

自在型推進工法による既設シールド到達への軌跡

京都府土木施工管理技士会
株式会社 今井組
工事部主任
今井 雄 三
Yuuzo Imai

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：大手筋北幹線(その1)公共下水道工事
(2) 発 注 者：京都市公営企業管理者上下水道局長
(3) 工事場所：京都市伏見区聚楽町他地内
(4) 工 期：平成23年3月18日～
平成25年3月29日

管きょ工 HPφ1800泥濃式推進	350.0m
HPφ1100泥濃式推進	278.5m
VPφ1100製管工法	60.0m
VPφ400 低耐荷力推進	8.6m
人孔築造工 組立人孔	1箇所
特殊人孔	2箇所
立坑工	2箇所

特殊事項

既設φ3000シールド管は本工事施工のφ1800シールド管への到達を考慮して、掘進機で直接切削可能なFFUセグメントが到達口に設けられている。

2. 現場における課題・問題点

本工事は、呼び径1800の下水道管きょを既設φ3000シールド管に接続する工事である。本工事の最大の課題は、到達側の既設シールド管きょに組み込まれている※FFUセグメントを切削掘進し接合する際に、既設シールド管きょに損傷を与えないことである。

(※FFUとは、硬質ウレタン樹脂をガラス繊維

で強化したものである)

3. 対応策・工夫・改善点・適用結果

工法の選定

- ①砂礫層を長距離推進後にFFUセグメントの切削が可能であること
 - ②急曲線施工に対応可能な工法
 - ③機内からの薬液注入が可能であること
 - ④FFUセグメント切削時の押付力の管理、および掘進速度の管理ができること
 - ⑤曲線推進後の到達坑口への到達誤差のない工法
- 以上のことから、経済的な推進工法と推進力の作用が掘進機に限りなく近いシールド工法の利点を生かし、シールド掘進に切り替えることでFFUセグメントへの押付力管理がしやすく、ミリ単位での掘進速度の調整が可能である推進・シールド併用タイプを採用した。

課題に対する対応策

- ①掘進に伴う既設シールド管きょの損傷防止対策
1) 既設シールド坑内到達部に歪みセンサーを取付け、掘進圧力等によるFFUセグメントの変形や歪みを常時監視する。(図-1)



図-1 歪みセンサー設置

- 2) 既設シールド坑内到達部から掘進機オペレーターまでの有線通話、無線通話、坑内用電話による連絡体制の整備。
- 3) 掘進機の位置を正確に測量するために、自動測量システムによるピンポイント管理を行うとともに、定期的にトラバース測量にジャイロ測量を併用して行う。(図-2)



図-2 自動測量システム

- 4) 既設シールド管きょ到達前の掘進速度をミリ単位で微速度制御できるシールドジャッキを用い、常時監視を行いながら速度調整を行う。(図-3)



図-3 自動制御システム

②既設 FFU セグメント切削時の損傷防止対策

- 1) FFU セグメントを掘進機ビットで切削する際に、破損や変位を起さないように、予め既設シールド管きょ坑内到達部に※隔壁を設けセグメントの防護を行う。※隔壁は、既設シールド管きょ坑内到達部の両端 (L=3.6m) に鋼製型枠で仕切りを入れエアーモルタルを充填したものである。(図-4)

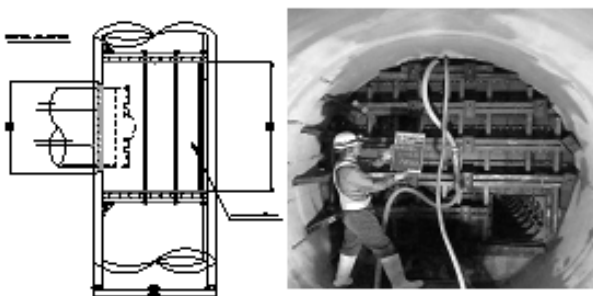


図-4 エアーモルタル注入

- 2) 掘進速度は、1~1.5mm/min の範囲でカットトルクを一定に保ち、土圧および排出物位置まで掘進する。また既設シールド管きょ坑内では、セグメント歪み計測によって監視し、異常があった場合は、速やかに地上発進部と連絡を取りオペレーターに掘進停止を指示する。

③その他の対策

既設シールド管きょ到達部で FFU セグメント切削部と掘進機外殻との隙間からの流入水および土砂流出防止対策として、掘進機本体よりシールド用裏込注入が行えるように、グラウト孔を全周に配列設置しておく。また、同時に薬液注入もできるように自在式プリベンダ付きの注入孔を全周および面盤部に設置しておく。

④ビット形状の選定について

FFU セグメントを確実に切削するためには、カットビットの形状と適正配置がポイントであった。FFU という性状を考慮し、図-5 のような形状とした。

FFU セグメントを最初に切削する※フィッシュテールには、切断効果の高いビットを配置し、等間隔にビットを配置させることで確実に切削が行えるようにした。

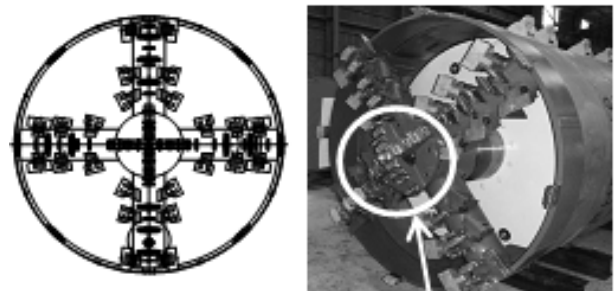


図-5 フィッシュテール

4. おわりに

今回の工法は、推進工法とシールド工法の利点と欠点を補い合うことで、これらの難題を克服し、無事に到達することが出来ました。まだ上流側φ1100推進工等が残っていますが、このまま無事故、無災害で工事を完成させるように努めます。