

(VI-8) リバース工法を利用した通し鋼管柱の施工について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 金田 淳

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 早川 和利

1. はじめに

既設鉄道高架橋直下にRC地下ラーメン構造の鉄道地下駅(4層2径間)の建設を行っている。その際、既設高架橋基礎が地下駅に支障するため、新たに高架橋を施工し既設高架橋を受けかえた後に基礎部を撤去し地下駅を施工する計画となっている。新たに施工する高架橋の基礎杭の一部は将来的に地下駅の中柱(通し鋼管柱)となる。このような鋼管柱を施工する場合、泥水により孔壁を保護し、鋼管を建て込む方法(ウェットな状態での施工)と泥水によらない孔壁保護を行って建て込む方法(ドライな状態での施工)がある。今回の施工した箇所は既設高架橋による空頭制限があり鋼管柱の継ぎ手箇所が多い。鋼管の厚さは21mm～49mmと厚く、溶接に長時間を要する(柱1本あたり10～20日)。また、鋼管柱は既設高架橋の基礎にごく近接した箇所に施工される。以上の条件において、ウェットな状態で施工すると、泥水劣化による孔壁の崩壊によって既設構造への影響が予想されるためドライな状態での施工することが求められた。従来、このような場合深礎工法による施工が一般的であるが、今回リバース工法による掘削と薄巻鋼管による孔壁の保護を組み合わせた工法を採用した。本稿ではその施工方法を報告する。

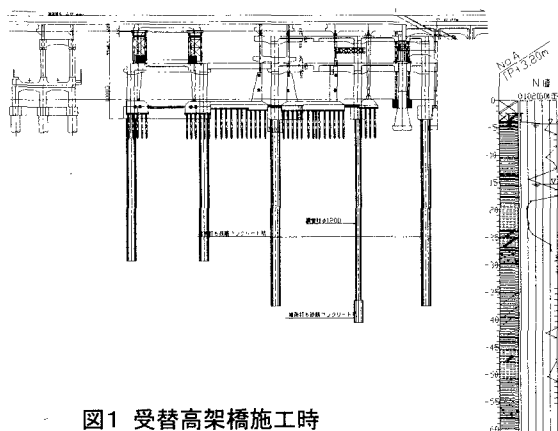


図1 受替高架橋施工時

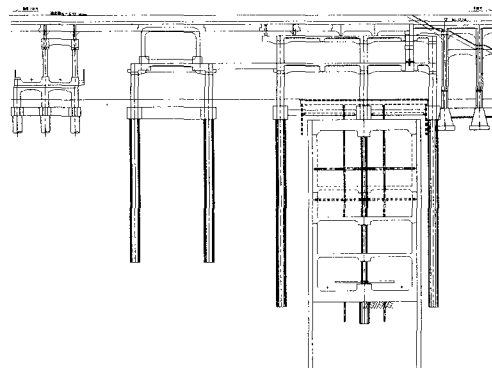


図2 地下駅施工時

2. 施工概要

通し鋼管柱は直径1.2m(仕口部1.5m)、長さ約40mである。鋼管柱施工完了から地下駅躯体構築完了までは高架橋の基礎構造として働く(図1参照)。また、地下駅完成時には地下駅躯体の中柱となる(図2参照)。施工方法は以下のとおりである。

(施工方法概略)

- ① 掘削・スライム処理・薄巻鋼管の建込み…掘削・スライム処理は、従来工法のリバース工法と同じである。薄巻鋼管は孔壁の保護・止水を目的とした部材である。運搬時・施工時の変形を防ぐために内部にはアングルによる補強材を取り付けてある。止水性能を確保するため、接合は現場溶接とした。鋼管柱本体により薄い部材(板厚9mm、内径1800)であるので短時間で溶接可能である。(柱1本あたり約25時間)
- ② 底盤コンクリート打設…リバース工法と同様にトレー管を使用して打設する。ここで打設したコンクリートは通し鋼管柱下部のRC場所打ち杭となり、薄巻鋼管の下部3.3mは場所打ち杭の内部に巻き込まれる。またこのコンクリートは薄巻鋼管の内部と外部を遮水する役割も持つ。

キーワード: 通し鋼管柱、深礎、リバース

連絡先: JR 東日本 東京工事事務所 東京工事区 〒100-0005 千代田区丸の内1-7-11 03-3214-4671

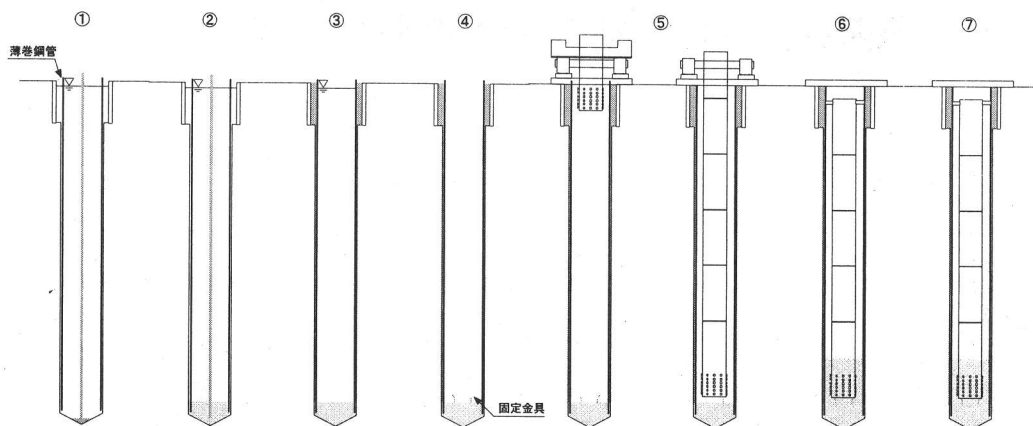


図3 施工順序

- ③ 泥水モルタル注入…孔壁と薄巻鋼管の間に、トレミー管により泥水モルタルを注入する。これにより泥水により保護されていた削孔面が薄巻鋼管によって保護されることになる。
- ④ 水替・補強材撤去・底盤清掃・底盤成形・固定金具設置…水中ポンプにより薄巻鋼管内の水を抜き取る。薄巻鋼管内部は底盤コンクリートと薄巻鋼管によって止水が確保されているため、地下水位に関わらずドライな状態とすることができる。その後、構内に作業員が入り、薄巻鋼管形状保持のための補強材の撤去、底盤の清掃・成形を行う。その後、測量を行い、鋼管柱固定金具を取り付ける。
- ⑤ 鋼管柱建込み…薄巻鋼管と同様に現場溶接を行いながら建て込みを行う。
- ⑥ 1次コンクリート打設…下部の場所打ち杭と鋼管柱を一体化させるため、鋼管柱底部より2mにわたりコンクリートを打設する。
- ⑦ 2次コンクリート打設…鋼管柱内部に中埋めコンクリートを打設する。薄巻鋼管と鋼管柱の間は、地下駅掘削の際すぐに取り除けるよう砂で埋めておく。
- ⑧ 地下駅掘削・薄巻鋼管撤去…上部高架橋の受替終了後、地下駅掘削を行う。薄巻鋼管は溶断し、鋼管柱周囲の砂を除去する。

3. 本工法の特徴

従来、ドライな状態で鋼管柱を施工する場合の工法としては深礎工法が一般的であった。そこで、深礎工法と比較して有利な点を述べる。

・機械化掘削であるため施工速度が速い…表1は本施工法による掘削から補強材撤去までの施工時間を表したものである。一方、深礎工法による掘削時間を推定すると656時間(施工速度を0.5m/8hとして推定)となり施工速度は大幅に向上しているといえる。

・事前の止水対策工が不要である…図1の地質柱状図を見ると地下水位はGL-4m付近となっている。そのため、深礎工法で掘削する場合には事前の止水対策工が必要となる。本工法の場合、事前の止水対策工を行うことなくドライな立坑を構築することが可能であるため、大幅な工期短縮となる。

4. まとめ

本工法を採用した通し鋼管柱の施工は予定していた4本全てが完了し、一定の成果を得る事ができた。本工法はリバース工法による掘削が可能な施工空間を持ち、一定以上の掘削長をもつ場合に深礎工法の代替として適用可能である。特に地下水位の高い箇所においては工期短縮の面で有利となる工法である。

表1 本工法による掘削時間

	単位:時間
機械類設置	5.5
ケーシングパイプ建込み・掘削	5
機械類移動	5
リバース掘削	27.5
機械類移動	4
薄巻鋼管建込み	25
機械類移動	3
トレミー管建込み	2
スライム処理	1.5
底盤コンクリート打設	1
トレミー管建込み	1.5
富配合モルタル打設	1
泥水モルタル打設	2
機械移動	2.5
水替	4
機械セット	1
内部補強材撤去	16
合計	107.5

備考:掘削長41m