

解説

シールドトンネルUターン路における推進工法の活用

やまだ けんじ
山田 賢二
南野建設(株)

おき としあき
沖 俊昭
ユニコーンES工法研究会
事務局長

1 はじめに

下水道の面整備で大活躍した小口径管推進工法は普及率が上がるにつれて施工延長は頭打ちとなり、現在は徐々に減少傾向にあります。ユニコーンDH-ES工法も同様に施工延長は年々減少し、最盛期は1万1千mあった年間の施工延長は昨年2千mと5分の1弱になっています。面整備がこれからという地域もまだあるものの、今後の施工量の減少傾向は変わらないでしょう。しかしそんな中で、パイプルーフやタイロッド用さや管といった場面で活用されることも増えてきました。これからは下

水道以外の工種で小口径管推進工法の活躍の場は広がっていくのではないのでしょうか。

現在整備が進められている高速横浜環状北西線には緊急時にUターンするための横穴が2箇所計画されています。Uターン路構築にあたっては、構造物の外周に沿って鋼管を等間隔に設置して壁を作るパイプルーフ工法と凍結管を埋設して凍った土で壁を作る凍結工法を併用して地盤改良を施し、矩形の開放シールドで掘削する方法が採用されています。今回はその中で、Uターン路①で施工したパイプルーフ工事における課題と対策をご紹介します。

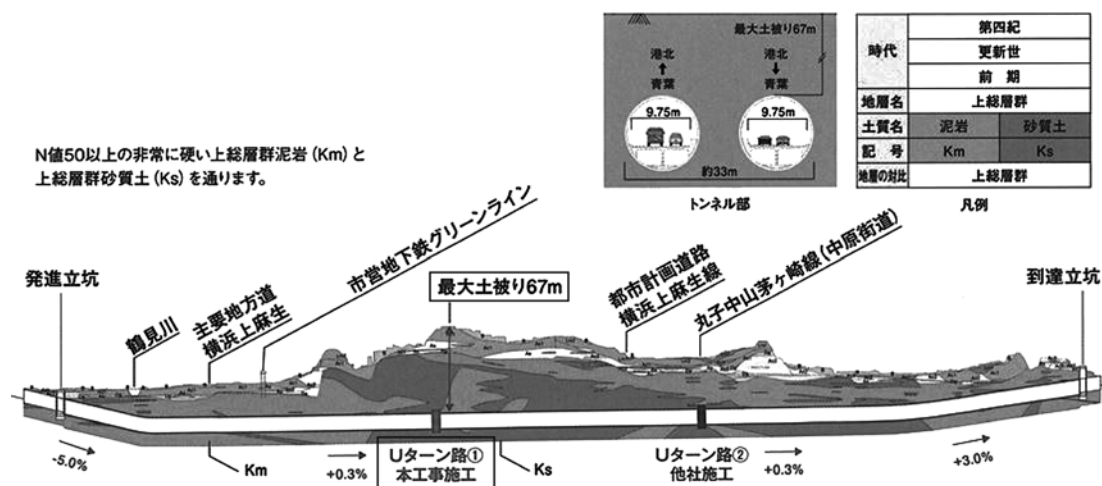


図-1 横浜北西線トンネル部縦断面図

2 工事概要

発注者：横浜市道路局
工事名：高速横浜環状北西線シールドトンネル建設工事（図-1、2）
工事場所：横浜市青葉区
工期：平成30年（2018）8月1日
～平成31年（2019）1月31日
土質区分：泥岩、砂質土
管径：呼び径320
管種：鋼管（SM570溶接構造用圧延鋼材）
t=16mm L=1.0m管、2.0m管
推進延長：L=462.2m（8～12m 52スパン）
最大土被り：67m

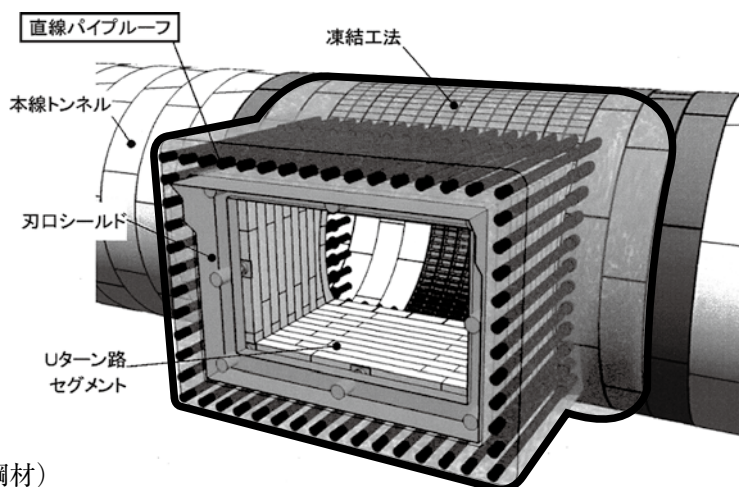


図-2 施工イメージ図

3 課題と対策

シールド内での発進到達ということで、通常の立坑での発進到達とは条件がまったく違い、多くの課題がありました。まず土被りが67mということで、地下水圧が高いことが予想されます。推進の施工位置は、最上段では高さが7mの作業床を組んでの発進となり、工期を短縮しながら安全で堅固な架台が必要となります。また、シールドの特殊セグメント（写真-1）に取り付ける止水器の位置が決まっているため推進に高い精度が求められます。これらの課題をクリアするために様々な対策、準備をして現場に臨みました。

【課題1】高水圧対策

地下水圧が高いことで、

- ・切羽の土砂が坑内に噴き出す
- ・掘進機、配管の継手、泥水還流ポンプが水圧に耐えられない
- ・坑口止水器のパッキンが水圧に耐えられない

等の問題が考えられます。シールドオペレータに確認したところ、Uターン路付近の土質はボーリングデータ通りの泥岩および砂質土で、N値は50を超える硬質土でした。シールド機の切羽圧力計は読み値で300kPaと高かったということで、確実な対策が求められました。

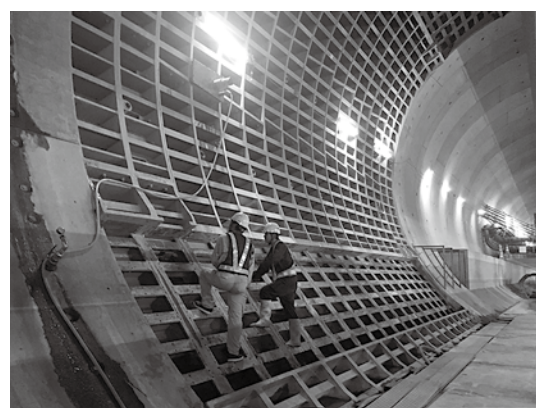


写真-1 Uターン路部 特殊セグメント

対策として下記の事項を行い高水圧に備えました。

- ・掘進機内の泥水パイプを更新し、各分割部はエアによる気密テストを実施して気密が保たれていることを確認しました
- ・泥水還流ポンプのシャフト回転部のメカニカルシールを高圧仕様に変更しました
- ・坑口止水器をダブルパッキン仕様に変更しました（写真-2）
- ・計測レンジが0-300kPaまでしかなかった泥水圧力センサーを500kPaまで計測できるものに変更しました

結果、心配された地下水の流入や配管からの漏水もなく推進を終えることができました（写真-3）。