ウォータータイトを施工した山岳トンネル周辺における水文調査結果の報告

西日本高速道路株式会社　正会員　○櫻谷慶治　西日本高速道路株式会社　非会員　岡　浩一
西日本高速道路株式会社　非会員　中村繁樹　横浜コンサルティングセンター非会員　高山和久

1. はじめに

平成 30 年 3 月 18 日に開通した新名神高速道路高槻ジャンクション～神戸ジャンクション間の大阪府域は，森林・渓谷が分布する山地部を通過しており，国定公園や自然公園等の自然環境を保全する上で重要な地域においてトンネル構造が採用されている．同区間では延長の半分以上がトンネル構造であり，計 5 本 10 チューブのトンネルが施工された．中でも図 1 に位置図を示す箕面トンネルは，延長が 4,997m（下り線）と区間最長となっているとともに，東坑口より約 1 ㎞の地点では土被り約 19m で普通河川勝尾寺川と交差しており，計画段階からトンネル施工に伴う地下水等への影響が懸念されていた．そのため西日本高速道路（株）関西支社新名神大阪西事務所（以下事務所）では，平成 19 年度に有識者および関係行政を交えての「新名神高速道路大阪府域地下水流動対策検討委員会」を設立し，同区間内のトンネル掘削等に伴う課題の抽出，地下水への影響評価方法，影響予測，対策工法等について議論を重ね助言をいただきながら，同区間の建設を行った．箕面トンネルの施工に際しては同委員会での検討結果を踏まえ，河川管理者と協議を行い勝尾寺川に床版コンクリートを打設し水路構造とするとともに，箕面トンネル本体では，一部区間で非排水構造（以下 WT（ウォータータイト））を施工し，地下水等への影響に配慮した．箕面トンネル周辺においては，トンネル施工前から河川流量や地下水位を観測する水文調査を実施しており，本稿では，WT 等地下水対策の効果を確認することを目的に，水文調査結果について報告する．

図 1.　箕面トンネル位置図

2. WT の施工概要

箕面トンネルにおける WT の施工範囲は，勝尾寺川への影響を抑えることを目的とし，三次元浸透流解析結果

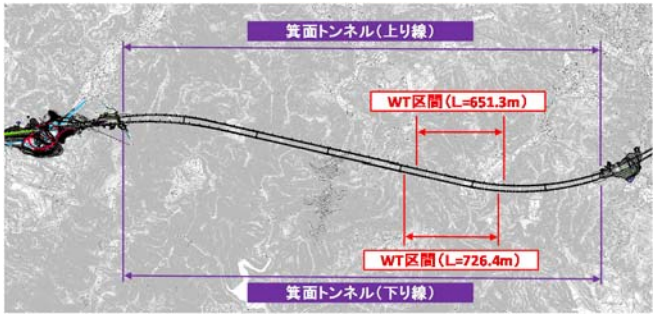

図 2.　箕面トンネルにおける WT 施工範囲図

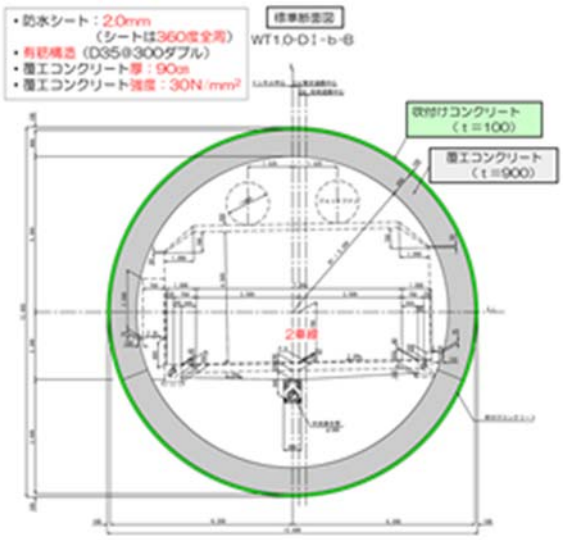

図 3.　箕面トンネルにおける WT 標準断面図

写真 1.　WT 施工中写真（防水シート施工状況）

Keywords；高速道路　トンネル　地下水　水文調査
〒569-1133　大阪府高槻市川西町 2−10−20　TEL：072-655-9919　Email：k.sakuradani.aa@w-nexco.co.jp

© Japan Society of Civil Engineers

を基に，最終的には切羽の状況，トンネル断面で行う透水試験結果により決定した．最終の WT 施工延長は図 2 に示すとおり上り線 651.3m，下り線 726.4m となっている．施工した WT の断面を図 3 に，施工中の状況を写真 1 に示す．

3. 水文調査の概要と結果

箕面トンネル施工に伴う地下水等への影響を監視するため，図 4 に示すように，河川流量および地下水位の観測を，トンネル施工前の平成 24 年より実施している．このうち代表的な観測結果を図 5，図 6 に示す．地下水位の観測は，地表面の利水への影響と，地中内部の水位の変化の影響を切り分けて観測するため，それぞれの調査地点において地表面から 10m 程度の浅層のボーリング孔と，トンネル通過位置以深の深層のボーリング孔との 2 深度で観測を行った．W1 における地下水位観測結果を示す図 5 から，深層の地下水位はトンネル掘削開始後，切羽が到達した平成 26 年 11 月頃から水位低下がみられはじめ，平成 27 年 4 月には最低の地表から 69m まで水位が低下した．その後 WT の施工を進め，覆工コンクリートの打設が完了した後に徐々に水位が回復し始め，最新の観測結果で，トンネル施工前の 50%の水位まで回復している．一方，浅層の観測結果に関しては，同図に示す通りトンネルの施工の影響と思われるような水位の変化は見られなかった．また，図 6 に示す河川流量に関しても，降雨の影響や季節変動による変化は見られるものの，箕面トンネル施工の前後で，大きな違いは見られず，河川流量へのトンネル施工の影響も見られなかった．

4. まとめ

新名神高速道路高槻ジャンクション～神戸ジャンクション間の大阪府域の建設に際して，有識者らによる委員会からの助言もいただきながら，地下水等への影響を抑える様々な施策を実施してきた．中でも同区間最長となる箕面トンネルの施工に際しては，WT を施工するなど地下水環境へ最新の注意を図った．周辺におけるこれまでの水文調査の結果から，懸念されたトンネル施工に伴う勝尾寺川周辺への影響は確認されておらず，対策工の効果が確認できる結果が得られている．また，今回の水文調査においては同一箇所で浅層，深層での地下水位を計測することにより，両者の違いを確認することができた．トンネル掘削箇所周辺で水の引き込み等により地下水位低下がみられる場合でも，必ずしも表層部までその影響が及ばない場合があるという貴重なデータが得られた．事務所では，新名神の延伸の建設工事を引き続き施工しているが，これまで同様周辺環境へ細心の注意を払いながら，安全が第一で事業，を進めてまいりたい．

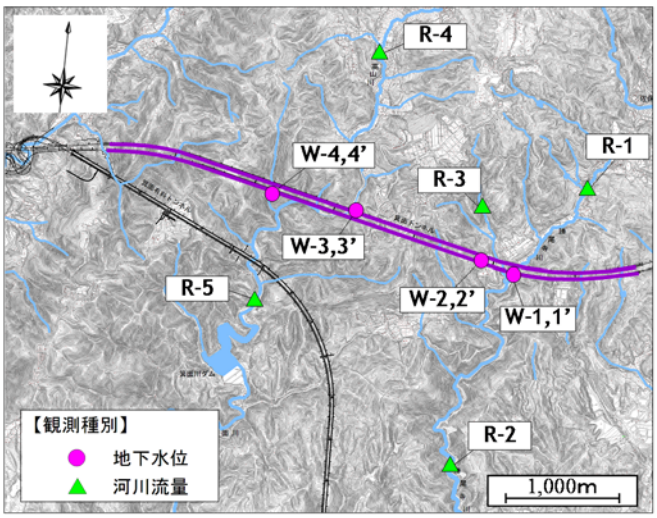

図 4.　水文調査位置図

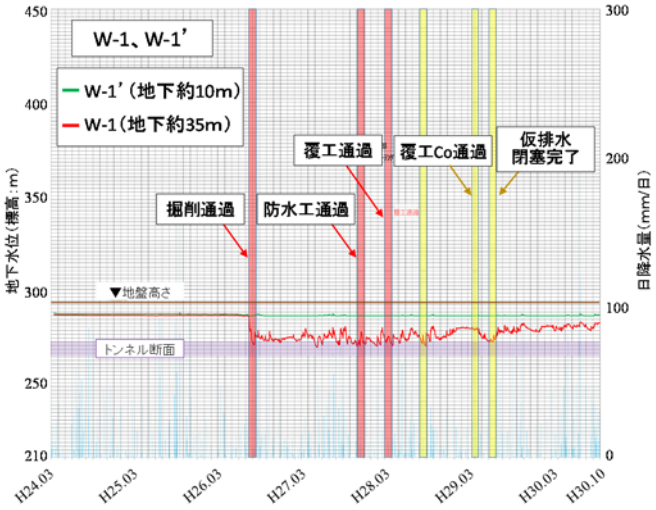

図 5.　地下水位観測結果

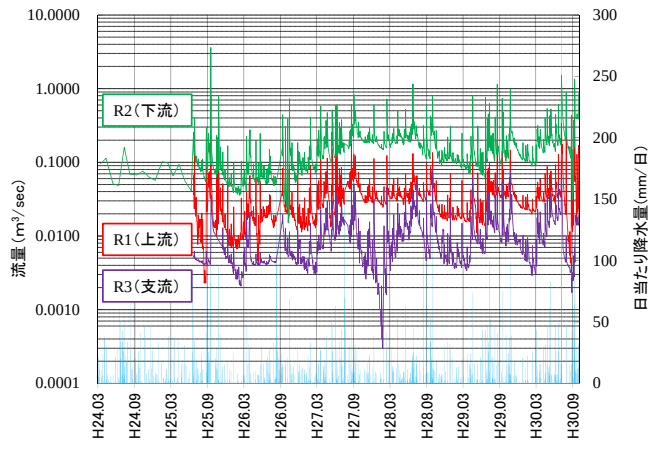

図 6.　河川流量観測結果

© Japan Society of Civil Engineers