

TMX 工法による狭隘箇所並びに路下部連壁施工実績

小田急電鉄(株) 正会員 伊藤 健治、 山野 泰弘、 高橋 悠一郎
 鹿島・奥村・フジタ JV 正会員 木元 清敏、 永谷 英基 鹿島技術研究所 正会員 ○岡本 道孝
 (株)東亜利根ボーリング 正会員 荻須 一致、 大川 真一

1. はじめに

現在、踏切での慢性的な交通渋滞の解消と輸送力増強を目的として、小田急電鉄小田原線代々木上原駅から梅ヶ丘駅までの約 2.2km において、地下複々線化工事を進めている。当現場は、梅ヶ丘駅付近の端部（第 5 工区）に位置しており、小田原方から新宿方に向かって、掘割形式で地下に下り、ボックスカルバート躯体へと接続する全長約 450m の開削工事である。本報文では、踏切部地中連続壁の施工にあたって採用した TMX 工法の施工実績について報告する。



写真-1. TMX マシン全景

2. TMX 工法の概要

TMX 工法は、0.45m³ バックホウクラスのベースマシンとコンパクトな水平多軸掘削機から構成されている地中連続壁工法である。写真-1 にマシン全景、図-1 に従来の路下施工に用いてきた低空頭タイプの BMX 連壁機との比較図を示す。狭隘な都市部での連壁施工を対象に開発された本工法は、鉄道や道路近接での施工、あるいは路下での施工において、非常に高い施工性を有しており、都市部の施工環境に配慮した新しい連壁工法である¹⁾²⁾。

BMX	TMX

図-1. 連壁工法比較

3. 施工条件

本工事では、図-2 の施工平面に示すように施工エリア条件に合わせて 2 種類の連壁掘削工法を使い分けており、一般開削施工部では低空頭 BMX 工法、狭隘な立坑部並びに踏切などの路下施工部ではコンパクトな機体が特徴である TMX 工法を採用している。次に、図-3 にエレメント割付を示す。BMX 掘削機と比べてエレメントは小さく、掘削幅 2.4m、掘削厚 0.75m に対し、ラップ長は 300mm とすることで確実なジョイントを得る設定とした。図-4 に連壁施工標準断面を示す。掘削地盤は下層に堆積した N 値 50 以上のよく締まった極密な細粒分質砂及び固結シルトとなる。

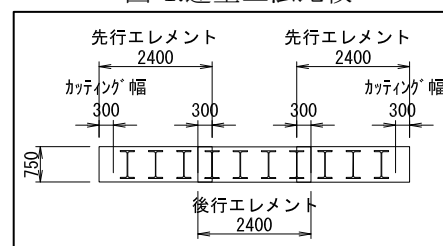


図-3. エレメント割付

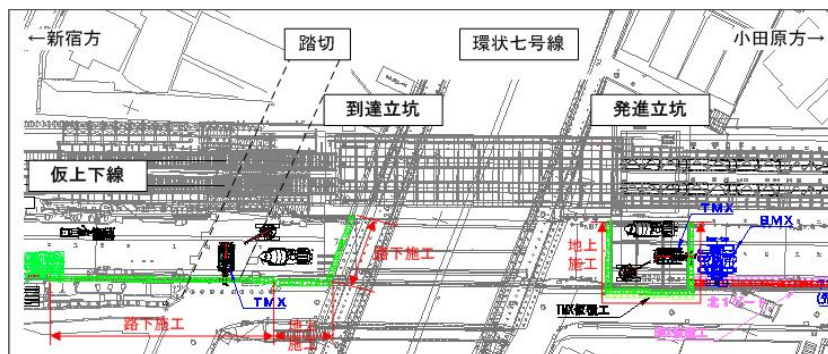


図-2. 施工平面

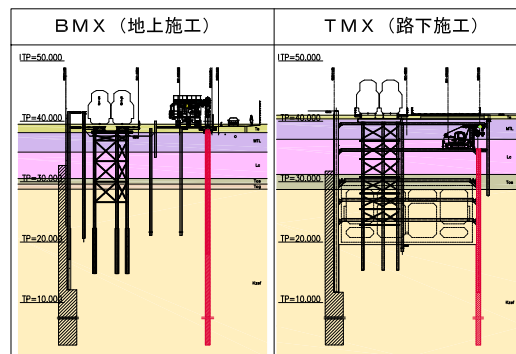


図-4. 連壁標準断面

キーワード 地中連続壁, TMX 工法, CRM 工法,

連絡先 〒155-0033 東京都世田谷区代田 3-56-7 鹿島・奥村・フジタ JV TEL 03-3419-1002

4. 施工実績

従来の路下連壁は、低空頭の機械でも通常の1～2段切梁間程度の内空で施工するのは困難なため、先行地中切梁などの地盤改良、あるいは高剛性の1次山留め壁や切梁が必要であったが、本工法では図-4及び写真-2に示すように4.0m程度の内空高さがあれば施工が可能となった。また、ベースマシン並びに掘削機が小型かつ軽量なことから、3m覆工板の開口でも投入が可能である。さらに、掘削機とベースマシンを自在に角度がつけられるため、狭隘なスペースでも連壁掘削が可能となる点も施工性向上に寄与している。ただし、掘削機はロッド継ぎのため、掘削機を上下させるようなジョイント清掃が出来ないことや、掘削機を極力コンパクトにした結果、地上に配置したサクシオンポンプによる安定液循環となるため、大深度連壁の施工は困難である。

以上の施工技術特性を踏まえ、掘削能力について評価を行った。まず、掘削精度に関しては、1/500を管理基準値として設定した。掘削深度40mにおける掘削傾向としては、図-5に示すとおり、TMXは掘削機を極力コンパクトにし、BMX掘削機のアジャストガイドのような姿勢制御機能を有していないため、BMXと比べて掘削精度がやや劣るが、ロッドによる削孔精度の確保を前提として施工を行った。その結果、図-6のとおり、50m程度の掘削は問題無く管理基準値をクリアできることが確認された。

次に、壁体として投入する泥土モルタル量から掘削ふけ率を検討した結果を図-7に示す。その結果、先行後行に関わらず、ふけ率は10%以内に収まっており、通常連壁施工程度の結果となった。ただし、2ガット1エレメントの施工部位に関しては、10～30%程度のふけ率を示す結果となっており、先行エレメント側に過掘する傾向が得られた。

5. おわりに

TMX工法の採用により、路下連壁施工においては、従来工法と比べて、土留め等仮設構造を補強することなく施工が可能となったことから、コストダウン及び工期短縮を図ることができた。また、地上狭隘箇所においても、歩行者や一般車両に圧迫感を与えることなく連壁施工ができるようになり、近隣環境に与える負荷を大きく低減することが出来た。こうした施工機械のコンパクト化は、都市部土木工事において新たな可能性を得るものと考えられることから、今後も改良を図り、積極的な工法展開を進めていく所存である。

参考文献

1) 遠藤 一博, 中山 剛志, 兜 俊彦他, “MPD-TMX 連壁掘削機の開発”, 土木学会第63回年次学術講演会, pp. 349-350 (2008年9月). 2) 飯塚 和也, 栗原 伸夫, 門石 崇他, “TMX工法による鉄道近接での地中連壁施工”, 土木学会第63回年次学術講演会, pp. 351-352 (2008年9月).



写真-2.路下連壁施工状況

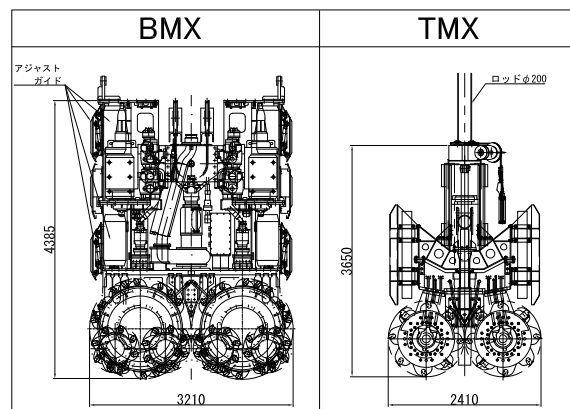


図-5.掘削機（カッター）比較

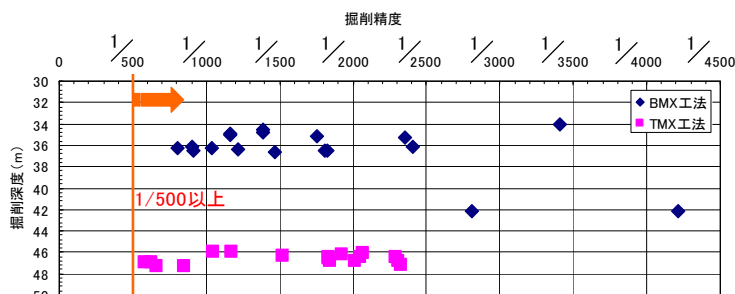


図-6 掘削精度比較

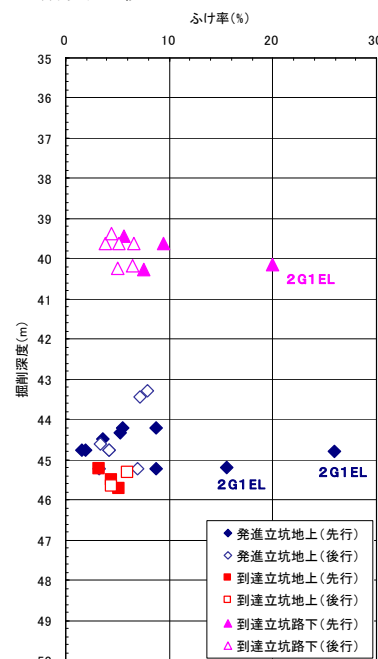


図-7.掘削ふけ率比較