

新名神高速道路（大阪府域）のトンネル掘削に伴う水環境保全対策の基本方針

新名神トンネル(大阪府域)掘削に伴う地下水流動対策について

1. 基本方針

トンネル掘削によって周辺地域の利水に影響が及ばないように調査・対策を行いながら慎重に施工します。

施工前： 水文・地質調査(河川、沢、湧水、井戸、水田等利水状況調査、土質 等)

施工中： 水文・地質調査

坑内水平先進ボーリング等の前方調査により、多量の湧水が想定され、かつ地表の水環境および周辺利水に影響が出ることが想定される場合は、可能な限り湧水の抑制を図ります。

施工後： 水文調査、機能復旧

※ 地下水について
山の深部の地下水と上部の浅い層の地下水は独立に存在しています。したがって、トンネル土被りの厚い山では基本的に地表近くの水に直接影響が出ることはないと考えています。

2. 影響があった場合の措置

トンネル掘削にあたっては調査・対策を行いながら慎重に施工しますが、万一、河川、沢、湧水、ため池、井戸などの水資源に影響があった場合には、利水状況を勘案し関係者との協議を行いながら、以下のとおり生活用水及び農業用水等水文環境の機能復旧を図ります。

- ① 水道による対応等
- ② 井戸の新設・掘り下げ
- ③ ため池の設置
- ④ トンネル湧水の返水 等

3. 河川交差部で土被りが薄い区間について

河川交差部で土被りが薄い勝尾寺川交差部区間については、断層破碎帯も集中していることにより、表層近くの地下水や河川水のトンネルへの引き込みが懸念されるので、施工中の河川等対策に加え、完成時においてトンネル本体工に非排水構造を採用することを基本とします。

4. トンネル湧水に自然由来の重金属が含まれている場合の措置

施工中も含め、トンネル湧水の処理にあたっては、自然由来の重金属についての水質試験を行い、基準値を満たさない場合には必要に応じて適切に対処します。

5. 希少生物について

・希少動植物の保護については、必要に応じて専門家の意見を伺いながら事前に移植等を行います。
・地下水への影響が想定される沢の植物調査を行ったところ、水辺に依存する希少植物はありませんでした。なお、日本のような降雨が多く湿潤な気候下では、一般に植生は土壌水すなわち降雨の多少に依存していると言われています。

新名神高速道路（大阪府域）のトンネル掘削においては、左記の地下水流動対策の基本方針に基づき慎重に施工を行う。

これを実行するために、先進ボーリングやモニタリング等を用いた地下水情報化施工を採用する。また、トンネル湧水に自然由来の重金属が含まれる場合は、関係法令を順守するとともに、関係機関と協議を行って適切に対処する。

◆地下水情報化施工について

【目的】

施工中に得られる情報（先進ボーリング、モニタリング、坑内状況等）を用いて、水環境への影響を把握し、よりの確な水環境保全の実現を図る地下水情報化施工を採用する。

これにより以下に示す対応が可能となる。

- ① 迅速な対策工の提示（水環境保全、施工面）
- ② 的確な水環境保全対策の実施
- ③ 合理的な施工

【運用】

トンネル掘削による水環境の保全は、施工中に得られる情報を的確に収集整理し、対策に反映させる必要がある。

実際のトンネル掘削部の地質は、事前に想定しているものと異なる可能性があることから、トンネル掘削部前方の地質状況を把握する先進ボーリングは極めて重要な情報であり、これを適切に行い有効に活用することにより、迅速かつ的確な対策を実現する。

地下水情報化施工の運用手順を以下に示す。

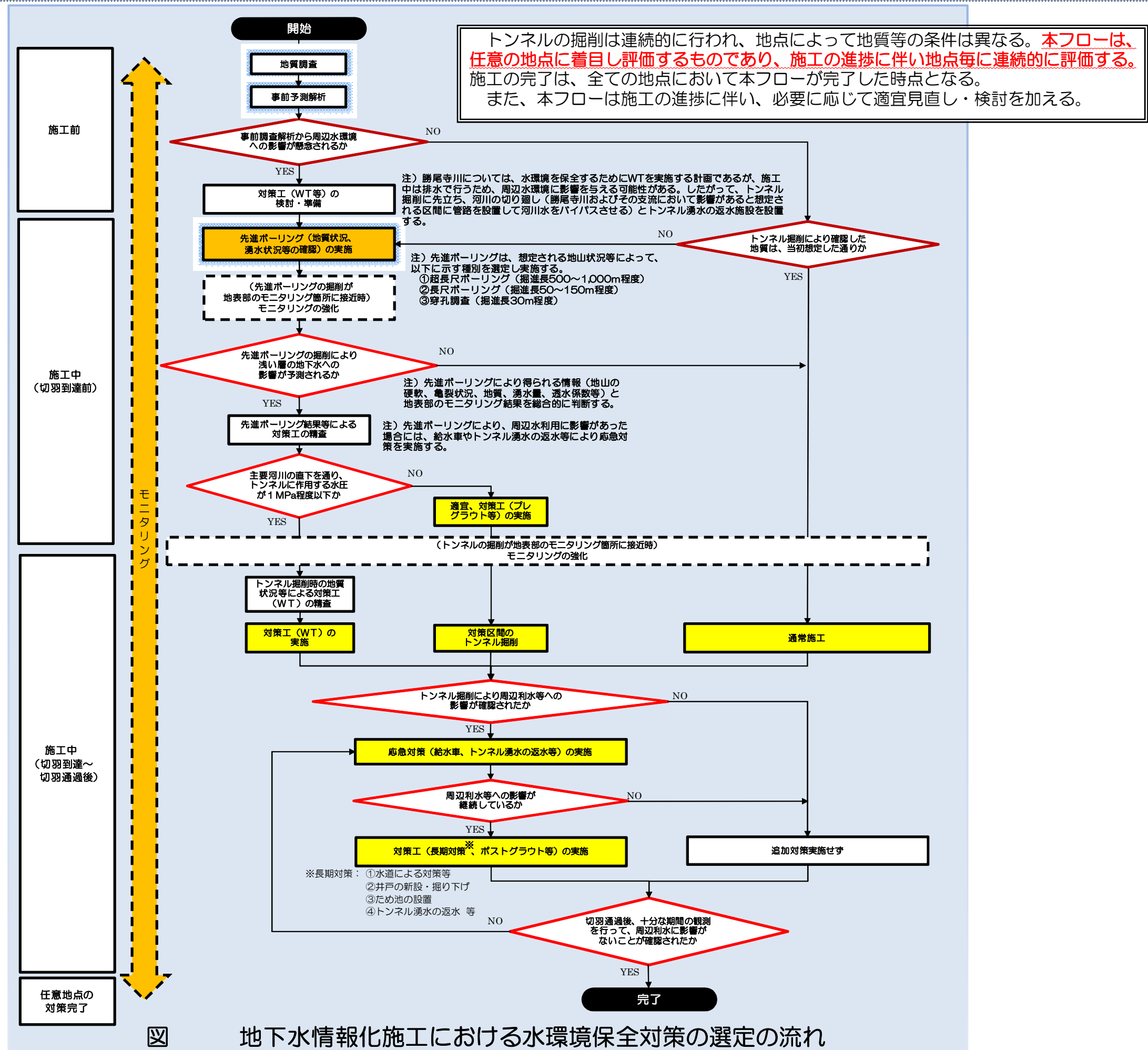
- ・トンネル掘削による水環境への影響を把握するために必要な場所（水利用を行っている地点と、トンネル周辺の水環境を把握する地点）において、モニタリングを実施する。
- ・モニタリングは、施工前から行い（実施可能な項目）、トンネル掘削前の現状を把握し、施工中のモニタリングと比較することにより、トンネル掘削の影響の有無を判断できるように行う。
- ・事前調査により周辺水環境への影響および施工安全性が懸念される地山区間では、先進ボーリングを実施する。
- ・先進ボーリングの種別としては、想定される地山状況等により、超長尺、長尺、穿孔調査を使い分ける。超長尺ボーリングは、掘削の方向を制御しながら 1,000m 程度を高速で掘進できる最新の工法である。
- ・先進ボーリングから得られる情報（地質、湧水状況、周辺のモニタリング結果等）により、トンネル掘削前に影響を予測し、対策の必要性や適切な対策の検討・準備を行う。
- ・対策の実施については、基本的にモニタリングにより影響が確認された後に実施する。ただし、先進ボーリングを行うことで、迅速な対応（対策の実施）を行うことが可能である。

◆トンネル湧水に自然由来の重金属が含まれている場合の措置について

【施工中】 トンネル湧水に自然由来の重金属が含まれる場合は、濁水プラント設備に併せて重金属処理設備を設置し、関係法令に従い基準値を満足するように適切に処置を行う。

【施工後】 トンネル湧水の重金属濃度等の状況を考慮し、関係機関と協議を行って適切に対処する。

地下水情報化施工における水環境保全対策の選定の流れ



地下水情報化施工における水環境保全対策の選定の流れ

勝尾寺川周辺における水環境保全対策の方針

◆トンネル掘削に伴う水環境保全対策について

- ・勝尾寺川付近については、トンネル掘削に伴う地下水流動予測結果から、周辺水環境への影響が懸念されるため、以下の対策を実施する計画である。
 - ①勝尾寺川の切り廻し（河川の影響範囲に水路を仮設し、河川水をバイパスさせる）
 - ②トンネル湧水の返水施設の設置（対策①③を実施しても影響が確認された場合の準備）
 - ③トンネルの非排水構造の構築（トンネルに地下水を流入させない）
 - ④トンネル湧水の返水（対策①③を実施しても影響があった場合に実施）
- ・上記の計画している対策のうち、①勝尾寺川の切り廻し、②トンネル湧水の返水施設は、対象区間のトンネル掘削前に設置する。なお、③トンネルの非排水構造は、トンネル掘削後に構築する。
- ・万一、①③の対策を実施しても、周辺水環境に影響があった場合には、④トンネル湧水の返水を行うことで、水利用に影響を与えないように勝尾寺川の流量を確保することができる。
- ・勝尾寺川付近以外の土被りが厚い区間については、トンネル掘削等によって浅い層の地下水には影響を与えないことを想定している。ただし、先進ボーリングやモニタリングを利用した地下水情報化施工（前述のフロー図）により、周辺水環境に影響を与えないよう慎重に施工を進め、適切な対策を行う。

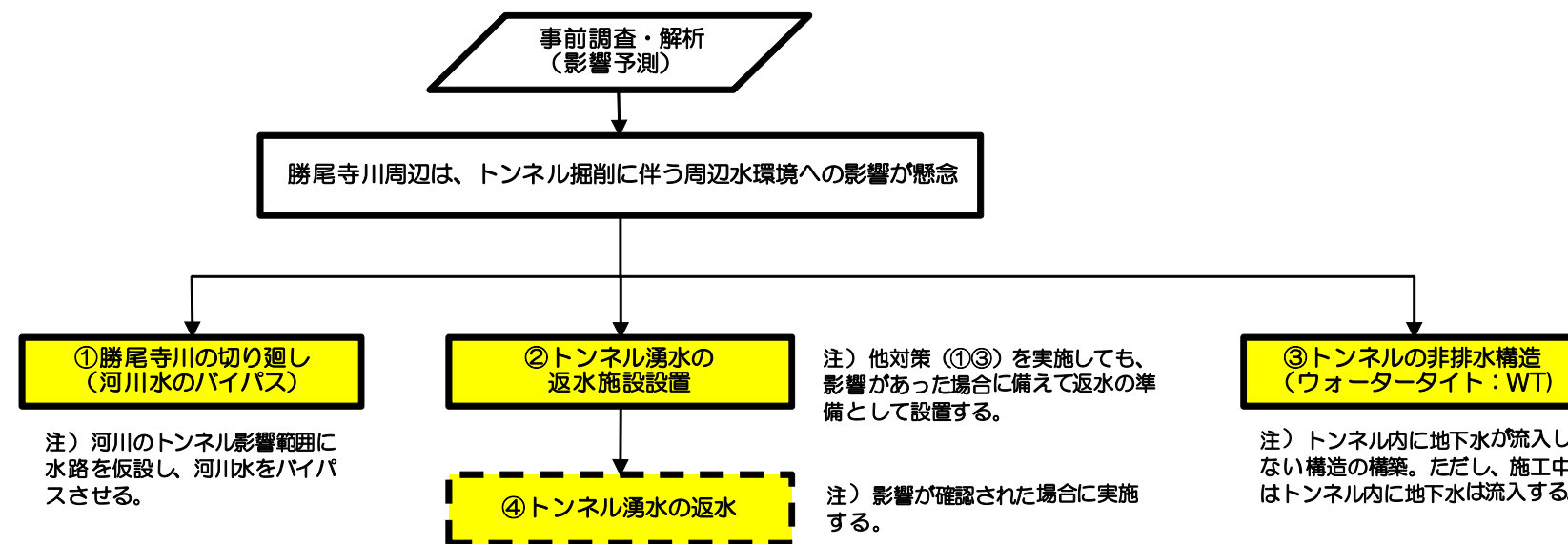
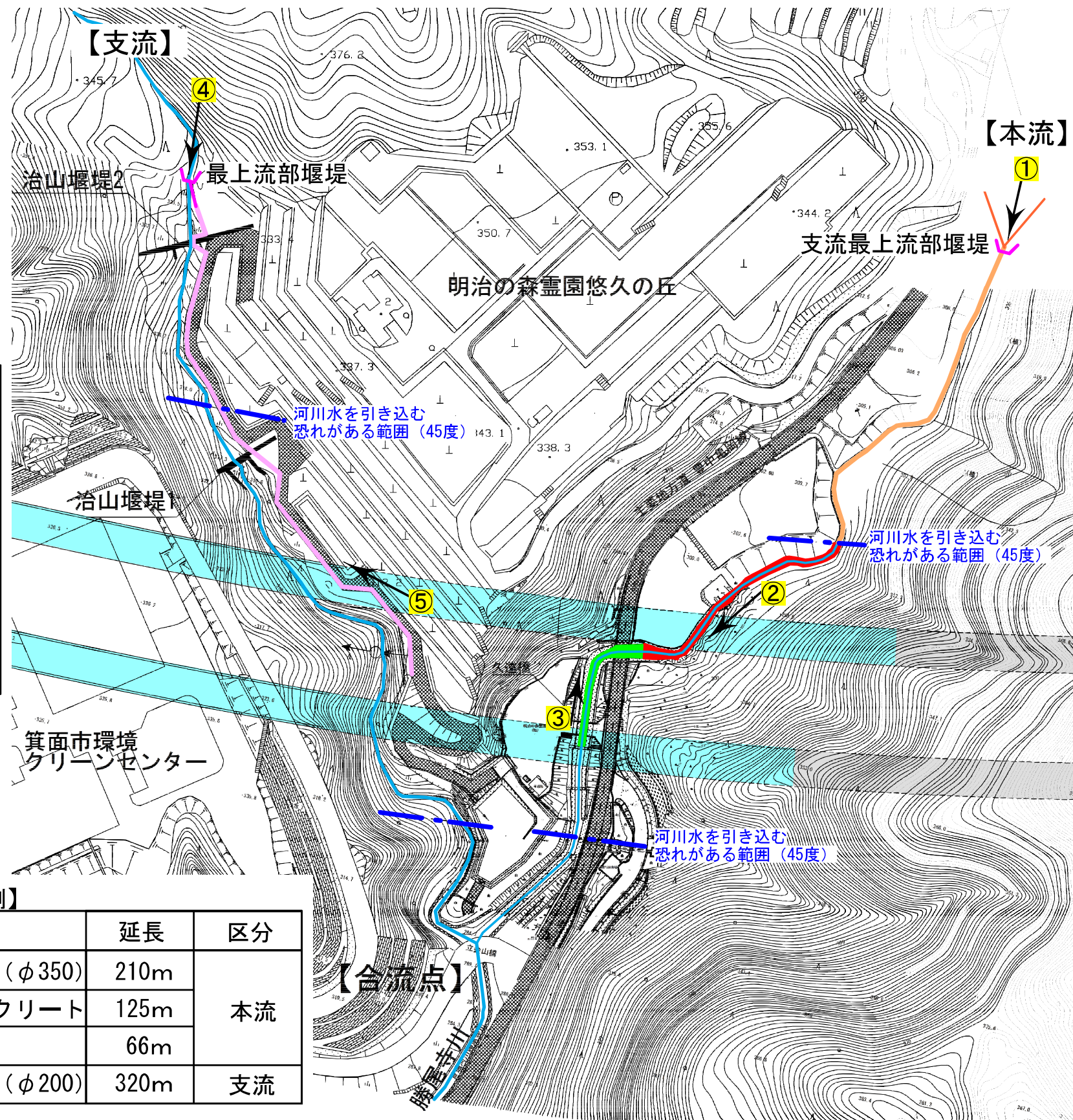


図 勝尾寺川付近で計画している水環境保全対策

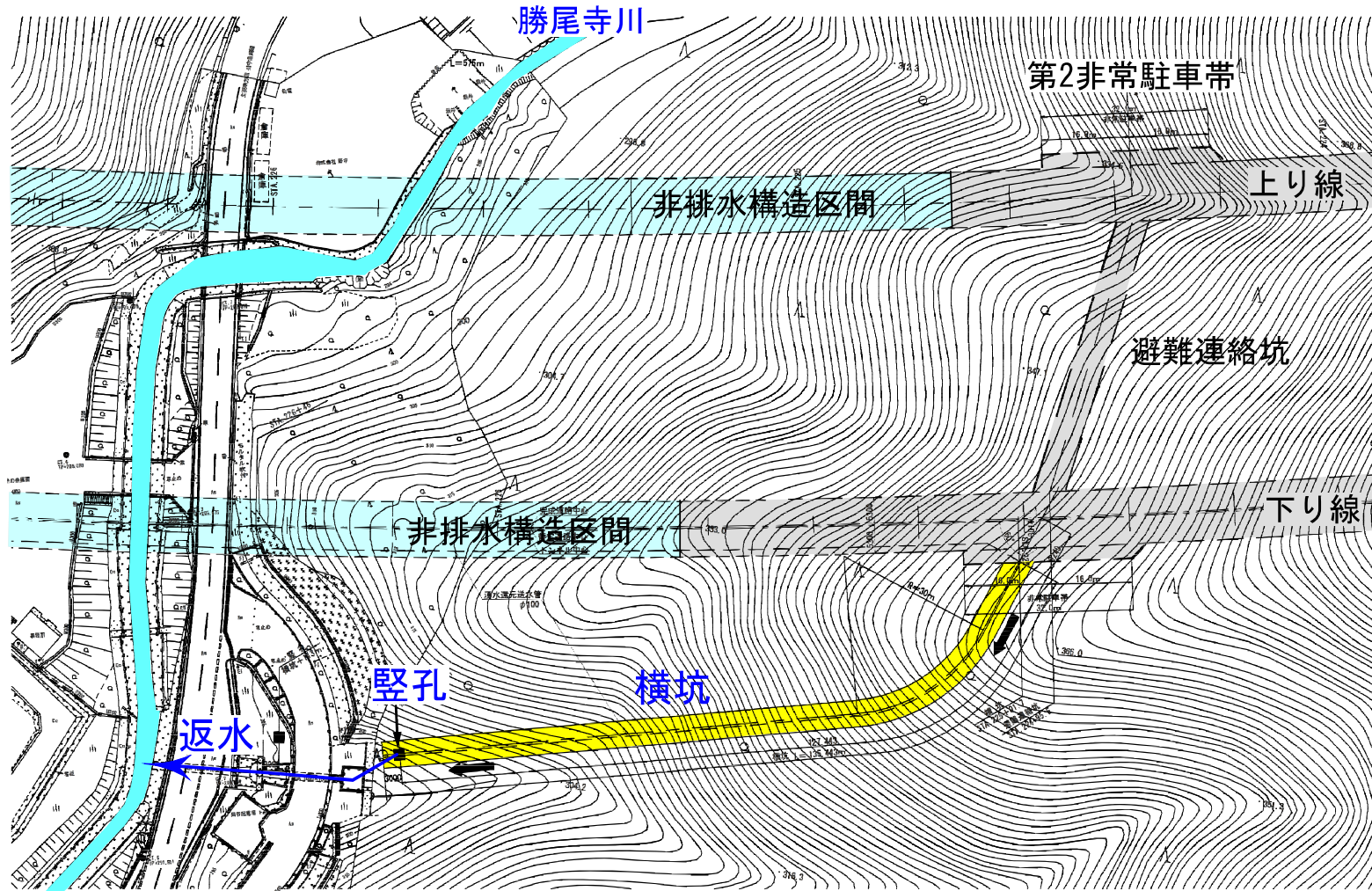
勝尾寺川周辺を対象とした水環境保全対策（箕面トンネル）

対策工種別	①河川水の切り廻し【別紙①】 (河川水のバイパス)	②トンネル湧水の返水施設【別紙②】	③トンネルの非排水構造【別紙③】 (ウォータータイト)						
対策工の概要 (目的と方法)	<p>勝尾寺川近傍で計画しているトンネルの非排水構造は、施工中はトンネル内に地下水が流入するため、勝尾寺川の流量が減少する可能性がある。</p> <p>よって、勝尾寺川の流量に影響を与えないように、トンネル掘削による影響の可能性がある河川区間に管路を設置し、河川水をバイパスさせる。</p>	<p>周辺水環境に影響の可能性がある勝尾寺川近傍では、トンネルの非排水構造や河川水の切り廻しを行うが、万が一、それでも影響が発生した場合に備えて、トンネル湧水の返水施設を準備する。</p> <p>返水施設は、地上部へ返水する竖坑と、竖坑とトンネルをつなぐ横坑からなり、返水は勝尾寺川に放流する。</p>	<p>トンネル周囲に防水シートを敷設することにより、トンネル内に地下水が流入しない構造にする。ただし、非排水構造を構築するまでのトンネル掘削中は、トンネル内に地下水は流入することから、周辺地下水を低下させる可能性があるが、非排水構造の完成後、周辺地下水は現状に回復する。</p>						
対策工の概念図	<p>【平面図】</p> <p>【河川縦断面図（トンネル横断面図）】</p>	<p>【平面図】</p> <p>【トンネル縦断面図（河川横断面図）】</p>	<p>トンネル全周に肉厚の防水シート（厚さ2mm）を敷設し、水が漏れないようにする。また、トンネルに作用する水圧に耐えられるように、通常の馬蹄形断面を円形とし、覆工を厚くする。</p> <table border="1"> <tr> <td>トンネル形状 : 馬蹄形</td> <td>トンネル形状 : 円形</td> </tr> <tr> <td>防水シート : 上部のみ(0.8mm)</td> <td>防水シート : 全周(2.0mm)</td> </tr> <tr> <td>覆工 : 0.3~0.4m程度</td> <td>覆工 : 0.4~0.9m程度</td> </tr> </table> <p>【通常の排水構造】</p> <p>【非排水構造（箕面トンネル）】</p> <p>トンネルの標準的な断面</p>	トンネル形状 : 馬蹄形	トンネル形状 : 円形	防水シート : 上部のみ(0.8mm)	防水シート : 全周(2.0mm)	覆工 : 0.3~0.4m程度	覆工 : 0.4~0.9m程度
トンネル形状 : 馬蹄形	トンネル形状 : 円形								
防水シート : 上部のみ(0.8mm)	防水シート : 全周(2.0mm)								
覆工 : 0.3~0.4m程度	覆工 : 0.4~0.9m程度								
適用	<p>勝尾寺川において実施する。切り廻し水路の設置は、勝尾寺川近傍のトンネル掘削を行う前に行う。</p> <p>切り廻し水路は仮設であり、トンネル工事の完了時には、水路を撤去する。ただし、河川に影響が残る場合はトンネル湧水の返水を行い、勝尾寺川の流量を確保する。</p>	<p>勝尾寺川において実施する。返水施設の設置は、勝尾寺川近傍のトンネル掘削を行う前に行う。</p> <p>返水は、勝尾寺川の流量に影響が認められた場合に行う（④）。また、施工中に影響が発生して返水を行っても、非排水構造を構築した後に、地下水位が回復して勝尾寺川への影響がないことを確認した場合は、返水を終了する。</p>	<p>技術的限界から、トンネルに作用する水圧が1MPa（水深100m相当）程度以下の区間に採用する。</p> <p>河川交差部でトンネル土被りが薄く透水性が高いと想定される勝尾寺川近傍で採用する計画である。対策範囲は、事前調査で設定しているが、先進ボーリング結果等により検討を行い、適切な範囲に設定する。</p>						

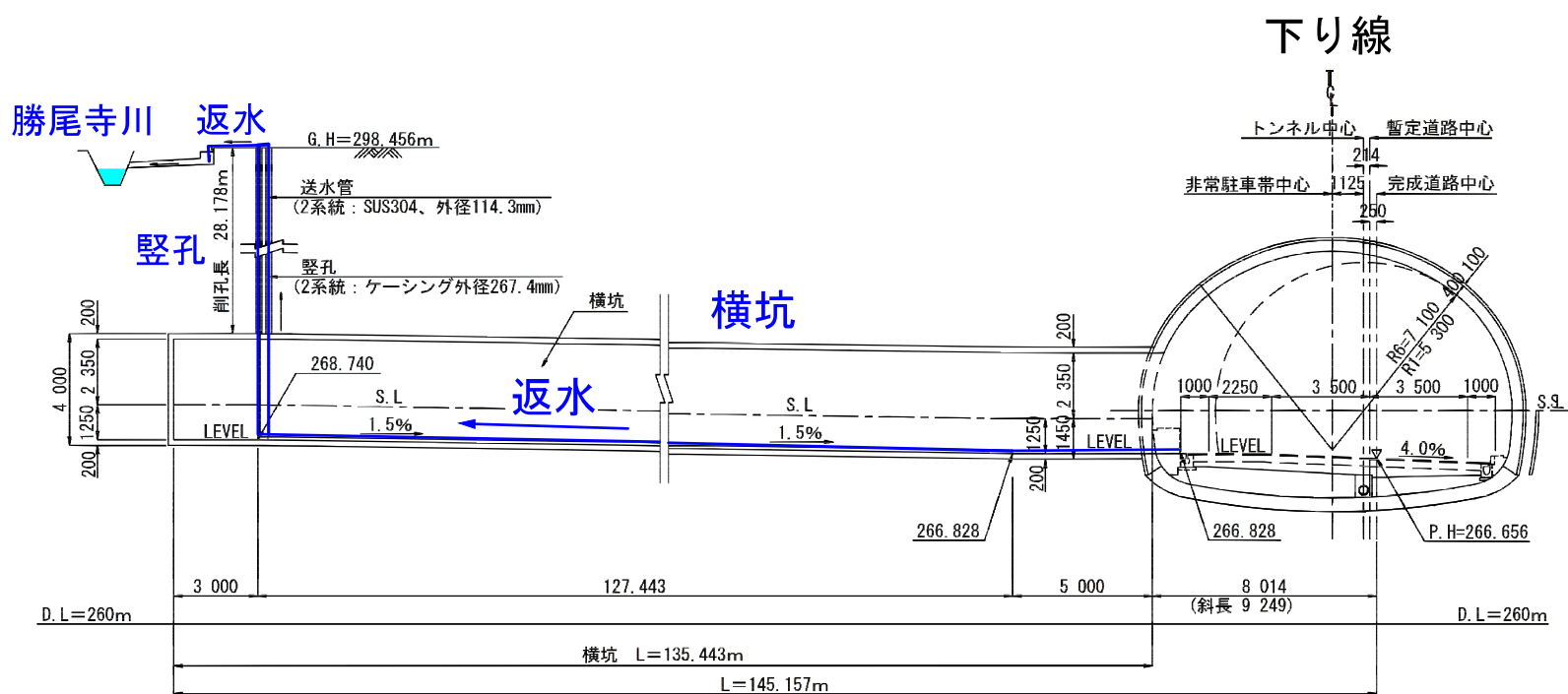


【凡例】

減水対策の内容	延長	区分
高密度ポリエチレン管 (φ350)	210m	本流
角型U字溝+張りコンクリート	125m	
床版コンクリート	66m	
高密度ポリエチレン管 (φ200)	320m	支流



返水横坑の施工状況



返水竖孔の設置状況

