

MPD-TMX連壁掘削機の開発

ケンキー工業(株)	正会員 遠藤一博
小田急電鉄(株)	中山剛志、兜俊彦
小田急・戸田・東急 JV	樋口忠、玉利博
(株)東亜利根ボーリング	荻須一致、長野誠

1. はじめに

1959年、海外より我が国に導入された地中連続壁工法は、純国産の垂直多軸式掘削機の開発と相まって建築・土木の両分野において急速に普及した。本工法は低振動・低騒音工法であり、また、剛性の高い山留め工法として遮水壁、耐震壁・壁杭など本体構造物としても多用され、「東京湾横断道路 川崎人工島」に代表されるような大深度・大厚壁工事に対応できる水平多軸式掘削機および低空頭型の掘削機も開発されたが、掘削機およびベースマシンも大型化した。そのため、最近の鉄道事業の立体交差化などによる線路近接工事において、作業の効率化を一層進めるため、更なる小型・軽量の狭隘地型掘削機のニーズが高まり、MPD-TMX連壁掘削機を開発した。

2. 開発の概要

鉄道近接の狭隘地において施工可能な小型・軽量の掘削機を開発するにあたり、コンセプトは次のように設定した。

- (1) 従来の施工機より軽量でコンパクトな掘削機とする
- (2) ドラムカッタ相互の干渉による掘り残し部をなくす全断面掘削が可能な構造とする

従来、水平多軸式掘削機のドラムカッタ相互が干渉する掘り残し部分は、可動ツースおよびリングカッタなどを配置し掘削していたが、MPD-TMX機は揺動リングカッタとカムローラを組み合わせることにより、コンパクトな掘削機構とし、ドラムカッタ駆動用のオイルモーターをドラムカッタ内に収納した。そのため、ドラムカッタの上部は駆動用モータに供給する油圧ホースの配管だけとなった。なお、揺動リングカッタとカムローラの構造は図2-1に示すが、①のドラムカッタ部、②・③・④の揺動リングカッタ部および⑤のカムプレート部で構成している。ドラムカッタ部①に取り付けられている揺動リングカッタ②は、ピン③を中心として回転しながら揺動する。また、揺動リングカッタに2箇所取り付けられたカムローラ④は、カムプレート⑤の表面をころがり 90° 回転した位置までころがるとカムプレートに案内され、横方向に広がっていたローラ上部が縮み、入れ替わるように反対側のローラが広がる構造となっており、全断面掘削を可能にしている。なお、写真2-1に揺動リングカッタの概要を示す。

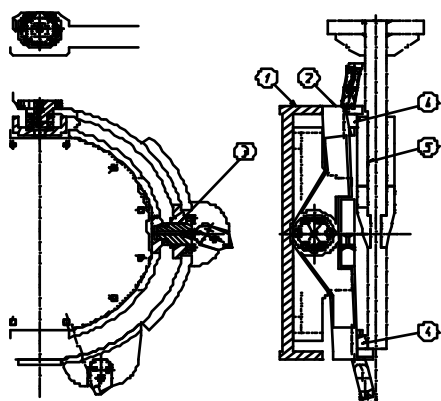


図2-1 揺動リングとカムローラ



写真2-1 掘り残し部カッティング機構(揺動リングカッタ)

3. 工法の特徴

本工法は、0.45m³ 油圧ショベルをベースマシンとし、

- ① 従来の100t吊超級ベースマシンを0.45m³ ユンボベースで施工可能とし、省スペース化を実現
- ② それにより、本体組立て揚重機も50t吊級クローラクレーンから16t吊ラフタークレーンで可能

キーワード 地中連続壁工法, 水平多軸式掘削機, TMX 連壁工法

連絡先 小田急・戸田・東急建設共同企業体 〒155-0031 東京都世田谷区北沢 3-10-12 tel 03-5790-7272

- ③ ガイドウォールおよび作業床を軽減できる
- ④ 水中ポンプの搭載により高所からの作業が可能
- ⑤ またぎ施工および斜め施工が可能

などの特長を有し、特に、またぎ施工および斜め施工時は作業帯幅を狭小にできる。また、路下施工も省スペースで施工可能である。図 3-1 にまたぎ施工の概要、写真 3-1 にまたぎ仕様のMPD-TMX機を示す。

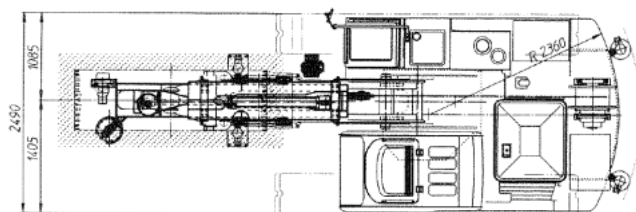


図 3-1 またぎ施工の概要



写真 3-1 MPD-TMX機(またぎ仕様)

4. 従来型機との比較

従来、多用された低空頭型連壁機およびMPD-TMX機との比較を表 4-1 に示すが、機械高さが低く、小型・軽量の掘削機が開発できた。なお、写真 4-1・2 に低空頭型連壁機、MPD-TMX機をそれぞれ示す。

表 4-1 掘削機仕様

項 目	低空頭型機	MPD-TMX型機
壁 厚 (mm)	650~2,400	650~1,000
掘削深度 (m)	70	70
掘削長 (mm)	2,400・3,200	2,400
ドラムカット回転数(rpm)	0~28	0~20
ドラムカットトルク(KN-m)	57.5~96.0	47.5
本体寸法(m:L×H)	2.4・3.2×4.4	2.4×3.537(2.010)
本体重量 (t)	32.0~36.0	7.0
施工時機械高さ (mm)	4,450	3,873
ベースマシン(標準)	100tクレーン	0.45m ³ 油圧ショベル



写真 4-1 低空頭型連壁機



写真 4-2 MPD-TMX 機

5. おわりに

MPD-TMX機の施工は、小田急下北沢2工区の下り線沿い約 52m、23 エLEMENTを、壁厚 $t=750\text{mm}$ の壁芯から幅3.3~4.6mの狭隘な作業構台上に設置し、何らトラブルもなく施工完了し、現在も上り線で掘削深さ56mの大深度を施工中である。掘削精度は、一般的な従来の掘削機が1/300~1/500 であるのに対し、1/400 程度を確保している。

今後、都市土木や鉄道工事などでの狭隘地において、更に厳しい施工条件を求められるが、本工法はそのニーズに対応できる工法であると考えている。