

ハイブリッド・ドレーンヘチマ工法

小規模構造物に対する液状化対策工法 ー小型の施工機械を用いますー

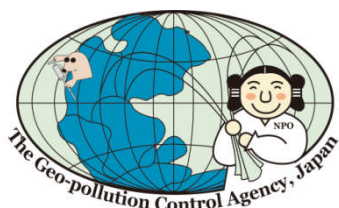
地震は何時起こるかわかりません
液状化現象が起こりやすい場所は特定できます
液状化危険地帯は早めの対応で災害の未然防止が可能です



液状化流動化防止ドレーンヘチマ（左が
下端（地下）：右が上端（地上））
このドレーンヘチマから、液状化現象発
生前の高圧地下水を地上に排水され、液
状化・流動化・地波現象は阻止される。



液状化流動化防止ドレーンヘチマの挿入完了



科学性と中立性を堅持し、国民側から日本列島を見守ってきた【創立 14 年】

NPO 法人日本地質汚染審査機構

震度Ⅴ以上の地震動に襲われると、地下の砂やシルトなどから構成される軟らかい地層は、そのすき間に入っている地下水の圧力が高くなり地層そのものが液状化し、流動化し、支持力がなくなり、泥水が地上に噴出することが知られています。この現象は、1964 年の新潟地震から注目されるようになってきました。

首都圏では、1987 年 12 月の千葉県東方沖地震の際に、海岸を埋め立てた人工地層で規模の大きい液状化現象が発生しました。この地震から次のことが明らかになりました。

- ①より細かい粒度組成の砂も液状化した
- ②浅層部分で液状化することが多かった
- ③盛土造成地でも液状化が発生し法面の崩壊が生じた
- ④液状化による地盤沈下が発生した
- ⑤液状化による地すべりが発生した
- ⑥地波が発生した

埋め立て造成地は、首都圏をはじめとした東京湾や他のベイエリア地域にも広く分布し、地震にともなう液状化・流動化によって各種建築物、各種土木構造物などの被害が発生します。このような地質災害を防止し、災害に強い街づくりに寄与することを目的として液状化対策工法－ハイブリッド・ドレーンヘチマ工法－を開発しました。

ハイブリッド・ドレーンヘチマ工法の特徴

地震時に上昇する間隙水圧を消散させる工法で、次の特徴をもっています。

- ◎狭い場所でも施工可能
- ◎透水性を維持するフィルターと耐圧性にすぐれ、地層中で変質しないドレーン材の使用
- ◎地質環境に合ったフィルター処理によりドレーンの能力を長期間維持
- ◎地質条件にあった複数工法の併用
- ◎経済的に優れている

ドレーンヘチマの打設例

ドレーンヘチマの施工は地上から専用機を用いてケーシング管を削孔マシンに装着します。次にケーシング管を回転させながら任意の方向に打設（6m 以内）します。所定の深度に達したら、ドレーンヘチマを埋設します。新設・既設構造物を問わず現場状況に応じて、小型打設機械を用いて施工します。



写真 ドレーンヘチマ施工例

平成 23 年 3 月 11 日に発生した未曾有の激甚災害「東北地方太平洋沖地震」(図 1 に本震域を示す一赤の点線内一)では、津波だけでなく東日本の海岸平野、内陸部の埋め立て地で大規模な液状化現象が発生しました。被災地の状況を調査した結果、先の千葉県東方沖地震で液状化被害が発生した場所で再び被害を受けていることが解りました。液状化現象を受けたところは被害を受けないという通説は崩れ去りました。

図 2 に示すようにかなり強い地震波が長時間連続して発生しているので、未固結で軟弱な地層では地震波が増幅され液状化現象も大きくなります。

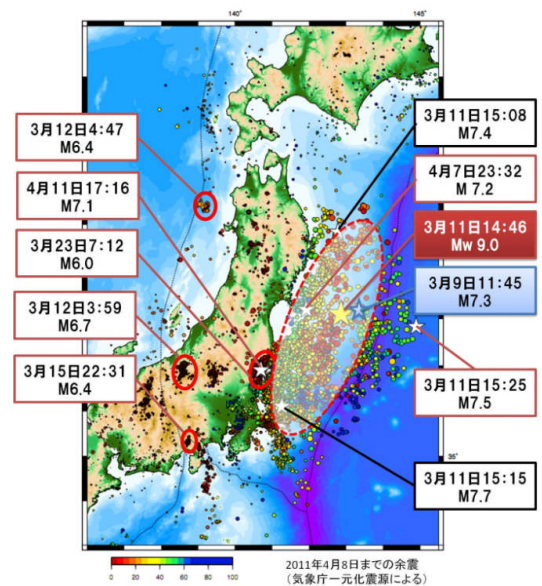
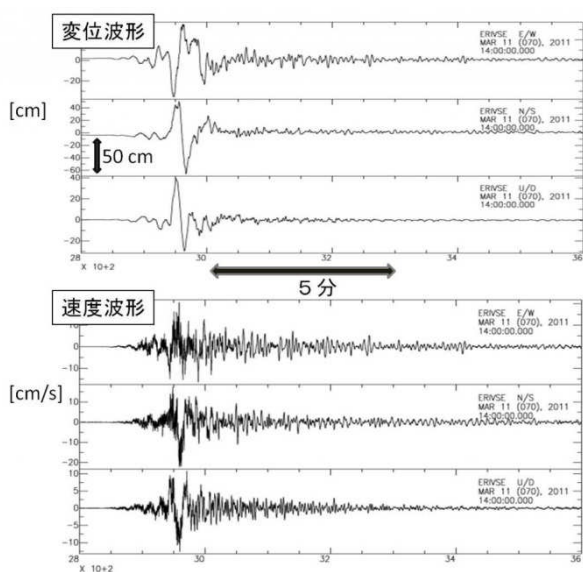


図 1 震源域(黄色の☆は震源)と余震

東京大学地震研究所広報アウトリーチ室 H.P.より引用

東京湾周辺をはじめ関東平野は、古関東深海盆に堆積した軟岩層と未固結の厚い軟らかい地の上にあるので地震はさらに増幅され、激しい液状化被害を被ったと考えられます。

図 2 東京で観測された東北地方太平洋沖地震の地震波

東京大学地震研究所広報アウトリーチ室 H.P.より引用

この地震災害で茨城県、千葉県、東京都などの首都圏一帯の埋立地などで液状化被害が発生しました。調査によると、千葉県東方沖地震で液状化被害を受けたところが再び被害を受けていることも解りました。

液状化被害写真



茨城県鹿島港北埠頭近くでは液状化と津波で鹿島臨海鉄道と道路が移動した。



茨城県潮来市日の出町では道路が陥没し電柱が傾き戸建て住宅も傾いた。



千葉県旭市三川東部の浄化槽浮き上がり近接写真
現地では、40～50cm の浮き上がりが確認された。
液状化は津波が襲来する以前に発生した。



千葉県旭市野中の砂鉄採取跡地の埋め立て造成地では、道路が大きく波打ち戸建て住宅が大きく傾いた。
盛土が低い水田に向かって側方流動し、電柱や標識も別個に傾いている



千葉県浦安市高洲では埋立地が広く分布し、ライフライン等大きな被害を受けた。写真は地下埋設物が浮き上がった例。耐震貯水槽が浮上し、使用不能となった。

液状化対策の手順

1. 調査

人工地層内の地層単位をはじめとした地層の液状化診断による判定と有害物質による地質汚染診断を行います。調査はサウンディング、ボーリング調査（分析を含む単元調査法・人自不整合（<http://www.iugs-gem.org/>）解析）、土質試験、繰返し三軸試験などを組み合わせて実施します。

2. 設計（設置間隔など）

東京湾岸地域の標準的な例

—想定する地震動—

地震の規模：マグニチュード 7.5

地震動の大きさ・200ガル（震度Ⅵに近い震度Ⅴ）

図3、4に施工諸元を示します。

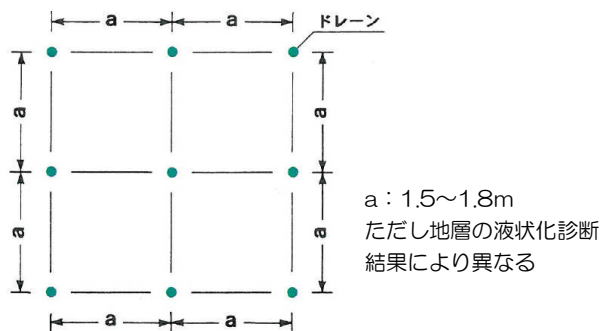


図3 ドレーンの配置平面図

施工場所によって、礫・松杭併用を提案します。

目詰まりしにくいフィルター

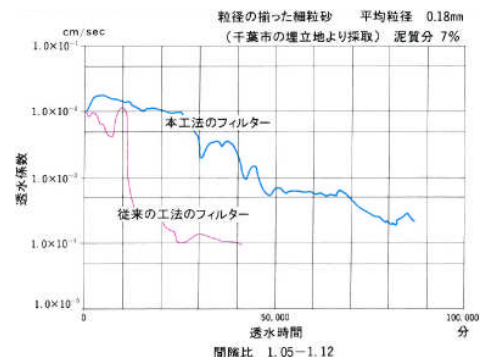


図4 フィルター効果

適用できる対象

- ・埋立地の戸建て住宅
- ・砂層地に敷設されたライフライン
- ・自然由来の有害地層が存在する地域
- ・汚染が顕在化している区域
- ・浚渫土によって施工されたグラウンド・駐車場など
- ・大河川の氾濫原低地



小規模敷地から大規模造成地などあらゆる地質条件での施工が可能。

幹線ライフラインが敷設されている道路や広大な敷地のある学校、大規模公園、集合住宅群、海浜工業地帯等、線的・面的な広がりを持つ土地には大型の施工機械が活躍します。

写真 大型機械での施工

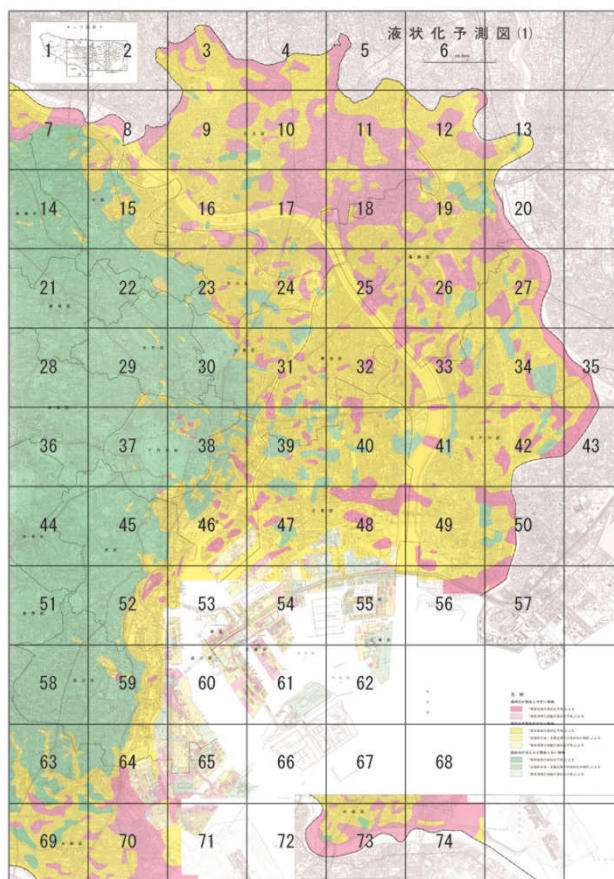


図5 東京の液状化予測図

東京都土木技術支援・人材育成センターWebsiteより引用

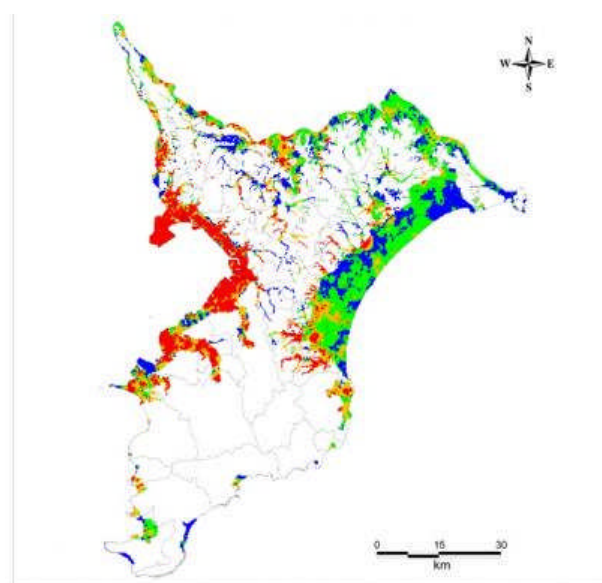


図 液状化分布図
[東京湾北部地震]
(千葉県)



図6 液状化危険度予測図(平成 19 年度千葉県地震被害想定調査)

千葉県 Website より引用

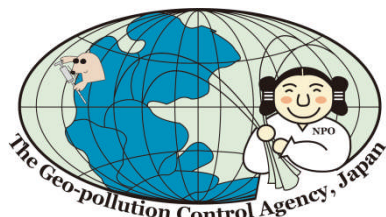
首都圏の海岸平野、河川低地、埋立地等地形的特徴のある地域や砂層等が発達した地質的特徴のある地域では、液状化が予測されています。周期的にやってくる地震、首都圏から遠く離れた海溝付近で発生する大地震時でも液状化の発生する確率が非常に高くなります。

液状化防止は事前対策が可能です。

また、施工スペースがあれば現在住んでいる住居にも対応できます。

礫暗渠・松杭工法など数種類の工法を併用することによって、より経済的、効果的でかつ施工性に優れ、地質汚染にも対応可能なハイブリッド・ドレーンヘチマ工法をおすすめします。

“Thinking outside of the box”



NPO 法人日本地質汚染審査機構

問い合わせ先

〒262-0033 千葉県千葉市花見川区幕張本郷 5 丁目 24-1
ローズハイツ 1 号

TEL. 043-213-8507

FAX. 043-213-8508

office@npo-geopol.or.jp

<http://www.npo-geopol.or.jp>