

今回のご説明の概要（要対策土の処理）

要対策土について

- ・南アルプス大井川上流域は、付加体により構成され、その形成の過程で、断層や褶曲ができ複雑な地質となっています。地層の重なりとしては、下位から上位に向かって古いものから順に堆積している通常的地層とは異なり、プレート運動の影響を受け、海洋において堆積した地層が陸側に上昇して形成されています。南アルプス周辺においては「海洋において堆積した地層」「断層」等に該当する地質が確認されており、重金属の濃集が発生している可能性が考えられます。
- ・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すが、発生土に含まれる重金属等及び酸性水の可能性について、1回／日を基本に国交省マニュアルに準拠し短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施します。検査試料は盛土材料として活用することを考慮し粒径を調整の上で、各トンネル切羽において1回につき複数点（5地点）から600g以上のサンプルを採取したのち混合し1検体を作成し、分析を行う計画です（図1）。なお、分析試験の実施頻度は最大断面を掘削する場合で400m³程度に1回となる予定です。

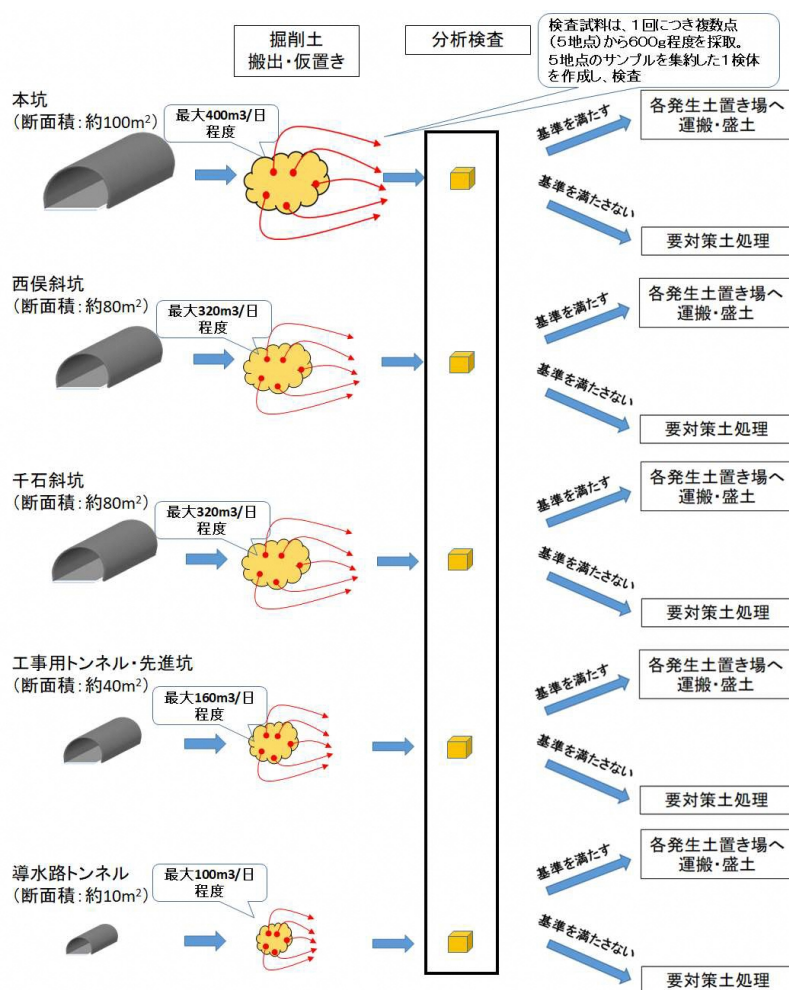


図 1 静岡工区の発生土処理工程イメージ

要対策土量の予測について

- ・南アルプスは土被りが大きく事前の調査が難しいため、詳細な地質を事前に、連続的に把握することが困難です。よって、要対策土量を予測する場合には不確実性が伴いますが、可能な限り要対策土の発生に備えるために、南アルプスの地質の特徴や、これまでに得られた情報（文献調査、地表踏査、山梨工区の実績）を整理し、一定の仮定を置いたうえで、下記の手順で要対策土量を予測いたしました。

1. 既往の調査結果を活用し、静岡工区における地質ごとの土量に対する割合を集計

- ・想定地質縦断面図などを元に、静岡工区の各トンネルの地質の種類ごとに、静岡工区の全想定土量（約370万m³）に対する割合を想定

地質	特徴	土量に対する割合
砂岩	・細粒～中粒の砂岩 ・粘板岩の岩片（Φ1～5mm）を含む	約10%
粘板岩	・黒色粘板岩で厚さ1cm以下の砂質粘板岩 ・層理面に平行なへき開がみられる。	約19%
砂岩粘板岩互層	・厚さ10～20cmで砂岩と粘板岩が互層	約65%
緑色岩	・玄武岩が変質した岩石 ・もとは海洋地殻を構成していた	約2%
その他（チャート等）		約4%

2. 山梨工区（※）において、各地質における重金属・酸性土の発生状況を確認し、発生割合を想定

- ・静岡工区におけるボーリング調査では、基準値を超過する自然由来重金属は確認されていないため、隣接する山梨工区（※）の結果をもとに想定

※山梨工区のうち、主に先進坑（広河原斜坑との交点部より静岡県側）を指す

地質	要対策土の発生割合				備考
	ヒ素（%）	フッ素（%）	セレン（%）	酸性土（%）	
砂岩	1. 2	0. 0	0. 0	0. 8	砂岩粘板岩互層と同一と仮定（山梨工区※に実績なし）
粘板岩	0. 0	0. 05	0. 05	0. 7	
砂岩粘板岩互層	1. 2	0. 0	0. 0	0. 8	
緑色岩	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	
その他（チャート等）	0. 0	0. 05	0. 05	0. 7	粘板岩と同一と仮定（山梨工区※に実績なし）

3. 1及び2の計算結果を掛け合わせ、静岡工区の全想定土量（約370万m³）における要対策土の発生量を予測

図 2 要対策土量予測の流れ

- ・発生量等が予測を上回り、処理方法に影響が生じる恐れを考慮し、第 20 回地質構造・水資源部会専門部会（前回専門部会）時点では、地質ごとの土量が図 2 に示す割合となる場合の他、割合が変動する場合も考慮して、数ケースでの予測を行い、予測される要対策土の発生量を約 5 万～約 7 万 m³ としました。重金属等項目ごとの予測量は表 1 のとおりです。

表 1 静岡工区における要対策土の予測量（前回専門部会で提示）

	ヒ素	フッ素	セレン	酸性土
予測量	約 2 万～約 4 万 m ³	数千 m ³	数千 m ³	約 3 万 m ³

- ・その後、静岡県等との対話を行う中で、リスク管理の観点からさらに発生量が多くなるケースを念頭に要対策土の処理方法を検討するため、地質ごとの土量は図 2 に示す割合となることを前提に、①各地質の基準値超過割合を図 2 の通りとした場合(標準ケース)、②基準値超過割合について地質に関わらず、最も大きい数字を用いた場合(最大ケース)について予測を行いました(表 2)。

表 2 静岡工区における要対策土の予測量

		ヒ素	フッ素	セレン	酸性土
標準ケース	予測量 (m3)	約 3.3 万	約千	約千	約 2.8 万
最大ケース	予測量 (m3)	約 4.4 万	約 2 千	約 2 千	約 3 万

- ・一定の仮定を置いた予測であることを踏まえ、要対策土の処理方法については、全ての重金属に対応可能な方法を対象に、特に工事初期の段階から検討・準備することがリスク管理の観点から重要であると考えております。
- ・実際にトンネルの掘削を開始する際には、まず高速長尺先進ボーリングによる調査で、トンネル掘削箇所の地質や湧水の傾向を確認いたします。可能な限り要対策土量の予測の精度を高めることにより要対策土の発生総量を低減させることも念頭に、高速長尺先進ボーリング実施後、地質の脆い区間や湧水量が急激に増える区間などが確認された場合は、必要に応じ静岡県及び専門家等とご相談のうえ、コアボーリングにより地質等の詳細を確認いたします。
- ・上記の調査結果や、コアを用いた溶出量試験の結果等をもとに、前述のとおり、要対策土量の予測を随時見直してまいります。

要対策土の取扱いの方法について

- ・要対策土の取扱いについては、主に「盛土環境条例に基づく処理方法」、「その他の処理方法」が考えられ、各方法を整理すると表 3 のとおりとなります。

表 3-1 要対策土の取扱いの方法①

方法	内容	特徴
盛土環境条例に基づく処理方法	生活環境保全措置を講じた盛土 ・二重遮水工(遮水シート封じ込め) ・吸着層工 ・不溶化处理	【メリット】 ・全ての種類の土の処理が可能 【デメリット】 ・設計容量に依存 ・吸着層工や不溶化处理は実際に発生する土を用いた事前の試験が必要
	汚染土壌処理施設としての埋立処理施設を設置し行う埋立 ・二重遮水工(遮水シート封じ込め) 現地に土壌汚染対策法に規定する汚染土壌処理施設を設置	【メリット】 ・全ての種類の土の処理が可能 【デメリット】 ・設計容量に依存 ・処理業取得の手続きが必要となるため、供用開始時期まで時間を要する

表 3－2 要対策土の取扱いの方法②

方法	内容	特徴
その他の処理方法	オンサイト処理 (無害化)	設備を現地に設置し、含まれる重金属等の成分を ・磁力選別処理 ・(水による)洗浄分級処理により分離させ、基準値以下に抑えて一般の土として活用 【メリット】 ・土の量や種類が判明している場合効率的に処理可能 ・適切にオンサイト処理できた場合、要対策土の総量を減らすことができる 【デメリット】 ・一部の種類は処理困難または実績なし ・処理の適用可否確認のため、実際に発生する土を用いた事前の試験が必要 ・処理後も事後の試験結果を確認するため、数日の仮置きが必要 ・処理能力次第で、処理前の仮置きが必要 ・処理の過程で産業廃棄物が発生するため、適切に搬出する等の対応が必要
	処分場への搬出処理	区域外に存在する処分場に搬出し、処理 【メリット】 ・現地付近で処理するための土地を要さない ・他の処理方法と併用可能 【デメリット】 ・受入先の条件等によっては仮置きが必要 ・多数の土砂運搬車両の運行が必要 ・運搬に伴う騒音、大気質等への影響

- ・要対策土の取扱いのうち、整備が必要となる要対策土仮置き場の構造イメージは、図 3 のとおりです。底面は舗装を行い地盤への重金属等の浸出を防止し、仮置きの上面は防水シートで被覆し、雨水の浸透や土砂の飛散を防止いたします。なお、要対策土仮置き場は、工事進捗を考慮し、分散配置等も検討いたします。

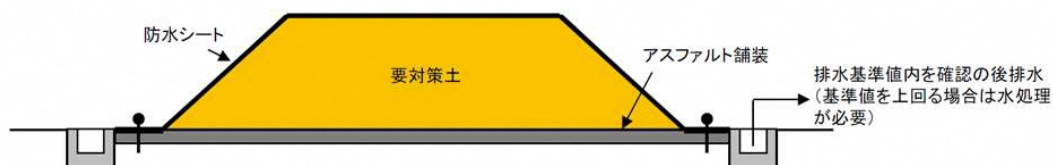


図 3 要対策土仮置きイメージ

- ・まず、「生活環境保全措置を講じた盛土（現地での盛土）」は、遮水シートを用いた遮水工や吸着層工など重金属等の溶出を防止するための対策を講じます。また、現地での盛土の立地は、直近下流部で井戸水等の利水状況がないこと、河川からの高さが十分あり、増水による影響が極めて小さく、かつ排水管理が十分実施できることを念頭に計画しています。
- ・そのうち、二重遮水工については、二重の遮水シートなどにより封じ込めを行う対策であり、封じ込めを行った盛土の上面やその周辺には、降雨・表流水の浸透を抑制する構造となります。この方法は、全ての項目の自然由来重金属等含有土、酸性土に対応することができます。
- ・続いて、「オンサイト処理」の方法にはさまざまな種類がありますが、要対策土に含まれる重金属等を要対策土から分離し、基準値以下に抑えることが可能な方法は磁力選別処理、洗浄分級処理（図 4）であるため、それぞれの方法につい

て検討いたしました。



磁力選別処理施設

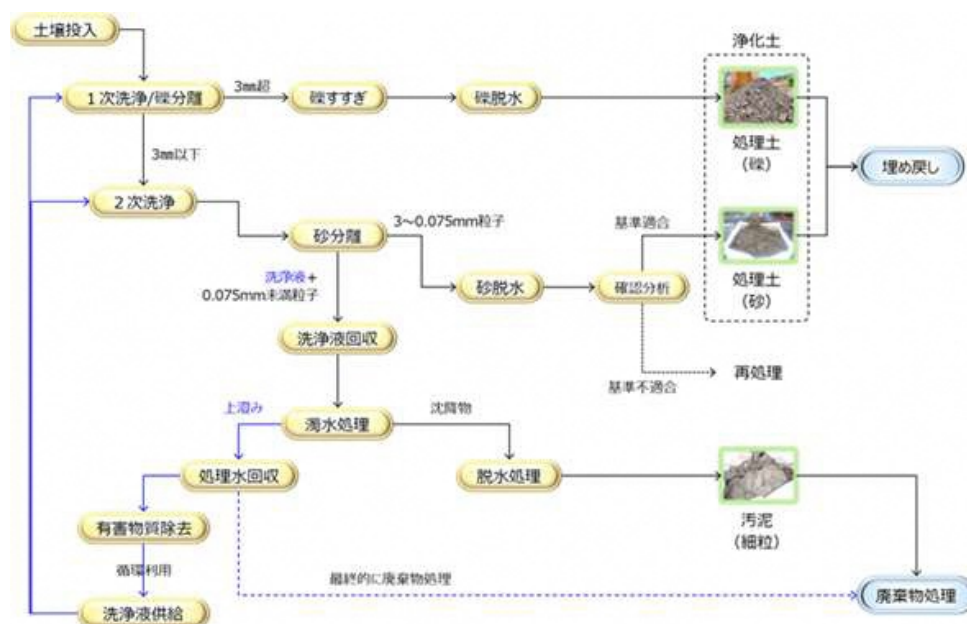


洗浄処理施設

出典：株式会社ダイセキ環境ソリューションHPより一部抜粋

図 4 オンサイト処理施設イメージ

- ・一日当たりの処理能力を高めるほど、処理施設設置や処理後の土砂の仮置きに必要な面積は大きくなり、場合によっては新たな土地の改変が必要になります。
- ・静岡工区において、ヤードに水道が通っていないため、洗浄分級処理を行う場合、浄化処理に必要な十分な水量を周辺の沢等から確保する必要があります。



出典：ミヤマ株式会社 HP より一部抜粋

図 5 洗浄分級処理の浄化方法

- ・最後に、「処分場への搬出処理」を行う場合、前述のとおり処分場の確保・搬出に時間がかかるほか、工事用車両の増加による環境への影響が想定されます。加えて、一般的に各処分場にはその時々状況に応じて受け入れ可能な容量があります。
- ・こうしたことから、5～7万m³と予想する要対策土量の多くを処分場へ搬出処理することを念頭に計画することは現実的ではないと考えております。