

(VI-14) 小口径シールドにおける急曲線施工

株式会社フジタ 関東支店 (正) 小竹 剛

1. はじめに

下水道管敷設の方法は、開削工法、推進工法、シールド工法等がある。本工事では最大土被り18m(9d)、最小土被り2m(1d)、 $r=13\text{m}$ を筆頭にカーブ数9箇所、中間立坑無しの条件よりシールド工法を採用し、特に土質がシルト、粘土、砂、砂礫、泥岩と変化に富んでいることから、泥土加圧シールド工法で施工した。

本工事では急曲線施工が4ヶ所(左右 $r=30\text{m}$ 、左 $r=15\text{m}$ 、右 $r=13\text{m}$)が含まれている。そこで急曲線を迅速かつ正確に施工する事が最重要視された。ここでは当作業所で改善した急曲線施工の排土方法について述べる。

2. 工事概要

工事名称 国補公共下水道新原第一幹線一次覆工(その1)工事

発注者 水戸市役所

工事場所 茨城県水戸市西原1丁目～緑町3丁目

工期 平成 3 年 9 月～平成 5 年 2 月

施工内容 泥土加圧シールド工法 中折れ1段式

工事延長 $L=1058.2\text{ m}$

一次覆工 セグメント外径 $\phi 2000\text{mm}$

発進立坑 ($10.9\text{m}\times 9.0\text{m}\times 19.4\text{m}$) FSP V型

到達立坑 ($\phi 3500\times 5.2\text{m}$) ライフプレート

地盤改良 二重管 42 kl

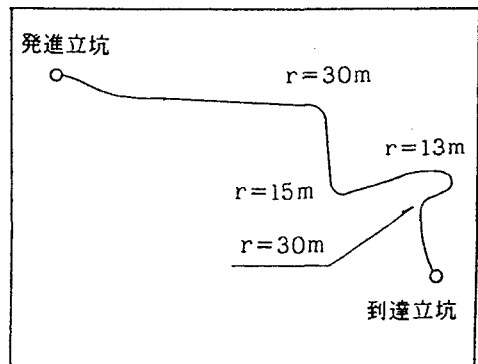


図1:路線略図

3. 排土方法について

施工前のボーリングの結果は最大礫径100mm程度であることから、当初のスクリーからずり缶までの掘削残土の排土方法は中折れ式ベルトコンベヤーであった。これは急曲線施工時は後半部をはずして使用する。このためベルコンによる排土は段取り替を必要とする。この方法での施工日数は表1となる。路線延長の約6% ($60.4/1058.2\times 100$)の施工で42日を費やす。よって排土方法を改善すれば工期短縮を図ることができると思われた。又、施工区間の土質は多様であり、これらの土質が急曲線施工区間でも出現する。(図2)

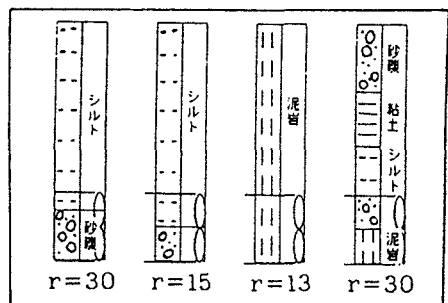


図2:急曲線部の土質

図2より掘進層が多様な土質層であるために、特定一種の土質に対応した排土方法を取るわけにはいかず、各土質に対応可能な排土方法を採用する必要がある。

以上よりベルコンにかわる排土方法の条件は

(シルト、泥岩層などの強粘性の掘削
残土、砂礫層での100mm程度の隙を含
む掘削残土でも排土には影響を受け
ないこと)

- ・段取り替工を必要とせず、直線施工
と同じ様に急曲線施工が可能である
こと。

そこでスクリーからズリ缶まで居付防止加工
を施したホースにより排土することにした。

表1:掘進日数の比較

	ベルコン		居付き防止ホース	
	r=15m	r=13m	r=15m	r=13m
日進量	1.68 m	1.67 m	2.8 m	3.89 m
施工距離	27.44 m	32.96 m	27.44 m	32.96 m
施工日数	16.3 日	19.8 日	7.8 日	8.5 日
段取日数	3 日	3 日	0 日	0 日
計	19.3 日	22.8 日	7.8 日	8.5 日
	42.1日		16.3日	

4. 居付防止ホースによるスクリー圧自然圧送排土

これはスクリー出口にレジャーサーを付け、8inchの
ホースを短管を挟み接続した。レジャーサー、短管にはエ
アが送り込める。ホース、レジャーサー、短管の内面には
摩擦係数の小さい高分子ポリエステル膜が貼ってあり
粘性の強い掘削残土でも居付かない。又、8inchと口径を大
きく、100mm程度の隙でも閉塞せずにスクリー圧での自然
圧送が可能である。さらにレジャーサー、短管から補助的
にエアを送ることで閉塞きみでも排土可能である。(図3)

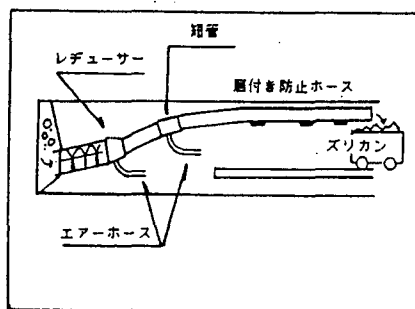


図3:居付防止ホースによる排土

又、土質が粘性の強い泥岩、シルト層ではスクリー圧送の負担を軽くするために気泡剤又は水を、地
下水の多い砂礫層の土質では、砂と水がレジャーサー部で分離するのを防ぐために、水を取り込み固める
性質を持つ高分子系泥漿剤を必要に応じて使用し、施工した。

このホースの最小曲率半径は $r=2m$ であり一度設置すれば急曲線の施工が進むにつれて適度に曲っていく
ので急曲線施工ごとに段取り替の必要は無い。

5. 急曲線の施工実績

表1より排土方法の改善により $42.1-16.3=25.8$ 日の施工日数を短縮することが出来た。さらに、居付き
防止ホースを使用したことにより以下の利点があった。

- 1) 作業スペースが広がった
- 2) 電気を使用しないので電気系統の故障が無い
- 3) 掘削残土がこぼれず坑内清掃の負担が軽減された

6. まとめ

1. 小口径泥土加圧シールドにおける急曲線施工では内面に摩擦係数の小さい高分子ポリエステル膜を
貼付した居付き防止ホースによる排土が、ベルトコンベアーによる排土に比べて大幅に施工日数を
短縮することが出来た。
2. 居付き防止ホースは泥岩層、シルト層、砂礫層での掘進、排土に対応できた。
3. 作業空間を広くとれる、坑内清掃の手間が軽減出来る等の利点があった。