

『狭隘地における場所打杭掘削』

工事名：令和3年度 1号沼津地区整備工事

地区名：三島地区

会社名：中林建設株式会社

主執筆者：土屋直人(監理技術者) 技術者番号 166809

共同執筆者：佐野佑馬(現場代理人) 技術者番号 280450

【工事概要】

発注者：中部地方整備局 沼津河川国道事務所

工事場所：沼津市中沢田地先

工期：令和4年3月12日～令和5年1月18日

工事内容：場所打杭(TBH工法)φ1500 2本、φ1000 1本

橋台工1基、その他仮設工1式

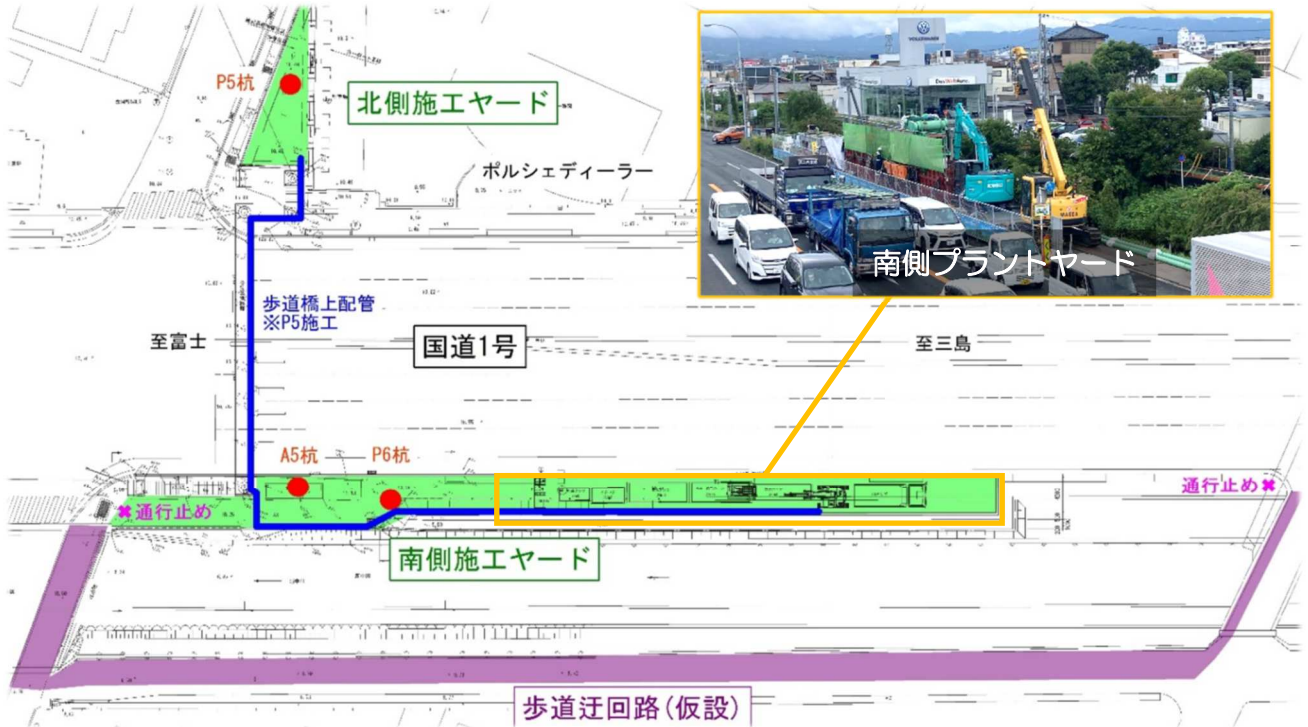
概要：この工事は、中沢田交差点に架かる横断歩道橋の改築に伴い、主に場所打杭(3本)と橋台の施工を行う工事である。現道上及び現歩道上での施工を前提としているため、リバースサーキュレーション工法の中でも狭隘地での施工に特化したTBH工法(トップドライブボーリングホール)にて計画をし、施工に着手した。



【現場での課題】

3本の杭の内、2本が南側施工ヤード内、1本が北側施工ヤード内に位置し、北側ヤードにはプラントを設置する場所がないことから、1箇所の泥水プラントからの配管で行う必要があった。

中でも北側施工ヤードへの配管ルートは、歩道橋上で人を通しながら配置する必要があること、また歩道橋上に重量物を載荷するため、配管及び泥水の重量が歩道橋の耐荷重を超えないかの検討を行う必要があった。



もう一つの課題は、柱状図に記載された支持層の岩掘削対策である。

施工前の情報で支持層は、凝灰角礫岩で「150 mm～350 mm程度の玉石・岩塊」が出ると記載があった。柱状図の記載の3倍を想定するのが基本のため、この場合、450 mm～1050 mm程度の岩塊が出ると予想された。

この大きさの岩が本当に硬岩であった場合、この工法では掘削不可能であると考えられたが、代替する工法が考えられないことと、施工が3本のため時間をかけて少しずつでも掘削が進めば施工は可能であると判断し、当初工法のまま施工をすることとした。



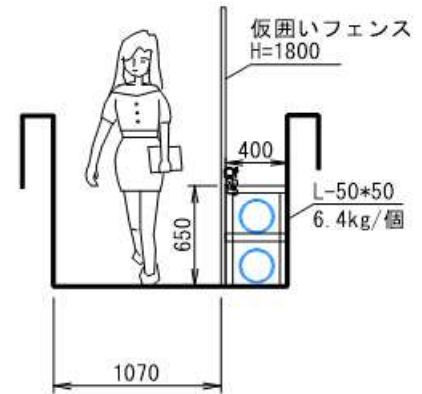
【対応策】

○配管ルートについて

歩道橋上を通す配管は、導水管($\phi 200$)が行と帰りで2条、その他キャプタイヤケーブルが必要であった。単に2条の管路を配置すると、歩行者の歩くスペースが狭くなり、最低限の確保すべき幅員である75 cmが確保できない。

そこで配管架台を別途作成し、管を縦に配置することで、歩行者通路を確保した。

また、この配管を設置したことによって歩道橋の手摺より低い位置に人が登ることができる箇所ができてしまい、小学生がこれによじ登って現道上に落下する等の危険が予想された。このため、仮囲いフェンスを配管に沿って設置し、人間が配管上に立ち入れなくする措置を講じた。



(図：歩道橋配管の計画断面図)

これらの対策を講じた配管作業を、歩行者が少ない夜間に行い、できるだけ近隣の方の往来に影響がないよう配慮した。



(歩道橋配管の施工状況)



(歩道橋配管完了)

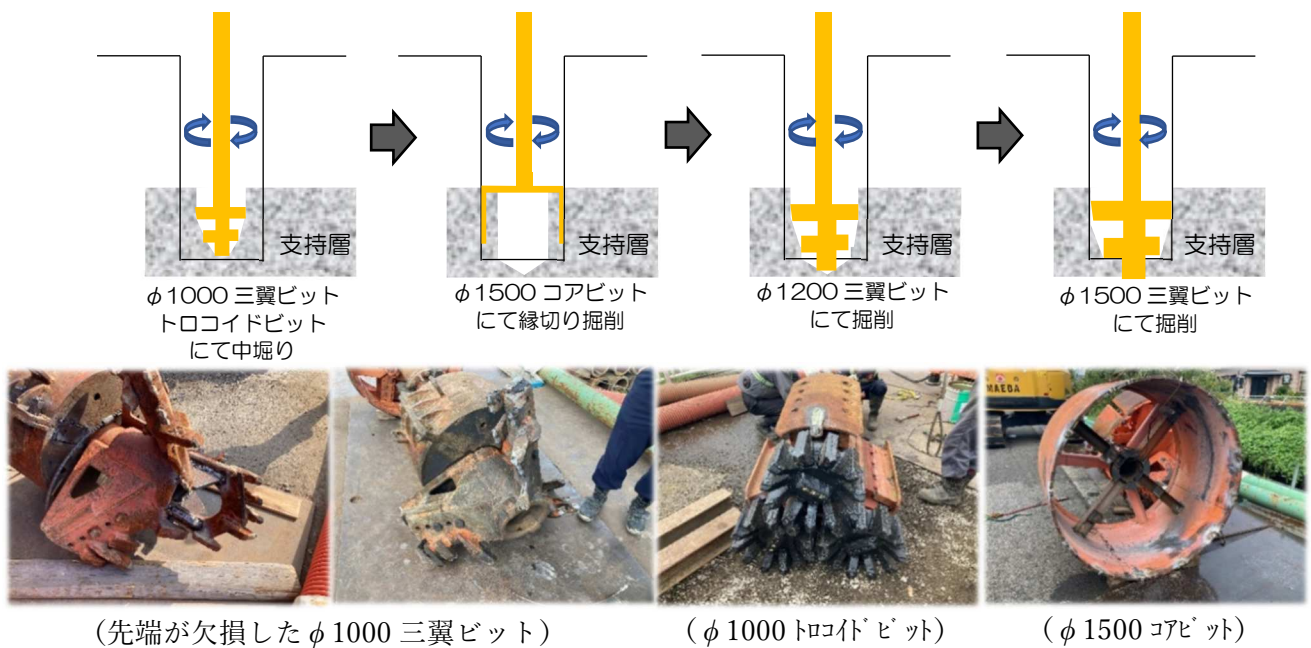
○岩掘削について

試験杭をA5杭($\phi 1000$)に設定し、掘削を開始した。支持層までは順調に掘り進み、このまま支持層が掘削できればと思っていたが、やはり事前の情報が正しかったようで、支持層の掘削スピードは激減した。1日かけてやっと15 cm程度と言った具合であった。杭の支持力としては必要以上の強度があると考えられたため、標準の設計規定である”支持層に1D以上貫入”を守ったうえで、最低限の杭長にできないか発注者に協議を行った。結果、当初の杭長より700 mm短い杭とすることができ、無駄な時間を短縮できた。

これを踏まえてA5杭よりも大口径であるP6杭の掘削はさらに困難を極めると予想されたため、以下の対策を講じた。

- ① $\phi 1000$ の径をトロコイドビットと通常ビットの併用で設計深さまで掘削
- ② $\phi 1500$ のコアビットを使用し、支持層を縁切りするイメージで掘削
- ③ $\phi 1200$ の三翼ビットにて設計高さまで掘削
- ④最後に $\phi 1500$ の三翼ビットにて設計深さまで掘削

以上の方法を用いてP6杭、P5杭の掘削を行った。



【結果】

○配管について

配管を行うにあたり、配管重量をコンサルタントに確認し、安全であると確信を得られてからの施工ではあったが、横断歩道橋が老朽化していることもあり、念には念をとという観点から、配管前と配管後の歩道橋のたわみ量を確認した。(5mm下がり)



(配管積載前後の歩道橋たわみ量確認)

夜間施工にて配管したことより、近隣の方の往来の阻害を最低限に抑えられ、一般の方がいない環境での施工は安全面でも大きな効果があった。

配管完了後から杭施工が完了するまで歩道橋上でのトラブル等も起きなかった。

○岩掘削について

無対策のまま P6 杭に挑んだ場合、 $\phi 1000$ で 1 週間かかったことを踏まえると、 $\phi 1500$ の杭では良くて 20 日程度、または全く掘り進むことができない可能性があった。しかし、①～④の作戦を用意し P6 杭、P5 杭に挑んだ結果、P6 杭で 7 日、P5 杭で 6 日の施工日数で掘り終えることができた。

P5 杭の施工では横断歩道橋上に配管をしているため、配管内で石のつまりを起こすと歩道橋上で配管をばらす必要が出てしまう。歩道橋上で配管ばらしは泥水が流出し、現道上の車に飛散してしまうため、絶対に避けたい。そこで従来のつまり防止トラップよりも目が細かく、一度に大量に配管内の石を除去できるガラ取り箱(当社通称)を用意し、歩道橋配管内に石が詰まってしまうよう慎重に施工を行った。



(ガラ取り箱外観)



(除去の様子)



(ガラ取り箱内部の網)

三翼ビット先端が欠損することは非常に稀で、この硬さになると T B H 工法は普通採用されないが、現場条件が狭小であることから、大型機械を導入しての施工は歩道橋の新設計画自体をイチから練り直さなければならず、受発注者双方とも多大な労力と時間がかかってしまう。

今回たった 3 本の杭ではあるが、当初予定通りに施工できたことは対策を講じた結果もたらされたものと自負しており、当社の施工能力に自信をつけるものとなった。

【おわりに】

この工事は歩道橋を利用する一般の歩行者を通しながらの施工で、夜間の配管作業や泥水飛散防止対策、騒音対策などを行う必要があり、特に北ヤードの杭施工には神経を削りました。

横断歩道橋の配管だけでなく、狭小地への機械投入には側道にラフターを据え付ける必要があり、そのラフターのアウトリガーを設置するための方策や、歩行者通路の迂回方法検討等、現道上での施工ならではの問題が多岐にわたりましたが、発注者の方や小学校関係者、近隣住民への回覧や説明を経て無事に施工を完了することができました。

このような現場はこれからもっと増えてくると予想されます。また現道上で機能を維持しながらの改築工事があったときには、今回の施工を参考に、安全で高品質な施工を心掛けたいと思います。