

全周回転掘削機を用いた本設杭の貫入による防潮堤基礎の施工事例

東洋建設（株）東北支店 野々島海岸作業所 阿部 寛
正会員 ○濱田 涼介

1. はじめに

野々島地区海岸災害復旧工事は、東日本大震災で津波により被災した防潮堤を復旧するもので、指定工法はCSW工法（鋼管杭式プレキャストブロックによる直立式堤防）である。鋼管杭の施工方法は、アースオーガで設計されていたが試験施工時に杭が高止まりし打設不可能となったことから、オールケーシング工法を応用した工法で杭打設を行った。本稿では、工法変更における検討内容とオールケーシング工法の応用による本設杭の打設方法について報告する。

2. 杭が高止まりした要因

図-1は本工事の土質縦断面図である。始点及び終点の支持層は現地盤付近まで高くせり上がり、中央が谷底のように下がっている。ボーリング調査結果から鋼管杭下端のN値は100程度であり、アースオーガでの削孔は可能と判断されていた。ここで、図-2に示すようにアースオーガは、鋼管杭とオーガスクリューの間に62mmの削孔壁が生じることとなり、貫入時の押し込み力により削孔壁を崩すことが出来ず高止まりした。

3. 工法変更の検討

所定の工程を遵守しつつコストを抑えるためには、再設計及び再設計に伴う鋼管杭の再発注を回避する必要があり、当初設計の完成断面を変更せずに施工が可能となる方法に変更する必要があった。なお、当初設計の要件は「周面摩擦を考慮した支持杭」、「先端処理方法はコンクリート打設方式」、「水平力に抵抗するため、根入れ長は当初設計通り確保」であり、それぞれ「置き換え工法を使えない」、「杭内部を掘削する」、「確実に所定の深度まで根入れする」といった条件をクリアする必要があった。

これらの条件を満たす工法について下表とおり比較した。

施工方法	オーガスクリューの削孔径を鋼管杭と同径とする	オールケーシング工法で置き換えを行った後に杭を打設する	全周回転掘削機を用いた本設杭の貫入
内容	削孔壁を崩すことは可能であるがジャストサイズのスクリュー径はない	先行削孔の後、地盤を一度置き換えるため、工期と費用が増大する	本設杭を直接、全周回転掘削機（オールケーシング工法で使用するもの）で貫入させる
評価	×	△	○

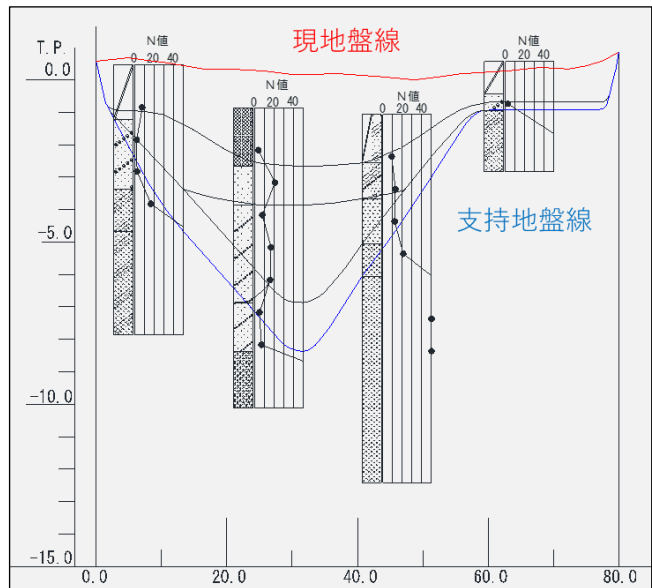


図-1 土質縦断面図の一例

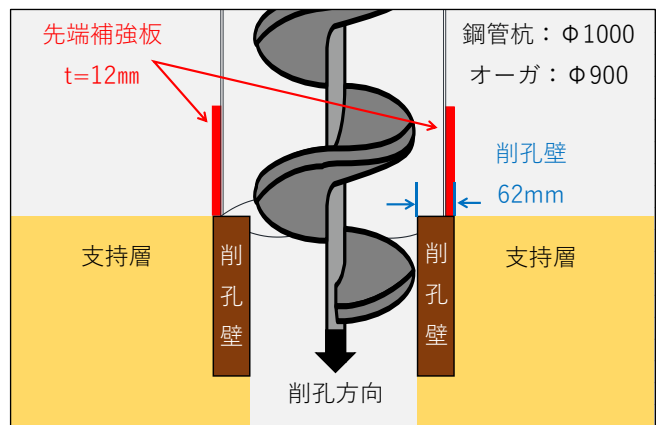


図-2 アースオーガ削孔詳細図

キーワード 工法変更, 本設杭, オールケーシング工法

連絡先 〒985-0021 宮城県仙台市青葉区中央 2-9-27 プライムスクエア広瀬通り 7F TEL (022) 222 2281

4. 工法の決定

全周回転掘削機を用いた本設杭の貫入方法を、ふたつに絞り検討した。ひとつは、施工済の杭を反力として施工するジャイロプレス工法。もうひとつは、ケーシングチューブを全長にわたり回転して押し込みながら掘削施工するオールケーシング工法である。比較検討を行い、汎用性および経済性からオールケーシング工法を採用した（図-3、表-1）。

5. 全周回転掘削機を用いた本設杭の貫入

本設杭を用いて施工するにあたり、下記の2点について検討した。ひとつめは、「回転圧入機の把持圧による杭の変形」である。杭の肉厚は薄いもので10mmしかなく、杭の変形が生じる可能性があったが、打設時、杭の全方向から均等に圧がかかる全周回転掘削機（図-4）を用いることで把持圧を分散させ、杭の変形を防止した。また、杭下端が施工途中に変形する恐れがあったが、杭先端に先端補強板（12mm）があり、補強材として機能することを確認した。ふたつ目は、「杭の高止まり」である。

本設杭先端には地盤を削るためのビットを取り付けるが、標準ビット数が4ヶ所であるのに対し、本工事では6箇所取付け（図-5）ビットの摩擦による貫入途中での高止まりを防止した。



上記の施工方法を採用することで、設計断面を変更することなく、工期、工費ともに大幅な増加を抑え無事に全数の施工を完了できた。

6. おわりに

試験施工で判明した施工上の課題について、現状ある工法を比較検討するだけでなく、さらに「本設杭」を直接、全周回転掘削機によって貫入させることで、所定の設計断面を確保するとともに、所定の工程で全数の施工を終えることができた。今回の施工実績は、杭打ち工事によく発生する高止まりの問題を解決できた施工の工夫による工程、品質の確保事例である。

参考文献

- 1) 公益社団法人 日本道路協会編集
杭基礎施工便覧 平成27年3月



図-3 掘削機

工法	ジャイロプレス	オールケーシング
概要	施工済の杭を反力として施工	ケーシングチューブにより施工
汎用性	杭打設ピッチ3m対応が国内に一台	国内に60台
	×	○
経済性	366,395千円	299,391千円

表-1 比較検討表

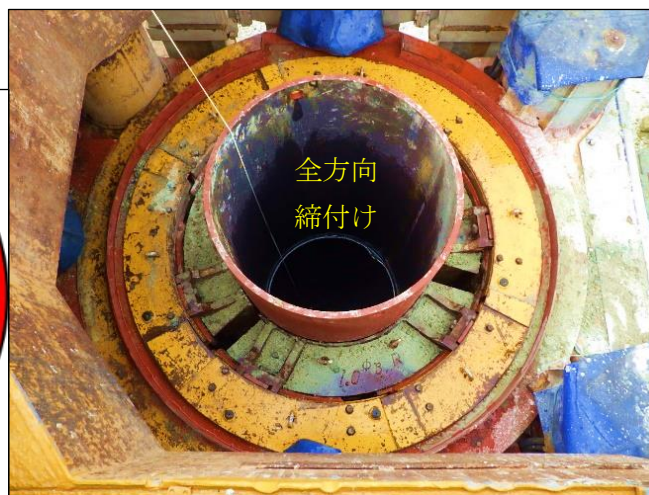


図-4 全周回転掘削機



図-5 先端ビット加工