

## 8-3-2 土壌汚染

工事の実施時におけるトンネルの工事により、土壌汚染が発生する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

##### ア. 土壌汚染の状況

調査項目は、土壌汚染の状況とした。

##### イ. 地質の状況

調査項目は、地質の状況とした。

#### 2) 調査の基本的な手法

文献調査により、土壌汚染に関する文献及び資料を収集し、整理した。また、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及び自然由来の重金属等に係る現地調査を地層に応じて行った。現地調査の方法を、表 8-3-2-1 及び表 8-3-2-2 に示す。

表 8-3-2-1 現地調査方法

試験項目	試験方法
自然由来の重金属等、 酸性化可能性	「建設工事における自然由来重金属等含有 岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」 （平成 22 年 3 月 建設工事における自然由 来重金属等含有土砂への対応マニュアル検 討委員会）に定める試験方法に準拠

表 8-3-2-2(1) 自然由来の重金属等（スクリーニング試験）の試験方法

試験項目	試験方法
カドミウム	「底質調査方法」 （平成 24 年 8 月 環水大発 120725002 号）
総クロム	
総水銀	
セレン	
鉛	
砒素	
ふっ素	
ほう素	

**表 8-3-2-2(2) 自然由来の重金属等（溶出量試験）の試験方法**

試験項目	試験方法
カドミウム	JIS K 0102 55
六価クロム	JIS K 0102 65.2
水銀	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月環境庁告示第59号）付表1
セレン	JIS K 0102 67.2、67.3 又は 67.4
鉛	JIS K 0102 54
砒素	JIS K 0102 61
ふっ素	JIS K 0102 34.1 又は JIS K 0102 34.1c）（注(6)第3文を除く。）に定める方法（懸濁物質及びイオンクロマトグラフ法で妨害となる物質が共存しない場合にあつては、これを省略することができる。）及び「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月環境庁告示第59号）付表6
ほう素	JIS K 0102 47.1、47.3 又は 47.4

**表 8-3-2-2(3) 酸性化可能性試験の試験方法**

試験項目	試験方法
pH(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	地盤工学会基準 JGS0211 (2000)

### 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、トンネルの工事に係る土壌汚染の影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

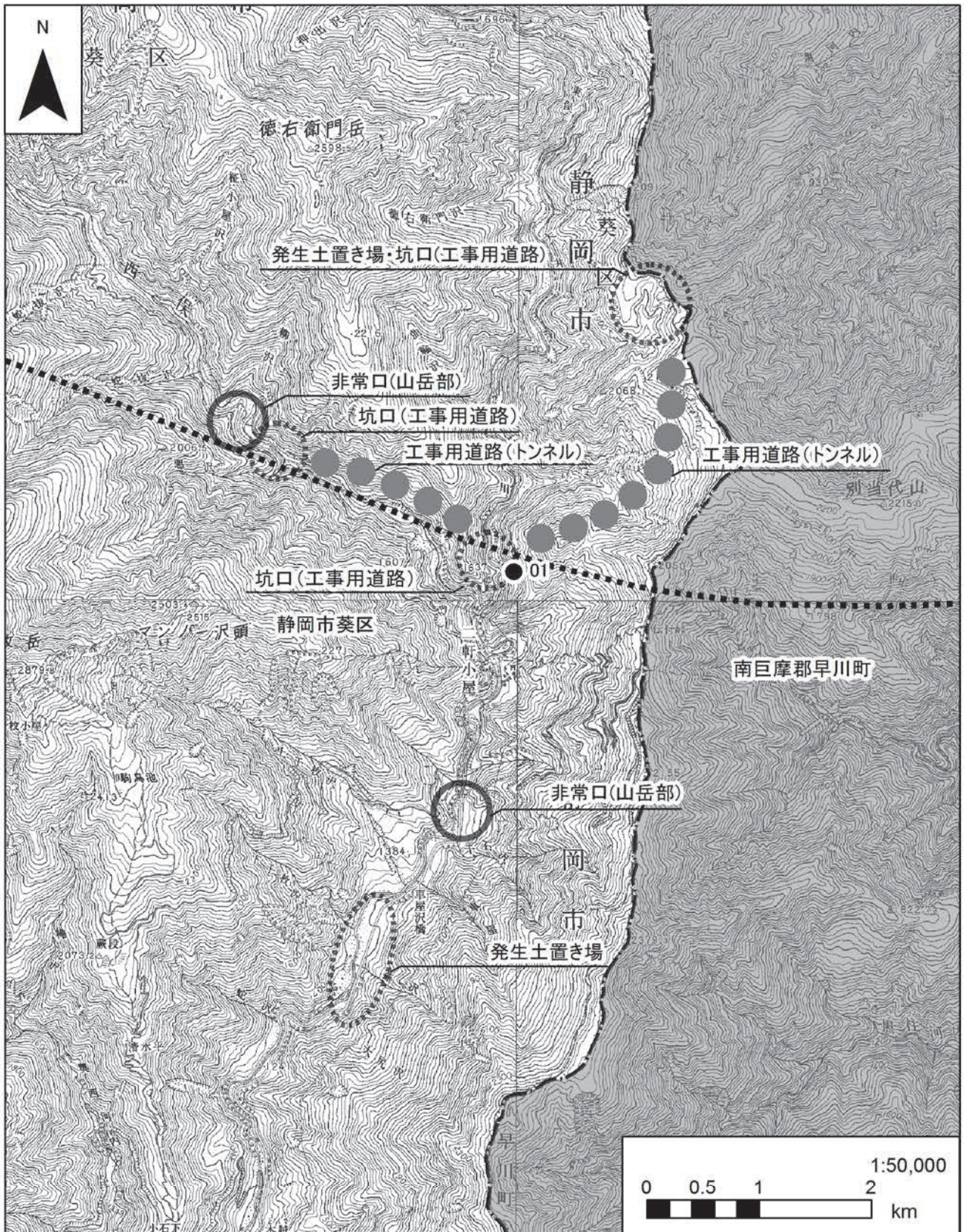
### 4) 調査地点

現地調査地点は、調査地域において構成されている代表的な地質を選定した。調査地点を表 8-3-2-3 及び図 8-3-2-1 に示す。

**表 8-3-2-3 現地調査地点**

地点番号	市町村名	所在地	対象地質	調査深度
01	静岡市葵区	田代	四万十帯	152.20m ~ 154.00m





凡例

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

図 8-3-2-1 現地調査地点位置図



## 5) 調査期間

文献調査の調査時期は、最新の資料を入手可能な時期とした。

## 6) 調査結果

### ア. 土壌汚染の状況

対象事業実施区域及びその周囲には、平成 25 年 6 月現在、「土壌汚染対策法」（平成 14 年 5 月 29 日法律第 53 号、最終改正：平成 23 年 6 月 24 日法律第 74 号）に基づく要措置区域及び形質変更時要届出区域、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」（昭和 45 年 12 月 25 日法律第 139 号、最終改正：平成 23 年 8 月 30 日法律第 105 号）に基づく農用地土壌汚染対策区域及び「ダイオキシン類対策特別措置法」（平成 11 年 7 月 16 日法律第 105 号、最終改正：平成 23 年 8 月 30 日法律第 105 号）に基づくダイオキシン類土壌汚染対策地域に指定されている地域は存在しない。また、平成 25 年 6 月までに実施した関係自治体等へのヒアリングの結果、土壌汚染対策法に基づく措置の指示又は措置等が実施された地域はない。また、過去に土壌汚染や地下水汚染に関して問題となった事例及び苦情は発生していない。

対象事業実施区域及びその周囲には、平成 25 年 6 月現在、鉱区（採掘権、試掘権）は存在しない。関係自治体等へヒアリング及び文献調査を実施した結果、鉱山に関する記録は確認されなかった。

現地調査による自然由来の重金属等及び酸性化可能性の調査結果を表 8-3-2-4 に示す。対象事業実施区域に分布する地質試料による自然由来の重金属等の試験結果より、土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準及び土壌含有量基準を超過する可能性はない。また、酸性化可能性試験結果より、当該地質の酸性化に伴う酸性水の発生のおそれはないことが確認された。よって、重金属等の長期的な溶出可能性はないと考えられる。

### イ. 地質の状況

対象事業実施区域及びその周囲の地質の状況は、「8-3-1 重要な地形及び地質」で記載したとおり、赤石山脈は、白亜紀後期に形成された四万十帯の付加体堆積物から構成され、北部では中期中新世に形成された花崗岩類が分布する。調査地域周辺は、大部分が四万十帯の付加体堆積物に属する砂岩粘板岩互層（砂岩と粘板岩が交互に繰り返して重なりあったもの）から構成され、わずかではあるがチャートや緑色岩も存在する。

表 8-3-2-4(1) 自然由来の重金属等のスクリーニング試験結果

地点番号	対象地質	調査深度	カドミウム (mg/kg)	総クロム (mg/kg)	総水銀 (mg/kg)	セレン (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	砒素 (mg/kg)	ふっ素 (mg/kg)	ほう素 (mg/kg)
01	四万十帯	152.20m ~ 154.00m	0.20 <sup>※5</sup>	17	0.08 <sup>※6</sup>	0.4 <sup>※5</sup>	17	17 <sup>※5</sup>	140	11 <sup>※7</sup>
基準値 <sup>※1</sup>			0.15	65	0.05	0.1	23	9	625	10
指定基準 <sup>※2</sup>			150	250 <sup>※3</sup>	15 <sup>※4</sup>	150	150	150	4000	4000

※1. 「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成22年3月 建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会）によるスクリーニング基準値

※2. 土壌汚染対策法に基づく土壌含有量基準

※3. 土壌汚染対策法に基づく六価クロム及びその化合物の含有量基準値

※4. 土壌汚染対策法に基づく水銀及びその化合物の含有量基準値

※5. 同一試料により、土壌汚染対策法に基づく含有量試験（環境省告示第18号：平成15年3月6日）を実施した結果、カドミウム及びその化合物、セレン及びその化合物、砒素及びその化合物の含有量は1mg/kg未満であり、上記の指定基準を満足している。

※6. 同一試料により、土壌汚染対策法に基づく含有量試験（環境省告示第18号：平成15年3月6日）を実施した結果、水銀及びその化合物の含有量は0.01mg/kg未満であり、上記の指定基準を満足している。

※7. 同一試料により、土壌汚染対策法に基づく含有量試験（環境省告示第18号：平成15年3月6日）を実施した結果、ほう素及びその化合物の含有量は1mg/kgであり、上記の指定基準を満足している。

表 8-3-2-4(2) 自然由来の重金属等の溶出量試験結果

地点番号	対象地質	調査深度	カドミウム (mg/L)	六価 クロム (mg/L)	水銀 (mg/L)	セレン (mg/L)	鉛 (mg/L)	砒素 (mg/L)	ふっ素 (mg/L)	ほう素 (mg/L)
01	四万十帯	152.20m ~ 154.00m	<0.001	-	<0.0005	<0.001	-	<0.005	-	<0.01
指定基準 <sup>※1</sup>			0.01	0.05	0.0005	0.01	0.01	0.01	0.8	1

※1. 土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準

表 8-3-2-4(3) 酸性化可能性試験結果

地点 番号	対象地質	調査深度	pH(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (pH)
01	四万十帯	152.20m ~ 154.00m	9.8
参考値 <sup>※1</sup>			3.5 以下

※1. 「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成 22 年 3 月建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会）に示されている参考値であり、pH(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)が 3.5 以下のものを、地質試料の長期的な酸性化の可能性があると評価する。

## (2) 予測及び評価

### 1) トンネルの工事

#### ア. 予測

##### ア) 予測項目

予測項目は、トンネルの工事に係る土壌汚染とした。

##### イ) 予測の基本的な手法

調査結果と工事計画を勘案し、本事業の実施による影響を定性的に予測した。

##### ウ) 予測地域

予測地域は、トンネルの工事を行う地域として、調査地域と同様とした。

##### エ) 予測対象時期

予測対象時期は、工事中とした。

##### オ) 予測条件の設定

本事業では、トンネルの工事による発生土については、必要により重金属等の調査を行い、指定基準に適合しない発生土が発見された場合には、関連法令等に基づき適切に処理、処分することを予測の前提条件とした。

##### カ) 予測結果

トンネルの工事による土壌汚染の要因としては、汚染された発生土の搬出による汚染及び薬液注入による汚染が考えられる。

汚染された発生土の搬出による汚染については、文献調査及び現地調査の結果、対象事業実施区域及びその周囲には、重金属等に係る鉱山等は存在せず、土壌汚染対策法に基づく指定基準に適合しない自然由来の重金属等や酸性化のおそれのある土壌は確認されなかった。したがって、汚染された発生土の搬出による汚染はない。

薬液注入による汚染については、「8-2-3 地下水の水質及び水位」でも記載したとおり、工事の安全面から薬液注入工が必要と判断される場合は、「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)に基づき工事を実施することから、薬液注入による土壌汚染を生じさせることはない。

以上のことから、トンネルの工事による土壌汚染はないと予測する。

## 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、トンネルの工事による土壌汚染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 8-3-2-5 に示す。

**表 8-3-2-5 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
仮置場における掘削土砂の適切な管理	適	発生土の仮置場に屋根、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ことから、環境保全措置として採用する。
工事排水の適切な処理	適	工事排水について、処理設備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」に基づき実施することで、土壌汚染を回避できることから、環境保全措置として採用する。
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	適	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、トンネルの工事による土壌汚染に係る環境影響を回避させるため、環境保全措置として、「仮置場における掘削土砂の適切な管理」「工事排水の適切な処理」「薬液注入工法における指針の順守」及び「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」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-3-2-6 に示す。

**表 8-3-2-6(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	仮置場における掘削土砂の適切な管理
	位置・範囲	事前調査等で発生土に重金属等が含有するおそれがあると確認された箇所
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	発生土の仮置場に屋根、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。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	



表 8-3-2-6(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	工事排水の適切な処理
	位置・範囲	計画路線全線
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	工事排水について、処理設備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。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-6(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	薬液注入工法における指針の順守
	位置・範囲	薬液注入工法が必要とされる箇所
	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」に基づき実施することで、土壌汚染を回避できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-6(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	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
	位置・範囲	発生土を有効利用する箇所
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	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。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

り) 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 8-3-2-6 に示すとおりである。環境保全措置を実施することで、土壌汚染に係る環境影響が回避される。

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十分に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十分に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

#### 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検討を行った。

### 1) 評価結果

#### a) 回避又は低減に係る評価

本事業では、表 8-3-2-6 に示した環境保全措置を確実に実施することから、トンネルの工事による土壌汚染に係る環境影響の回避が図られていると評価する。