

水平方向に施工された推進管内の空隙充填および充填装置撤去の同時施工について

|         |     |     |    |
|---------|-----|-----|----|
| 大成建設(株) | 正会員 | ○増野 | 久人 |
| 大成建設(株) | 正会員 | 立花  | 信行 |
| 大成建設(株) |     | 柴野  | 忠夫 |
| 大成建設(株) | 正会員 | 小川  | 慶樹 |

## 1. 工事概要

鉄道や道路等のように長大線状地下構造物が開削工法で建設されると、土留壁あるいは完成した躯体構造物が地下水流に広範囲に影響を与える。そこで、遮断された帯水層の上流側で地下水を集水し、構造物部分をパイプにて通過させ(通水)、構造物下流側の地盤中に地下水を還元(涵養)する地下水流動保全工事が施工される場合がある。

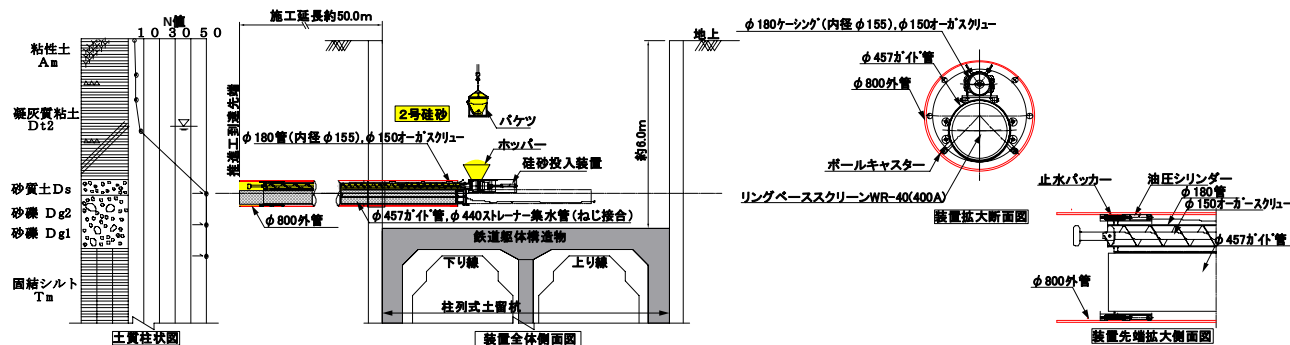
東急目黒線西小山駅付近の地下化工事においては、土留壁施工時より仮設リチャージウェルにて上流側と下流側の地下水位の安定を保っていた。鉄道躯体構造物完成後、恒久対策工事として、集水井戸3本と涵養井戸4本を最大径φ800 推進工事（パイプリターン工法）により水平方向（正確には水平方向から8.5° 下方傾斜）に施工した。設計延長を掘進後、掘進機を引抜撤去し、井戸坑内にストレーナー集水管を設置、集水性、涵養性を確保すべく地中の推進用鋼管および充填装置を引抜撤去し、ストレーナー集水管外周部を透水性のある砂にて充填した。

## 2. 問題点

地下の空隙を上部より埋戻しできない場合、側部よりエアームタル、流動化処理土等を圧送させるか、薬液注入工により空隙を充填させるなどが考えられる。しかし、今回のように、使用目的が井戸の場合、材料には、所定の透水性が要求され、かつストレーナー集水管に対し目詰まりを起こさない程度の粒径を持たせる物（2号硅砂）を採用する必要があった。当現場では、硅砂を水平方向に送りつつ、同時に地中の推進管および充填装置を撤去し、確実に管内を充填させる必要があった。充填が不確実な場合、坑内崩壊による地盤沈下が想定される状況であった。

### 3. 解決方法

珪砂と水を混ぜ、あるいは珪砂に粘性をもたせ圧送することも考えられたが、被圧地下水中に密実に充填できるか疑問があった。そこで混和材等を使用せず、珪砂自体を坑内に確実に充填させるために、φ150 オーガーを反転させることにより坑口部より珪砂を送る方法を考案した（図-1 参照）。これは、オーガーを順次つなぎ足しながら坑内に挿入し、反転するオーガーにより順次珪砂を送りこみ、推進管内先端より充填していく方法である。実延長約 50.0m に対し、約 20.0m の装置を組み立て、図-2 に示した地上における事前実験により、珪砂充填状況を確認した。密実性が得られた時のデータ値を実施工にて採用し、珪砂を送るスピードは、0.01m<sup>3</sup>/分とした。基本的に珪砂充填確認は、送った珪砂の量と推進坑内容積との比較による量管理にて行った。さらに、実験により、珪砂が十分充填された場合、オーガーに負荷がかかり、通常 10A 程度であるオーガーモーター負荷電流値が 50A 程度まで上昇することを確認したため、この値を実施工時の管理値として採用した。



キーワード 水平方向，推進管内充填，充填装置撤去，ユニット化，パッカー

連絡先 〒152-0011 東京都目黒区原町 1-10-14SPR 雨宮ビル 2 階 大成建設(株) T E L 03-3760-5921

地中から完全に撤去しなくてはならない推進装置としては、 $\phi 800$  推進鋼管以外に、写真-1 に示すように、前述した  $\phi 150$  オーガーをセットし硅砂を送りこむ  $\phi 180$  管、さらに坑内に設置されるストレーナー管 ( $\phi 440$ ) を送りこむ  $\phi 457$  ガイド管がある。実施工においては、これらを全てユニット化させ、全て同時に引き抜く方法を採用した。準備作業として管類の加工を行なった。加工順として、まず  $\phi 180$  管と  $\phi 457$  管とをユニット化させる。次にそれらユニット化させた管類の先端にパッカーを取り付ける。実施工時には、このパッカーを外管に加圧し、外管を坑口部よりバンドジャッキにて引き抜くことにより、 $\phi 180$  管と  $\phi 457$  管も同時に撤去できる構造とした。ただし、残置させる必要のあるストレーナー管は、坑口部にて端部を突っ張っておき、引き抜かれる外管他との動きに追随しないように工夫した。

上記の作業を図-3 ステップ図に示す。Step1 にて坑内先端部までパッカーおよび  $\phi 180$ 、 $\phi 457$  管を挿入する。Step2 では、上記の硅砂送り用  $\phi 150$  オーガーおよび坑口部に硅砂送り装置を設置、そして  $\phi 440$  ストレーナー管も挿入セットする。この時点でストレーナー管端部は突っ張っておく。Step3 では、パッカーを加圧し管類を一体化、硅砂を送り込みながら、バンドジャッキにて外管他を引き抜く。坑口部より突出した管類を撤去し、装備を再セットした後、Step1～3 を繰り返すことにより、坑内の硅砂置換を進めていく。作業中は、周辺地盤高および地下水位を計測管理し、異常の有無を確認した。

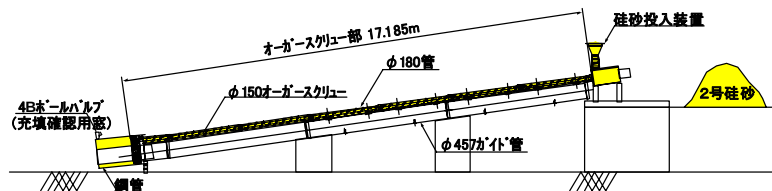


図-2 事前実験装置

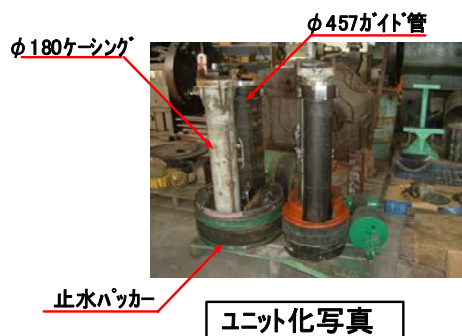
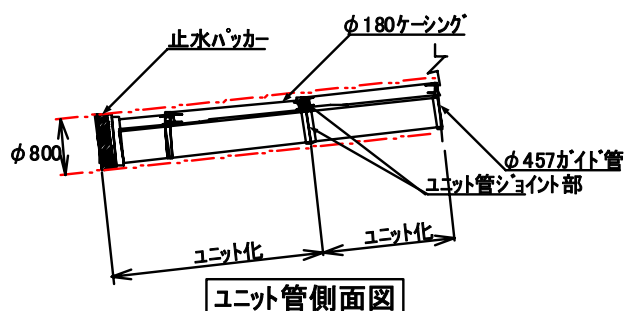


写真-1 ユニット管

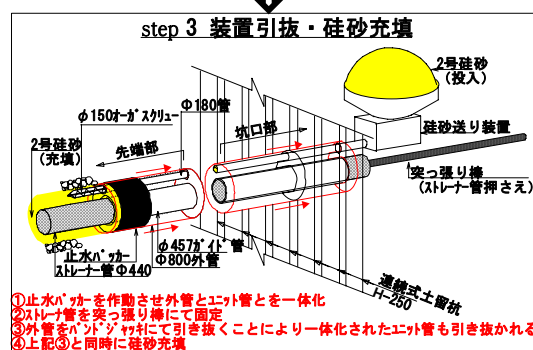
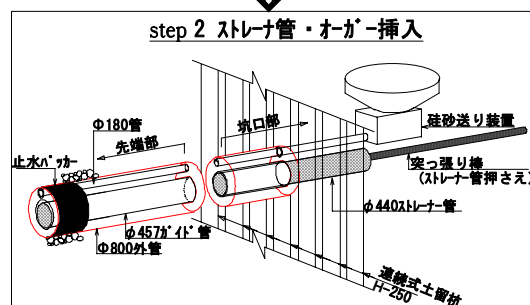
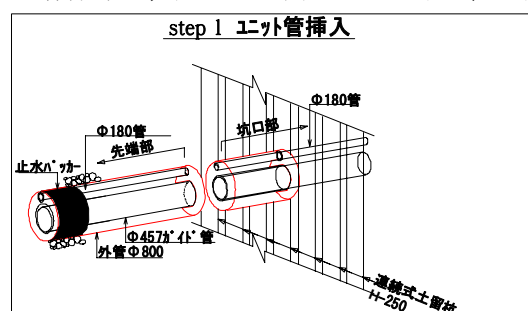


図-3 ステップ図

#### 4. まとめ

2007年3月20日着工し、10月25日に推進工事を完了した。その後、集水側と涵養側とを連結管にて接続し、地下水恒久対策として、12月末に完了した。2008年4月現在も引き続き、周辺地下水位および地盤変状測量を続けているが、上流側、下流側で地下水位の変化も見られず、地盤沈下等も生じていない。今後、渇水期を含め、2008年度末迄データ採取することとなっており、引き続きの計測管理を実施する。今回の施工記録が、施工資料提供のみならず、地下水流動保全工法の確立への布石となれば幸いである。