

解説

大土被り高水圧下

バックング対策の アンカボルト本数の検討と 掘進機を水中到達で分割回収

しまづ りょうぞう
島津 亮三
(株)紙谷工務店
執行役員土木部長



1 はじめに

本工事は、豊中市庄内処理区における合流式下水道改善対策の一環として強雨時に未処理で神崎川に放流していた下水を貯留管に一時貯留し、降雨後、処理場へ送水し、通常処理を行うことにより、汚濁負荷量の削減を図る目的として、市道神崎刀根山線沿いに推進工法で内径φ2,400mm、延長L=541.22mの管きよを築造する工事である。処理場前面道路が発進基地であるため、既設管の関係から大土被りにしかスペースが無く排水用貯留管の土被りは21mとなり、泥水式推進工法で掘削し余剰泥水は2次処理まで行い脱水ケーキは場外に搬出した。

2 工事概要

工 事 名：平成23年度公共下水道事業
庄内排水区貯留管（合流改善）管渠築造工事
工事場所：豊中市大島町3丁目から二葉町3丁目地内
工 期：平成23年6月16日
～平成25年2月28日
発 注 者：豊中市上下水道局

3 主な施工内容

推進工法：泥水式マッドマックス工法
推 進 管：φ2,400mm 外殻鋼管付
推進工法用鉄筋コンクリート管（4種50N）
推進機外径：φ2,840mm（写真-1）
推進延長：541.220m
（φ2,400mm 推進管 223本）
最小曲線半径：R=300m（図-1）
縦断勾配：上り0.80‰
土 被 り：20.8～22.3m
掘削対象地盤：洪積砂質土層
洪積粘土層（図-2）
発進立坑：SMW 10.8m×8.8m
到達立坑：鋼製ケーシング
φ5,090mm t=28mm



写真-1 泥水式マッドマックス掘進機

補助工法：発進・到達坑口JEP-L 3重管
高圧噴射攪拌工法+ダブル
パッカー工法

4 当現場における 施工前問題点および検討事項

当現場は、土被りが22m以上あり切羽における水圧は0.2MPa以上と想定される。

4.1 大土被りの推進工法の問題点と 検討課題

(1) バックング

発進坑口防護の改良体通過にともない切羽圧が急激に上昇し、管外周摩擦力が切羽前面圧力に対し不足し、元押しジャッキ引き戻し時に掘進機及び推進管が後退する。この現象をバックングと呼び、その力をバックング作用力と呼ぶバックングは大口径になるほど地山への影響が大きく推進距離が長くなり、バックング作用力が無くなるまで（管外周摩擦力が切羽前面圧力より大きくなる状態）バックング防止対策を施さなければならない。

(2) 発進方法

① 坑口金物

金物と推進管の間のゴムパッキンが水圧に耐えうるものであり、めくれ返り、

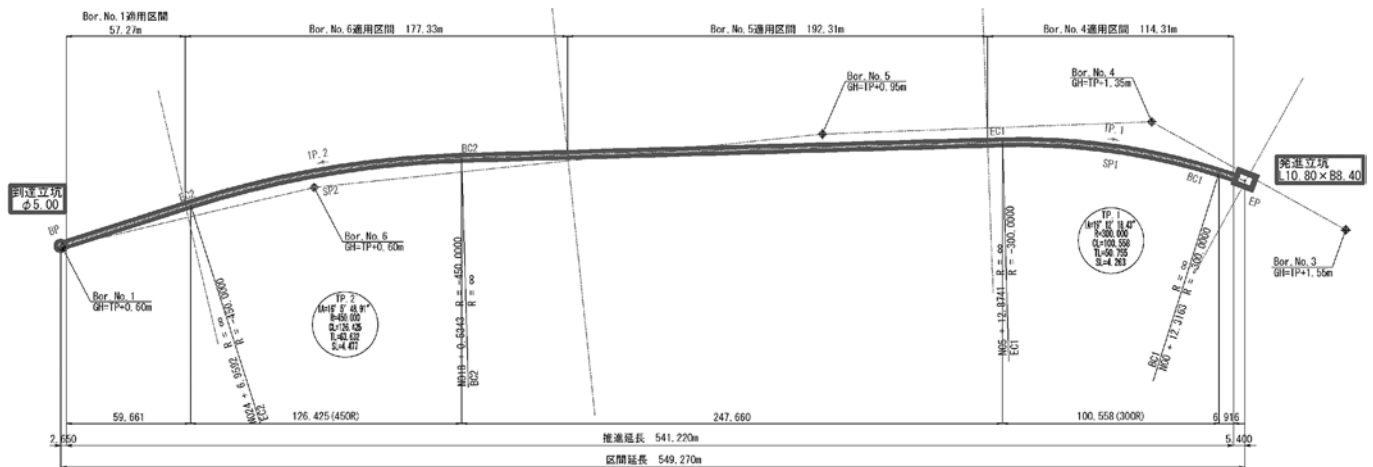


図-1 平面図

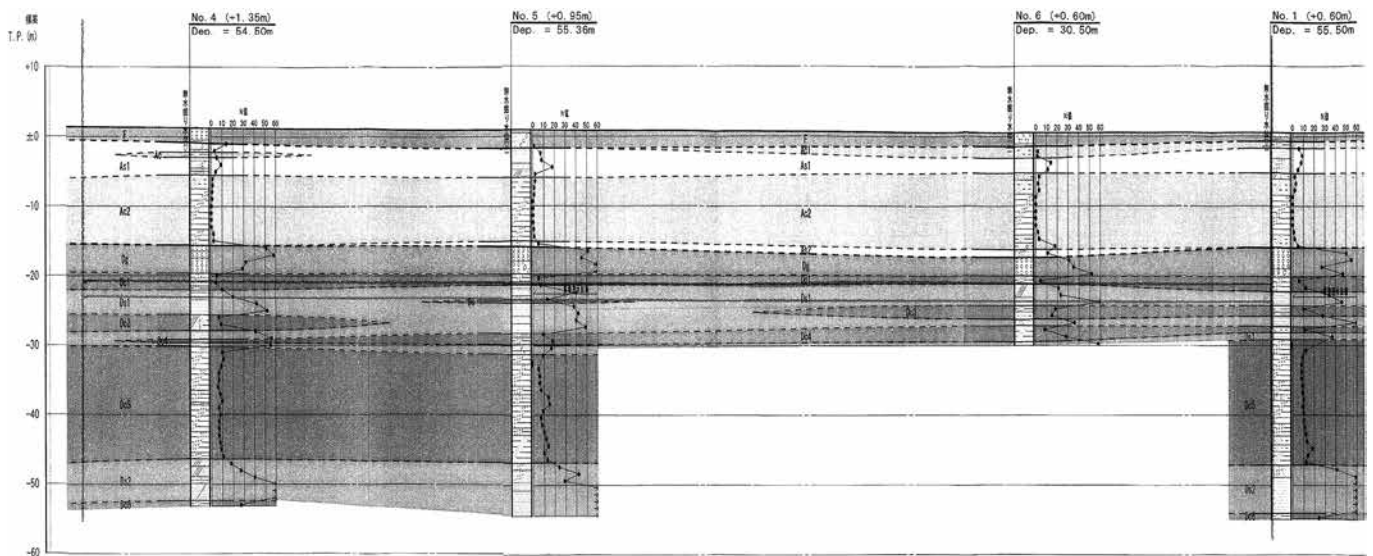


図-2 縦断面図

裂断しない柔軟性に富んだものであるかを検討した。また切羽圧によるバックとは違い推進力伝達材（パーティクルボード、FJリング）が圧縮力（推進力）による変形までの間、弾性変形し応力に対し復元しようとする力が働く。また推進力、線形、材種にもよるが経験的に6%以上復元する。

すなわち推進管が元押方向にバックする。復元力によるバックでゴムパッキンがめくれ返り、まためくれ返り防止装置を破損もしくは、坑口金物本体の破壊が発生しない構造であるかを検討した。

②掘進機分割

大口径掘進機の輸送は一般道路を通行するため「道路法車両制限令」、「道路交通法」、「道路運送車両保安基準」の適用を受け3分割による搬入、組立を検討した。

(3) 到達方法

大土被りにおける到達時の、補助工法は確実性の高い地盤改良工（3重管工法JEP-L）を採用したため比較的安全に鏡切断までは行えると想定できた。鏡切断後の鏡部材撤去、ゴムパッキン取付け、停止後の地山との縁切り、再圧入、推進管据付け、またゴムパッキン

地層分類表			
地質年代	地層	土質	記号
第四紀	現世	埋土	砂・礫質土層 F
		沖積層	砂質土層 As
	更新世		粘性土層 Ao
			礫質土層 Dg
			砂質土層 Ds
			粘性土層 Dc

ン締付位置まで1.5m程度の圧入が必要で一連の工程をスムーズに行っても8時間程度必要と想定される。また、泥水式推進工法の場合良質なテールボイドを造成しても内部には残留している固形物が滑材と泥水しかなく、土圧式や泥濃式工法と比べテールボイドの性