

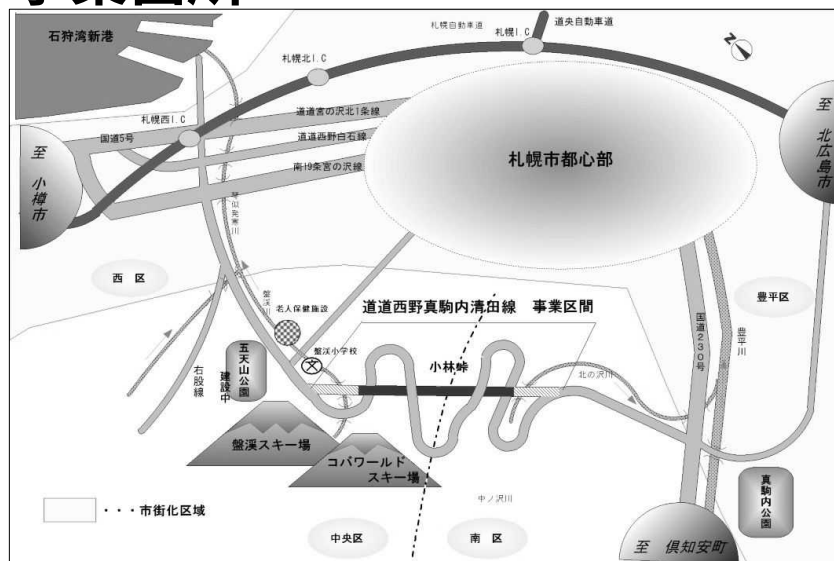
平成21年度 自然由来重金属検討委員会 (第1回)

議題3

道道西野真駒内清田線トンネル整備
における重金属対策について

1

事業箇所



2

建設局の方針

- 土壌汚染対策法(土対法)－平成15年施行
自然的原因により重金属類が含まれる土壌は法の対象外
汚染土壌を他の地域に搬出する場合は適切に処理を図ることが望ましい



- 建設局の基本方針
市民の健康保護を第一に考え、適切な処理を行うべく、積極的に取組みを進める。

3

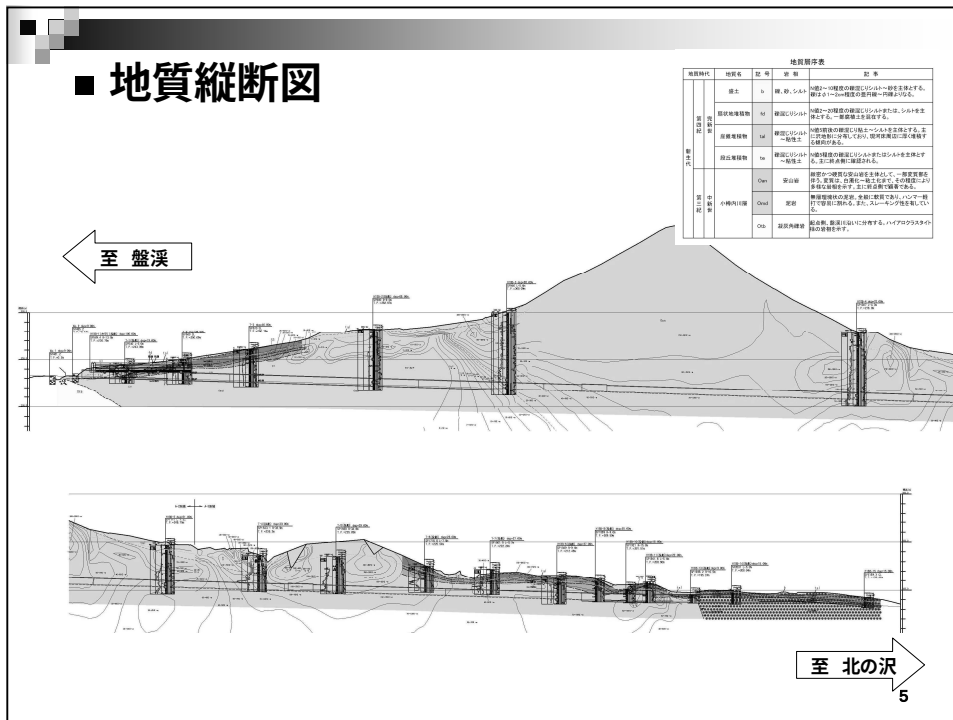
2. 地質状況

■ 広域地質図

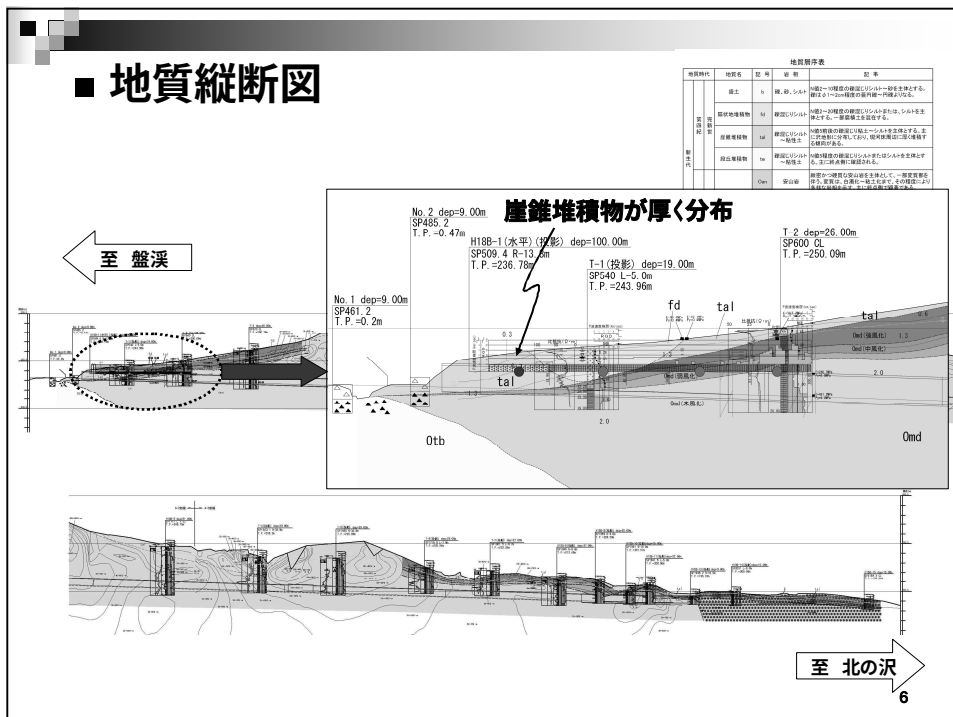


4

■ 地質縦断面図



■ 地質縦断面図



■ ボーリングコア

崖錐堆積物

地質図符号				
地質図符号	地質名	記号	説明	備考
地質図符号	粘土	b	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
地質図符号	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
地質図符号	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。
	砂質粘土層	st	硬、中、軟	地盤の硬軟は地質図にシムールで表示する。硬、中、軟の3段階で表示する。

泥岩 (強風化)

泥岩 (弱風化)

泥岩 (中風化)

泥岩 (未風化)

■ ボーリングコア

The figure displays a geological cross-section of a mountain range with several boreholes. Below the cross-section, a detailed view of the borehole cores is shown, with an arrow pointing to the right labeled '至 北の沢' (To Kitano no Taki). The cores are labeled as follows:

- 安山岩 (強風化) - Andesite (Strongly weathered)
- 安山岩 (未風化) - Andesite (Unweathered)
- 安山岩 (中風化) - Andesite (Moderately weathered)
- 安山岩 (未風化・中～強変質) - Andesite (Unweathered, medium to strong metamorphism)
- 安山岩 (弱風化) - Andesite (Weakly weathered)

The number 8 is located in the bottom right corner of the figure.

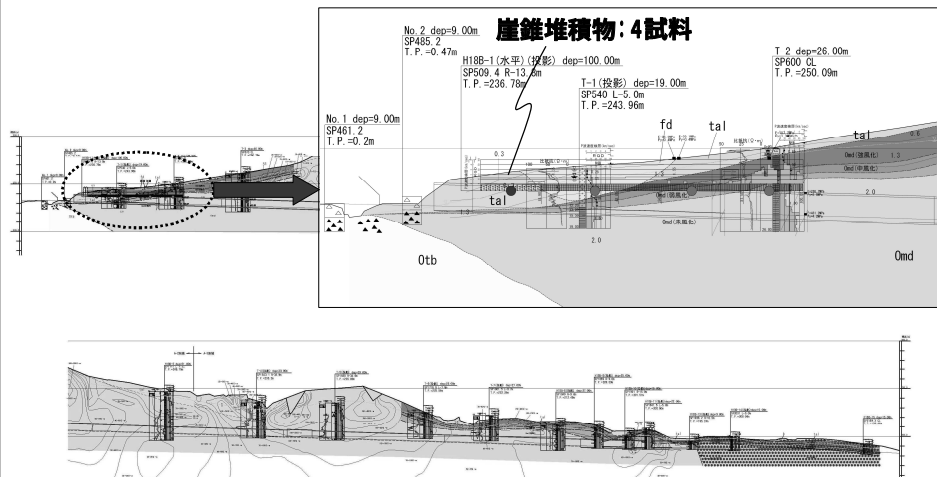
3. 分析結果

■ 分析項目・方法

項 目	略記号	分 析 方 法	土対法指定基準		排水基準
			含有量	溶出量	
水素イオン濃度	pH(H ₂ O)	土質試験方法, 3.2.2 (試料と蒸留水の比を1:5とし、けん濁液をガラス電極法で測定)			
水素イオン濃度	pH(H ₂ O ₂)	土質試験方法, 3.2.5.3 (試料とH ₂ O ₂ (30%)の比を1:10とし、加熱後放冷してガラス電極法で測定)			
カドミウム	Cd	JIS K 0102, 55.2(電気加熱原子吸光法)	●		
鉛	Pb	JIS K 0102, 54.2(電気加熱原子吸光法)	●		
六価クロム	Cr ⁶⁺	JIS K 0102, 65.2.2(フレイム原子吸光法)	●		
砒素	As	JIS K 0102, 61.2(水素化合物発生原子吸光法)	●		
総水銀	T-Hg	環境庁告示第59号、付表1に掲げる方法(還元気化原子吸光法)	●		
セレン	Se	JIS K 0102, 67.2(水素化合物発生原子吸光法)	●		
ふっ素	F	JIS K 0102, 34.1(蒸留処理後、ランタンアリザリンプレキソン吸光光度法)	●		
ほう素	B	JIS K 0102, 47.1(メチレンブルー吸光光度法)	●		
銅	Cu	底質調査方法II 8.1(原子吸光法)			
亜鉛	Zn	底質調査方法II 9.1(原子吸光法)			
マンガン	Mn	底質調査方法II 11.1(原子吸光法)			
総クロム	T-Cr	底質調査方法II 12.4(過酸化ナトリウム融解-溶媒抽出-原子吸光法)			
鉄	Fe	底質調査方法II 10.1(原子吸光法)			
硫黄	S	底質分析法27.3(重量法)			
電気伝導率	EC	JIS K 0102, 13 (電気伝導度計法)			●
水素イオン濃度	pH	JIS K 0102, 12.1 (ガラス電極法)			●
カドミウム	Cd	JIS K 0102, 55.2 (電気加熱原子吸光法)		●	
鉛	Pb	JIS K 0102, 54.2 (電気加熱原子吸光法)		●	
六価クロム	Cr ⁶⁺	JIS K 0102, 65.2.2(フレイム原子吸光法)		●	
砒素	As	JIS K 0102, 61.2 (水素化合物発生原子吸光法)		●	
総水銀	T-Hg	環境庁告示第59号、付表1に掲げる方法(還元気化原子吸光法)		●	
セレン	Se	JIS K 0102, 67.2 (水素化合物発生原子吸光法)		●	
ふっ素	F	環境庁告示第59号、付表6に掲げる方法(イオンクロマトグラフ法)		●	
ほう素	B	JIS K 0102, 47.1 (メチレンブルー吸光光度法)		●	
銅	Cu	JIS K 0102, 52.3 (電気加熱原子吸光法)			●
亜鉛	Zn	JIS K 0102, 53.1 (フレイム原子吸光法)			●
マンガン	Mn	JIS K 0102, 56.2 (フレイム原子吸光法)			●
総クロム	T-Cr	JIS K 0102, 65.1.2(フレイム原子吸光法)			●
鉄	Fe	JIS K 0102, 57.2 (フレイム原子吸光法)			●
硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	JIS K 0102, 41.3 (イオンクロマトグラフ法)			●

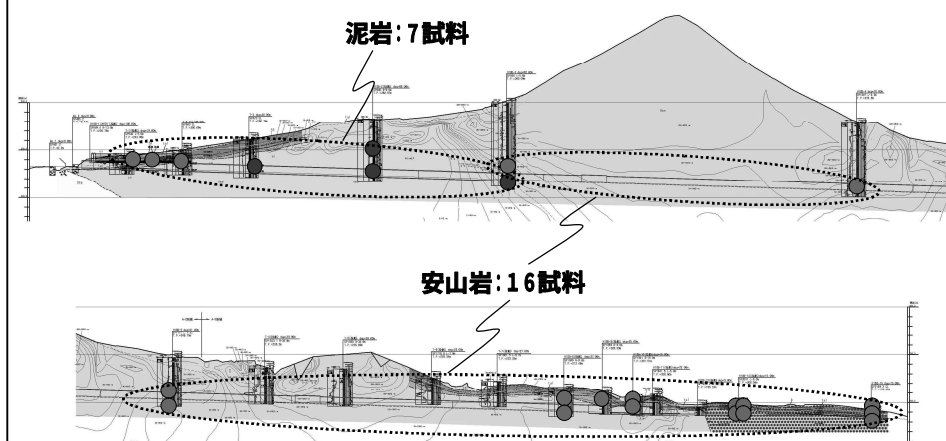
9

■ 試料採取位置



10

■ 試料採取位置



11

■ 含有量試験結果

項目	pH		含有量 (mg/kg)								
	pH (H2O)	pH (H2O2)	カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	セレン	フッ素	ホウ素	硫黄
崖錐堆積物	6.5~7.4	5.6~7.0	0.03~0.09	6.18~8.41	<0.1	0.87~6.04	<0.01	<0.03~0.17	12~17	1.9~2.6	457~1,210
泥岩	未風化	8.3~9.9	4.5~8.3	<0.01~0.05	0.85~6.78	<0.1	0.33~2.24	<0.01	<0.03~0.68	18~49	2.8~12.5
	風化	7.4	5.4~7.0	0.02~0.06	1.92~3.17	<0.1	0.41~0.91	<0.01	0.06~0.09	16~17	3.1~8.4
安山岩 (弱変質)	未風化	8.7~9.4	3.2~9.4	<0.01	0.41~10.5	<0.1	0.06~0.49	<0.01	<0.03	18~58	0.9~1.8
	風化	8.2	7.2	<0.01	1.25	<0.1	0.06	<0.01	<0.03	19	0.5
安山岩 (中変質)	未風化	8.5~9.0	5.8~8.3	<0.01	1.46~2.83	<0.1	0.12~0.66	<0.01	<0.03	17~54	1.2~4.8
	風化	8.4	8.1	0.01	4.36	<0.1	0.05	<0.01	<0.03	56	3.1
安山岩 (強変質)	未風化	8.4~9.5	2.6~5.6	<0.01~0.03	0.08~4.4	<0.1	0.23~1.88	<0.01	<0.03	23~68	1.5~2.9
	風化	5.5~8.5	5.6~7.1	0.01~0.07	0.83~8.05	<0.1	0.28~0.72	<0.01	<0.03	20~58	1.1~8.5
土対法指定基準 (土壌含有量値)	—	—	150以下	150以下	250以下	150以下	15以下	150以下	4,000以下	4,000以下	—
酸性硫酸塩土壌判定基準	—	3.5以下									4,000以上

緑色 土対法指定基準の土壌含有量値を超過する値
赤色 酸性硫酸塩土壌判定基準に該当する値

12

■ 溶出量試験結果

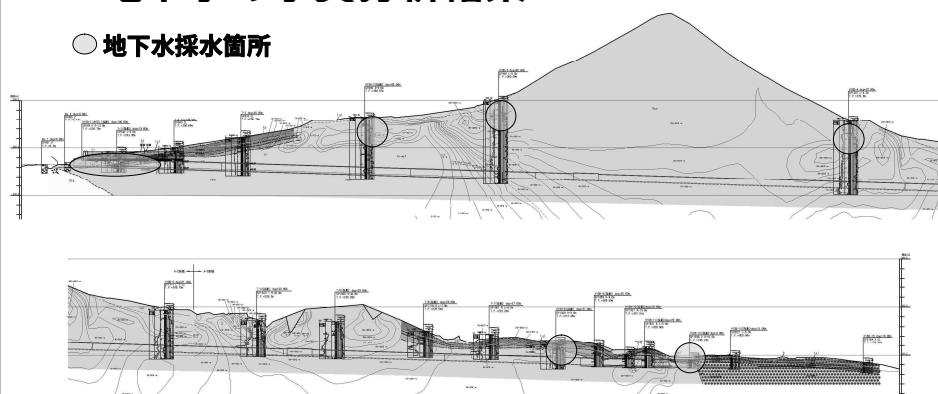
項目		pH	溶出量 (mg/リットル)							
		pH (H2O)	カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	セレン	フッ素	ホウ素
産雜堆積物		6.5~7.3	<0.0005	0.011~ 0.016	<0.005	0.010~ 0.023	<0.0005	<0.001~ 0.006	<0.1~0.5	0.07~ 0.09
泥岩	未風化	7.6~9.3	<0.0005	<0.001~ 0.005	<0.005	0.001~ 0.032	<0.0005	<0.001~ 0.035	0.3~0.4	<0.02~ 0.76
	風化	7.3~7.5	<0.0005	<0.001~ 0.005	<0.005	<0.001~ 0.004	<0.0005	<0.001~ 0.005	0.1~0.3	0.11~ 0.13
安山岩 (弱変質)	未風化	7.3~8.5	<0.0005	<0.001	<0.005	<0.001	<0.0005	<0.001	0.3~0.5	0.02~ 0.08
	風化	7.7	<0.0005	<0.001	<0.005	<0.001	<0.0005	<0.001	0.2	0.05
安山岩 (中変質)	未風化	7.6~7.7	<0.0005	<0.001~ 0.002	<0.005	<0.001	<0.0005	<0.001	0.2~0.5	<0.02~ 0.09
	風化	7.8	<0.0005	<0.001	<0.005	<0.001	<0.0005	<0.001	<0.1	<0.02
安山岩 (強変質)	未風化	7.5~7.9	<0.0005	<0.001	<0.005	0.001~ 0.004	<0.0005	<0.001~ 0.001	0.1~0.6	0.02~ 0.07
	風化	6.4~7.2	<0.0005	<0.001~ 0.006	<0.005	<0.001~ 0.003	<0.0005	<0.001	<0.1~0.5	0.02~ 0.10
土対法指定基準 (土壌溶出量値)		—	0.01以下	0.01以下	0.05以下	0.01以下	0.0005以下	0.01以下	0.8以下	1以下

【表数値】 土対法指定基準の土壌溶出量値を超過する値

13

■ 地下水の水質分析結果

○ 地下水採水箇所



項目	pH	濃度 (mg/リットル)											
	pH (H2O)	カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	セレン	フッ素	ホウ素	銅	亜鉛	鉄	マンガン
地下水	7.4~8.0	<0.0005	<0.001~ 0.001	<0.005	<0.001	<0.0005	<0.001	<0.1~0.5	<0.02~ 0.48	<0.005~ 0.005	<0.02~ 0.05	0.059~ 2.5	0.019~ 0.15
地下水環境基準	—	0.01	0.01	0.05	0.01	0.0005	0.01	0.8	1	—	—	—	—
排水基準	5.8~8.6	0.1	0.1	0.5	0.1	0.005	0.1	8	10	3	5	溶解性 10	溶解性 10

【表数値】 土対法指定基準の土壌含有量値を超過する値
【表数値】 排水基準を超過する値

14

4. 現状報告のまとめ

- トンネル掘削対象となる泥岩、崖錐堆積物から土壤溶出量基準を超過する鉛、ヒ素、セレンを検出
- 土壤含有量は、全て基準に適合
- 安山岩では一部が酸性硫酸塩土壤に該当
- 現状では地下水汚染は発生していない

15

5. 対策項目について

- 用語の整理
- リスク評価により掘削土を2つに分類

「リスク有り」と判定した掘削土
「要対策土」

「リスク無し」と判定した掘削土
「一般土」

16

■ 施工前の対策項目

① リスク評価

溶出リスクの有無を指標として評価

→ 長期溶出リスクを含め適切に評価に反映

※現在、酸化速度試験を追加実施中

② 対策区分の設定

リスク評価結果に基づき区間を設定

→ 「要対策」、「無対策」、「分別処理」

17

■ 施工中の対策項目

① 掘削段階の汚染判定

先進ボーリングコアを用いて評価

→ 確認頻度、採取試料数、評価方法

② 仮置き・運搬時対策

掘削から搬出までの現場管理方法を明確化

→ 仮置時の管理、運搬時の飛散防止措置

③ 排水対策

トンネル、仮置場からの排水処理方法を明確化

→ 排水処理対策、放流時の監視項目

18

■ 処理に係る対策項目

※搬出先、処理方法は平成22年度に決定予定

① 搬出先の選定

立地条件、周辺住民との合意形成

② 処理工法の選定

確実性、経済性を考慮した工法選定

③ 処理場での施工管理

搬入中のリスク管理、モニタリング計画

19

■ 施工後の対策項目

・モニタリング計画

搬出先、トンネルそれぞれについて実施
→ 確認頻度、監視項目、実施期間

20

・対策項目のまとめ

- 施工前・・・リスク評価、対策区分の設定
- 施工中・・・掘削段階の汚染判定、
仮置き・運搬時対策、排水対策
- 処理中・・・搬出先・工法の選定、施工管理
- 施工後・・・モニタリング計画