

## 掘削構造における地下水保全効果についての一考（その2）

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 ○山下 義史  
 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 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

近年、騒音や振動、景観等の環境課題という理由から、道路、鉄道を地下に建設するケースが増えつつある。掘削構造を有する道路を構築する場合、施工箇所の水理地質構造や地下水の状況によっては道路構築のために山留め壁等で地下水を遮断することになる。しかしこれが原因となり地下水流動が阻害され地下水位が変動し、地盤沈下など数々の周辺地盤環境に与える影響が報告されてきている。このような背景から供用後においても地盤及び周辺環境を保全することを目的とした地下水流動保全工法（以下、「本工法」という。）が必要である。本稿では（その1）で述べた本工法の機能の持続性（広域地下水の流動状況）について評価する。

### 2. 東京外かく自動車道 地下水流動保全工法の概要

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懸念があった。そのため、浅層部は上流側に集水井、下流側に復水井、両井戸を道路下で接続する通水管の構造(図-1)、深層部は土留め壁の一部を破砕・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。

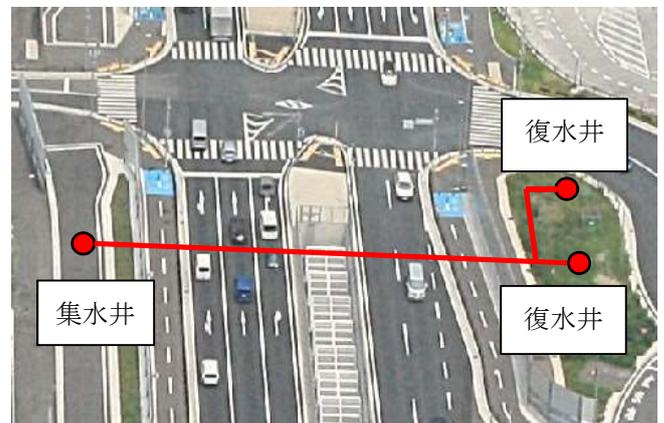


図-1 地下水流動保全工法（北側波食台1）

### 3. 地下水流動保全工法の機能の持続性に関する評価

浸透流解析結果から水位差が大きい観測地点を施工前から現在に至るまで、浅層部及び深層部の地下水位観測結果を以下に示す。浅層部では施工期間中に水位の低下がみられたが、施工完了後にはいずれも施工前の水準に水位が戻っており、現在に至るまで許容範囲内に収まる結果が得られている(図-2)。一方の深層部においても許容地下水変動量の範囲内に収まるだけでなく、施工開始前の水準にまで水位が回復していることを確認できた(図-3)。

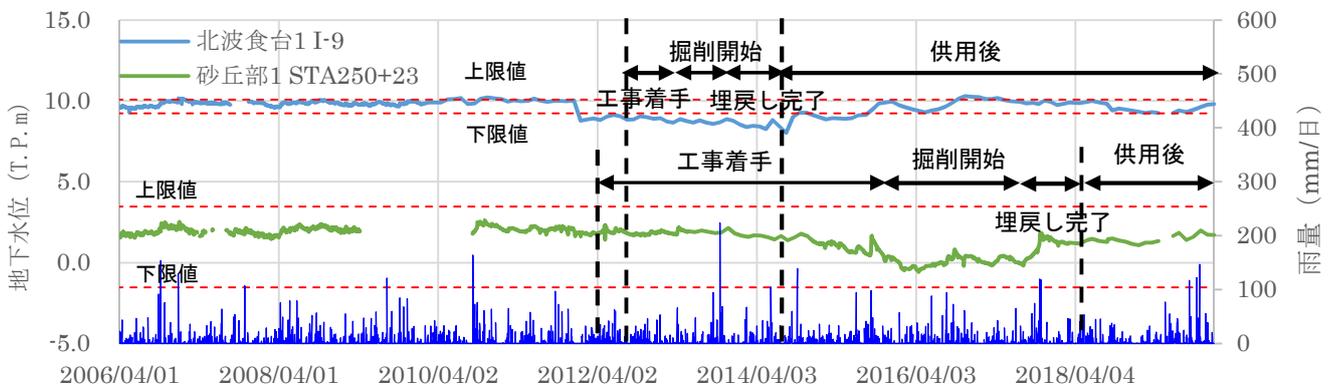


図-2 浅層部（代表観測孔）の地下水位観測結果

キーワード：地下水流動保全工法 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



図-3 深層部の地下水位観測

浅層部におけるその他の観測地点の地下水位を(表-1)に示す。供用後2年弱を経過しているがいずれの区間においても「許容地下水変動量」の閾値から超過することなく安定な水位高が維持されている。これにより、现阶段で、対策工が機能し、施工前と同等な地下水環境を維持できていると考えられる。

#### 4. 今後のモニタリング計画

上記したように、現時点で本工法が機能していることを確認することができた。しかし、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ため、目詰まりすることなく、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ために以下のモニタリングおよび維持管理を計画している(表-2)。

表-1 浅層部地下水観測結果(2019.6 -

観測地点	許容地下水変動量		地下水位観測結果		判定
	上限値	下限値	最大値	最小値	
台地部1	22.15	—	7.83	6.58	OK
台地部2	24.3	—	8.57	7.41	OK
台地部3	10.43	—	9.17	8.33	OK
台地部4	10.86	5.68	8.19	7.39	OK
北側波食台1	10.08	9.24	9.8	9.24	OK
北側波食台2	15.89	7.54	8.66	7.99	OK
北側波食台3	4.52	-0.48	2.23	1.6	OK
北側波食台4	3.15	-1.85	2.81	2.49	OK
北側波食台5	2.55	-2.45	2.15	1.74	OK
砂丘部1	3.48	-1.52	1.99	1.08	OK
砂丘部2	5.27	0.27	3.16	1.94	OK
砂丘部3	2.22	-1.62	1.91	1.33	OK
南側波食台1	1.9	-3.1	1.49	1.05	OK
南側波食台2	1.74	-3.25	1.73	0.68	OK

表-2 通水対策井戸及び通水管のメンテナンス方法

モニタリング計画	①地下水位観測(モニタリング井戸, 通水対策井戸). ②流量観測(通水管内流速測定, トレーサ試験). 水質分析.
維持管理計画	①通水対策井戸: サンドポンプによる堆積物除去. ②エアレーションパイプを利用した目詰まり解消. ③通水管: 高压洗浄車による管内土砂の除去.

#### 5. おわりに

地下水流動保全工法の機能の持続性について、供用後2年弱にわたるデータを基に検証した。その結果、道路という永久構造物に付帯した地下水保全対策工としてその機能を維持できていることを確認することができた。但し、供用してまだ間もないため、水みちが熟成されていないことから今後も継続して検証する必要がある。

#### 【引用・参考文献】

- 1) 永井, 西垣ら道路建設の切土区間における地下水環境保全のための復水工法の検討. 土木学会論文集 No. 516/VI-27, pp. 15-25, 1995.
- 2) 永井, 西垣ら恒久的な地下水流動保全工法の設計・施工および維持管理手法の検討. 土木学会論文集 No. 805/VI-69, pp. 47-60, 2005
- 3) 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
- 4) 西垣, 木佐貫ら地下水流動阻害対策のための許容地下水水位変動量に関する研究土木学会論文集 No. 742/IV60, pp. 169-180, 2003