

・評価書においては、土壌汚染に係る発生土の処理に対する事業者見解として「重金属を含む発生土の処理処分方法として、これまでの事例を踏まえ管理型処分場、遮断型処分場への搬入や焼成処理を考えています。」と記載している。

・一方で、自然由来の重金属等を含むトンネル発生土(要対策土)は廃棄物の処理及び清掃に関する法律の産業廃棄物には該当せず、土対法の対象外でもあることから、要対策土の一部については県外の処分場に搬入しつつ、要対策土の活用についての検討も進めてきた。

・具体的に発生土置き場(本山)の盛土材に伊那山地トンネルの要対策土を搬入することを見据え、検討を実施してきた。

・本章では、これまで行ってきた検討内容、検討結果、要対策土搬入に係る施工計画及び、対策の有効性を確認するための水質等の調査について記載する。

13

要対策土の搬入に至る経緯

【参考】

【長野県内での建設発生土の状況(令和7年3月時点)】

平成28年度～令和6年度までの建設発生土量 約280万 m^3 (ほぐし)

【長野県内での要対策土の状況(令和7年9月時点)】

地区	施工箇所	土量(締固め)
大鹿村	南アルプストンネル(長野工区)	約 1.7万 m^3
豊丘村	伊那山地トンネル(坂島工区)	約 0.3万 m^3
飯田市	中央アルプストンネル(松川工区)	約 0.3万 m^3 (法令等に基づき適切に処理済み)
南木曾町	中央アルプストンネル (萩の平・広瀬工区)	約 0.1万 m^3 (法令等に基づき適切に処理済み)
計		約 2.4万 m^3 (建設発生土量の約1%相当)

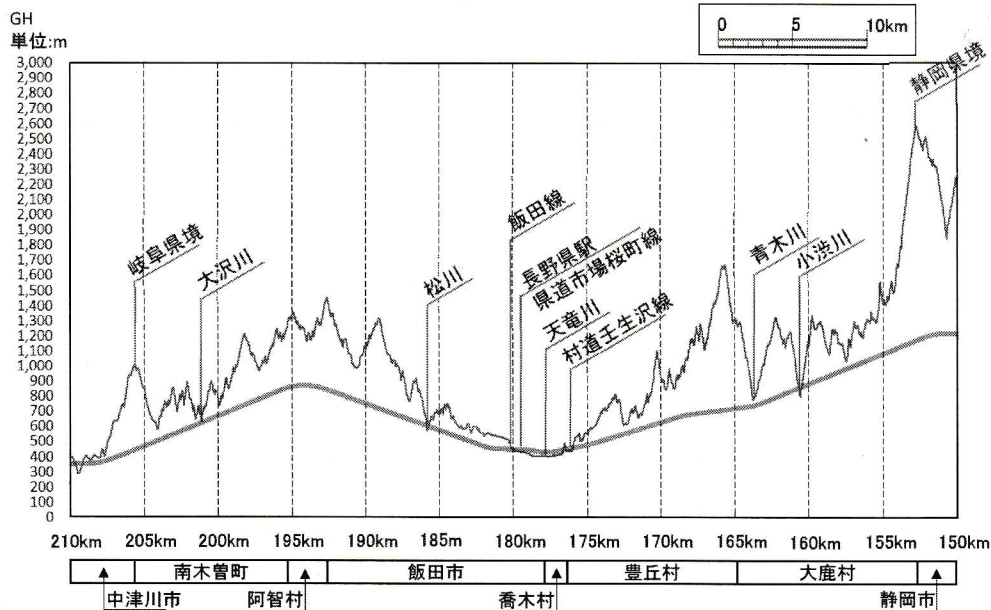
14

要対策土の搬入に至る経緯

【参考】

【計画段階における検討について】

- ・要対策土の活用については、土被り(トンネル天端から地表面までの距離)の大きさが数百～千m級という地表から非常に地中深くを掘削するという点から、事前の厳密な要対策土の発生量予測が困難であり、工事の進捗に合わせて活用法を検討せざるを得ないものと考えている。



15

要対策土の搬入に至る経緯

【参考】

【要対策土の活用について】

- ・かねてより、当社事業用地内(中央新幹線事業)での活用を検討してきた。加えて、長野県をはじめ各自治体へもご相談の上、公共事業等への搬入について検討を重ねてきたが、未だ搬入先は見いだせていない状況。

地区	仮置き箇所	要対策土の 土量(締固め)	活用計画
大鹿村	大鹿村内仮置き場	約 0.5万m ³	小渋川変電所造成工事 (当社事業)、長野県駅に搬 入予定
	南アルプストーンネル (長野工区)坑内	約 1.2万m ³	
豊丘村	豊丘村内仮置き場	約 0.3万m ³	

- ・豊丘村内で発生した約0.3万m³および将来発生するものも含めて搬入先を検討してきた。

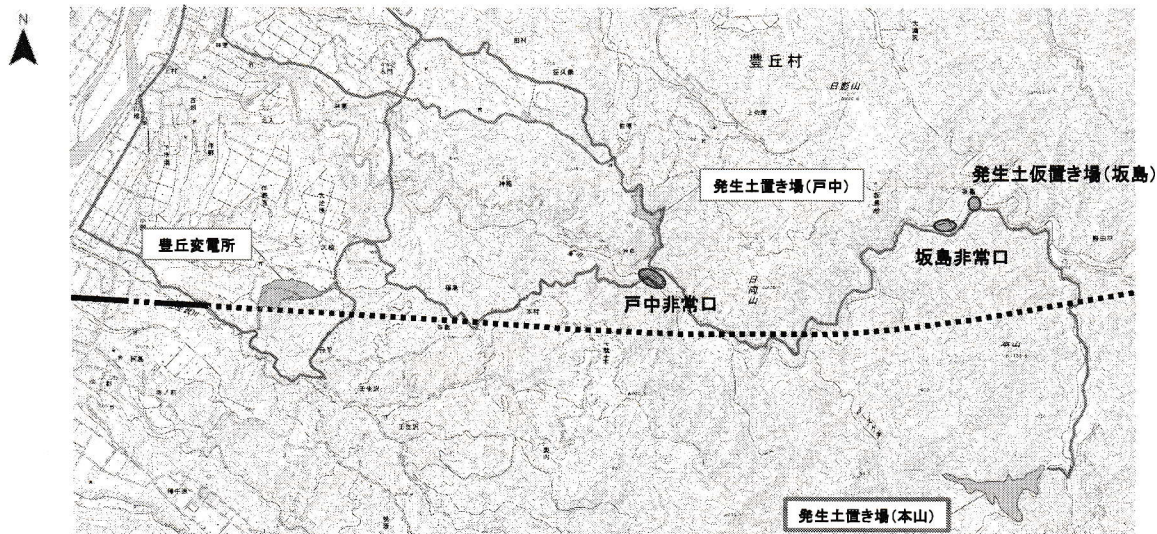
16

要対策土の対応方針

- ・当社事業用地内での搬入に加え、公共事業等での利用も検討

豊丘村内における発生土の対応方針

- ・豊丘村内の発生土は村内で利用
- ・交通安全の確保や居住環境への配慮



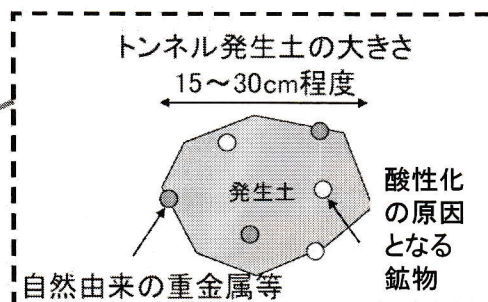
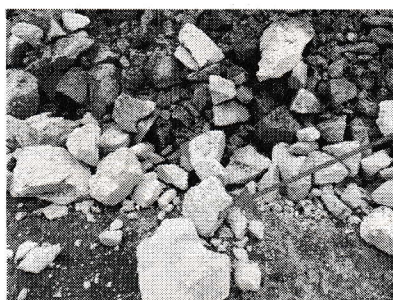
上記方針より発生土置き場(本山)を選定

17

第6章 要対策土の搬入に係る取組み

【参考】

<要対策土の概要>



岩盤は様々な成分によってできているが、その中には、
「自然由来の重金属等」や「酸性化の原因となる鉱物」が含まれることもある

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、ほう素が該当

酸性化の原因となる鉱物

黄鉄鉱などがあり、空気と水に触れることで酸化する場合がある

この酸化により、酸性水(硫酸)の発生や自然由来重金属等の溶出が促進される場合がある

- ・基準値を超え、搬入に当たって環境安全性を確保するための対策を施すものを『要対策土』と呼んでいる

18

<自然由来の重金属等の基準値>

要対策土の判定に関しては、「土壌汚染対策法」にて定められた基準値を活用している。

種別	土壌溶出量基準値 (mg/L)	第二溶出量基準(※) (mg/L)
カドミウム	≤ 0.003	≤ 0.09
六価クロム	≤ 0.05	≤ 1.5
水銀	≤ 0.0005	≤ 0.005
セレン	≤ 0.01	≤ 0.3
鉛	≤ 0.01	≤ 0.3
ヒ素	≤ 0.01	≤ 0.3
ふっ素	≤ 0.8	≤ 24
ぼう素	≤ 1	≤ 30

- 基準値は汚染土壌から特定有害物質が地下水に溶出し、その地下水を飲料することによる健康リスクに関し、一生涯を通じた毒性を考慮して設定された値。具体的には、「体重50kgの人が70年間、その地下水を1日2L飲用し続けても健康に対する有害な影響がない濃度」として設定されている。

(※)地下水等摂取によるリスクに係る措置の選択・決定材料になる基準で、超過すると、より厳しい対策が必要となる。

19

第6章 要対策土の搬入に係る取組み

本編P6-1、2

<要対策土を搬入する際の対策方法の考え方>

◆対策する上でのポイントは以下の2点

① 直接摂取されるリスクを回避すること

- 風により飛散したりしないよう、土砂やアスファルト等で表面を被覆する

② 地下水等に溶け出し、摂取されるリスクを回避すること

- 活用方法や周辺環境、要対策土の特性などを踏まえ、対策方法を検討する

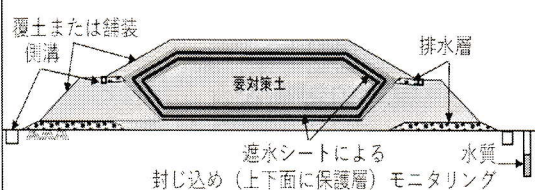
A) 遮水シートや粘性土等で封じ込める

B) 不溶化材等を加え、水に触れた際の重金属等の溶出量を低減する

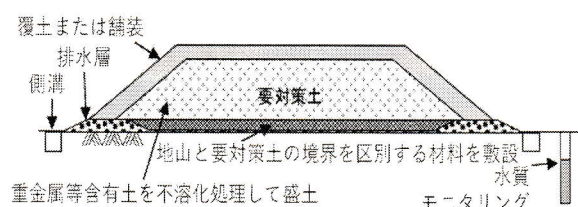
対策方法イメージ図

※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(2023年版)を引用

【A】遮水シート等による封じ込め



【B】不溶化処理に基づく対策



20

<不溶化による要対策土搬入に向けた検討の進め方>

本検討は、検討会（「中央新幹線長野県内建設発生土活用技術検討会」、委員長：嘉門雅史京都大学名誉教授）において、先生方のご意見をいただきながら進めている。検討会の中で検討した代表的な内容を下記に示す。

○施工中における要対策土への雨水等の浸潤対応

【不溶化に加えて固化を実施】

- ・固化により、不溶化を施した要対策土が固結し、不溶化材も物理的に固定されるため、対策工として更なる強化を図る。
- ・要対策土自体の透水係数を改善する。

○不溶化处理土を搬入する範囲周辺からの雨水等の浸潤対応

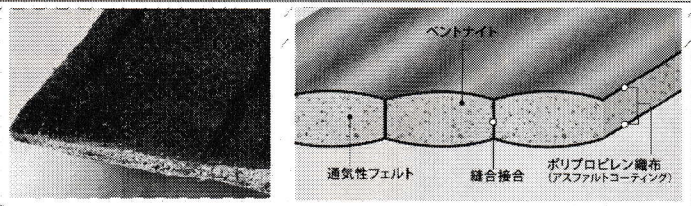
【ベントナイトシートの敷設による境界層設置】

- ・地山と不溶化处理土の境界を区別する材料としてベントナイトシートにより境界層を設置する。

（ベントナイトシートの特徴）

- ・ベントナイトを主成分とした物で水に対して高い不透水性を示す材料。

※透水係数 5.0×10^{-11} (m/s)
カタログ値



※本計画で求めるベントナイトシートの機能は“釘打ちによるシート固定”を行うことから遮水を期待せず、透水性の低い材料という扱いとする。

21

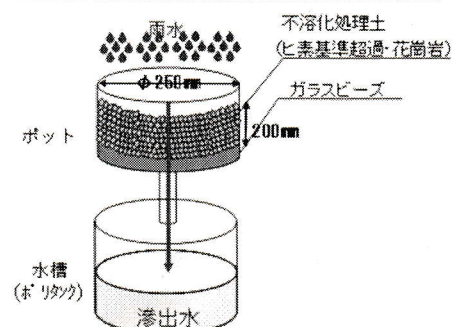
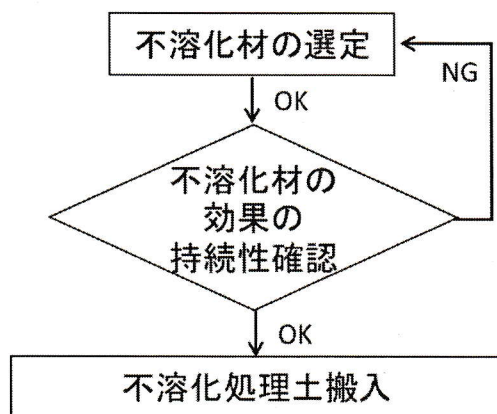
第6章 要対策土の搬入に係る取組み

本編P6-2、3

<不溶化处理の検討内容及び検討結果>

不溶化处理の検討フローと屋外曝露試験の概要と試験状況は下図のとおり。不溶化材効果の確認は伊那山地トンネルで発生した要対策土（ヒ素が基準値超過した花崗岩）にて実施した。

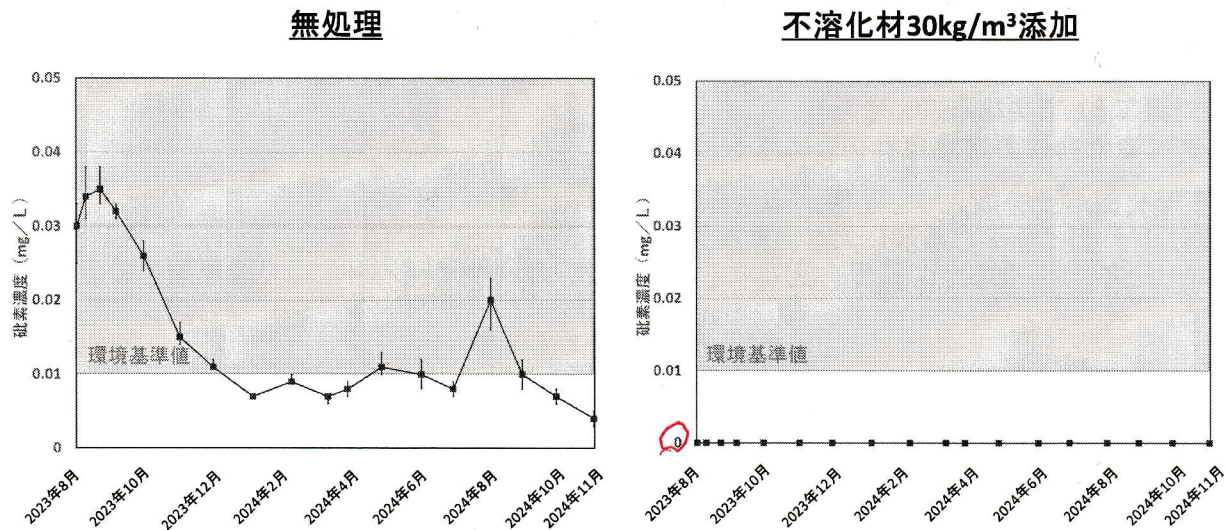
検討フロー



22

＜不溶化処理の検討内容及び検討結果＞

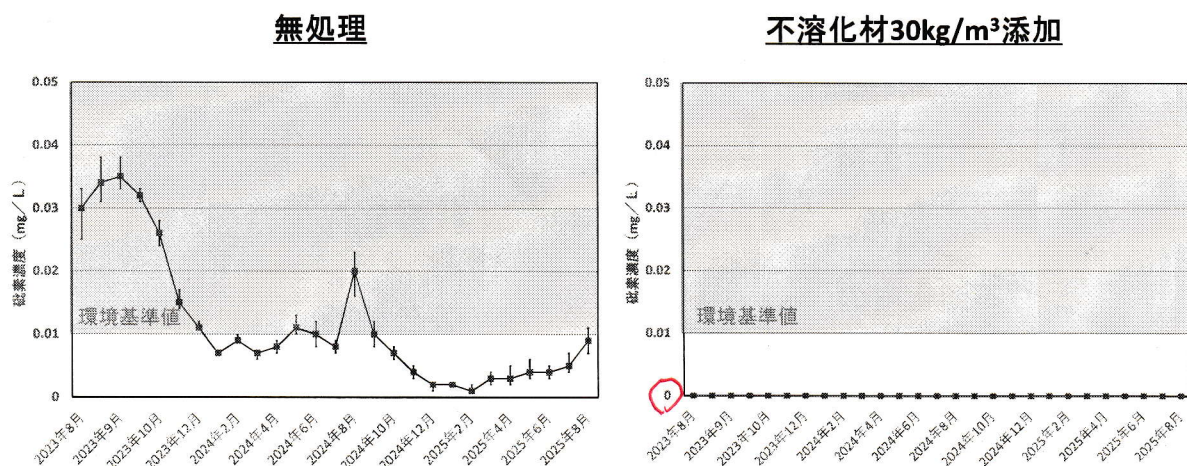
試験結果は下図のとおり。屋外曝露試験の結果、不溶化材を添加した要対策土は環境基準値以下であることを継続して確認している。



23

＜不溶化処理の検討内容及び検討結果＞

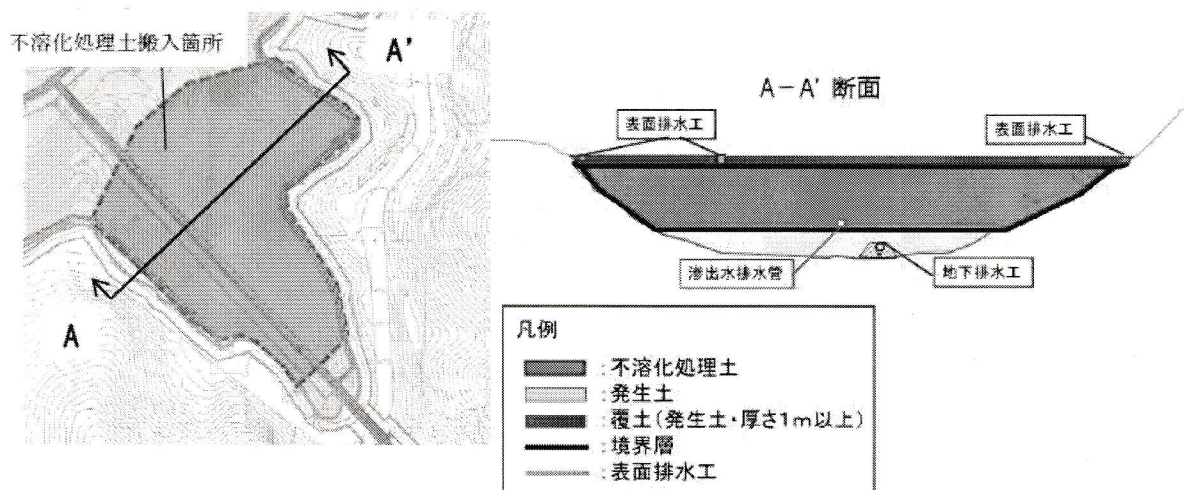
試験結果の最新結果は下図のとおり。引き続き環境基準値以下であることを継続して確認している。



24

<要対策土の搬入に係る施工計画>

搬入する要対策土は、伊那山地トンネル(坂島工区)のヒ素が基準値超過した発生土及び今後、同工区と伊那山地トンネル新設(戸中・壬生沢工区)で、ヒ素が基準値超過した場合の発生土である。要対策土は、不溶化处理した上で下図に示す通り、盛土として搬入する計画とした。



25

第6章 要対策土の搬入に係る取組み

【参考】

発生土仮置き場(坂島)

不溶化材、固化材添加・混合

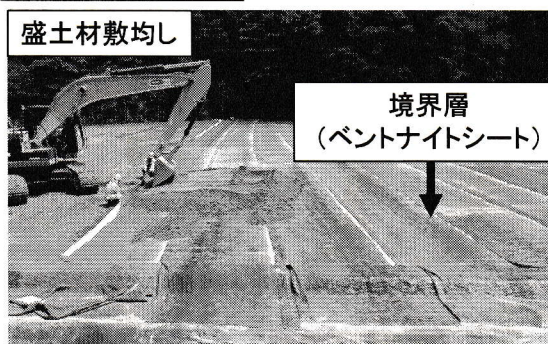


運搬(シート敷設による飛散防止)



発生土置き場(本山)

盛土材敷均し



転圧



※降雨時や降雨が予想される場合等は作業を中止する。

※写真は全てイメージ。 26

<不溶化処理土の運搬計画>

発生土仮置き場(坂島)から発生土置き場(本山)までの不溶化処理土運搬においては、環境省のガイドライン※1の内容に準じ、出場時における作業員等の靴の洗浄、浸透防止シートでの不溶化処理土の運搬車両の荷台被覆等の措置を実施する。



※1 汚染土壌の運搬に関するガイドライン(改訂第4.2版)
(令和6年4月 環境省 水大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室)

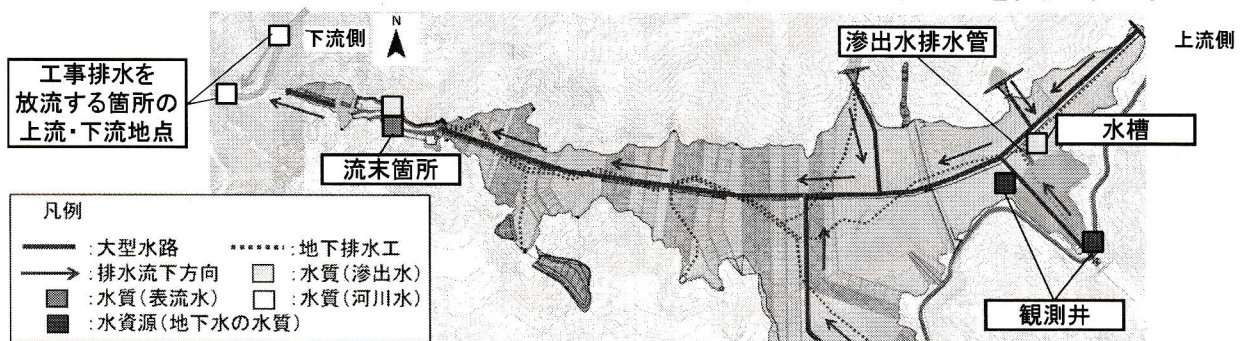
27

第6章 要対策土の搬入に係る取組み

本編P6-5, 6

<不溶化処理土の搬入に係る調査>

発生土置き場(本山)の不溶化処理土搬入箇所から自然由来の重金属等が漏出していない事を確認するため、下図及び下表のとおり、調査を実施する。



環境要素の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
水質(滲出水)	自然由来の重金属等※1	水槽	工事中: 排水前にその都度 工事後: 排水前にその都度
水質(表流水・滲出水)	水温、浮遊物質(SS)	流末箇所	工事前: 1回/四半期(1年間)※2
水質(河川水)	水素イオン濃度(pH)	発生土置き場(本山)	工事中: 1回/月
	電気伝導率	の工事排水を放流する 箇所の上流・下流	工事後: 1回/月※3
水資源(地下水の水質)	自然由来の重金属等※1	観測井	工事前: 1回/四半期(1年間)※2
	水素イオン濃度(pH)		工事中: 1回/月
			工事後: 1回/月※3

注 調査項目及び期間は、状況により変更となる場合がある。

※1 基準値超過した項目(ヒ素)を調査項目とする。

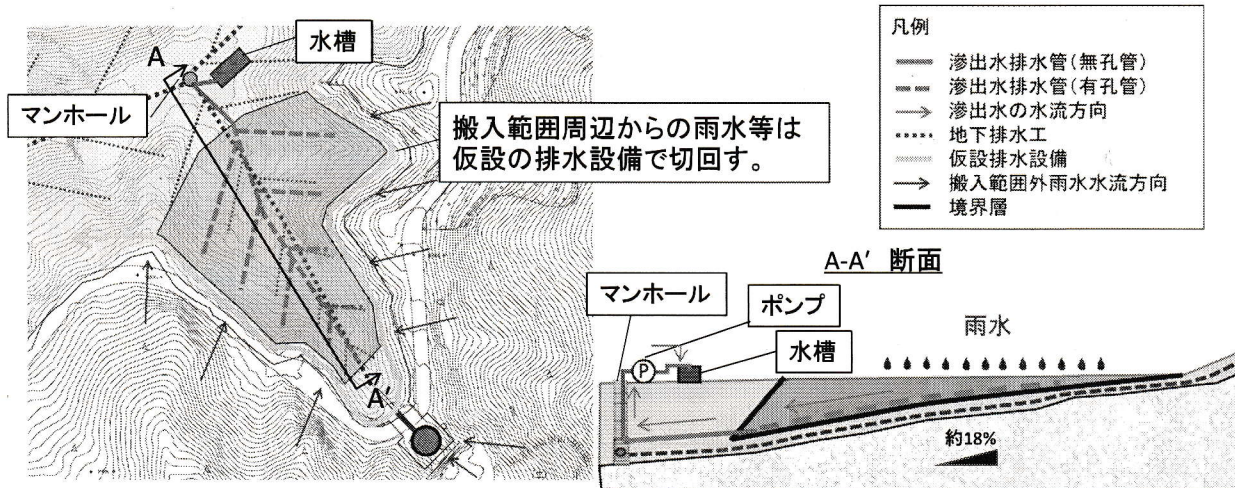
※2 工事開始前調査は2024年10月から開始。

※3 調査については継続して実施する。なお、調査期間、頻度、周知方法等は地元及び自治体と協議する。

28

<不溶化处理土の搬入に係る調査>

不溶化处理土の搬入に係る滲出水の調査と対応を下記に示す。



※締固めの完了した範囲からシート等で覆い、雨水等の浸透を軽減

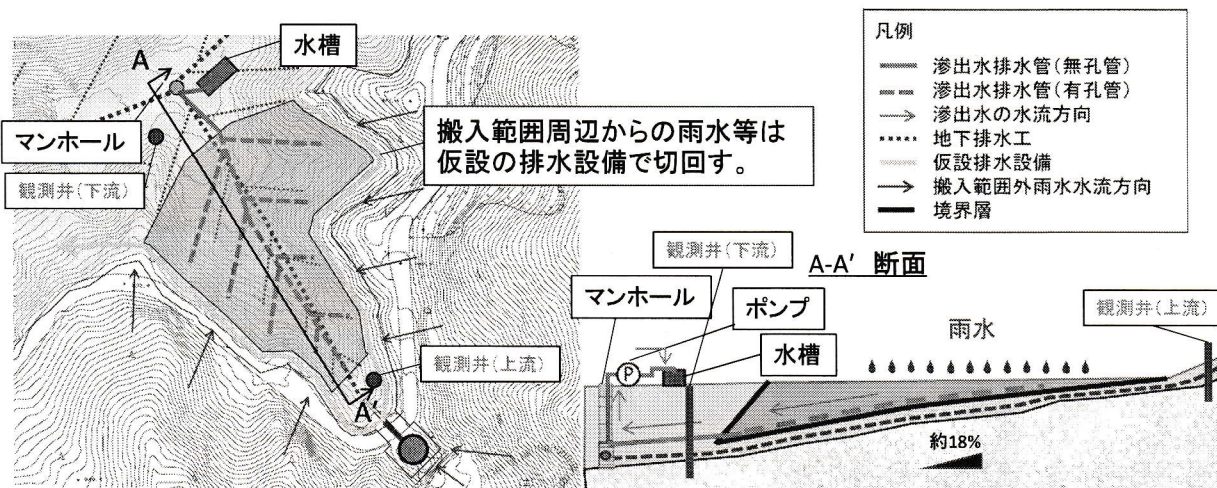
- ・搬入範囲からの滲出水(不溶化处理土に浸透した雨水)は、滲出水排水管により、水槽に回収する。
- ・回収した滲出水に対して自然由来の重金属等の検査を行い、排水基準値内であることを確認して排水する。基準値を超過した場合は、適切に処理する。

29

水資源(地下水の水質) 観測井測定結果

【参考】

水資源(地下水の水質)を調査する観測井の位置を下図に追加した。



※締固めの完了した範囲からシート等で覆い、雨水等の浸透を軽減

- ・不溶化处理の効果が適切に発現しているか否かの確認は、滲出水を調査することにより行う。前ページに示した通り、基準値を超過した場合は、適切に処理する。
- ・上記に加えて、滲出水が地下水へ浸透していないことを確認するために、不溶化处理土搬入箇所の上流側と下流側に観測井を設け、地下水の調査も実施する。

30

水資源（地下水の水質）観測井測定結果

【参考】

【観測井（上流）】

項目名	単位	2024.7.8	2024.10.1	2025.1.14	2025.5.21	2025.9.3	環境基準値*
水素イオン濃度(pH)	—	8.4	8.5	8.6	8.5	8.3	—
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/L以下
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02mg/L以下
水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/L以下
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
鉛	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
ヒ素	mg/L	0.015	0.017	0.017	0.015	0.019	0.01mg/L以下
ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	0.08	0.8mg/L以下
ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1mg/L以下

【観測井（下流）】

項目名	単位	2024.7.8	2024.10.1	2025.1.14	2025.5.21	2025.9.3	環境基準値*
水素イオン濃度(pH)	—	8.2	6.6	8.4	8.3	7.7	—
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003mg/L以下
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02mg/L以下
水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/L以下
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
鉛	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
ヒ素	mg/L	0.004	<0.001	0.005	0.004	0.004	0.01mg/L以下
ふっ素	mg/L	0.17	<0.08	0.14	0.12	0.16	0.8mg/L以下
ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1mg/L以下

注1:「<」は、未満を示す。

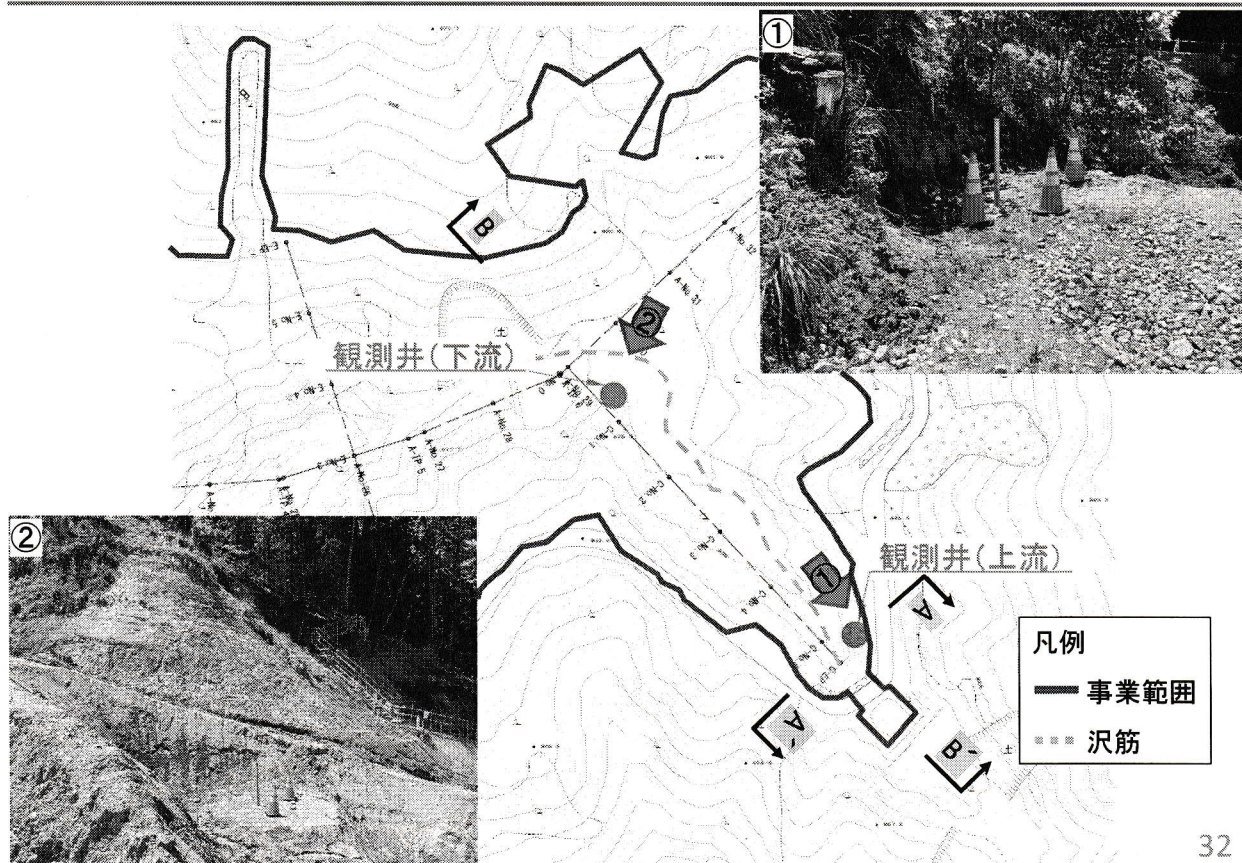
注2: 赤字は基準値超過を示す。

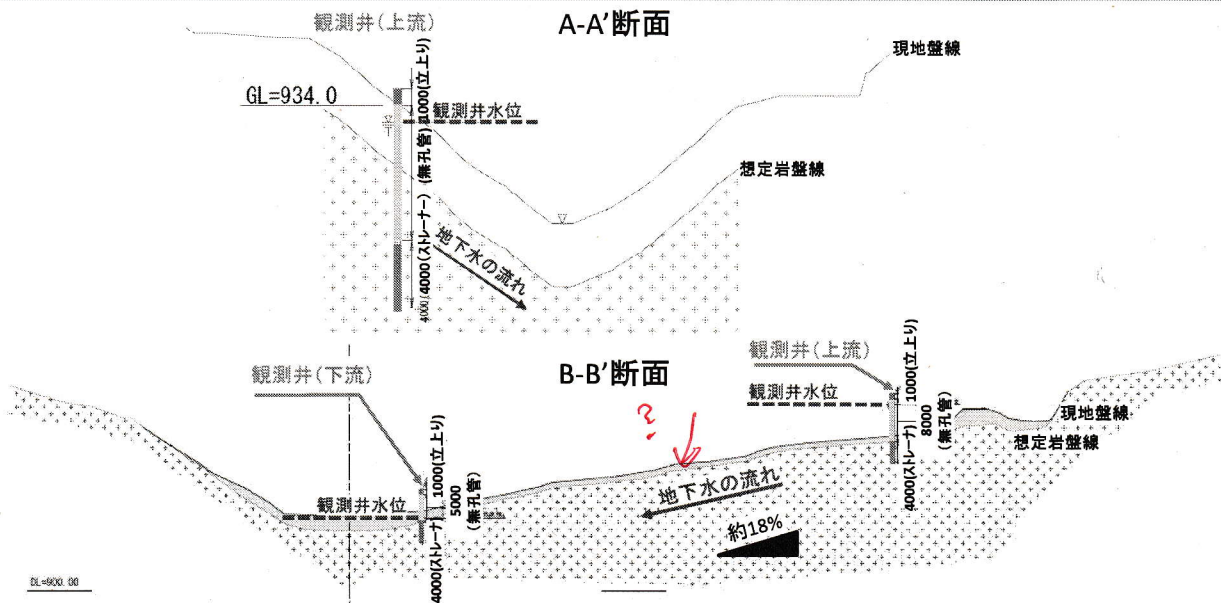
※:「地下水の水質汚濁に係る環境基準」を記載した。

2024年7月から開始しているが直近の四半期(1年間)として保全計画書では2024年10月開始と記載している。 31

水資源（地下水の水質）観測井測定結果

【参考】





以下により、上流側観測井の基準値超過の原因は、当社工事を含めた人為的なものではなく、当該箇所地盤の特性によるものと判断できる。

- ・ 観測井周辺において地表面への復水は確認できず、上流側観測井で検出している岩盤内地下水は傾斜している地形に沿って岩盤内を下方に流れている。
- ・ 上流側観測の上流部では、当社事業による発生土の仮置きを含めて、人為的な作業は行われていない。

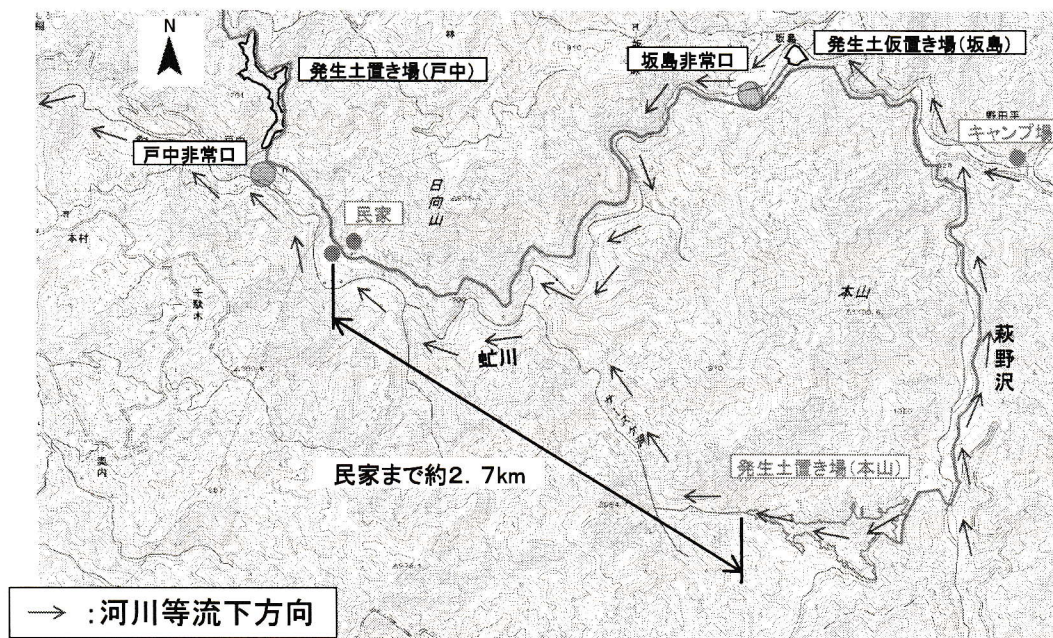
33

第6章 要対策土の搬入に係る取組み

【参考】

＜不溶化処理土の搬入箇所周辺の状況＞

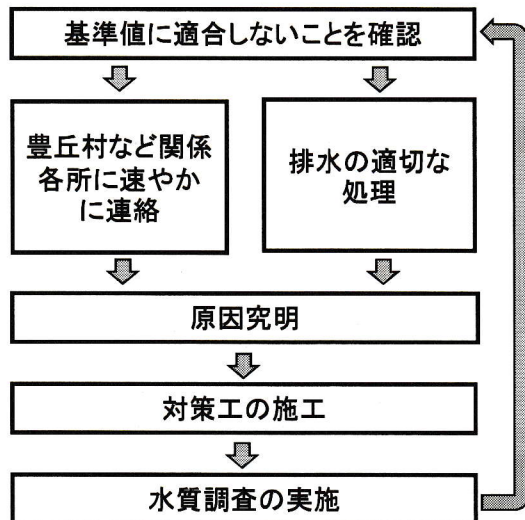
不溶化処理土の搬入箇所周辺の状況は下図のとおり。民家で虻川の水利用は無く、民家までの間でも水利用はない。



<異常時の対応>

不溶化处理土の搬入に係る調査によって、基準値に適合しない結果が確認された場合は、直ちに原因を追究し、適切な対応を実施する。

【異常時の対応フロー】



- ・基準値に適合しないことを確認した場合は、速やかに関係各所へ報告する。
- ・当社起因が疑われると判断した場合は、調整池からの自然流下による排水を止め、溜めた水を基準値以内に処理し、排水する。
- ・上記対応と並行して、原因究明を行う。
- ・必要に応じて対策工を講じる。