

東京外かく環状道路における地下水保全工法の効果検証

東日本高速道路(株) 正会員 星野 裕二
 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 ○永井 雄斗
 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング 野田 徹児
 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング フェロー 永井 宏
 岡山大学大学院 フェロー 西垣 誠

1. はじめに

都市域の住宅密集地域を通過する東京外かく環状道路では、騒音、振動及び景観の悪化等の周辺地域への影響を少なくするため掘削スリットを設けた半地下構造を計画した。しかし当該地域は地下水位が高く、掘削深度も深いことから、施工時に設ける大規模な山留め壁が地下水位の流動を阻害する恐れがあった。そのため、地盤及び周辺環境を保全することを目的として地下水保全工法（以下、「本工法」という。）を設けることとした。本稿では、東京外かく環状道路の開通後約3年間における地下水の流動状況を把握し、本工法の効果検証結果を報告する。

2. 本工法の概要

半地下構造である東京外かく環状道路の約9km区間(松戸市～市川市間)では施工時に設ける山留め壁による地下水脈の分断が周辺へ深刻な影響を及ぼす恐れがあるため、浅層部は上流側に集水井戸55基、下流側に復水井戸108基、深層部は土留め壁の一部を破碎・置換し地下水を通水可能な構造とすることで地下水流動への影響の軽減を図った(図-1)。

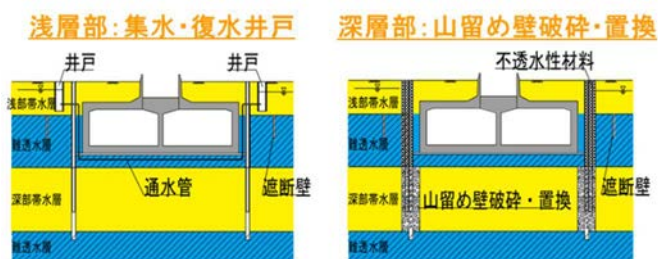


図-1 集水・復水井戸（断面図）

3. 検証方法

本工法を設計するため地盤構造に影響を与えない地下水の流動範囲において許容地下水変動量¹⁾（以下、「閾値」という。）を設定した。効果検証を行うにあたって、浅層部の集水・復水井戸および周辺地区に設置されているモニタリング井戸の地下水位観測を実施した。また、通水管の目詰まりの要因となる堆積物の有無を確認するため、水中ビデオカメラによる観測及び流量・流速を把握するため超音波を用いた流量測定とトレーサー試験を実施した。

4. 本工法の通水機能に関する評価（地下水位観測・流量観測・カメラ観測）

モニタリング井戸の浅層部における地下水位は施工期間中に水位の低下がみられたが、いずれの区間においても閾値を超過することなく安定な水位高が維持されている。このことから現段階では本工法が機能しており、施工前と同等な地下水環境を維持できていると推測される(図-2)。深層部においては、現在、施工開始前の水準まで水位が回復しているが、上昇傾向であることが確認できた。これは、平成10年(1998年)7月発令の市川市環境保全条例(地下水汲み上げ規制)による影響が考えられる。

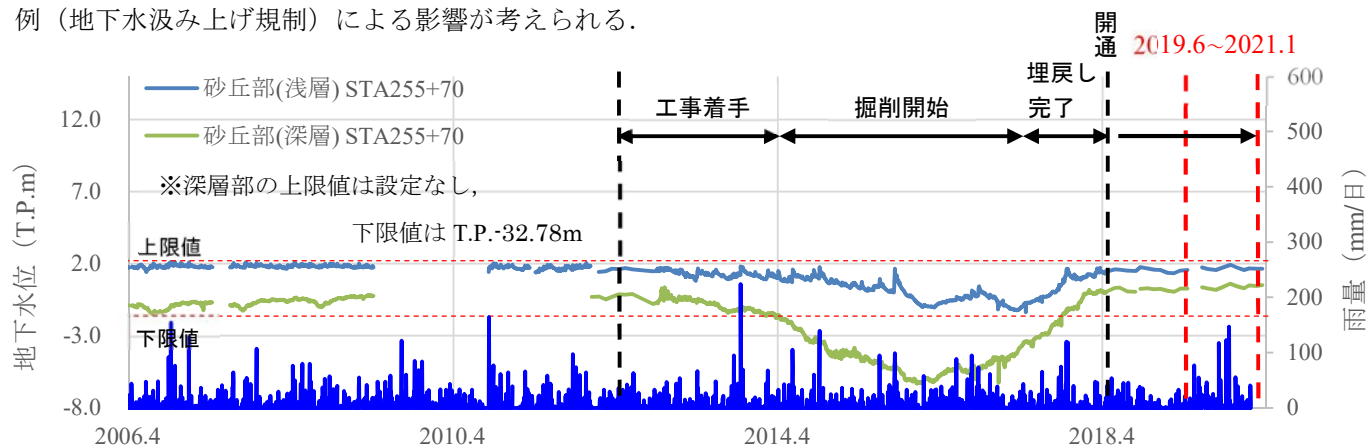


図-2 モニタリング井戸（代表観測孔）の地下水位観測結果

キーワード：地下水保全工法 許容地下水変動量

連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 5-7-18 コスモパークビル 7F TEL：03-3805-7925

集水・復水井戸（浅層部）における地下水位は代表観測孔 17 箇所のうち 7 箇所で水位差が見られた（図-3）。集水・復水井戸ともに水位差が常時一定であることから井戸の標高が異なっている可能性が高いと考えられる。また、通水管内の流量・流速は全箇所（代表 10 箇所）でデータのばらつきが見られた（図-4）。要因として超音波流速計は通水管外部に流量センサーを取付け、液体中（測定対象）に超音波を発射し計測するため、通水管が満水でない部分では超音波を瞬間的に捉えられていないことが影響している可能性が考えられる。

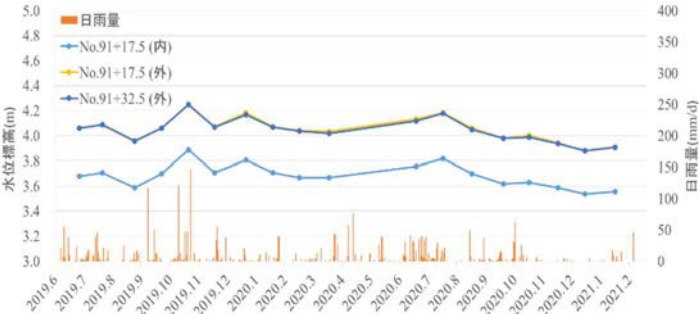


図-3 集水・復水井戸（代表観測孔）の地下水位観測結果

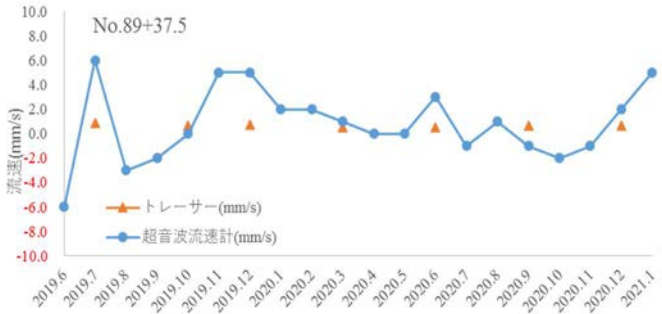


図-4 データ対比図(トレーサー試験, 超音波流速計)

カメラ観測による通水管内の状況写真を図-5 に示す。全箇所（代表 51 孔）の通水管及びストレーナー孔は閉塞していないことを確認したが、4 箇所で堆積物を確認した。

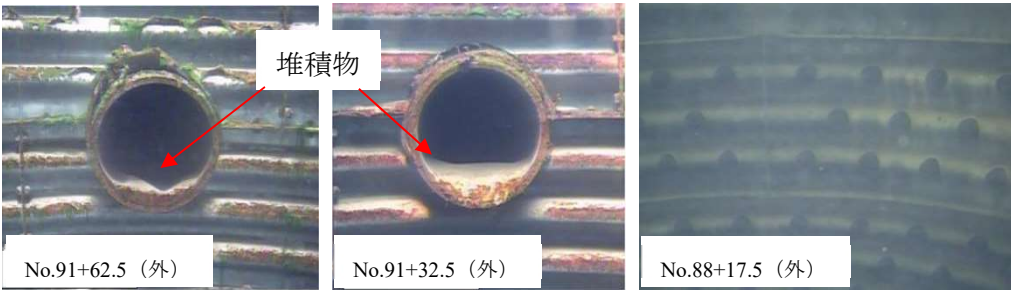


図-5 カメラ観測写真

5. 課題・方針

上記結果より、現時点での課題及び方針を表-1 に示す。今後運用していく上では「目詰まり」による機能低下が懸念される。そのため、目詰まりが発生しないように長期的に安定した地下水を供給していることを確認していく必要がある。

表-1 課題と方針（案）

課 題	方 針
①地下水観測：集水・復水井戸（浅層部）における地下水位に水位差が生じている。	①水位差が見られる箇所については、標高（管頭高）を測量する。
②地下水観測：深層部における評価は現時点で地下水位の変動によってのみ実施されおり、本工法の効果を正當に評価する必要がある。	②深層部が碎石ドレーンにより、通水されている箇所については近傍の観測井を使用して碎石ドレーン内の地下水流向・流速測定を行う。
③流量観測：通水管内のエア溜まりによる影響で超音波流速計において流速のばらつきが生じている。	③超音波流速計の計測精度を向上させるため、選定した通水管を対象にしてエア溜まり除去対策を検討する。
④カメラ観測：通水管底に堆積物が沈殿しているため、今後堆積物が溜まり「目詰まり」を起こす可能性がある。	④通水機能に支障をきたす可能性があるため、定期的の実施する清掃方法を検討する。

6. おわりに

本工法の効果について、開通後 3 年弱にわたる観測データを基に検証した。その結果、周辺地区における地下水位は閾値内に収まっていることから、地下水環境を維持していることを確認した。今後は、引き続き地下水の流動状況を監視し、あわせて井戸の目詰まりによる通水機能の低下が顕れないよう、井戸の定期的なメンテナンス方法を検討していく。

【引用・参考文献】

- 1) 西垣, 木佐貫ら：地下水流動阻害対策工の設計方法に関する研究土木学会論文集 No. 749/IV-61, pp. 49-62, 2003. 12