

(VI-33) 『全旋回ボーリングマシンによるシールド発進立坑の築造及び直接発進について』

(株) 協和エクシオ 正会員 相田 禎二 松尾 健治 外島 義規

1. はじめに

近年、都市部におけるシールド及び立坑工事は、都市の過密化に伴い作業用地の確保や周辺環境対策・交通渋滞・輻輳する地下埋設物条件などによりますます厳しい状況となっている。こうした社会的環境の中、N T T江東アクセス系光設備工事において、発進立坑を高速施工するため全旋回ボーリングマシン（Quic4000工法）による外径 4100mm・内径 3900mm の 2 連鋼製立坑を採用した。また、本工事はシールド発進時に於ける安全性・施工効率性の向上を目的として、地盤改良範囲を削減するため、特殊仮蓋とスライドゲートによる直接発進方法を採用したものであり、本稿はその施工結果等を報告するものである。

2. 工事概要

本工事は、江東区方面への N T T 通信ケーブル需要に対応するため亘長約 1.8Km、セグメント外径 2800mm のとう道を泥水加圧式シールド工法により新設するものである。発進立坑は Quic4000 工法により鋼製ケーシングチューブにて地中深さ 38.5m の立坑を 2 本築造し、その 2 本の鋼製立坑間を鋼管により地中で接合してシールドマシンの発進立坑として使用するものである。また、ケーシングチューブの発進坑口位置に、あらかじめ特殊なモルタル製の仮蓋とスライド可能なゲートを取付けた新発進システム「スライドゲート方式」を採用した。

平成 10 年 3 月現在、発進立坑築造後シールドマシンの組立を完了し、発進準備作業中である。

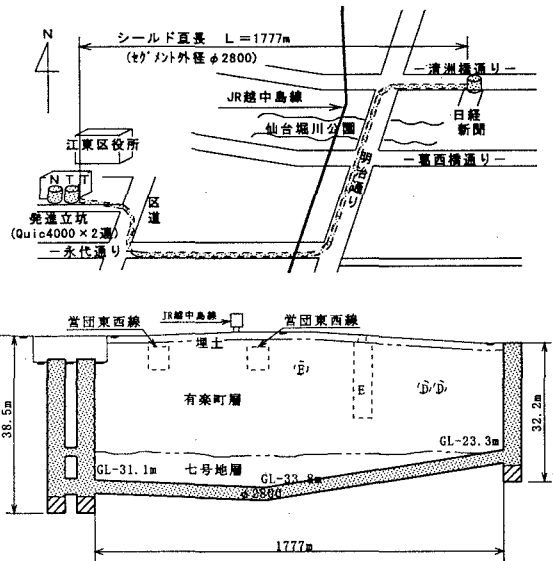


図-1 平面図・縦断面図

3. 土質概要

発進立坑部の土質は、表層部に埋土、それ以深には GL-25m 付近まで軟弱な有楽町層、さらにそれ以深はシールド発進部を含めて七号地層粘性土になっている。

また、シールド発進部の間隙水圧は土質調査の結果、 2.74Kg f/cm^2 と予想される。

4. Quic4000 工法によるシールド発進立坑築造について

Quic4000 工法とは N T T で開発した超大型全旋回ボーリングマシンによる本体壁兼用の残置型ケーシングチューブ ($t=100\text{mm}$) 立坑築造方法である。作業手順は図-2 に示すように従来の場所打ち杭工法と同様にケーシングチューブを地山に回転圧入させ、ハンマグラブで中掘りし、ケーシングチューブを所定の深さまで建て込む方法である。また、その特徴は①高速施工による大幅工期短縮②大容量ハンマグラブによる高能率掘削（一回の掘削土量=約 3 m^3 ）③オールケーシング工法による地盤崩壊防止と安全性の確保④現場自走移動を可能としたスライド機能（2 連立坑のため Quic マシン移動・自重=174tf）⑤低騒音型パワーユニットによる静かな作業等が挙げられ、現状他工法に比べ多くの優れた機能を有する工法であることから Quic4000 工法を選定した。

Quic4000 高速立坑築造工法（2 連）／シールド直接発進／スライドゲート発進システム

株式会社 協和エクシオ 〒107-0052 東京都港区赤坂 4-13-13 Tel 03-5570-8050 Fax 03-5570-8059

また、施工日数については、深度 38.5m の 2 連立坑を掘削するのに、Quic マシン本体の自走水平移動 (6.5m) 及び段取り替えを含め、約 67 日の短期間で掘削完了している。

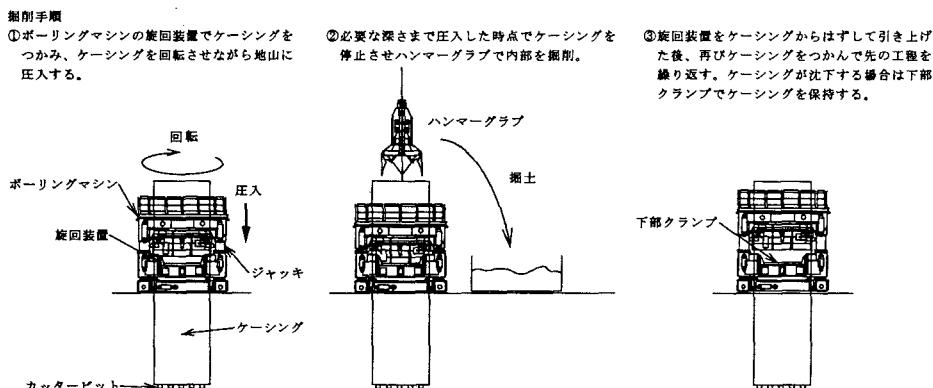


図-2 施工手順図

5. 鋼製 2 連立坑からのシールド直接発進について

本工事では発進立坑の鏡部にシールドマシンで直接切削可能な $t=100\text{mm}$ のモルタル製仮蓋 (骨材として $\phi 80$ のパンチ穴をあけた $t=25\text{mm}$ のアルミ格子板入り) をケーシングチューブにあらかじめ取付け、シールドマシン発進時に地山を露出させずに施工する計画である。モルタル蓋の内側には立坑施工時にモルタル蓋が破損しないように上下にスライドする鋼製のゲートを取付け、従来のエントランスパッキンと比較して、より止水性の高い空気によりゴムチューブを膨らませて止水するパッキン (スーパーパッキン) を 2 段装備する。(図-3 参照)

発進時には鋼製ゲートを引き上げ直接発進をする。本方式の採用により坑口部のはつり作業等、人力作業が無くなり、かつ土砂崩壊及び止水のための地盤改良を削減する事が可能となり、工事費の低減と工期短縮が図れる。(図-4 参照)

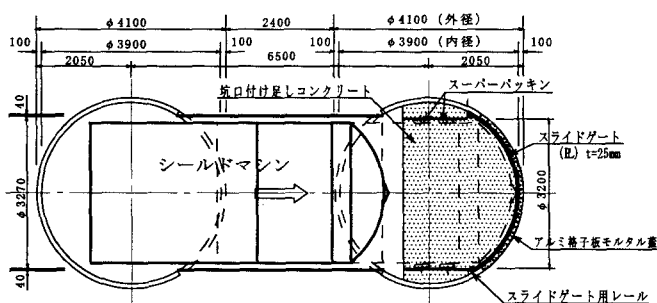


図-3 シールド直接発進概要平面図

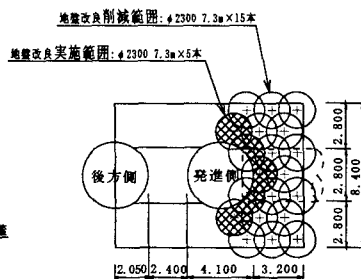


図-4 地盤改良範囲図

6. おわりに

全旋回ボーリングマシンによる立坑掘削 (Quic4000 工法) での施工は、現在までに 11 本の実績があるが、そのほとんどがシールド到達立坑もしくは、推進工法の発進立坑としての用途であった。本工事において、Quic4000 工法によりシールド発進用 2 連立坑を構築したことから、今後さらなる用途拡大が期待できる。また、直接発進方法を併用することにより、現状の他工法に比べ工事費、工期、安全性等で優れた面も多く、将来の新工法として展開が期待できる。

今後も都市部における作業環境はますます厳しくなることが予想されるため、さらに改良を加えこの工法を発展させて行きたいと思う。