

Ⅲ-A435 狭隘箇所での既存杭の撤去工法について

帝都高速度交通営団 正会員 武藤忠宏
同上 正会員 野焼計史
同上 正会員 岡田龍二

1. はじめに

本稿は営団地下鉄11号線の延伸工事である水天宮前駅～押上駅(仮称)間の建設工事のうち、住吉駅～錦糸町駅(仮称)間をシールド工法でトンネルを築造するのに先立ち、支障する道路橋の橋脚を受け替え、橋脚基礎杭を撤去する工事の実施報告を述べるものである(図-1)。

2. 施工条件

工事箇所の施工条件は、作業空間が内空高6mと非常に狭隘であり、地質はGL-30m付近までは沖積層の有楽町層でN値0~3と非常に軟弱であり、また地下水位も高い。また道路橋の直下等、重要構造物に接しての工事であり、きわめて厳しい条件下である(図-2)。

3. 施工方法の決定

本来空頭制限のある狭隘な箇所での場所打ち杭の撤去工法は、大型の掘削機械を必要としない深礎工法が主流であった。しかし深礎工法は人力による掘削のため危険性が伴い地下水への対応等、安全性、工期の点で問題があった。よって本工事は既存の技術に工夫を加えた小型の全回転式杭抜き機によるケーシングパイプ被せ掘り、センターホールジャッキによる引抜き工法を採用した。本施工法は、地質、施工環境、施工条件等を種々検討した結果、決定した施工法であり、安全性、経済性に優れた工法である。

4. 施工概要

道路橋橋脚の受け替えの施工順序は、シールドトンネルに支障しない位置に新設杭(鋼管杭)を打設して、下受け床版鉄筋コンクリートと一体化させ荷重を受け替えた後、既設杭の撤去を行う。既設杭撤去工は下受け床版鉄筋コンクリート下の作業空間で行った。

・既設杭撤去工

支障する既設杭は4本で、場所打ち鉄筋コンクリート杭(パース工法)であり、杭径は $\phi 1016\text{mm}$ 、杭長は29mである。施工順序を以下に述べることにする。

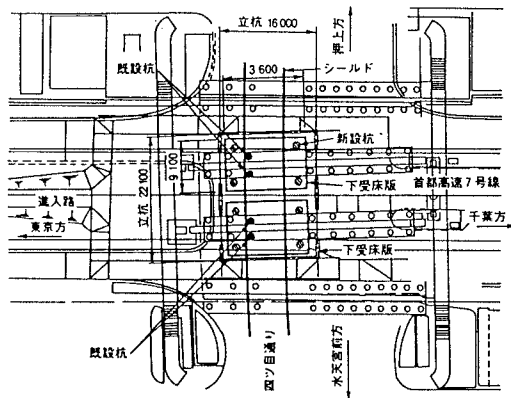


図-1 平面図

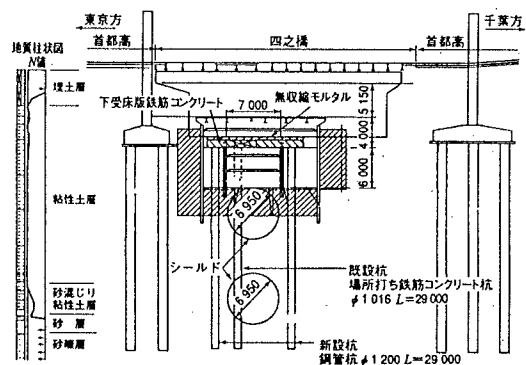


図-2 断面図

キーワード：狭隘箇所、杭撤去工

〒130-0002 東京都墨田区業平4-9-7 Tel.03-3829-6881

①ドレーン孔設置

ドレーン孔は杭外周4ヶ所を削孔した(図-3)。これは、既設杭の垂直性及び被圧地下水の確認とケーシングパイプ削孔時の泥水供給とスライム排出を容易にするために行った。

②アンカー工

アンカー工はボーリング機により杭中心を削孔(削孔径 ϕ 135mm)し、PC鋼棒(ゲビンデスターブ、 ϕ 35mm、 $l=19.5$ m)を挿入した。削孔穴はPC鋼棒と既設杭の付着力を得るため、セメントミルクを注入した(図-3)。

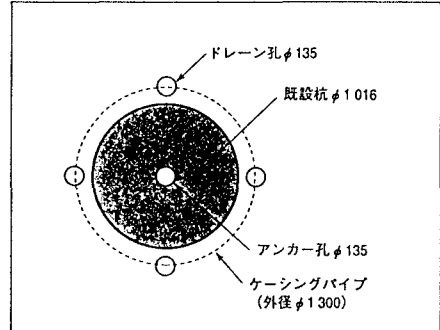


図-3 ドレーン孔・アンカー工

③杭抜き機据付け

杭抜き機はガイドレール上を滑らせ、杭中心とケーシングパイプ中心が一致するように据え付け、回転力により動かないよう固定した。

④ケーシングパイプ削孔

ケーシングパイプは外径 ϕ 1300mm、内径 ϕ 1200mm、 $l=1\sim2$ mを採用し、ロックピンで継ぎ足しながら、既設杭との縁切りを行い、既設杭の先端まで削孔を行った。

⑤既設杭引抜き

杭抜き機上部に鋼製の枠組み支柱を組立て、ゲビンデスターブをカプラージョイントにより接続し、センターホールジャッキ(60t)で引抜きを行った。杭体は横持ち、移動等の作業性を考慮し、ワイヤーソーにて1片を4.5t、長さ2.0mに切断した。また、切断中杭体が落下しないよう、コアドリリングにて杭体横に穴を明け、鋼棒を通し杭抜き機に預ける方法を用いた(図-4)。

⑥ケーシングパイプ引抜き

ケーシングパイプ引抜きは、鋼製の枠組み支柱から落下防止のワイヤーを取り、盛り替えながら、杭抜き機で引抜きを行った(図-4)。

本工事の所要日数は、泥水・モルタルプラント設置とゲビンデスターブ挿入に3週間、既設杭撤去に8週間(2週間/1本)、設備の撤去に1週間、合計12週間(3ヶ月)を要した。

5. おわりに

今回の杭撤去工事は作業が非常に狭隘な場所であるにもかかわらず、従来の深礎工法に比べ、工期も大幅に短縮することができ、安全性が向上し、泥水による掘削のため地下水への対応も克服することが出来た。よって本工事は今後このような工事条件下での基礎杭撤去工事の大いなる参考事例になると思われる。

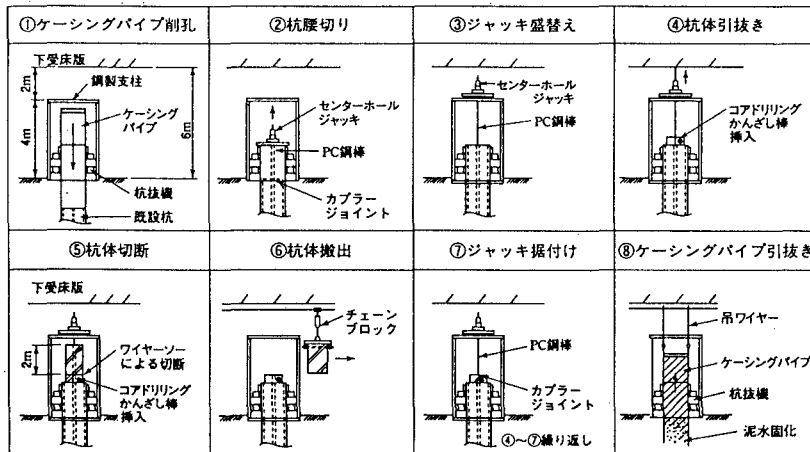


図-4 杭抜き施工順序