

## 高水圧下における非開削空間での妻壁の施工

戸田建設 正会員 ○香川 弘樹、正会員 加藤 北人  
 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 小泉 大哉、下津 達也

## 1. はじめに

相鉄・東急直通線は、相鉄・JR 直通線羽沢横浜国大駅から、新綱島駅(仮称)を經由し、東急東横線・目黒線日吉駅までの区間に延長約 10km の連絡線を整備するものである。新綱島駅(仮称)は、深さ約 35m、幅員約 14~25m の島式ホームを有する地下 4 層を基本とした地下駅である。当該駅の終始端部はシールドトンネルの発進立坑として利用する計画であり、地上部にビル等が密集し制限があることから、日吉側 34.5m は非開削工法を選定している(図-1)。当該工区の非開削区間断面は、ホームを設置するための内空 224m<sup>2</sup> (H=14m、B=19m) を有した大断面が必要となる(図-1)。また、端部には大きな土水圧に対抗するために厚さ 2.5m の RC 構造の妻壁が設計されている。(図-2)

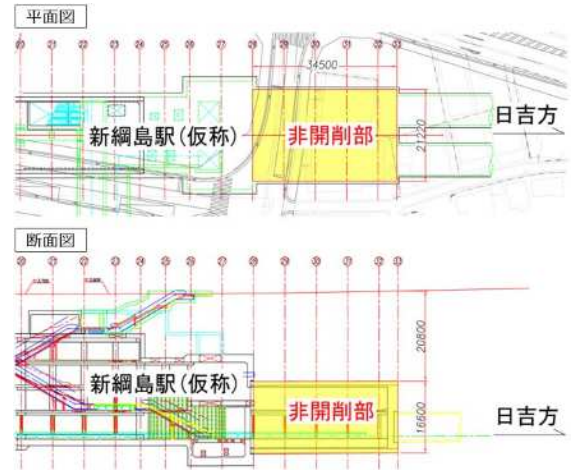


図-1 新綱島駅(仮称)平面・縦断面図

## 2. 課題

今回非開削部で妻壁を施工するにあたって、以下の課題があった。

## ①非開削掘削時の鏡面の安定性確保

非開削部の妻壁背面には薬液注入により地盤改良されているが、妻壁下面には層厚約 1.8m の Ks 層が存在しており、外殻内部掘削時に角型エレメントの弾性変形等によって発生した水みち(図-3)に地下水が浸透することに伴い、部分的に地盤の乱れが生じる懸念があった。

## ②角形鋼函と妻壁コンクリートの一体性確保

本施工では、内部掘削を 3 回に分けて実施する計画であり、上段掘削⇒上段妻壁構築⇒中段掘削⇒中段妻壁構築⇒下段掘削⇒下段妻壁構築という手順で施工する(以後、逆巻工法と称する)。よって中段掘削時には上段の妻壁を一時的に吊り下げることとなる。そのため、次段階掘削施工時の安全確保及び吊り下げた構造物の品質確保のために応力照査が必要であった。

## ③コンクリートの品質管理

## 1) コンクリートの完全充填

妻壁コンクリートは鉄筋量が多く、逆巻き工法となるため通常の棒状振動機による締固めが困難な施工条件である。そのため、コンクリートの充填不足の懸念があった。

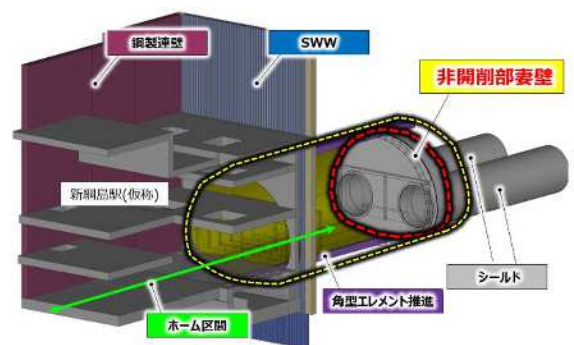


図-2 非開削部パース図

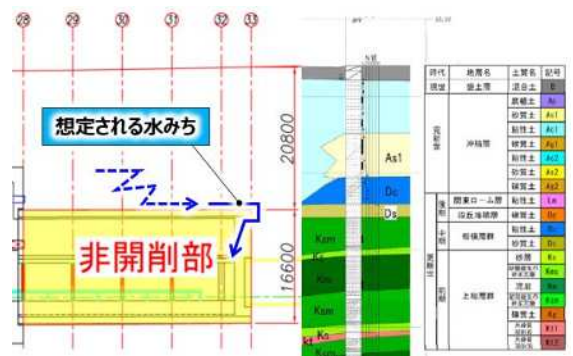


図-3 地質縦断面図

キーワード 非開削 高流動コンクリート 逆巻き工法 コンクリートの充填確認

連絡先 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 2-7-1 戸田建設(株) 首都圏土木支店 TEL03-3535-1426

## 2) 水密性の確保

妻壁コンクリートは打設時に開放面がなく、表面仕上げ作業はできない。硬化時の沈下に伴うブリーディングにより打継ぎ面に空隙が生じ、水密性が確保できない懸念があった。

## 3. 課題に対する対策

### ① 自穿孔ロックボルトの採用と吹付コンクリートの施工

非開削掘削時の鏡面の安定性確保のため、非開削の掘削に伴い露出した鏡面に対し、地山改良材を後注入できる「自穿孔ロックボルト (KATアンカー：耐力180kN/本、D32、L=4.0m)」を打設した。また、鏡面からの地山の崩壊等を防止するため、厚さ10cmの吹付コンクリートを施工した。

### ② スタッドジベルの採用

角形エレメントと妻壁の一体性確保及び逆巻き工法で構築する妻壁を一時的に吊り下げるために、応力照査の元、スタッドジベルを配置した。(図-4)

### ③ コンクリートの工夫

コンクリートの品質管理のため、以下の対策を実施した。

#### 1) 高流動コンクリートの採用 (36-60-20N)

高流動コンクリートを使用し、棒状および型枠振動機の併用で、密な充填を図った。各打設リフトの下層は通常施工とし、上層の打設高さを小さくすることで、硬化時の沈降及びブリーディング量を最小限に抑制することとした。

#### 2) 充填不足の対策

図-4に示すように充填感知センサを厚さ方向に3点設置した。また、各リフトの上層には透明型枠を配置し、充填状況を目視でも確認できるようにした。加えて、1、2リフト下層では、直下リフト打設用の配管を予め妻壁表面から2.0mの位置に打設孔を配置し、確実な充填を担保した。

#### 3) あと施工の止水板の採用

1、2リフト下層の下面水平打継部には、あと施工止水板を配置することで、当該部での水密性を確保する計画とした。

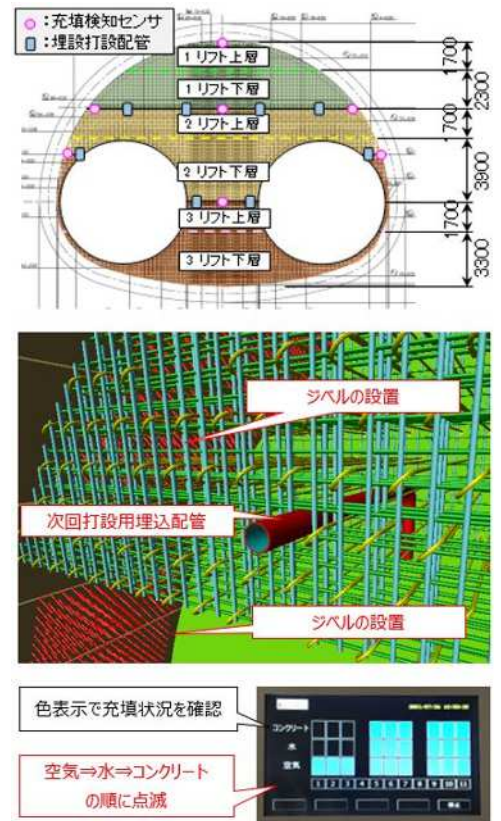


図-4 非開削妻壁の施工

## 4. 成果

① 非開削掘削の掘削において、鏡面ロックボルトは湧水なく実施できた。また、地山からの湧水は吹付コンクリートの施工に支障のない程度で抑えられた。

② 応力度照査の元配置したスタッドジベルにより、妻壁コンクリートは健全に吊り下げることができ、下部コンクリートの施工を安全かつ高品質に施工を進めることができた。

③ 高流動コンクリートと打設配管の採用による低圧圧送の施工と、充填感知センサ・透明型枠を用いた充填確認により、安全かつ高品質の施工を完了した。水密性については、水平打継面および外殻と壁面の境界面に止水注入は要したものの、湧水は抑えられた。

## 5. まとめ

本施工は非開削の大規模掘削並びに逆巻工法による躯体構築という難工事であったが、想定される課題に対し確実な対策を施すことで、不具合なく施工完了することができた。本稿が今後、様々な制約を受ける都市土木において、安全かつ高品質な構造物の構築に寄与できれば幸いである。