(III－79) MM21線高島駅、鋼製地中連続壁の施工について

日本鉄道建設公団　正会員　藤原良憲

1．はじめに

みなとみらい 21 線は、横浜から元町へ至る営業キロ 4.1km の全線地下構造の鉄道である。

高島駅工事は、深度約 40m の開削工法により行われ、その土留め壁築造には鋼製地中連続壁工法を採用した。

本報告は、当工区における鋼製地中連続壁の施工とその実績について報告する。

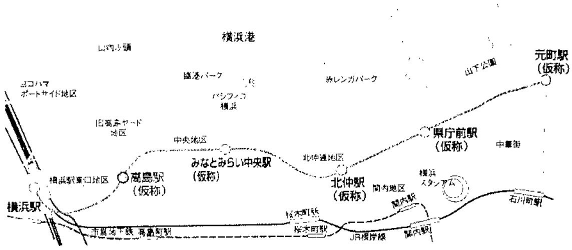

図 1-1 MM21 線路線図

2．土質条件

駅付近の地層構成は、埋土(B)、軟弱粘性土(Ac)、砂質土(Tms)、固結シルト(Tmc)の順となっており、駅部の大半は埋土層と軟弱粘性土層の中に位置している。以深の基盤層は被圧水(T.P.-9.59m)を有する砂質土層(Tms)と不透水層の固結シルト層(Tmc)から形成されている。

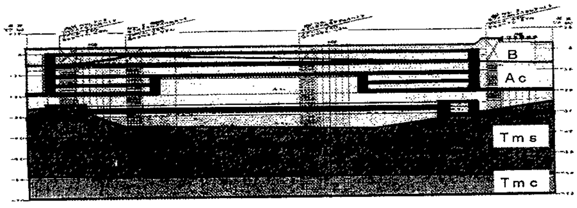

図 2-1 地質縦断図

3．鋼製地中連続壁工法

ベントナイト安定液により溝壁の安定を維持しながら溝状に掘削した後、芯材となる鋼材を建て込み、中埋めにコンクリートを打設することにより連続壁を築造する。芯材として剛性が非常に高く、嵌合式継手を有する特殊鋼材「NS-BOX」を使用するため壁体の信頼性は高い。

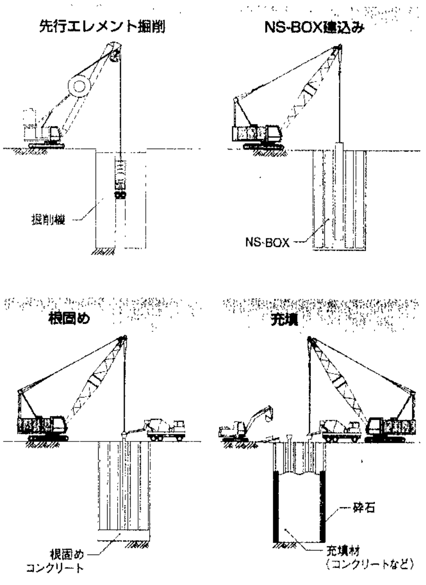

図 3-1 施工フロー

4．施工実績

4-1 土留め壁の根入れ

掘削に伴う土圧バランス安定のために必要な土留め壁根入れ長は 43m であり、その下には被圧水対策としての遮水壁 22m を不透水層(Tmc)まで一体構造とし、全体で 65m の土留め壁を築造した。

キーワード：鋼製地中連続壁工法、開削トンネル、被圧水対策

連絡先：横浜市神奈川区金港町 5-8、電話 045-461-6662、FAX 045-461-6706

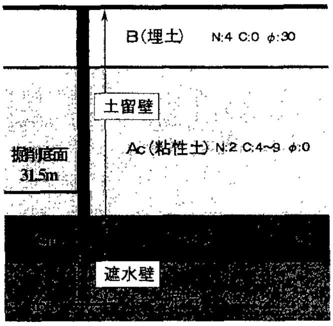

図 4-1 土留め壁根入れ長

4-2 掘削工

本施工では２種類の水平多軸式掘削機を使用し、１エレメント(約 7.2m) 3 ガットの掘削を行った。掘削管理とその実績について以下に示す。

表 4-1 掘削管理と実績

管理項目	壁厚 1.0m(20EL) 0.8m(36EL)	・設計壁厚と同じ機械厚で施工 ・掘削幅確保用ビット交換（約7EL に１回）により壁厚減少防止 ・土質条件（粘性土、泥岩）と昇降回数の少ない回転式掘削機使用により掘削幅の著しい拡大は生じず
	掘削深度(L) 65m	・分銅付ロープによる検尺（9ヶ所／EL)
	鉛直精度 基準値： 1/500	・超音波測定器による確認 ・基準値超の場合修正掘削（約5EL に１回)
	安定液	掘削中　：比重 1.03~1.20 砂分 5.0%以下 芯材建込前：比重 1.03~1.10 砂分 1.0%以下
実績	掘削速度	BC-30 機 ：約 25.7h/EL EM-150 機：約 36.3h/EL （速度差は付着土除去装置の有無の差と考えられる)
	鉛直精度 (δ/L)	平均精度：1/1135 誤差(δ)最大値：99.5mm
	スライム処理	残留掘削土除去：約 7.0h/ EL 良液置換　：約 2.0h/ EL

4-3 芯材建込工

芯材建込は２ロット地上組立、建込、仮受け後、次ロットをジョイントする方法で行った。

実績として建込完了後最大誤差は高さ 10mm、位置 5mm、鉛直精度 1/1300、サイクルタイムは約 15.9h/EL となった。

4-3 コンクリート工

コンクリート打設は端部芯材根固めモルタル打設後に反力砕石を投入しながら行う。

本施工においては以下の点が問題となった。

NS-BOX 芯材嵌合部はクリアランス(19~27mm)があり、嵌合部は１エレメント 6~7 ヶ所ある。このため端部芯材がコンクリートと砕石の圧力により変形(最大 10cm)し次エレメントにおける芯材建込が困難となった。これに対し以下に留意し打設管理を行った。

1. 最初の砕石天端は根固めﾓﾙﾀﾙ天端より 8m とした。
2. 途中の砕石天端は、①水中ｺﾝｸﾘｰﾄ打設時：ｺﾝｸﾘｰﾄ天端より常に 2~3m 高い位置、②流動化ｺﾝｸﾘｰﾄ打設時：ｺﾝｸﾘｰﾄ天端より常に 5~6m 高い位置となる様に管理を行った。
3. ｺﾝｸﾘｰﾄ打設速度は 7m/hr が最適(端部芯材変形約 3cm 以内)であった。

以上のように芯材に NS-BOX を使用する連続壁へのコンクリート打設はコンクリートと砕石によるエレメント端部芯材への受動圧と主動圧とのバランスを保ちながらの打設、投入を行う必要がある。

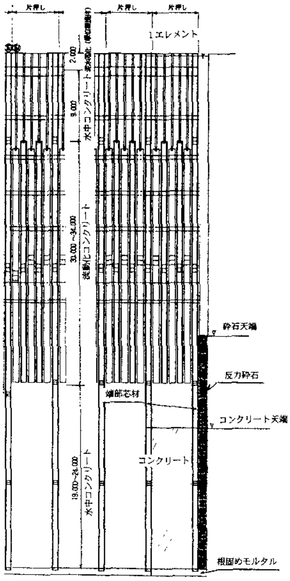

図 4-2 コンクリート打設状況図

5．おわりに

鋼製地中連続壁工法の施工精度の良さは本施工の実績にも表れたところである。

また、コンクリート打設時の端部芯材の変形は予期していなかったトラブルであり、本施工で得た施工管理のノウハウを今後の施工にも取り入れていきたい。