

1. 障害物対応型液状化対策工法 (ネオドレーン工法)

東洋建設㈱：森田 研志

1. はじめに

我が国の大都市の多くは、港湾の埋立地や河川の河口部に堆積した軟弱な沖積低地に立地している。このような場所は、通常地下水位が高く緩い密度の砂地盤であるため、巨大地震が発生すると地盤が液状化するといわれている。地盤の液状化現象は新潟地震（1964）以降各地で発生し、種々の構造物に被害をもたらしてきた。阪神・淡路大震災以降、構造物の耐震基準が見直され、既設構造物の液状化対策の必要性が益々高まっている。

既に、数多くの液状化対策工法が開発されているが、地中に埋設障害物が存在する場合や地上に配管などの障害物があり接近できない場合は、ほとんどの工法は計画通りに施工することが困難であった。

当社は、これらの問題を解決するために障害物対応型液状化対策工法（ネオドレーン工法）を開発したのでここに紹介する。

2. 工法概要

ネオドレーン工法は、過剰間隙水圧の消散を目的とする柱状ドレーン工法に位置づけされるドレーンパイプ工法の一つで、液状化の可能性の高い地盤にポリエチレン製耐圧有孔パイプ（ドレーンパイプ）を軽量・小型の削孔型ドレーン打設機を用いて設置する工法である。

打設機には、小型のクローラタイプと0.7㎡のバックホウをベースマシンにしたタイプの2種類がある。通常は軽量で小型のクローラタイプを使用して施工を行うが、地上部に障害物がありクローラタイプでは施工が困難な場合は、アウトリーチのあるバックホウタイプを採用する。

打設機はロータリーバーカッションドリル方式を採用しているため、硬質な地盤に対しても十分な削孔能力を持ち、地中のコンクリートガラや巨礫などの障害物に対しても問題なく削孔し、ドレーンパイプを設置することができる。さらに、ドレーン材の打設角度は鉛直方向に限らず、斜めに打設することも可能であるため、既設構造物の横からドレーンパイプを設置することができる。

本工法のバックホウタイプ打設機を図-1に、施工サイクルを図-2に示す。

3. 工法の特長

本工法の特長を以下に述べる。

- ①低振動・低騒音工法であるため、既設構造物に影響を与えることなく近接施工が可能である。
- ②施工機械が小型であるため、狭隘な場所でも施工が可能である。
- ③改良対象地盤内の旧構造物（杭、擁壁など）、コンクリートガラ、巨礫などの障害物に関係なく計画位置・計画深度へドレーン材の打設が可能である。

- ④ドレーン材をあらゆる角度に打設できるため、供用中の地下埋設物を避けて施工することができる。
また、鉛直ドレーンではカバーできない隅部への施工も可能である。

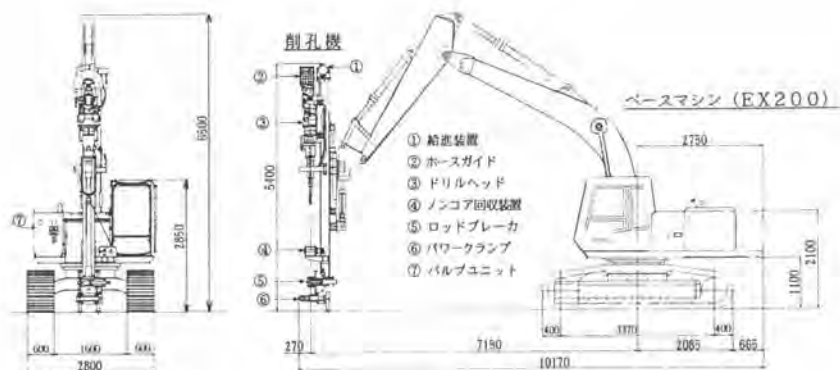


図-1 打設機

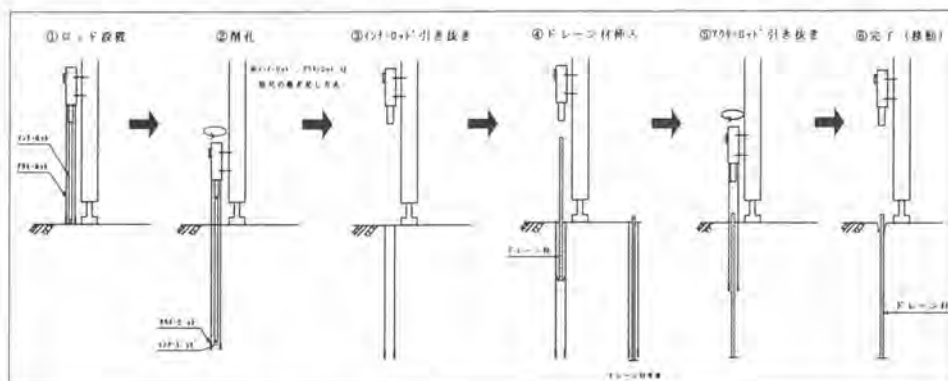


図-2 施工サイクル

4. ドレーン材の特性

本工法のドレーン材はドレーンパイプ協会のドレーン材（ドレーンパイプ）を使用する。

(1) ドレーン材の構造

ドレーンパイプは、パイプ本体、ジョイント、フィルター、ヘッドキャップ、エンドキャップ（先端アンカー付）から構成される。図-3にドレーンパイプ組立図を示す。

(2) ドレーン材の物性

ドレーンパイプの各材料はポリエチレン製で腐食に強い材料をからできている。ドレーン材の物性を表-1に示す。

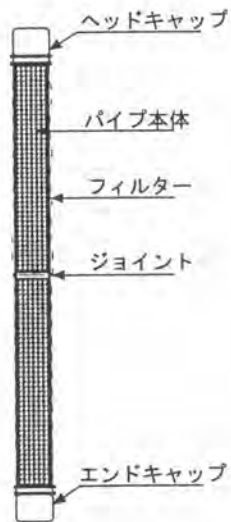


図-3 ドレインパイプ組立図

表-1 ドレイン材物性表

パイプ本体	
材質	ポリエチレン 100%
形状	外径 100mm±3%、t=5mm
耐圧強度	35kgf/20cm 以上 (20cm 全圧法による 10%扁平強度)
重量	850g/m 以上
開孔率	20%以上
フィルター材	
材質	ポリエチレン製網袋
形状	長尺の筒状
密度	縦方向：2.5cm 幅当り 44 本±2 本 横方向：2.5cm 幅当り 36 本±2 本
引張り強度	縦方向：120kgf 以上/5cm 幅 (2重) 横方向：100kgf 以上/5cm 幅 (2重)
ヘッドキャップ・エンドキャップ・ジョイント	
材質	ポリエチレン 100%

5. 施工実績

(1) 栈橋基部護岸補強工事 (地下埋設物の近接施工例)

工事概要

この工事は栈橋基部の液状化対策として、グラベルドレインを打設する工事の一部に雨水管やマンホールなどの既設構造物が埋設されており、大型の打設機では構造物に影響を及ぼす恐れがあった為その周辺部を本工法で施工した。雨水管部の施工断面を図-4に示す。また、施工状況を写真-1、～写真-3に示す。



写真-1 打設状況 (雨水管部)

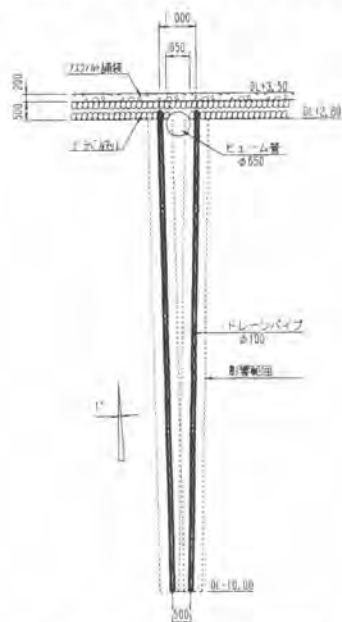


図-4 施工断面 (雨水管部)



写真- 2 打設完了 (マンホール部)



写真- 3 ドレーン材

(2) 浄水場法面補強工事 (法面部の施工例)

この工事は浄水場の法面部の液状化対策として行ったもので、改良地盤周辺には地下埋設管があり、法面部にもドレーンパイプを打設した。施工断面を図- 5に、施工状況を写真- 4に示す。

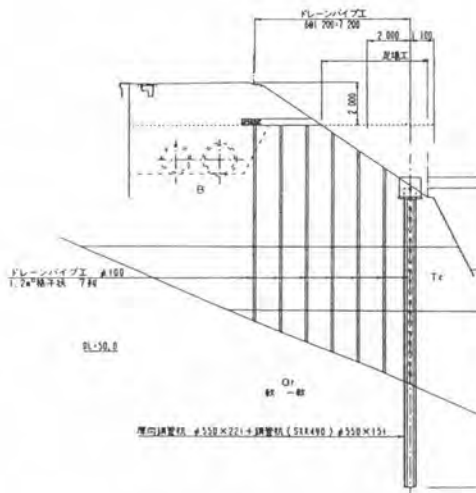


図- 5 施工断面



写真- 4 法面部の打設状況

6. おわりに

本工法は、既設の地下埋設管やマンホール周辺部および法面部での施工など、既存の液状化対策工法では施工が不可能もしくは困難とされる場所でも、近接する構造物に影響を与えることなく無事故無災害で施工を行ってきた。今後も液状化対策工事の実績を重ね、社会に貢献して行きたいと考える。