城南河川清流復活管移設工事における技術的対策について

東京急行電鉄株式会社　正会員　森正宏　　小野浩之　梁田久美子
大成建設株式会社　正会員　関根啓介　平川智也　○大塚翔一

1．はじめに

渋谷駅周辺では，駅の機能更新と再編等を目的とした渋谷駅街区土地区画整理事業を施行中であり，その一環として東京都下水道局所有である清流復活管の切替工事を実施する必要が生じた．平面図及び縦断図を図-1～3 に示す．

移設工事に際しては管路切替作業時に断水作業が発生するが，関係先との協議の結果，当初 2 週間の予定であった断水期間を 5 日間に短縮することが求められた．そこで本稿では，断水期間短縮に伴う，工程短縮対策及びこれに伴う災害発生リスクを排除するために実施した技術的対策について紹介する．

2．城南三河川清流復活事業の概要

城南三河川清流復活事業とは，東京都の南部を流れる城南三河川（渋谷川（古川）・目黒川・呑川）の河川環境向上を目的として，東京都下水道局，環境局，建設局，地元自治体などが連携し実施しているもので，平成 7年度より落合水再生センターから日量80,000 m³の高度処理再生水を圧送している．

ここ渋谷駅東口においては，管径1000mmのダクタイル鋳鉄管が地下約25 mに埋設されている．

図-1　清流復活管広域図

図-2　全体平面図

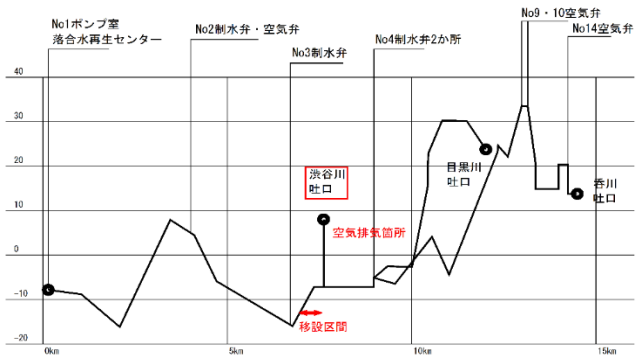

図-3　全体縦断図

3．工程短縮案及び災害発生リスク排除について

工程短縮を実現し，災害発生リスクを排除するため以下の点に着目して施工計画の見直しを行った．

① 断水開始後の管内排水方法の見直しによる排水時間短縮の検討

② 再送水時のスラスト力に抵抗するための，防護方法見直しによる工程短縮の検討

③ 管内残留空気によって誘発される再送水時のウォーターハンマー現象等の災害リスク排除

【キーワード】渋谷駅街区土地区画整理事業　城南河川清流復活管　排水用バルブ　ウォーターハンマー現象
【連絡先】〒150-0002 渋谷区渋谷 3-17-4 山口ビル（旧館）4 階　大成･東急 JV 渋谷駅西口整備工事（作） TEL.03-5778-3221

4．課題解決策

前述の項目に対して検討を行い，以下の対策を講じた．

① 排水用バルブを使用した管内排水

当初，断水開始後の管路内排水方法については，既設管路に少しずつガス溶断にて穴をあけ，排水を行う予定であった．しかし，ガス溶断による排水方法では，排水に多くの時間を要する上，被圧状態にある内部の水が切断に伴い噴出する可能性があった．

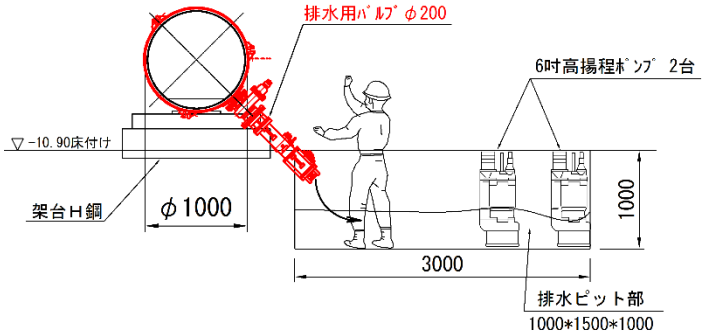

図-4　排水用バルブを使用した管内排水概要図

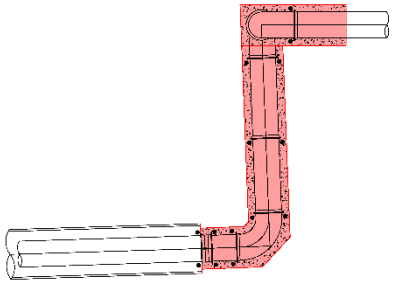

図-5　コンクリートによる防護（当初案）

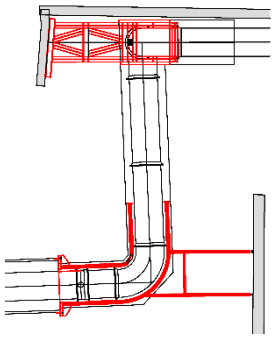

図-6　鋼製支保工による防護（変更案）

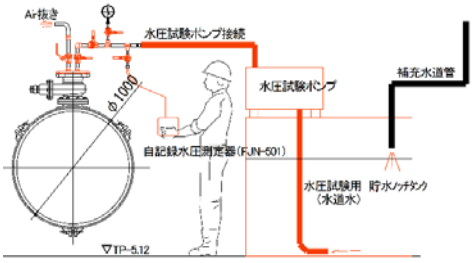

図-7　空気弁設置概要

そこで，予め既設管路に排水用バルブを設置し，排水用バルブ開放作業のみの排水作業を可能にした．

これにより管をガス切断することなく，バルブの開閉操作のみで効率的な排水が可能になり，工程短縮を実現すると共に，被圧水の噴出を防ぎ安全に作業を進めることが出来た．（図-4 参照）

② 鋼製支保工による曲管防護

曲管部には再送水時にスラスト力が発生する為，管路外周を補強防護する必要があった．当初計画のコンクリートによる防護方法では，所定強度発現までの養生期間 4 日間が必要であった．

そこで，鋼製支保工式に防護形式を変更することで，補強防護に必要な期間を 2 日に短縮し，計 5 日間の断水期間で作業を完成させることを可能にした．（図-5,6 参照）

③ 切替後の管路内に滞留した空気排除方法

完全に排水を終了させた後に，管路の切り替え工事を実施するため，切替完了後に新管路系内に多量の空気が残留する．その状態で再送水を実施した場合，ウォーターハンマー現象が発生するリスクが想定された．

そこで，切替区間内に空気弁を新設し，再送水前にエア抜き作業と管路内注水を同時に行うことにより，管路内の水置換を実現した．（図-7 参照）

再送水に際しては，水圧試験により，管内が満水状態になったことを確認した．加えて，送水管ルート各所に点在する空気弁室マンホールに監視員を配置して再送水を完了した．

5．まとめ

以上の対策により，当初 2 週間であった断水作業工程を 5 日間に短縮し，無事故で清流復活管の切替工事を完成させた．

都市部における圧送管切替工事では，工程短縮による社会的負担の減少と共に，公共災害に直結する為，慎重な防災リスクマネジメントが求められる．

本稿が同様の工事における参考事例となれば幸いである．