

8-3-3 土壤汚染

(1) 調査

1) 調査項目等

調査項目	調査の手法及び調査地域等
<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壤汚染の状況 ・ 地質の状況 	<p>文献調査：土壤汚染関連の文献、資料を収集し整理した。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った。</p> <p>現地調査：自然由来の重金属等に係る現地調査を地層に応じて実施した。「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壤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した。</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、非常口（山岳部）、地表式又は掘割式、高架橋・橋梁、地上駅、車両基地、換気施設、変電施設を対象に切土工等又は既存の工作物の除去もしくはトンネルの工事に係る土壤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。</p>

表 8-3-3-1 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・土壤への対応マニュアル（暫定版）」に定める試験方法に準拠

表 8-3-3-2 (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 月環水大水発 120725002 号)
総クロム	
総水銀	
セレン	
鉛	
砒素	
ふっ素	
ほう素	

表 8-3-3-2 (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「水質汚濁に係る環境基準について」付表 1
ほう素	JIS K 0102 47.1、47.3 又は 47.4

表 8-3-3-2 (3) 酸性化可能性試験の試験方法

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

表 8-3-3-3 現地調査地点

地点 番号	市町村名	所在地	対象地質
01	中津川市	千旦林	瀬戸層群土岐砂礫層
02	恵那市	大井町	濃飛流紋岩類
03	瑞浪市	日吉町	瑞浪層群
04	御嵩町	次月	領家帯花崗岩類土岐花崗岩
05	可児市	久々利	美濃帯

2) 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。

過去に土壌汚染や地下水汚染に関する問題となった事例及び土壌汚染に関する苦情は、中津川市で 2 件、恵那市で 4 件、瑞浪市で 1 件、土岐市で 1 件、御嵩町で 1 件、多治見市で 2 件の計 11 件存在する。また、可児市の新滝ヶ洞溜池において、東海環状自動車道建設で発生した土砂を受け入れる残土処理場の排水管から、黄鉄鉱に起因して酸性水や重金属が排出されていた事例が存在する。

対象事業実施区域及びその周囲には、平成 25 年 6 月現在、表 8-3-3-4 に示す鉱区（採掘権、試掘権）が 5 件確認されたが、重金属に係るものではなかった。関係自治体へヒアリング及び文献調査を実施した結果、中津川市、恵那市、瑞浪市、御嵩町、可児市及び多治見市で鉱山に関する記録が確認されたが、重金属に係るもの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の調査結果及び酸性化可能性試験の結果を表 8-3-3-5 に示す。地質試料のスクリーニング試験の結果は、一部の調査地点において指定基準値を満足していないことが確認されたが、土壌汚染対策法における土壌含有量指定基準値は全て満足している。溶出量試験の結果は、1 地点で土壌汚染対策法における土壌溶出量指定基準値を満足していないことが確認された。また、酸性化可能性試験結果から、当該地質の長期的な溶出可能性はないと考えられる。

表 8-3-3-4 対象事業実施区域及びその周囲における鉱区

（鉱物に関する採掘権、試掘権）の状況

（平成 25 年 6 月現在）

No.	所在地	鉱種名
採-1	中津川市	耐火粘土
採-2	瑞浪市	亜炭
採-3	瑞浪市	亜炭
採-4	瑞浪市	亜炭
試-1	多治見市	耐火粘土

資料：中部経済産業局

表 8-3-3-5 (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	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)	ヒ素 (mg/kg)	ふっ素 (mg/kg)	ほう素 (mg/kg)
01	1.8	<65	<0.05	<0.1	<23	<9	<625	13
02	0.8	<65	<0.05	<0.1	<23	<9	<625	15
03	0.15	<65	<0.05	0.4	<23	<9	<625	27
04	<0.15	<65	<0.05	0.31	<23	<9	<625	29
05	<0.15	<65	<0.05	1.0	44	<9	<625	35
基準値 ^{※1}	0.15	65	0.05	0.1	23	9	625	10
指定基準 ^{※2}	150	250 ^{※3}	15 ^{※4}	150	150	150	4000	4000

注1. 「<」は未満を示す。

※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）によるスクリーニング基準値

※2 土壌汚染対策法に定める土壌含有量基準

※3 土壌汚染対策法に定める六価クロム及びその化合物の含有量基準値

※4 土壌汚染対策法に定める水銀及びその化合物の含有量基準値

表 8-3-3-5 (2) 自然由来の重金属等の溶出量試験結果

地点 番号	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)	ヒ素 (mg/L)	ふっ素 (mg/L)	ほう素 (mg/L)
01	<0.001	-	-	-	-	-	-	<1.0
02	<0.001	-	-	-	-	-	-	<1.0
03	<0.001	-	-	<0.01	-	-	-	<1.0
04	-	-	-	<0.01	-	-	-	<1.0
05	-	-	-	0.023	<0.001	-	-	<1.0
指定基準 ^{※1}	0.01	0.05	0.0005	0.01	0.01	0.01	0.8	1.0

注1. 「<」は未満を示す。

※1 土壌汚染対策法に定める土壌溶出量基準

表 8-3-3-5 (3) 酸性化可能性試験結果

地点 番号	pH(H ₂ O ₂) (pH)
01	6.7
02	6.0
03	8.1
04	8.5
05	10.0
参考値 ^{※1}	3.5

※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）」に示されている参考値であり、pH(H₂O₂)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

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」に示すとおりであり、瑞浪市から多治見市にかけて美濃帯の堆積岩類のチャート、砂岩、粘板岩及びこれらの互層が分布している。その内、粘板岩を主体とする地層には、黄鉄鉱が含まれている可能性がある。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。

また、瑞浪市から多治見市にかけては瑞浪層群の礫岩、砂岩、泥岩、凝灰岩、夾炭層及びそれらの互層が分布している。瑞浪層群の土岐夾炭累層と花崗岩との境界部分等にウラン鉱床が存在する可能性がある。なお、対象事業実施区域の周囲に存在するウラン鉱床について、独立行政法人日本原子力研究開発機構が、前身の動力炉・核燃料開発事業団において詳細な調査を行っており、ヒアリング及び資料収集を行った結果、ウラン鉱床の範囲は、「日本のウラン資源」（昭和 63 年、動力炉・核燃料開発事業団）に最新の知見が示されており、東濃地域地質及び鉱床分布図に示すとおり計画路線（トンネル）はウラン鉱床を回避している。

(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

7) 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土壤汚染	予測手法：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。 予測地域：切土工等又は既存の工作物の除去を行う地域として、調査地域と同様とした。 予測時期：工事中とした。

イ) 予測結果

切土工等又は既存の工作物の除去に伴う土壤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、汚染された土砂の搬入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ついては、文献調査及びヒアリングの結果、工事を行う地表の改変区域には、土壤汚染対策法に定める指定地域等は存在せず、土壤汚染に関する情報も確認されなかった。工事の実施にあたっては、事前に地歴調査等を実施し、必要に応じて土壤調査等を行い土壤汚染の有無を確認する。また、工事中に刺激臭、悪臭又は異常な色を呈した土壤や地下水を確認する等、汚染のおそれがある土壤に遭遇した場合は、有害物質の有無及び汚染状況等を確認する。土壤汚染が明らかとなった際には、関連法令等に基づき適切に処理、処分する。一方、自然的原因による汚染された発生土については、現地調査の結果、美濃帯において土壤汚染対策法の指定基準に適合しない自然由来の重金属等の存在するおそれがある。今後、事前調査の結果等を踏まえて詳しく調査をすべき地質を絞り込み、絞り込んだ箇所については自然由来の重金属等の溶出特性等に関する調査を実施するとともに、工事中には発生土に含まれる自然由来の重金属等の調査を、定期的に行う。指定基準に適合しない発生土及び酸性化の可能性のある発生土は、選別して適切な現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分する。したがって、汚染された発生土の搬出による汚染はない。

汚染された土砂の搬入による汚染については、埋立て土砂等の現地搬入に先立ち、土砂採取地等の確認を行い、汚染された土砂の搬入防止に努めることから、新たに土壤汚染を生じさせることはない。

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」に示すとおりであり、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、薬液注入による土壤汚染を生じさせることはない。

したがって、切土工等又は既存の工作物の除去に伴う土壤汚染はないと予測する。

イ. 環境保全措置

本事業では、計画の立案の段階において、「有害物質の有無の確認と汚染土壌の適切な処理」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、切土工等又は既存の工作物の除去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。

環境保全措置を表 8-3-3-6 に示す。

表 8-3-3-6 環境保全措置

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
有害物質の有無の確認と汚染土壌の適切な処理	適	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。土壌汚染が明らかとなった際には、土壌汚染対策法等に基づき適切に処理、処分することで、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。

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) 評価項目等

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土壌汚染	・回避又は低減に係る評価 調査・予測結果及び環境保全措置の検討を行った結果について、事業者の実行可能な範囲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、切土工等又は既存の工作物の除去に伴う土壌汚染を回避又は低減させるため、表 8-3-3-6 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内で回避できるものと評価する

2) トンネルの工事

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
・トンネルの工事に係る 土壌汚染	予測手法：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。 予測地域：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。 予測時期：工事中とした。

1) 予測結果

トンネルの工事に伴う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、文献調査及びヒアリングの結果、トンネルの工事を行う変更区域には、土壌汚染対策法に定める指定地域等は存在せず、土壌汚染に関する情報も確認されなかった。人為的原因による汚染された発生土については、工事の実施にあたって、事前に地歴調査等を実施し、必要に応じて土壌調査等を行い土壌汚染の有無を確認する。また、工事中に刺激臭、悪臭又は異常な色を呈した土壌や地下水を確認する等、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。土壌汚染が明らかとなった際には、関係法令等に基づき適切に処理、処分する。一方、自然的原因による汚染された発生土については、現地調査の結果、美濃帯において土壌汚染対策法の指定基準に適合しない自然由来の重金属等の存在するおそれがある。今後、事前調査の結果等を踏まえて詳しく調査すべき地質を絞り込み、絞り込んだ箇所については自然由来の重金属等の溶出特性等に関する調査を実施するとともに、工事中には発生土に含まれる自然由来の重金属等の調査を、定期的に行う。指定基準に適合しない発生土及び酸性化の可能性がある発生土は、選別して適切な現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分する。したがって、汚染された発生土の搬出による汚染はない。また、瑞浪市、御嵩町においてはウラン鉱床が存在するが、計画路線は「日本のウラン資源」に示されているウラン鉱床を回避しているため、トンネル掘削時にウラン鉱床に遭遇する可能性はないと予測する。

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」に示すとおりであり、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」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。

したがって、トンネルの工事に伴う土壌汚染はないと予測する。

イ. 環境保全措置

本事業では、計画の立案の段階において、土壌汚染を回避又は低減するため「発生土に含まれる重金属等の定期的な調査」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。

環境保全措置を表 8-3-3-7 に示す。

表 8-3-3-7 環境保全措置

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
発生土に含まれる重金属等の定期的な調査	適	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、選別して適切な現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分することで、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。
仮置き場における発生土の適切な管理	適	発生土の仮置き場に屋根、側溝、シート覆いを設置する等、発生土を適切に管理することで、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	処理施設により工事排水を適切に処理した上で排水することで、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。

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) 評価項目等

評価項目	評価手法
・トンネルの工事に係る土壌汚染	・回避又は低減に係る評価 調査・予測結果及び環境保全措置の検討を行った結果について、事業者の実行可能な範囲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、トンネルの工事に伴う土壌汚染を回避又は低減させるため、表 8-3-3-7 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内で回避できるものと評価する。