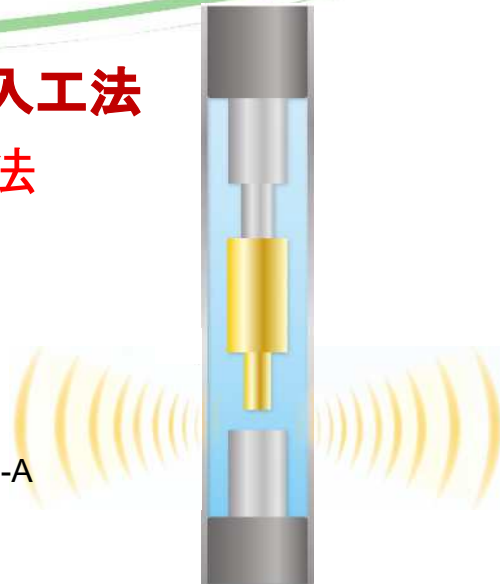


超音波振動注入工法

UVG注入工法

Ultrasonic
Vibration
Grouting

NETIS: CB-180008-A



三信建設工業株式会社

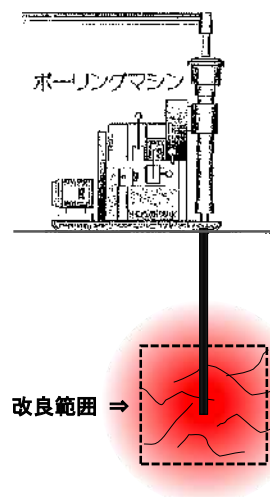
1

薬液注入工法

薬液注入工法の定義とは、

- ①任意に固化時間を調節できる
注入材料(薬液)を
- ②地中に設置した
注入管を通して地盤中に圧入し、
- ③止水や地盤強化
を図る地盤改良工法である

(一社)日本グラウト協会

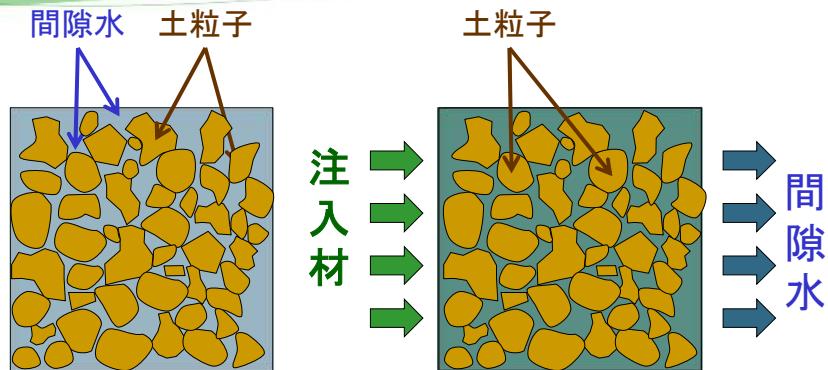


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

2

注入工法の基本原理



注入材が浸透する寸前の状況 注入材が浸透した直後の状況

土粒子の配列を変えず、粒子間の間隙を薬液が埋めてゆく
→ 間隙の自由水、空気(ガス)は押し出される



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

3

超音波振動注入工法とは？

薬液注入工法
(ダブルパッカ工法)



超音波振動



超音波振動注入工法【UVG工法】
(Ultrasonic Vibration Grouting)

超音波振動を利用した薬液注入工法

注入材浸透の促進: 注入距離の拡大
土粒子間隙の目詰まり抑制
水分子の剥離等



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

4

超音波の利用

超音波の定義

20kHzを超える、人間の耳には聞こえない音波
人が聞くことを目的としない音波(工学的見地)

超音波の特徴

「固体>液体>気体」の順でより早くより遠くへと伝搬する

液体や気体中は縦波だけが伝わるのに対し、固体中は縦波のほかに横波や表面波が存在する

小さい変動位でも高い音圧と強力なパワー密度を持つ

代表的な利用方法: 動力的利用

強力な超音波を収束させ、直接機械を振動させる

強力な超音波を水中に入れ、発生するキャビテーションのエネルギーを使う
周波数が低いほどキャリブレーション効果が高いが、対象物への影響が大きい

超音波洗浄機: 28kHz~150kHz 100W程度

超音波注入工法: 20kHz 300W



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

5

超音波振動の状況

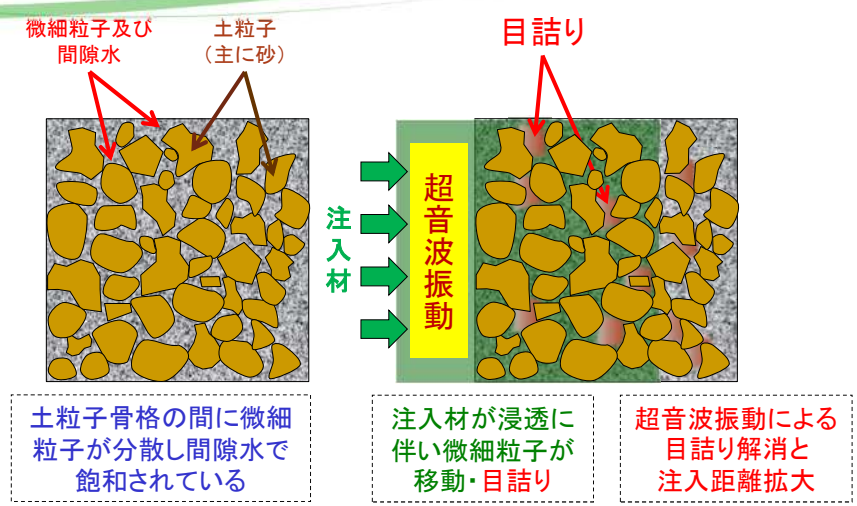


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

6

注入材浸透中における課題の解決策 超音波振動による目詰まり解消



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

7

NETIS登録 CB-180008-A 超音波振動注入工法

新規性

- ✓ 注入装置先端部に超音波発生装置を内蔵
- ✓ 超音波振動による浸透力向上

期待効果

品質向上

土粒子目詰まり解消と浸透距離拡大

施工性向上

余剰注入材削減
地盤隆起等の変状抑制

経済性

合理的・効率的注入による数量縮小と工期短縮

NETIS 新技術情報提供システム
New Technology Information System

「検索」「請求技術の比較」等のタブをクリックすることでそれぞれの内容を開覧することができます。関連する情報がある場合は画面の上部にあるリンクをクリックすることができます。

目的	目的	目的	目的	目的
目的1	目的2	目的3	目的4	目的5
目的6	目的7	目的8	目的9	目的10
目的11	目的12	目的13	目的14	目的15
目的16	目的17	目的18	目的19	目的20
目的21	目的22	目的23	目的24	目的25
目的26	目的27	目的28	目的29	目的30
目的31	目的32	目的33	目的34	目的35
目的36	目的37	目的38	目的39	目的40
目的41	目的42	目的43	目的44	目的45
目的46	目的47	目的48	目的49	目的50
目的51	目的52	目的53	目的54	目的55
目的56	目的57	目的58	目的59	目的60
目的61	目的62	目的63	目的64	目的65
目的66	目的67	目的68	目的69	目的70
目的71	目的72	目的73	目的74	目的75
目的76	目的77	目的78	目的79	目的80
目的81	目的82	目的83	目的84	目的85
目的86	目的87	目的88	目的89	目的90
目的91	目的92	目的93	目的94	目的95
目的96	目的97	目的98	目的99	目的100

上記表の欄に以下の情報は申請者の申請し及び登録されており、申請情報の最終更新日:2018.05.01

分類	名称	区分	工法
分類1	超音波振動を利用した業者注入工法		
分類2	土粒子目詰り解消・浸透距離拡大のための工法		
分類3	地盤隆起等の変状抑制のための工法		
分類4	余剰注入材削減のための工法		
分類5	工期短縮のための工法		



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

8

超音波振動注入工法の特長

- ① 注入材が広範囲に浸透
 - ・ 目詰まり解消と浸透加速
- ② 高品質な改良体の形成
 - ・ 均質で形状が良好
- ③ 注入速度の増大
 - ・ 大きな注入浸透源の形成
- ④ 効率的な施工で工期短縮
 - ・ 注入本数の低減と急速注入
- ⑤ 既設構造物に影響を与えない
 - ・ 地盤変状や隆起が生じにくい
- ⑥ 使用注入材を限定しない
 - ・ 懸濁型材料の可能性
- ⑦ 従来の注入機械で施工が可能
 - ・ 従来のダブルパッカ工法
- ⑧ 注入率の最適化による使用材料の削減
 - ・ 均質で形状が良好

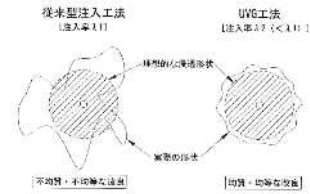


図-1.1 注入率最適化のイメージ

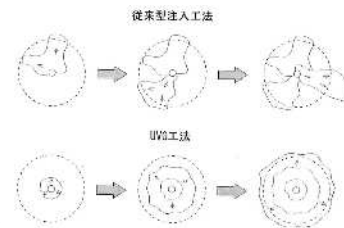


図-1.2 注入による改良体形成過程



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

9

超音波振動注入工法:適用分野

大きく均質な改良体を効率良く造成

適用分野

液状化防止・地盤耐震補強・支持力増加

埋立地、港湾施設構造物、構造物直下、河川構造物など

重要構造物に近接した注入工事

鉄道や道路の直下・近傍、橋脚、橋台、供用中施設

比較的大規模な仮設補助工

一般的な仮設補助工

汚染地盤の修復

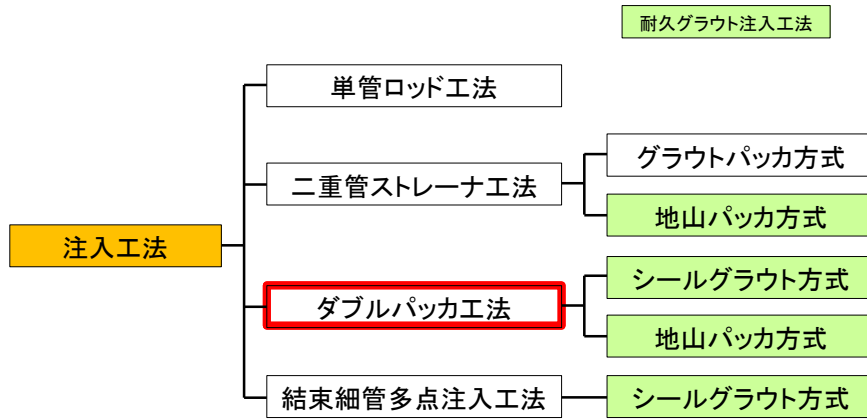


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

10

薬液注入工法の分類

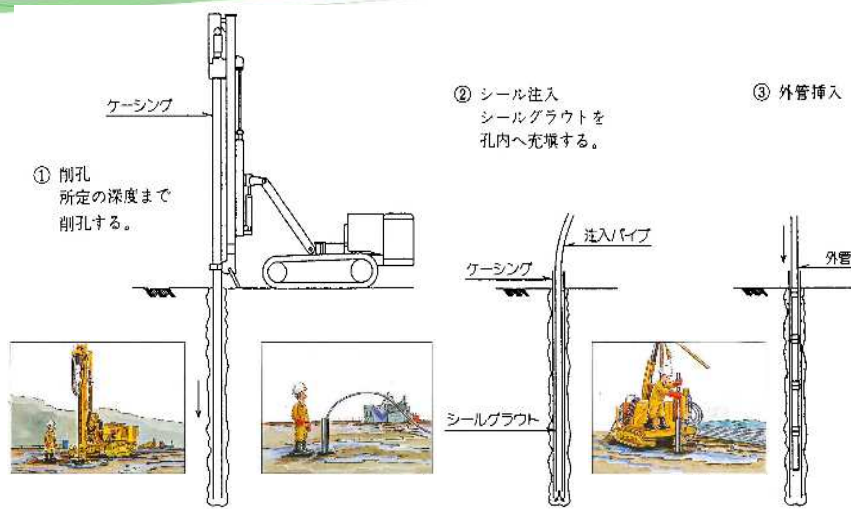


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

11

従来のダブルパッカ注入工法 施工手順



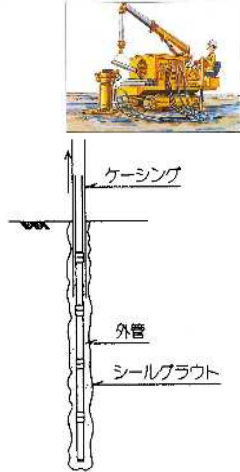
2021年5月21日

三信建設工業株式会社

12

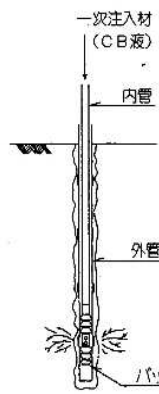
従来のダブルパッカ注入工法 施工手順

④ ケーシングパイプ引き抜き



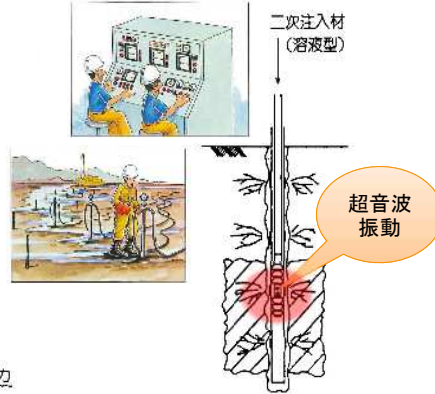
⑤ 一次注入

外管の中へパッカ付きの内管を挿入し、一次注入(CB液)を行い地盤の均一化を図る。



⑥ 二次注入

一次注入完了後、溶液型注入材にて浸透改良を行う。



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

13

ダブルパッカ工法による施工手順とプラント設備

1 削孔・建込工

- 注入外管の設置と固定

2 一次注入工

- 懸濁型材料による粗詰り
- 逸走ルート閉塞

3 二次注入工

- 浸透注入により対象地盤の一体固結を図る
- 超音波注入

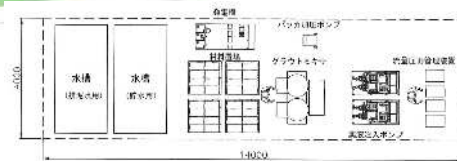


図-3.9 一次注入工のプラント設備例 (1ショット注入・4セット施工の例)

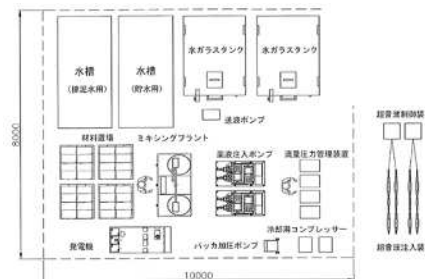


図-3.12 二次注入工のプラント設備例 (1.5ショット注入・4セット施工の例)

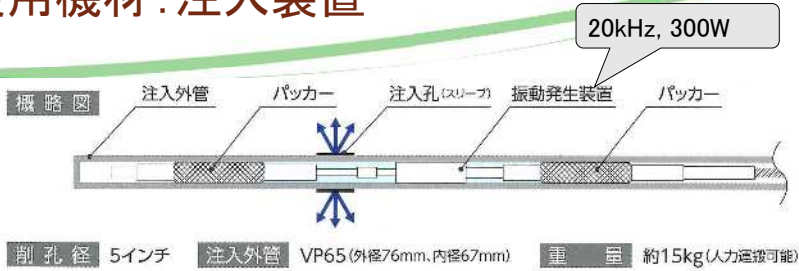


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

14

使用機材：注入装置



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

15

使用機械：注入装置の位置と注入状況

注入外管に超音波注入装置付きの注入内管を挿入する

注入管振動体下部の位置をバルブ深度に合わせる

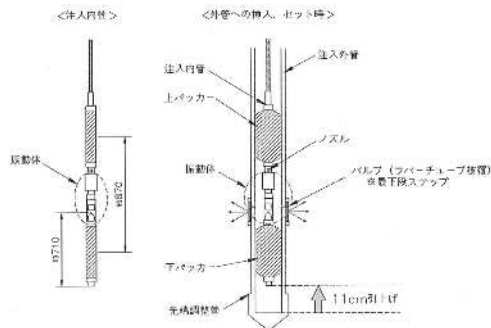


図-3.14 超音波注入装置の固定位置



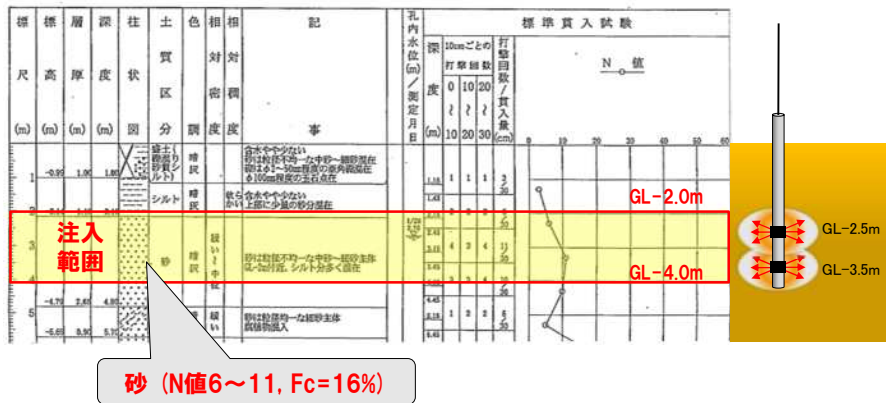
2021年5月21日

三信建設工業株式会社

16

超音波振動注入工法: 施工事例

【土質条件】



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

17

固結体の状況

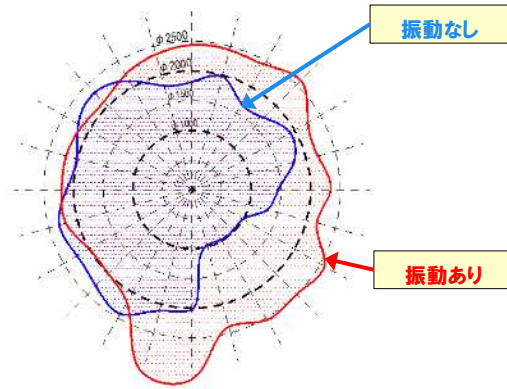


2021年5月21日

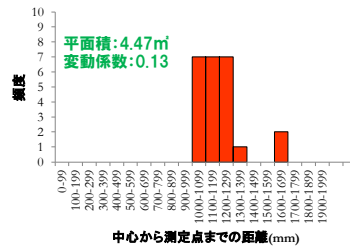
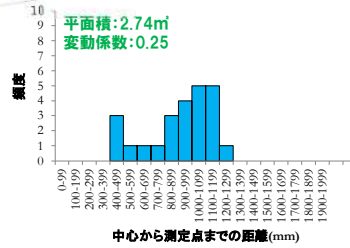
三信建設工業株式会社

18

施工結果(注入材の分布状況)



【GL-3.5m付近の改良体出来形比較】



【浸透半径分布】

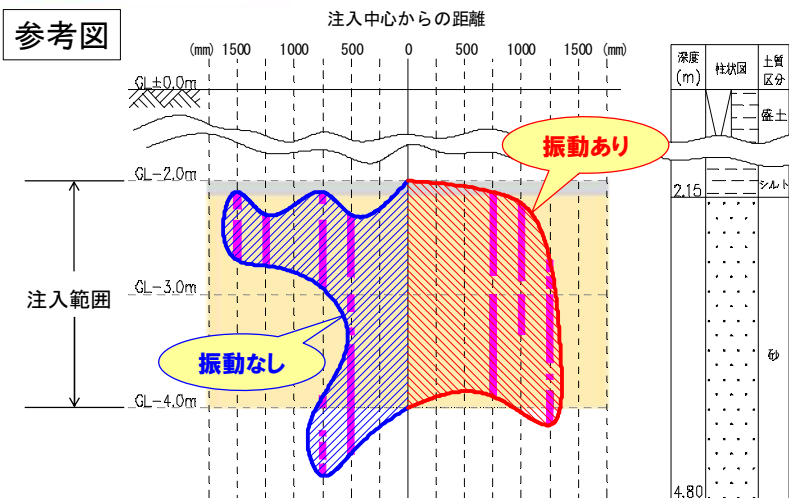


2021年5月21日

三信建設工業株式会社

19

施工結果(注入材の分布状況)



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

20

最近の研究成果:超音波振動を用いた効果的な薬液注入
 森川他 第54回地盤工学研究発表会

注入時の透水係数低下
 微細粒子の移動と目詰まりによる
 超音波振動による目詰まり解消
 間欠的な振動でも継続振動と同様の効果
 長距離の浸透 注入範囲の拡大

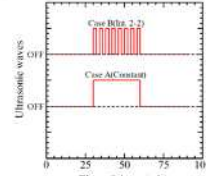


図2 実験ケース



図1 透水試験機

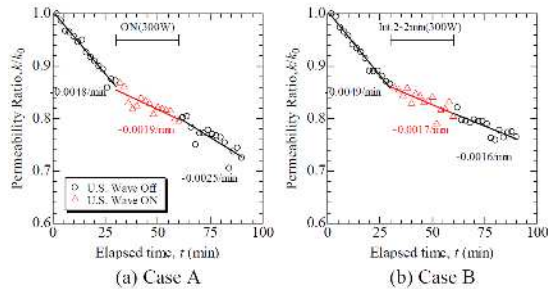


図3 透水係数比



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

21

超音波振動注入工法 技術的資料等

液状化対策統括工法協会

<http://www.ekijoka.jp/overview.html>

施工会社

三信建設工業(株)

東興ジオテック(株)

技術・積算資料(平成29年5月)

NETIS:CB-180008-A

超音波振動を利用した薬液注入工法

分類1 共通工 - 薬液注入工 - 薬液系 - 水ガラス系

分類2 共通工 - 軟弱地盤処理工 - 固結工



2021年5月21日

三信建設工業株式会社

22