

## 8-2-4 水資源

工事の実施時におけるトンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在により、水資源への影響のおそれがあることから、環境影響評価を行った。

### (1) 調査

#### 1) 調査すべき項目

調査項目は、水資源の利用状況とした。

#### 2) 調査の基本的な手法

文献調査により、水資源としての飲料用、農業用、水産用、工業用等の利用状況の文献、資料を収集し、整理した。また、文献調査の補完のため、関係自治体等へのヒアリングを行い、必要に応じて現地踏査を行った。

#### 3) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲の内、山岳トンネル、非常口（山岳部）を対象にトンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る水資源への影響が生じるおそれがあると認められる地域とし、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で示した予測検討範囲を基本とした。

#### 4) 調査期間

調査時期は、最新の資料を入手可能な時期とした。

#### 5) 調査結果

##### ア. 飲料用水

飲料用水は、調査地域における水道法適用事業を対象とした。調査地域における飲料水の利用はない。

##### イ. 農業用水

調査地域における農業用水の利用はない。

##### ウ. 水産用水

内水面漁業権の状況を表 8-2-4-1 に示す。

表 8-2-4-1 内水面共同漁業権

免許番号	漁業の種類	漁業権者	漁業名称	漁場区域 (主な河川)	漁業時期	漁獲高 (t)	関係地区又は地元地区
内共第23号 (静岡県)	第5種 共同漁業	井川漁業協同組合	アマゴ、 イワナ	大井川本支流 (井川ダム上流部)	1月1日～ 12月31日	—	静岡市葵区

資料：「静岡県公報 第1504号」(平成15年9月、静岡県)  
 「静岡県の漁場案内2008 遊漁のしおり」(平成20年3月、静岡県産業部水産局水産資源室)

エ. 工業用水

調査地域における工業用水の利用はない。

オ. 湧水等

調査地域には著名な湧水等は存在しない。

カ. 温泉

温泉は、調査地域において温泉法に基づき許可されたものを対象としたが、調査地域での利用はない。

キ. その他(ア.からカ.で挙げたものを除く)

ア) 個人井戸

表 8-2-4-2 個人井戸の状況

地点番号	地域	井戸の数	深度	取水量	記事
01	静岡市葵区	2	5m～25.5m	不明	

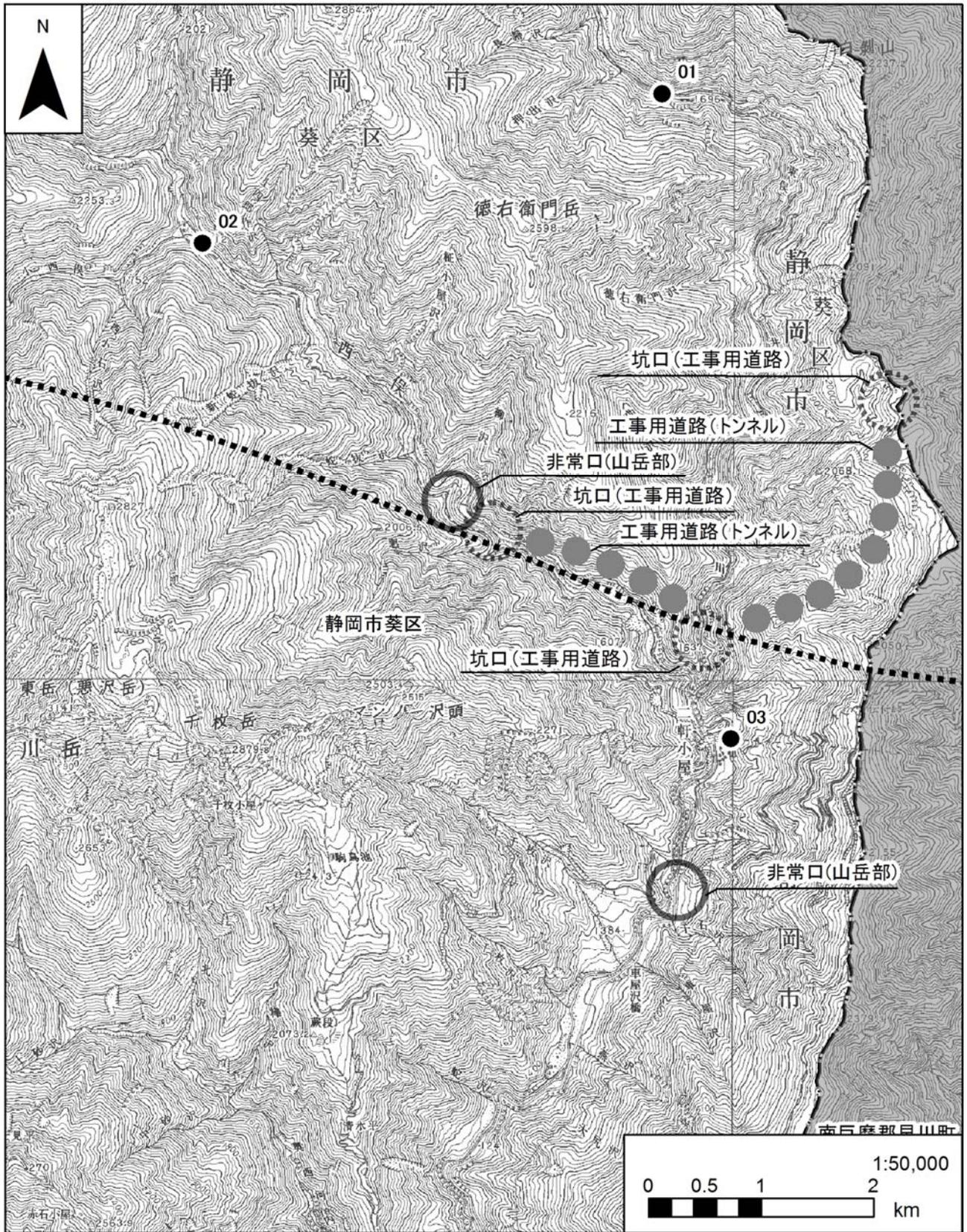
資料：「特種東海製紙ヒアリング結果」

イ) 発電用取水

表 8-2-4-3 発電用取水の状況

地点番号	地域	発電所名 (事業者)	取水地点	取水河川	最大使用水量 (m <sup>3</sup> /s)
01	静岡市葵区	二軒小屋 (中部電力)	静岡市葵区 (東俣)	東俣	5.40
02		二軒小屋 (中部電力)	静岡市葵区 (西俣)	西俣	5.60
03		田代川第二 (東京電力)	静岡市葵区 (田代ダム)	大井川	4.99
04		赤石 (中部電力)	静岡市葵区 (木賊)	大井川	19.60

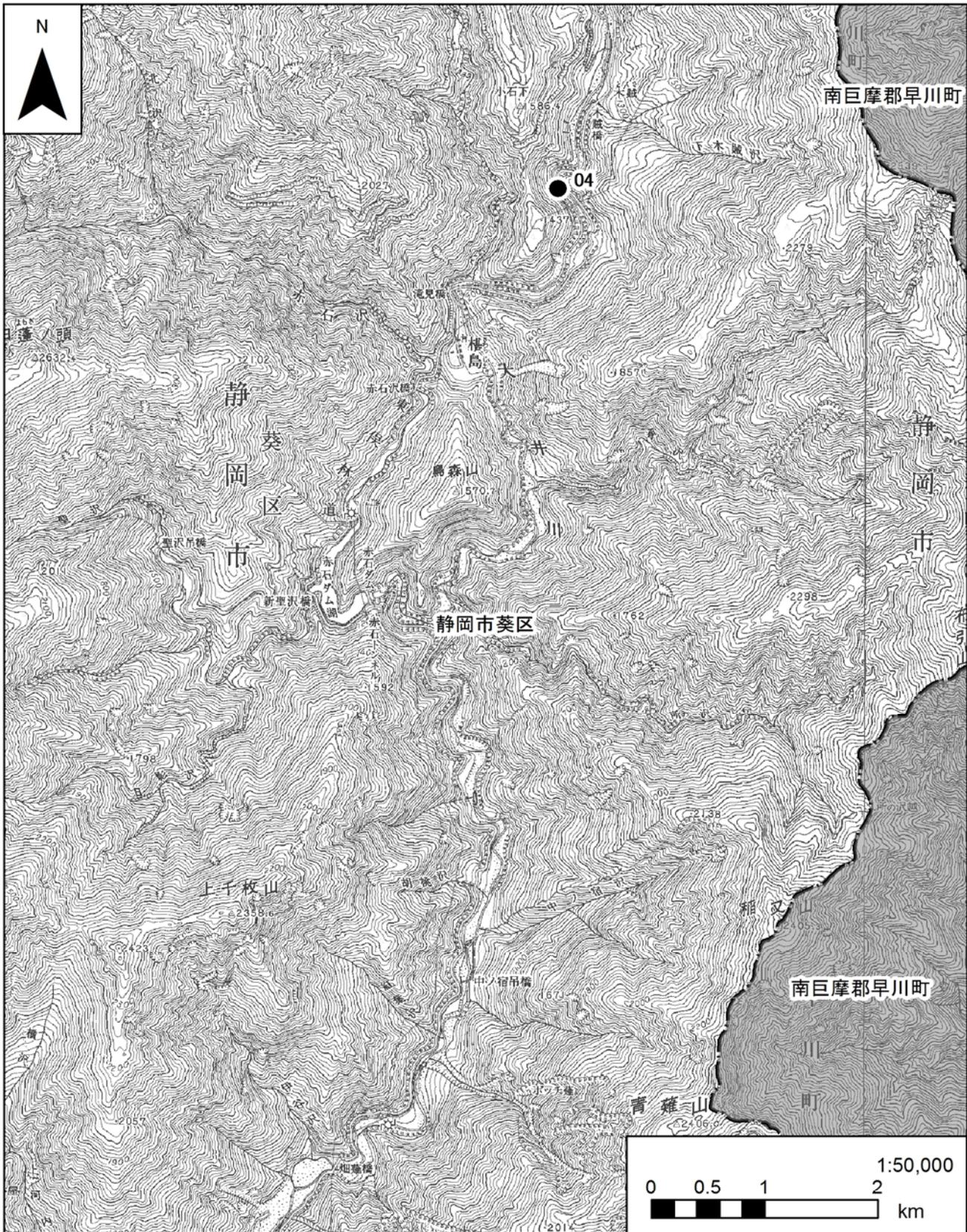
資料：「中部電力資料」、「東京電力資料」



凡例

- 計画路線(トンネル部)
- 発電用水取水堰
- 県境
- - - 市区町村境

図 8-2-4-1(1) 発電用水の利用状況



凡例

- ■ ■ 計画路線(トンネル部)      ● 発電用水取水堰
- 県境
- - - 市区町村境

図 8-2-4-1(2) 発電用水の利用状況

## (2) 予測及び評価

### 1) トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在

#### ア. 予測

静岡県内は南アルプスを通過することに鑑み、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る、水資源への影響について下記のとおり予測した。

#### ア) 予測項目

トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る水資源への影響とした。

#### イ) 予測の基本的な手法

水資源への影響の主要な要因であるトンネルの工事に係る河川の水質、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る河川の流量並びに井戸の水質、水位への影響を把握し、環境保全措置を明らかにすることにより水資源への影響を予測した。

河川の水質への影響は「8-2-1 水質」の予測結果を引用し、井戸の水質への影響は「8-2-3 地下水の水質及び水位」の予測結果を引用した。

また、河川の流量及び井戸の水位への影響を水収支解析を用いて、大気、地盤中の水循環をモデル化し、図 8-2-4-2 に示す手順で行った。

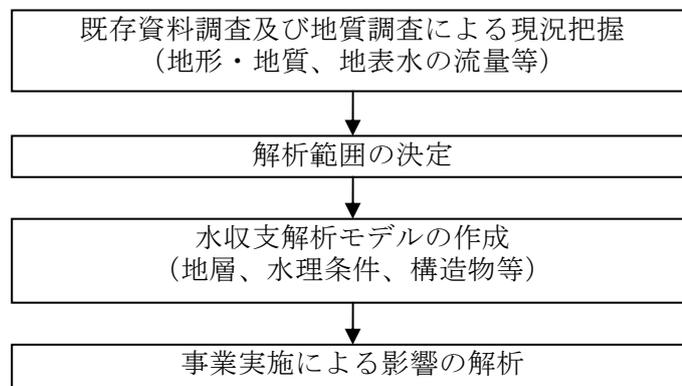


図 8-2-4-2 解析手順

水収支解析は以下のような考え方に基づくメカニズムを数値計算で再現したものである。すなわち「トンネルの工事に伴い、地下水が岩盤の隙間からトンネル内に湧水として排出される。地下水がトンネル湧水として排出されることで地下水に変化が生じる。その結果地下水を原資とする地表の湧き水に変化が生じ、最終的に湧き水から供給を受ける河川流量にも変化が及ぶ」という考え方である。

トンネル水収支解析モデル模式図を、図 8-2-4-3 に示す。水収支解析の詳細は資料編に記載した。

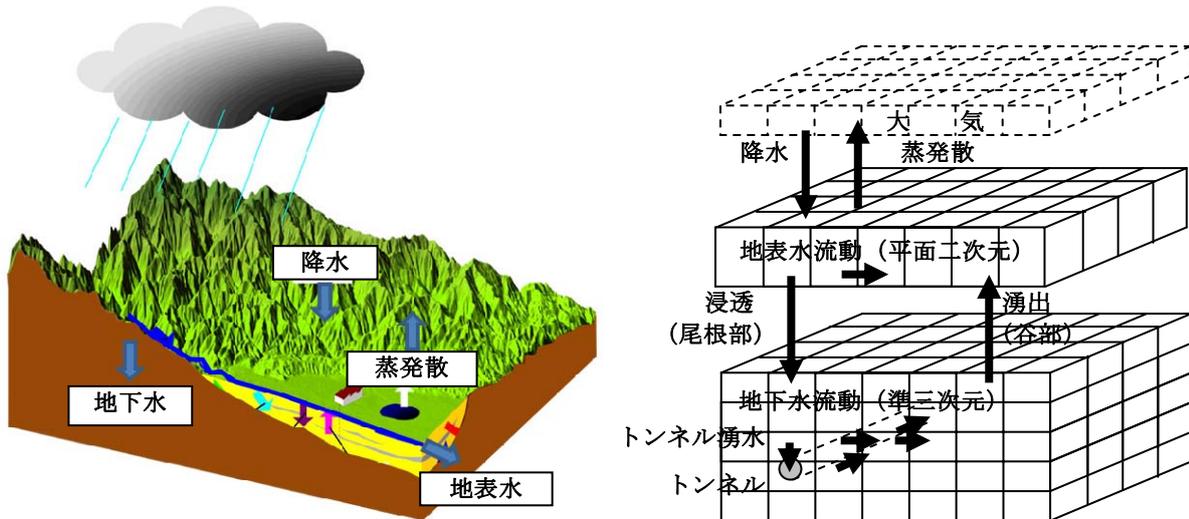


図 8-2-4-3 トンネル水収支モデル模式図

ウ) 予測地域

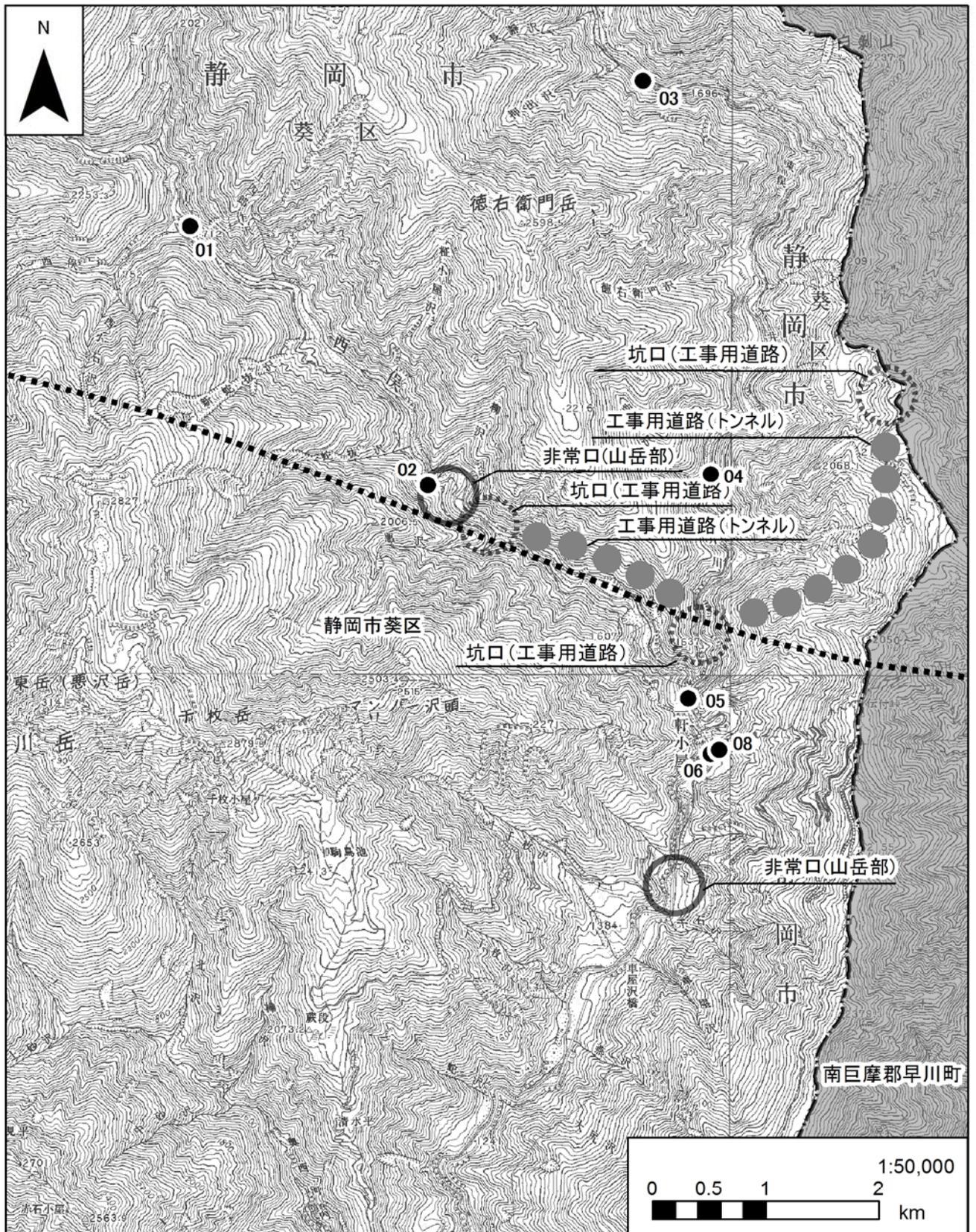
トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る水資源への影響が生じるおそれがあると認められる地域とした。

イ) 予測地点

トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に係る水資源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 8-2-4-4 及び図 8-2-4-4 に示す。

表 8-2-4-4 予測地点

地点番号	市町村名	地点
01	静岡市 葵区	西俣 (二軒小屋発電所取水堰上流)
02		西俣
03		東俣 (二軒小屋発電所取水堰上流)
04		東俣
05		大井川 (田代川第二発電所取水堰上流)
06		大井川 (田代ダム下流)
07		大井川 (赤石発電所木賊取水堰上流)
08		個人井戸 (二軒小屋ロッジ)
09		個人井戸 (榎島ロッジ)



凡例

- 計画路線(トンネル部)      ● 予測地点
- 県境
- 市区町村境

図 8-2-4-4 (1) 予測地点図

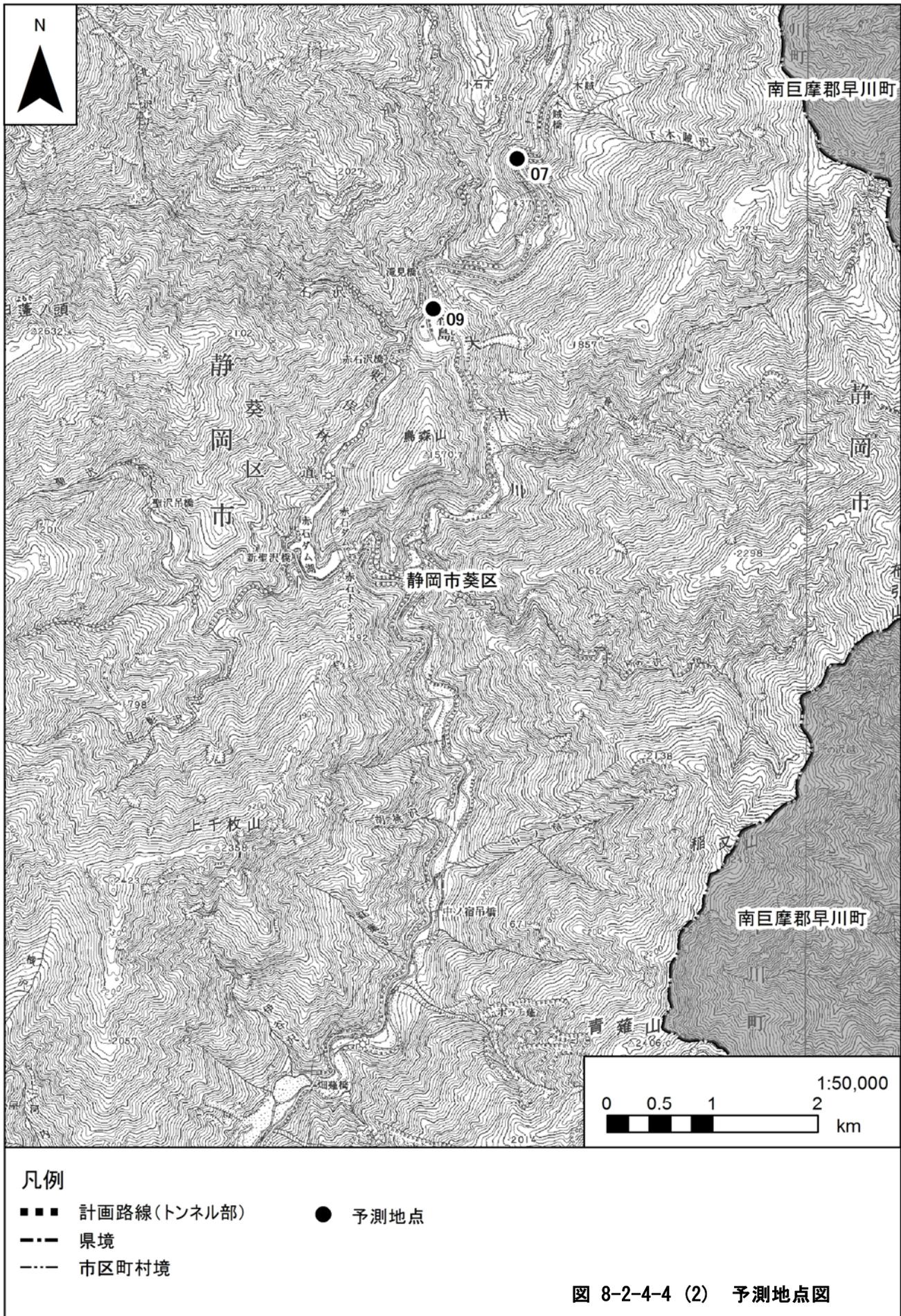


図 8-2-4-4 (2) 予測地点図

## わ) 予測対象時期

トンネルの工事は工事中の影響が大きくなる時期とし、鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在は鉄道施設の完成後恒常的な状態になる時期とした。

## か) 水収支解析による予測条件の設定

モデルは地表水及び地下水の流動の場である地形起伏と地下地質構造を三次元ブロックの集合体として表現し、「資料編 6-1-1 トンネル水収支モデルの概要」に示すとおり設定した。境界条件については、設定範囲が解析結果に影響を及ぼさないよう「資料編 6-1-2 解析条件（表 6-1-2-1、図 6-1-2-1）」に示すとおり設定した。モデルの構築に必要なデータは予測地域内における既往の調査結果（河川流量の現況値、降水量）から引用し、入力する物性値は「資料編 6-1-2 解析条件（表 6-1-2-2）」に示す地質断面に基づいて、文献調査及び地質調査の結果から設定した。

トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））による影響を予測するために、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））がある場合とない場合で条件を変えて解析する。

## き) 予測結果

### あ) 河川の水質及び流量への影響

トンネルの工事により河川へ排出される濁水、汚水による水資源への影響は、「8-2-1 水質」に記載したとおり、トンネルの工事の実施に伴い排水される濁水は、必要に応じ、発生水量を十分考慮した処理能力を備えた濁水処理設備を設置し、法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして河川へ排水することから、河川の水の濁りへの影響は小さいと予測する。また、トンネルの工事の実施に係る吹付コンクリートの施工等に伴い発生し、非常口（山岳部）及び坑口（工事用道路）から排水されるアルカリ排水は、発生水量を十分考慮した処理能力を備えた汚水処理設備を設置し、「水質汚濁防止法に基づく排水基準」（昭和 46 年総理府令第 35 号、改正 平成 24 年環境省令第 15 号）及び「水質汚濁防止法第 3 条第 3 項に基づく排水基準に関する条例」（昭和 47 年条例第 27 号）に基づいて定められた排水基準等を踏まえ、適切に処理をして河川へ排水することから、河川への水の汚れの影響は小さいと予測する。

また、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴う河川流量の変化は表 8-2-4-5 に示すとおりであり、一部の河川において河川流量に影響があると予測する。

なお、今回の河川流量の予測は、覆工コンクリート、防水シート及び薬液注入等の環境保全措置を何も実施していない最も厳しい条件下での計算の結果であり、事業の実施にあたってはさまざまな環境保全措置を実施することから、河川流量の減少量を少なくできると考えている。

表 8-2-4-5 河川流量の予測結果

地点番号	地点	現況の流量（解析） (m <sup>3</sup> /s)	工事期間中の流量 (m <sup>3</sup> /s)	完成後の流量 (m <sup>3</sup> /s)
01	西俣 (二軒小屋発電所 取水堰上流)	3.97	3.56	3.41
02	西俣	3.56	2.65	2.49
03	東俣 (二軒小屋発電所 取水堰上流)	4.12	4.12	4.12
04	東俣	3.26	3.25	3.24
05	大井川 (田代川第二発電 所取水堰上流)	12.1	10.2	9.99
06	大井川 (田代ダム下流)	9.03	7.29	7.14
07	大井川 (赤石発電所木賊 取水堰上流)	11.9	10.1	9.87

b) 井戸の水質及び水位への影響

トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在による井戸への影響は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、水質は、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補助工法として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）に従い工事を実施することから、井戸の水質への影響は小さいと予測する。鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在においては、地下水の水質に影響を及ぼす要因はないことから、井戸の水質への影響はないと予測する。

また、水位については、対象の井戸が近傍河川である大井川の流量と関係が深いと考えられるため、大井川の流量により影響を予測した。なお、対象の井戸は冬季の利用がないことから、予測は夏季の豊水期で行った。トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴う井戸近傍の河川流量の変化は表 8-2-4-6 に示すとおりであり、河川の流量が減少するものの、その程度は小さいため、井戸の水位への影響は小さいと予測する。

表 8-2-4-6 井戸水位の予測結果

地点 番号	地点	豊水期		
		現況の流量（解析） (m <sup>3</sup> /s)	工事期間中の流量 (m <sup>3</sup> /s)	完成後の流量 (m <sup>3</sup> /s)
08	個人井戸 (二軒小屋ロッヂ)	16.4	14.1	13.9
09	個人井戸 (椹島ロッヂ)	18.6	16.2	15.9

注1. 豊水期は6月～8月とした。

注2. 流量は近傍河川である大井川の流量とした。

## 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、計画の立案の段階において、「工事排水の適切な処理」「適切な構造及び工法の採用」について検討した。さらに、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（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在による水資源に係る環境影響を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 8-2-4-7 に示す。

表 8-2-4-7 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
工事排水の適切な処理	適	工事により排出する水は必要に応じて沈殿・濾過・中和等の対策により、法令等に基づく排水基準等を踏まえ、水質の改善を図るための処理をしたうえで排水することで、公共用水域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。
工事排水の監視	適	工事排水の水質を監視し、処理状況を定期的に確認することで、水質管理を徹底できることから、環境保全措置として採用する。
処理設備の点検・整備による性能維持	適	処理設備を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することで、工事排水の処理を徹底できることから、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、覆工コンクリート、防水シートの設置等を行うとともに、必要に応じて薬液注入工を実施することなどにより、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。
薬液注入工法における指針の順守	適	薬液注入工法を施工する際は「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、建設省）に基づき適切に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。
地下水等の監視	適	工事着手前、工事中、工事完了後において、地下水の水位等の状況を定期的に監視し把握することで、地下水位の低下等の変状の兆候を早期に発見し、対策を実施することで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。
応急措置の体制整備	適	地下水等の監視の状況から地下水低下等の傾向が見られた場合に、速やかに給水設備等を確保する体制を整えることで、水資源の継続的な利用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。
代替水源の確保	適	水量の不足等重要な水源の機能を確保できなくなった場合は、速やかにその他の水源を確保することで、水資源の利用への影響を代償できることから、環境保全措置として採用する。

#### イ) 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（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在による水資源に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「工事排水の適切な処理」「工事排水の監視」「処理設備の点検・整備による性能維持」「適切な構造及び工法の採用」「薬液注入工法における指針の順守」「地下水等の監視」「応急措置の体制整備」及び「代替水源の確保」を実施する。

環境保全措置として、まず本坑に並行する位置に先行して断面の小さい先進坑を掘削し、地質の把握を実施した上で、覆工コンクリートや防水シート、地質によっては薬液注入の施工など、地質に応じた適切な施工方法を検討し実施する。

また施工に際しては、標準的な工法である NATM を採用する計画である。NATM はトンネル周辺の地山の持つ支保力を利用して安全に掘削し、トンネルを構築する工法であり、覆工コンクリート地山の間隙が出来ないため、トンネル内への地下水の湧出が少ないと考えられる。事業の実施にあたってはさまざまな環境保全措置を実施することから、河川流量の減少量を少なくできると考えている。

トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在に伴い河川の流量が減少し水利用に影響が出る場合は代替水源確保などの環境保全措置を実施する。具体的には河川流量が減る量や影響の度合いなどに応じて関係者と打ち合わせを行いながら、トンネル内に湧出した水をポンプで汲み上げるなどして大井川に戻す方法も選択肢として考えている。

なお、トンネルの工事を開始し、先進坑が隣接工区と貫通するまでの間は、トンネル内に湧出した水を汲み上げて非常口（山岳部）から河川に戻すことから、河川流量は減少しない。この間にトンネル内の湧水などの状況を監視することで河川流量への影響を見極め、より適切な環境保全措置を選定することが可能であると考えられる。

環境保全措置の内容を表 8-2-4-8 に示す。

表 8-2-4-8(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	工事排水の適切な処理
	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	工事により排出する水は必要に応じて沈殿・濾過・中和等の対策により、法令等に基づく排水基準等を踏まえ、水質の改善を図るための処理をしたうえで排水することで、公共用水域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 8-2-4-8(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	工事排水の監視
	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	工事排水の水質を監視し、処理状況を定期的に確認することで、水質管理を徹底できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-4-8(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	処理設備の点検・整備による性能維持
	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	処理設備を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することで、工事排水の処理を徹底できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-2-4-8(4) 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	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、覆工コンクリート、防水シートの設置等を行うとともに、必要に応じて薬液注入工を実施することなどにより、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	

表 8-2-4-8(5) 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	薬液注入工法を施工する際は「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、建設省）に基づき適切に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 8-2-4-8(6) 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	地下水等の監視
	位置・範囲	重要な水源
	時期・期間	工事前、工事中、工事完了後
環境保全措置の効果	工事着手前、工事中、工事完了後において、地下水の水位等の状況を定期的に監視し把握することで、地下水位の低下等の変状の兆候を早期に発見し、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	

表 8-2-4-8(7) 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	応急措置の体制整備
	位置・範囲	重要な水源
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	地下水等の監視の状況から地下水低下等の傾向が見られた場合に、速やかに給水設備等を確保する体制を整えることで、水資源の継続的な利用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 8-2-4-8(8) 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	代替水源の確保
	位置・範囲	重要な水源
	時期・期間	工事中又は供用時
環境保全措置の効果	他の環境保全措置を実施したうえで、水量の不足等重要な水源の機能を確保できなくなった場合は、代償措置として、水源の周辺地域においてその他の水源を確保することで、水資源の利用への影響を代償できる。なお、本措置については、他のトンネル工事においても実績があることから確実な効果が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

ク) 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は表 8-2-4-8 に示すとおりである。河川流量、井戸水位観測、水質調査等の水文調査やトンネル湧水量を継続的に監視し、環境保全措置を実施することで、水資源に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

7) 事後調査を行うこととした理由

トンネルの工事により河川へ排出される濁水、汚水は、必要に応じて法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして河川へ排水することを前提としており、予測の不確実性は小さく、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。

井戸の水質については影響を及ぼす要因である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としており、その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、採用した保全措置についても効果に係る知見が蓄積されている。しかしながら、地下水を利用した水資源に与える影響の予測には不確実性があることから、環境影響評価法に基づく事後調査を実施する。

4) 事後調査の項目及び手法

実施する事後調査の内容を表 8-2-4-9 に示す。

表 8-2-4-9(1) 事後調査の内容

調査項目	調査内容	実施主体
地下水の水位	地下水の水位、水温、pH、電気伝導率、透視度 ○調査期間 ・工事着手前：トンネル工事前の 1 年間、原則月 1 回の観測を考えている。 ・工事中：月 1 回の観測を基本とすることを考えている。工事の進捗を踏まえ、必要に応じて調査頻度は変更することを考えている。 ・工事完了後：トンネル工事完了後 3 年間、4 季の観測を基本とすることを考えている。状況に応じ、調査期間および調査頻度は別途検討する。 ○調査地域・地点 ・評価書における現地調査で把握した井戸 ○調査方法 「地下水調査および観測指針（案）」（平成 5 年 建設省河川局）に準拠	東海旅客鉄道株式会社

表 8-2-4-9(2) 事後調査の内容

調査項目	調査内容	実施主体
河川の流量	<p>河川の流量</p> <p>○調査期間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工事着手前：トンネル工事前の1年間、原則月1回の観測を考えている。</li> <li>・工事中：月1回の観測を基本とすることを考えている。工事の進捗を踏まえ、必要に応じて調査頻度は変更することを考えている。</li> <li>・工事完了後：トンネル工事完了後3年間、4季の観測を基本とすることを考えている。状況に応じ、調査期間および調査頻度は別途検討する。</li> </ul> <p>○調査地域・地点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工事着手前：トンネルの工事に伴い影響が生じる可能性があると思定した河川、沢を対象にその流域の下流地点等</li> <li>・工事中：工事着手前の調査地点を基本とし、工事の進捗状況等を踏まえ必要に応じて調査地点を増減させることを考えている。</li> <li>・工事完了後：工事中の調査地点を基本とし、状況を踏まえ必要に応じて調査地点を増減させることを考えている。</li> </ul> <p>○調査方法</p> <p>「地下水調査および観測指針（案）」（平成5年 建設省河川局）に準拠</p>	東海旅客鉄道株式会社

ウ) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが判明した場合の対応の方針

事後調査の結果について、環境影響の程度が著しいと判明した場合は、その原因の把握に努めるとともに改善を図るものとする。

エ) 事後調査の結果の公表方法

事後調査の結果の公表は、原則として事業者が行うものとする。その公表時期・方法等は、関係機関と連携しつつ適切に実施するものとする。

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検討を行った。

イ) 評価結果

1) 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（山岳トンネル、非常口（山岳部））の存在による水資源に係る環境影響について、一部の地域において影響があると予測したものの、表 8-2-4-8 に示した環境保全措置を確実に実施することから、水資源に係る環境影響の低減が図られていると評価する。

