

(令和4年4月25日更新)

中央新幹線第一中京圏トンネル新設（大森工区）工事
における環境保全について
（トンネル掘削等作業）

令和元年12月

東海旅客鉄道株式会社

目 次

	頁
第1章 本書の概要	1-1
第2章 工事の概要	2-1
2-1 工事の概要	2-1
2-2 工事位置	2-2
2-3 施工手順	2-3
2-3-1 道路改良の施工手順	2-3
2-3-2 トンネルの施工手順と標準的な断面	2-4
2-4 工事工程	2-6
2-5 工事用車両の運行	2-7
2-5-1 工事用車両の通行台数	2-7
2-5-2 発生土及び資機材運搬に係る工事用車両の運行ルート	2-8
第3章 環境保全措置の計画	3-1
3-1 環境保全措置の検討方法	3-1
3-2 環境保全措置を検討した事業計画地	3-2
3-3 重要な種等の生息・生育地の回避検討	3-3
3-4 工事による影響を低減させるための環境保全措置	3-9
3-4-1 大気環境（大気質、騒音、振動）	3-9
3-4-2 水環境（水質、地下水、水資源）	3-12
3-4-3 土壌環境（重要な地形及び地質、地盤沈下、土壌汚染）	3-18
3-4-4 動物・植物・生態系	3-25
3-4-5 環境への負荷（廃棄物等、温室効果ガス）	3-27
3-5 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を 低減させるための環境保全措置	3-30
3-6 環境保全措置を実施していくにあたっての対応方針	3-32

第4章 事後調査及びモニタリング	4-1
4-1 事後調査及びモニタリングの実施計画	4-1
4-1-1 事後調査	4-1
4-1-2 モニタリング	4-4
4-2 事後調査及びモニタリングの結果の取り扱い	4-13
(参考) 土壌環境(地盤沈下) 付属資料	参-1

第1章 本書の概要

中央新幹線第一中京圏トンネル新設（大森工区）の工事を実施するにあたり、「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【岐阜県】平成26年8月」（以下、「評価書」）に基づいて実施する環境保全措置、事後調査及びモニタリングの具体的な計画について取りまとめたものである。なお、希少種保護の観点から、動植物の位置等に関する情報については、非公開としている。

本書は主にトンネル掘削作業に係る内容について取りまとめたものである。

令和4年4月には、岐阜県から受領した「中央新幹線瀬戸トンネル新設工事事故に関する知事意見書（令和4年2月25日）」により、環境保全措置の一部について解説を追記した。

第2章 工事の概要

2-1 工事の概要

工事名称 : 中央新幹線第一中京圏トンネル新設（大森工区）

工事場所 : 岐阜県可児市大森

工事契約期間 : 平成30年（2018年）4月16日～令和8年（2026年）6月30日

工事概要 : 本線トンネル約4.9km、非常口トンネル（斜坑）約1.0km、
その他（工事施工ヤード〔非常口〕約15,000m²等）

工事時間 : 準備工 8時00分～19時00分

トンネル掘削 昼夜施工（作業員の交代時間等を含む）

資機材運搬 7時30分～18時00分

発生土運搬 8時15分～17時00分

休工日 : 日曜日、お盆、年末年始、ゴールデンウィーク

※工事の進捗、作業の内容、運搬物の状況等により、やむを得ず、上記以外の時間や休工日に作業や運搬を行うことがあるが、予め関係者と調整する。

※地域のイベント等が開催される場合は、工事用車両の運行時間等について予め関係者と調整する。

※上記の時間帯は、現地での作業開始、終了の時間とする。

注：下線部を追記しました。（令和4年4月）

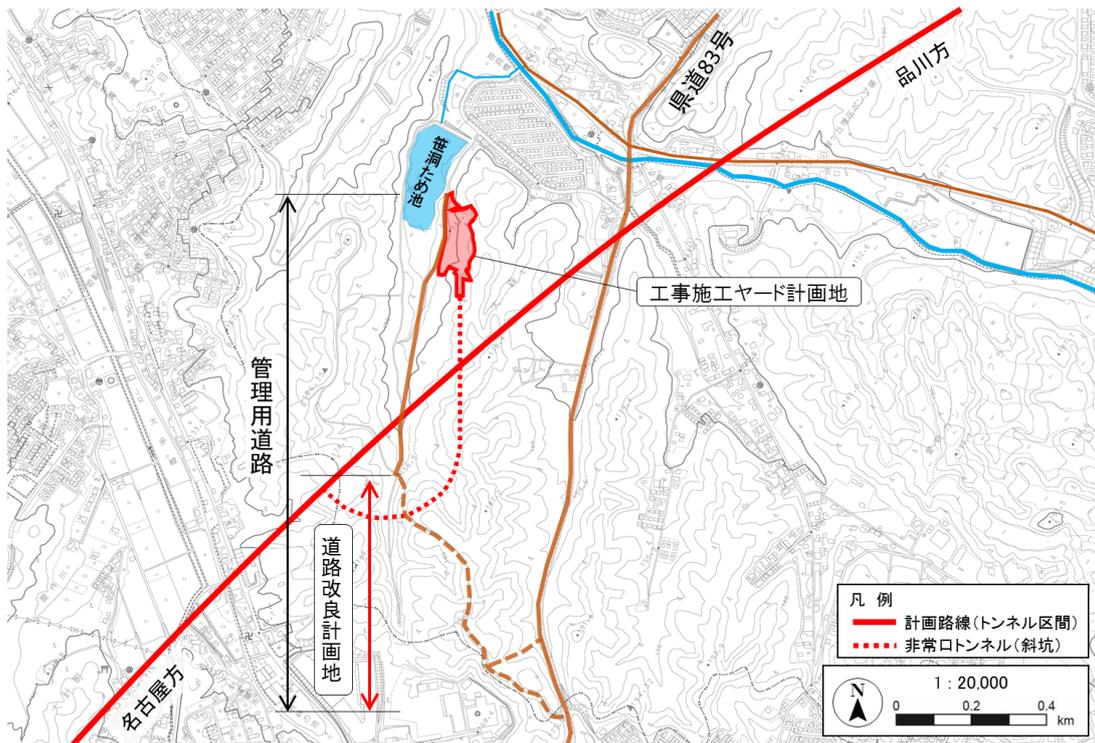
2-2 工事位置

今回の工事位置は図 2-2-1～2-2-2 に示すとおりである。



(本図は自社の測量成果物を用いている)

図 2-2-1 工事位置



(本図は自社の測量成果物を用いている)

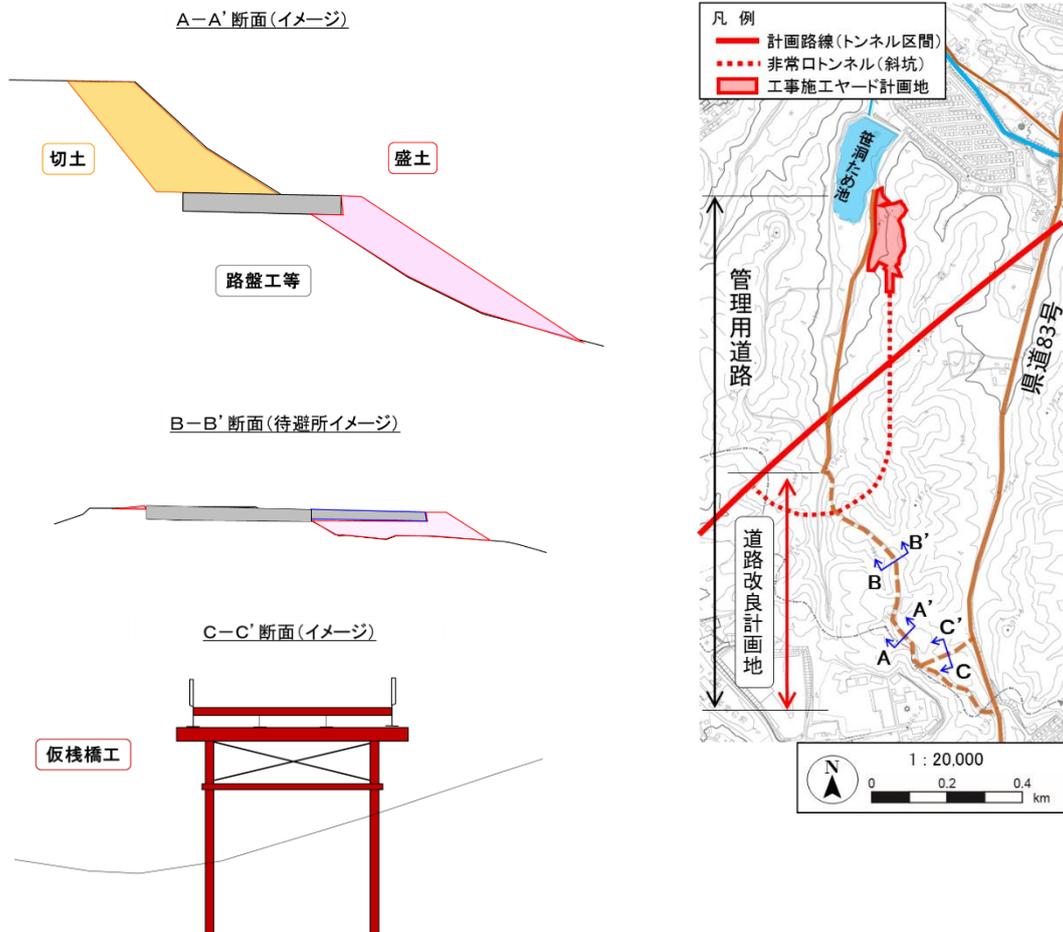
図 2-2-2 工事位置(拡大図)

2-3 施工手順

道路改良及びトンネルの施工手順を以下に示す。

2-3-1 道路改良の施工手順

道路改良は、管理用道路の一部を図 2-3-1-1 に示すとおり、バックホウ等を使用して切土、盛土、路盤工、仮栈橋工の設置等を行う。



(本図は自社の測量成果物を用いている)
※現地の状況等により、作業内容が変更になる場合がある。

図 2-3-1-1 道路改良

2-3-2 トンネルの施工手順と標準的な断面

本工事ではNATMを採用して、トンネルを掘削する。トンネルの標準的な施工手順及びトンネルの標準的な断面を図 2-3-2-1、図 2-3-2-2 に示す。

また、トンネル掘削時の工事施工ヤード内の設備配置を図 2-3-2-3、排水処理のフローを図 2-3-2-4 に示す。

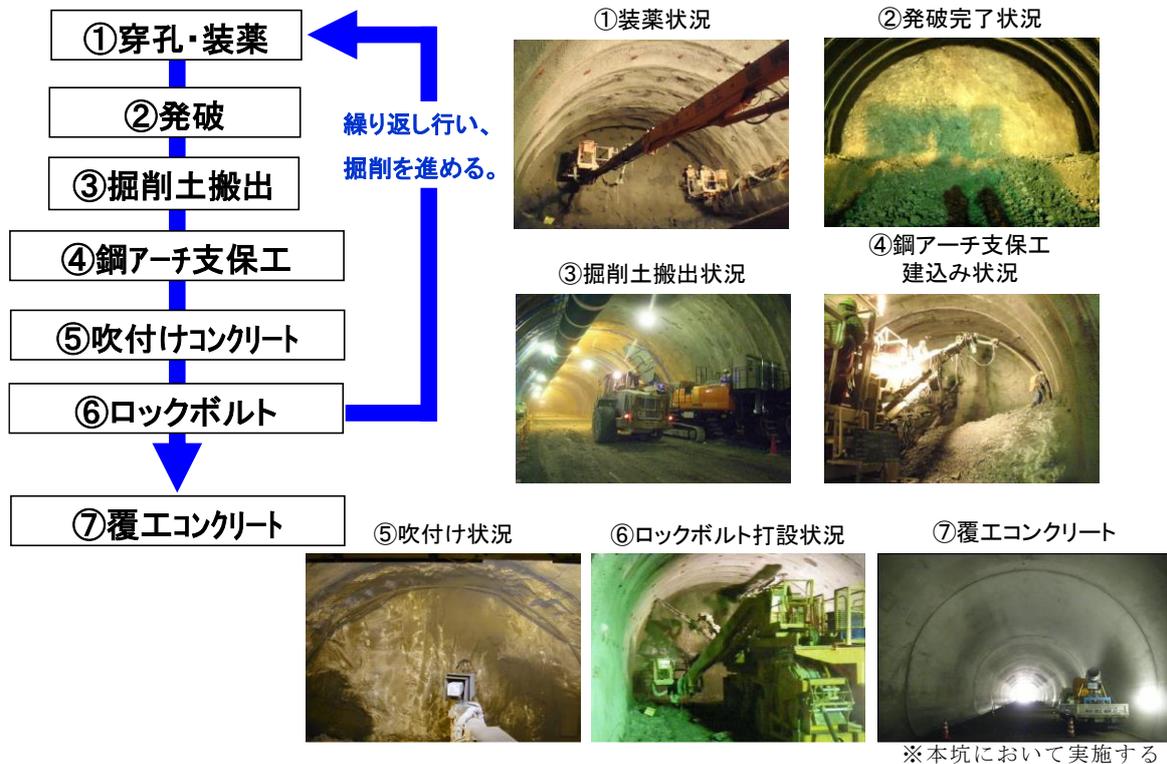
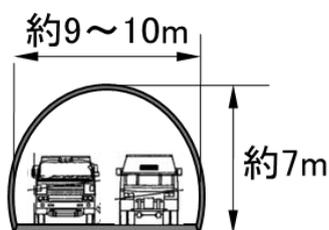


図 2-3-2-1 トンネルの標準的な施工手順（写真は類似工事の例）

非常口トンネル(斜坑)



本坑トンネル

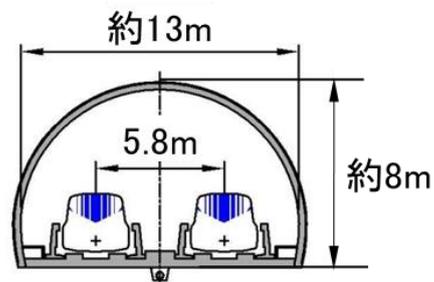
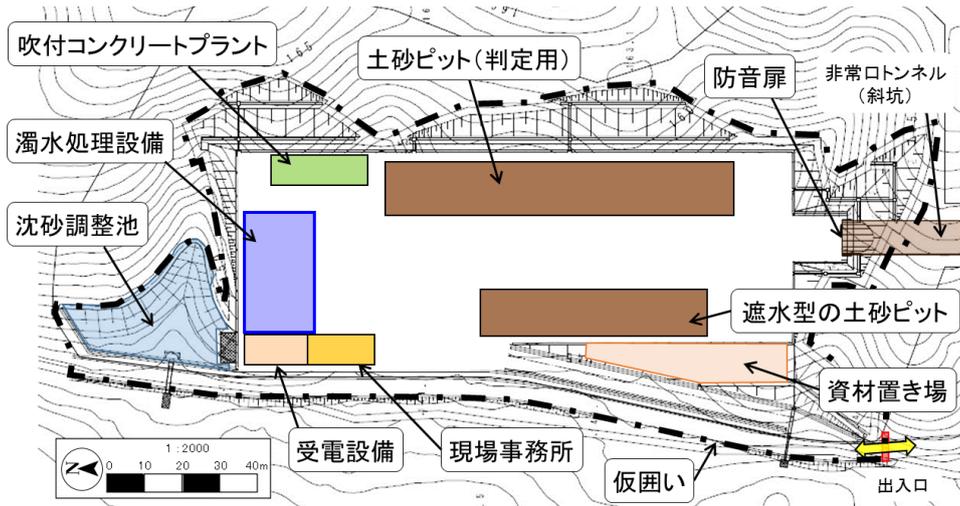
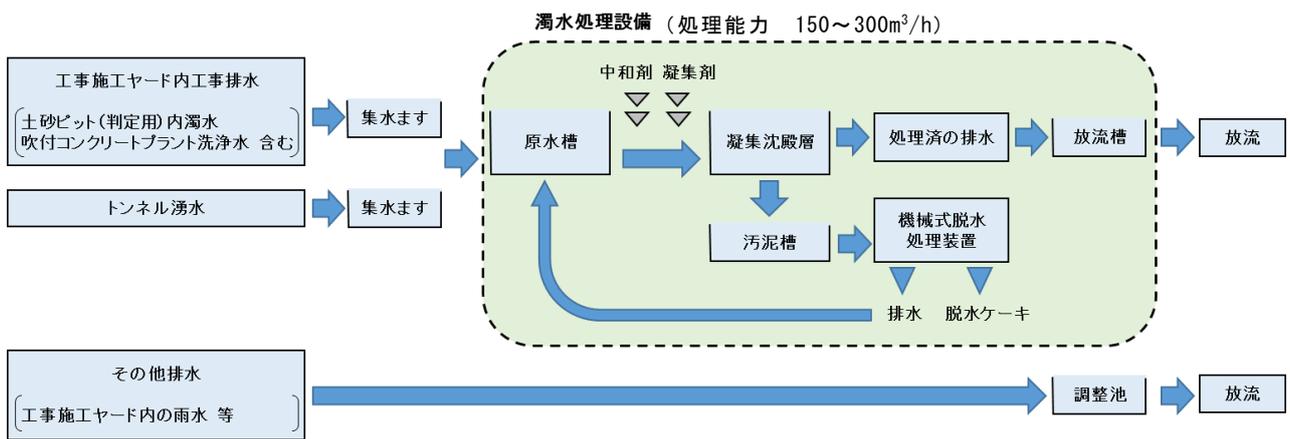


図 2-3-2-2 山岳トンネルの標準的な断面



(本図は自社の測量成果物を用いている)

図 2-3-2-3 トンネル掘削時の工事施工ヤード内設備配置図



※排水処理系統については、湧水量等により変更する場合があります。

※土砂ピット(判定用)内濁水は、土砂ピット(判定用)にて自然由来の重金属等を含む土と判断された場合には、図2-3-2-4(2)に従って処理する。

※工事の状況等により、工事施工ヤード内に濁水処理設備を増設する場合があります。

図 2-3-2-4(1) 一般排水処理のフロー図

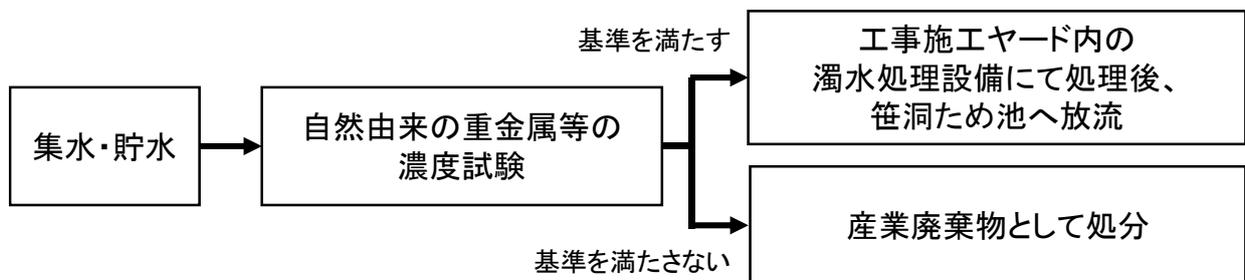


図 2-3-2-4(2) 遮水型の土砂ピットの排水処理のフロー図

2-4 工事工程

工事工程を表 2-4-1 に示す。

表 2-4-1 工事工程表

項目 \ 年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
準備工									
工事施工ヤード造成 (仮設備工含む)		■							
道路改良		■							
トンネル作業									
トンネル掘削工			■	■	■	■			
覆工				■	■	■			
片づけ									■
その他									
設備工事等							■	■	■

※工程については、工事の状況等により変更する場合があります。

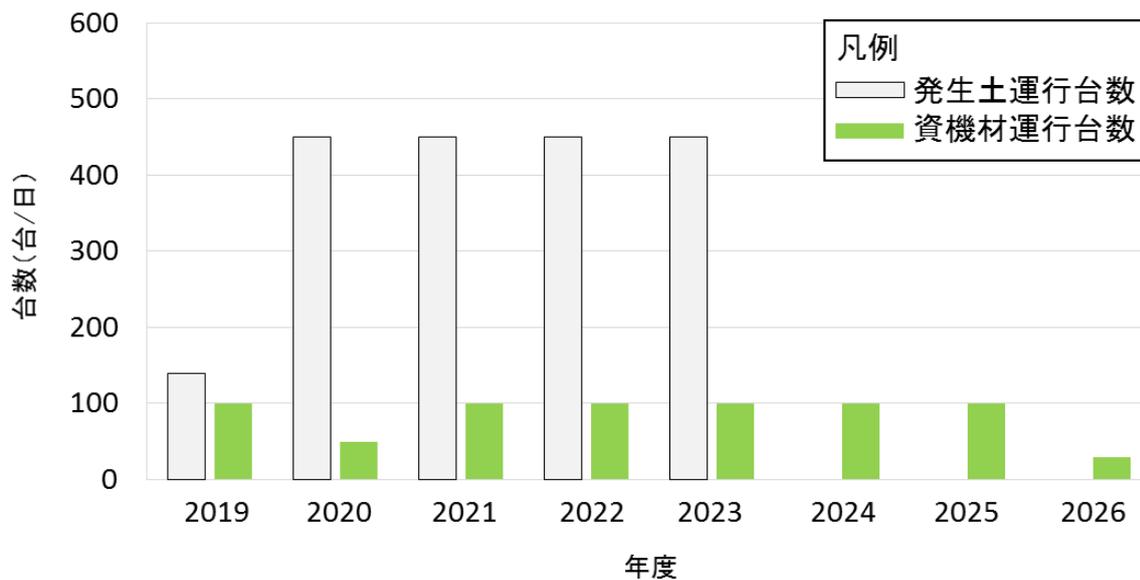
2-5 工事用車両の運行

2-5-1 工事用車両の運行台数

一般道を運行する主な工事用車両は、表 2-5-1-1 に示すとおりである。また、想定される工事用車両の運行台数の推移（工事最盛月の日最大工事用車両台数（往復））を図 2-5-1-1 に示す。

表 2-5-1-1 主な工事用車両

建設機械	規格
トラック	2t、4t
クレーン付トラック	10t 積 2.9t 吊
ダンプトラック	10t、12t
トラックミキサー車	10t
コンクリートポンプ車	大型車（8t 級）
ラフテレーンクレーン	25t



※運行台数は、両方向の合計交通量を示している。

※運行台数は、工事が最も盛んになる月の日最大計画台数であり、

年間を通じて常に上記台数が運行するものではない。

※運行計画については、工事の状況等により変更する場合がある。

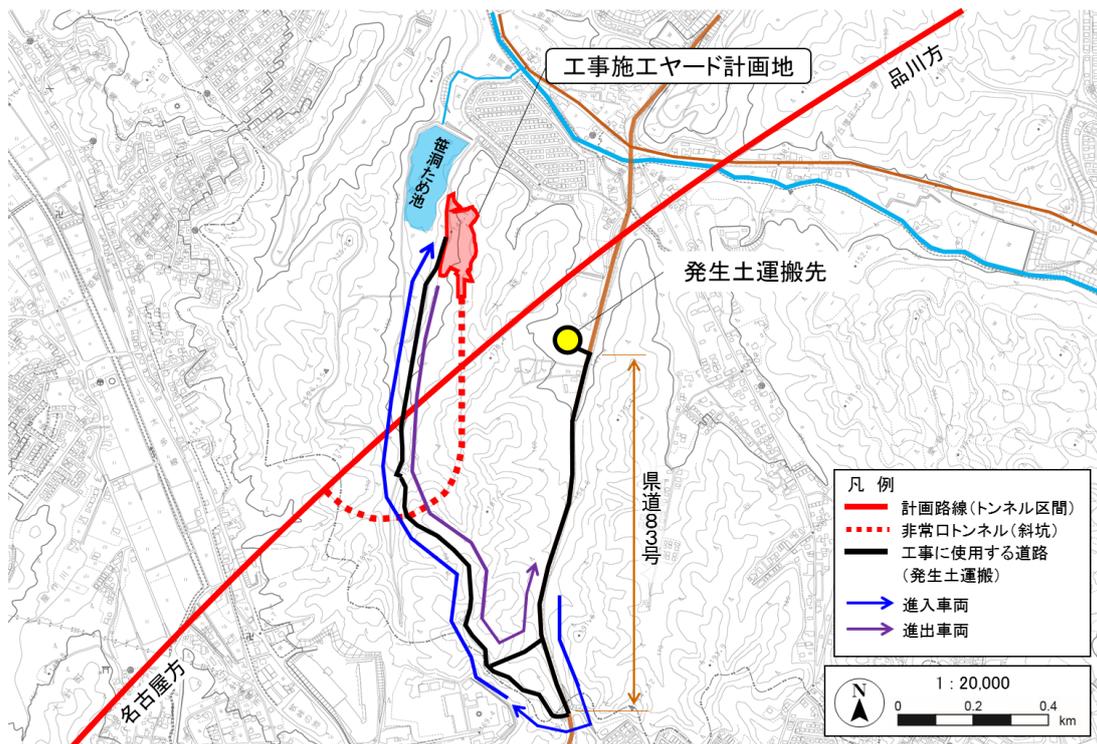
図 2-5-1-1 想定工事用車両の台数推移（往復）

2-5-2 発生土及び資機材運搬に係る工事用車両の運行ルート

トンネル掘削作業に伴う発生土の運搬先の位置と、発生土運搬に係る工事用車両の主な運搬ルートを図 2-5-2-1、発生土運搬における工事用車両の明示を図 2-5-2-2 に示す。

発生土は可児市内の民間事業造成地に運搬し活用される。これ以外に発生土置き場が必要となる場合には、場所の選定、関係者との調整を行った後、関係する自治体も含め地元の皆様にお知らせし、工事を進めていく。

また、資機材運搬に係る工事用車両の主な運行ルートを図 2-5-2-3 に示す。



(本図は自社の測量成果物を用いている)
※運行ルートについては、工事の状況等により変更する場合があります。

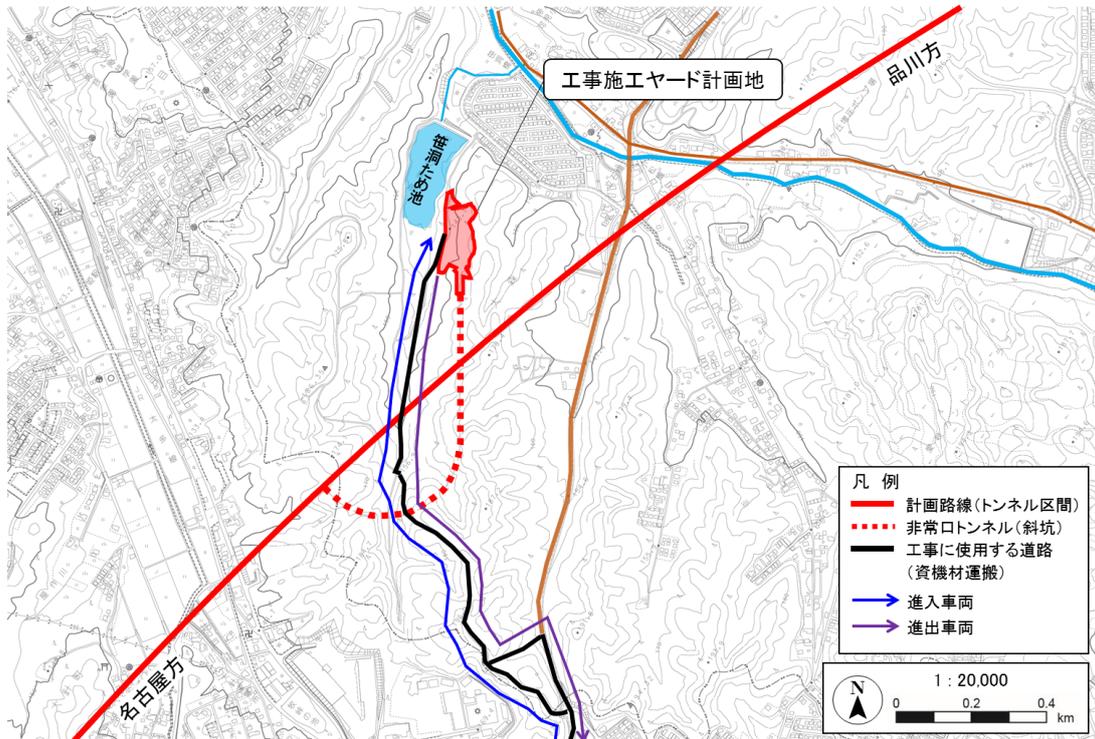
図 2-5-2-1 発生土運搬先の位置と発生土運搬に係る工事用車両の主な運搬ルート

明示イメージ



標識による工事用車両明示状況イメージ

図 2-5-2-2 工事用車両（発生土）車両の明示（写真は類似工事の例）



（本図は自社の測量成果物を用いている）
 ※運行ルートについては、工事の状況等により変更する場合があります。

図 2-5-2-3 資機材運搬に係る工事用車両の主な運行ルート

第3章 環境保全措置の計画

3-1 環境保全措置の検討方法

評価書で予測した結果をもとに、評価書に記載した環境保全措置について、現地の状況に合わせて以下に示す具体的検討手順により採否を検討した。なお、専門性の高い環境保全措置については、専門家等の助言を受けて検討を行った。

(具体的検討手順)

施設や道路改良の詳細な計画にあたり、動植物の重要な種等が生息・生育する箇所をできる限り回避するとともに、重要な地形及び地質等その他の環境要素への影響も考慮し、地形の改変範囲をできる限り小さくするように計画



そのうえで、工事による影響を低減させるための環境保全措置を、現場の状況に即し、

- ・ 建設機械、仮設設備等のハード面
- ・ 係員配置、講習・指導、設備のメンテナンス等のソフト面

から検討



必要な場合には、環境を代償するための措置について検討

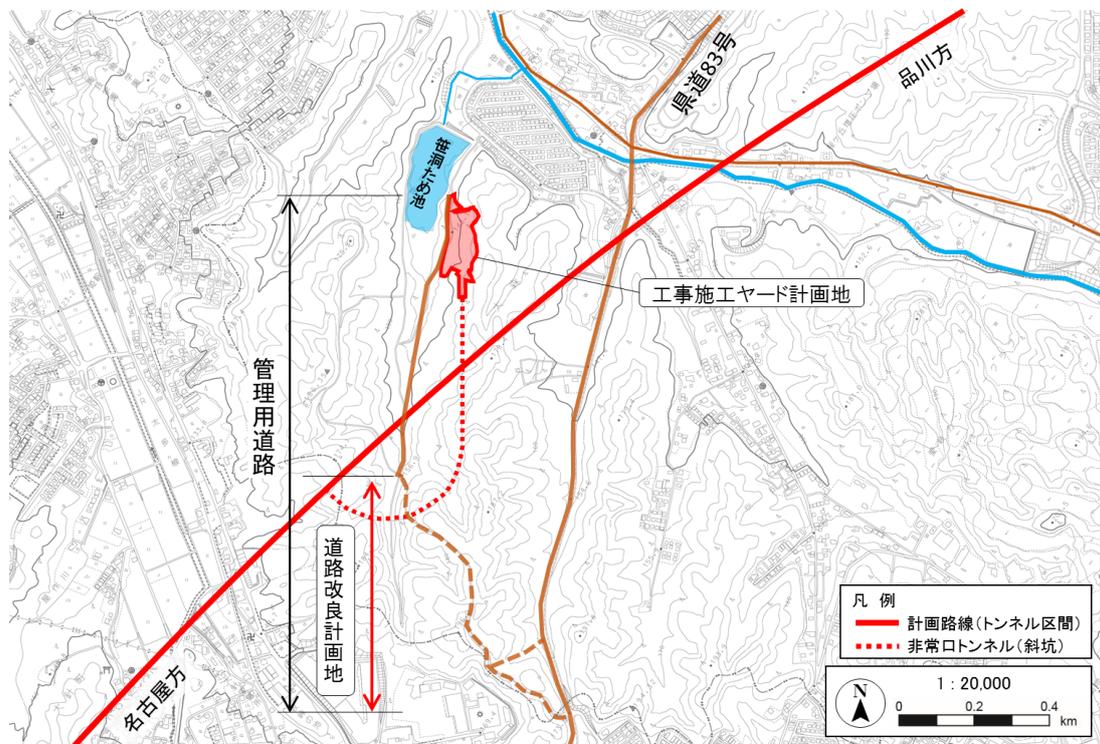
3-2 環境保全措置を検討した事業計画地

今回、環境保全措置を検討した計画地は、中央新幹線第一中京圏トンネル（大森工区）の本線トンネル、非常口トンネル（斜坑）、坑口部周辺、管理用道路の一部である。環境保全措置を検討した事業計画地の位置を、図 3-2-1～3-2-2 に示す。



（本図は自社の測量成果物を用いている）
 ※現地の状況等により、施工順序・配置が変更になる場合がある。

図 3-2-1 環境保全措置を検討した事業計画地



（本図は自社の測量成果物を用いている）
 ※現地の状況等により、施工順序・配置が変更になる場合がある。

図 3-2-2 環境保全措置を検討した事業計画地（拡大図）

3-3 重要な種等の生息・生育地の回避検討

中央新幹線第一中京圏トンネル新設（大森工区）の坑口部周辺及び道路改良の検討にあたっては、使用する設備の必要面積や設備配置を考慮したほか、重要な種等の生息・生育地が存在することから、図 3-3-1(1)～(4)及び表 3-3-1 に示すとおり、環境保全措置として、動植物の重要な種等の生息・生育地の回避検討を行い、重要な種等への影響について、回避又は低減を図った。なお、希少種保護の観点から、位置等に関する情報については、非公開としている。

工事の進捗に伴い、新たに待避所の設置等が必要となる場合には、当該箇所の自然環境及び改変の規模に応じて、事前に重要な動植物の生息・生育状況等の確認を行い、必要に応じ環境保全措置を検討する。

平面図
希少種保護のため、非公開

(本図は自社の測量成果物を用いている)

図 3-3-1(1) 重要な種等の生息・生育地の回避検討結果 (動物：哺乳類、鳥類)

平面図
希少種保護のため、非公開

(本図は自社の測量成果物を用いている)

図3-3-1(2) 重要な種等の生息・生育地の回避検討結果 (動物：両生類、昆虫類)

平面図
希少種保護のため、非公開

(本図は自社の測量成果物を用いている)

図 3-3-1(3) 重要な種等の生息・生育地の回避検討結果 (動物：魚類・底生動物・陸産貝類)

平面図
希少種保護のため、非公開

(本図は自社の測量成果物を用いている)

図 3-3-1(4) 重要な種等の生息・生育地の回避検討結果 (植物)

表3-3-1 土地改変区域周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

回避検討結果

希少種保護のため、非公開

3-4 工事による影響を低減させるための環境保全措置

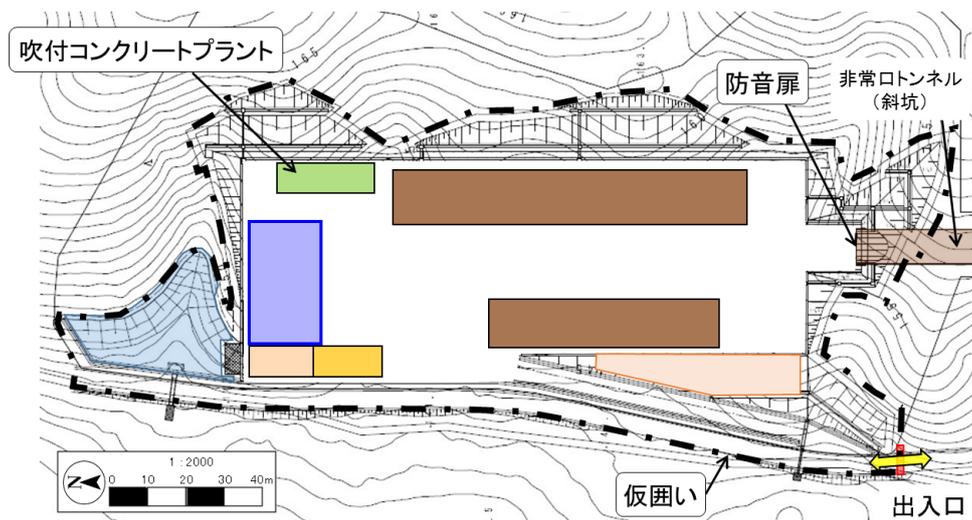
工事による影響を低減させるため、本工事において実施する環境保全措置について、工事の内容や周辺の状況を考慮し、以下のとおり計画した。なお、下表記載の環境保全措置の効果は、主に評価書からの表現を引用しているものである。また、図に添付されている写真は一例である。

3-4-1 大気環境（大気質、騒音、振動）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-4-1-1 及び図 3-4-1-1 に示す。

表 3-4-1-1 大気環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)	排出ガス対策型建設機械の稼働	排出ガス対策型建設機械を使用することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、排出ガス対策型を使用する計画とした(写真①)。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事規模に合わせた建設機械の設定	工事規模に合わせて必要以上の建設機械の規格、配置及び稼働とならないように計画することで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の発生を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、工事規模を想定して必要以上の規格、配置・稼働とならないように計画する。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事の平準化	工事の平準化により片寄った施工を避けることで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の局地的な発生を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械が、片寄った配置・稼働とならないように計画する。
大気質 (粉じん等)	仮囲いの設置	住居等周辺環境を考慮した仮囲いの高さの検討を行ったうえで仮囲いを設置することで、粉じん等の拡散を低減できる。	工事施工ヤードにおいては、高さ 3m の仮囲いを設置する計画とした(写真②)。
騒音・振動	低騒音・低振動型建設機械の採用	低騒音・低振動型建設機械の採用により、工事に伴う騒音・振動の発生を低減することができる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、低騒音・低振動型建設機械を使用する計画とした(写真①)。
騒音	仮囲い・防音シート等の設置による遮音対策	仮囲いについて、住居等周辺環境を考慮した高さの検討を行ったうえで、防音シート等を設置することで、遮音による騒音の低減効果が見込まれる。なお、防音シートの遮音性能は、透過損失 10dB とされている(ASJCN-Model 2007)。	工事施工ヤードにおいては、高さ 3m の仮囲いを設置するとともに、工事の進捗に応じて、非常口トンネル(斜坑)に防音扉を設置する計画とした(写真③)。また、防音型吹付コンクリートプラントは、建屋を設置する計画とした(写真④)。



(本図は自社の測量成果物を用いている)
 ※工事の進捗に伴い、配置・形状等が変更になる場合がある。

写真①



排出ガス対策型、低騒音・低振動型の建設機械
 ※写真は排出ガス対策型、低騒音型

写真②



仮囲いの設置

写真③



防音扉の設置

写真④



防音型吹付コンクリートプラントの使用(建屋設置)

図3-4-1-1 工事施工ヤード等における大気環境に関する計画面の環境保全措置
 (写真は類似工事の例)

工事中は、表3-4-1-2及び図3-4-1-2の環境保全措置について、工事契約に盛り込み確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表3-4-1-2 大気環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質) 騒音 振動	建設機械の使用時における配慮	工事の実施にあたって、高負荷運転の防止、アイドリングストップの推進等により、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減できる。	工事施工ヤード等で建設機械の稼働に従事する者に対して、高負荷運転の防止及びアイドリングストップを講習・指導する。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質) 騒音 振動	建設機械の点検・整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検・整備により、建設機械の性能を維持することで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、法令上の定めによる定期点検や日々の点検及び整備を行い、性能を維持する。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事従事者への講習・指導	建設機械の適正な稼働、建設機械の騒音発生抑制、建設機械の振動発生抑制について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の発生を低減できる。	工事施工ヤード等で建設機械の稼働に従事する者に対して、建設機械の高負荷運転の抑制、建設機械の点検及び整備による性能維持について、講習・指導する。
大気質 (粉じん等)	工事現場の清掃及び散水	工事現場の清掃や散水を行うことで、粉じん等の発生を低減できる。	工事施工ヤード等では、清掃及び散水を行う。(図3-4-1-2)

上記の他、工事施工ヤードでの騒音、振動について日々簡易計測を行い、その結果も踏まえて影響の低減を図る。



図3-4-1-2 工事施工ヤード等における大気環境に関する工事実施時の環境保全措置
(写真は類似工事の例)

3-4-2 水環境（水質、地下水、水資源）

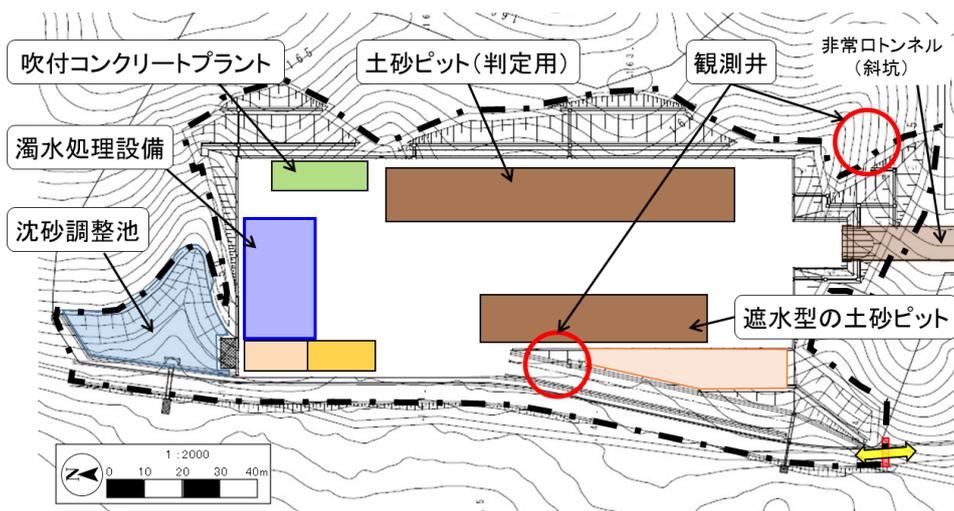
工事の計画面で実施する環境保全措置を表3-4-2-1(1)～(2)、図3-4-2-1及び図3-4-2-3に示す。また、排水処理のフローを図3-4-2-2、図3-4-2-4に示す。

表3-4-2-1 (1) 水環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
<p>水質 (水の濁り、 水の汚れ) 水資源</p>	<p>工事排水の適切な処理</p>	<p>工事により発生する濁水、アルカリ排水、自然由来の重金属等に汚染された排水及び酸性化排水は、必要に応じて発生水量を考慮した処理能力を有する濁水処理設備等の対策により、法令に基づく排水基準等を踏まえ、沈殿・濾過・中和等、濁りを低減及び pH 値の改善、有害物質濃度の低減を図るための処理をした上で排水することで、公共用水域への影響を低減できる。</p>	<p>工事施工ヤードから発生する工事排水（トンネル湧水含む）を処理するため、工事施工ヤードには、発生水量の処理能力を備えた濁水処理設備（写真①）を設置し、必要に応じて中和処理等を実施したうえで、笹洞ため池へ放流する計画とした。また、工事施工ヤード等から発生する雨水等の排水は、調整池にて沈砂を行い、放流する計画とした（写真②）。</p> <p>遮水型の土砂ピットでは、底面をコンクリート及び遮水シートにより舗装し、屋根及び周囲に排水路を設置することにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下水浸透を防止する計画とした（図3-4-2-3）。また、遮水型の土砂ピット内排水路に流出した滲出水は集水タンクで自然由来の重金属等の濃度、pH及び浮遊物質量を確認し、排水基準を満たす排水を放流する。pH及び浮遊物質量の排水基準を満たさない場合は濁水処理施設で中和処理等を実施した後、笹洞ため池へ放流する。自然由来の重金属等が排水基準を満たさない場合には、産業廃棄物として処分する計画とした（図3-4-2-4）。</p>

表3-4-2-1(2) 水環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
<p>地下水 (地下水の水質、地下水の水位) 水資源</p>	<p>適切な構造及び工法の採用</p>	<p>本線トンネルについては、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。</p> <p>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。</p>	<p>先進ボーリング等の探査結果や掘削中の地質状況に応じて、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計画とした。</p>



(本図は自社の測量成果物を用いている)
 ※遮水型の土砂ピットを挟み込むように観測井を設置する。
 ※工事の進捗に伴い、配置・形状等が変更になる場合がある。

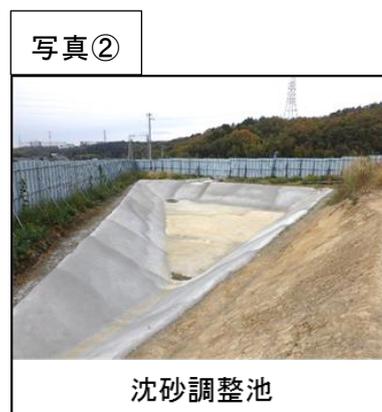
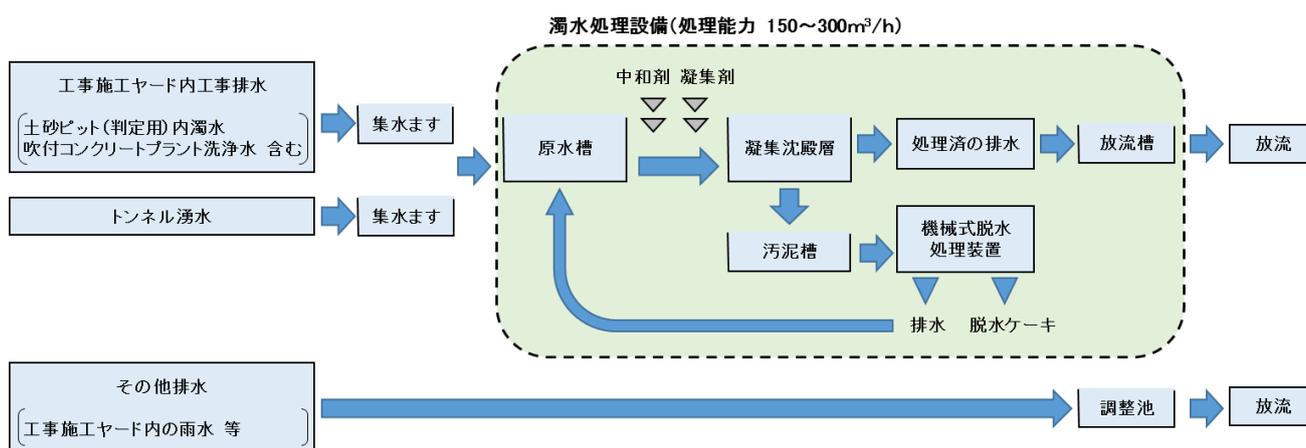
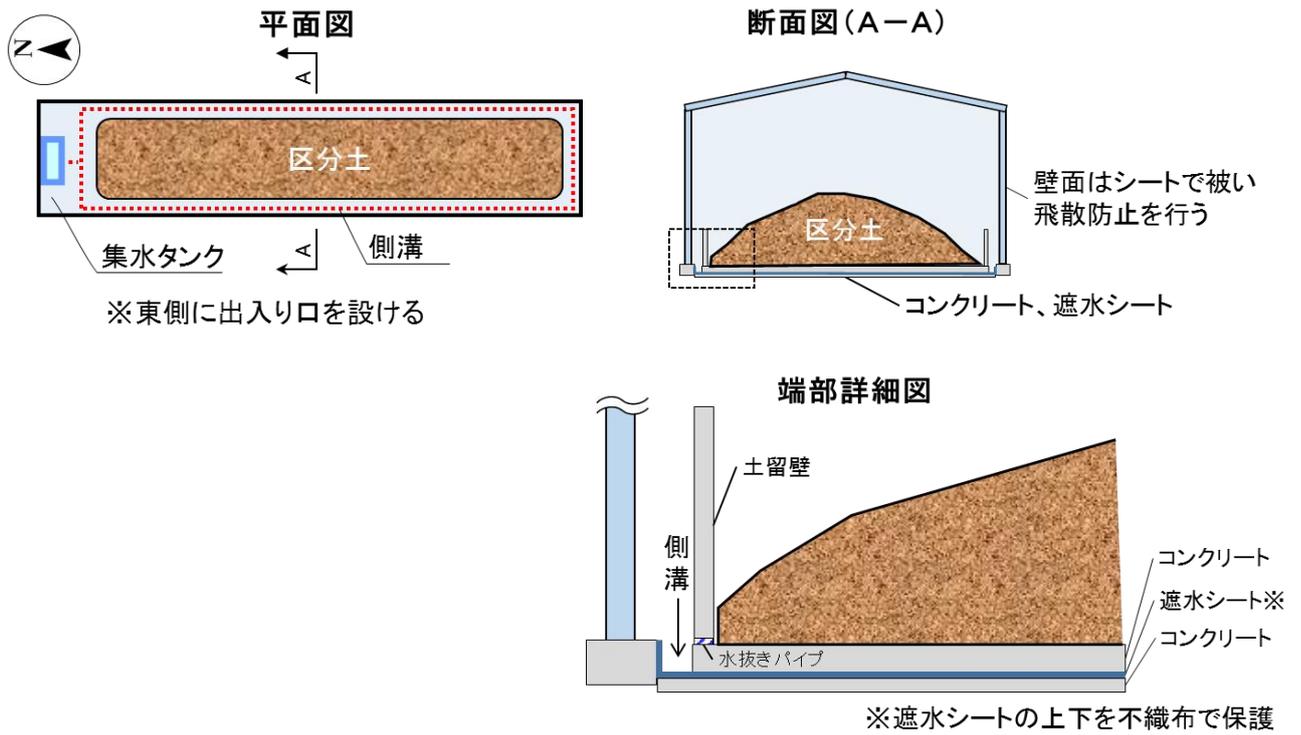


図3-4-2-1 水環境に関する計画の環境保全措置
 (写真は類似工事の例)



※排水処理系統については、湧水量等により変更する場合がある。
 ※土砂ピット(判定用)内濁水は、土砂ピット(判定用)にて自然由来の重金属等を含む土と判断された場合には、図3-4-2-4に従って処理する。
 ※工事の状況等により、工事施工ヤード内に濁水処理設備を増設する計画である。

図3-4-2-2 一般排水処理のフロー図



※区分土とは、土壤汚染対策法で定める土壤溶出量基準値を超える自然由来の重金属等を含む発生土または酸性化可能性試験により長期的な酸性化の可能性がある発生土で、当面発生土仮置き場（遮水型）において管理をする発生土のことを指す。

図3-4-2-3 水環境に関する計画の環境保全措置
（遮水型の土砂ピット）

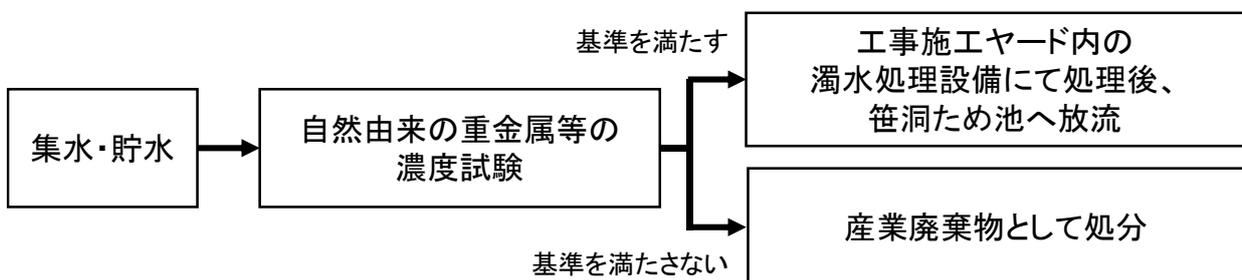


図3-4-2-4 遮水型の土砂ピットの排水処理のフロー図

工事中は、表3-4-2-2(1)～(2)の環境保全措置について、工事契約に盛り込み確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表3-4-2-2(1) 水環境に関する工事实施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
水質 (水の濁り、水の汚れ) 水資源	工事排水の監視	工事排水の水の濁り、汚れを監視し、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。	工事施工ヤードからの工事排水については、濁水処理設備にて、工事排水の処理水量、浮遊物質量(SS)、水素イオン濃度(pH)及び水温の測定を、1日1回を基本に実施する。
水質 (水の濁り、水の汚れ) 水資源	処理設備の点検・整備による性能維持	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により、工事排水の処理を徹底することができる。	工事施工ヤードに設置する濁水処理設備は、点検整備を実施する。
水質 (水の濁り、水の汚れ) 水資源	放流時の放流箇所及び水温の調整	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あるような場合は、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。	工事施工ヤードからの工事排水(トンネル湧水含む)においては、笹洞ため池へ放流する計画とした。なお、水温調整については、測定結果と放流先の公共用水域の流量及び放流量等の状況を踏まえ必要に応じて、調整池等で外気に晒すことで水温調整を実施する。
地下水 (地下水の水質、地下水の水位) 水資源	薬液注入工法における指針の順守	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」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。	非常口トンネル(斜坑)及び本線トンネル等において、薬液注入工法を実施する際は「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)に基づき実施する。

表3-4-2-2(2) 水環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
水資源	地下水等の監視	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。	水資源の利用がある箇所において、必要により事後調査やモニタリング調査を行い、地下水の水位等の状況を定期的に監視し把握する。
水資源	応急措置の体制整備	地下水等の監視の状況から地下水位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。	水資源の利用がある箇所において、事後調査やモニタリング調査の結果から、工事に起因する地下水位低下等の傾向が見られた場合は、速やかに給水設備等を確保する体制を整える。
水資源	代替水源の確保	低減のための環境保全措置を実施した上で、水量の不足などやむを得ず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、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。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。	工事により水量不足が発生し、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、その他の水源を確保する。

- ・ 工事排水のうち、トンネル以外の工事施工ヤードからの排水については、濁水の流出する可能性のある箇所では必要により排水溝を設け、釜場でポンプアップし濁水処理を行った後に放流する。
- ・ 工事排水のうち、トンネル湧水については、自然由来の重金属等について定期的に測定を実施する。また、「3-4-3 土壌に係る環境その他の環境要素」に示す発生土のモニタリングの結果、基準を超える自然由来の重金属等が湧水中に溶出する可能性があるとは判断された場合は、直ぐに水質の調査を行い、結果に応じて必要な処理設備を増設するなど適切に対応する。
- ・ 工事排水の監視としては、水素イオン濃度 (pH)、浮遊物質 (SS)、水量、水温の測定を、1日1回を基本に実施する。これらの調査により法令に定める基準に適合していることを確認のうえで放流を行う。

3-4-3 土壌環境（重要な地形及び地質、地盤沈下、土壌汚染）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表3-4-3-1、図3-4-3-1及び図3-4-3-2に示す。

表3-4-3-1 土壌環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
重要な地形及び地質	地形の改変をできる限り小さくした工事施工ヤードの計画	工事施工ヤードの設置にあたっては、地形の改変をできる限り小さくした配置計画にすることにより、重要な地形及び地質への影響を回避できる。	工事施工ヤード等において、仮設設備の配置計画を行い、改変範囲をできる限り小さくする計画とした。
地盤沈下	適切な構造及び工法の採用	土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保工（フォアパイリング等）などの補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、地盤沈下への影響を回避又は低減できる。	トンネル工事において、掘削中の地質に応じて対策を実施する計画とした。（※）
土壌汚染	仮置き場における発生土の適切な管理	発生土の仮置き場（土砂ピット）に屋根、側溝、シート覆いを設置する等の管理を行うことで、重金属等の有無を確認するまでの間の雨水等による重金属等の流出を防止し、土壌汚染を回避できる。	工事施工ヤードに設置する土砂ピット（判定用）の底面にはコンクリート舗装を行うことにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下水浸透を防止する計画とした（図3-4-3-1）。また、遮水型の土砂ピットでは、底面をコンクリート及び遮水シートにより舗装し、屋根及び周囲に排水路を設置することにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下水浸透を防止する計画とした（図3-4-3-2）。

※トンネル掘削による地盤沈下を防止するための適切な構造及び工法の採用などについて、以下に記載する。なお、必要により環境保全措置の追加や変更を行う。

設計段階で採用した構造及び工法とその選定理由

- ・本工事における事業計画地及びその周囲の地質には、斜坑掘削において、瀬戸層群土岐砂礫層及び瑞浪層群明世累層が分布しており、本坑掘削において、瑞浪層群明世累層及び美濃帯堆積岩類が分布している（図4-1-1-1）。本工事における事業計画地及びその周囲には、評価書（図4-2-1-13 表層地質図）に記載の通り、断層は分布していない。
- ・トンネル構造は、「山岳トンネル設計施工標準・同解説」（2008年4月、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構）に基づき、岩種分類及び地山等級から、これに対応した支保パターンを設定した。

- ・具体的には、文献及び地質調査（一軸圧縮強さ、弾性波速度）の結果を踏まえ、斜坑掘削時における瀬戸層群土岐砂礫層の岩種・地山等級を「F岩種・特_S」、斜坑・本坑掘削時における瑞浪層群明世累層の岩種・地山等級を「E岩種・Ⅲ_N」、本坑掘削時における美濃帯堆積岩類（チャート、砂岩）の岩種・地山等級を「A岩種・Ⅲ_N」、本坑掘削時における美濃帯堆積岩類（粘板岩）の岩種・地山等級を「B岩種・Ⅲ_N」と設定した。なお、本坑坑口付近においては、地山等級を「I_S」と設定した。（参考表1～3、図1）
- ・支保パターンによるトンネル支保構造は、当社の技術基準で定めている。支保パターン特_S（斜坑）の標準的なトンネル支保構造は、縦断間隔1.0m、ロックボルトはアーチと側壁に長さ3mのものを19本配置し、鋼製支保工は、150H鋼、吹付コンクリートの厚さは最小20cmの構造とした。支保パターンⅢ_{Np}（斜坑・本坑）の標準的なトンネル支保構造は、吹付コンクリートの厚さを平均10cmとし、ロックボルトや鋼製支保工を配置しない構造とした。支保パターンI_{Sp}（本坑）の標準的なトンネル支保構造は、縦断間隔1.0m、ロックボルトはアーチと側壁、インバートに長さ4mのものを25本配置し、鋼製支保工は、150H鋼、吹付コンクリートの厚さは最小15cmの構造とした。
- ・トンネル掘削工法について、斜坑は、掘削断面が小さいことから全断面掘削工法を選定し、本坑は、ベンチカット工法を選定した。ベンチカット工法とは、トンネル掘削断面を上・下半に分割して、上部半断面を先進して掘削するもので、ベンチの長さを適切に選択することによって、硬岩地山から軟岩地山まで幅広く適用が可能な掘削工法である。

施工中に実施する環境保全措置に係る地山状況を確認するための切羽観測や坑内計測の実施内容

- ・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が、(株)熊谷組本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認する。
- ・坑内計測の頻度は、坑口付近や土被り2D以下（D：トンネル掘削幅）で10m毎を標準とし、それ以外では、20m毎を標準とする。なお、不安定な地山と判断した場合は、坑内計測の頻度を上げる。
- ・不安定な地山と判断した場合は、前方の地質や地下水の状況を把握するため前方探査を実施する。
- ・当社は、計測管理だけではなく、地山切羽ごとの状態変化を的確に確認、評価をして、慎重な施工管理を徹底するよう元請会社を指導していく。
- ・施工中に生じた新たな課題及び計画変更については速やかに元請会社から報告を受け、対策について協議するとともに、慎重に施工を行う。

注：下線部を追記しました。（令和4年4月）

不安定な地山と判断する場合のメルクマール

- ・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が、(株)熊谷組本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認する。また、切羽観察や坑内計測の結果等から不安定な地山かどうかの判断を行う。
- ・メルクマールとしては、切羽観察においては天端が脆い場合や湧水量の著しい増加がある場合、坑内計測においては内空変位や脚部沈下の測定値が管理基準値を超過する場合などがある。

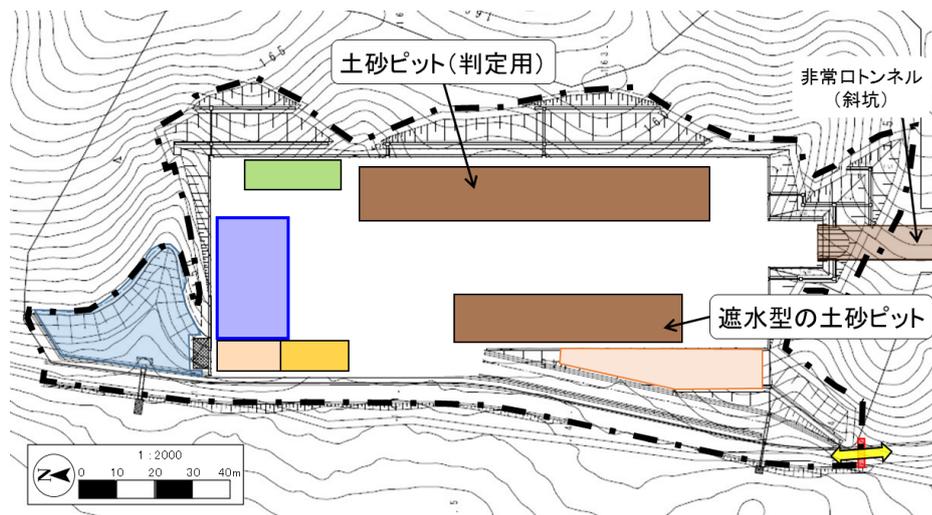
施工中に不安定な地山と判断した場合の具体的対策

- ・不安定な地山と判断した場合には、掘削断面形状の見直しや坑内計測の頻度を上げる等、より慎重な施工管理を行うとともに、支保パターンの確認や、補助工法の必要性を判断し、例えば、天端が脆い場合には、補助工法として先行支保工を実施するなど、現場に即した補助工法を選定する。(参考 表4)

施工中の工法の変更、追加的な措置を講ずる必要がある場合を含めた、J R 東海の管理監督体制

- ・当社は、契約に基づき元請会社から事前に提出される施工計画書を、発注者として法令遵守、安全確保等の観点から確認するとともに、施工時においても安全管理等の実施状況の確認や現場点検等を適時実施する。施工計画書からの変更が必要と元請会社が判断した場合には、当社への協議を確実に実施のうえ、変更施工計画書を提出し変更計画に基づいた施工を行うことを徹底するよう、元請会社に指導する。また、当社から元請会社に対して、下請け会社に施工手順どおりに施工することを確認するよう指導する。
- ・特に、支保パターンによるトンネル支保構造や補助工法を含め、適切な構造及び工法で施工されていることについて、当社は元請会社に対し、掘削1サイクル毎に現地立会または写真等にて元請会社が確認するよう指導する。
- ・その結果、元請会社が支保パターンや補助工法等について、地山の状況に応じ施工中の工法の変更、追加的な措置を講ずる必要があると判断した場合には、当社への協議を確実に実施させるとともに、当社は現地立会を行い、元請会社と協議のうえ適切に対応する。

注：下線部を追記しました。(令和4年4月)



(本図は自社の測量成果物を用いている)
 ※工事の進捗に伴い、配置・形状等が変更になる場合がある。

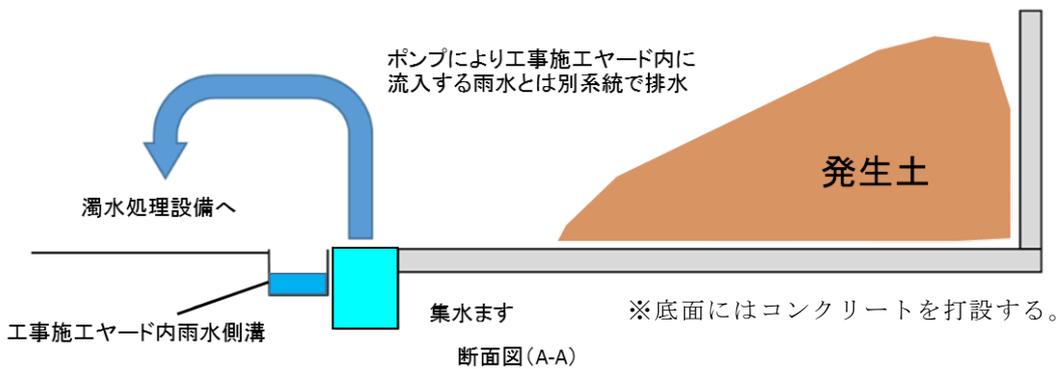
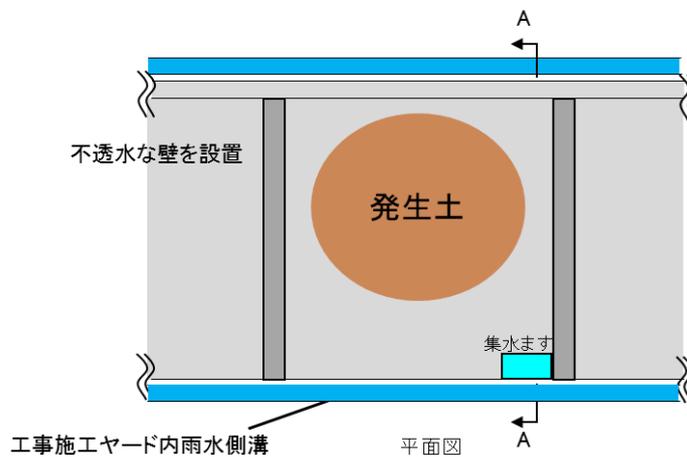


図3-4-3-1 土壌環境に関する計画面の環境保全措置
 (土砂ピット (判定用))

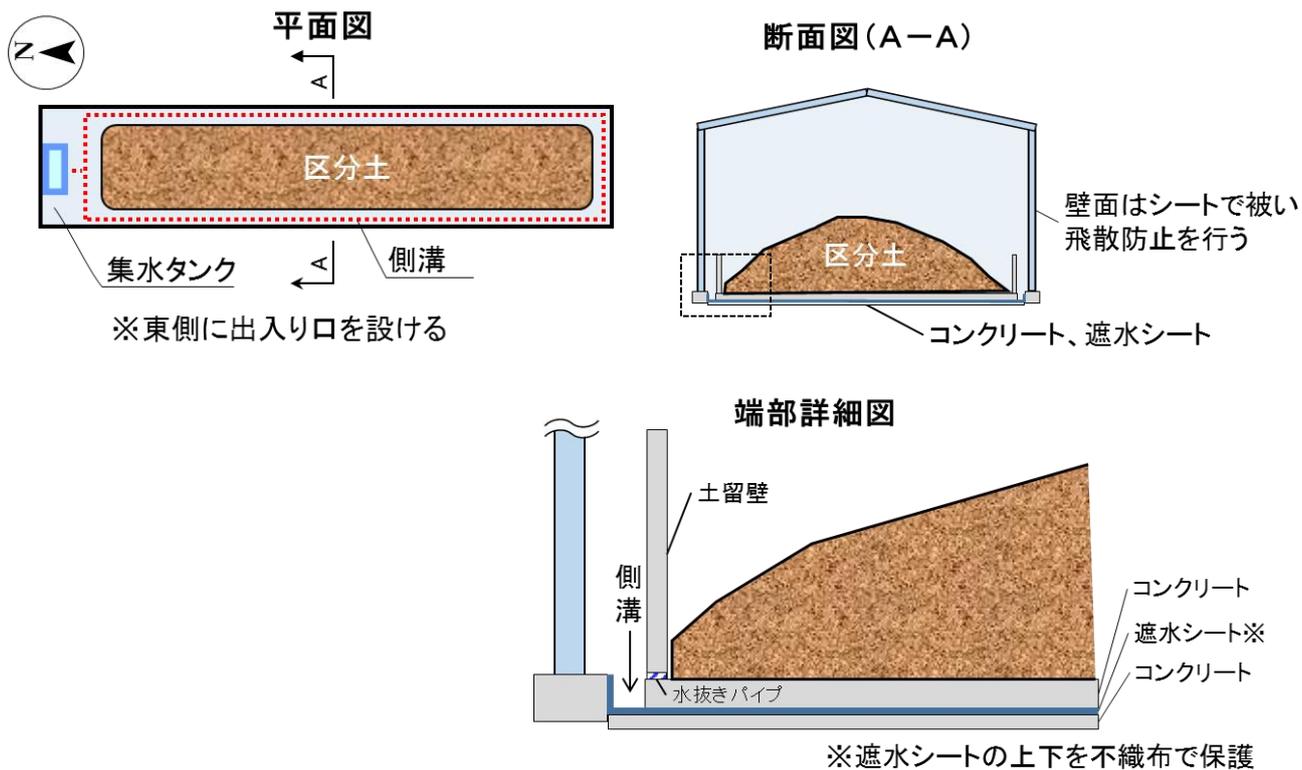


図3-4-3-2 土壌環境に関する計画面の環境保全措置
(遮水型の土砂ピット)

工事中は、表3-4-3-2の環境保全措置について、工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表3-4-3-2 土壌環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
土壌汚染	有害物質の有無の確認と汚染土壌の適切な処理	汚染のおそれがある土壌に遭遇した場合は、有害物質の有無や汚染状況等を確認する。土壌汚染が明らかになった際には、関連法令等に基づき対象物質の種類や含有状況等に合わせた処理、処分を行うことで、土壌汚染を回避できる。	トンネル掘削作業に伴う発生土については、「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック(H27.3土木研究所編)(以下、「ハンドブック」という)」の内容を踏まえ、発生土に含まれる重金属等及び酸性水滲出の可能性について1日1回を基本に短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施する。また、試験の結果、基準値を超えた場合には、ハンドブック等の内容を踏まえて、重金属等の流出を防止するための対策(仮置き時を含む)を実施する。
土壌汚染	薬液注入工法における指針の順守	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」に基づき実施することで、土壌汚染を回避できる。	非常口トンネル(斜坑)及び本線トンネル等において、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)に基づき実施する。
土壌汚染	発生土を有効利用する事業者への土壌汚染に関する情報提供の徹底	発生土を他事業において有効利用するにあたっては、当該事業者が発生土の管理方法について判断できるように、発生土の自然由来重金属等の含有状況等に係る情報提供を徹底することで、二次的な土壌汚染を回避できる。	本事業による発生土を他事業において活用する際は、発生土の自然由来の重金属等の含有状況等に係る情報提供を徹底する。
土壌汚染	工事排水の適切な処理	工事排水について、処理施設により法令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、土壌汚染を回避できる。	工事施工ヤード等の工事排水(トンネル湧水含む)を処理するため、工事施工ヤードには、発生水量の処理能力を備えた濁水処理設備(図3-4-2-1)を設置し、必要に応じて中和処理等を実施したうえで、笹洞ため池へ放流する。
土壌汚染	発生土に含まれる重金属等の定期的な調査	発生土に含まれる重金属等の有無を定期的に確認し、指定基準に適合しない発生土及び酸性化のおそれのある発生土は、選別して対象物質の種類や含有状況等に合わせた現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分を行うことで、土壌汚染を回避できる。	ハンドブック等の内容を踏まえ、発生土に含まれる重金属等及び酸性水滲出の可能性について1日1回を基本に短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施する。また、試験の結果、基準値を超えた場合には、ハンドブック等の内容を踏まえて、重金属等の流出を防止するための対策(仮置き時を含む)を実施する。

トンネル掘削による発生土は土壤汚染対策法の対象外であるが、土壤溶出量基準に適合しない自然由来の重金属等が存在することを想定し、以下の対策を実施する。

- ・ハンドブック等の内容を踏まえ、発生土に含まれる重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）及び酸性化の可能性について1日1回を基本に短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施する。
- ・短期溶出試験については、環境省告示第18号「土壤溶出量調査に係る測定方法を定める件」に示される方法（試料は2mm以下のふるいを全量通過するまで粉碎したものをを用いる）のほか、ハンドブック等の内容を踏まえ、トンネル掘削工法や地質、発生土のスレーキングの性状を考慮したうえで活用時の粒径を考慮した試験も実施するとともに、公定法との相関を確認の上で、迅速判定試験も活用することを考えている。
- ・酸性化可能性試験については、地盤工学会の「過酸化水素水を用いるpH試験」に定める方法等により実施する。
- ・試験の結果、基準値を超えた場合には、「岐阜県地下水の適正管理及び汚染対策に関する要綱」に基づき岐阜県に報告するとともに関係市町にも報告し、基準値を超えた発生土を当社が計画する発生土置き場に運搬する場合には、ハンドブック等の内容を踏まえて以下の措置を実施する。
 - －重金属等の流出を防止するための対策（仮置き時を含む）
 - －発生土置き場（当社が事業主体となって新たに計画するもの）の施工前、施工中、施工後のモニタリング
- ・運搬時には、「汚染土壌の運搬に関するガイドライン（改訂第4版）」（平成31年3月、環境省水・大気環境局土壤環境課）の内容も踏まえ、積載時の飛散防止、出場時のタイヤの洗浄、靴の洗浄、荷台の浸透防止シートによる被覆、適切な処理・処分が確実に実施される箇所に運搬されたことの確認などの措置を実施する。
- ・本工事における事業計画地およびその周囲の地質には、美濃帯堆積岩類が分布している。美濃帯堆積岩類は、チャート、砂岩、粘板岩及びこれらの互層で構成されており、その内、粘板岩を主体とする地層には、過去の事例から、黄鉄鉱が含まれている可能性がある。美濃帯堆積岩類（粘板岩）については、文献調査のほか、事前のボーリング調査等によりその分布状況を把握した（図4-1-1-1 参照）。黄鉄鉱を含む地層を掘削した場合、掘削土は水及び空気と反応することで酸性化し、その過程に生成される酸性水が発生土に含まれる重金属等を溶出させる可能性があるが、本工事において、表3-4-3-1及び表3-4-3-2の環境保全措置を実施することで、土壤汚染に係る環境影響は回避される。また、モニタリングの方法及び頻度については、上述の内容にて表4-1-2-1（2）のとおり実施していく。

3-4-4 動物・植物・生態系

工事の計画面で実施する環境保全措置を表3-4-4-1に示す。

表3-4-4-1 動物・植物・生態系に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 植物	重要な種の生息地の全体又は一部を回避	重要な種の生息地の全体又は一部を回避することで、影響を回避又は低減できる。	重要な種が生息する地域は、可能な限り回避する計画とした。
動物 植物 生態系	工事に伴う変更区域をできる限り小さくする	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、重要な種の生息・生育環境の変更をできる限り小さくすることで、重要な種、注目種等の生息・生育地への影響を回避又は低減できる。	工事施工ヤード等において仮設備の配置計画を行い、変更範囲をできる限り小さくする計画とした。また、工事施工ヤードの外周に仮囲いを設置し、生息環境を区分けすることで、動物の侵入を防止する計画とした。そのほか、工事施工ヤードの周囲に設置する側溝には、小動物等が脱出可能なスロープ等を設置する計画とした。

工事中は、表3-4-4-2(1)～(2)及び図3-4-4-1の環境保全措置について、工事契約に盛り込み確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表3-4-4-2(1) 動物・植物・生態系に係る環境に関する工事实施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 植物 生態系	工事従事者への講習・指導	工事区域外への不必要な立ち入り等の制限やゴミ捨ての禁止などについて工事従事者に指導することで、人為的な攪乱、踏みつけ等による影響を低減できる。	工事施工ヤード等の工事従事者に対して、工事施工ヤード外への不用意な立ち入りやゴミ捨ての禁止、時速30km以下の低速走行の実施による動物と工事用車両の衝突事故防止等について、講習・指導を実施する。また、近接する湿地との間には立ち入り防止策（ロープ等）を設置し、工事従事者に対して、不用意な立ち入り等しないよう指導を実施する。
動物 生態系	放流時の放流箇所及び水温の調整	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あるような場合は、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、水辺の動植物の生息・生育環境への影響を低減できる。	工事施工ヤードからの工事排水（トンネル湧水含む）は、笹洞ため池へ放流する。なお、水温調整については、測定結果と放流先の水量及び放流量等の状況を踏まえ必要に応じて実施する。

表3-4-4-2(2) 動物・植物・生態系に係る環境に関する工事实施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 生態系	資材運搬等の適正化	資材運搬車両の運行ルートは既存の道路を活用すると共に、配車計画を運行ルートに応じた車両の台数及び速度、運転方法等に留意して計画することにより、動物全般への影響を低減できる。	本工事の施工に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において、既存の道路を活用すると共に、運行ルートに応じた車両の台数及び速度、運転方法等に留意する。
植物 生態系	外来種の拡大抑制	資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤ洗浄や工事後の施工ヤードの速やかな在来種による緑化等に努める。また、作業員に対し、外来種拡大防止対策の重要性について教育を行うことで、外来種の拡大を抑制し、生育環境への影響を回避又は低減できる。	工事施工ヤード等において工事用車両のタイヤ洗浄を行う計画とした(図 3-4-4-1)。また、作業員に対し、外来種拡大防止対策の重要性について教育を実施する。

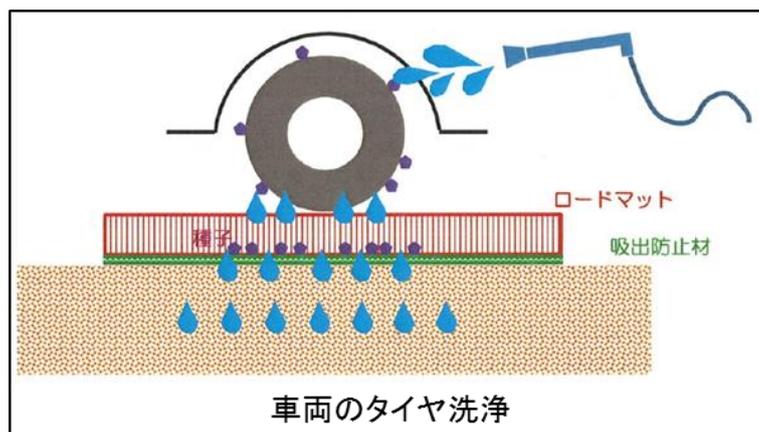


図3-4-4-1 動物・植物・生態系に係る環境に関する工事实施時の環境保全措置
(写真は類似工事の例)

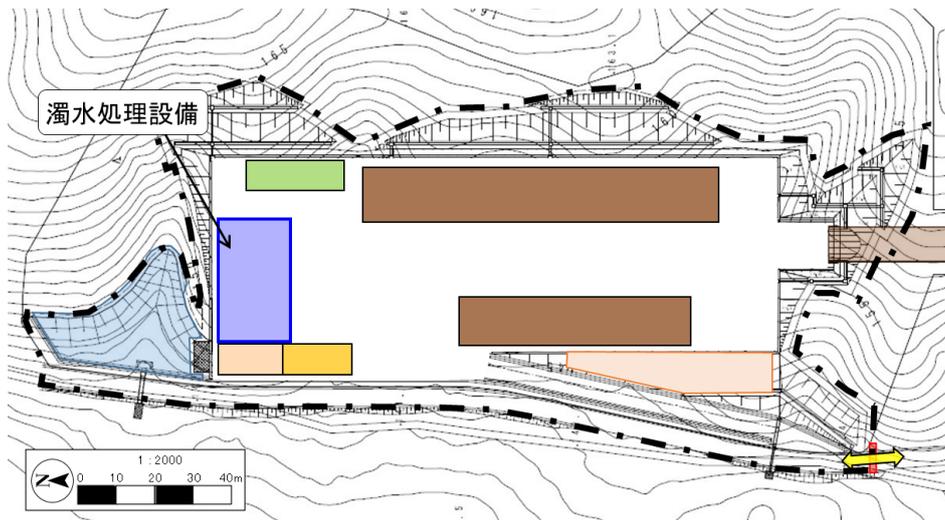
専門家等の技術的助言を踏まえ環境保全措置の計画を行ったが、環境保全措置の実施にあたっては、専門家等の技術的助言を得ながら実施していく。また、事後調査やモニタリングの結果も踏まえ影響の恐れが確認された場合は、速やかに専門家等の技術的助言を受け、必要な場合は追加の環境保全措置を講ずる。

3-4-5 環境への負荷（廃棄物等、温室効果ガス）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表3-4-5-1及び図3-4-5-1に示す。

表3-4-5-1 廃棄物等、温室効果ガスに関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
廃棄物等	建設発生土の再利用	建設発生土は本事業内で再利用、他の公共事業などへの有効利用に努めるなど、活用を図ることで、取り扱う副産物の量を低減できる。	本事業による発生土は、民間事業造成地に運搬し活用される計画とした。
廃棄物等	建設汚泥の脱水処理	真空脱水（ベルトフィルタ）、遠心脱水（スクルーデカンタ）、加圧脱水（フィルタープレス）、並びに加圧絞り脱水（ロールプレス、ベルトプレス）等のプラント内の機械を用いて脱水する機械式脱水処理、天日乾燥、底面脱水、並びにトレンチ工法などの強制乾燥や自重圧密により含水比低下を促す自然式脱水処理等、含水比に応じた脱水処理により減量化を図ることで、取り扱う副産物の量を低減できる。	工事施工ヤードにおいて発生する建設汚泥については、機械式脱水処理装置により水と脱水ケーキに分離し、建設汚泥の減量を図る計画とした（写真①）。
温室効果ガス	低炭素型建設機械の選定	低炭素型建設機械（例えば油圧ショベルではCO ₂ 排出量が従来型に比べ10%低減）の採用により、温室効果ガスの排出量を低減できる。	現場状況を鑑み、低炭素型建設機械を使用するよう努めるとともに、低炭素型建設機械の調達が困難な場合等は、できる限り燃費性能の良い建設機械を使用する計画とした。
温室効果ガス	工事規模に合わせた建設機械の設定	工事規模に合わせて必要以上の建設機械の規格、配置及び稼働とならないように計画することで、温室効果ガスの排出量を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、工事規模を想定して必要以上の規格、配置・稼働とならないように計画する。



(本図は自社の測量成果物を用いている)
 ※工事の進捗に伴い、配置・形状等が変更になる場合がある。



図3-4-5-1 廃棄物等、温室効果ガスに関する計画面の環境保全措置
 (写真は類似工事の例)

工事中は、表3-4-5-2の環境保全措置について、工事契約に盛り込み確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表3-4-5-2 廃棄物等、温室効果ガスに関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
廃棄物等 温室効果ガス	副産物の分別・再資源化	場内で細かく分別し、再資源化に努めることで、取り扱う副産物の量、温室効果ガスの排出量を低減できる。	場内で細かく分別する。
廃棄物等	発生土を有効利用する事業者への情報提供	発生土を他事業において有効活用するにあたっては、当該事業者が発生土の管理方法について判断できるように、発生土の自然由来重金属等の含有状況等に係る情報提供を徹底することで、二次的な土壌汚染を回避できる。	本事業による発生土を他事業において活用する際は、発生土の自然由来の重金属等の含有状況等に係る情報提供を徹底する。
温室効果ガス	高負荷運転の抑制	建設機械の高負荷運転を抑制することにより、温室効果ガスの排出量を低減できる。	工事施工ヤード等で建設機械の稼働に従事する者に対し、建設機械の高負荷運転の防止、点検等について、講習・指導を実施する。
温室効果ガス	建設機械の点検・整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検・整備により建設機械の性能を維持することで、温室効果ガスの排出量を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、法令上の定めによる定期点検や日々の点検及び整備を行い、性能を維持する。
温室効果ガス	工事従事者への講習・指導	建設機械の高負荷運転の抑制、建設機械の点検・整備による性能維持について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、温室効果ガスの低減が見込まれる。	工事施工ヤード等で建設機械の稼働に従事する者に対し、建設機械の高負荷運転の防止、点検等について、講習・指導を実施する。

3-5 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置について、工事の内容や周辺の住居の状況等を考慮して、表 3-5-1(1)～(2)及び図 3-5-1 のとおり計画する。

表 3-5-1(1) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質) 騒音 振動 温室効果ガス	資材及び機械の運搬に用いる車両の点検・整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検・整備により、資材及び機械の運搬に用いる車両の性能を維持することで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動、温室効果ガスの発生を低減できる。	工事施工ヤード等で使用する建設機械は、法令上の定めによる定期点検や日々の点検及び整備を行い、性能を維持する計画とした。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質) 騒音 振動	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行計画の配慮	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行ルート分散化等を行うことにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減できる。	本工事の施工に係る資材及び機械の運搬に用いる車両の運行において、できる限り幹線道路を使用する計画とした。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質) 騒音 振動	環境負荷低減を意識した運転の徹底	資材及び機械の運搬に用いる車両の法定速度の遵守、アイドリングストップ及び急発進や急加速の回避を始めとしたエコドライブの徹底により、発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動を低減できる。	工事施工ヤード等で資材及び機械の運搬に従事する者に対して、法定速度の遵守、アイドリングストップ及び急発進や急加速の回避をはじめとしたエコドライブの徹底について講習・指導を実施する計画とした。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事の平準化	工事の平準化により資材及び機械の運搬に用いる車両が集中しないことで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の局地的な発生を低減できる。	本工事の施工に係る資材及び機械の運搬に用いる車両の運行について、車両を短時間に集中させない計画とした。
大気質 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動 温室効果ガス	工事従事者への講習・指導	資材及び機械の運搬に用いる車両の適正な運行について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、二酸化窒素および浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動、温室効果ガスの発生を低減できる。	工事施工ヤード等で資材及び機械の運搬に従事する者に対して、点検・整備、環境負荷低減を意識した運転について講習・指導をする計画とした。
大気質 (粉じん等)	荷台への防塵シート敷設及び散水	荷台に防塵シートを敷設するとともに散水することで、粉じん等の発生を低減できる。	工事施工ヤード等からの発生土運搬は荷台に防塵シートを敷設するとともに、散水することで、車両による粉じん等の発生を低減する計画とした。

表 3-5-1 (2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (粉じん等)	資材及び機械の運搬に用いる車両の出入り口や周辺道路の清掃及びタイヤの洗浄	資材及び機械の運搬に用いる車両の出入り口や周辺道路の清掃及び散水、タイヤの洗浄を行うことで、粉じん等の発生を低減できる。	工事施工ヤード等において資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤ洗浄を行うとともに、必要に応じて出入り口や周辺道路の清掃及び散水を行う計画とした。(図3-4-1-2、図3-5-1)
温室効果ガス	低燃費車種の選定、積載の効率化、運搬計画の合理化による運搬距離の最適化	低燃費車種の選定、積載の効率化、合理的な運搬計画の策定による運搬距離の最適化等により、温室効果ガスの排出量を低減できる。	本工事の施工に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において国の重量車の燃費基準の認定を受けた車種をできる限り使用する計画とした。



図3-5-1 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置

(写真は類似工事の例)

3-6 環境保全措置を実施していくにあたっての対応方針

- 環境保全措置については、工事契約に盛り込み確実な実施を図る。
- 環境保全に資する仮設設備等については、現地の状況に合わせ、設置を行う。
- 環境保全に資する仮設設備等については、定期的な設置状態や稼働状態の点検を行い、不具合のある場合には速やかに対応する。
- 元請会社職員に対し環境影響評価書の記載内容について教育したうえで、元請会社から工事関係者全員に対し具体的に実施する措置について教育を行い、確実な遂行を図る。
- 実施状況について定期的に確認し、必要な場合は指導を行う。
- 3-4、3-5に記載した内容は、可児市が実施した「中央新幹線関連 大森非常口管理用道路新設工事」における環境保全措置を包括する内容であり、本工事において実施していく。

第4章 事後調査及びモニタリング

4-1 事後調査及びモニタリングの実施計画

事後調査及びモニタリングについては、「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【岐阜県】（平成26年8月）」に基づく事後調査計画書（平成26年11月）に基づいて実施する。

4-1-1 事後調査

事後調査の実施内容は、環境保全措置の内容や現地の状況、工事計画を考慮して、表4-1-1-1のとおりとする。

表 4-1-1-1 事後調査の実施内容

環境要素の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
水資源	地下水の水位（水量）又は河川の流量、水温、pH、電気伝導率、透視度（井戸・湧水のみ）	図 4-1-1-2	<ul style="list-style-type: none"> トンネル工事前の一定期間（平成30年3月から月1回） トンネル工事中、月1回 トンネル工事完了後3年間、4季を基本とすることを考えている。

なお、可児市における井戸の状況については、表4-1-1-2に示すとおり、浅層の地下水を対象とした10m未満の浅井戸が21ヶ所確認されている。可児市内を通過する第一中京圏トンネル（大森工区）は、図4-1-1-1に示すとおり、一部（柿下地区）を除き地上から50m以上の地下を通過する。トンネルが通過する地質は、砂岩やチャートなどの透水性の低い基盤岩であるため、基盤岩上部に堆積する表層には影響を及ぼさないものと考えられる。しかし、周辺地上部にため池や大森川が存在し、瑞浪層群と美濃帯の地質境界付近等、切羽湧水が多いと考えられる箇所をトンネルが通過することから、一部の水資源へ影響を及ぼす可能性があるため、地下水等の監視を実施し、必要に応じて「応急措置の体制整備」及び「代替水源の確保」等の環境保全措置を実施する。

表 4-1-1-2 可児市における井戸の状況

地区名	聞き取り調査結果	地下水の予測検討範囲内		
		井戸の箇所数		区分
可児市	59ヶ所	32ヶ所	21ヶ所	浅井戸
			11ヶ所	深井戸

※聞き取り調査結果は、地下水の予測検討範囲及びその周辺を含む。

※地下水の予測検討範囲内の井戸は、井戸深さが確認できた箇所のみを示す。

※地下水の予測検討範囲とは、「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【岐阜県】（平成26年8月）」の「8-2-3 地下水の水質及び水位」に記載している範囲である。

※事後調査地点及びモニタリング地点は、聞き取り調査の結果等の意見を踏まえ選定した。

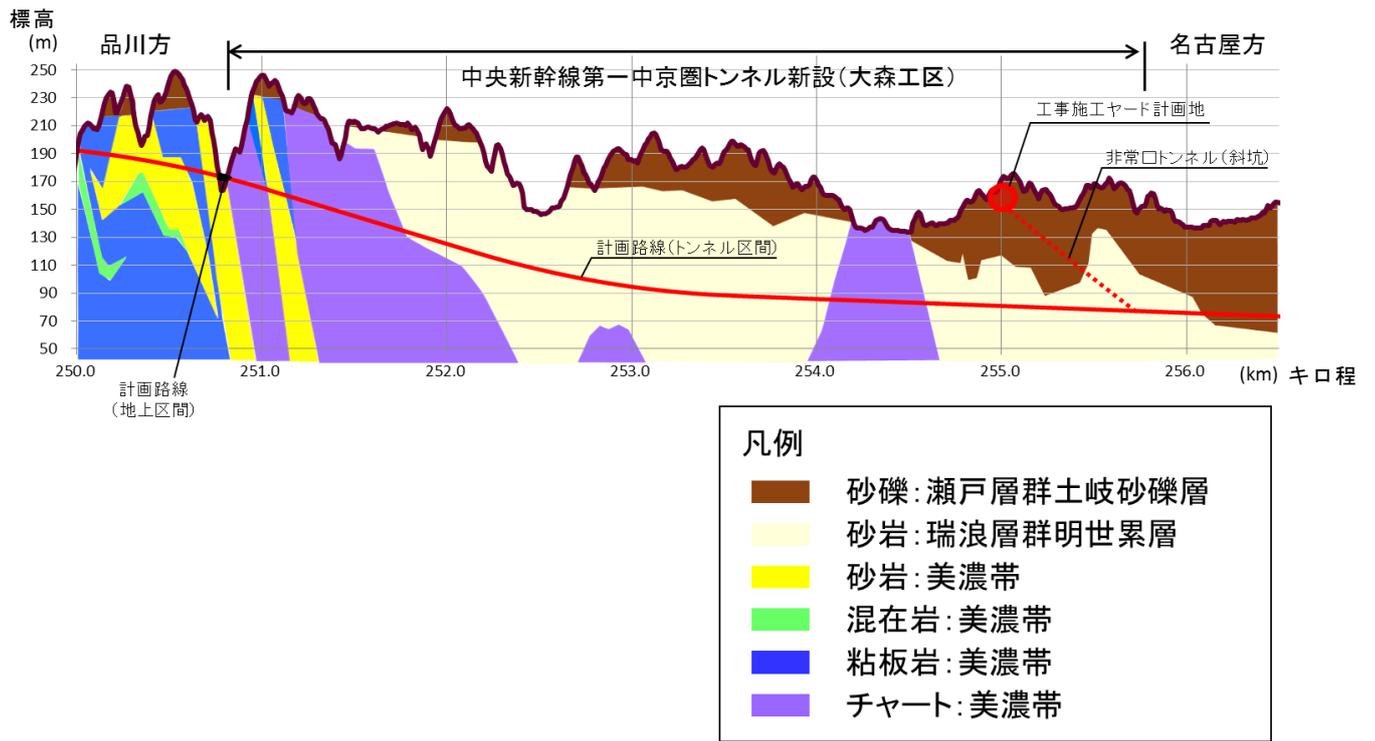
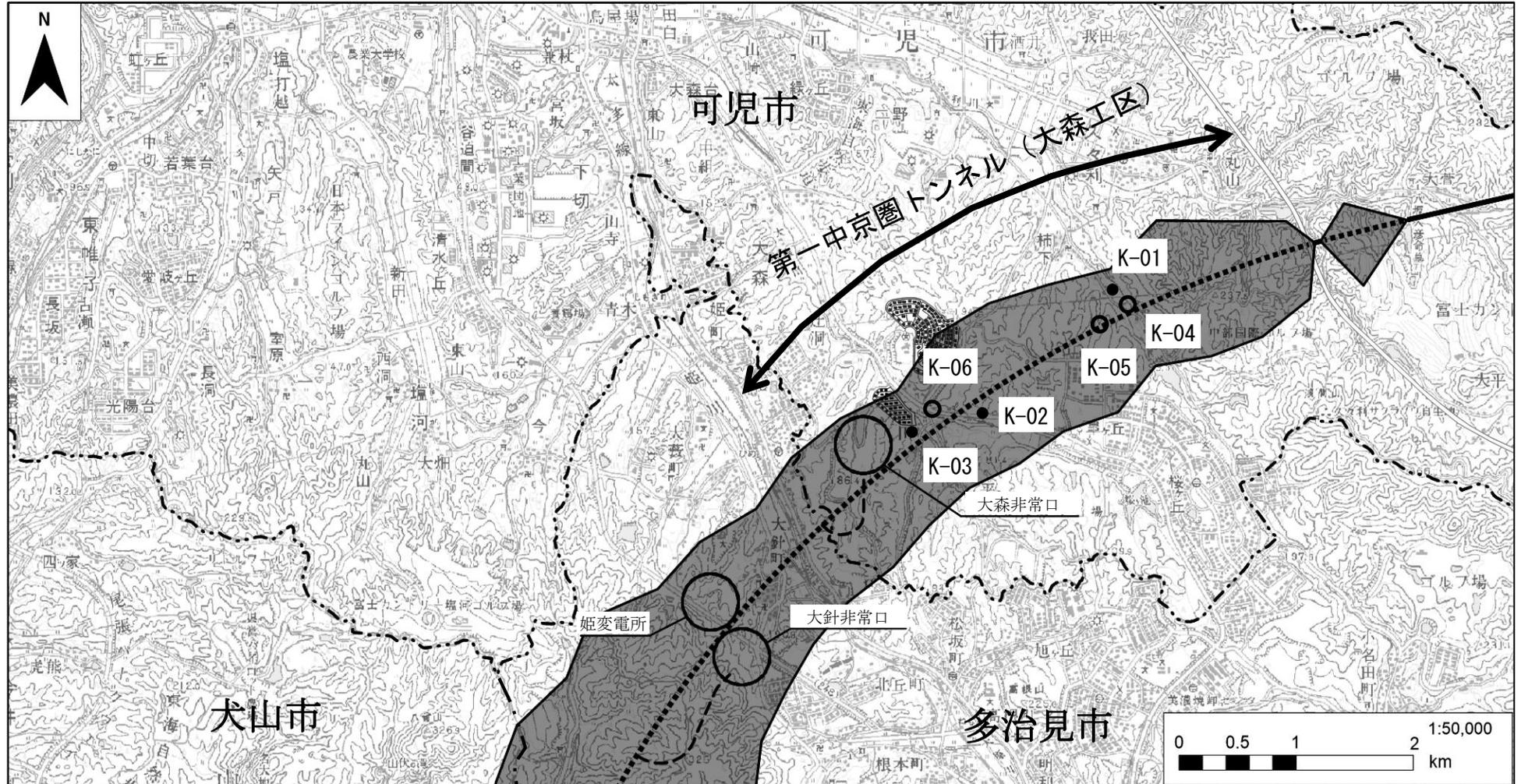


図4-1-1-1 地質縦断図



凡例		調査項目	調査時期及び頻度
●●●●	計画路線(トンネル部)	水位(水量)又は流量、水温、水素イオン濃度(pH)、電気伝導率、透視度(井戸・湧水のみ)	<ul style="list-style-type: none"> トンネル工事前の一定期間、月1回 トンネル工事中、月1回 トンネル工事完了後3年間、4季を基本とすることを考えている。
— — —	非常口トンネル(斜坑)		
— — — —	計画路線(地上部)		
■	予測検討範囲		
●	地下水の水位(井戸)		
○	河川の流量		
— — — —	県境		
— · — · —	市区町村境		

※地点番号は、「中央新幹線(東京都・名古屋市間)環境影響評価書【岐阜県】平成26年8月に基づく事後調査報告書(平成30年度)令和元年6月」に同じ。

図 4-1-1-2 事後調査地点図(井戸・湧水・河川)

4-1-2 モニタリング

事後調査とは別に、工事中の環境管理を適切に行うことを目的に、表 4-1-2-1 (1) ～ (2) 及び表 4-1-2-2 についてモニタリングを実施する。

表 4-1-2-1(1) モニタリングの実施内容

環境要素の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
大気質	二酸化窒素、浮遊粒子状物質、粉じん等	図 4-1-2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・工事最盛期に 1 回実施（四季調査） （工事施工ヤード周辺：令和元年度に実施） （資材及び機械の運搬に用いる主要なルート：令和 3～4 年度を予定）
騒音	騒音	図 4-1-2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・工事最盛期に 1 回実施 （工事施工ヤード周辺：令和 7 年度を予定） （資材及び機械の運搬に用いる主要なルート：令和 3～4 年度を予定）
振動	振動	図 4-1-2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・工事最盛期に 1 回実施 （工事施工ヤード周辺：令和 7 年度を予定） （資材及び機械の運搬に用いる主要なルート：令和 3～4 年度を予定）
水質（河川）	浮遊物質量(SS)、水温、水素イオン濃度（pH）	図 4-1-2-2 (1)	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に 1 回（平成 29 年 2 月に実施済み） ・工事中に毎年 1 回、濁水期に実施 ※その他、工事排水放流時の水質については継続的に測定
	自然由来の重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）		<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に 1 回（平成 29 年 2 月に実施済み） ・工事中に毎年 1 回、濁水期に実施 ※その他、工事排水放流時の水質については定期的に測定
水質（河川、滲出水）※ ¹	浮遊物質量（SS）	図 4-1-2-2 (2)	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に 1 回 ・工事中に毎年 1 回（濁水期） ※滲出水は排水前にその都度実施
	水素イオン濃度（pH）		<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に 1 回 ・工事中に毎月 1 回 ・工事後に毎月 1 回（定常化するまで）、四半期に 1 回（定常化後） ※滲出水は排水前にその都度実施
	自然由来の重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）※ ²		
地下水の水質※ ¹	水素イオン濃度（pH）	遮水型の土砂ピット近傍の観測井	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に 1 回 ・工事中に毎月 1 回 ・工事後に毎月 1 回（定常化するまで）、四半期に 1 回（定常化後）
	自然由来の重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）※ ²		

表 4-1-2-1 (2) モニタリングの実施内容

環境要素の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
水資源	地下水の水位（水量） 又は河川の流量、水温、水素イオン濃度（pH）、電気伝導率、透視度（井戸・湧水のみ）	図 4-1-2-3(1)、 図 4-1-2-3(2)	<ul style="list-style-type: none"> トンネル工事前の一定期間、月 1 回（平成 30 年 3 月から実施） トンネル工事中、月 1 回 トンネル工事完了後の一定期間 なお、トンネル工事中、トンネル工事完了後は状況に応じて検討していく。
土壌汚染	自然由来の重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）、酸性化可能性	図 4-1-2-4	<ul style="list-style-type: none"> トンネル掘削発生土において 1 日 1 回を基本に実施
土壌汚染 ^{※1}	自然由来の重金属等（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素） ^{※2}	遮水型の土砂ピット	<ul style="list-style-type: none"> 撤去後に 1 回
生態系（湿地に生息・生育する注目種）	昆虫類、植物相	図 4-1-2-5	<ul style="list-style-type: none"> トンネル通過前、「注目種」の確認適期毎に 1 回 トンネル通過後 3 年間、「注目種」の確認適期毎に 1 回
	水温、水素イオン濃度（pH）、電気伝導率、主要溶存成分 7 項目		<ul style="list-style-type: none"> トンネル通過前、「注目種」の確認適期の内、1 回 トンネル通過後 3 年間、毎年「注目種」の確認適期の内、1 回
	湿地の状況		<ul style="list-style-type: none"> トンネル通過前、「注目種」の確認適期毎に 1 回 トンネル通過後 3 年間、「注目種」の確認適期毎に 1 回

※1：遮水型の土砂ピットに係るモニタリング。

※2：調査対象とする自然由来の重金属等は、保管した土の汚染状況や水質のモニタリング結果を踏まえて選定する。

※モニタリングとは別に工事施工ヤードでの騒音・振動について日々簡易計測を行い、その結果も踏まえて影響の低減を図る。

※調査時期については、工事の状況等により変更する場合がある。

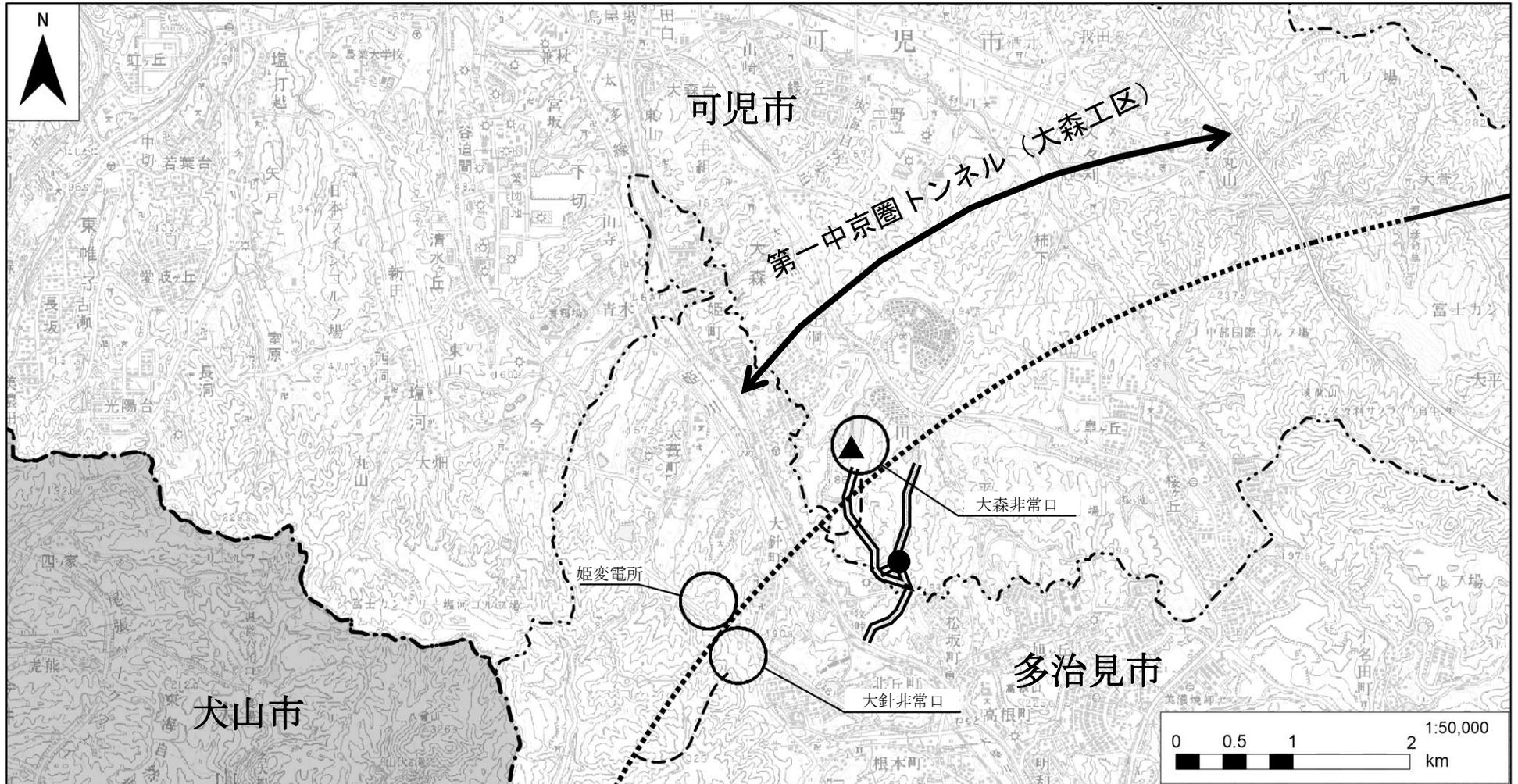
表 4-1-2-2 生態系（湿地に生息・生育する注目種）に関するモニタリング

調査地点	調査地域	注目種
H26 湿地 07	可児市柿下	シデコブシ、ヒメタイコウチ
湿地 29	可児市大森	ミミカキグサ類、サギソウ、シデコブシ、ヒメタイコウチ

※調査地点番号は、「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書資料編【岐阜県】平成26年8月」に同じ。

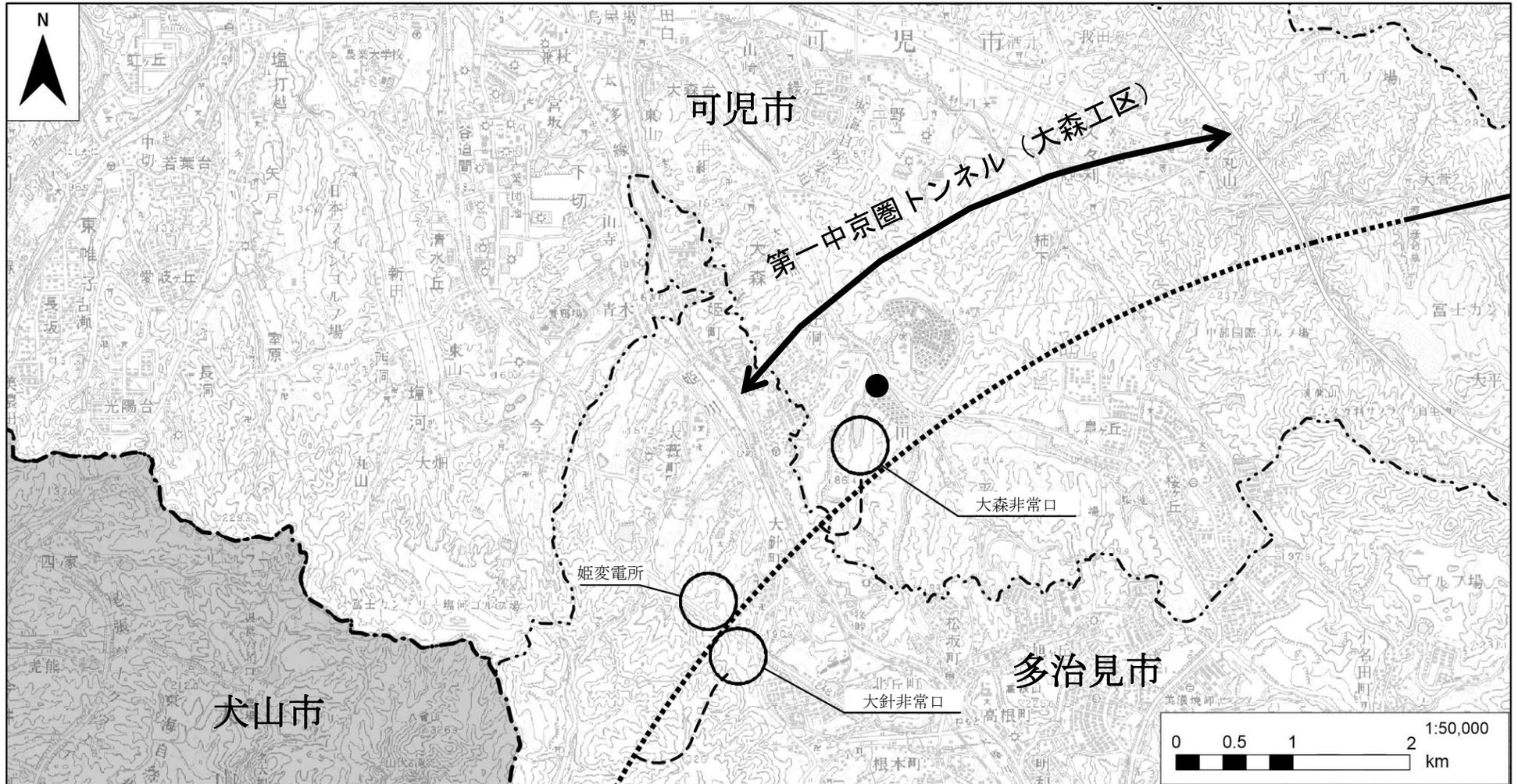
※注目種は、専門家の意見を踏まえ、東海地方の典型的な湧水湿地に出現しやすい湿性種から選定した。

※モニタリング地点は、注目種が確認されている湿地を基本に、重要な種の確認状況、植物の遷移段階、現地の状況、分布状況等を考慮し、選定した。



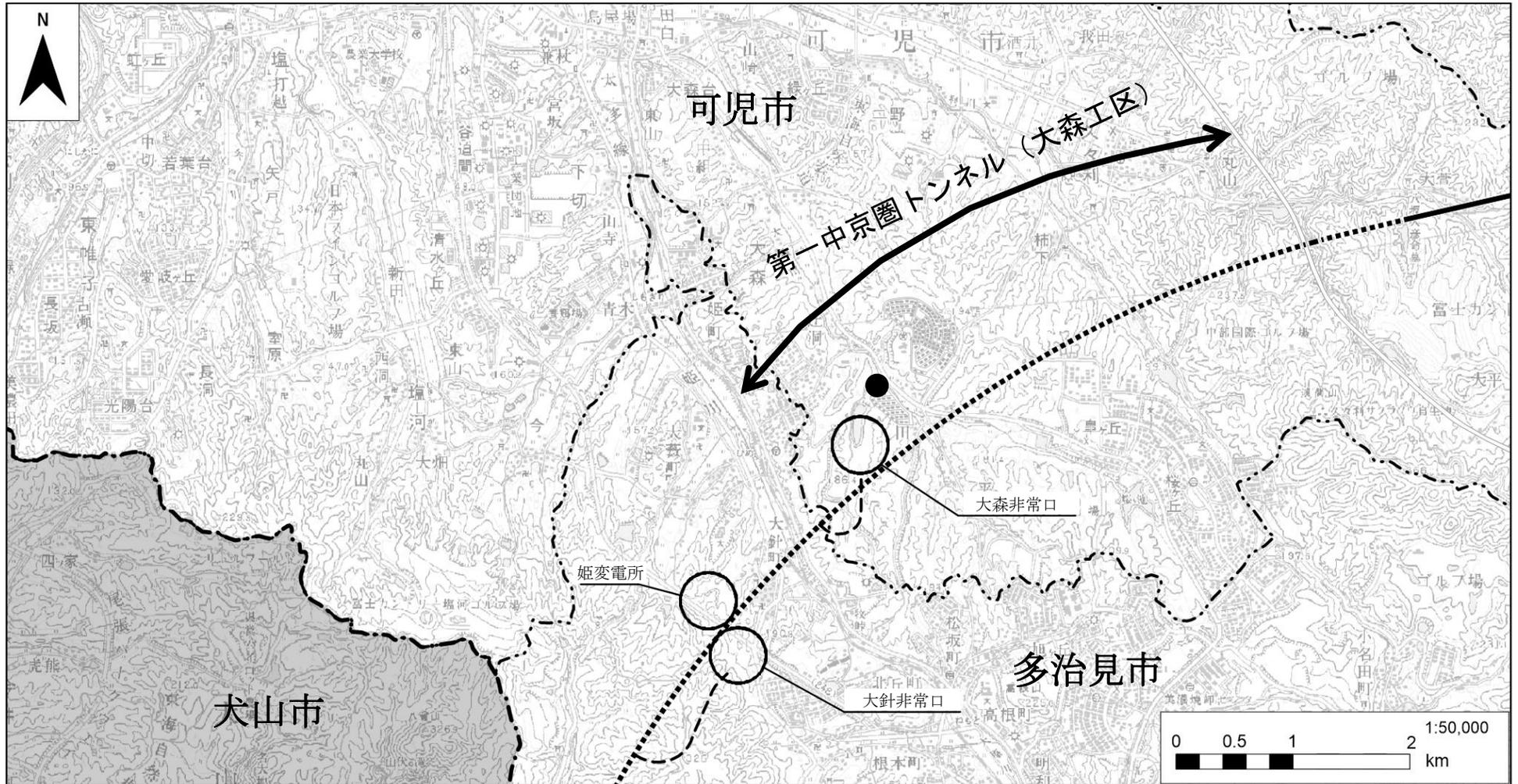
凡例		調査項目	調査時期及び頻度
●●●●	計画路線(トンネル部)	大気質(二酸化窒素、浮遊粒状物質、粉じん等)	・工事最盛期に1回(四季調査)
—	計画路線(地上部)	騒音	・工事最盛期に1回 ※その他、常時計測(工事施工ヤード周辺)
- - -	県境	振動	・工事最盛期に1回 ※その他、常時計測(工事施工ヤード周辺)
- · - · -	市区町村境		
- - - -	非常口トンネル(斜坑)		
==	資材及び機械の運搬に用いる主要なルート		
●	大気質・騒音・振動(資材及び機械の運搬に用いる主要なルート)		
▲	大気質・騒音・振動(工事施工ヤード周辺)		

図 4-1-2-1 モニタリング調査地点図(大気質、騒音、振動)



凡例	調査項目	調査時期及び頻度
<ul style="list-style-type: none"> ●●●●● 計画路線(トンネル部) ● 水質 ———— 計画路線(地上部) 	浮遊物質質量(SS)、水温、水素イオン濃度(pH)	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に1回 ・工事中に毎年1回、濁水期に実施 ※その他、工事排水放流時の水質については継続的に測定
<ul style="list-style-type: none"> ----- 県境 市区町村境 ----- 非常口トンネル(斜坑) 	自然由来の重金属等(カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素)	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に1回 ・工事中に毎年1回、濁水期に実施 ※その他、工事排水放流時の水質については定期的に測定

図 4-1-2-2 (1) モニタリング調査地点図 (水質 (河川))

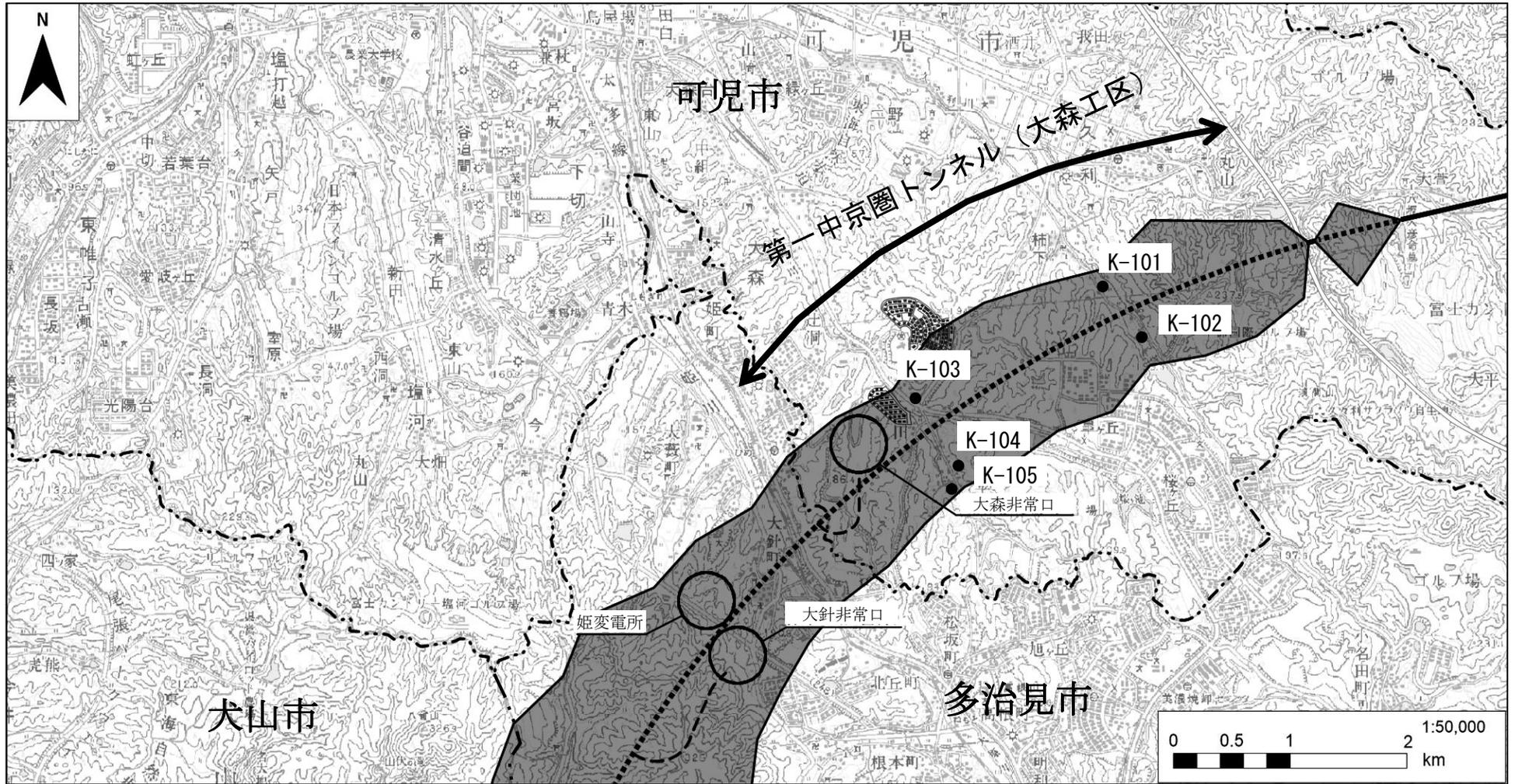


凡例	調査項目	調査時期及び頻度
<ul style="list-style-type: none"> 計画路線(トンネル部) ● 水質(遮水型の土砂ピット) ———— 計画路線(地上部) - · - · 県境 - - - - 市区町村境 - · · · 非常口トンネル(斜坑) 	浮遊物質量(SS)	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に1回 ・工事中に毎年1回(濁水期) ※滲出水は排水前にその都度実施
	水素イオン濃度(pH)、 自然由来の重金属等(カドミウム、 六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、 ふっ素、ほう素)※2	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前に1回 ・工事中に毎月1回 ・工事後に毎月1回(定常化するまで)、四半期に1回(定常化後) ※滲出水は排水前にその都度実施

図 4-1-2-2 (2) モニタリング調査地点図(水質(河川、滲出水)※1)

※1: 遮水型の土砂ピットに係るモニタリング。

※2: 調査対象とする自然由来の重金属等は、保管した土の汚染状況や水質のモニタリング結果を踏まえて選定する。



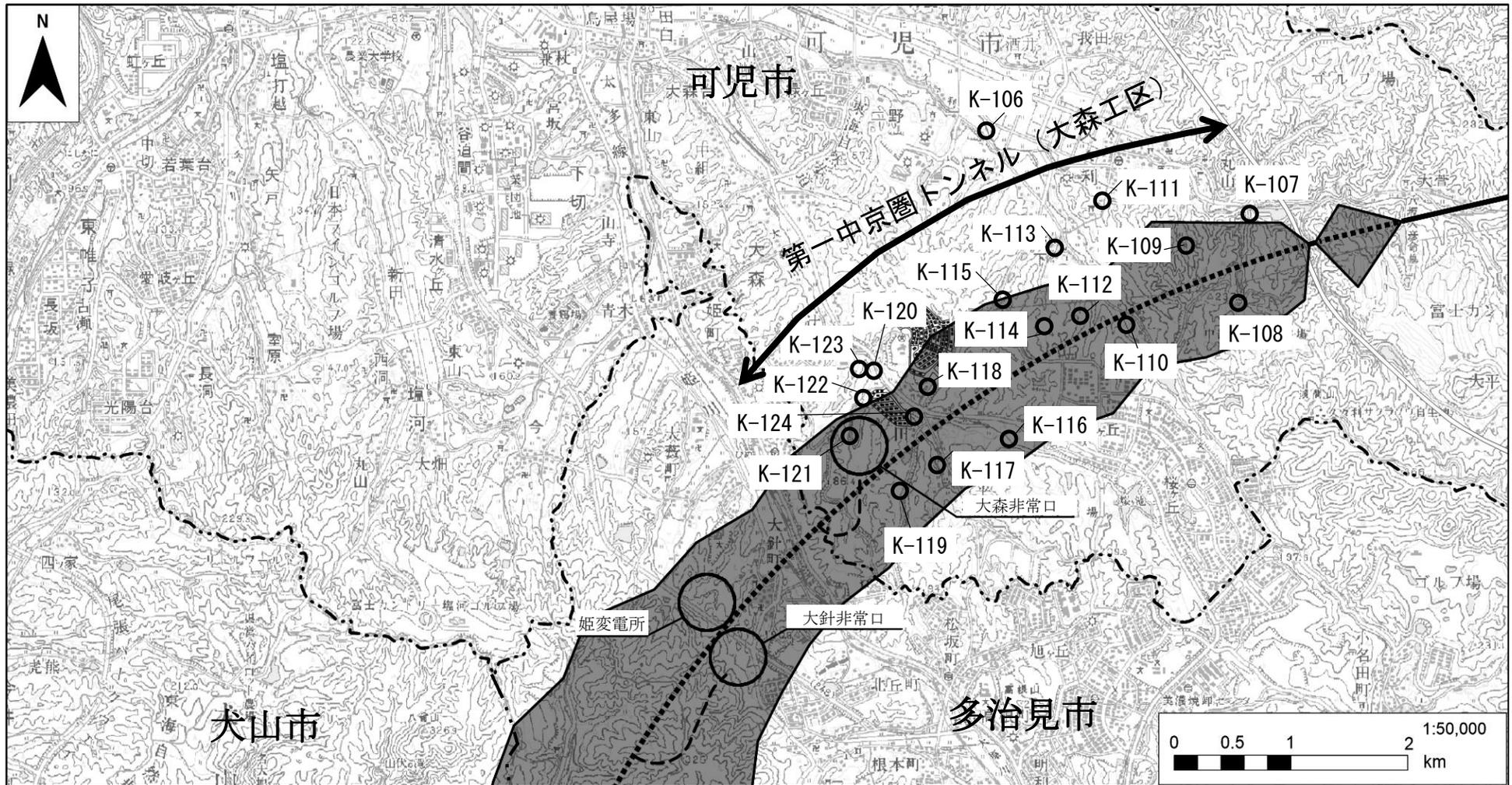
凡例

- 計画路線(トンネル部) - - - 非常口トンネル(斜坑) ● 地下水の水位(井戸)
- 計画路線(地上部) ■ 予測検討範囲
- - - 県境
- · - · - 市区町村境

調査項目	調査時期及び頻度
水位(水量)又は流量、水温、水素イオン濃度(pH)、電気伝導率、透視度	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル工事前の一定期間、月1回 ・トンネル工事中、月1回 ・トンネル工事完了後の一定期間 なお、トンネル工事中、トンネル工事完了後は状況に応じて検討していく。

※地点番号は、「中央新幹線(東京都・名古屋市間)環境影響評価書【岐阜県】平成26年8月に基づく事後調査報告書(平成30年度)令和元年6月」に同じ。

図 4-1-2-3 (1) モニタリング地点図(水資源:井戸・湧水)



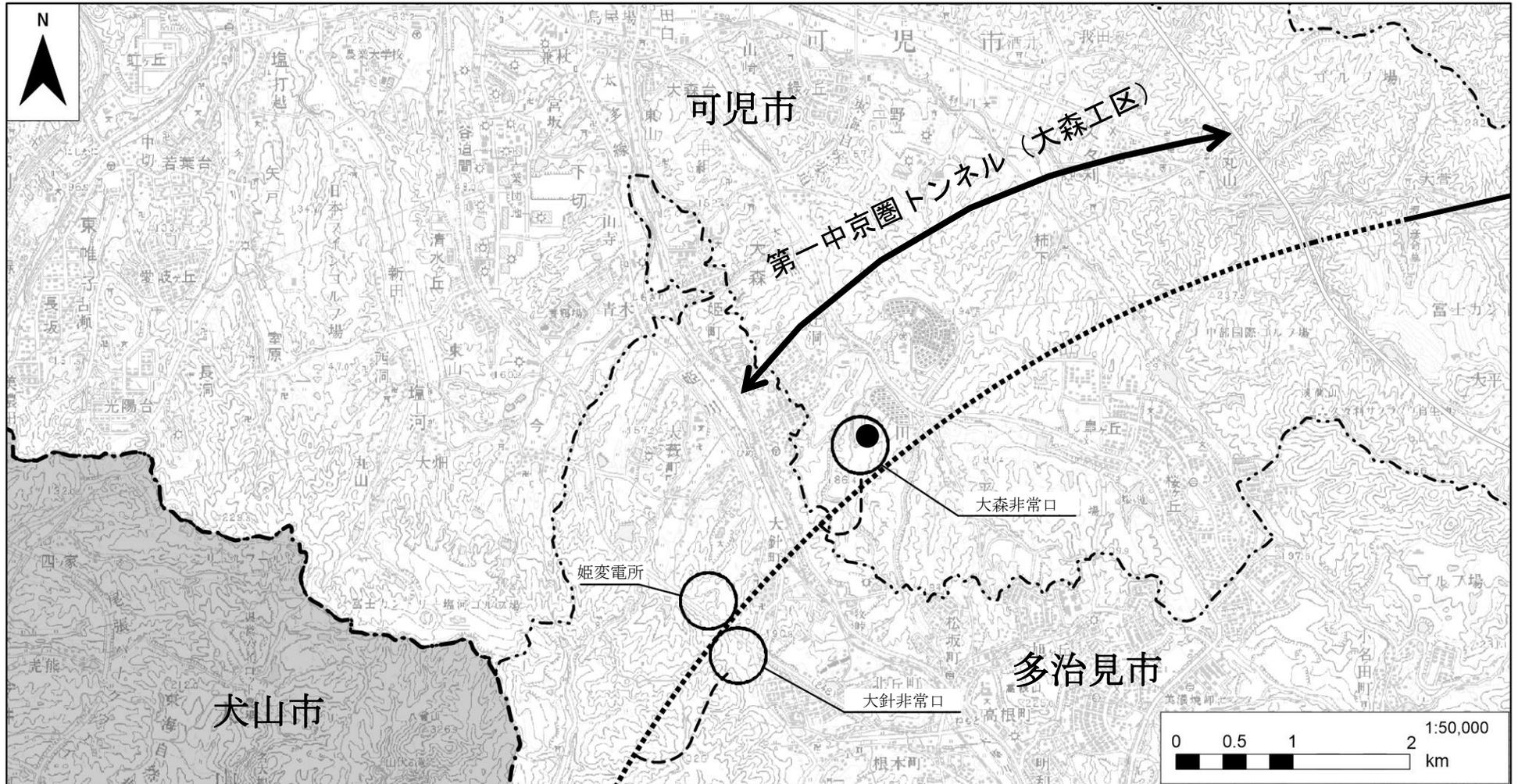
凡例

- 計画路線(トンネル部) - - - 非常口トンネル(斜坑) ○ 河川の流量
- 計画路線(地上部) ■ 予測検討範囲
- - - 県境
- · - · - 市区町村境

調査項目	調査時期及び頻度
水位(水量)又は流量、水温、水素イオン濃度(pH)、電気伝導率、透視度	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル工事前の一定期間、月1回 ・トンネル工事中、月1回 ・トンネル工事完了後の一定期間 なお、トンネル工事中、トンネル工事完了後は状況に応じて検討していく。

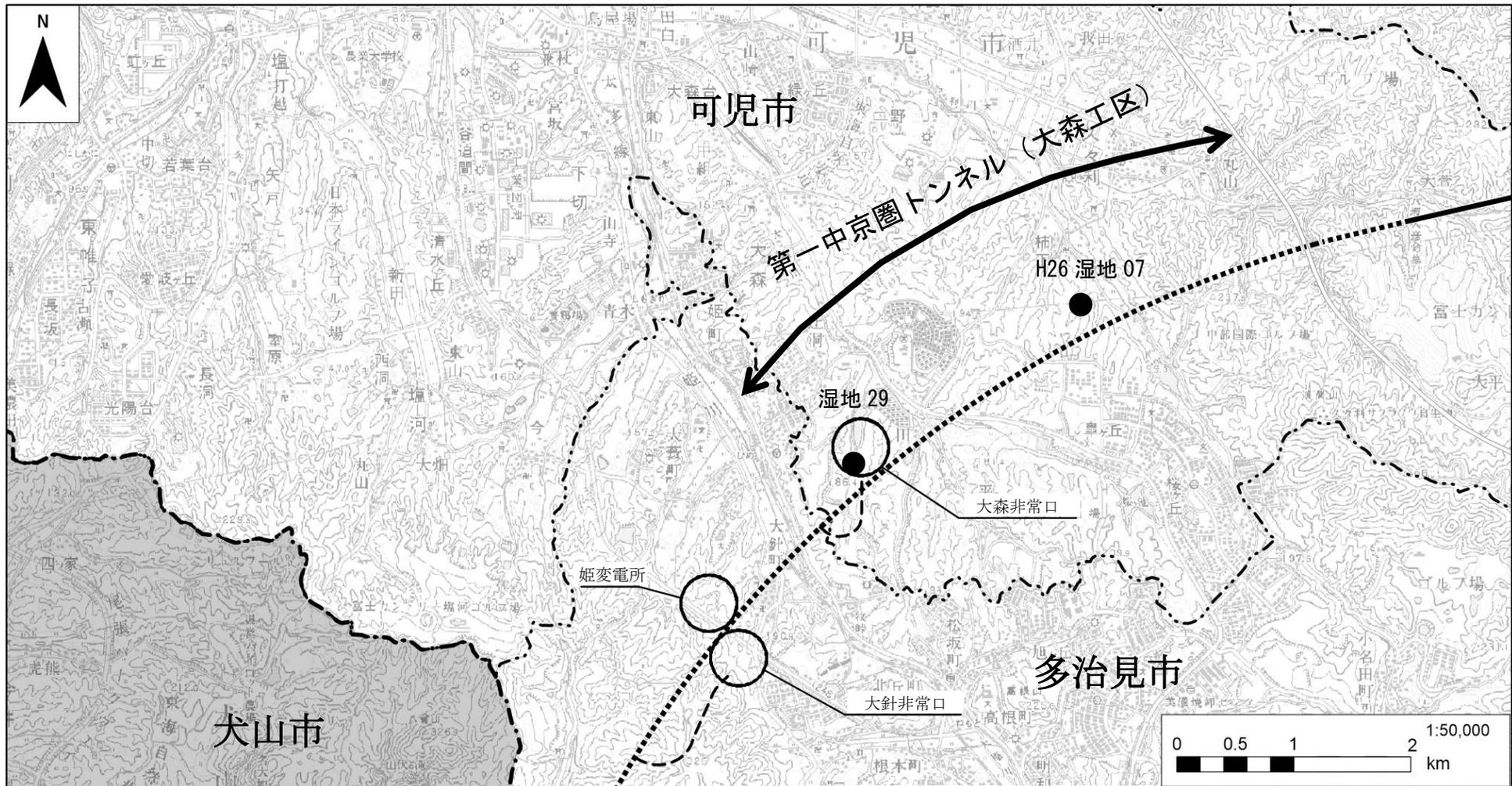
※地点番号は、「中央新幹線(東京都・名古屋市間)環境影響評価書【岐阜県】平成26年8月に基づく事後調査報告書(平成30年度)令和元年6月」に同じ。

図 4-1-2-3 (2) モニタリング地点図(水資源:河川)



凡例		調査項目	調査時期及び頻度
●	● 土壌汚染	自然由来の重金属等(カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素)、酸性化可能性	・トンネル掘削発生土において1日1回を基本に実施。
..... 計画路線(トンネル部) ——— 計画路線(地上部) - - - 県境 - · - · 市区町村境 - - - 非常口トンネル(斜坑)			

図 4-1-2-4 モニタリング調査地点図 (土壌汚染)



凡例		調査項目	調査時期及び頻度
●	生態系(湿地)	昆虫類、植物相	・トンネル通過前、「注目種」の確認適期毎に1回 ・トンネル通過後3年間、「注目種」の確認適期毎に1回
●●●●	計画路線(トンネル部)	水温、水素イオン濃度(pH)、電気伝導率、主要溶存成分7項目	・トンネル通過前、「注目種」の確認適期の内、1回 ・トンネル通過後3年間、毎年「注目種」の確認適期の内、1回
——	計画路線(地上部)	湿地の状況	・トンネル通過前、「注目種」の確認適期毎に1回 ・トンネル通過後3年間、「注目種」の確認適期毎に1回
- - - -	県境		
· · · ·	市区町村境		
— · — ·	非常口トンネル(斜坑)		

図 4-1-2-5 モニタリング調査地点図 (生態系 (湿地))

4-2 事後調査及びモニタリングの結果の取り扱い

事後調査の結果については、岐阜県環境影響評価条例第 38 条第 1 項に基づき年度毎に事後調査報告書を取りまとめ、岐阜県及び関係市町に提出するとともに、当社のホームページにて掲載する。また、モニタリングの結果及び環境保全措置の実施状況についても年度毎にとりまとめ、岐阜県及び関係市町に送付するとともに当社のホームページに掲載する。

なお、必要により、環境保全措置の追加や変更を行う。

參考資料

(参考) 土壌環境 (地盤沈下) 付属資料

(参考) 表 1 岩種分類表

岩種	形成時代、形態、岩石名	硬さによる分類
A	①中生代、古生代の堆積岩類 (粘板岩、砂岩、礫岩、チャート、石灰岩等) ②深成岩 (花崗岩類) ③半深成岩 (ひん岩、花崗はん岩等) ④火山岩の一部 (緻密な玄武岩、安山岩、流紋岩等) ⑤変成岩 (片岩類、片麻岩、千枚岩、ホルンフェルス等) 塊状の硬岩 (亀裂面の剥離性が小さい)	↑ 一軸圧縮強さは、 以下の数値を目安 とする 硬 岩 50N/mm ² ≤ q _u
	①はく離性の著しい変成岩類 (片岩類、千枚岩、片麻岩) ②はく離性の著しいまたは細層理の中生代、古生代の堆積岩類 (粘板岩、頁岩等) ③節理等の発達した火成岩 硬岩でありながら、亀裂が発達し、著しいはく離性を示す	
C	①中生代の堆積岩類 (頁岩、粘板岩等) ②火山岩類 (流紋岩、安山岩、玄武岩等) ③古第三紀の堆積岩類 (頁岩、泥岩、砂岩等)	↑ 中 硬 岩 15N/mm ² ≤ q _u < 50N/mm ² ↓ 軟 岩 2N/mm ² ≤ q _u < 15N/mm ² ↓ 土 砂 q _u < 2N/mm ²
D	①新第三紀の堆積岩類 (頁岩、泥岩、砂岩、礫岩)、凝灰岩等 ②古第三紀の堆積岩類の一部 ③風化した火成岩	
E	①新第三紀の堆積岩類 (泥岩、シルト岩、砂岩、礫岩)、凝灰岩等 ②風化や熱水変質および破碎の進行した岩石 (火成岩類や変成岩類およ び新第三紀以前の堆積岩類)	
F	①第四紀更新世の堆積物 (礫、砂、シルト、泥および火山灰等より構成 される低固結～未固結な堆積物) ②新第三紀堆積岩の一部 (低固結層、未固結層、土丹、砂等) ③マサ化した花崗岩類	
G	表土、崩積土、崖錐等	

注) 主な岩石名を列記したものであって、分類の困難なものは地質技術者が判断するものとする
q_u: 一軸圧縮強さ

出典: 山岳トンネル設計施工標準・同解説 (2008年4月、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)

(参考) 表2 計画段階における地山分類基準

地山種類 地山等級	A岩種	B岩種	C岩種	D岩種	E岩種	F、G岩種	
						粘性土	砂質土
V _N	V _p ≥5.2	—	V _p ≥5.0	V _p ≥4.2	—	—	—
IV _N	5.2>V _p ≥4.6	—	5.0>V _p ≥4.4	4.2>V _p ≥3.4	—	—	—
III _N	4.6>V _p ≥3.8	V _p ≥4.4	4.4>V _p ≥3.6	3.4>V _p ≥2.6 かつ G _n ≥5	2.6>V _p ≥1.5 かつ G _n ≥6	—	—
II _N	3.8>V _p ≥3.2	4.4>V _p ≥3.8	3.6>V _p ≥3.0	2.6>V _p ≥2.0 かつ 5>G _n ≥4	2.6>V _p ≥1.5 かつ 6>G _n ≥4	—	—
I _{N-2}	3.2>V _p ≥2.5	—	3.0>V _p ≥2.5	2.6>V _p ≥2.0 かつ 4>G _n ≥2 あるいは 2.0>V _p ≥1.5 かつ G _n ≥2	2.6>V _p ≥1.5 かつ 4>G _n ≥3	—	—
I _{N-1}	—	3.8>V _p ≥2.9	—	—	2.6>V _p ≥1.5 かつ 3>G _n ≥2	G _n ≥2	D _r ≥80 かつ F _c ≥10
I _S	2.5>V _p	2.9>V _p	2.5>V _p	1.5>V _p あるいは 2>G _n ≥1.5	1.5>V _p あるいは 2>G _n ≥1.5	2>G _n ≥1.5	—
I _L				—	—	—	D _r ≥80 かつ 10>F _c
特S				1.5>G _n	—	—	
特L				—	80>D _r		

V_p: 弾性波速度 (km/sec)、G_n: 地山強度比、D_r: 相対密度 (%)、F_c: 細粒分含有率 (%)

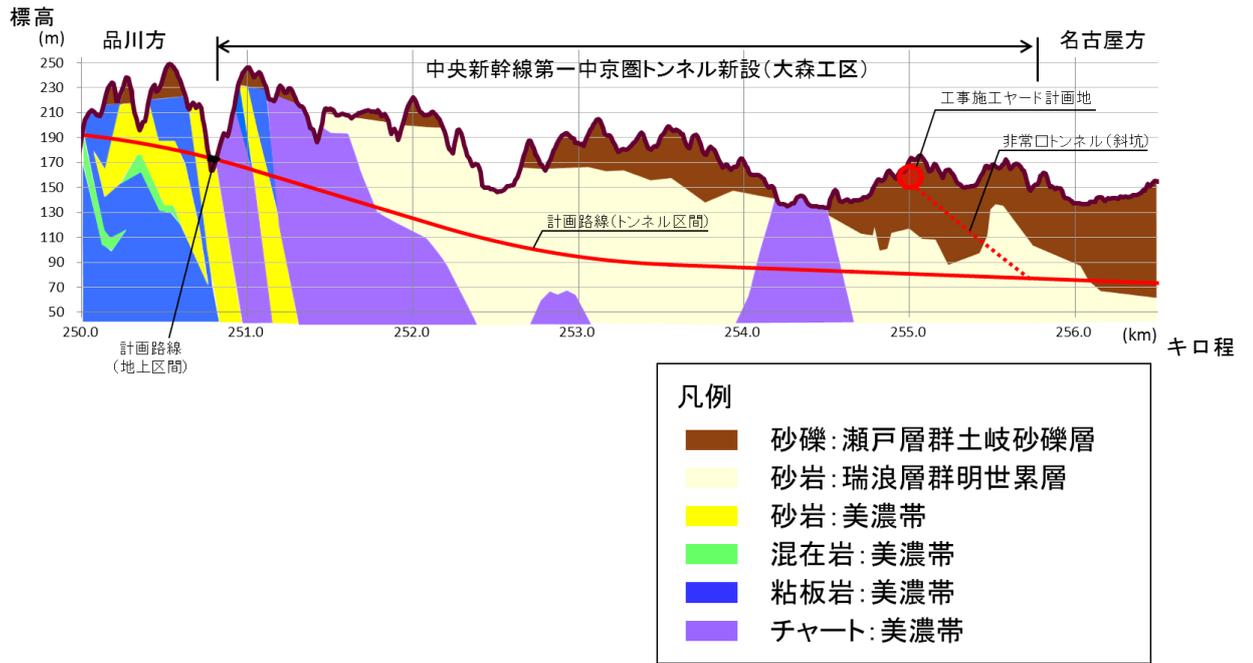
出典: 山岳トンネル設計施工標準・同解説 (2008年4月、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)

(参考) 表3 標準支保パターンの選定表

地山等級	岩種					F、G岩種	
	A岩種	B岩種	C岩種	D岩種	E岩種	粘性土	砂質土
V _N	IV _{NP}	—	IV _{NP}	IV _{NP}	—	—	—
IV _N	IV _{NP}	—	IV _{NP}	IV _{NP}	—	—	—
III _N	III _{NP}	—	—				
II _N	II _{NP}	—	—				
I _{N-2}	I _{N-2P}	—	I _{N-2P}	I _{N-2P}	I _{N-2P}	—	—
I _{N-1}	—	I _{N-1P}	—	—	I _{N-1P}	I _{N-1P}	I _{N-1P}
I _S	I _{SP}	—					
I _L	I _{LP}	—	I _{LP}				
特S	*	*	*	*	*	*	—
特L	—	—	—	—	—	—	*

注) *は特殊設計範囲を示す。

出典: 山岳トンネル設計施工標準・同解説 (2008年4月、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)



(斜坑掘削)

地層名	瀬戸層群土岐砂礫層		瑞浪層群明世累層	
岩種		F	E	
支保パターン決定のための地山等級		特 _S	Ⅲ _N	

(本坑掘削)

キロ程	250.0km	251.0km	252.0km	253.0km	254.0km	255.0km	256.0km
地層名		美濃帯	瑞浪層群明世累層		美濃帯	瑞浪層群明世累層	
岩種		A及びB	E		A	E	
支保パターン決定のための地山等級	坑口付近 I _S	Ⅲ _N	Ⅲ _N		Ⅲ _N	Ⅲ _N	

(参考) 図1 地質縦断図

(参考) 表 4 補助工法の分類表

工 法		目 的							対 象 地 山			適 用 区 分
		施工の安全確保			地下水 対 策	周辺環境の保全			硬 岩	軟 岩	未 固 結	
		切羽安定対策				地 表 面 沈 下 対 策	近 接 構 造 物 対 策					
		天端の 安 定	鏡面の 安 定	脚部の 安 定								
天 端 の 補 強	フォアボーリング	○						○	○	○	*1	
	長尺フォアパイリング	○					○	○		○	*3	
	水平ジェットグラウト	○	○	○			○	○		○	*3	
	スリットコンクリート	○					○	○		○	*3	
	パイプラーフ	○					○	○		○	*3	
補 鏡 強 の 面 の	鏡吹付けコンクリート		○					○	○	○	*1	
	鏡ボルト		○				○	○	○	○	*1	
脚 部 の 補 強	ウイングリブ付き鋼製支保工			○			○		○	○	*1	
	脚部吹付けコンクリート			○			○		○	○	*1	
	仮インパート			○			○		○	○	*1	
	脚部補強ボルト			○			○		○	○	*1	
	脚部補強パイル			○			○		○	○	*2	
	脚部補強サイドパイル			○			○		○	○	*2	
	脚部補強注入			○			○		○	○	*3	
地 下 水 位 対 策	排 水	水抜きボーリング	○	○	○	○			○	○	○	*1
		ウェルポイント	○	○	○	○					○	*3
		ディープウェル	○	○	○	○					○	*3
		水抜き坑	○	○	○	○			○	○	○	*3
	止 水	止水注入工法	○	○	○	○	○		○	○	○	*3
		凍結工法					○	○			○	*3
		圧気工法					○	○			○	*3
	遮水壁工法					○	○			○	*3	
地 山 補 強	垂直縫地工法	○		○			○		○	○	*3	
	注入工法, 攪拌工法	○		○			○	○		○	*3	
	遮断壁工法							○		○	*3	

注) ○ 比較的良好に採用される工法

*1 通常のトンネル施工機械設備, 材料で対処が可能な対策

*2 適用する工法によって通常のトンネル施工機械設備, 材料で対処が可能な工法と困難な工法がある対策

*3 通常のトンネル施工機械設備, 材料で対処が困難で, 専用の設備等を要する対策

出典: トンネル標準示方書 [共通編]・同解説 / [山岳工法編]・同解説 (2016年、土木学会)

本書に掲載した地図は、注記があるものを除き、国土地理院長発行の数値地図50000（地図画像）、数値地図25000（地図画像）を加工して作成したものである。

本書は、再生紙を使用している。