

(III-17) ケーシングによる場所打ち杭孔壁防護工法について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 稲富 徹
JR 東日本 東京工事事務所 正会員 藤沢 一

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 渡辺 敏雄
清水建設株式会社 正会員 吉武 邦夫

1. はじめに

軌道近接箇所において場所打ち杭を施工する際、軟弱地盤の場合は孔壁防護のため、また緩い盛土地盤の場合は孔内泥水の逸水防止のために薬液注入を行うことが多い。しかし薬液注入は、注入圧力により周辺地盤を隆起等変状させ、mm単位で変状管理している軌道には大きな問題となる。今回、先端に掘削刃を設けた鋼管ケーシングを小型RCD掘削機によって圧入することで、孔壁防護並びに孔内泥水の逸水防止対策を行いながら施工したので以下に報告する。

2. 地盤概要

今回2つの工法を施工したため、それぞれの土質柱状図を図1に示す(2現場は100m程離れている)。砂質土盛土約4mの下にN値10程度、厚さ1~3mの埋土、その下にN値10~20、厚さ1~2m程度の細砂層、それ以下はN値0の軟弱なシルト層が堆積している。

3. 工法概要

工法は以下に示す2通りがある。工法①は、杭削孔前に鋼管ケーシングを先行圧入する工法である。先端に特殊チップを付けた鋼管ケーシングを小型RCD掘削機で回転圧入し、コンクリート打設後、鋼管ケーシングを引き抜く。この工法はN値3程度なら鋼管ケー

シング径900mmが限界である。また、実績としてN値20~30の地盤で径650mm、深さ20mがある。この工法は、鋼管ケーシング径が1,000mm以下で、鋼管ケーシングの圧入回転トルクが小さい場合に適用できる工法である。工法②は、鋼管ケーシング径が1,000mm以上で、杭削孔前に先行圧入する際に回転トルクが不足する場合に適用する工法である。最初は、小型RCD掘削機を用いて泥水を正循環方式で送り泥水比重を高めて孔壁を防護しながら削孔する。次に削孔径より若干大きい径の鋼管ケーシングを建込んだ後、逆循環方式で更に掘削し、泥水比重を低くする。鋼管ケーシングは埋め殺す。

4. 施工順序

4. 1 工法①[ケーシングを引き抜く工法]

(STEP1)口元深礎掘削(人力掘削、障害物等撤去)。
(STEP2)小型RCD掘削機を据え付け、フランジを特殊加工した治具により先端に特殊チップを付けた鋼管ケーシングと接続し、回転しながら削孔建て込む。
(STEP3)所定の深さまで鋼管ケーシング削孔建て込み、最後に小型RCD掘削機でケーシングを油圧により先端地盤に200mm押し込む。(STEP4)小型RCD掘削機にロッド・掘削ビットを接続し、杭先端部まで削孔する。(STEP5)コンクリート打設完了後、小型RCD掘削機で鋼管ケーシングを引き抜く。

4. 2 工法②[ケーシングを埋め殺す工法]

(STEP1)口元深礎掘削(人力掘削、障害物撤去)。
(STEP2)小型RCD掘削機を据え付け、崩壊防止のため、正循環方式で削孔する(泥水比重 ≈ 1.4)。薬液注入の予定深さまで削孔する。(STEP3)工法①と同じ。
(STEP4)鋼管ケーシングを建て込み後、小型RCD掘削機にロッド・掘削ビットを接続し、逆循環方式に切り替えて、泥水濃度を低下させながら掘削する。(STEP5)コンクリートを打設し、鋼管ケーシングを埋め殺す。

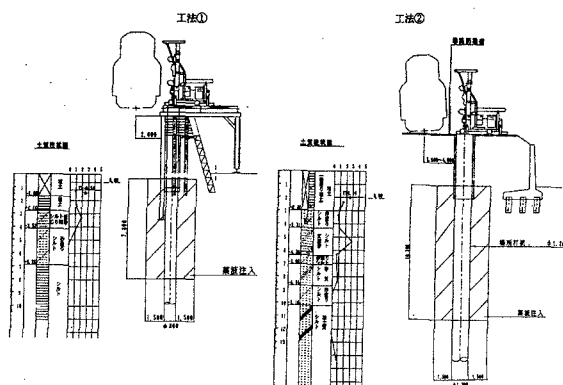


図1 薬液計画面

キーワード：場所打ち杭、孔壁防護、ケーシング

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR新宿ビル (Tel:03-3379-4353, Fax:03-3372-7980)

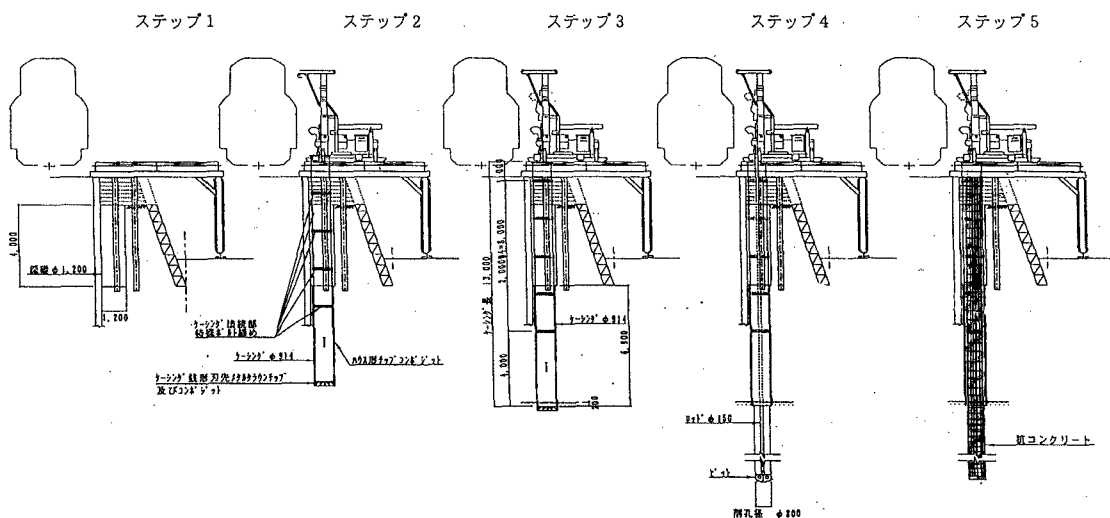


図2 工法①ケーシングを引き抜く工法

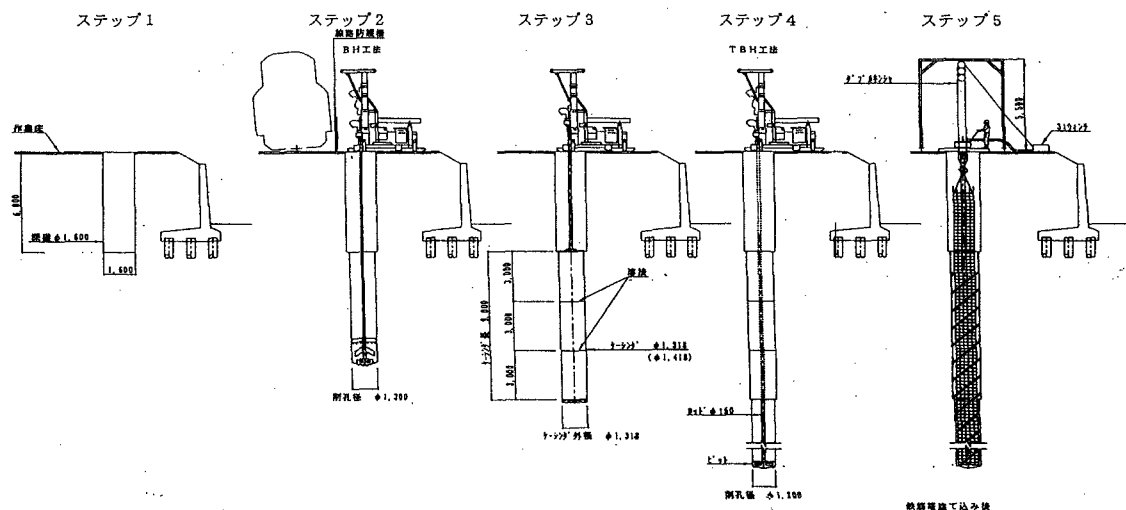


図3 工法②ケーシングを埋殺す工法

5. 薬液注入する場合との比較

まず第一に挙げられるのが、薬液注入による軌道変状の危険を回避できたことによる安全面の向上である。コスト面では、薬液注入する場合に比べて、3～4割経済的である。工期では薬液注入が無くなるために、今回施工箇所において薬液注入案では杭1本あたり約2週間かかるところを約10日短縮できた。構造物の品質面からは、薬液注入のように不完全な品質ではなく、鋼管という信頼性の高い構造体により孔壁防護ができた。環境面では、小型RCD掘削機自身による回転削孔なので、周辺環境に対して振動騒音が少なく施工できる。

6. 施工上の問題点

圧入の施工性は地盤の粘着力の影響が大きく、砂地

盤ではN値30程度まで圧入可能であるが、粘性土では軟弱地盤であっても周辺摩擦が 3 t/m^2 を超えると圧入が困難になる。引き抜きに関しても、線路近接工事になると大型クレーンを搬入することが困難であるため、工法①では対策として薬注用ロッドでケーシング外周に沿ってボーリングを行い周面摩擦を切ったが、周辺摩擦対策が重要であることがわかった。

7. まとめ

今回施工したケーシングによる孔壁防護工法は、確実な孔壁防護の他にも、杭孔からの逸水防止に効果があることや生コン打設量が所定のボリュームに収まりやすいなどの二次的効果も確認できた。今後は更に施工性を向上させ、広く水平展開していきたい。