

都市部における CSM (カッターソイルミキシング) 工法の適用と施工実績 その1 —東西線木場駅改良工事—

東京地下鉄株式会社 改良建設部 改良建設企画課 正会員 ○伊 藤 聡
東京地下鉄株式会社 改良建設部 第三工事事務所 正会員 橋 口 弘 明 山中 耕太郎
鹿島・鉄建・銭高 JV 木場駅改良 JV 工事事務所 正会員 森 暢典

1. はじめに

東西線木場駅は周辺の開発に伴い、この15年間で乗降人員が1.4倍に増加し、かつ既設ホームが狭隘なため、列車遅延の要因となるラッシュ時のホーム上における混雑、旅客の安全性が課題となっている。

本稿では木場駅混雑緩和対策のためのホーム拡幅工事における、沿道建物に近接した狭隘施工空間でのCSM工法の適用について述べる。

2. 木場駅の概要

木場駅は単線シールド（内径：7,240mm，外径：7,740mm，セグメント幅800mm，ダクタイトセグメント）が平行に並ぶシールド駅で、シールド部のホーム（延長：187m，幅員：片側3.0m）と両端に位置する立坑部（路下式潜函工法）の昇降設備・駅施設からなっている（図-1）。

木場駅周辺は幹線道路である永代通りと三ツ目通りの交差点付近に位置しており、交通量が非常に多く、かつ地下には大型のインフラ設備が輻輳している。

3. 改良工事の概要

旅客の安全性向上、混雑緩和のため、駅シールド周囲にボックスカルバートを築造（延長68.5m）し、既設シールドセグメントを取り外すことによりホームを拡幅（幅員：12.0m）する。

また、利便性向上のためエレベータ及びエスカレータを増設する。

地質は地表から26.0m付近まで非常に軟弱な粘性土層であり、その下には高い被圧水位を持った砂礫層からなる（図-2）。

掘削に伴う周囲の建物への影響を最小限に抑えるため逆巻き工法により施工する。

営業線を供用しながらの施工であるためシールド周囲に支保工を設置できないことから剛性の高い

鋼製地下連続壁（本体利用）を採用した。

A線側の鋼製地下連続壁施工位置は支障となるインフラ設備の影響範囲が広く、移設には長期間必要となるため、連壁外側に一次土留を打設し鋼製地下連続壁は路下施工とした。

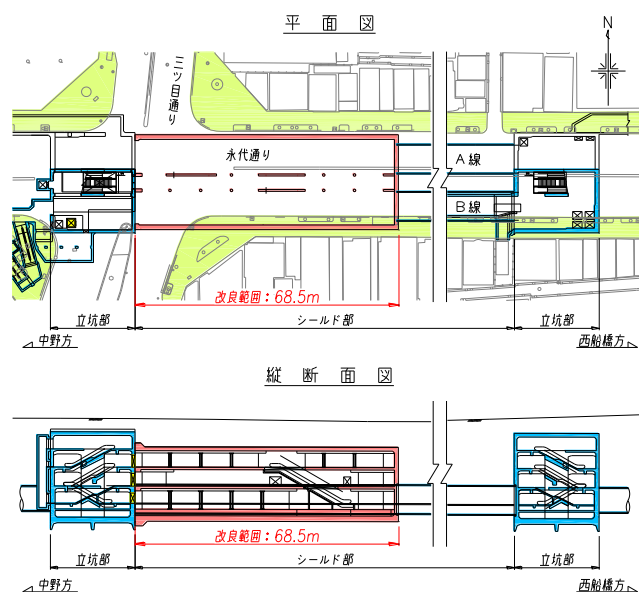


図-1 平面図及び縦断面図

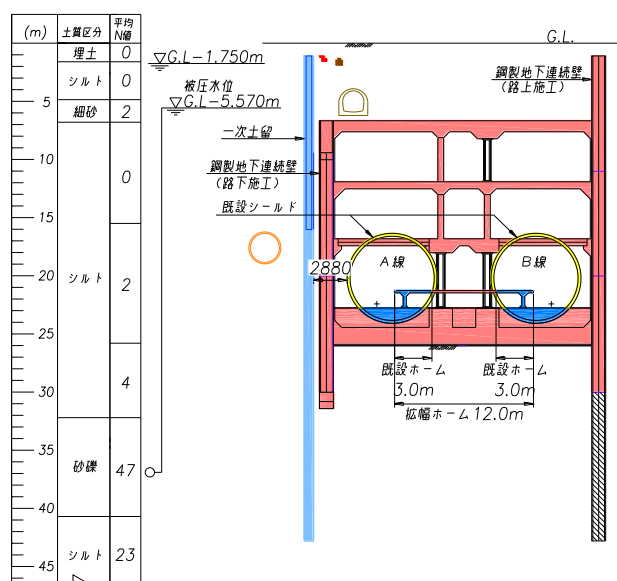


図-2 地質及び横断面図

キーワード 地下鉄，駅改良，シールド，CSM工法

連絡先 〒110-8614 東京都江東区塩浜 2-28-17 東京地下鉄（株）鉄道本部改良建設部 TEL. 03-3645-6820

4. 工法選定の条件

(1) 昼間施工

本施工位置は商業ビルと多くの住居が混在する地域であり、沿道から騒音・振動が発生する作業については昼間施工とするよう求められている。

(2) 被圧水対策

地表から 32.0 m ～ 40.0 m 付近の砂礫層は G.L.-5.57m の高い被圧水位を有しており、掘削に伴う盤ぶくれが懸念されるため被圧水対策として掘削範囲外周に遮水壁を設ける。

高圧噴射攪拌工法や薬液注入工法により遮水壁を形成する方法も考えられるが、経済性を考慮し一次土留のソイルセメント部分を根伸ばしする方法とした。

確実な遮水壁を形成するために、ソイルセメント地下連続壁等の一定の厚さが確保でき、かつ大深度での施工が可能な工法を選定する必要がある。

(3) 掘削精度

一次土留打設位置はインフラ設備により路上からの施工位置が限定され、かつ路下鋼製地下連続壁の施工に支障とならないよう、高い施工精度が求められる。

5. 工法の選定

昼間施工のために交通量の多い幹線道路を大幅に交通規制することは困難であるが、交通管理者・沿道と調整を重ね、歩道の一部を車道化することにより幅 7.55m の常設作業帯を設けることが可能となった。(図-3)

施工幅 7.55m の施工エリアでは CSM 工法サイドカッター及び SMW 工法(狭隘型)が適用可能

であるが、被圧水対策のため掘削深度は G.L.-43.0m 必要であること、高い遮水性が求められることから CSM 工法サイドカッターを採用することとした。(表-1)

なお、芯材の建込みは鋼材の搬入やクレーンの配置が必要なことなどから比較的規模の大きい作業エリアが必要であり、交通量の多い幹線道路を昼間に大幅規制することが困難であること、騒音・振動が小さいことから夜間施工とした。

6. おわりに

今後は鋼製地下連続壁の施工を予定しており、シールトトンネルとの離隔は本施工よりさらに近接した位置となる。そのため、営業線シールトトンネルへの影響を鑑みて各種計測の充実を図り、営業線の安全・安定運行、沿道の安全を優先とし施工を進めていきたい。

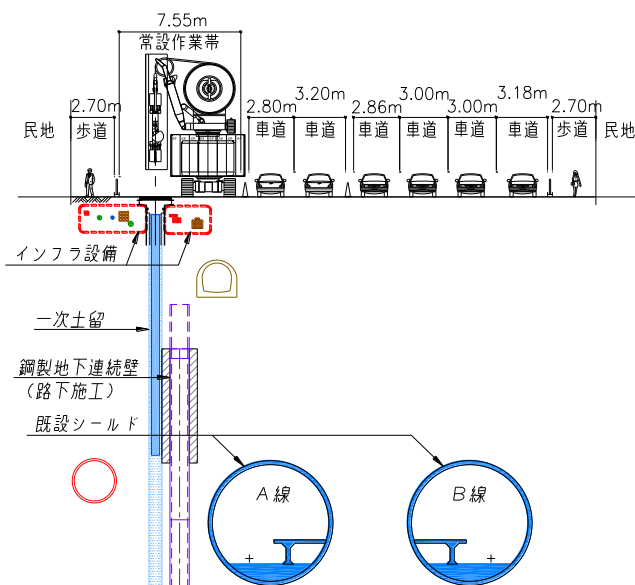


図-3 常設作業帯及び施工状況図

表-1 一次土留工法比較表

平面形状	柱列	等厚		
掘削方式	多軸式	カッターチェーン	水平多軸回転カッター	
	SMW工法	TRD工法	CSM工法フロントカッター	CSM工法サイドカッター
				
適用打設長	45m	60m	65m	65m
打設径(幅)	φ 500～φ 900	t=500～850mm	t=500～1200mm	t=500～1200mm
機械高	14.5m	10m程度	6.5m	8.6m
機械幅	4.5m	9.5m＞7.55m	8.5m＞7.55m	5.0m＜7.55m
鉛直精度(公称)	1/150	1/250	1/250	1/250
止水性	△	○	○	○