

シールド発進坑口の本体兼用に関する計画と設計および施工

山本 達也* 橋本 守**
 Tatsuya Yamamoto Mamoru Hashimoto
 野村 克彦** 村上 初央*
 Katsuhiko Nomura Hajime Murakami

1. はじめに

シールド発進坑口コンクリートは仮設構造物であり、通常はシールド掘進が完了したのちに坑口コンクリートとそれに付属する坑口止水パッキンを解体撤去し、立坑内本設構造物を構築するという設計となっていることが多い。しかし、坑口止水パッキンは地山側から水圧が作用しており、解体時に出水のリスクがある。また、一旦構築したコンクリート構造物を撤去し同様のコンクリート構造物を構築するという事は、経済的・工程的・環境的にも不合理である。これらの点より、坑口コンクリートは本設構造物を兼用する構造へと原設計を変更する場合がある。

礮子シールド工事においても、発進立坑は円形 ECW で施工し、シールド坑口部に坑口コンクリート（無筋）および坑口止水パッキンを一旦撤去したあと、本体の円形人孔の側壁を構築する計画であった。しかし、工事位置が海に近いこと、坑口が約 GL-30 m と深いことから、坑口を撤去した場合、出水するリスクが大きかった。本稿では、坑口コンクリートと本体壁を兼用する計画とした際に留意した設計および施工の方法とその結果について報告する。

2. 工事概要

本工事は、昭和 30 年代に整備された既設汚水幹線の老朽化・地震対策として、代替の幹線となる新礮子幹線を泥水式シールド工法により築造するものである。現場位置図・土質縦断面図および工事概要を以下に示す。

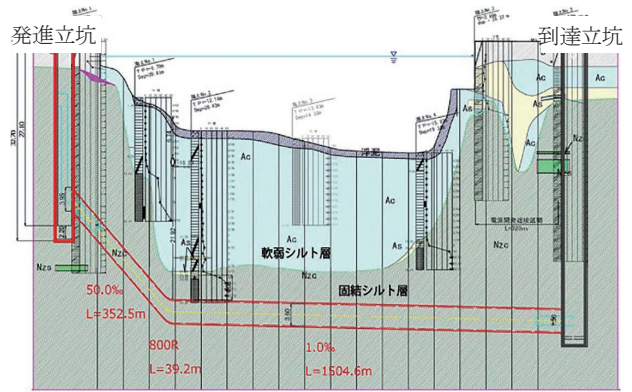
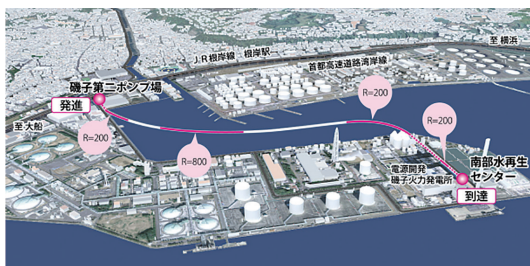


図-1 現場位置図・土質縦断面図

表-1 工事概要

工事名称	南部処理区新礮子幹線下水道整備工事
発注者	横浜市環境創造局
施工者	西松・福田・森本建設共同企業体
工事場所	横浜市礮子区礮子1丁目4番から新礮子町39番
工期	平成25年9月30日～平成29年3月15日
工事内容	シールド工（泥水式シールド工法） ・掘削延長：L=1,896 m ・セグメント：RCセグメント （肉径φ 3,600 mm，外径φ 3,950 mm， 厚さ 175 mm，幅 1,200 mm） 発進立坑築造工（深さ 29.1 m）1 箇所 坑内配管工（送泥管等）1 式

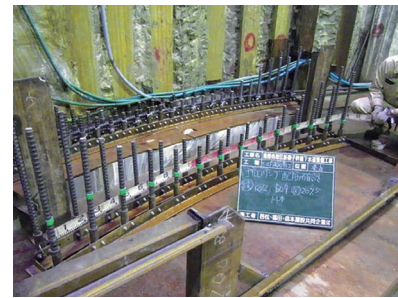
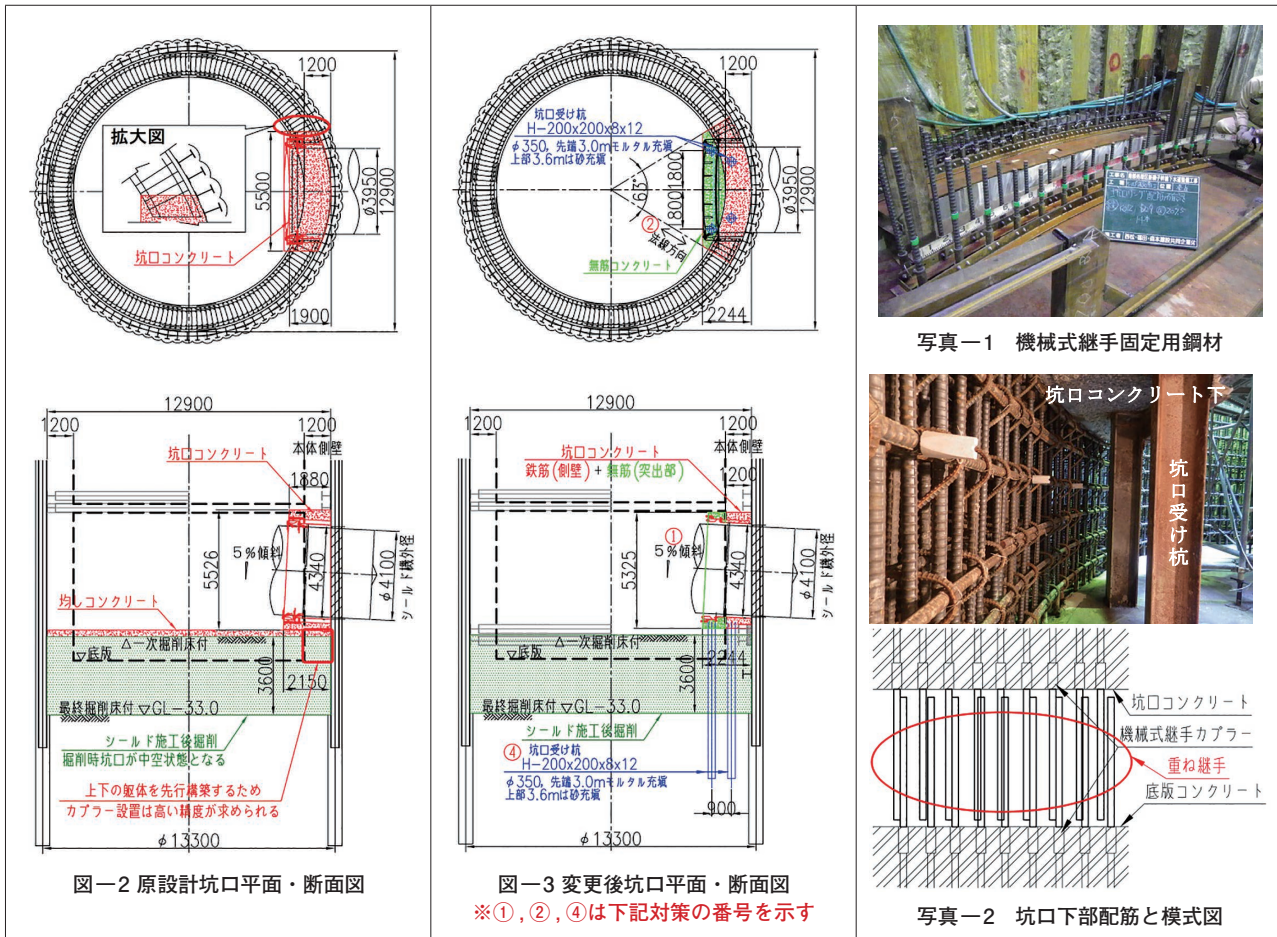
3. 発進坑口を本体兼用するにあたっての課題

発進坑口コンクリートと本体壁を兼用するにあたり、次に上げる課題が生じた。

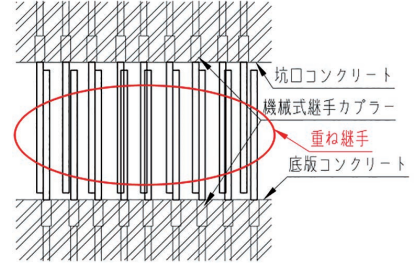
- ① シールドトンネルの縦断線形が 5% の下り勾配となっているため、坑口コンクリートも 5% の傾斜を設ける必要があり、垂直な本体壁との形状が合わない。
- ② 本体壁を兼用した坑口コンクリートとその他の本体壁の打継部は機械式継手の採用としたが、円周形の本体壁に対して坑口コンクリートはシールド進行方向に対して平行直角な矩形であり、鉄筋継ぎ箇所は多く、かつ打継面に対して直角ではない（図-2 拡大図）。
- ③ 本体構造物の構築が【坑口コンクリート】→【底版コンクリート】→【坑口と底版の間の側壁コンクリート】という打設順序になるため、側壁の鉛直方向の鉄筋継ぎは固定された上下両端の機械式継手のカプラーに鉄筋をつなぐ必要があり、機械式継手のカプラー設置は非常に厳しい精度が求められる（図-2）。
- ④ 発進立坑の最終掘削盤は坑口コンクリートより約 4 m 深く、床付け掘削時に坑口コンクリートが中空状態になるため、その荷重を別途支持する必要がある（図-2）。

* 土木設計部設計二課

** 関東土木（支）礮子シールド（出）



写真一 機械式継手固定用鋼材



写真二 坑口下部配筋と模式図

4. 課題に対する対策

それぞれの課題に対する対策を以下に示す。

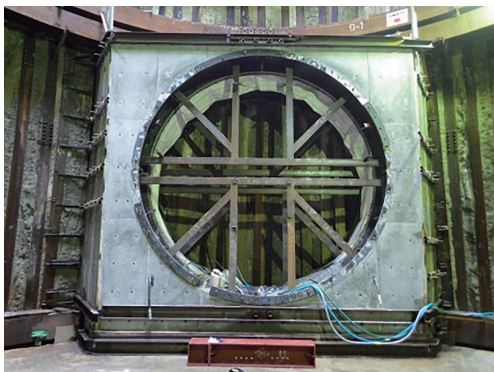
- ① 本体壁兼用部はRC，本体壁より突出する部分は無筋コンクリートとして5%の傾斜を設けて打設した（図一三）。
- ② 本体壁兼用坑口コンクリートとその他本体壁との打継面は鉄筋に対して直行する面（円周法線方向）とした（図一三）。
- ③ 機械式継手のカプラーは強固に固定するために段取り鋼材に設置した（写真一1）。カプラーに取付く鉄筋は重ね継手とすることで，上下鉄筋を確実に連結した（写真一2）。コンクリートの充填性に

配慮し流動化コンクリートを使用した。

- ④ 坑口コンクリートの支持としてH形（H-200×200×8×12）を杭基礎として設置した（写真一2）。坑口コンクリート打設完了時と本体壁コンクリート打設完了時を写真一3，4に示す。

5. おわりに

シールドトンネルはますます大深度化・高水圧化しており，発進坑口における確実な止水性の重要性は増している。今後，本体壁兼用の坑口コンクリートの設計および施工計画において，今回の報告が一助となれば幸いである。



写真一三 発進坑口完了時全景



写真一四 本体壁完了時全景