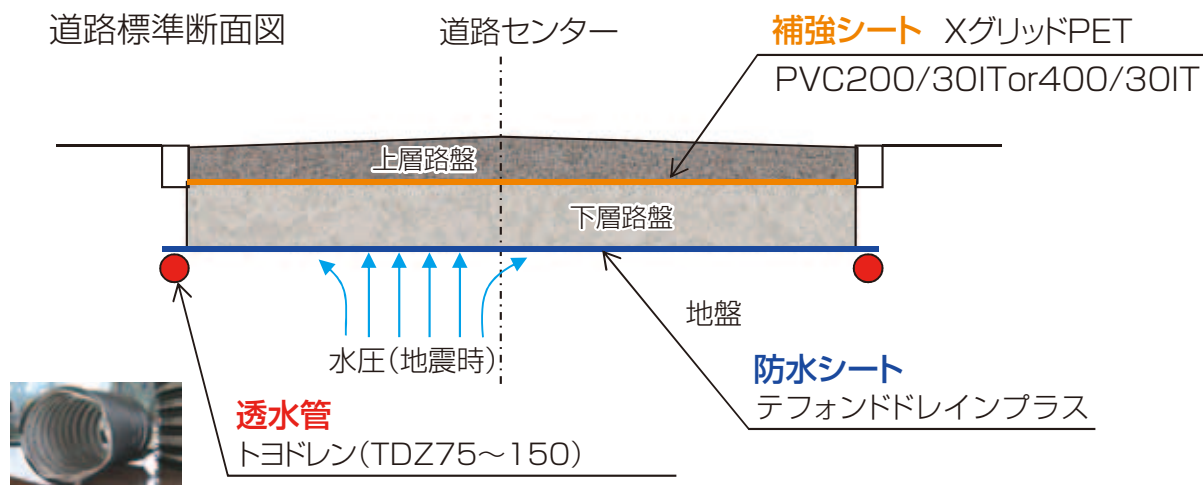


GDS工法研究会

耐震・液状化軽減対策

ジオダブルサンド工法

施工性に富み、早い・安い・強い工法で、地震時には、液状化の水分のみを透水管に導き、水圧を抑制し、砂の隆起を抑えます



ジオダブルサンド工法の特徴

● **柔構造で地下水を排水**

「ジオダブルサンド工法」は補強シート及び防水シートと透水管で構成します。従来工法の剛構造に対して新工法は柔構造で、地下水を逃がすことに特徴があります。

● **従来工法とは一線を画す画期的液状化対策**

従来の液状化対策は自然のエネルギーに抵抗して踏みとどまろうとする工法でしたが、「ジオダブルサンド工法」は、自然のエネルギーを逃してあげようという全く発想を転換した画期的な柔構造の耐震・液状化対策工法なのです。

● **低コストと容易な施工性を合わせ持つ画期的工法**

少人数で局所的施工が可能なので、従来工法に比べ安価に導入できます。

液状化対策の比較（比較的長い道路に於いて）

工法の種類 特性	ジオダブル サンド工法	砂のピイル	杭打ち	土を混ぜる セメント	鋼管杭に 砕石を入れる	壁工法
施工性	◎	×	×	△	△	×
コスト（経済性）	◎	×	×	△	×	×
工期	◎	×	×	△	×	×
地下埋設対応	◎	×	×	○	×	×
構造	横工法 柔構造	縦工法 剛構造	縦工法 剛構造	土の混合 剛に近い	縦工法 剛構造	縦工法 剛構造
メンテナンス	◎	×	×	×	×	×
強度	○	◎	◎	○	◎	◎
再利用	◎	×	×	×	×	×
公害対策	◎	○	○	○	○	○
環境対策	◎	○	○	○	○	○
備考	◎ 適 ○ 良 △ 可 × 困難	※地下埋：地下埋設物の略語 ※この比較表は、あくまでも広範囲の液状化がテーマで作成をしました。				

ジオダブルサンド工法施工仕様

施工するにあたり注意点

A. テフオンドレインプラスの敷設

1) 外気温度

- a. テフオンドレインプラスは凹凸のかみ合わせで施工の品質が左右される為、温度による伸縮には十分に配慮しなければいけない。(適温10℃～25℃位) 但し地中に敷設する為、その後の温度変化には留意しなくともよい。



重ね合わせ (テフオンド)

テフオンドの重ね合わせは純正の接着シーラントが装着している。したがって噛み合せながら軽くハンマーで叩く。施工は容易である。

※材料の大きさ

2.4m×20m

2.07m×20m

2) 不陸修正

- a. テフオンドレインプラスを二段目に敷く時の不陸は円滑にし転圧を施す。
- b. 砂質で水分が多いときは転圧は無理な為、なだらかにすることを心掛ける。
- c. 地下埋設物の真上にてハンマー等を使用するときは無理に叩かないようにする。

3) 継手部 (重ね合わせ)

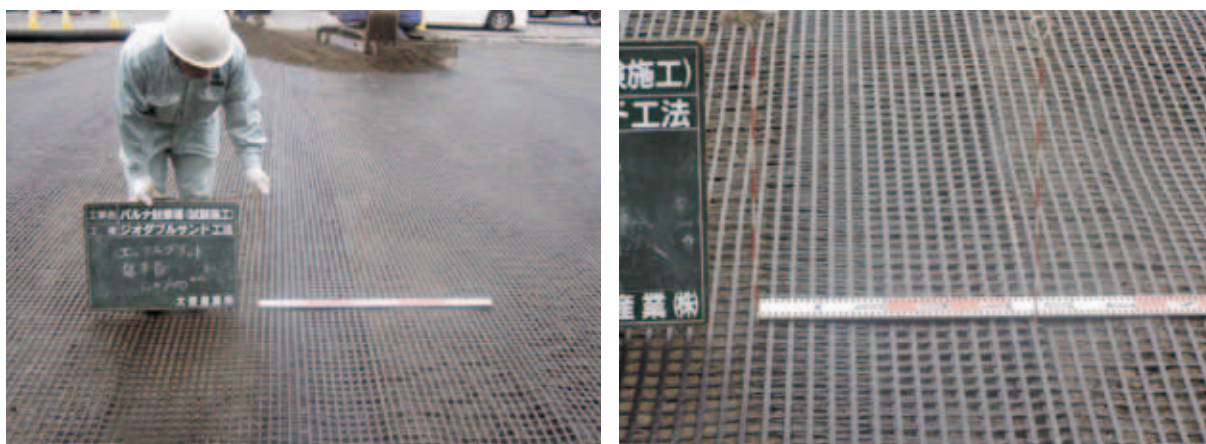
- a. 品質の確保はこれで決まると言ってもいい。テフオンドレインプラスには片側に純正の接着剤 (シーラント) が縦方向に装着している為、重ね合わせは簡単に出来るが確実に接着しているかの確認が必要である。接着時は水分が付着しないよう配慮する。水分があると接着効果に影響が出る。また10℃以下の気温の場合は接着しにくい為、温風ヒーターにて温めると効果が飛躍的に伸びる。施工はゴムハンマー、木槌が望ましい。

B. エックスグリッドの敷設

1) 継手部（重ね合わせ）

- a. エックスグリッドには縦方向、横方向の繊維が走っている。縦方向にその強度を最大にしている。したがって引張強度が一番働く方向に原則として縦方向を敷設するが土圧力が小さい場合はその限りではない（駐車場、公園、グラウンド等）。道路に於いては進行方向を最大強度にする。重ね合わせは縦1m以上、横300mm以上を目安にするが軟弱地盤であればそれ以上とっても良い。

重ね合わせ（エックスグリッド） wは横300mm以上、縦1000mm以上



※材料の大きさは横3.9m×縦100m、したがって縦は100m敷設後重ね合わせ。

2) 敷 設

- a. 路盤を十分に転圧した後ロール状になっているエックスグリッドを転がしながら手押しで布設出来る。重ね合わせの養生は風で飛ばされないように紐もしくは類似品にて結べば完成。

3) カーブ施工

- a. エックスグリッドの敷設で特に注意しなければいけないのがカーブに於ける敷設である。直線からカーブに差掛かる道路ではB.C（カーブ始点）まで直角に敷きその後E.C（カーブ終点）までは扇形に敷く。このことが現場では見落としがちでよくやり直すことがあるのでしっかりと事前の打ち合わせが必要である。
この製品は原則として継手部は直列、並列施工を基準としています。
- b. テフォンドレインプラスのカーブ施工では凹凸がどこまでも直角にしか噛み合わない様になっている為、扇状の施工は不可能であり無理に扇状にして純正接着剤を上から貼り付けても防水の漏水原因になる。したがって収まりは原寸をとってそれに合わせて加工し貼り付ける。

C. 流末の取り付け（透水管）

- a. ジオダブルサンド工法に於いては透水管の流末をどこに接続するか設計上の課題になる。市道に於いては側溝の集水柵を活用し堰、小川のある場所にあっては透水管は開放したままにする。



(千葉県香取市市道)

- b. 透水管の埋め戻し

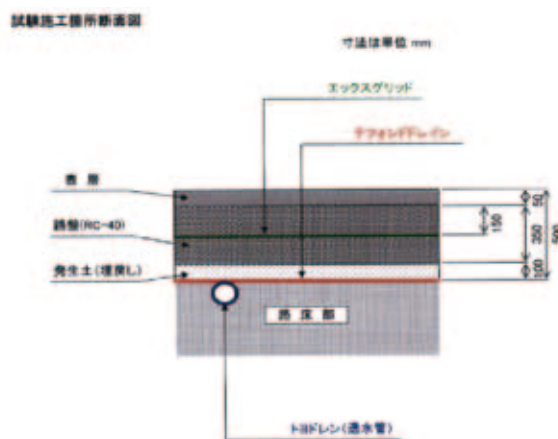
透水管の埋め戻しは目詰まりを防ぐ為に川砂（洗砂）にて管外より200mm以上とることが望ましいが、止むを得ない場合は目の粗い山砂でも可とする。

D. テフォンドレインの敷設位置(深さ)

- a. 道路に於ける地下埋設物(ライフライン)の土被りは各自治体によって若干の差異はあるが、約1.2mのところ埋設されている。したがってテフォンドレインプラスは土被り1.1m付近が適正である。駐車場、グランド、病院に於いては埋設物及び土質の状態により臨機応変に対応する。



(茨城県稲敷市ショッピングセンター駐車場)



ジオダブルサンド工法 (GDS工法) 遠心载荷試験

幅4mの道路を20/1の縮尺にして模擬道路のミニチュアを作成する。それを遠心载荷試験機の剛土槽 (W250×L600×H400) に入れて、遠心加速力20G、振動加速度200galにて遠心機械装置を回転させる、この設定条件は3・11の浦安市を想定した震度6強、マグニチュード9の規模である。なお、以下にその実験内容を示す。

実験対象	国道 (t=150)	県道・市道 (t=50)	駐車場 (t=50)	摘要
実験順序	1回目試験	国道	無対策	
	2回目試験	国道	対策有り	GDS工法
	3回目試験	県道・市道	無対策	
	4回目試験	県道・市道	対策有り	GDS工法
	5回目試験	駐車場	対策有り	GDS工法 (透水管無)

(ただし tは舗装の厚さ)

以上1回の実験で各々6回の地震を発生させる。

内容は 1秒、1秒、5秒、5秒、10秒、20秒の都合6回となる。遠心加速力は20Gのため、実験での1秒は、実際は20秒間の揺動があったことになり、5秒では5×20となり実際では100秒間地震が発生したことになる。

なお、5回の実験結果については以下の通りであり、本事業工法の飛躍的な効果が実証された。

1回目	無対策	都合1回目の20秒以内でクラック (ひび割れ) が入る。
2回目	GDS工法	都合5回目の200秒で薄いヘアークラックが入る。
3回目	無対策	都合1回目の20秒で破壊、液状化 (填砂) 発生。
4回目	GDS工法	都合6回目まで破断せず。
5回目	GDS工法	都合6回目まで破断せず。

ジオダブルサンド工法の液状化特性模型実験

①技術指導 日本大学工学部土木工学科 地盤防災工学研究室 仙頭紀明准教授

②実験班 ペンタテクノサービス(株) 技術部

③実験場所、実験期間

i) ペンタテクノサービス株式会社 (五洋建設株式会社 技術研究所内)

栃木県那須塩原市四区町1534-1

ii) 2013年4月1日~2013年5月31日

④使用試験機

i) 遠心载荷実験装置 (振動台を含む)

ii) 一軸試験装置

iii) 地盤工学会指定土質試験器具

⑤設計時は別途資料を添付する。

(注) 震度6強マグニチュード9の砂層 (東日本大震災の浦安市) を想定した遠心载荷試験結果による。無対策の場合、開始20秒でアスファルト破断、液状化発生。本技術施工の場合、20秒・20秒・100秒・100秒・200秒・400秒の計6回の連続試験において最後までアスファルトが破断しないという強度が立証されています。

ジオダブルサンド工法をすすめる

10のポイント

自然のエネルギーを「逃がす」という発想

自然のエネルギーを抑圧し閉じ込めようとする従来の工法とは異なり、透水管によってエネルギーを「逃がす」というまったく新しい発想の工法です。

従来工法と比べて飛躍的に低コスト

イニシャルコストが1平方メートルあたり標準価格5,600円と一番安いうえに、ランニングコストがほとんどかからないこと。

安心・安全!

本技術は、道路に施工すると、緊急避難道路の安全を確保でき駐車場に施工すると安心安全な避難場所に変えることができます。

誰でもどこでも簡単施工

熟練工を必要とせず、材料さえあれば、何処でも、誰でも施工でき、道路や駐車場はもとより、多種多様な所での使用ができます。

施工がスピーディーであること。

大型重機を使用しないため、スムーズな施工となり、工期短縮が図れます。

耐久性は半永久的

材質はポリプロピレンで土中に施工されるため紫外線などの影響を受けないため100年以上長持ちします。

強度が強いこと

震度6強マグニチュード9の砂層(東日本大震災の浦安市)を想定し、遠心荷重試験を実施した。無対策の場合初めの20秒でアスファルトが破断し、液化が発生した。本技術を施工した場合の試験においても、最後までアスファルトが破断しなかった。また、平板荷重試験においてもM2当たり約10Tという許容地耐力を証明し、本技術の驚くべき強度を立証した。

一石五鳥

本技術は、軟弱地盤に施工するだけで、不等沈下の防止・耐震液化対策・凍上災対策・アスファルトの長寿命化等のおまけがついてきます。

環境にやさしい

施工時はバックフォー・ダンブカー等しか使用しないため騒音はほとんど発生しません。また、排油・廃液も出ません。さらに端材は可燃ごみで、産業廃棄物ではありません。

部分補修が可能。

他工法とは異なり、部分補修が可能のため、地下埋設物の不具合に対して、速やかに対応できます。



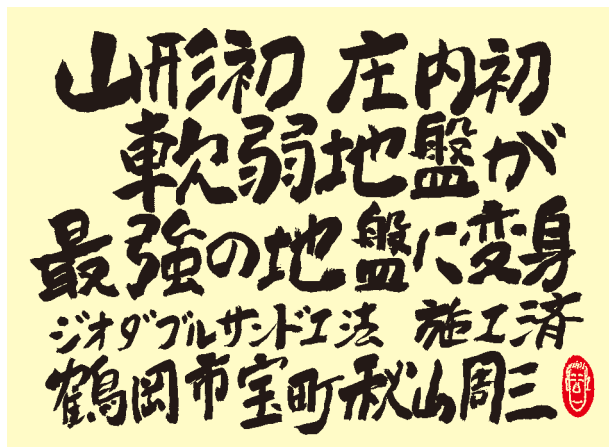
宮城県松島町 2015年9月竣工



茨城県稲敷市 2013年5月竣工

全国の液状化に悩む大地のために

施工例看板



ジオダブルサンド工法の沿革

- H23. 10. 5 特許出願済
- H24. 5. 31 酒田市新製品及び新技術研究開発等助成金採択
- H24. 5. 22 日本大学工学部 実験委託技術協力合意
- H24. 8. 1 やまがた地域産業応援基金 新技術等育成支援事業(研究開発支援型)採択
- H24. 8. 9 中小企業新事業活動促進法に基づく経営革新計画の承認
- H24. 9. 24 日本大学工学部 遠心載荷実験報告書完了
- H26. 2. 経産省、国交省 新連携事業として認定
- H26. 11. 26 国土交通省NETIS登録
- H27. 2. 千葉県、茨城県、山形県、新技術に登録
- H27. 10 特許取得

ジオダブルサンド工法 (GDS工法) 研究会

研究会事務局 **株式会社 ラインサービス**

〒984-0015 仙台市若林区卸町3丁目8番6号
TEL (022) 284-1414

本 部  **株式会社 茜 谷**

〒998-0832 酒田市両羽町3番地の1
TEL (0234) 26-1811(代)
FAX (0234) 26-1815
<http://www.akaneya-sa.jp/>

お問い合わせ

耐震液状化対策技術
ジオダブルサンド工法 アドバイザー

株式会社 知万宝

〒466-0059
名古屋市昭和区福江3丁目5番15号
TEL 052-871-9553
Mail info@chimanho.jp
URL <http://chimanho.jp>