

掘割構造における通水対策工について

日本道路公団中部支社東名古屋工事事務所 太田 茂
日本道路公団中部支社東名古屋工事事務所 小原 康裕
八千代エンジニアリング(株) 正会員 ○鈴木 健彦
八千代エンジニアリング(株) 正会員 松田 義則

1. 目的

大規模な地下構造物を建設する場合、その完成後に周辺の地下水流動環境が変化し、地下構造物の上流側では地下水位の上昇に伴う地盤の湿潤化や地下埋設物の浮き上がり等の影響が生じる恐れがある。また、地下構造物の下流側では地下水位の低下に伴う井戸涸れや地盤沈下等の影響が生じる恐れがある。近年においてはこのような問題を解決するために、様々な通水対策工が提案され採用されはじめている。

本報告は、名古屋環状2号線東部・東南部の掘割構造物設置にあたって計画地付近の地下水理特性を考慮した通水対策工の検討内容の一部を紹介するものである。

2. 地形・地質概要

掘割構造物が計画されている対象地の地質は第三系鮮新統の瀬戸層群矢田川累層からなり、これを第四系の被覆層が覆っている。地層は図-1に示すように西側に傾斜しており、各帯水層の地下水は地層の傾斜に沿って流動している。各帯水層の透水係数は比較的低く、 $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{cm/sec}$ 程度の透水性である。また、計画位置は地形改変が著しく旧沢地形の部分に比較的軟弱な埋土層が存在し、帯水層とすりつく箇所も見られている。

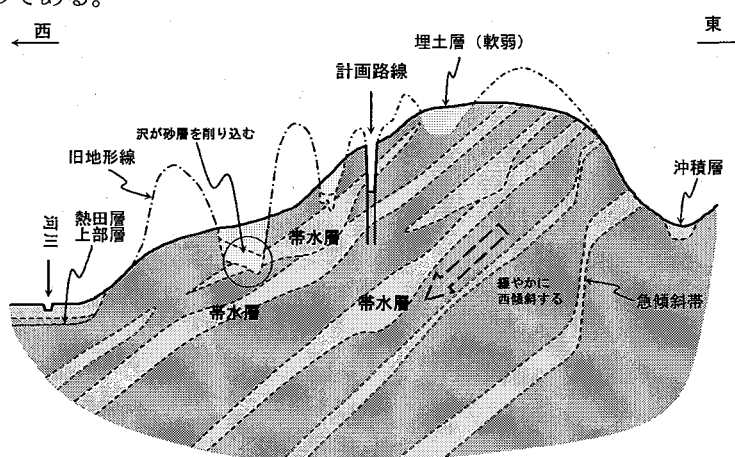


図-1 水文地質構造概要

3. 通水対策の必要性

掘割構造物及び山留め壁の施工による地下水位の変化について、3次元の地下水解析を実施した。この結果、地下水上昇側では帯水層が露頭している付近において地盤の湿潤化の影響が、地下水低下側では帯水層と接する埋土部の地盤沈下や一部の井戸涸れが生じる恐れがあることがわかった。このため、これらの問題を解決するために通水対策を行うことが必要とされた。

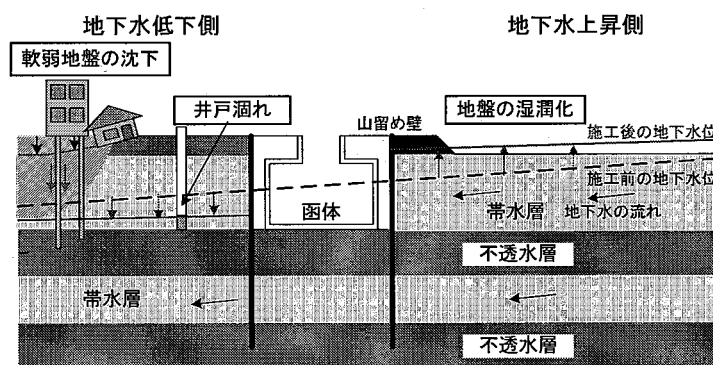


図-2 地下水位の変化に伴って影響の恐れのある項目

4. 通水対策工の検討

通水対策工の選定にあたっては、地下水環境保全に有効な工法であること、将来の維持管理が容易であること、経済的であること等をコンセプトとして、水平ボーリング方式、集水涵養井戸方式、集水涵養機能付山留め方式の3工法について比較、検討を行った。通水対策工の比較表を表-1に示す。

各対策工はそれぞれの長所・短所を有しており、本計画位置においてはどの工法も適用可能である。そこで、

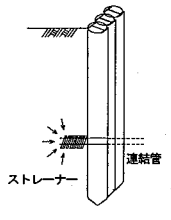
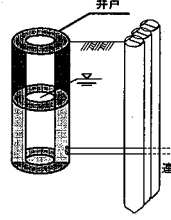
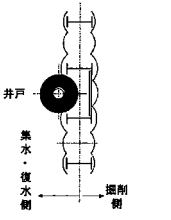
キーワード 地下水流動保全工法、開削トンネル、山留め壁、地下水環境保全

連絡先 〒153-8639 東京都目黒区中目黒1-10-23 TEL 03-3715-1231

本計画においては、(1)通水対策の対象となる帯水層の透水係数が比較的小さいことから地下水変化の影響が現れるまで時間を要すること、(2)地盤条件の不均一性や調査の精度等により必ずしも予測通りにはならないこと、(3)初期投資を抑えて計画を見直しながらか対策することで経済効果が得られること等を踏まえて、モニタリングを行いながら①案から②案への段階施工を表-2、図-3及び図-4のように行うことを計画した。

以下にその概要を示す。

表-1 通水対策工の比較

	①水平ボーリング方式	②集水涵養井戸方式	③集水涵養機能付山留め方式
一般図			
主な特徴	・受水面積を大きくするためにストレーナーを長くする必要がある。 ・低コストである。 ・帯水層の位置に確実に配置する必要がある。	・必要通水流量が大きい帯水層に適している。 ・井戸の施工用地を確保する必要がある。	・受水面積を大きくするために集水部材を多くする必要がある。 ・施工用地が少なくて済む。 ・セメントミルクの拡散で目詰まりが生じる恐れがある。

- ①掘削構造物躯体構築前にモニタリングを実施
- ②通水管、及び、集水・復水側に水平ボーリングを設置 (Step1)
- ③モニタリングの状況から管理値を超える恐れがあると判断された場合、集水・涵養井戸を設置

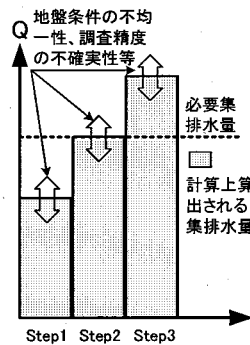


図-3 対策工と通水量

- ④モニタリングの状況から管理値を超える恐れがあると判断された場合、トレンチドレーンを設置 (Step3)

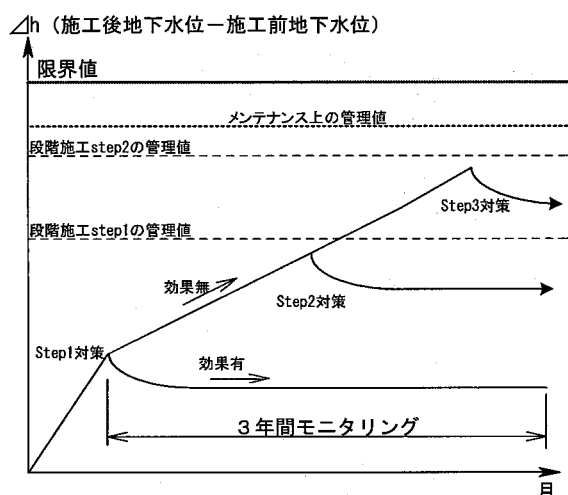


図-4 段階施工の管理イメージ

5. 今後の課題

本原稿執筆段階においては、まだ山留め壁の施工の段階まで至っていない。今後、通水対策工の段階施工に関する具体的な施工方法や各段階施工、メンテナンス上の管理基準値の設定等について検討が必要である。

表-2 通水対策工の段階施工手順

