

高含水泥土処理対策について

工事名：令和3年度 河債第1号

芝原排水機場整備工事

地区名：静岡地区

会社名：平井工業株式会社

執筆者：監理技術者 杉村 裕司

(技術者番号：00175942)

1. はじめに

本工事は静岡市葵区芝原地区の南奥水路にて排水機場を整備する工事を行った。ここでは排水機場本体の基礎工事にて既製杭を施工する際に発生する高含水泥土処理対策について述べる。



写真-1 工事箇所全景

2. 工事概要

工事名：令和3年度 河債第1号 芝原排水機場整備工事

工事場所：静岡市 葵区 芝原、南一丁目 地内

工期：(着工) 令和3年 9月 10日

(完成) 令和5年 3月 13日

工事内容：排水機場整備延長 L=15.2m

機場本体工 N=1基

杭基礎工(φ600、30m) N=8本

導水函渠工(1000×600) L=77m

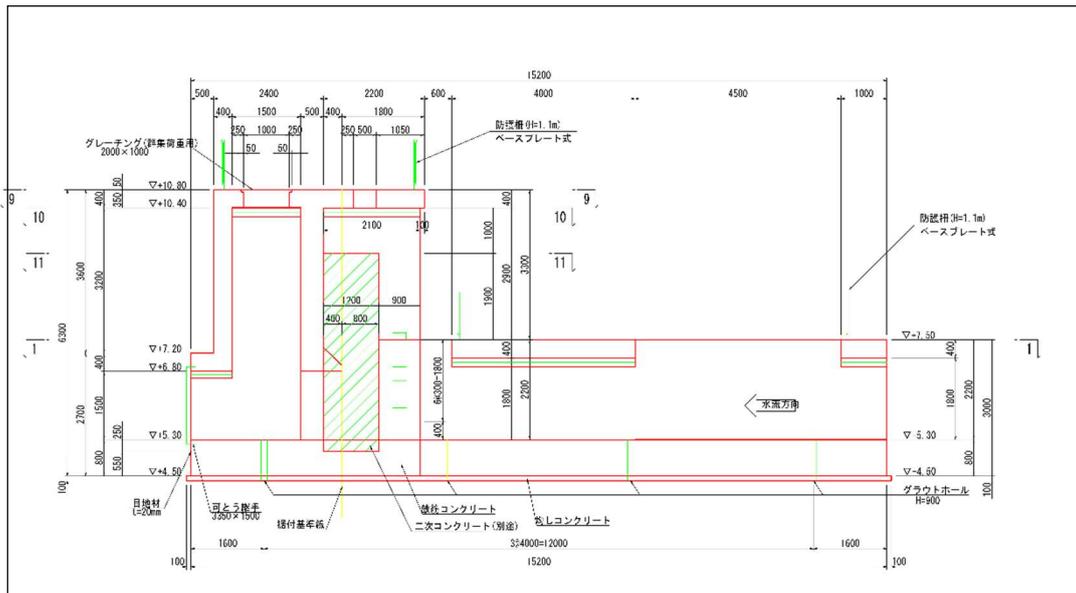


図-1 標準断面図

3. 問題点

本工事場所である静岡市葵区芝原は麻機地区である。静岡市の巴川上流に位置し、かつては大小の池沼が点在した一帯であった。また、巴川は麻機遊水地付近から河口まで全長 13 km、高低差はわずか 5m の緩流河川であり、流下能力が低く水害が起こりやすい河川である。麻機地区は、昭和 49 年 7 月に発生した七夕豪雨や令和 4 年 9 月に発生した台風 15 号等の豪雨によって内水被害が発生する地区である。そこで本工事箇所である南奥水路は麻機遊水地に直結する水路であるため、治水事業として排水機場を整備する工事であった。かつて池沼であった箇所に鉄筋コンクリート構造物を築造するため、基礎工事として $\phi 600$ mm 既製杭の施工をする際、発生する高含水泥土の処理対策が必要と考えられた。このため、地域環境に悪影響を与えず、効率よく処理対策を行う方法を検討した。

4. 解決策

以下のような理由から泥土処理対策として高含水泥土改良剤を活用することとした。

4-1. 施工条件

1) . 工法

本工事における基礎杭工法は COPITA 型プレボーリング杭工法にて施工を行う。プレボーリング杭工法とは、掘削攪拌装置を用い、施工地盤内に適宜掘削液（一般に水）を注入しながら所定深度まで全長同径で掘削を行う。掘削攪拌された掘削孔を造成し、所定深度（支持層付近）において、根固め液（水セメント比 $W/C=60\%$ 程

度のセメントミルクで掘削径×3D（Dは杭径）の体積の100%以上量）を注入して掘削底部に根固め部を造成、掘削攪拌装置を引き上げながら杭周固定（W/C=100%程度のセメントミルクで杭周固定部掘削体積の40%以上量）を注入・攪拌して、地盤内にソイルセメント柱を造成する。その後、既製コンクリート杭（杭頭及び先端部に適宜金具を取り付けた先端開放杭）を掘削孔内に自沈又は回転圧入により建込み及び沈設を行い、定着させる工法である。掘削から大量に水を使用するため高含水泥土が発生する。

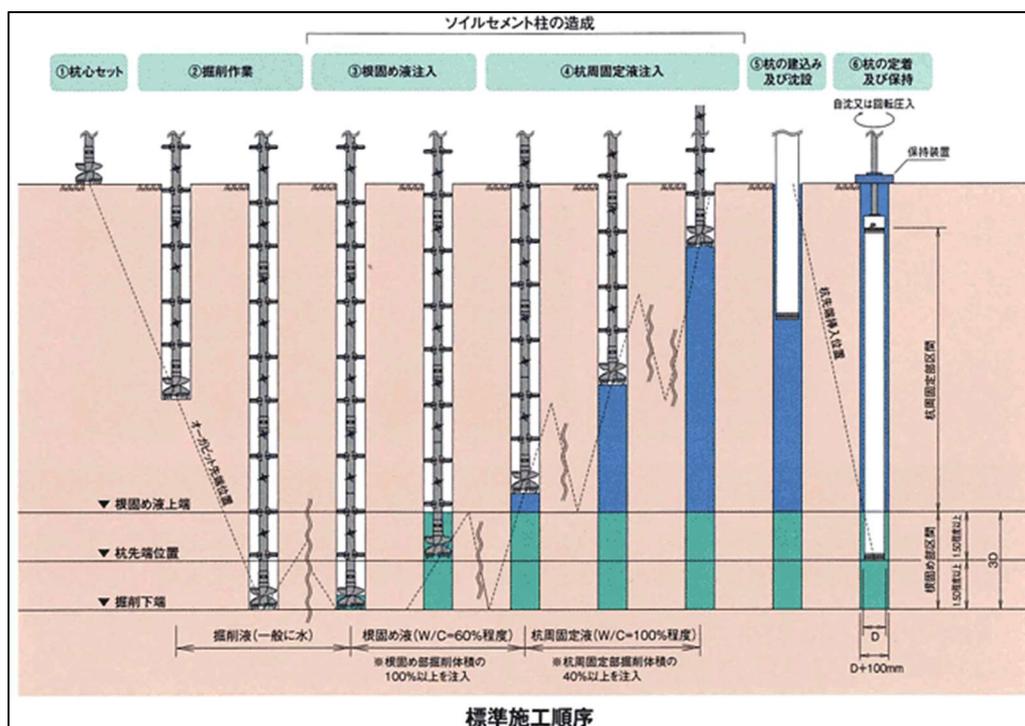


図-2 COPITA 型プレボーリング杭工法 施工図

2) .地質

基礎杭施工箇所の地質調査を行った結果、施工基面から深度 4.3mまでは腐植土質シルト及び腐植土であったが、深度 30m程度まで粘性土質シルトであることが確認できた。

3) .施工ヤード

φ 600 mm PHC 杭を 8 本施工するためには、50 t クローラークレーンや 88 t 級杭打機、バックホウ等の重機が稼働スペースの確保、アースオーガー、セメントサイロ、水タンク、PHC 杭仮置場の確保、作業員と重機の分離措置スペースを確保しなければならない。また、発生した泥土は、コンクリート構造物の埋戻し土として使

用しなければならないため仮置き・保管する必要がある。しかし、施工ヤードは狭隘であるため高含水泥土仮置き場の確保が困難である。

4-2. 従来施工との比較検討

施工条件により、施工中に発生する泥土が高含水粘性土であり、施工ヤード内で天日乾燥することができず即時場外へ搬出する必要があった。

そのため高含水泥土処理対策を講じる上で、改良剤を活用した工法と従来工法との比較検討を行った。

1). 従来工法 1

高含水泥土が発生後、汚泥吸引車で吸引し、場外仮置き場へ搬出する。

2). 従来工法 2

高含水泥土にセメントや石灰等添加・攪拌改良し、養生後に場外仮置き場へ搬出する。

3). 従来工法 3

高含水泥土を場内にて天日乾燥し、含水比を低下させてから場外仮置き場へ搬出する。

4). 従来工法 4

高含水泥土を場内に配置したフィルタープレス等で脱水処理し、ケーキの状態にしてから場外仮置き場へ搬出する。

5). 高含水泥土改良剤による工法

浸透圧の原理及び土粒子結合作用によって高含水泥土を硬化させ、普通ダンプトラックで即時搬出可能な性状に改良する。また、改良後降雨等による泥土化が起こらない。改良剤のpHは中性であり土壌環境基準28項目をクリアしているため環境に優しく、改良剤に特殊な粉塵処理を施しているため強風時散布しても飛散しない。

	従来工法 1	従来工法 2	従来工法 3	従来工法 4	改良剤工法
施工方法	汚泥吸引車による吸引	セメント・石灰による固化	天日乾燥	フィルタープレスによる脱水	改良剤による固化
工程	○	×	×	×	○
施工性	○	○	○	×	○
経済性	×	△	○	×	○
場内置場の有無	無	有	有	有	無
判定	×	×	×	×	○ (採用)

表-1 従来工法と改良剤工法の比較検討

4-3. 比較検討結果

比較検討を行った結果、高含水泥土改良剤を使用し施工を行った。流動性の高い高含水泥土に改良剤を 3 kg/m³ 添加混合することで泥土中に改良剤が分散され、泥土中の水分を徐々に吸水し粘性成分が溶解、10 分後にはさらに改良剤が吸水し粘性成分が土粒子を絡めモチモチとした自立可能な性状の土となり、即時ダンプトラックへの積込が行えた。従来工法に比べ、添加量が少なく低コストであり、施工も簡易であり、即時積込が行えるため場内にて仮置く必要がなく、基礎杭工事の工程短縮に繋がった。また、鉄筋コンクリート構造物築造後に場外仮置きした改良土を埋戻し材として使用したが、降雨等による含水比の上昇することなく、サラサラとした良質な埋戻し土として使用できた。



写真-2. 改良剤 使用前



写真-3. 改良剤 使用後

5. おわりに

建設現場で発生する泥土処理は、工程・コスト・施工性のトレードオフの関係にある。すべての面において有効であった今回使用した高含水泥土改良剤は、私にとって今回初めての経験であったが協力業者や当社諸先輩方のご協力を受け、様々な工夫をし、無事に工事が完了することができた。

今回の経験を生かして今後更なる施工方法の改善及び向上に取り組むと同時に、自己研鑽に努める所存である。