

# 高速大宮線開削トンネル工事における地下水流動保全工法

首都高速道路公団 正 山本 泰幹  
基礎地盤コンサルタンツ(株) 音 勇一

## 1. 概要

高速大宮線（与野大宮大通線区間）は、新大宮バイパス～JR線間を県道与野大宮線に沿って東西に結ぶ路線であり、山留壁による開削トンネル工法で施工される計画である。

当該トンネルは台地に挟まれた沖積低地を横断する路線形状であり、沖積層（層厚約5m）の下位には第1帯水層および第2帯水層が分布している。

第1,2帯水層の地下水位分布は概ね北から南方向へ傾斜していることから、東西方向に作られる山留壁によりダムアップ・ダムダウンが懸念される。また、南側のダムダウンに伴い沖積層の地盤沈下が懸念される。

本報は、浸透流解析に基づく施工中及び施工後の地下水流動保全工検討結果および試験施工の位置づけとして設置された涵養井戸の復水結果について報告するものである。

## 2. 施工中の地下水流動保全工法

### 2.1 準三次元浸透流解析に基づく検討結果

施工中の地下水流動保全工法としては、通水管工法や涵養井戸を用いる工法が考えられる<sup>1)</sup>。当該工区では掘削工事に先行して対策を進められることや盤ぶくれ対策用ディープウエルの水を有効利用できることを勘案して涵養井戸工法を採用した。涵養井戸の復水量および影響範囲については、準三次元浸透流解析により試算した。図-3は施工区の南側に涵養井戸を1箇所設置し、復水した場合の水位上昇量を試算した結果である。涵養井戸を中心に半径約300mの範囲で0.5m程度水位が上昇し、復水量は30ℓ/分（涵養井戸の水位上昇量2m、第1,2帯水層の透水係数 $1 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ ）と試算された。

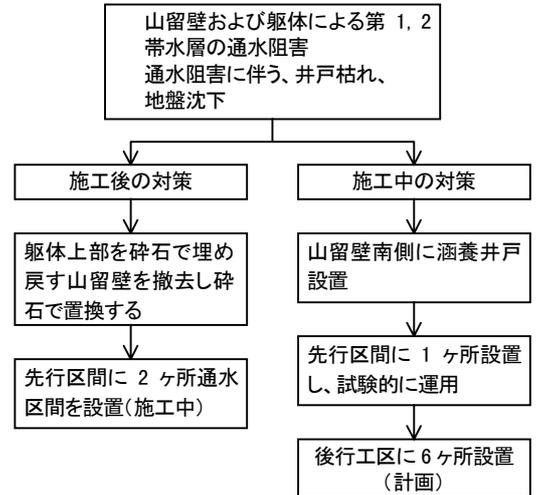


図-1 高速大宮線の地下水流動保全工法



図-2 第1,2帯水層の流向および軟弱層の分布範囲

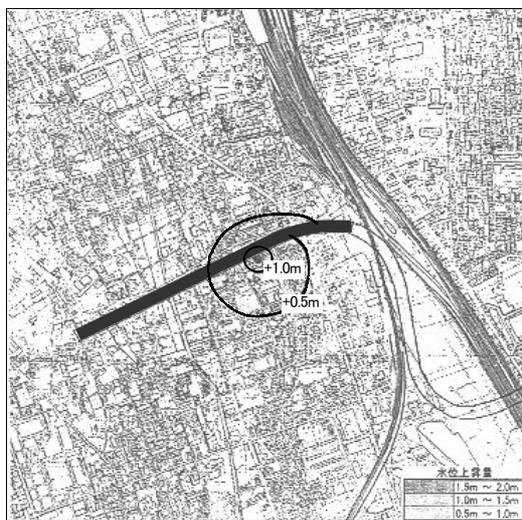


図-3 浸透流解析結果（涵養井戸を1箇所設置した後の水位上昇量）

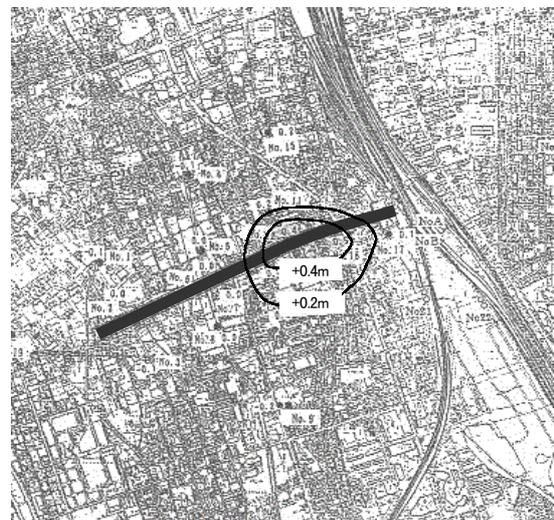


図-4 涵養井戸設置後の地下水観測結果（水位上昇量）

キーワード：透水・浸透、地下水流動保全工法、浸透流解析、開削トンネル

連絡先：首都高速道路公団 東京建設局 東京都新宿区西新宿 6-6-2 TEL 03-5320-1643 FAX 03-5320-1659

## 2.2 先行施工工区で実施した涵養井戸の実績

先に述べた検討結果に基づき、先行施工工区において涵養井戸を設置し、沖積低地部が分布する後行施工工区に対する試験施工も兼ねて復水した。実際の運用では復水量が20～40 L/minの範囲でばらつき、毎週1回程度の洗浄が必要となった。また、第1,2帯水層の地下水位は降雨によっても変動することから、復水効果と降雨の影響を判別することが難しいことが判明した。図-4は降雨がない時期における地下水観測結果を復水に伴う水位上昇量と仮定して整理した分布図であるが、涵養井戸を中心に半径約300mの範囲で0.2m程度の水位上昇が認められる。これらの結果から、涵養井戸の効果は認められたが浸透流解析で試算されたほどではないため、目詰りの影響等を考慮し解析結果を控えめに評価する必要があると考えられる。

## 3. 施工後の地下水流動保全工法

当該工区は帯水層が比較的浅く、地下水位も高いため、施工後の地下水流動保全工法として躯体上部通水方式を選定した。本工法は、躯体上部を砕石で埋め戻すと共に山留壁を破砕し砕石置換することで通水区間を確保するものである（図-5）。また、山留壁周辺部では施工時のセメント分や泥水の影響による透水係数の低下が懸念されたため、山留壁の外側に集水部を設けた。通水区間は躯体の構造上可能な範囲で設定した（図-6）が、三次元浸透流解析では山留壁によるダムダウンが緩和される結果となった（図-7, 図-8）。

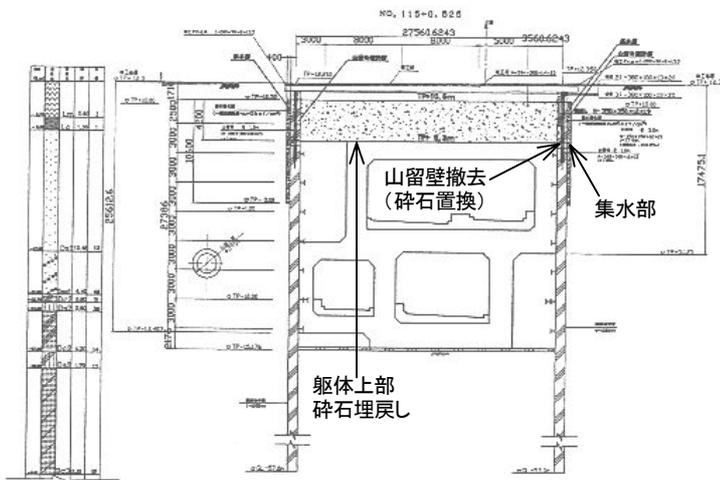


図-5 施工後の通水区間横断面図

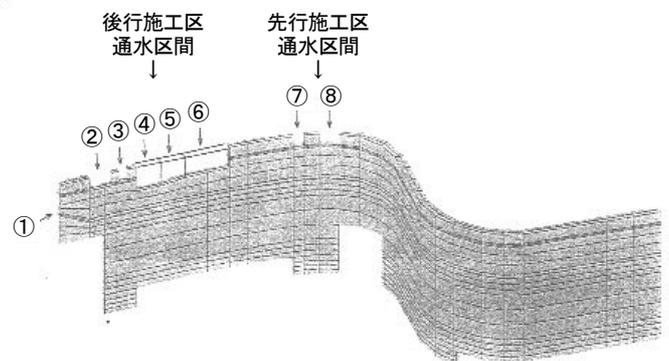


図-6 通水区間モデル図（三次元浸透流解析）

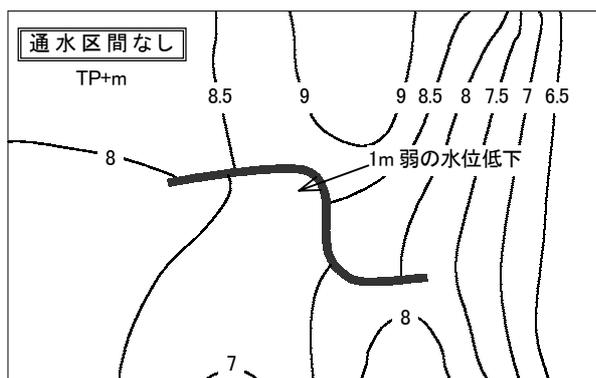


図-7 三次元浸透流解析結果（通水区間無し）

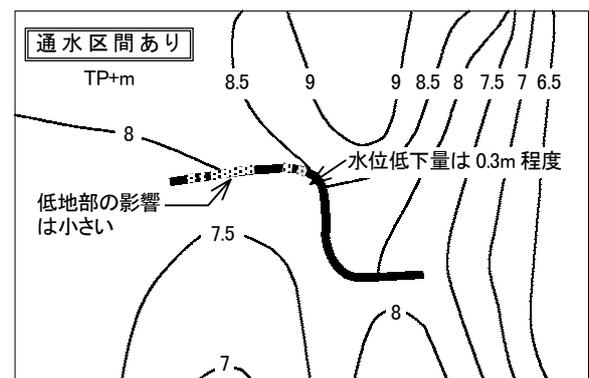


図-8 三次元浸透流解析結果（通水区間有り）

## 4. まとめ

近年、地中構造物による地下水の通水障害が問題となっており、地下水流動保全工法の重要性が増している。しかし、地下水流動保全工法に限らず、ディープウェル等の地下水対策工法では、透水係数のばらつきや井戸の目詰り等、不確定要素が多く、調査、解析、試験施工を互いにフィードバックして合理的な地下水流動保全工法を進める必要があると考えられる<sup>2)</sup>。当該工事は、これから後行施工工区の最盛期を迎えるが、本報告で得られた知見を活かして周辺の地下水環境に配慮しながら工事を完了したいと考える。

### 【参考文献】

- 1) 地下水流動保全工法に関する研究委員会：地下水流動保全工法，地下水地盤環境に関する研究協議会，pp3-6～pp3-7, 2001年9月
- 2) 山本，音：高速大宮線開削トンネル工事における地下水処理，平成13年度土木学会年次学術講演会，A-248, 2001年10月