

シールド発進立坑の省面積化システムの開発に関する研究

全体期間

1993. 10～1997. 3

本文 101P～ 106P

(目的)

最近、市街地における上下水道、通信電力、地下鉄工事などでは道路交通や周辺環境に与える影響を考慮して、シールド工法の採用が多くなっている。しかし、市街地でのシールド工法においては、その発進立坑用地の確保が容易でないのが現状であり、下水道整備の推進に支障をきたすことになる。そこで、狭い敷地で発進立坑の確保、と同時にそれに伴う用地難の解消、工事の安全性及び周辺環境保全の向上等を目指し、発進立坑を従来の1/2～1/3の面積に削減できるシステムの開発に関する研究を行った。

(結果)

本研究では、泥土圧シールド、泥水シールド等の従来工法における施工実績にもとづき、必要面積について検討した結果、共通設備ではセグメントストックヤード、車両搬入スペース、泥土圧式では加泥裏込め設備、泥水式では、泥水設備、裏込め設備が1/2～2/3の面積を占め、これらの設備の地上面積の縮小が最も効率的であることがわかった。

1. 共通設備

① セグメントスタッカー

- ・自動倉庫等に利用されているスタッカー技術をセグメントの収容に応用したセグメントスタッカーを採用し、セグメントの集積密度を増加させた。
- ・収納形態としては、シールドマシン発進後の立坑内の有効利用も考える。

② 防音ハウス

- ・防音ハウスの全高を15m以内とし、支柱長を12mとする。
- ・2階建て構造を基本とする。また、機能性、施工性、経済性を考慮し、ハウス本体と2階中床部分を分離構造とする。

2. 泥土圧シールド

- ・泥土圧シールドにおける地上面積の縮小化には、加泥裏込め設備と泥土処理設備の縮小が必要である。
- ・地上土砂ピットの容量は、泥土改質に要する養生時間によって決まる。従来土質によって6時間程度養生していたが、これを1～2時間まで縮小可能とし、土砂ピット容量減少可能となった。
- ・改質材料には、強度発現の早いエトリンタイト系の改質材を使用する。
- ・混練り機は土質への対応、処理能力の大きさから、パドルミキサー方式を採用する。

3. 泥水シールド

- ・泥水比重の管理方法に、粘性主体の泥水管理を導入し、泥水設備の縮小を図った。
- ・泥水の粘性を調整することにより、泥水の浸透層を介して泥水の加圧力が地山に伝達され、切羽の安定が確保されることがわかった。
- ・圧力損失と流速によって、層流、乱流いずれの状態でも泥水の粘性を計測できる連続粘性計を用いる。
- ・泥水の調整方法は、送泥管内に直接増粘剤を添加し、シールドマシンの後方台車に設置可能なラインミキサーにより管内で直接混合する方法とする。
- ・二次処理設備の連続処理のため、並列集合サイクロンと遠心分離機を採用する。

4. 狭い用地における立坑施工法

- ・立坑施工法に関しては、工法を比較検討した結果、「深礎工法+ソイルモルタル止水壁工法」、「圧入ケーソン工法」の2工法を採用する。

5. 全体システム

- ・全体システムとして、仕上がり内径4,000mmの泥土圧式、泥水式についてケーススタディを行った結果、従来型システムと省面積型システムは、以下のようになった。

泥土圧式

従来型	952㎡		
省面積型	408㎡	縮小率	42.8%

泥水式

従来型	1,156㎡		
省面積型	391㎡	縮小率	33.8%

共同研究者：財団法人 下水道新技術推進機構

戸田建設株式会社

研究担当者：藤田 昌一、山下 順市、伊藤 紀夫

キーワード

省面積、立坑、泥水シールド、泥土圧シールド、セグメントスタッカー、粘土管理