

(2) 予測及び評価

1) 切土工等又は既存の工作物の除去

ア. 予測

ア) 予測項目

予測項目は、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位への影響とした。

イ) 予測の基本的な手法

影響を与える要因である施工方法を勘案し、地下水の水質及び水位への影響を定性的に予測した。

ロ) 予測地域

切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位への影響が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

ハ) 予測地点

切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位への影響を適切に予測することができる地点とした。予測地点を表 8-2-3-11 に示す。

表 8-2-3-11 予測地点

地点番号	市町村名	所在地	計画施設
01	大鹿村	大河原 上蔵	橋梁、変電施設
02	豊丘村	神稲 小園	高架橋、橋梁、変電施設
03	喬木村	阿島北	高架橋、橋梁
04	飯田市	座光寺 中河原	高架橋、橋梁、保守基地
05		上郷飯沼 北条	高架橋、地上駅
06		上飯田 大休	橋梁

ニ) 予測対象時期

工事中とした。

ホ) 予測結果

切土工等又は既存の工作物の除去において、地下水の水質及び水位に影響を及ぼす要因は、高架橋、橋梁、地上駅等の基礎工事が想定される。地下水の水質については、薬液注入工法を使用する可能性があるが、薬液注入工法を使用する場合は、「薬液注入工法によ

る建設工事の施工に関する暫定指針」(昭和49年7月10日、建設省官技発第160号) (「資料編6-1」参照) に従い工事を実施することから、地下水の水質への影響は小さいものと予測する。また、地下水の水位については、地下水位低下工法等を使用する可能性があるが、基礎工事の改変は地表付近であること、工事に伴う改変区域をできる限り小さくする計画とするとともに、適切な工法を採用することから、地下水の水位への影響は小さいと予測する。

イ. 環境保全措置の検討

7) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、事業者により実行可能な範囲内で、切土工等又は既存の工作物の除去による地下水に係る環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を表8-2-3-12に示す。

表 8-2-3-12 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
薬液注入工法における指針の順守	適	薬液注入工法を使用する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」(昭和49年7月10日、建設省官技発第160号) に従い工事を実施することで地下水の水質への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。
工事に伴う改変区域をできる限り小さくする	適	工事に伴う改変区域をできる限り小さくすることで、地下水の水質及び水位への影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。
適切な工法の採用	適	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、地下水への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。

4) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

本事業では、切土工等又は既存の工作物の除去による地下水に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「薬液注入工法における指針の順守」「工事に伴う改変区域をできる限り小さくする」及び「適切な工法の採用」を実施する。

環境保全措置の内容を表8-2-3-13に示す。

表 8-2-3-13(1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	薬液注入工法における指針の順守
	位置・範囲	切土工等又は既存の工作物の除去を実施する箇所
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	薬液注入工法を使用する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和49年7月10日、建設省官技発第160号）に従い工事を実施することで地下水の水質への影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-3-13(2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	工事に伴う変更区域をできる限り小さくする
	位置・範囲	切土工等又は既存の工作物の除去を実施する箇所
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	工事に伴う変更区域をできる限り小さくすることで、地下水の水質及び水位への影響を低減することができる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-3-13(3) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	適切な工法の採用
	位置・範囲	切土工等又は既存の工作物の除去を実施する箇所
	時期・期間	計画時及び工事中
環境保全措置の効果	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、地下水への影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

ウ) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果を、表 8-2-3-13 に示す。環境保全措置を実施することで、地下水に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。

エ. 評価

ア) 評価の手法

1) 回避又は低減に係る評価

事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにすることにより評価を行った。

4) 評価結果

a) 回避又は低減に係る評価

本事業では、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位への影響を低減させるため、表 8-2-3-13 に示した環境保全措置を確実に実施することから、事業者により実行可能な範囲で低減されていると評価する。

2) トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在

ア. 予測

ア) 予測項目

予測項目は、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る地下水の水質及び水位への影響とした。

イ) 予測の基本的な手法

イ) 地下水の水質

影響を与える要因である施工方法を勘案し、地下水の水質への影響を定性的に予測した。

ロ) 地下水の水位

高橋の水文学的方法（「トンネル湧水に関する応用地質学的考察」（昭和 37 年、鉄道技術研究報告第 279 号））により、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（以下、予測検討範囲とする。）を求め、水文地質的検討から地下水の水位への影響を予測した。なお、高橋の方法の概要を資料編 6-2 に示す。

ウ) 予測地域

トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る地下水の水質及び水位への影響が生じるおそれがあると認められる地域として、高橋の方法で求めた予測検討範囲とした。

エ) 予測対象時期

イ) 地下水の水質

トンネルの工事は工事中、鉄道施設（トンネル）の存在は鉄道施設の完成後とした。

ロ) 地下水の水位

地下水の水位への影響が大きくなる時期として、鉄道施設（トンネル）の完成後とした。

オ) 予測結果

イ) 地下水の水質

トンネルの工事において、地下水の水質に影響を及ぼす要因として、トンネルの工事に伴うトンネル切羽等の崩壊及び湧水を抑止するための薬液注入工法が想定されるが、薬液注入工法を使用する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）（「資料編 6-1」参照）に従い工事を実施することから、地下水の水質への影響は小さいと考える。また、自然由来の重金属等に関して、「8-3-4 土壌汚染」に記載したとおり、小日影鉱山跡が確認されていること等を踏まえ、文献調査及び現地調査を行った。調査結果より、環境基準を超える地下水は確認されておらず、そのため排水による公共用水域の水の汚れの影響はないものと考えられる。さらに掘削中は、掘削した壁面にコンクリート吹付けを行うことで、地盤及び地下水

が長期に直接空気に触れないため、地盤に含まれる硫化鉱物の酸化による酸性水はほとんど発生しないと考えられる。

以上より、地下水の水質への影響は小さいと予測する。

b) 地下水の水位

① 予測検討範囲

高橋の水文学的方法による予測検討範囲を、トンネル単位毎に図 8-2-3-3(1) (山梨県早川から長野県小渋川までのトンネル)、図 8-2-3-3(2) (長野県小渋川から長野県天竜川左岸までのトンネル)、図 8-2-3-3(3) (長野県天竜川右岸から長野県松川までのトンネル)、図 8-2-3-3(4) 及び図 8-2-3-3(5) (長野県松川から岐阜県木曾川までのトンネル) に示す。

② 予測検討範囲の区分

予測検討範囲内において、地質等調査結果を踏まえ、水文地質的検討を行う地域を以下のとおり区分した。

(a) 静岡県境から小渋川まで

地質縦断図を図 8-2-3-4(1) に示す。

(b) 小渋川から天竜川まで

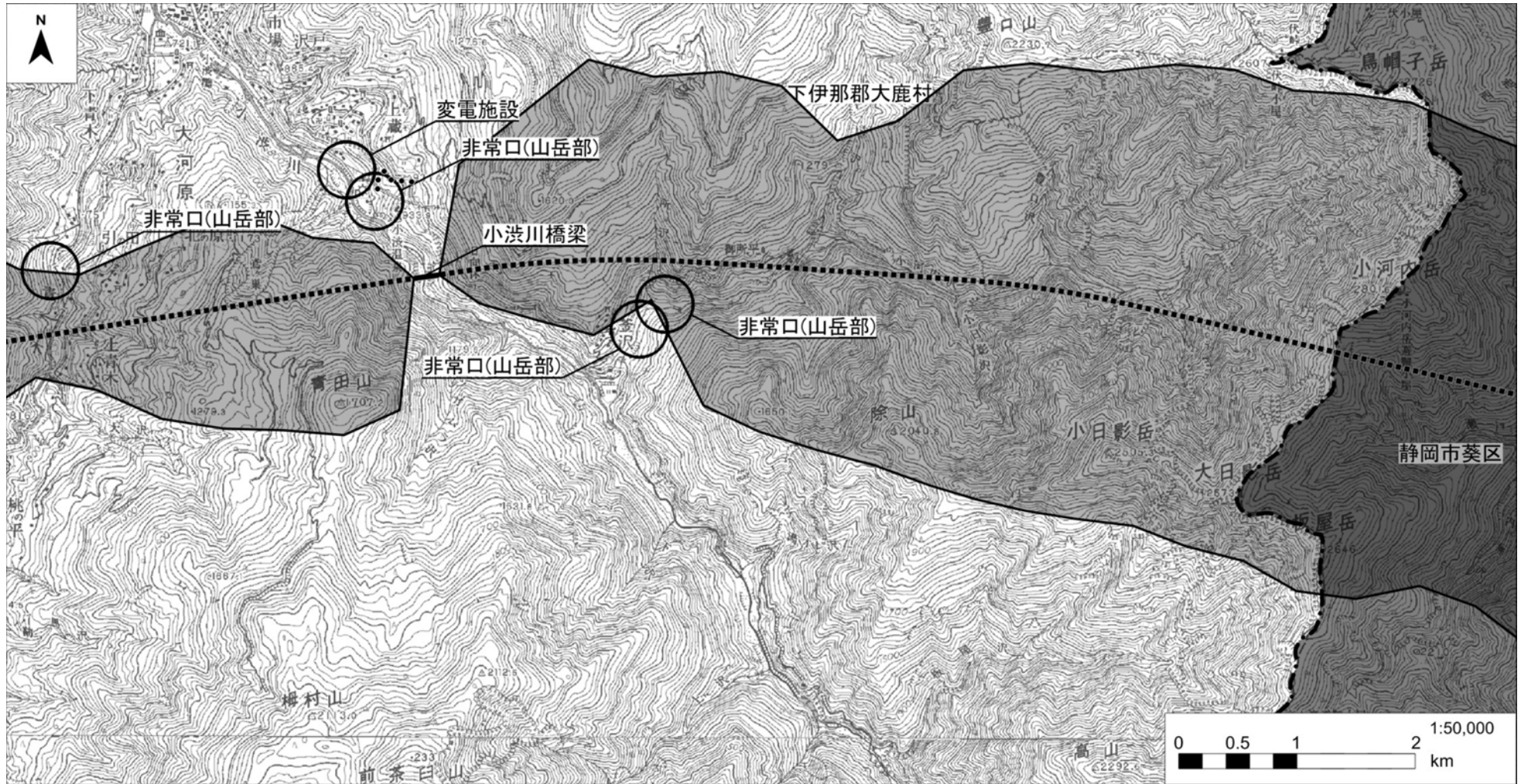
地質縦断図を図 8-2-3-4(2) に示す。

(c) 天竜川から王竜寺川まで

地質縦断図を図 8-2-3-4(3) に示す。

(d) 王竜寺川から岐阜県境まで

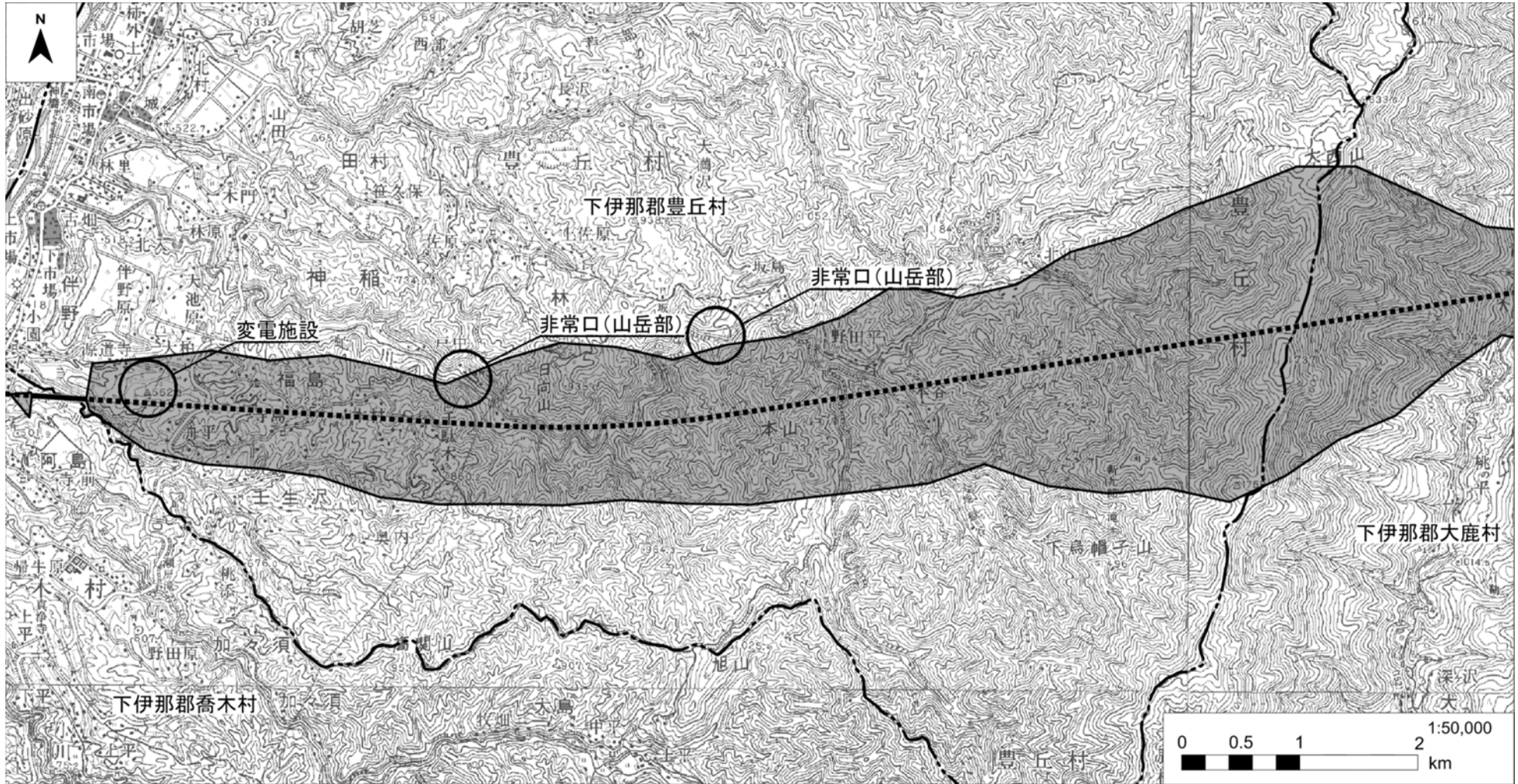
地質縦断図を図 8-2-3-4(4) に示す。



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■■■ 予測検討範囲
- 計画路線(地上部)
- 工事用道路
- 県境
- 市町村境

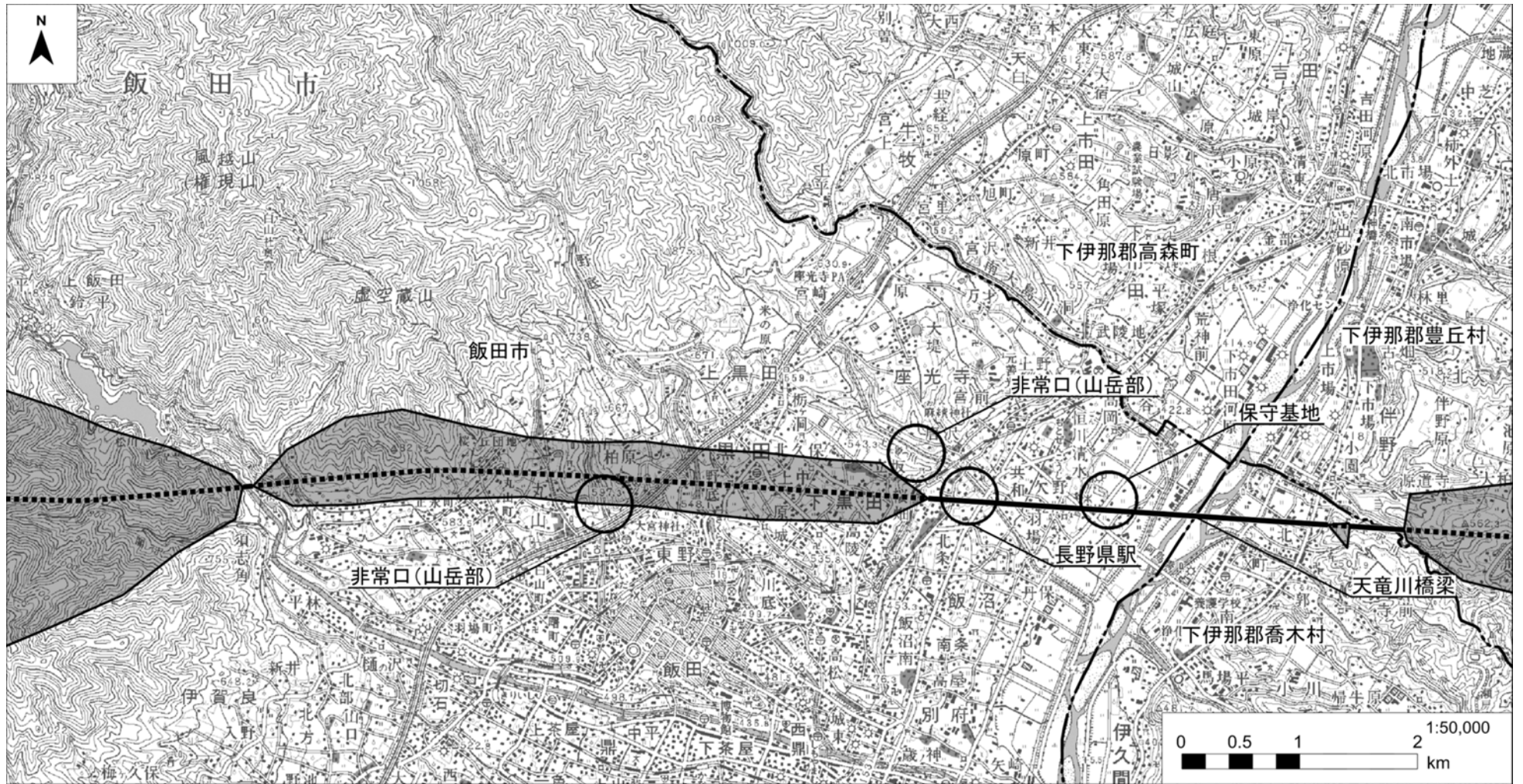
図 8-2-3-3(1) 予測検討範囲



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■■■ 予測検討範囲
- 計画路線(地上部)
- 工事用道路
- · — 県境
- - - - 市町村境

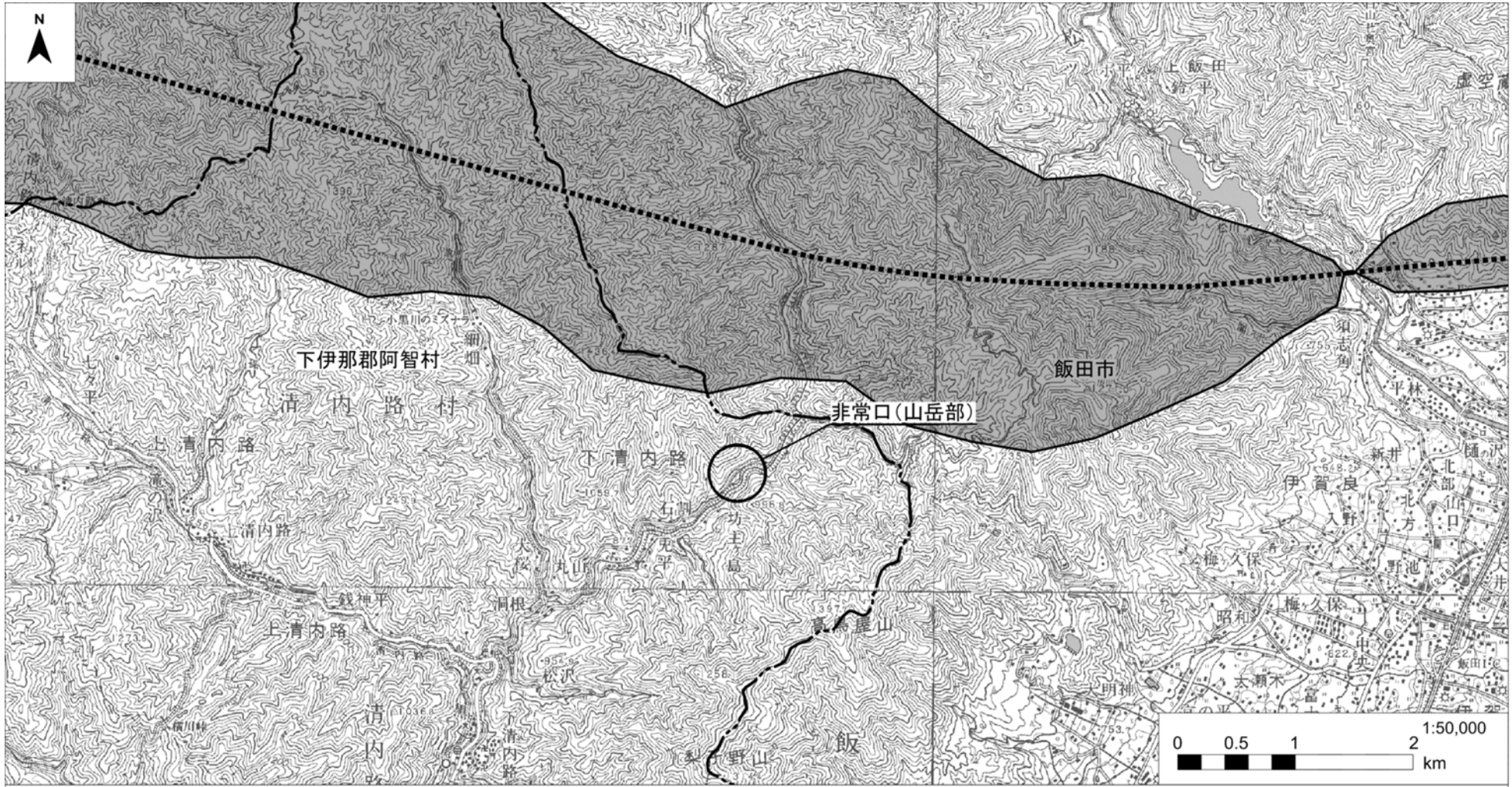
図 8-2-3-3(2) 予測検討範囲



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■■■ 予測検討範囲
- 計画路線(地上部)
- 工事用道路
- 県境
- 市町村境

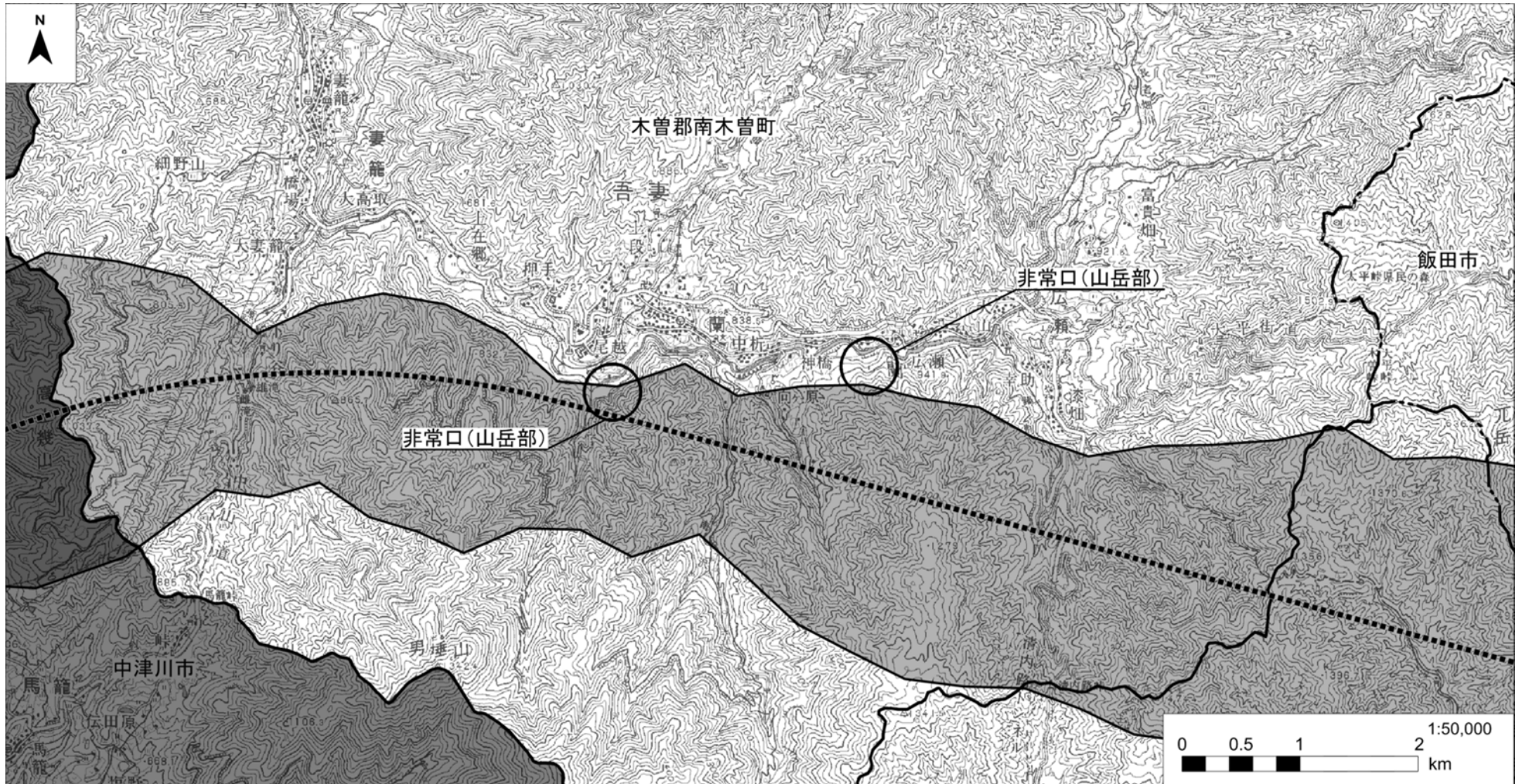
図 8-2-3-3(3) 予測検討範囲



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■■■ 予測検討範囲
- 計画路線(地上部)
- 工事用道路
- 県境
- - - 市町村境

図 8-2-3-3(4) 予測検討範囲



凡例

- 計画路線(トンネル部) ■■■ 予測検討範囲
- 計画路線(地上部)
- 工事用道路
- 県境
- - - 市町村境

図 8-2-3-3(5) 予測検討範囲

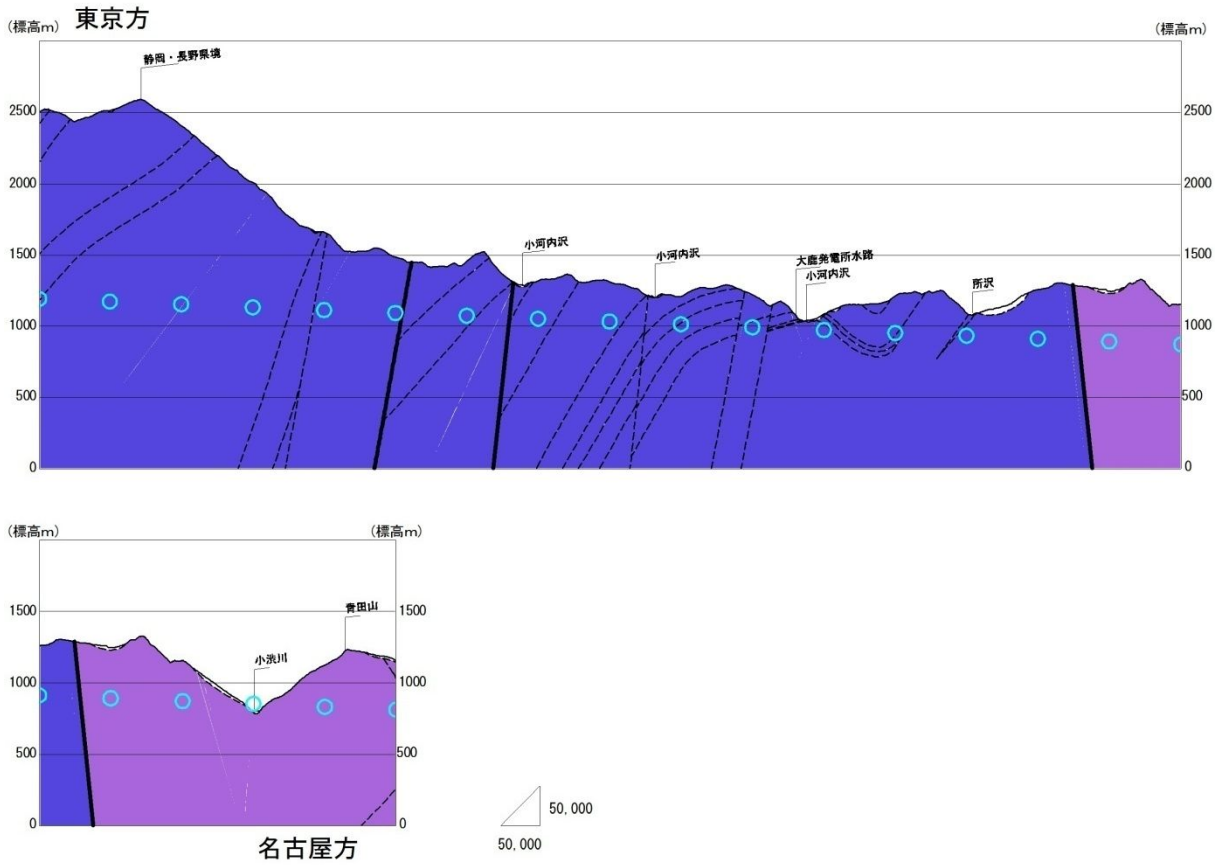
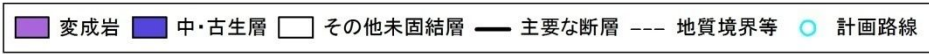


図 8-2-3-4(1) 地質縦断図 (静岡県境から小沢川まで)

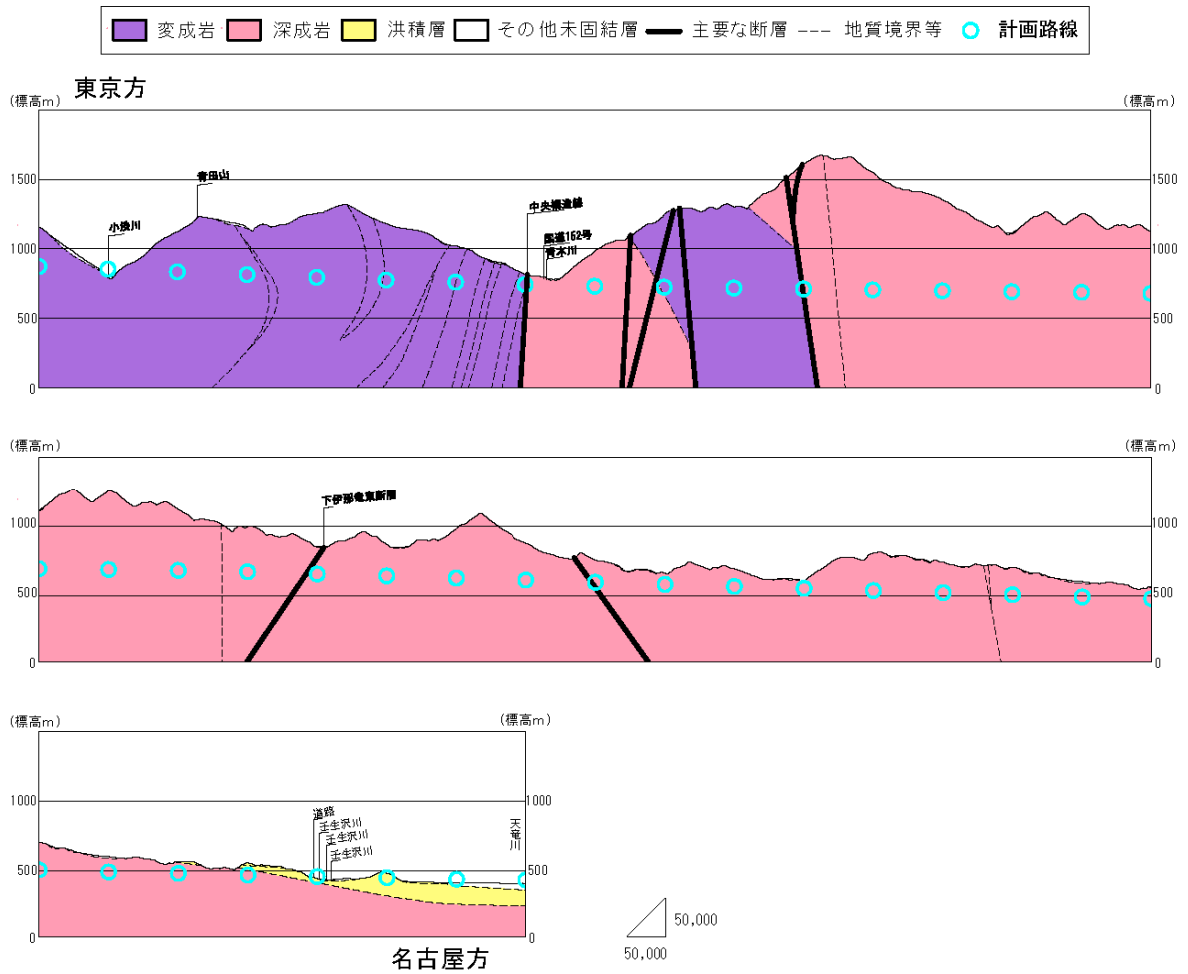


図 8-2-3-4(2) 地質縦断図 (小湊川から天竜川まで)

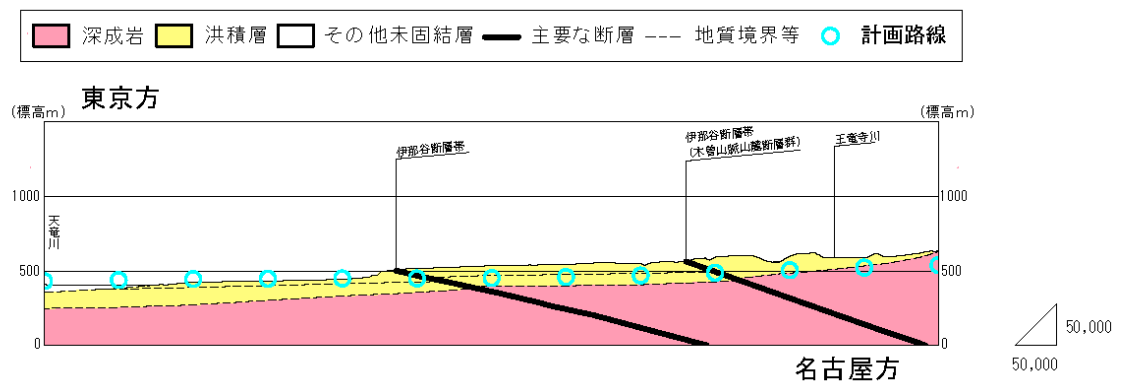


図 8-2-3-4(3) 地質縦断図 (天竜川から王竜寺川まで)

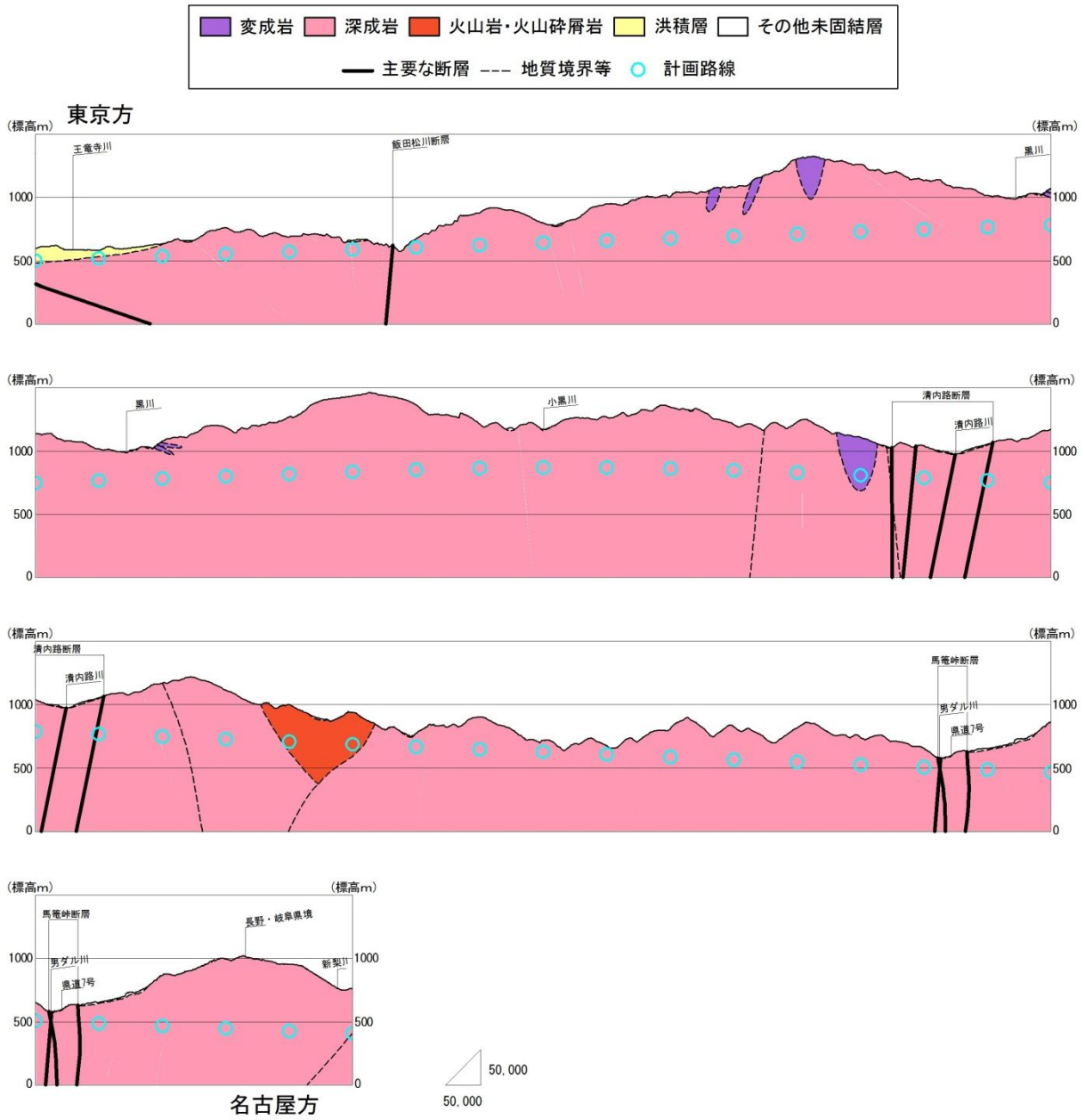


図 8-2-3-4(4) 地質縦断図 (王竜寺川から岐阜県境まで)

③水位への影響

(a) 静岡県境から小渋川まで

静岡県境から小渋川までの赤石山脈における地質は、中生代白亜紀より新生代第三紀初期に形成されているが、岩石の固結程度は、中生代と同様であるため、中生代に分類した。^{*1} 粘板岩、砂岩、緑色岩）と秩父帯中生代（粘板岩、砂岩、チャート、石灰岩等）が分布している。これらはいずれも軟岩以上の硬質の岩石であり、へき開面や片理面の発達する片状岩が主体であるが、深層の新鮮岩部は緻密でへき開面や片理面は密着していると推定される。当該区間においてトンネルが通過する深層の新鮮岩部の多くは粘板岩や細粒砂岩に相当し、図 8-2-3-5 によれば、透水係数は 10^{-4} から 10^{-8} (cm/s) で、その値から透水性は低いと推定される。

一方、表層部は規模の大きな洪積層、沖積層の未固結堆積物は分布せず、主要な河川沿いの河床堆積物又は狭小な段丘堆積物、山腹斜面や麓を覆う崖錐堆積物に限られる。表層部から浅層部は、岩石の風化とともに、へき開面、片理面及び潜在的な亀裂に沿って開口しやすくなっていると推定される。これらは直下に分布する基盤岩の緩み領域や風化帯とともに自由地下水に近い浅層の地下水を帯水しており、浅層の堆積物やその直下に分布する風化帯の透水性は深層と比較して大きいと推定される。従って浅層の堆積物及び風化帯とは異なり、深層の新鮮岩内は地下水の流動がほとんどないと考えられ、深層と浅層では地下水の帯水状態が異なっていると考えられる。

以上の地質の状況から、山岳トンネルの掘削に伴い切羽やトンネル側面に露出した岩盤の微小な亀裂や割れ目から地下水が坑内に滲出するが、トンネル内に湧出する地下水はトンネル周辺の範囲に留まり、それ以外の深層の地下水や浅層の地下水への影響は小さいと考えられる。また、一部において断層付近の破碎帯等、地質が脆弱な部分を通過することがあり、状況によっては工事中に集中的な湧水が発生する可能性がある。これに対しては安全性、施工性の観点から必要に応じて先進ボーリング等を実施することで予めその性状を確認し、トンネル内への湧水量を低減させるための補助工法を用いる等の措置を講ずるものの、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位への影響の可能性はあるものと考えられる。以上より、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位へ影響を及ぼす可能性があるものの、全体としてトンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による地下水の水位への影響は小さいと予測する。

(b) 小渋川から天竜川まで

小渋川から天竜川までにおける地質は、秩父帯中生代（粘板岩、砂岩、チャート、石灰岩等）、変成岩に分類される三波川帯変成岩類（黒色片岩、緑色片岩等）、御荷鉾緑色岩類（ハンレイ岩、蛇紋岩等）、領家帯変成岩類及び深成岩に分類される領家帯花崗岩類^{*2}が分布している。秩父帯の中生代、三波川帯変成岩類、領家帯変成岩類は硬質で比較

^{*1} 四万十帯の形成年代は、中生代白亜紀より新生代第三紀初期に形成されているが、岩石の固結程度は、中生代と同様であるため、中生代に分類した。

^{*2} 領家帯鹿塩ミロナイト、片麻岩については深成岩に分類した。

的良好な地質であり、へき開面や片理面の発達する片状岩が主体であるが、深層の新鮮岩部は緻密でへき開面や片理面は概ね密着しており、領家帯花崗岩においても概ね塊状で緻密であると想定される。ボーリング孔で実施した試験結果より、領家帯花崗岩類を基盤岩とする地山の透水係数は、地表から 113m 付近で 5.21×10^{-7} (m/s) であり、地盤工学会の区分(図 8-2-3-6)によれば、透水性が低い若しくは非常に低い区分とされる。

一方、表層部では岩石の風化とともに、へき開面や片理面、潜在的な亀裂に沿って開口しやすくなっていると推定される。領家帯花崗岩は、表層風化によるマサ化が進行していることが多く、新鮮岩に比べて空隙が増加している。伊那山地の中核部においては、表層部に規模の大きな洪積層、沖積層の未固結堆積物は分布せず、主要な河川沿いの河床堆積物又は狭小な段丘堆積物、山腹斜面や麓を覆う崖錐堆積物に限られ、伊那山地の西麓から天竜川左岸には、概ね半固結堆積物からなる伊那層群や、段丘堆積物が分布する。従って深層の新鮮岩内の地下水は浅層の未固結層及び風化帯の地下水とは異なり、地下水の流動がほとんどないと考えられる。また、新鮮岩部と風化部の地下水の水質組成と電気伝導率の状況(「資料編 6-3 地下水の水質組成及び電気伝導率について」参照)から、深層の新鮮岩内の地下水は、 HCO_3^- の成分量が多いのに対して、浅層の未固結層及び風化帯の地下水は深層の地下水よりも少ない傾向が見られ、水質組成が異なることが認められるため、深層と浅層では地下水は帯水状態が異なっていると考えられる。

以上の地質や水質の状況から、山岳トンネルの掘削に伴い切羽やトンネル側面に露出した岩盤の微小な亀裂や割れ目から地下水が坑内に滲出するが、トンネル内に湧出する地下水はトンネル周辺の範囲に留まり、それ以外の深層の地下水や浅層の地下水への影響は小さいと考えられる。また、一部において断層付近の破碎帯等、地質が脆弱な部分を通過することがあり、状況によっては工事中に集中的な湧水が発生する可能性がある。これに対しては安全性、施工性の観点から必要に応じて先進ボーリング等を実施することで予めその性状を確認し、トンネル内への湧水量を低減させるための補助工法を用いる等の措置を講ずるものの、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位への影響の可能性はあるものと考えられる。以上より、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位へ影響を及ぼす可能性があるものの、全体としてトンネルの工事及び鉄道施設(トンネル)の存在による地下水の水位への影響は小さいと予測する。

(c) 天竜川から王竜寺川まで

天竜川から王竜寺川までの天竜川右岸においては領家帯花崗岩類を基盤岩とするが、その基盤岩上には伊那層群の半固結堆積物、扇状地堆積物、土石流堆積物、及び河川堆積物が、厚いところでは 100m を超える層厚で分布すると推察される。トンネルが通過する付近は、扇状地堆積物が段丘化した砂礫層と、伊那層群から構成され、未固結及び半固結堆積物が厚く堆積している。ボーリング孔で実施した試験結果より、未固結部の透水係数は地表から 100m 付近までで 2.42×10^{-6} から 2.20×10^{-7} (m/s) であり、地盤工学会の区分(図 8-2-3 6)によれば、透水性は低いとされる。

また、表層及びトンネルが通過する未固結層の地下水の水質組成と電気伝導率の状況は、「資料編 6-3 地下水の水質組成及び電気伝導率について」に示すとおり、表層及び未固結層共に、 Ca^{2+} の成分が多く、水質組成が類似していることから地下水は一体的な帯水状況であると考えられる。

以上の地質や水質の状況から、トンネルが通過する未固結層においては、地下水は一体的な帯水状況であると考えられるため、トンネルの工事における切羽等からの地下水湧出や、トンネル完成後の坑内への地下水湧出が想定されることから、トンネル内への湧出量を低減させるための補助工法等の対策を行うものの、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在により浅層の地下水の水位へ影響を及ぼす可能性があるとして予測する。

(d) 王竜寺川から岐阜県境まで

王竜寺川から岐阜県境までの木曾山脈は、山腹斜面においては崖錐堆積物等の未固結層を伴い、風化帯を経て表層から山塊の深部を構成する新鮮な基盤岩に遷移すると考えられる。基盤岩は深成岩に分類される領家帯花崗岩類、美濃帯変成岩類、火山岩類（濃飛流紋岩）等により構成され、トンネルは本層中に存在する。基盤岩については、ボーリング調査結果から、深層では亀裂は少なく、全般的に硬質な新鮮岩であると考えられ、ボーリング孔を利用した試験結果から、領家帯花崗岩類を基盤岩とする地山の透水係数は、地表から20m付近で 4.8×10^{-8} (m/s)、120m付近では 6.3×10^{-9} (m/s)であった。地盤工学会の区分（図 8-2-3 6）によれば、これらの値は粘性土と同等で実質上不透水に区分される。従って浅層の未固結層及び風化帯とは異なり、深層の新鮮岩内では地下水の流動がほとんどないと考えられる。新鮮岩部と風化部の地下水の水質組成と電気伝導率の状況（「資料編 6-3 地下水の水質組成及び電気伝導率について」参照）からも浅層の未固結層及び風化帯の地下水が Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- を中心とした各項目の成分が少ない^{※3}のに対して、深層の新鮮岩内の地下水の成分が浅層の地下水よりも多くなる傾向が見られ、水質組成が異なることが認められるため、深層と浅層では地下水は帯水状態が異なっていると考えられる。

以上の地質や水質の状況から、山岳トンネルの掘削に伴い切羽やトンネル側面に露出した岩盤の微小な亀裂や割れ目から地下水が坑内に滲出するが、トンネル内に湧出する地下水はトンネル周辺の範囲に留まり、それ以外の深層の地下水や浅層の地下水への影響は小さいと考えられる。また、一部において断層付近の破碎帯等、地質が脆弱な部分を通過することがあり、状況によっては工事中に集中的な湧水が発生する可能性がある。これに対しては安全性、施工性の観点から必要に応じて先進ボーリング等を実施することで予めその性状を確認し、トンネル内への湧水量を低減させるための補助工法を用いる等の措置を講ずるものの、破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位への影響の可能性はあるものと考えられる。従って破碎帯等の周辺の一部においては、地下水の水位へ影響を及ぼす可能性があるものの、全体としてトンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在

※3 岐阜県中津川市木曾川左岸部の水質組成

による地下水の水位への影響は小さいと予測する。

岩盤の種類	間 隙 率		透水係数の範囲 (cm/s)					井戸産出量			帯水層単元の型
	一次的 (粒子)	二次的 (破碎) ¹⁾	10 ²	10	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁸	高	中	
	%										
未固結堆積物											
礫	30~40		—————					—			帯水層
粗 砂	30~40		—————					—			帯水層
中 ~ 細 砂	30~35		—————					—			帯水層
シルト	40~50	ときとして まれ (泥のクラック)	—————					—			難透水層
水 礫 粘 土	45~55		—————					—			難透水層
固結堆積物											
石灰岩・白雲岩	1~50	溶解, 節理面	—————					—			帯水層あるいは不透水層
粗~中粒砂岩	<20	節理, 破碎	—————					—			帯水層あるいは難透水層
細粒砂岩・泥岩	<10	節理, 破碎	—————					—			帯水層あるいは不透水層
頁岩・シルト岩	—	節理, 破碎	—————					—			不透水層あるいは帯水層
火 山 岩											
玄 武 岩	—	節理, 破碎	—————					—			帯水層あるいは不透水層
酸 性 火 山 岩	—		—————					—			不透水層あるいは帯水層
結晶質岩											
深成岩・変成岩		風化, 破碎 深くなるにつ れて減少する	—————					—			不透水層あるいは帯水層

資料：地盤工学ハンドブック（平成 11 年 3 月、地盤工学会）

図 8-2-3-5 各種地盤における透水係数の範囲

		透水係数 k (m/s)											
		10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰
透 水 性	実質上不透水	非常に低い			低 い		中 位		高 い				
対応する土の種類	粘性土 {C}	微細砂, シルト, 砂-シルト-粘土混合土 {SF} {S-F} {M}				砂および礫 {GW} {GP} {SW} {SP} {G-M}			清浄な礫 {GW} {GP}				

資料：「地盤調査法の方法と解説」（平成 25 年 3 月、地盤工学会）

図 8-2-3-6 透水性と土質区分

イ. 環境保全措置の検討

7) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、計画の立案の段階において、「適切な構造及び工法の採用」について検討した。これを含め、事業者により実行可能な範囲内で、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による地下水に係る環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を表 8-2-3-14 に示す。

表 8-2-3-14 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
薬液注入工法における指針の順守	適	薬液注入工法を使用する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）に従い工事を実施することで地下水の水質への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。
適切な構造及び工法の採用	適	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、地下水への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。

1) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

本事業では、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による地下水に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「薬物注入工法における指針の順守」及び「適切な構造および工法の採用」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-2-3-15 に示す。

表 8-2-3-15(1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	薬液注入工法における指針の順守
	位置・範囲	トンネルの工事を実施する箇所
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	薬液注入工法を使用する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）に従い工事を実施することで地下水の水質への影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-3-15(2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	適切な構造及び工法の採用
	位置・範囲	トンネルの工事を実施する箇所
	時期・期間	計画時及び工事中
環境保全措置の効果	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

ウ) 当該環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果を表 8-2-3-15 に示す。環境保全措置を実施することで、地下水に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

地下水の水質へ影響を与える要因と環境保全措置を明らかにした。また、採用した環境保全措置は効果に係る知見が十分に把握されていると判断できるため予測、効果の不確実性は小さいと考えられることから環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。

地下水の水位の予測は地質等調査の結果を踏まえ水文地質的に行っており、予測の不確実性の程度が小さく、採用した環境保全措置についても効果にかかる知見が十分に蓄積されている。しかしながら、破碎帯付近や土被りの小さい箇所等、状況によっては工事中に集中的な湧水が発生する可能性があり水資源に与える影響の予測の不確実性が一部あることから、破碎帯や土被りの小さい箇所等において地下水を利用した水資源を対象として、「8-2-4 水資源」において環境影響評価法に基づく事後調査を実施する。

エ. 評価

7) 評価の手法

a) 回避又は低減に係る評価

事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにすることにより評価を行った。

1) 評価結果

a) 回避又は低減に係る評価

本事業では、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に伴う地下水への影響について一部の地域において影響があると予測したものの、その影響を低減させるため、表 8-2-3-14 に示した環境保全措置を確実に実施することから、地下水への影響は事業者により実行可能な範囲内で低減されていると評価する。

3) 工事施工ヤード及び工事用道路の設置

ア. 予測

ア) 予測項目

予測項目は、工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る地下水の水質及び水位への影響とした。

イ) 予測の基本的な手法

影響を与える要因である施工方法を勘案し、地下水の水質及び水位への影響を定性的に予測した。

ロ) 予測地域

工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る地下水の水質及び水位への影響が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

ハ) 予測対象時期

工事中とした。

ニ) 予測結果

工事施工ヤード及び工事用道路の設置において、地下水の水質及び水位に影響を及ぼす要因として、整地及び作業構台等の設置に伴う土地の改変が想定されるが、改変は地表付近かつ局所的であること、工事に伴う改変区域はできる限り小さくする計画とし、さらに状況に応じて適切な工法を採用することから、地下水の水質及び水位への影響は小さいものと予測する。

イ. 環境保全措置の検討

ア) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、事業者により実行可能な範囲内で、工事施工ヤード及び工事用道路の設置による地下水に係る環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を表 8-2-3-16 に示す。

表 8-2-3-16 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
工事に伴う改変区域をできる限り小さくする	適	工事に伴う改変区域をできる限り小さくすることで、地下水の水質及び水位への影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。
適切な工法の採用	適	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、地下水への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。

4) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

本事業では、工事施工ヤード及び工事用道路の設置による地下水に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「工事に伴う改変区域をできる限り小さくする」及び「適切な工法の採用」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-2-3-17 に示す。

表 8-2-3-17(1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	工事に伴う改変区域をできる限り小さくする
	位置・範囲	工事施工ヤード及び工事用道路の設置を実施する箇所
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	工事に伴う改変区域をできる限り小さくすることで、地下水の水質及び水位への影響を低減することができる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-3-17(2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	適切な工法の採用
	位置・範囲	工事施工ヤード及び工事用道路の設置を実施する箇所
	時期・期間	計画時及び工事中
環境保全措置の効果	工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

4) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果を表 8-2-3-17 に示す。環境保全措置を実施することで、地下水に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、環境影響評価法に基づく事後調査はしない。

エ. 評価

7) 評価の手法

a) 回避又は低減に係る評価

事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにすることにより評価を行った。

イ) 評価結果

ア) 回避又は低減に係る評価

本事業では、工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る地下水の水質及び水位への影響を低減させるため、表 8-2-3-16 に示した環境保全措置を確実に実施することから、事業者により実行可能な範囲で低減されていると評価する。