

8-2-4 水資源

(1) 調査

1) 調査の基本的な手法

調査項目	調査の手法及び調査地域等
・ 水資源の利用状況	<p>文献調査：河川、沢、池、湖沼における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、整理する。なお、文献調査を補完するために、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。</p> <p>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、地表式又は掘割式、高架橋、橋梁、地上駅、変電施設、保守基地を対象に切土工等又は既存の工作物の除去、トンネルの工事、工事施工ヤード及び工事用道路の設置並びに鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源への影響が生じるおそれがあると考えられる地域とした。</p> <p>調査期間：最新の資料を入手可能な時期とした。</p>

2) 調査結果

ア. 飲料用水

飲料用水の利用状況を表 8-2-4-1 に示す。

表 8-2-4-1 飲料用水の利用状況

地点番号	地域	事業区分	名称 (事業者)	水源名称 (所在地)	水源区分 (河川名等)	計画一日 最大取水量 (m ³ /日)	給水地区 給水人口
01	大鹿村	簡易 水道	大河原 (大鹿村)	釜沢水源 (大鹿村大河原)	湧水	大河原 210	大河原 676 人
02				上青木水源 (大鹿村大河原)	湧水		
03				大河原水源 (大鹿村大河原)	湧水		
04	豊丘村	簡易 水道	南部 (豊丘村)	小園水源 (豊丘村神稻)	地下水 (深井戸 30m)	760 ※小園水源以 外の水源含む	佐原 壬生沢 福島 伴野他 2,119 人
05	喬木村	飲料 供給	土井場 (喬木村)	土井場水源 (喬木村)	地下水 (深井戸 50m)	—	—
06	飯田市	上水 道	野底浄水場系 (飯田市)	大堤水源 (飯田市座光寺)	地下水 (深井戸 60m)	2,100	上郷、座光寺 6,931 人
07				板山川水源 (飯田市上郷黒田)	表流水 (板山川)		
08			砂払浄水場系 (飯田市)	押洞水源 (飯田市丸山)	地下水 (深井戸 50m)	15,400 ※左記以外 の水源含む	25,794 人
09				正永寺原水源 (飯田市正永町)	地下水 (深井戸 70m)		
10			妙琴浄水場系 (飯田市)	松川水源 (飯田市鼎切石)	表流水 (松川)	30,000	(妙琴) 羽場、鼎他 (沢城)
11			沢城浄水場系 (飯田市)	清水沢水源 (飯田市大瀬木)	表流水 (清水沢)	235	大瀬木他 (合算) 66,560 人
12	南木曾 町	簡易 水道	大山蘭 (南木曾町)	高区水源 (南木曾町吾妻)	表流水 (中の沢)	218.0	広瀬、蘭 807 人
13				向ヶ原水源 (南木曾町吾妻)	伏流水 (向ヶ原)	438.0	
14			三留野妻籠 (南木曾町)	妻籠水源 (南木曾町 吾妻下り谷)	湧水 (男埴川)	569.4	三留野 妻籠 1,765 人
15		簡易 給水	大妻籠・上の平 (大妻籠・上の 平管理組合)	大妻籠・上の平水源 (南木曾町吾妻)	表流水 (井戸沢)	—	吾妻

注：「—」はデータ無しを表す。

資料：「飯伊圏域水道現況図」(平成 24 年 3 月、長野県環境部)

「水道台帳」(大鹿村)

「豊丘村 簡易水道事業 平成 25 年度 水質検査計画」(平成 25 年豊丘村役場 環境課 上下水道係)

「喬木村営水道 平成 21 年度水質検査計画」(喬木村ホームページ)

「平成 23 年度 高森町水質検査計画」(長野県下伊那郡高森町役場 環境水道課 水道係)

「飯田市 上下水道の概況 -平成 24 年度版-」(飯田市水道環境部・飯田市水道局)

「平成 24 年度 南木曾町簡易水道事業水質検査計画」(南木曾町建設環境課)

「平成 22 年度長野県の水道」(長野県ホームページ)

「市町村ヒアリング資料」

イ. 農業用水

農業用水の利用状況を表 8-2-4-2 に示す。

表 8-2-4-2(1) 農業用水の利用状況

地点 番号	市町村名	名称 (管理者)	取水の形式 (所在地)	河川名	取水量 (m ³ /s)	受益 面積 (ha)	取水 期間
01	大鹿村	黒ノ田井水 (黒ノ田井水組合)	締切堰上げ (大鹿村大河原)	所沢	0.0104 ～ 0.0117	1.8	通年
02		中沢井水 (中沢井水組合)	締切堰上げ (大鹿村大河原)	中沢	0.0058 ～ 0.0065	1.0	通年
03		大沢井水 (中沢井水組合)	締切堰上げ (大鹿村大河原)	大沢	0.0009 ～ 0.0010	0.2	通年
04	飯田市	川底井 (川底井井掛)	— (飯田市上郷黒田)	野底川	—	—	—
05		南井支流3号 (—)	— (飯田市上郷黒田)	野底川	—	—	—
06		柏原排水路 (—)	— (飯田市上郷黒田)	—	—	—	—
07		小島井 (小島井)	— (飯田市大門町)	野底川	—	3.0	—
08		中田井 (樽の沢井)	— (飯田市丸山町)	王竜寺川	—	8.0	—
09		アミダ沢 (—)	— (飯田市正永町)	阿弥陀沢川	—	5.0	—
10		円悟沢井 (—)	— (飯田市大休)	円悟沢川	—	4.0	—
11	南木曾町	小屋場沢水路 (元町水利組合)	— (南木曾町吾妻元町)	かじや洞 あかなぎ沢	—	0.1	—
12		ドンガメ水路 (大妻籠水利組合)	— (南木曾町吾妻大妻籠)	ドンガメ沢	—	0.25	—
13		三十沢水路1 (大妻籠水利組合)	— (南木曾町吾妻大妻籠)	三十沢	—	1.13	—
14		権現第1水路 (下り谷水利組合)	— (南木曾町吾妻下り谷)	権現沢	—	0.5	—
15		権現第2水路 (下り谷水利組合)	— (南木曾町吾妻下り谷)	権現沢	—	1.0	—
16		アンコ沢水路 (下り谷水利組合)	— (南木曾町吾妻下り谷)	アンコ沢	—	1.0	—

注：「—」はデータ無しを表す。

資料：「農業水利施設台帳」(大鹿村)

「ヒアリング資料」(豊丘村)

「頭取工台帳」(喬木村)

「取水堰資料」(高森町)

「飯田市用水路台帳」「飯田市ため池台帳」(飯田市)

「頭取工施設台帳」(南木曾町)

表 8-2-4-2(2) 農業用水の利用状況（ため池）

地点番号	市町村名	名称 (管理者)	取水の形式 (所在地)	貯水量 (m ³)	受益面積 (ha)	流域面積 (k m ²)
01	大鹿村	北の原 (一)	— (大鹿村大河原)	1,300	1	0.001
02	豊丘村	松久保 (一)	—	—	—	—
03		大久保 (一)	—	—	—	—
04		柏原 (一)	—	—	—	—
05		丸山 (一)	—	—	—	—
06	飯田市	柏原 (東野水利組合)	— (飯田市宮ノ上)	10,000	30	—
07		押洞 (押洞水利組合)	— (飯田市丸山)	6,000	6	—
08		北原 (水利組合)	— (飯田市丸山)	200	2	—

注：「—」はデータ無しを表す。

資料：「農業水利施設台帳」（大鹿村）

「ヒアリング資料」（豊丘村）

「頭取工台帳」（喬木村）

「取水堰資料」（高森町）

「飯田市用水路台帳」「飯田市ため池台帳」（飯田市）

「頭取工施設台帳」（南木曾町）

ウ. 水産用水

内水面漁業権の状況を表 8-2-4-3 に示す。

表 8-2-4-3 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 (トン)	関係地区又は 地元地区
内共 第6号	第5種 共同漁業	天竜川漁業協 同組合 下伊那漁業協 同組合 遠山漁業協同 組合	アユ、コイ、フ ナ、ウグイ、オ イカワ、カジ カ、ウナギ、ド ジョウ、ニジマ ス、アマゴ、イ ワナ	天竜川 小渋川 松川	1月1日～ 12月31日	天竜川 水系の 合計で 76	飯田市、諏訪 市、伊那市、駒 ヶ根市、塩尻 市、上伊那郡及 び下伊那郡(浪 合村、平谷村及 び根羽村を除 く)
内共 第7号	第5種 共同漁業	木曾川漁業協 同組合	アユ、コイ、フ ナ、ウグイ、カ ジカ、ウナギ、 ワカサギ、ニジ マス、アマゴ、 イワナ	木曾川 蘭川 男埴川	1月1日～ 12月31日	—	木曾郡(檜川村 及び山口村を 除く)
内共 第14号	第5種 共同漁業	木曾川漁業協 同組合 恵那漁業協同 組合	アユ、コイ、ウ グイ、オイカ ワ、ウナギ、ア マゴ	木曾川	1月1日～ 12月31日	—	木曾郡南木曾 町及び山口村 並びに岐阜県 中津川市及び 恵那郡坂下町

注1：「—」はデータ無しを表す。

資料：「長野県報 第1495号」（平成15年、長野県）※平成25年6月現在

「長野県統計書 平成22年度版」（平成25年1月、長野県）

エ. 工業用水

工業用水の利用状況を表 8-2-4-4 に示す。

表 8-2-4-4(1) 1日当たり水源別工業用水量（事業者30人以上の事業所）

地域	事業所数	総用水量 (m ³)	上水道 (m ³)	井戸水 (m ³)	その他の 淡水(m ³)	回収水 (m ³)
大鹿村	—	—	—	—	—	—
豊丘村	7	624	15	513	—	96
喬木村	5	55	52	3	—	—
高森町	10	421	130	291	—	—
飯田市	69	11,134	1,229	9,376	508	21
阿智村	4	75	70	5	—	—
南木曾町	1	123	※	—	※	—

注「※」：非公表、「—」はデータ無しを表す。

資料：「平成22年 工業統計調査結果報告書」（長野県ホームページ）

表 8-2-4-4(2) 1日当たり用途別工業用水量（事業者30人以上の事業所）

地域	事業所数	総用水量 (m ³)	ボイラ 用水(m ³)	原料用水 (m ³)	製品処理用 水・洗浄用水 (m ³)	冷却用水 温調用水 (m ³)	その他 (m ³)
大鹿村	—	—	—	—	—	—	—
豊丘村	7	624	21	19	238	277	69
喬木村	5	55	11	5	19	1	19
高森町	10	421	28	50	106	190	47
飯田市	69	11,134	407	799	3,863	5,248	817
阿智村	4	75	—	—	—	46	29
南木曾町	1	123	—	—	※	—	※

注「※」：非公表、「—」はデータ無しを表す。

資料：「平成22年 工業統計調査結果報告書」（長野県ホームページ）

オ. 温泉

温泉の利用状況を表 8-2-4-5 に示す。

表 8-2-4-5 温泉の利用状況

地点 番号	地域	名称	ゆう出地	ゆう出の状況	ゆう出量 (L/min)	温度 (℃)	用途
01	大鹿村	生津の湯	大鹿村 大河原 4549-1	自然ゆう出	0.5	-1	浴用

資料：「温泉現況報告書」（平成23年12月31日現在、長野県飯田保健所、木曾保健所）

カ. 湧水等

主な湧水等の状況を表 8-2-4-6 に示す。

表 8-2-4-6 湧水等の状況

地点番号	地域	名称	所在地	湧出量 (L/min)
01	飯田市	恒川清水	飯田市座光寺	0~72.6
02		延命水	飯田市上飯田	0.12~0.57
03		今庫の泉	飯田市上飯田	1.1~5.4
04		猿庫の泉	飯田市上飯田	6.4~27.1

注：湧水量は平成 24 年 7 月～平成 25 年 6 月に実施した現地調査のデータである。

資料：「環境省選定 名水百選（昭和 60 年選定）」（平成 23 年 6 月現在、環境省ホームページ）
「湧水保全ポータルサイト」（平成 25 年 6 月現在、環境省ホームページ）

キ. その他

7) 個人井戸

個人井戸の状況を表 8-2-4-7 に示す。

表 8-2-4-7 個人井戸の状況

地域	井戸の数	記事
大鹿村	8 以上	※
豊丘村	13 以上	※
喬木村	—	
高森町	—	
飯田市	10 以上	※
阿智村	情報なし	
南木曾町	情報なし	

注：「※」は「8-2-3 地下水の水質及び水位」で示した予測検討範囲内に存在する井戸の数を表す。

：「—」は「8-2-3 地下水の水質及び水位」で示した予測検討範囲内に個人井戸が存在しなかった場合を表す。

資料：「市町村ヒアリング資料」

イ) 発電用取水

発電用取水の状況を表 8-2-4-8 に示す。

表 8-2-4-8 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 ³ /s)
01	大鹿村	大鹿 (長野県)	大鹿村大河原	小渋川	4.5 (常時使用水量 0.6)
02				小河内沢川	
03	飯田市	松川ダム (長野県)	飯田市上飯田	松川	2.78
04		松川第四 (中部電力)		陣ヶ沢	
05				松川	
06					
07	南木曾町	妻籠 (関西電力)	南木曾町吾妻	蘭川	1.94

資料：「自然の息づかいを大切に クリーンエネルギーの水力発電」(長野県企業局南信発電管理事務所)
「松川ダムの概要」(長野県ホームページ)
「水力発電所データベース」(一般社団法人電力土木技術協会ホームページ)

(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) 予測項目等

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・切土工等又は既存の工作物の除去に係る水資源への影響	<p>予測手法：事業の実施に伴う水資源への影響を定性的手法又は予測式等を用いた定量的手法により予測した。</p> <p>予測地域：切土工等又は既存の工作物の除去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て、調査地域と同様とした。</p> <p>予測地点：予測地域の内、切土工等又は既存の工作物の除去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を設定した。</p> <p>予測時期：工事中とした。</p>

イ) 予測結果

切土工等又は既存の工作物の除去により公共用水域へ排出される濁水及び汚水による水資源への影響は、「8-2-1 水質」で記載したとおり、必要に応じて法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして公共用水域へ排水することから、公共用水域の水の濁り及び汚れへの影響は小さいと予測した。

地下水は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、地下水の水質は、「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、地下水の水質への影響は小さいと予測した。また、地下水の水位は、工事に伴う改変区域をできる限り小さくする計画とし、地盤の掘削においては、周辺の地質や地下水位の状況に応じ止水性の高い土留め工法等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した。

以上より、切土工等又は既存の工作物の除去に係る水資源への影響は小さいと予測する。

イ. 環境保全措置

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水資源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、表 8-2-4-9 に示す環境保全措置を実施する。

表 8-2-4-9 環境保全措置

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	工事により発生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い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。
工事に伴う改変区域をできる限り小さくする	適	設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫することなどにより工事に伴う改変区域をできる限り小さくすることで、水の濁りの発生、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。
仮締切工の実施	適	公共用水域内の工事に際し止水性の高い仮締切工を行うことにより、改変により巻き上げられる浮遊物質の周辺公共用水域への流出を防止することで、水の濁りに係る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。
切回しの実施	適	公共用水域内の工事に際し切回しを実施することにより、改変により巻き上げられる浮遊物質の周辺公共用水域への流出を防止することで、水の濁りに係る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	工事排水の水の濁りを監視し、処理状況を定期的に確認することで、水質管理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
処理装置の点検・整備による性能維持	適	処理装置を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することにより、工事排水の処理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
下水道への排水	適	下水道の利用が可能な地域では、下水道管理者と協議して処理方法を確定し、処理したうえで下水道へ排水することで、公共用水域への影響を回避又は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、地盤の掘削においては、周辺の地質や地下水位の状況に応じ止水性の高い土留め工法等を実施することで、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。

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

7) 評価の手法

評価項目	評価手法
・切土工等又は既存の工作物の除去に係る水資源への影響	・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

本事業では、表 8-2-4-9 に示した環境保全措置を確実に実施することから、切土工等又は既存の工作物の除去に伴う水資源に係る環境影響の回避又は低減が図ら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

7) 予測項目等

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源の影響	予測手法：事業の実施に伴う水資源への影響を定性的手法又は予測式等を用いた定量的手法により予測した。 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て、調査地域と同様とした。 予測地点：予測地域の内、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）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を設定した。 予測時期：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供用後とした。

1) 予測結果

本事業では、トンネルの計画路線は公共用水域及び既存の用水施設を回避していることから水資源への直接的な改変は生じない。

a) 公共用水域の水質に係る水資源への影響

「8-2-1 水質」で記載したとおり、トンネルの工事の実施に係る地山掘削に伴う掘削面等からの地下水の湧出により発生しトンネル坑口及び非常口から排水される濁水は、必要に応じ、発生水量を十分考慮した濁水処理能力を備えた処理設備を設置し、法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして公共用水域へ排水することから、公共用水域の水の濁りへの影響は小さいと予測した。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、トンネル坑口及び非常口から排水されるアルカリ排水は、発生水量を考慮した処理能力を備えた処理設備を設置し、法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして公共用水域へ排水することから、公共用水域への水の汚れの影響は小さいと予測した。

以上より、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による、公共用水域の水質に係る水資源への影響は小さいと予測する。

b) 地下水の水質に係る水資源への影響

「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、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としている。また自然由来の重金属等は、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、地下水の水質への影響は小さいと予測した。

以上より、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による、地下水の水質に係る水資源への影響は小さいと予測する。

c) 地下水の水位に係る水資源への影響

① 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は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、地質の状況から、トンネル掘削によりトンネル内に湧出する地下水があってもトンネル周辺の限られた範囲に留まり、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。

一方、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予測した。

以上より、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による水資源への影響は、静岡県境から小渋川までのトンネル区間全般としては小さいものの、破碎帯等の周辺の一部においては、水資源へ影響を及ぼす可能性があると予測する。

②小渋川から天竜川まで

小渋川から天竜川までの伊那山地は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、地質や水質の状況から、トンネル掘削によりトンネル内に湧出する地下水があってもトンネル周辺の限られた範囲に留まり、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。

一方、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予測した。

以上より、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による水資源への影響は、小渋川から天竜川までのトンネル区間全般としては小さいものの、破碎帯等の周辺の一部においては、水資源へ影響を及ぼす可能性があるとして予測する。

③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は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、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考えられる。

以上より、浅層の地下水の水位低下に起因して、水資源へ影響を及ぼす可能性があるものと予測する。

④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、「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、地質や水質の状況から、トンネル掘削によりトンネル内に湧出する地下水があってもトンネル周辺の限られた範囲に留まり、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。

一方、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、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在による水資源への影響は、王竜寺川から岐阜県境までのトンネル区間全般としては小さいものの、破碎帯等の周辺の一部においては、水資源へ影響を及ぼす可能性があるとして予測する。

イ. 水収支解析による予測（その1）

7) 予測項目等

対象事業実施区域の内、静岡県境から小渋川までの区間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（トンネル）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。

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源の影響	予測手法：水収支解析を用いて予測した。 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。 予測時期：トンネルの工事は工事期間中の影響が大きくなる時期とし、鉄道施設（トンネル）の存在は鉄道施設の完成後の恒常状態となる時期とした。

1) 予測結果

トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に伴う河川流量の予測結果を表8-2-4-10に示す。

小渋川（大鹿発電所七釜取水堰上流）については、豊水期、渇水期ともに、工事期間中、工事完成後の流量は工事着手前の流量と比較してほとんど変化はない。一方、小河内沢川（大鹿発電所御所平取水堰上流）については、豊水期、渇水期ともに、工事期間中、工事完成後の流量が工事着手前の流量と比較して減少する結果となった。

発電用水への影響については、工事完成後の小渋川及び小河内沢川の合計の流量が豊水期で2割程度、渇水期で4割程度減少する可能性がある。

釜沢水源近傍に位置する所沢の流量は、水収支解析の結果から、工事期間中及び工事完成後の流量は、工事着手前の流量と比較して豊水期で1割程度、渇水期で3割程度減少する可能性がある。

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 8-2-4-10(1) 予測結果 (発電用水)

時期	地点番号	地点	常時 使用 水量 (m ³ /s)	最大 使用 水量 (m ³ /s)	(1) 維持 流量 (m ³ /s)	(2) 取水量※ (平均) (m ³ /s)	(1) + (2) (m ³ /s)	予測結果		
								工事着 手前の 流量 (m ³ /s)	工事 期間中 の流量 (m ³ /s)	完成後 の流量 (m ³ /s)
年平均	01	小渋川 (大鹿発電所 七釜取水堰上流)	0.6	2.97	0.11	1.48	1.59	1.52	1.51	1.50
	02	小河内沢川 (大鹿発電所 御所平取水堰上流)		1.53	0.06	0.58	0.64	0.99	0.55	0.48
	合計			4.50	0.17	2.06	2.23	2.51	2.06	1.98
豊水期	01	小渋川 (大鹿発電所 七釜取水堰上流)	0.6	2.97	0.11	2.04	2.15	1.99	1.96	1.96
	02	小河内沢川 (大鹿発電所 御所平取水堰上流)		1.53	0.06	0.84	0.90	1.19	0.72	0.66
	合計			4.50	0.17	2.88	3.05	3.18	2.68	2.62
渇水期	01	小渋川 (大鹿発電所 七釜取水堰上流)	0.6	2.97	0.11	0.70	0.81	0.86	0.85	0.84
	02	小河内沢川 (大鹿発電所 御所平取水堰上流)		1.53	0.06	0.29	0.35	0.58	0.15	0.08
	合計			4.50	0.17	0.99	1.16	1.44	1.00	0.92

※: 取水量(平均)は、長野県企業局より提供されたデータ(H15~H23)から、年平均(H15~H23の年間平均)豊水期(6月~8月)及び渇水期(12月~2月)の平均値を算出したものである。

※: 「工事着手前の流量」は、モデル上にトンネルを設定しない状態での計算流量を表す。

表 8-2-4-10(2) 予測結果 (飲料用水)

時期	地点番号	地点	工事着手前 の流量 (m ³ /s)	工事期間中 の流量 (m ³ /s)	完成後 の流量 (m ³ /s)
年平均	03	所沢 (釜沢水源付近)	0.030	0.027	0.027
豊水期			0.034	0.030	0.030
渇水期			0.003	0.002	0.002

※: 豊水期(6月~8月)、渇水期(12月~2月)

※: 「工事着手前の流量」は、モデル上にトンネルを設定しない状態での計算流量を表す。

ウ. 水収支解析による予測（その2）

7) 予測項目等

対象事業実施区域の内、王竜寺川から岐阜県境までの内、飯田市風越山周辺には名水百選に指定される「猿庫の泉」が存在する。そのためトンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）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。

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源の影響	<p>予測手法：水収支解析を用いて予測した。</p> <p>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。</p> <p>予測時期：トンネルの工事は工事期間中の影響が大きくなる時期とし、鉄道施設（トンネル）の存在は鉄道施設の完成後の恒常状態となる時期とした。</p>

1) 予測結果

トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に伴う、湧水量の変化は表 8-2-4-11 に示すとおりであり、猿庫の泉の湧水量にほとんど変化はない。なお、猿庫の泉の湧水量、pH、電気伝導率の変動及び水質組成は近傍の円悟沢川の河川水に近似しており、猿庫の泉の湧出起源は浅層の地下水であると考えられる。

以上より、猿庫の泉に代表される風越山周辺の湧水への影響は小さいと予測する。

表 8-2-4-11 予測結果（猿庫の泉）

地点番号	地点	工事着手前の湧水量 (L/min)	工事期間中の湧水量 (L/min)	完成後の湧水量 (L/min)
年平均	猿庫の泉	24.5	24.5	24.5
豊水期		33.6	33.6	33.6
渇水期		15.1	15.1	15.1

※：豊水期（6月～8月）、渇水期（12月～2月）

※：「工事着手前の湧水量」は、モデル上にトンネルを設定しない状態での計算湧水量を表す。

エ. 環境保全措置

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。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（トンネル）の存在による水資源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、表 8-2-4-12 に示す環境保全措置を実施する。

表 8-2-4-12(1) 環境保全措置

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、水質の改善をはか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、水質管理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
処理装置の点検・整備による性能維持	適	処理装置を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することにより、工事排水の処理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
放流時の放流箇所及び水温の調整	適	トンネルからの湧水量が多く河川・沢の温度への影響の可能性が有るような場合は、河川・沢の流量を考慮して放流箇所を調整するとともに、難しい場合は外気に晒して温度を河川と同程度にしてから放流することで、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。
適切な構造及び工法の採用	適	本線トンネルや先進坑は、工事の施工に先立ち事前に先進ボーリング等、最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を把握したうえで、必要に応じて薬液注入を実施することや、覆工コンクリート、防水シートを設置することにより、地下水への影響を低減できる。 また、非常口（山岳部）についても、工事前から工事中にかけて河川流量や井戸の水位等の調査を行うとともに、掘削中は湧水量や地質の状況を慎重に確認し、浅層と深層の帯水層を貫く場合は水みちが生じないように必要に応じて薬液注入を実施するとともに、帯水層を通過し湧水量の多い箇所に対しては、覆工コンクリートや防水シートを設置し地下水の流入を抑えることなどにより、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	薬液注入工法を使用する際は「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 10 日、建設省官技発第 160 号）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及び把握し、地下水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。

表 8-2-4-12(2) 環境保全措置

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
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みられた場合に、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	回避、低減のための他の環境保全措置を実施した上で、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ことから、環境保全措置として採用する。

オ. 事後調査

ア) 事後調査を行うこととした理由

水資源への影響について、主要な要因であるトンネルの工事に係る公共用水域の水質、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、地表水への影響を把握し、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定性的に予測した。トンネル工事により公共用水域へ排出される濁水、汚水は、必要に応じて法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして公共用水域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十分に蓄積されていると判断できることから公共用水域の水質に係る環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。地下水の水質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十分に蓄積されていると判断できることから地下水の水質に係る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、地下水の水位に係る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 8-2-4-13 に示す。

表 8-2-4-13(1) 事後調査の内容

調査項目	調査内容	実施主体
井戸の水位 湧水の水量	<p>1. 井戸の利用状況等（井戸の形式、使用量、標高等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○調査期間 工事着手前 ○調査地域・地点 予測検討範囲及びその周囲の個人井戸を中心とした水源 ○調査方法 聞き取り調査等 <p>2. 井戸の水位、湧水の水量（水温、pH、電気伝導率、透視度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○調査期間 <ul style="list-style-type: none"> ・工事着手前：トンネル工事前の1年間、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。なお、状況に応じて調査期間は別途検討する。 ○調査地域・地点 <ul style="list-style-type: none"> ・準備書における文献調査及び現地調査で把握した井戸 ・非常口（山岳部）を含む予測検討範囲内で、上記「井戸の利用状況等の調査」を踏まえ、井戸の分布状況、標高、地形や地質、トンネルとの位置関係等を考慮の上、一定の集落の単位で調査地点を検討する。 ・断層や破碎帯の性状や連続性、及び地域の意見を踏まえ、必要に応じて予測検討範囲の周囲についても調査地点を検討する。 ・自治体からの調査の要請のあった井戸についても検討する。 ○調査方法 「地下水調査及び観測指針（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 8-2-4-13(2) 事後調査の内容

調査項目	調査内容	実施主体
<p>地表水の流量</p>	<p>1. 地表水の流量（水温、pH、電気伝導率）</p> <p>○調査期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事着手前：非常口（山岳部）を含むトンネル工事前の1年間、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。なお、状況に応じて調査期間は別途検討する。 <p>○調査地域・地点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事着手前：断層や破碎帯の性状や連続性も考慮のうえで、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 ・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。 ・工事完了後：工事中の調査地点を基本とし、状況を踏まえて必要に応じて調査地点を増減させることを考えている。 <p>○調査方法</p> <p>「地下水調査及び観測指針（案）」（平成5年建設省河川局）に準拠</p> <p>※なお、河川における調査については、定常的なものと考えられる流水等が新たに確認された場合はその流量等の把握を行ったうえで、水系ごとに、流量の少ない源流部や支流部を含めて複数の地点を定める。</p>	<p>東海旅客鉄道株式会社</p>

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・方法等については、関係機関と連携しつつ適切に実施するものとする。

カ. 評価

ア) 評価の手法

評価項目	評価手法
<p>・トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源の影響</p>	<p>・回避又は低減に係る評価</p> <p>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。</p>

4) 評価結果

本事業では、トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在に係る水資源への影響について、一部の地域において影響があると予測したものの、表 8-2-4-12 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回避又は低減が図ら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

7) 予測項目等

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る水資源への影響	予測手法：事業の実施に伴う水資源への影響を定性的手法又は予測式等を用いた定量的手法により予測した。 予測地域：工事施工ヤード及び工事用道路の設置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て、調査地域と同様とした。 予測地点：予測地域の内、工事施工ヤード及び工事用道路の設置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を設定した。 予測時期：工事中とした。

4) 予測結果

「8-2-1 水質」に記載したとおり、公共用水域内における栈橋工事等の実施においては、止水性の高い仮締切工等により、掘削による濁水が河川に直接流れ込まない対策を実施し、濁水は沈砂地等による処理の他、必要に応じて法令に基づく排水基準等を踏まえ、適切に処理をして公共用水域へ排水することから公共用水域の水の濁り及び汚れへの影響は小さいと予測した。

「8-2-3 地下水の水質及び水位」で記載したとおり、工事施工ヤード及び工事用道路の設置に伴う変更は、地表付近かつ局所的であり、工事に伴う変更区域はできる限り小さくする計画とし、地盤の掘削においては、周辺の地質や地下水位の状況に応じ止水性の高い土留め工法等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と予測した。以上より、工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る水資源への影響は小さいと予測する。

イ. 環境保全措置

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水資源に係る環境影響を低減することを目的として、表 8-2-4-14 に示す環境保全措置を実施する。

表 8-2-4-14 環境保全措置

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	工事により発生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い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。
工事に伴う改変区域をできる限り小さくする	適	工事ヤード内に設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫することなどにより工事に伴う改変区域をできる限り小さくすることで、水の濁りの発生、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。
仮締切工の実施	適	公共用水域内の工事に際し止水性の高い仮締切工を行うことにより、改変により巻き上げられる浮遊物質の周辺公共用水域への流出を防止することで、水の濁りに係る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	工事排水の水の濁りを監視し、処理状況を定期的に確認することで、水質管理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
処理装置の点検・整備による性能維持	適	処理装置を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することにより、工事排水の処理を徹底することができることから、環境保全措置として採用する。
下水道への排水	適	下水道の利用が可能な地域では、下水道管理者と協議して処理方法を確定し、処理したうえで下水道へ排水することで、公共用水域への影響を回避又は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、地盤の掘削においては、周辺の地質や地下水位の状況に応じ止水性の高い土留め工法等を実施することで、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。

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

7) 評価の手法

評価項目	評価手法
・工事施工ヤード及び工事用道路の設置に係る水資源への影響	・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

本事業では、表 8-2-4-14 に示した環境保全措置を確実に実施することから、工事施工ヤード及び工事用道路の設置に伴う水資源に係る環境影響の回避又は低減が図られていると評価する。