

平成23年9月1日

西日本高速道路株式会社

関西支社 兵庫工事事務所

新名神高速道路 兵庫工事事務所管内 自然由来の重金属を含有する岩と土壌に関する施工マニュアル（概要）

1. 概要

新名神高速道路の兵庫県域（以下「新名神（兵庫県）」という）の計画路線近傍には、温泉・鉱山が近接しており、自然由来の重金属が溶出するおそれがあることから調査を実施してきた。その結果、地中の岩を2mm以下に粉碎した後に、土壌に対する基準を準用した試験の結果、一部の地域において、土壌汚染対策法（以下「土対法」という）の基準値を超過するフッ素、砒素、鉛が検出された。

兵庫県では産業廃棄物等の不適切な処理の防止に関する条例が制定されており、県条例では土壌安全基準に適合しない土砂を使用した土砂埋め立て等が禁じられている。このため事業者として適切な対応を図るべく、平成20年5月に「新名神高速道路兵庫県域 掘削土対策検討会」（委員長：嘉門雅史香川高等専門学校長）の設置を依頼し、委員長を含む4名の学識委員の指導を受けながら、自然由来の重金属を含有する岩と土壌の取り扱いについて検討を進めてきた。

また、平成22年4月には土対法が改正施行され、これまで法律の対象外とされていた自然由来の重金属についても「法の対象」とされることとなり、法律および条例についての適切な対応を図るべく関係機関との協議を実施してきた。

本マニュアルは、これら検討会での審議の結果や関係機関との協議の結果を踏まえ、新名神（兵庫県）の事業地内における盛土、切土、トンネルとこれに関連する構造物等の構築にあたり、自然由来の重金属を含有する岩と土壌の取扱いについて必要な基本事項（事業者としての自主的な対応）をとりまとめたものである。

なお、本マニュアルは、実際の調査状況ならびに重金属の検出状況を踏まえ、適宜、見直す場合がある。

2. 対応の方針

新名神（兵庫県）における自然由来の重金属を含有する岩と土壌（土砂）について公共事業の事業者として適切な対応を図るべく、次の基本的な方針に基づき対応することとした。

自然由来の重金属を含有する土壌については、改正土対法に基づく調査命令が出された区域は同法に基づく対応を行うことはもとより、それ以外の区域においても本マニュアル概要に示す事業者としての自主的な対応を実施する。

自然由来の重金属を含有する岩については、本来、土対法の対象外となるが土対法に準拠した自主的な対応を実施する。

3. 各地質の特徴

新名神（兵庫県域）には大阪層群、超丹波帯、有馬層群および神戸層群の4つの地質が分布する。表1に各地質の特徴を示す。

表1 新名神が通過する兵庫県域に存する4つの地質

地質名	各地質の特徴
大阪層群	大阪層群は堆積層であり、海成粘土の粘土粒子は表面に重金属を吸着しやすい性質を有するが、当該地域においては、海成粘土は分布しておらず、また、その他の細粒層においても基準値の超過は確認されなかった。
超丹波帯	超丹波帯は堆積岩であり、一般的に基準値を超過するほどの重金属を含まない地質であるが、貫入岩（石英斑岩）の周辺部で熱水作用による重金属の含有がみられる。また有馬層群と超丹波帯との境界部では、特に熱水作用が顕著であり石英脈に基準超過が多くみられる。
有馬層群	有馬層群は、火山活動によって噴出した岩体であり、生成過程において熱水作用を受けた一部の岩体で重金属を含有するものがみられる。また有馬層群と超丹波帯との境界部では、特に熱水作用が顕著であり石英脈に基準超過がみられる。
神戸層群	神戸層群は堆積岩であり、堆積物中の粘土粒子は表面に重金属を吸着しやすい性質を有している。事前の調査では岩種等によらず基準値を超過する傾向がみられた。

4. 管理すべき区域の設定（施工中自主調査区域の設定）

これまでの調査から基準超過する箇所の特徴を把握し、施工時に対策が必要となる可能性がある岩が含まれる区域を「施工中自主調査区域」とし、それ以外を「施工中自主調査区域外」として各々区分し、さらに施工中自主調査区域と施工中自主調査区域外が混在し、一般的な区間とは異なり何らかの自然由来の重金属の対策を施す区間をA区間、施工中自主調査区域が存在せず自然由来の重金属の対策を要しない区間をB区間として適切な対応を図ることとした。

5. 掘削土管理の流れ

掘削土は、切土、トンネル、構造物掘削で発生する土壌（土砂）と岩に2別されるが、それぞれの管理の流れは図1の手順のとおりとする。施工中の判定において試験を行う項目は、事前の調査結果よりフッ素、砒素、鉛の3物質に対する含有量・溶出量試験とした。ただし、第二溶出量基準を超えるなど緊急的な対応が必要な場合は場外搬出（土対法に基づく許可を得た事業地外の処理施設）を検討することとする。

（1）土壌（土砂）への対応

施工中自主調査区域にある土壌（土砂）は「施工中の判定」作業を経て、基準超過した場合は、土対法に基づく許可を得た事業地外の処理施設へ搬出する。

の「施工中の判定」作業を経て、同基準値以下であった場合は、通常盛土（覆土タイプ）とする。

A区間の施工中自主調査区域外の土壌（土砂）は、通常盛土（覆土タイプ）とする。

B区間の施工中自主調査区域外の土壌（土砂）は、通常盛土とする。

（2）岩への対応

施工中自主調査区域にある岩は、「施工中の判定」作業を経て、同基準値を超過した場合は、対策盛土（遮水工封じ込め）とする。

の「施工中の判定」作業を経て、同基準値以下であった場合は、通常盛土（覆土タイプ）とする。

A区間の施工中自主調査区域外の岩は、通常盛土（覆土タイプ）とする。

B区間の施工中自主調査区域外の岩では、通常盛土とする。

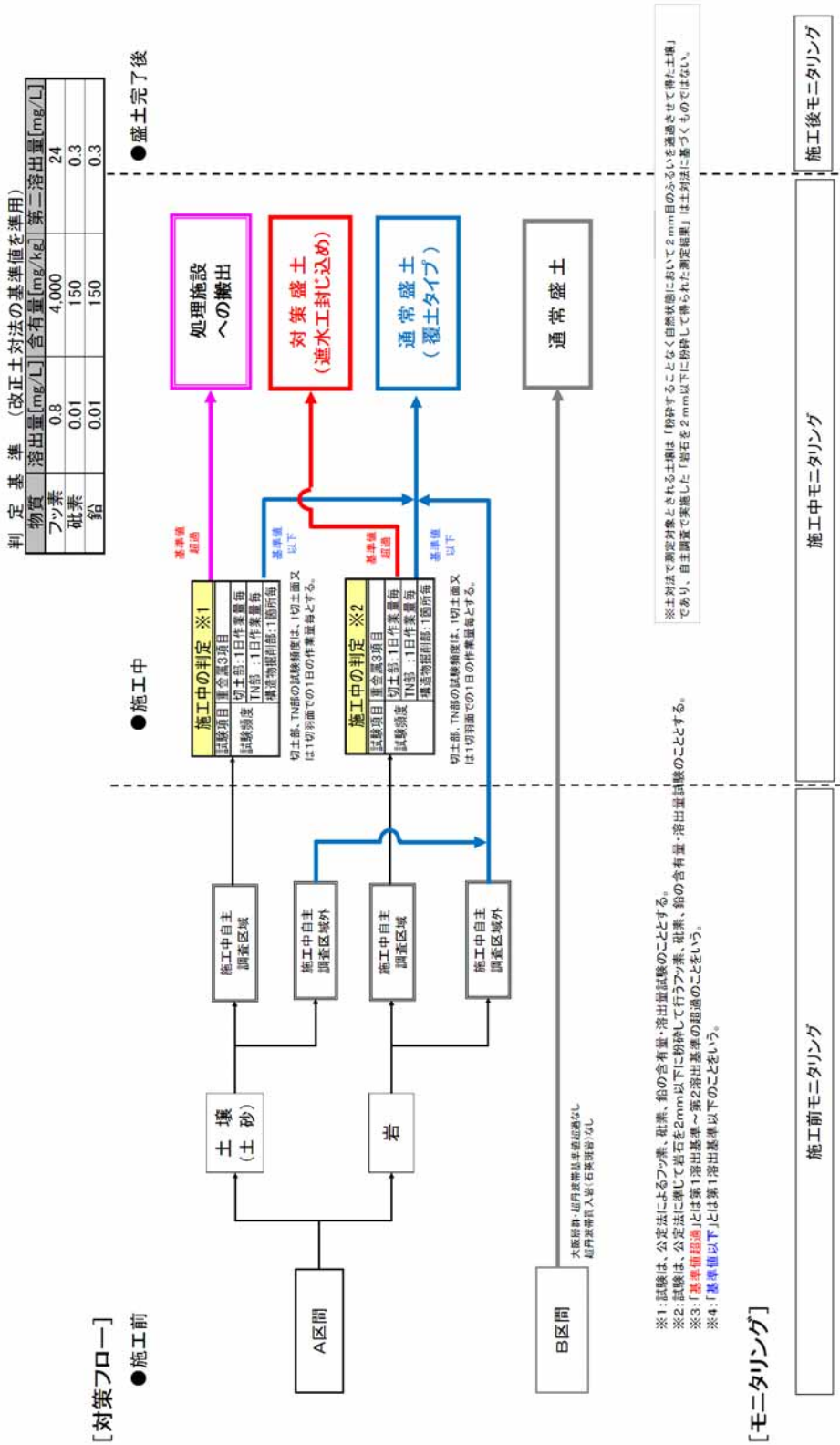


図1 工事全体の対応フロー

6. 掘削箇所の施工中の判定

切土、トンネルおよび構造物掘削で発生する掘削土の「施工中の判定」の内容は、土壌（土砂）と岩の区分判定、ならびにフッ素等重金属の濃度の土対法に基づく試験（公定法）による日常判定分析とする。なお、日常判定分析は施工中自主調査区域内の切土部、トンネル部、構造物掘削の施工箇所において、1切土面、1切羽面、1掘削箇所での1日の作業量ごとに判定を行うものとする。

7. 仮置き土の対策

掘削土の判定によって対策土として判定した土壌（土砂）及び岩を、止むを得ず仮置きする場合は、遮水シートや舗装等による地山（地中）への浸透防止およびシート等による飛散や雨水浸透防止等の養生を行うものとする。

A区間の施工中自主調査区域にある工事で対策土として仮置きする土壌（土砂）及び岩（処理施設への搬出する土壌（土砂）及び岩または対策盛土（遮水工封じ込め）する土壌（土砂）及び岩）は、図2に示す措置により重金属の地下浸透防止策を講じる。基準適合が確認されたもの（通常盛土（覆土タイプ）する土壌（土砂）及び岩）については、図3に示す措置を講じることとする。

A区間の施工中自主調査区域外の工事で掘削した土壌（土砂）及び岩（通常盛土（覆土タイプ）する土壌（土砂）及び岩）は、当該工事区域内で仮置きする場合は、または、他の工事区域（施工中自主調査区域内を含む）で仮置きする場合は、図3に示す措置を講じることとする。

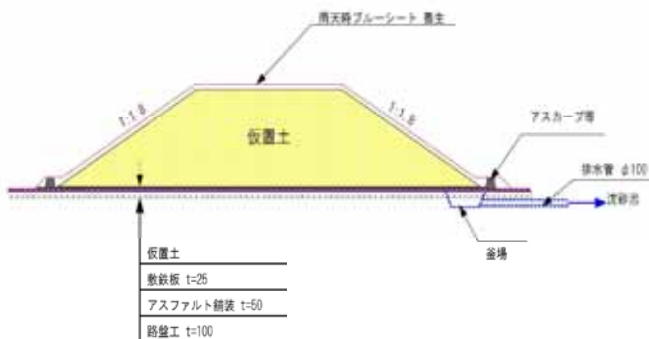


図2 仮置き時の養生方法の例
(施工中自主調査区域内の岩等)

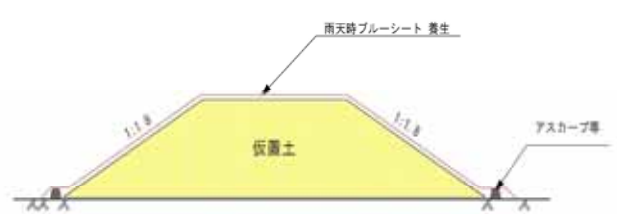


図3 仮置き時の養生方法の例
(施工中自主調査区域外の岩等)

8. 運搬方法

掘削土の判定によって対策土として判定した土壌（土砂）及び岩の対策土の運搬に際しては、シート等による飛散防止対策やタイヤ泥落機(スパッツ)・エアブラシ・ハイウオッシャー等による土砂流出防止対策を実施する。

9 . 対策盛土（遮水工封じ込め）

対策盛土は、判定基準を超過する岩を盛土内に封じ込める工法を採用し、構造は図4に示す底部遮水シートと上面キャッピングを設けるものとする。底部遮水構造および上面キャッピングの詳細な構造の例は図5、6に示すとおりである。対策盛土は、地下水位以下に構築しないものとし、地山からの湧水がある場合には、遮水工に接する基礎地盤に十分な地下水の集排水施設を設けることとする。

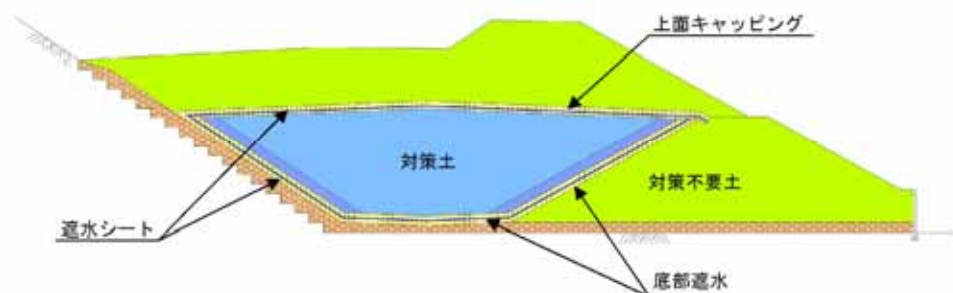


図4 対策盛土の構造の例

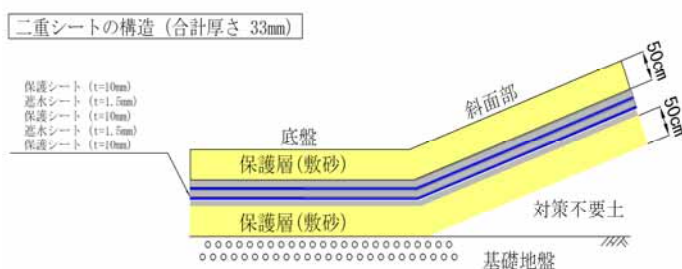


図5 底部遮水構造の例

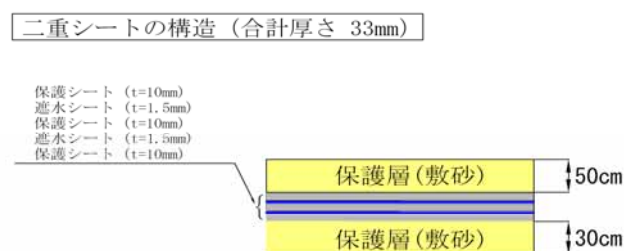


図6 上面キャッピング構造の例

10 . 通常盛土（覆土タイプ）

通常盛土（覆土タイプ）は、さらなる安全性確保を目的として50cmの覆土を設け盛土材が雨水と接触することを低減する構造（図7）としている。

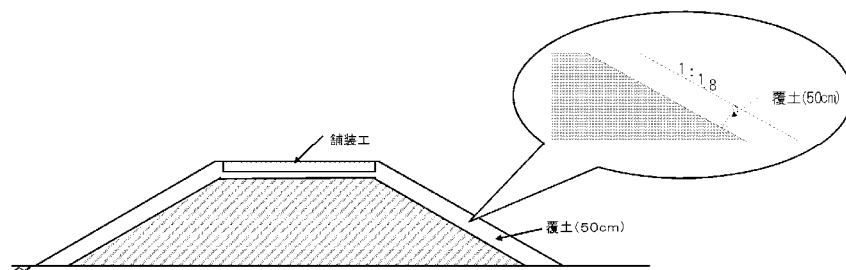


図7 通常盛土（覆土タイプ）の構造の例

11. モニタリング

モニタリングは周辺環境への影響確認を目的に、河川上下流、対策盛土箇所等にて行うこととする。施工中には適切な管理のもと工事が行われていることを、施工後には適切に対策が行われたことを確認する。モニタリング箇所は施工箇所の下流側の土地利用、利水状況、河川の流れなどを勘案し選定するものとする。施工前のモニタリングでは工事前の状況を適切に把握するため、バックグラウンドのデータを多く取得できるよう極力早期に実施することとする。施工中モニタリングは、以下に示す頻度、項目により実施する。施工後モニタリングは2年間を基本として実施する。なお、施工中モニタリングにおいて異常値が見られた場合には、原因を究明し必要に応じて施工方法を見直すなどし、必要な措置を講ずることとする。

表2 施工中モニタリング

種別	A区間			
	切土	トンネル	対策盛土	通常盛土 (覆土タイプ)
箇所	河川上流部	河川上流部	河川上流部	河川上流部
	沈砂池排水口	濁水処理施設排水	沈砂池排水口	沈砂池排水口
	河川下流部	河川下流部	河川下流部	河川下流部
			地下水 上流部	地下水 上流部
			地下水 下流部	地下水 下流部
		封じ込め範囲内の 地下水位測定		
項目	フッ素	フッ素	フッ素	フッ素
	砒素	砒素	砒素	砒素
	鉛	鉛	鉛	鉛
	pH	pH	pH	pH
	SS	SS	SS	SS
頻度	施工開始後3ヶ月間は、1回/2週、その後、1回/月を基本とする			
	測定値によっては頻度を変更する場合がある			

近隣の水系や地下水の利用状況に応じ実施