

場所打ち杭工の鉛直精度確保について

宮崎県土木施工管理技士会

日新興業株式会社

監理技術者

吉川 真人

Makoto Yosikawa

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：(仮称)岡富橋橋梁工事
- (2) 発注者：宮崎県延岡土木事務所

(3) 工事場所：宮崎県延岡市古川町

(4) 工期：平成22年10月6日～

平成23年6月30日

道路規格 第4種 第1級(設計速度V=60km/h)

橋長 190.2m

支間長 46.35m@4スパン

有効幅員 23.0m

基礎形式 場所打ち杭基礎 φ1500mm

L=46.5m N=4本 (図-1 ①～④)

L=42.5m N=6本 (図-1 ⑤～⑩)

L=37.5m N=4本 (図-1 ⑪～⑭)

この工事は、市街地を迂回するバイパス的役割を果たす都市計画道路延岡西環状線の一部で、五ヶ瀬川に架かる(仮称)岡富橋のA2橋台を高水護岸内に施工する工事である。

2. 現場における問題点

河川敷地内での施工(施工基面・砂礫層)に加え、場所打ち杭の掘削深度が深いために、掘削機(チュービングマシン・RT-200)にかなりの負荷がかかり、掘削機の水平が維持できずに、ケーシングチューブを傾斜した状態で押し込み、鉛直精度が確保できない可能性があった。

(少々の傾きは、機械本体のジャッキにて調整可能である。)

また、当現場の土質は、GL-7.0m～10.0m付

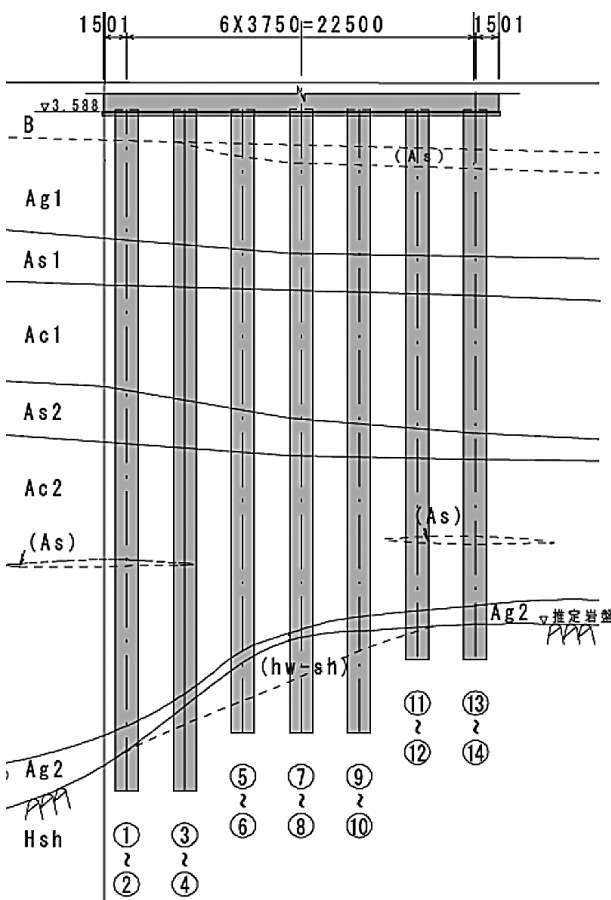


図-1

近に玉石層が確認されており、ケーシングチューブの鉛直精度に影響を及ぼす可能性もあった。

従来施工では、掘削機下部に敷鉄板を置く方法であるが、ケーシング押し込み時に掘削機械の足元が砂利層なために、一緒に陥没する可能性もあった。

施工に先立ち、荷重について検討してみた。

〈機械条件〉

掘削機 - RT-200 (サブジャック付)

重量：本体重量・・・40.20 t
 (上廻重量・・・28.40 t)
 (下廻重量・・・11.80 t)

〈接地条件〉

引抜時は、RT-200の最大引抜力が作用するものとし、反力ウエイトを40 tとする。

〈接地荷重〉

1) 掘削機下部の水平ジャッキ (4か所) に、掘削機自重及び引抜力が集中荷重として作用する。

本体下廻重量・・・11.80 t
 反力ウエイト・・・40.00 t
 最大引抜力・・・250.00 t
 計 (p) 301.8 t

水平ジャッキ1か所に作用する荷重 (P) は、

$$P = p / 4 = 301.8 / 4 = 75.5t$$

2) 鉄板及び専用架台を使用し、掘削機を置く場合、掘削機専用架台を設置することにより1)で算出した荷重 (p) が架台底面に等分に作用する。

図-2より水平ジャッキ2か所分が片側の架台に作用する。

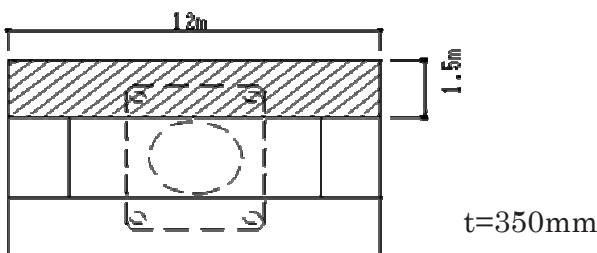


図-2 掘削機専用架台寸法

専用架台底面積 A : 18.0m²

架台重量 (片側) W : 10.3 t

$$\begin{aligned} \text{接地荷重 (w p)} &= \{(P \times 2) + W\} / A \\ &= \{(75.5 \times 2) + 10.3\} / 18.0 \\ &= 9.0 \text{ t/m}^2 \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

最大で9.0 t/m²の荷重がかかる上、掘削機械下部地盤が陥没したのでは、設置面積が広い敷鉄板でも撓んでしまい、機械の安定は図れません。

敷鉄板より一層の機械安定度を確保する必要があった。

3. 対応策と適用結果

掘削機 (RT-200) に専用の架台を設置して施工をおこなった。

ケーシングチューブを押し込み時に、ケーシング周り1 m位、砂利層の陥没がみられ、掘削機械本体のジャッキの下まで空洞が出来たが、掘削機



図-3-1 掘削機専用架台



図-3-2 掘削機セット完了

専用架台のおかげで、掘削機械への影響は、ほとんど無かった。

掘削機械本体は確かに安定をしたが、これからも玉石層など、目には見えない地下の土質と鉛直精度確保の為に、向き合っていないといけなかった。

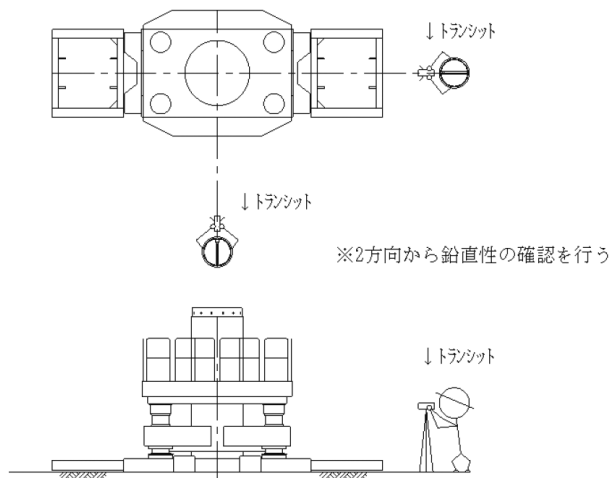
ケーシングの鉛直は、下げ振りおよびトランシットを使用して、直角2方向より鉛直確認をおこなって、微調整をおこないながら押し込み、掘削をおこなっていった。

個人的には、重力に逆らわず原始的な「下げ振り」による鉛直確認のほうが、間違いないと思っています……。

結構、地味な作業ではあったが、全工程の中で



図-4-1 下げ振りによる鉛直確認



鉛直性確認

図-4-2 鉛直確認方向

一番注意を注いだところでした。

掘削時間も、ケーシングチューブの鉛直度の微調整時間も含めて、予定時間をオーバーすることなく掘削する事が出来た。

結果として、掘削機械の安定が、鉛直精度の高い掘削につながったと考えています。



図-5 鉄筋建込完了

ケーシングの鉛直精度がよかった関係で、鉄筋籠の建込もスムーズに施工することができた。図-5の写真でわかるように、目視では鉄筋の偏芯ずれが確認できないくらい良好だった。

杭頭処理完了後、鉄筋のかぶりを測定したが、すべて許容範囲以内の精度で管理することができた。

鉄筋の挿入作業がスムーズに進んだことは、不可視部の出来栄も問題ないと確信しています。

当作業所の作業所目標として、場所打ち杭偏芯量を「80mm以内」とし、チャレンジ目標を「50



図-6 場所打ち杭完了

mm 以内」に設定していましたが、鉛直精度が良かった結果、偏芯量が $D = 7\text{ mm} \sim 38\text{ mm}$ の間で施工することができ、発注者からも評価して頂いた。

また、施工基面が杭芯に近い高さ ($H = 3.0\text{ m}$) で施工だったのも良い結果を残せた要因であった。

4. おわりに

一般的な現場で、土止め鋼矢板を先に施工するのであれば、「掘削機専用架台を利用するには、鋼矢板から杭芯までのスペースを、どの程度確保しないとイケないのか？」など、事前の検討が必要である。一般的な施工であれば、多少ウエイトの位置を移動するなど、多少の配置位置の融通は利くが、掘削機械専用架台はそれが全く出来ません。

その上、今回の現場は、隣接国道の迂回路の関係で、鋼矢板施工位置が限定されていたので、事前検討の結果、掘削機械架台のセット方向を変える事で、現場対応しました。これに伴い、生コン車の搬入ルートを確認するために前面の盛土を余分に作成する必要があったが、施工に影響する事はありませんでした。

掘削機専用架台の高さ分 (35cm)、掘削機本体が高くなるために、生コン車スロープ台も勾配調整、もしくは生コン車のシュートの高さを考慮したケーシングの組み合わせが必要になってきます。



図-7 本体とスロープとの段差

また、機械の杭芯セットをおこなうのに、掘削機専用架台の杭芯セットをおこない、それから掘削機の杭芯セットを行うので、杭芯セットを2回行うようになります。その時間のロスは出てきません。

結果として、ケーシングチューブの鉛直精度の良否が、鉄筋籠かぶり厚、偏芯量にも多大な影響を及ぼし、施工時間 (鉄筋組立) にもかなりの影響を及ぼすことを再認識しました。

今後の施工についても、鉛直度確認には、妥協を許さない「頑固おやじ」に徹して施工していきたいと思います。

〈追記〉

掘削深度が深い場所打ち杭施工においては、ケーシングチューブを地中に、長時間動かさない状態で放置すると、引き抜き出来なくなる可能性があります。このため、当現場においては、場所打ち杭1本当たりの施工日数を2.5日と設定し、1週間 (5日間) で2本の施工と設定しました。また、ケーシングチューブのジョイント部のねじ締めを、インパクト (機械) とトレンチ (手締め) による、2回締めを実施しました。

結果、休日前日にはケーシングチューブを引き抜く事になり、引き抜けなくなる問題は起こる事無く施工する事が出来ました。

これにより土曜日を予備日としていたので、基本的には週休2日を確保する事も出来ました。

また、河川敷地内の施工であり、水に対する備えを万全にするために、作業終了時には必ず水張りをおこないました。結果、ボイリング現象もなく施工する事が出来ました。