

一般国道5号創成川通 土・水処理対策検討会 (第3回)

日時：令和6年12月6日（金）14：00～
場所：TKP 札幌駅カンファレンスセンター
北海道札幌市北区北7条西2丁目9
ベルヴェオフィス札幌2階ホール2B

議 事 次 第

1. 開会

2. 議事

(1) 事業で発生する掘削土の対応方針について

(2) 事業区間および周辺の地下水・河川水の
特性について

(3) モニタリング方針および工事における
環境対策について

3. 閉会

一般国道5号創成川通 土・水処理対策検討会 規約

(名 称)

第1条 本検討会は、「一般国道5号創成川通 土・水処理対策検討会」(以下、「検討会」という。)と称する。

(目 的)

第2条 一般国道5号創成川通は、札幌都心部と札幌自動車道を結ぶ創成川通の交通混雑解消、交通事故の低減を図り、道路交通の定時性の確保、安全性の向上等を目的とした事業であり、本事業で発生する掘削土及び地下水について周辺環境への配慮方法や対策等について、検討することを目的とする。

(構 成)

第3条

検討会の構成は以下のとおりとする。

- (1) 座長 検討会には、座長を1名置く。座長は公平な立場にある専門的知識を有する有識者・学識経験者とする。
- (2) 委員 専門的な知識を有する公平な立場にある有識者・学識経験者等にて構成する。

(職務の分担)

第4条

検討会の職務の分担は次のとおりとする。

- (1) 座長 検討会の運営、審議を統括する。
- (2) 委員 検討会の審議に携わり、掘削土及び地下水による周辺環境への配慮事項・対策等への助言を行うものとする。

また、座長に事故がある時又は座長が欠けたときは、あらかじめ 座長より指名された委員が座長代理としてその職務を代理する。

(検討会の開催)

第5条 検討会は、座長が必要と認めた場合及び委員から要請があった場合に開催する。

(検討会の成立条件)

第6条 検討会は委員の過半数の出席がなければ開催することができない。

(オブザーバー)

第7条 検討会の運営にあたり、専門的な意見を聞くためにオブザーバーを招聘することができる。

- 2 オブザーバーは、その専門性等を考慮し、必要な個人または団体を座長又は委員が指名する。

3 オブザーバーは、座長または委員の求めにより、検討会に出席し、意見を述べることができる。

(情報公開)

第8条 検討会の資料は特段の理由がないものを除き公開するものとする。ただし、座長が必要と認める場合は、その一部または全部を非公開とすることができる。

(守秘義務)

第9条 構成員は、個人を識別する情報や個人の権利利益を害するおそれのある個人に関する情報などを漏らしてはならない。また、その職を退いた後も同様とする。

2 構成員及び関係者は、検討会を通じて知り得た秘密事項を漏らしてはならない。また、その職を退いた後も同様とする。

(事務局)

第10条 検討会の事務局は、北海道開発局札幌開発建設部都心アクセス道路整備室及び札幌市まちづくり政策局総合交通計画部交通計画課におくものとする。

(雑 則)

第11条 この規約に定めるもののほか、議事の手続きその他検討会の運営に関し、必要な事項は座長が定める。

(附 則)

この規約は、令和5年2月8日から施行する。

令和6年3月8日 改正

一般国道5号 創成川通 土・水処理対策検討会 委員名簿

所 属	役 職	氏 名
旭川工業高等専門学校	校長	○ イガラシ トシフミ 五十嵐 敏文
北海道大学 工学研究院 環境循環システム部門 地圏循環工学分野	助教	アリマ タカヒコ 有馬 孝彦
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所 地域地質部 地質環境グループ	主査(地質汚染)	ノロタ ススム 野呂田 晋

○:座長

(敬称略)

一般国道5号 創成川通
土・水処理対策検討会

第3回検討会資料

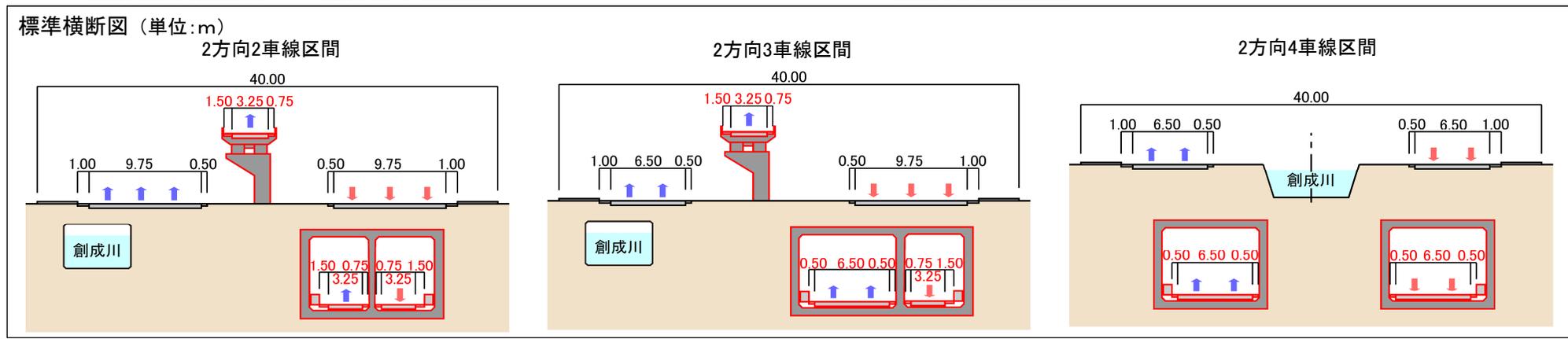
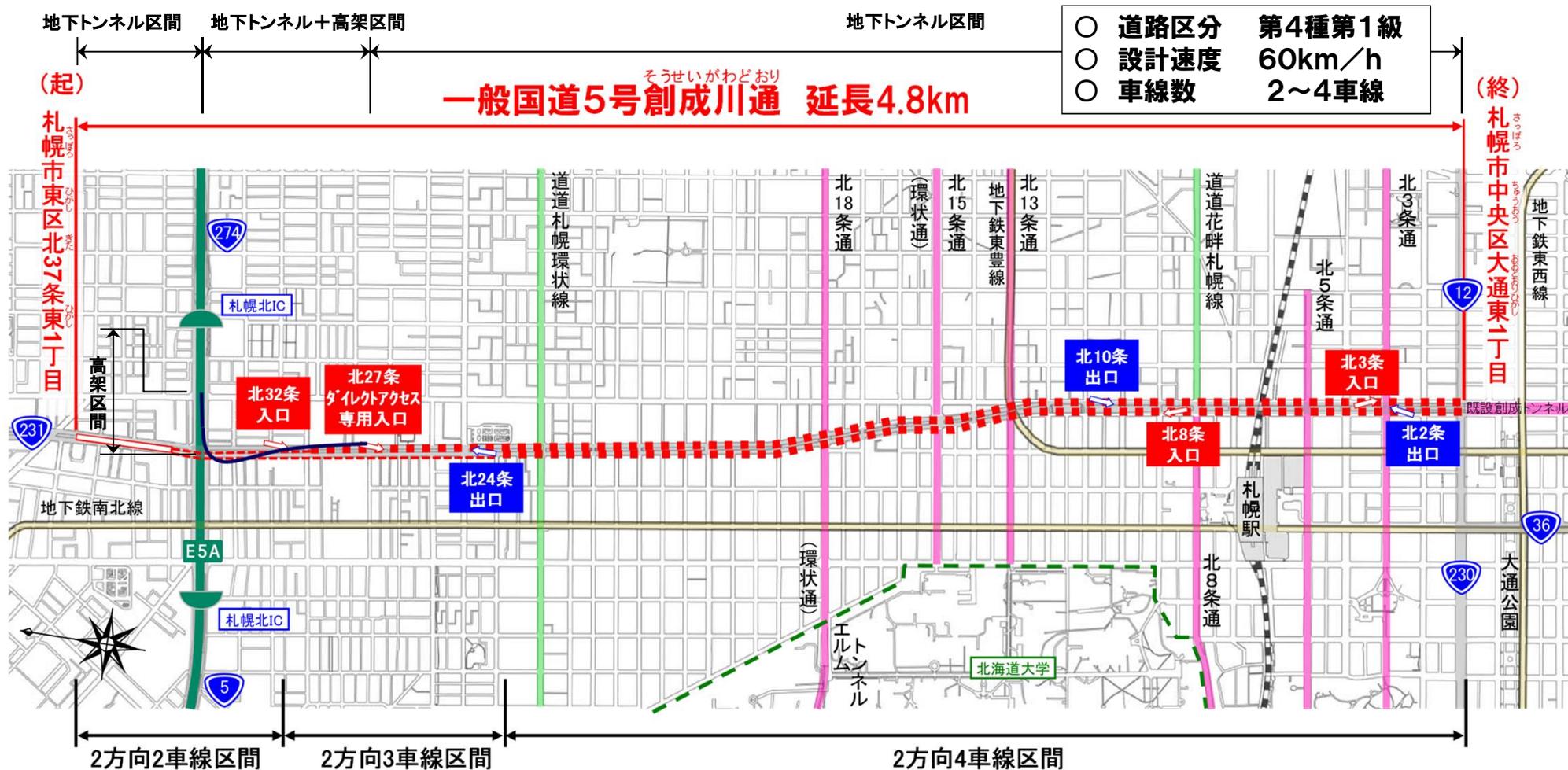
令和6年12月6日(金)

北海道開発局 札幌開発建設部

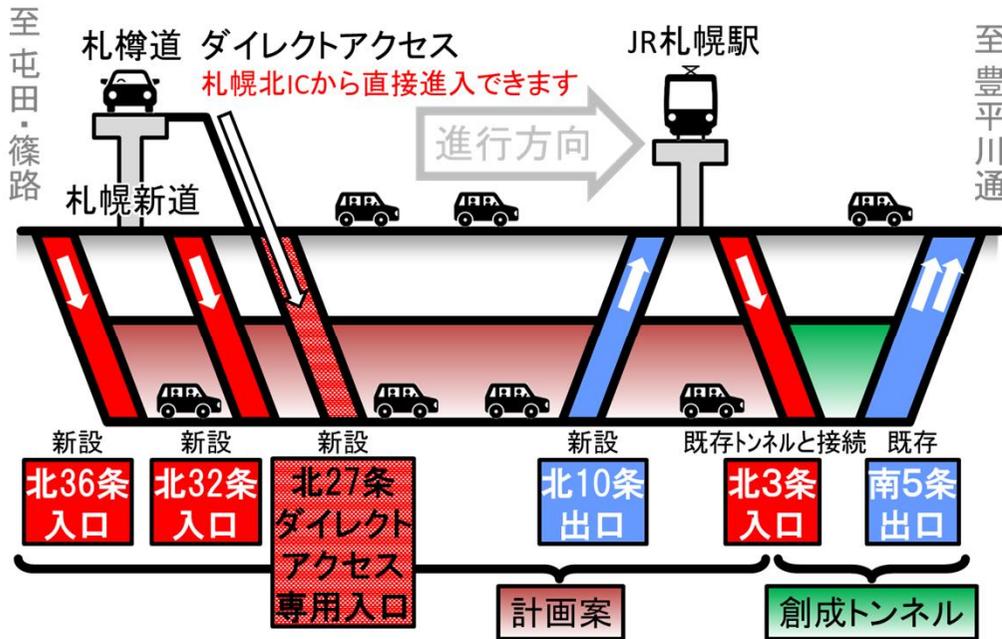
1. 事業概要について	資料1-1
2. 第2回検討会での主な意見と対応状況について	資料1-2
3. 事業で発生する掘削土の対応方針について	資料1-3
4. 事業区間および周辺の地下水・河川水の特長について	資料1-4
5. モニタリング方針について	資料1-5
6. 工事における環境対策について	資料1-6
7. 掘削土の分別方針と地下水・河川水の調査結果および 今後のモニタリング方針について	資料1-7

資料 1-1 事業概要について

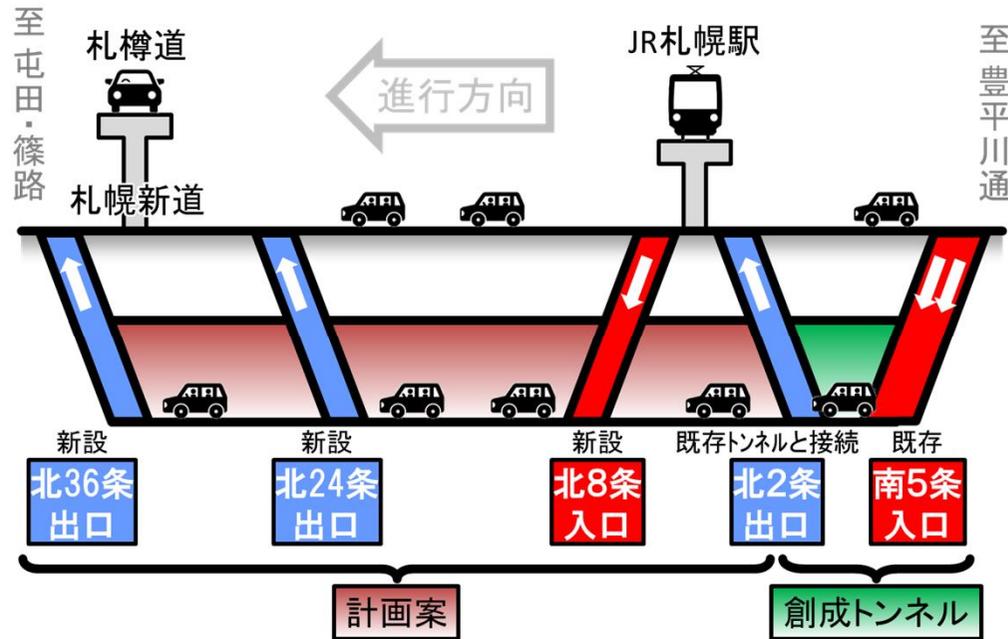
事業概要について / 概要図



事業概要について／ルート概要

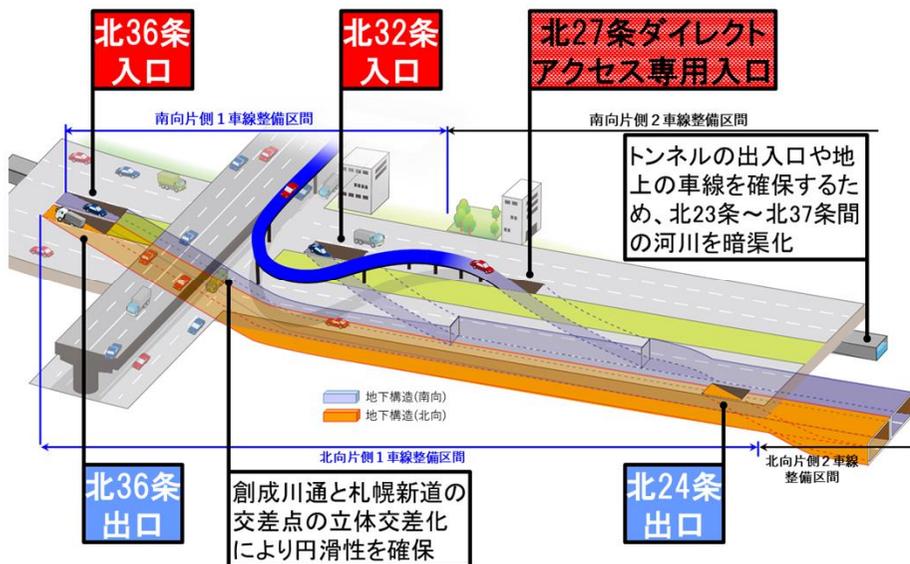


注1: 出入口の「条」表示は、トンネルスロープを設置する箇所の主な住所を示したものであり、接続先の道路名称を示すものではありません。
 注2: 出入口の矢印の数は車線数を表す。
 注3: 図は整備のイメージを分かりやすく表現したものであり、実際の整備時とは異なる場合があります。



注1: 出入口の「条」表示は、トンネルスロープを設置する箇所の主な住所を示したものであり、接続先の道路名称を示すものではありません。
 注2: 出入口の矢印の数は車線数を表す。
 注3: 図は整備のイメージを分かりやすく表現したものであり、実際の整備時とは異なる場合があります。

札幌新道交差点付近イメージ図



注1: 出入口の「条」表示は、トンネルスロープを設置する箇所の主な住所を示したものであり、整備後の出入口の名称を示すものではありません。
 注2: 図は整備のイメージを分かりやすく表現したものであり、実際の整備時とは異なる場合があります。

札幌北IC出口ダイレクトアクセス



画像出典: Google Earth

注: 図は整備のイメージを分かりやすく表現したものであり、実際の整備時とは異なる場合があります。

資料1-2 第2回検討会での主な意見と対応状況について

第2回検討会での主な意見と対応状況について

	検討項目	細分	ご意見・指摘事項	対応状況	該当ページ
1	土壌	法令基準	六価クロムの土壌溶出量基準は、第2回資料記載の通り0.05mg/Lであるが、地下水環境基準では、0.02mg/Lに改正されているため、同値に改正されることが予想されることから、今後の検討において留意されたい。	<ul style="list-style-type: none"> 土壌分析の結果はすべて0.02mg/L未満であり、基準が改正された場合でも基準不適合となる可能性は低い。 セメント系改質材を用いるなど、六価クロムの検証を要する場合は、今後の基準改正に留意する。 	—
2	土壌	掘削分別	掘削土の評価にあたっては、土層の性状を踏まえ施工が煩雑とならないよう留意されたい。	掘削の施工ステップを考慮した区分により施工性に配慮した評価・検討を実施する。	[資料1-3] p.8~p.12
3	地下水・河川水	モニタリング	不良土は、改質後アルカリ性に変化することから、事業区間等で利用する際には周辺水質モニタリングについて検討されたい。	不良土を改質して利用する際には、地下水・河川水のモニタリングを実施する方針とする。	[資料1-5] p.25~p.26
4	地下水・河川水	モニタリング	要管理土に区分される発生土の搬出先では、バックグラウンド調査が必要となることに留意されたい。	事業内埋め戻し範囲や仮置場では事前のバックグラウンド調査を実施する方針とする。	[資料1-5] p.25~p.26

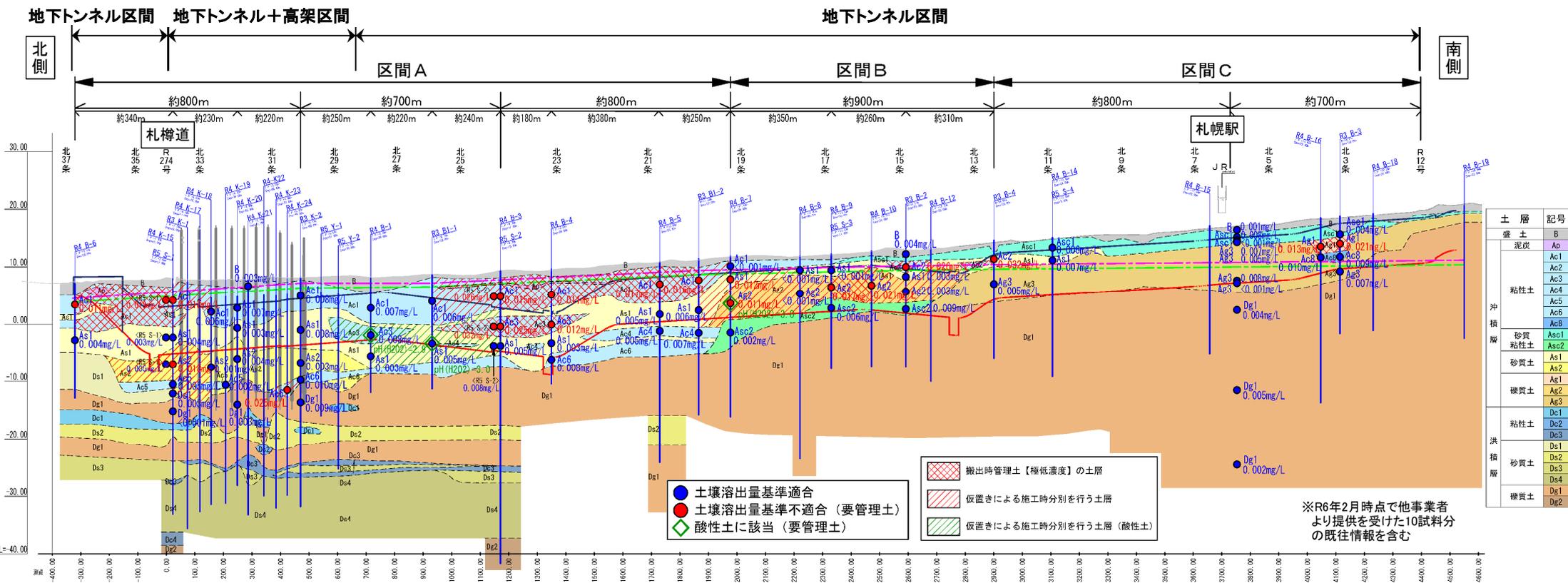
資料 1-3 事業で発生する掘削土の対応方針について

事業で発生する掘削土の対応方針について

■利用形態を踏まえた試験に基づく掘削土の化学特性について

- 79試料中21試料が砒素の土壤溶出量基準に不適合、3試料が酸性土に該当し、要管理土と評価。
- 要管理土に該当する土層は、試験結果から全て搬出時管理土※1【極低濃度】※2と評価。
- 要管理土と通常の発生土の間にある土層は、仮置きによる施工時分別※3を行う土層と評価。
- 掘削工事に即した土層の範囲の検証と対応方針を検討。**

- ※1 要管理土を建設工事で利用する場合の利用環境（盛土や埋土）において、周辺への影響の懸念が小さい土（長期的な溶出濃度がおおむね地下水環境基準値以下と想定され、かつ長期的な酸性化の懸念がないもの）
- ※2 要管理土を建設工事で利用する場合の利用環境（盛土や埋土）において、長期的な溶出濃度がおおむね地下水環境基準値以下と想定されるもの
- ※3 仮置場に運搬した掘削土について、試験による分析を行い、通常の発生土と要管理土に分別すること



試験結果を踏まえた発生土区分※4（地質縦断図（国道5号 R6.2月時点））

- ※4 各土層で土壤溶出量基準不適合（要管理土〔赤色〕）に挟まれた区間は搬出時管理土【極低濃度】の土層
- 土壤溶出量基準不適合（要管理土〔赤色〕）と土壤溶出量基準適合〔青色〕に挟まれた区間は施工時分別の土層

【掘削土（発生土）の定義】

- 掘削土（発生土）は土木的性状を踏まえて「普通土」、「不良土」に区分。（土木的区分）
- 「普通土」、「不良土」はそれぞれ化学的性状を踏まえた取扱いに関する区分として、「通常の発生土」、「施工時分別土」、「要管理土」に区分。（発生土区分）

掘削土（発生土）の土木的区分

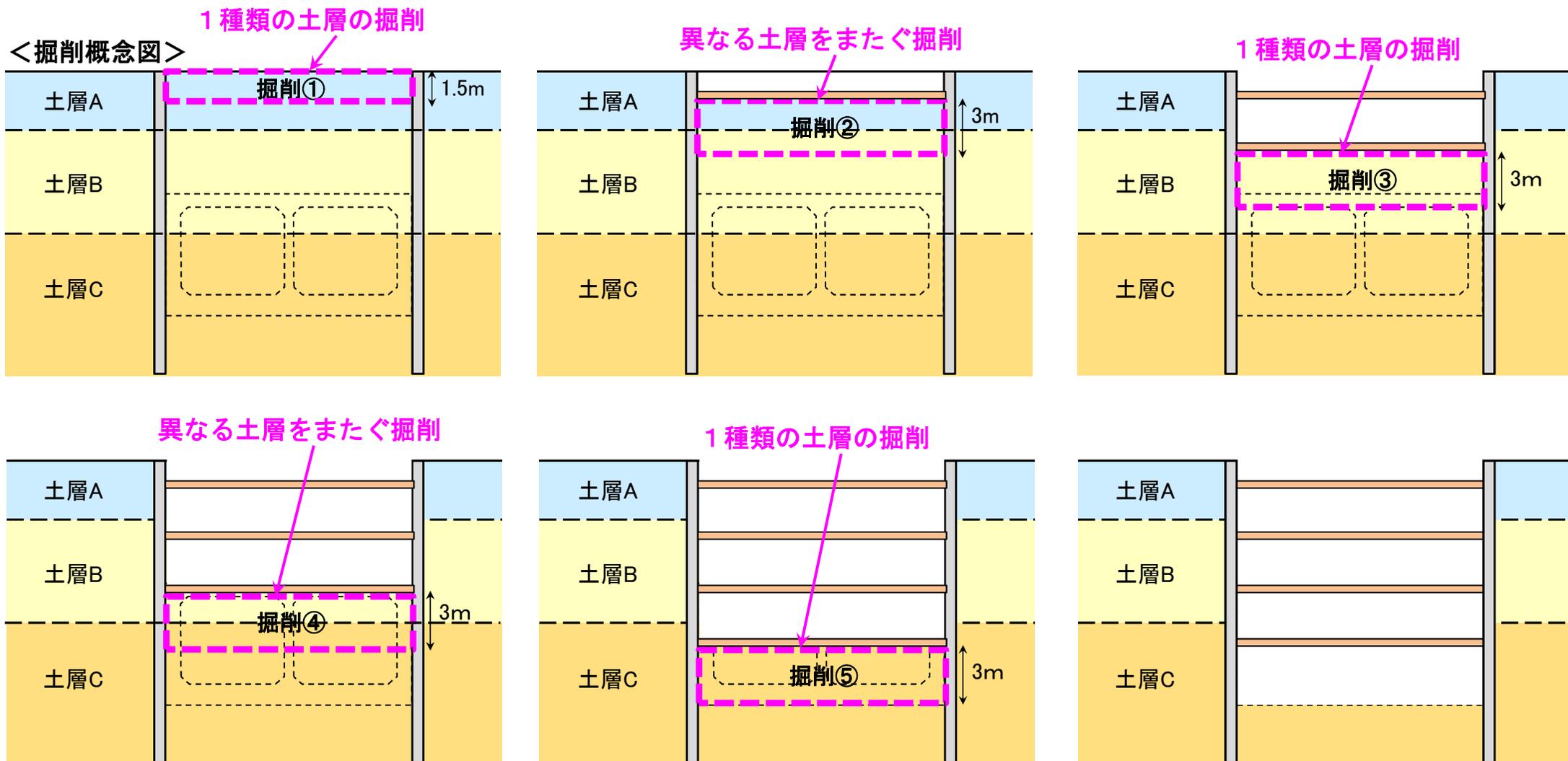
土木的区分	定義	土層
普通土	地山掘削したままの自然含水比状態で盛土材料として使用可能な土	砂礫 (Ag・Dg)
不良土	地山掘削したままの自然含水比状態で盛土材料として使用するのに適さない土及び盛土完成後何らかの変状を起こし、土構造物として問題が発生することが予想される土	粘性土 (Ac) 砂質土 (As) 砂質粘性土 (Asc) 泥炭 (Ap)

掘削土（発生土）の発生土区分

発生土区分	定義
通常の発生土	短期溶出試験、酸性化可能性試験および直接摂取のリスクを把握するための試験結果がすべて基準に適合するもの
要管理土 (搬出時管理土【極低濃度】)	法令対象外であるが、管理が必要な土。短期溶出試験、酸性化可能性試験および直接摂取のリスクを把握するための試験結果のいずれかまたは複数で基準に適合しないもの
施工時分別土	仮置き場に運搬した掘削土について、試験による分別を行い、通常の発生土と要管理土に分別するもの

【施工ステップ（基本方針）】

- トンネル部の掘削は、仮設土留工の安定性を確保するため1層目は1.5m、2層目以降は3m程度毎に掘削し、切り梁を施工。
- 掘削土は切り梁ごとに「通常の発生土」、「施工時分別土」、「要管理土」に分別し搬出。
- 施工ステップによっては、異なる土層をまたぐ掘削が発生するため、分別方針について検討。



【施工ステップを考慮した分別（不良土区間）】

- ・不良土同士の土層境界は掘削時の識別が困難であり、混在した状態で掘削土が発生することを想定。
- ・「通常の発生土」、「要管理土」、「施工時分別土」のいずれかが混在する掘削土は**施工時分別土**として搬出。

<掘削土の管理方法（案）>

土木的区分		不良土※1		
		通常の発生土	施工時分別土	要管理土
※1 不良土	通常の発生土	<p>発生土区分が同じ ⇒通常の発生土として搬出</p>	<p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>	<p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>
	施工時分別土	—	<p>発生土区分が同じ ⇒施工時分別土として搬出</p>	<p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>
	要管理土	—	—	<p>発生土区分が同じ ⇒要管理土として搬出</p>

※1 不良土：地山掘削したままの自然含水比状態で盛土材料として使用するのに適さない土及び盛土完成後何らかの変状を起こし、土構造物として問題が発生することが予想される土。

【施工ステップを考慮した分別（普通土区間）】

- 普通土同士の土層境界は掘削時の識別が困難であり、混在した状態で掘削土が発生することを想定。
- 「通常の発生土」、「要管理土」、「施工時分別土」のいずれかが混在する掘削土は**施工時分別土**として搬出。

<掘削土の管理方法（案）>

土木的区分		普通土※1		
	発生土区分	通常の発生土	施工時分別土	要管理土
※1 普通土	通常の発生土	<p>通常の発生土 掘削</p> <p>発生土区分が同じ ⇒通常の発生土として搬出</p>	<p>通常の発生土 施工時分別土 掘削</p> <p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>	<p>通常の発生土 要管理土 掘削</p> <p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>
	施工時分別土	—	<p>施工時分別土 掘削</p> <p>発生土区分が同じ ⇒施工時分別土として搬出</p>	<p>施工時分別土 要管理土 掘削</p> <p>掘削時に異なる発生土区分が混在 ⇒施工時分別土として搬出</p>
	要管理土	—	—	<p>要管理土 掘削</p> <p>発生土区分が同じ ⇒要管理土として搬出</p>

※1 普通土：地山掘削したままの自然含水比状態で盛土材料として使用可能な土。

【施工ステップを考慮した分別（不良土・普通土混在区間）】

・不良土と普通土は土層境界の識別が可能であり、土層・発生土区分毎に分別して搬出。

<掘削土の管理方法（案）>

土木的区分		不良土		
	発生土区分	通常の発生土	施工時分別土	要管理土
普通土	通常の発生土	<p>通常の発生土 通常の発生土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒いずれも通常の発生土として搬出</p>	<p>施工時分別土 通常の発生土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒施工時分別土及び通常の発生土として搬出</p>	<p>要管理土 通常の発生土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒要管理土及び通常の発生土として搬出</p>
	施工時分別土	<p>通常の発生土 施工時分別土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒通常の発生土及び施工時分別土として搬出</p>	<p>施工時分別土 施工時分別土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒いずれも施工時分別土として搬出</p>	<p>要管理土 施工時分別土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒要管理土及び施工時分別土として搬出</p>
	要管理土	<p>通常の発生土 要管理土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒通常の発生土及び要管理土として搬出</p>	<p>施工時分別土 要管理土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒施工時分別土及び要管理土として搬出</p>	<p>要管理土 要管理土</p> <p>掘削 掘削</p> <p>土層毎に区分して掘削 ⇒いずれも要管理土として搬出</p>

【事業から発生する掘削土（発生土）区分】

- 普通土と不良土はそれぞれ「通常の発生土」「要管理土」「施工時分別土」に分別して仮置場に堆積。
- 施工時分別土は、判定分析の分別単位量を900m³*1とする。
- なお、土砂搬出や分別の状況により、土量が分別単位量に満たない場合は、900m³未満での判定分析を検討。

創成川通事業の発生土

土の土木的区分	土層	発生土区分 (事前評価)	仮置き場所	
普通土	砂礫 (Ag・Dg)	通常の発生土	①通常の発生土置場	
		要管理土 (搬出時管理土【極低濃度】)	②要管理土置場	
		施工時分別土	分別ヤードにて 判定分析※2 を行い分別	①通常の発生土置場
	②要管理土置場			
不良土	粘性土(Ac)、 砂質土(As)、 砂質粘性土 (Asc)、 泥炭(Ap)	通常の発生土	③改質通常の発生土置場	
		要管理土 (搬出時管理土【極低濃度】)	④改質要管理土置場	
		施工時分別土	分別ヤードにて 判定分析※2 を行い分別	③改質通常の発生土置場
	④改質要管理土置場			

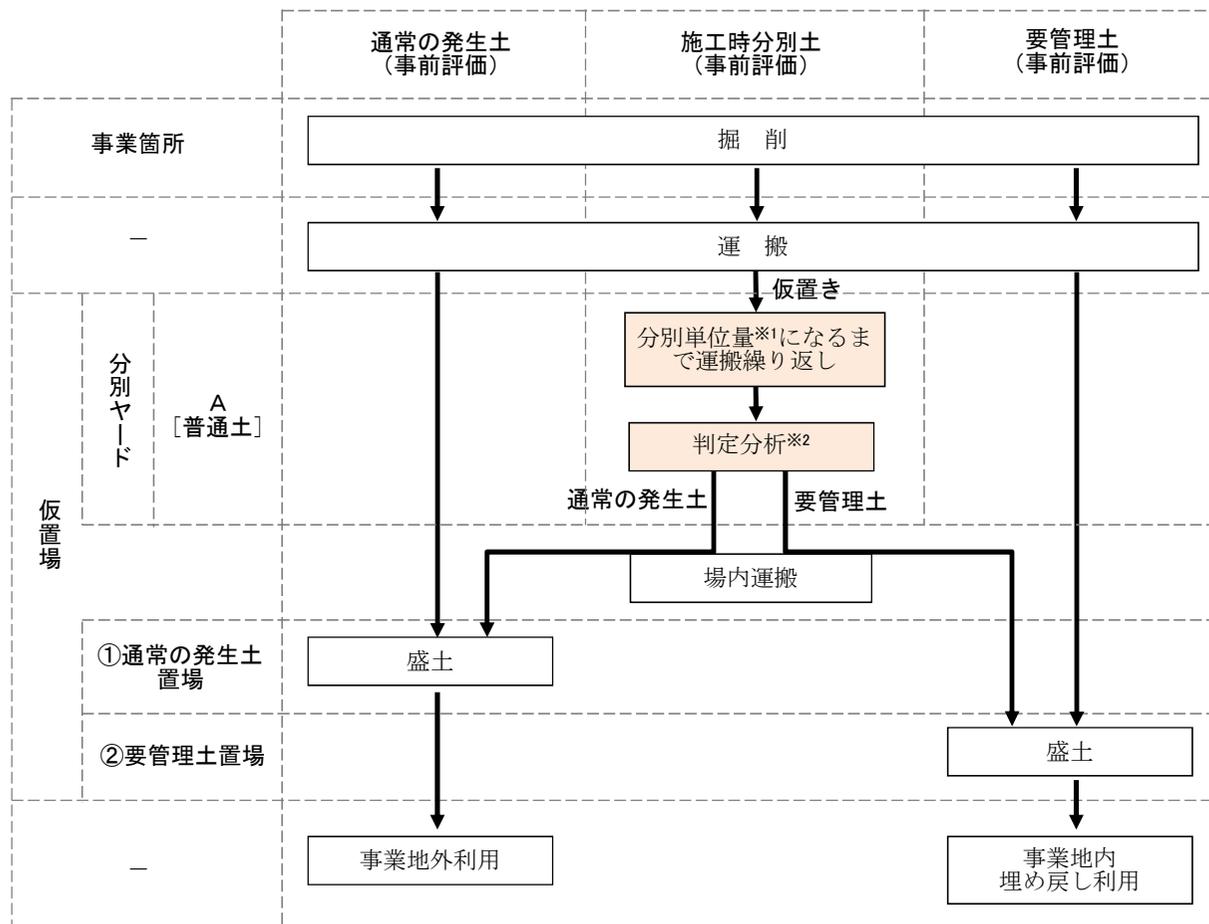
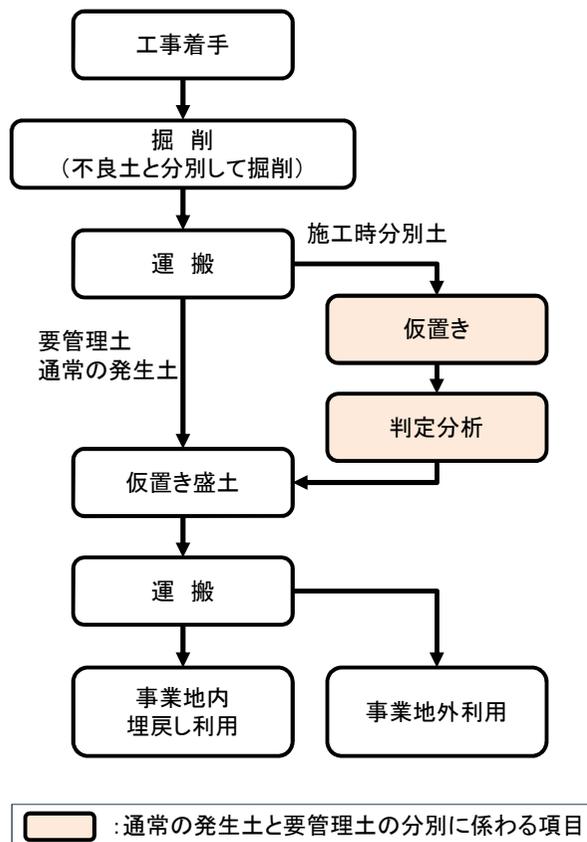
※1 「土壌汚染対策法ガイドライン第3編 汚染土壌の処理業に関するガイドライン（改訂第4.3版）」Appendix-10 土質改良適用可能性試験/搬入土壌に対する試料採取頻度における

「自然由来による基準不適合のおそれがないとみなすことができない土壌」の試料採取頻度：「900m³以下ごとに1回」を参考に設定

※2 判定分析：分析方法は以下のとおり

- 短期溶出試験による重金属等の溶出量が土壌溶出量基準に不適合となる土
⇒短期溶出試験（砒素, pH, EC）および酸性化可能性試験
- 短期溶出試験による重金属等の溶出量は土壌溶出量基準に適合するものの、酸性土に該当する土
⇒短期溶出試験（pH）および酸性化可能性試験

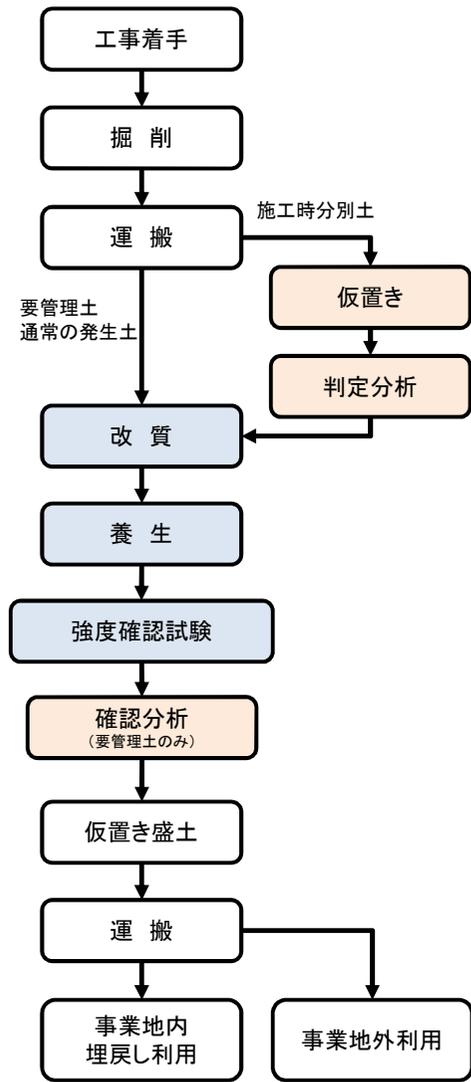
【普通土に係わる仮置きの流れ】



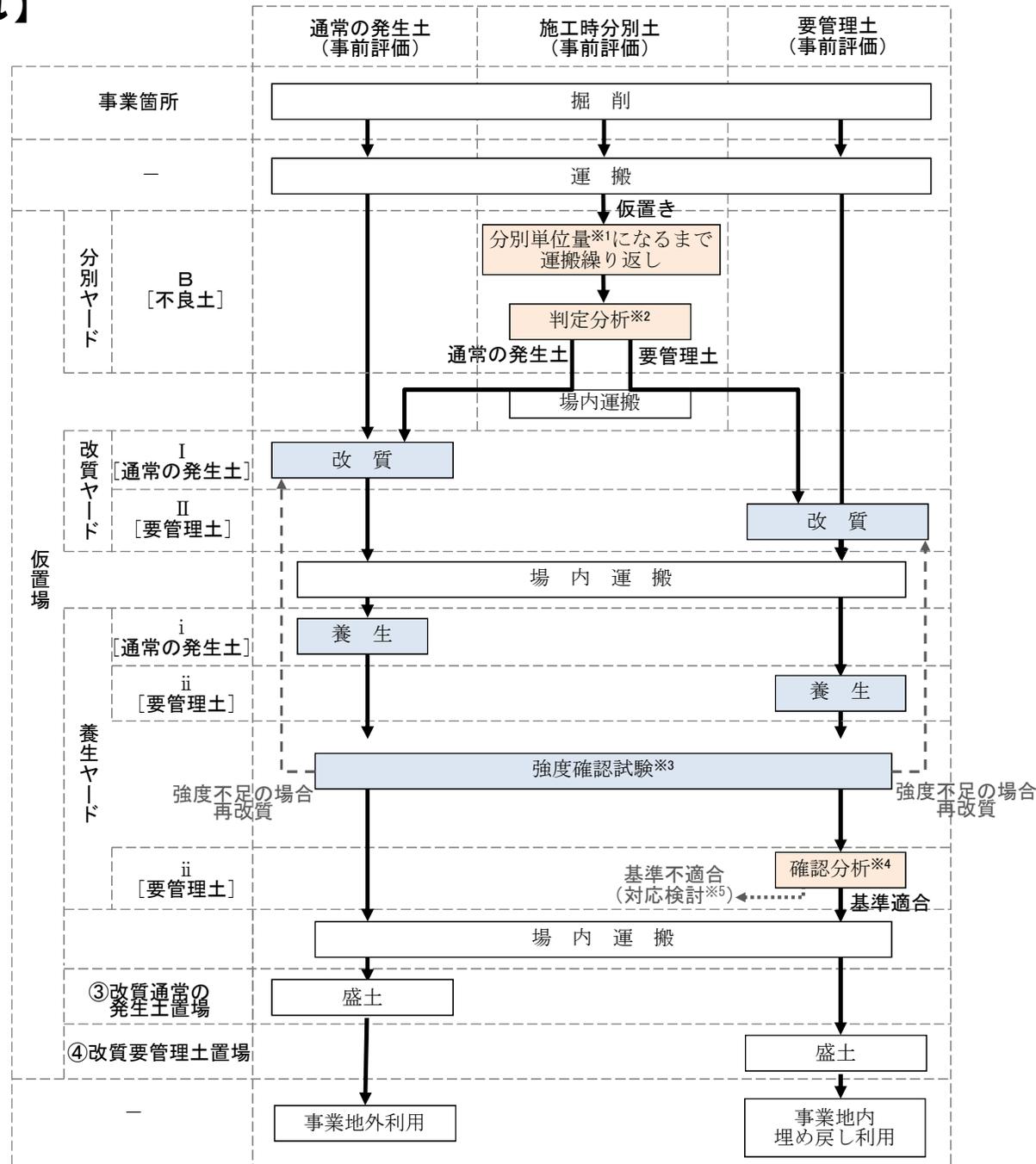
※1 分別単位量：分別単位量は900m³を基本とする。
 ※2 判定分析：分析方法は以下のとおり
 ・短期溶出試験による重金属等の溶出量が土壤溶出量基準に不適合となる土
 ⇒短期溶出試験（砒素, pH, EC）および酸性化可能性試験
 ・短期溶出試験による重金属等の溶出量は土壤溶出量基準に適合するものの、酸性土に該当する土
 ⇒短期溶出試験（pH, EC）および酸性化可能性試験

普通土に対する仮置きの流れ（左図：主要な流れ、右図：詳細）

【不良土に係わる仮置きの流れ】



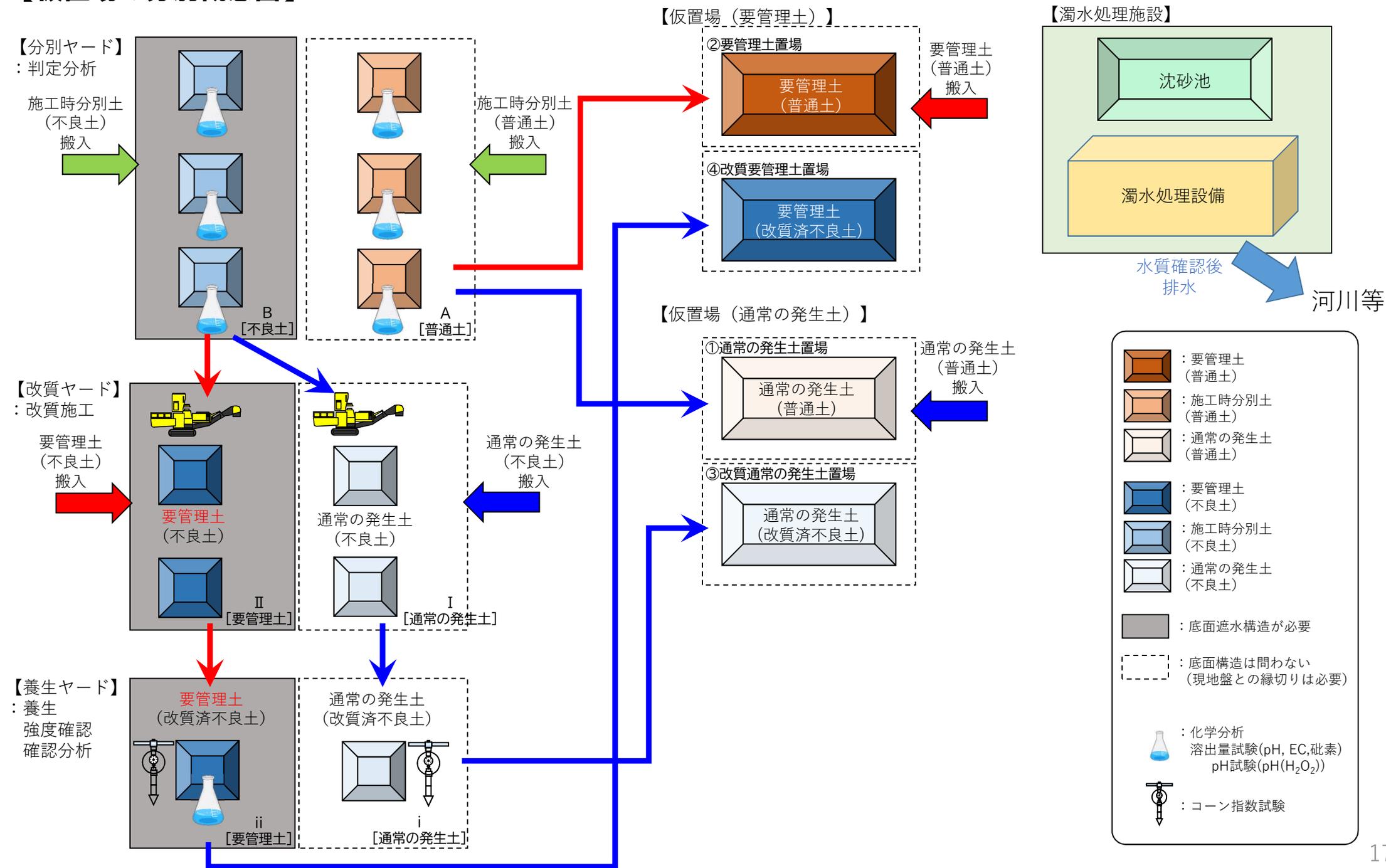
 : 不良土改質に係わる項目
 : 通常の発生土と要管理土の分別に係わる項目



※1 分別単体量：分別単体量は900m³を基本とする。
 ※2 判定分析：分析方法は以下のとおり
 ・短期溶出試験による重金属等の溶出量が土壤溶出基準に不適合となる土
 ⇒短期溶出試験（砒素、pH、EC）および酸性化可能性試験
 ・短期溶出試験による重金属等の溶出量は土壤溶出基準に適合するものの、酸性土に該当する土
 ⇒短期溶出試験（pH、EC）および酸性化可能性試験
 ※3 強度確認試験：品質管理として目標強度まで改質されていることを確認する試験。試験は締固めた土のコーン指数試験とする。
 ※4 確認分析：改質により砒素や酸性土が基準適合となっていることを確認する試験。試験は短期溶出試験（砒素、pH、EC）および酸性化可能性試験とする。
 ※5 対応検討：確認分析において、基準に適合しない場合は処分場への搬出など適切な対応を検討。

不良土に対する仮置きの流れ（左図：主要な流れ、右図：詳細）

【仮置場の分別概念図】



資料 1-4 事業区間および周辺の地下水・河川水の特徴について

■地下水・河川水の水質調査位置

<地下水>

- ・4箇所（地下水①～④）の地下水観測孔において、水位観測及び水質分析を実施。

<河川水>

- ・事業区間の上流（南側：創成橋(南1条)付近）、中流（北16条橋(北16条)付近）、下流（北側：麻生橋(北41条)付近）において、水質分析を実施。



※ (本事業) 以外の調査位置、結果は既存資料
 下図出典：国土地理院ウェブサイト (https://maps.gsi.go.jp)

※ (本事業) 以外の調査位置、結果は既存資料

地下水の調査位置



下図出典：国土地理院ウェブサイト (https://maps.gsi.go.jp)

※ (本事業) 以外の調査位置、結果は既存資料

河川水の調査位置

拡大図



■地下水の水質分析項目

- 事業区間の4箇所において、埋め戻しおよび地下湧水対応を想定し、工事实施前の地下水の水質を把握するための調査を実施。
- 分析項目は、埋め戻し土からの影響評価を目的とした自然由来の重金属等8項目、および施工時の排水を考慮した排水基準の項目を選定※1。また、要管理土の影響評価の指標となる、ECおよび硫酸イオンを追加。
- 調査は、原則、季節毎の年4回実施。
- 次年度以降の地下水調査は、埋め戻し範囲※2等を考慮したうえで位置・箇所数を再検討。

※1 初回（R4夏期）の調査において砒素以外の項目は排水基準を大きく下回っていることを確認しており、以降の調査はpH、EC、砒素のみを実施

※2 掘削土をトンネル上部の埋め戻し土に利用する範囲（土被りが確保できる区間にて埋め戻し利用）

分析項目一覧（地下水）

分析項目		備考	
一般排水基準	排水基準 (有害物質)	カドミウム、シアン、有機燐、鉛、六価クロム、砒素、水銀及びアルキル水銀、アルキル水銀、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、 <u>セレン</u> 、 <u>ほう素</u> 、 <u>ふっ素</u> 、1,4-ジオキサソ、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 (1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン)	太文字：自然由来の重金属等項目 重金属等項目のみ孔径0.45 μmのメンブレンフィルターでのろ過後に分析を実施 ()内は環境基準との対比を目的に参考実施
	排水基準 (その他項目)	pH、BOD、ノルマルヘキサン抽出物質(鉱油類含有量)、ノルマルヘキサン抽出物質(動植物油脂類含有量)、フェノール類含有量、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム、大腸菌群数、窒素、燐	SS：地下水のため、分析対象から除外 COD：河川への排水調査のため、分析対象から除外
	その他	EC、硫酸イオン、酸化還元電位、濁度 主要イオン※(カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン)	要管理土の影響を受けた場合、EC、硫酸イオンが上昇する事があるため追加 ※主要イオンについては河川水等との水質比較を目的に1回/年程度の頻度で実施

BOD：生物化学的酸素要求量。水の有機汚濁を示す代表的な指標（主に河川が対象）。水中の微生物が有機物の分解に伴う増殖や呼吸作用によって消費される酸素量。

COD：化学的酸素要求量。水の有機汚濁を示す代表的な指標（主に湖沼・海域が対象）。水中の有機物を化学的に分解した際に消費された酸化剤の量から換算した酸素量。

SS：浮遊物質量。水中に懸濁している不溶性物質で水の濁りの指標。2mmのふるいを通過し1 μmのろ過材上に残留する物質量。

EC：電気伝導率。水中での電気の伝わりやすさを表す指標。水に電流を流した際の電気量。

■地下水分析結果

地下水分析結果一覧表 (2)

計量の対象	単位	R3 B-2(地下水③)										R4 B-15(地下水④)										定量下限値	水質基準	
		2022/9/12		2022/11/22		2023/2/27		2023/5/17		2023/8/29		2023/10/12		2024/1/9		2024/5/29		2024/7/23		排水基準	地下水環境基準			
		夏期	秋期	冬期	春期	夏期	秋期	冬期	春期	夏期	秋期	冬期	春期	夏期	秋期	冬期	春期	夏期						
水温	(°C)	14.3	14.6	12.6	13.4	14.8	14.5	10.5	12.4	14.5	17.3	13.2	11.8	14.8	13.2	14.6	13.3	14.2	15.7	-	5.8~8.6	-		
水素イオン濃度	(pH)	6.3(22.6)	6.1(21.6)	6.1(24.2)	6.3(23.4)	6.2(22.0)	6.5(22.7)	6.3(19.8)	6.3(23.1)	6.9(22.6)	7.0(21.7)	6.9(23.9)	6.8(21.9)	7.1(22.4)	7.2(22.1)	6.7(19.9)	7.0(23.1)	-	-	1mg/L	160(日間平均120)	-		
生物化学的酸素要求量	(BOD)	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1mg/L	日間平均3,000以下	-		
大腸菌群数	(個/cm ³)	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1mg/L	30以下	-		
o-ヘキサン抽出物質(動植物油)	(mg/L)	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1mg/L	5以下	-		
n-ヘキサン抽出物質(鉱物油)	(mg/L)	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1mg/L	5以下	-		
フェノール類	(mg/L)	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5mg/L	5以下	-		
銅	(Cu)	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01mg/L	3以下	-		
亜鉛	(Zn)	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01mg/L	2以下	-		
溶解性鉄	(D-Fe)	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01mg/L	10以下	-		
溶解性マンガン	(D-Mn)	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01mg/L	10以下	-		
総クロム	(T-Cr)	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02mg/L	2以下	-		
窒素含有量	(T-N)	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5mg/L	120(日間平均60)	-		
リン含有量	(T-P)	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05mg/L	16(日間平均8)	-		
カドミウム	(Cd)	<0.0003	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0003	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0003mg/L	0.03以下	0.003以下		
シアン	(CN)	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1mg/L	1以下	0.1以下		
鉛	(Pb)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
六価クロム	(Cr ⁶⁺)	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002mg/L	0.5以下	0.02以下		
砒素	(As)	0.004	0.005	0.001	0.016	0.003	0.014	0.019	0.015	0.019	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
総水銀	(T-Hg)	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0005mg/L	0.005以下	0.0005以下		
アルキル水銀	(R-Hg)	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0005mg/L	0.005以下	0.0005以下		
セレン	(Se)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
ほう素	(B)	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01mg/L	10以下	1以下		
ふっ素	(F)	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08mg/L	8以下	0.8以下		
ポリ塩化ビフェニル	(PCB)	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0005	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0005mg/L	0.003以下	0.0005以下		
1,1,1-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
テトラクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
ジクロロメタン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.2以下	0.02以下		
四塩化炭素	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.2以下	0.02以下		
1,2-ジクロロエタン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.04以下	0.004以下		
1,1-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	1以下	0.1以下		
シス-1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.4以下	-		
1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002mg/L	-	0.04以下		
1,1,1-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	3以下	1以下		
1,1,2-トリクロロエタン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.06以下	0.006以下		
1,1,2-ジクロロプロパン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.02以下	0.002以下		
1,3-ジクロロプロパン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.02以下	0.002以下		
クロロエチレン(塩化ビニルモノマー)	(mg/L)	-	-	<0.0002	-	-	-	-	-	-	-	<0.0002	-	-	-	-	-	-	-	0.0002mg/L	-	0.002以下		
チカラム	(mg/L)	<0.006	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.006	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006mg/L	0.06以下	0.006以下		
シマジン	(mg/L)	<0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003mg/L	0.03以下	0.003以下		
チオベンカルブ	(mg/L)	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02mg/L	0.2以下	0.02以下		
ベンゼン	(mg/L)	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001mg/L	0.1以下	0.01以下		
1,4-ジオキサン	(mg/L)	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05mg/L	0.5以下	0.05以下		
芳香族炭化水素(石油系)	(mg/L)	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5mg/L	100以下	-		
有機燐化合物	(OP)	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1mg/L	1以下	-		
硫酸イオン	(SO ₄ ²⁻)	42	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1mg/L	-	-		
電気伝導率	(EC)	40	27	42	45	35	30	41	48	40	27	28	29	50	61	45	56	104	50	0.1mS/m	-	-		
酸化還元電位(現地測定)	(ORP)	-	-	43	82	56	72	6	26	53	-	107	288	253	208	210	293	242	-	-	-	-		
カルシウム	(Ca)	-	-	-	42.8	31.3	-	-	34.2	-	-	-	-	61.5	80.7	-	-	85.4	-	0.1mg/L	-	-		
マグネシウム	(Mg)	-	-	-	11.9	8.8	-	-	9.5	-	-	-	-	14	17.3	-	-	19.2	-	0.1mg/L	-	-		
ナトリウム	(Na)	-	-	-	35.1	28.4	-	-	31.4	-	-	-	-	19.9	24.7	-	-	34.8	-	0.1mg/L	-	-		
カリウム	(K)	-	-	-	3.9	3.3	-	-	3.6	-	-	-	-	3.4	3.6	-	-	4.4	-	0.1mg/L	-	-		
重炭酸イオン	(HCO ₃ ⁻)	-	-	-	146	116	-	-	139	-	-	-	-	51.6	59.3	-	-	85.1	-	0.5mg/L	-	-		
塩化物イオン	(Cl ⁻)	-	-	-	46.2	35.7	-	-	47	-	-	-	-	56.7	51.6	-	-	75.7	-	0.1mg/L	-	-		
硝酸イオン	(NO ₃ ⁻)	-	-	-	0.4	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-	3.2	1.7	-	-	11.3	-	0.1mg/L	-	-		
硫酸イオン	(SO ₄ ²⁻)	-	-	-	40.1	33.3	-	-	24.9	-	-	-	-	121	171	-	-	185	-	0.1mg/L	-	-		

※排水基準: 排水基準を定める省令(昭和四十六年総理府令第三十五号、令和四年七月一日改正)

※地下水環境基準: 地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成9年環境庁告示第10号、令和3年10月7日改正)

※重金属等項目のみ孔径0.45 μmのメンブレンフィルターでのろ過後に分析を実施

■: 地下水環境基準超過

■河川水の水質分析項目

- ・事業区間の上流、中流、下流の3箇所において、工事実施前の河川水の水質を把握するための調査を実施。
- ・分析項目は、河川環境基準に基づき工事影響が想定される項目として生活環境の保全に関する環境基準の項目および人の健康保護に関する環境基準のうち、土壌分析で溶出量基準不適合が確認されている砒素を選定。
- ・調査は、地下水調査と合わせ季節毎の年4回実施。
- ・次年度以降の河川水調査は、埋め戻し範囲※1等を考慮したうえで位置・箇所数を再検討。

※1 掘削土をトンネル上部の埋め戻し土に利用する範囲（土被りが確保できる区間にて埋め戻し利用）

分析項目一覧（河川水）

分析項目		備考	
環境基準	人の健康保護に関する環境基準	砒素	施工時の掘削土からの影響を監視することを目的に、掘削土で基準超過がみられる項目を選定
	生活環境の保全に関する環境基準（河川）	pH、BOD、DO、SS、大腸菌群数	河川B類型の項目を選定
その他		EC、酸化還元電位、濁度、主要イオン※(カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン)	季節毎の水質傾向を確認するためECおよび酸化還元電位を実施 ※主要イオンについては地下水等との水質比較を目的に1回/年程度の頻度で実施

BOD：生物化学的酸素要求量。水の有機汚濁を示す代表的な指標（主に河川が対象）。水中の微生物が有機物の分解に伴う増殖や呼吸作用によって消費される酸素量。

DO：溶存酸素。水生生物における生息の目安や水質汚濁を示す指標。水中に溶解している酸素量。

SS：浮遊物質量。水中に懸濁している不溶性物質で水の濁りの指標。2mmのふるいを通過し1μmのろ過材上に残留する物質量。

EC：電気伝導率。水中での電気の伝わりやすさを表す指標。水に電流を流した際の電気量。

酸化還元電位：水の酸化還元状態の程度を示す指標。水中に含まれる酸化性物質と還元性物質との平衡によって生ずる電位差。

■河川水分析結果

- ・麻生橋、北16条橋、創成橋いずれの箇所も、砒素の環境基準を超過を確認（排水基準に適合）。
- ・生活環境項目（河川）は、全ての箇所で環境基準に適合。

河川水分析結果一覧表

計量の対象	単位	麻生橋 (下流側)					北16条橋 (中流)					創成橋 (上流側)					定量下限値	水質基準	
		2023/8/29	2023/10/12	2024/1/9	2024/5/29	2024/7/23	2023/8/29	2023/10/12	2024/1/9	2024/5/29	2024/7/23	2023/8/29	2023/10/12	2024/1/9	2024/5/29	2024/7/23		環境基準 生活環境(河川)B類型 および 人の健康の保護	排水基準
水温	(℃)	20.0	11.9	0.0	12.1	21.2	19.6	11.5	0.7	12.0	20.0	19.6	11.1	-0.1	11.6	19.6	-	-	
水素イオン濃度 (pH)		7.4(23.1)	7.5(20.3)	7.3(22.2)	7.4(19.6)	7.6(23.8)	7.5(23.1)	7.6(20.0)	7.4(22.1)	7.6(19.4)	7.6(24.2)	7.6(23.1)	7.6(20.0)	7.4(22.2)	7.6(19.6)	7.6(24.3)	6.5~8.5	-	
生物化学的酸素要求量 (BOD)	(mg/L)	0.6	<0.5	<0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	<0.5	<0.5	0.6	0.6	0.8	<0.5	<0.5	0.8	0.5mg/L	3以下	160
溶存酸素量 (DO)	(mg/L)	8.6	11	14	10	10	8.8	11	15	11	9.4	8.8	11	14	11	9.5	0.5mg/L	5以上	-
浮遊物質量 (SS)	(mg/L)	10	3	2	6	21	13	5	4	6	11	16	4	3	4	10	1mg/L	25以下	-
大腸菌数	(CFU/100ml)	460	84	24	190	440	400	110	46	200	140	370	75	46	250	160	-	1000以下	-
砒素 (As)	(mg/L)	0.010	0.007	0.006	0.012	0.014	0.010	0.008	0.012	0.015	0.018	0.011	0.009	0.012	0.016	0.020	0.001mg/L	0.01以下	0.1以下
濁度	(度)	4.8	1.5	1.5	1.9	3.3	5.4	1.5	1.5	1.7	2.2	5.2	1.6	1.4	1.5	2	0.1度	-	-
電気伝導率 (EC)	(mS/m)	14	13	17	15	16	13	13	16	17	17	14	13	15	16	17	0.1mS/m	-	-
酸化還元電位(現地測定) (ORP)	(mV)	202	171	145	109	215	197	257	180	147	255	176	253	201	232	263	-	-	-
カルシウム (Ca)	(mg/L)	11.6	-	-	9.4	-	11.2	-	-	10.3	-	11.5	-	-	10.6	-	0.1mg/L	-	-
マグネシウム (Mg)	(mg/L)	2.3	-	-	1.9	-	2.2	-	-	1.9	-	2.3	-	-	2	-	0.1mg/L	-	-
ナトリウム (Na)	(mg/L)	12.3	-	-	12.1	-	11.6	-	-	13.1	-	12.6	-	-	13.4	-	0.1mg/L	-	-
カリウム (K)	(mg/L)	2.1	-	-	2.1	-	2	-	-	2.2	-	2.2	-	-	2.3	-	0.1mg/L	-	-
重炭酸イオン (HCO ₃ ⁻)	(mg/L)	31.2	-	-	27.6	-	30.6	-	-	26.7	-	29.4	-	-	25.7	-	0.5mg/L	-	-
塩化物イオン (Cl ⁻)	(mg/L)	15.5	-	-	17.1	-	14.4	-	-	19.1	-	16.2	-	-	19.8	-	0.1mg/L	-	-
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	(mg/L)	1.5	-	-	1.6	-	1.5	-	-	1.5	-	1.6	-	-	1.5	-	0.1mg/L	-	-
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	(mg/L)	15.8	-	-	19	-	15.7	-	-	18.2	-	15.9	-	-	18.7	-	0.1mg/L	-	-

※排水基準: 排水基準を定める省令(昭和四十六年総理府令第三十五号、令和四年七月一日改正)
 ※環境基準: 水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年環境庁告示第59号、令和5年3月13日改正)

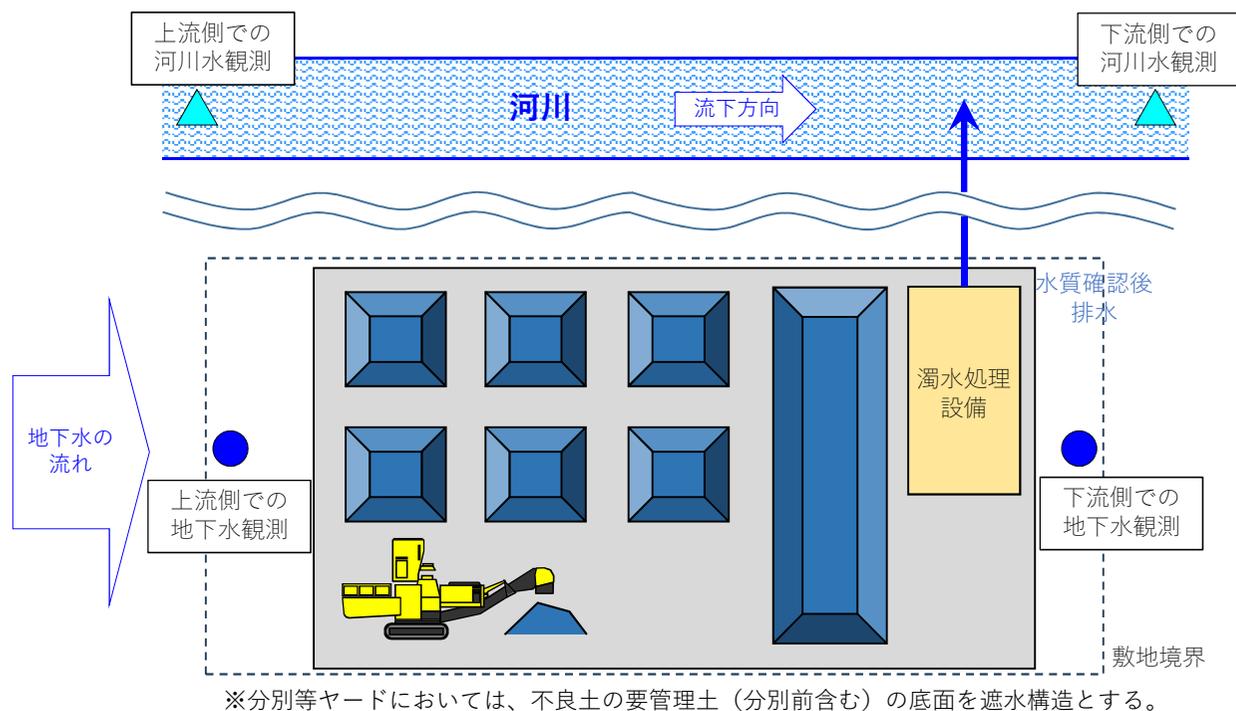
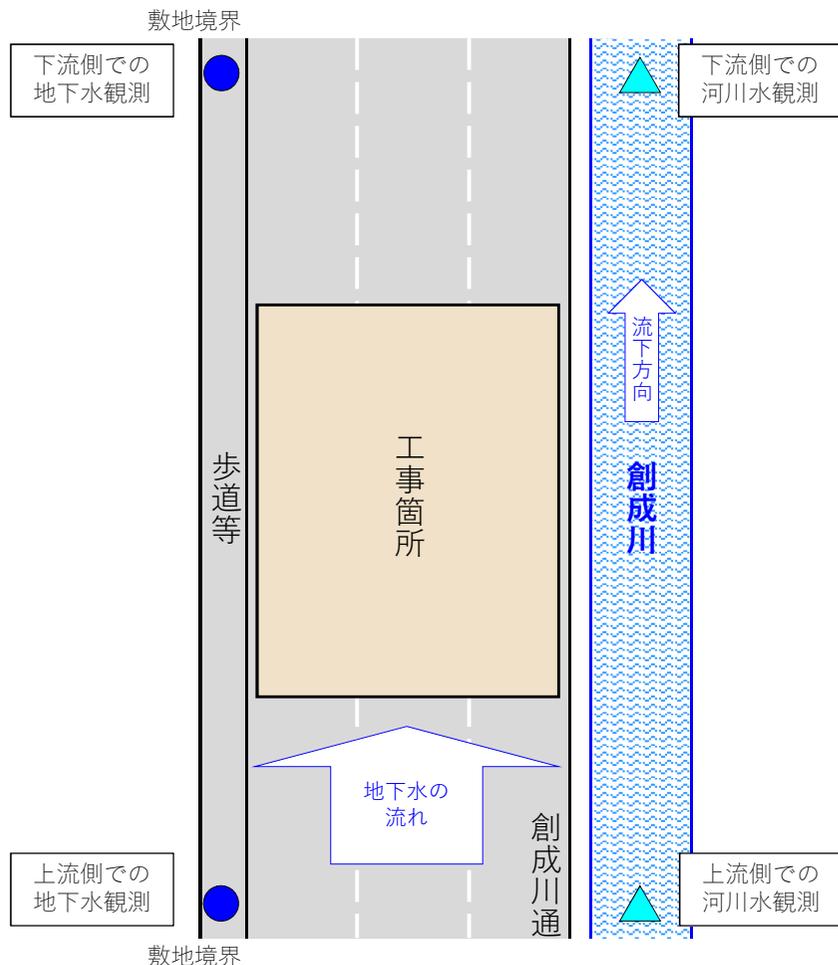
環境基準超過

資料1-5 モニタリング方針について

モニタリング方針について

【モニタリング配置・測定方針】

- モニタリングは要管理土の埋め戻し箇所や仮置場の上下流の地下水、周辺河川（埋め戻し箇所では創成川）の上下流を基本として実施。
- 概念図の配置を基本とし、現地の河川位置等に合わせてモニタリング配置を検討。



仮置場での水質モニタリングの平面的配置（概念図）

埋め戻し箇所での水質モニタリングの平面的配置（概念図）

【モニタリング項目・頻度】

- 分析項目は、埋め戻し土からの影響評価を目的としたpH、砒素、および水質変化の指標となるEC、ORP、主要イオン8項目を測定。
- 施工前のバックグラウンド把握として、地下水調査は砒素を含む自然由来の重金属等8項目、河川水調査はBOD、DO、大腸菌をそれぞれ測定。
- 施工中モニタリングは、水質傾向により頻度の見直しを検討。
- 施工中や施工後のモニタリング管理においては、バックグラウンド値の比較等により、濃度の上昇傾向がないことを確認。施工後モニタリングは、施工後2年を基本とする。
- 仮置き場は、仮置き前・撤去後の表層土壌調査を行い、仮置きによる影響を確認。

水質モニタリングの対象・測定項目・頻度（案）

箇所	対象	測定項目(案)	モニタリング頻度(案)		
			施工前	施工中	施工後
要管理土の埋め戻し箇所	地下水	地下水位、水温、pH、EC、ORP、砒素	4回/年	1回/月	4回/年
		カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン	1回/年	1回/年	1回/年
		カドミウム、鉛、六価クロム、水銀及びアルキル水銀、セレン、ふっ素、ほう素	1回	—	—
	河川水 ^{※1}	流量、水温、pH、EC、ORP、砒素、SS	4回/年	1回/月	4回/年
		カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン	1回/年	1回/年	1回/年
		BOD、DO、大腸菌数	4回/年	—	—
要管理土の仮置場	地下水	地下水位、水温、pH、EC、ORP、砒素	4回/年	1回/月	1回 ^{※3}
		カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン	1回/年	1回/年	1回 ^{※3}
		カドミウム、鉛、六価クロム、水銀及びアルキル水銀、セレン、ふっ素、ほう素	1回	—	—
	河川水 ^{※1}	流量 ^{※2} 、水温、pH、EC、ORP、砒素、SS	4回/年	1回/月	1回 ^{※3}
		カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、重炭酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン	1回/年	1回/年	1回 ^{※3}
		BOD、DO、大腸菌数	4回/年	—	—

- ※1 河川水の測定項目については、河川管理者等との協議を踏まえ測定項目を決定する。
 ※2 対象河川で公共観測等の水位測定データがある場合は水位データで代替する場合がある。
 ※3 仮置場撤去後、影響を与えていないことを確認するために実施する。

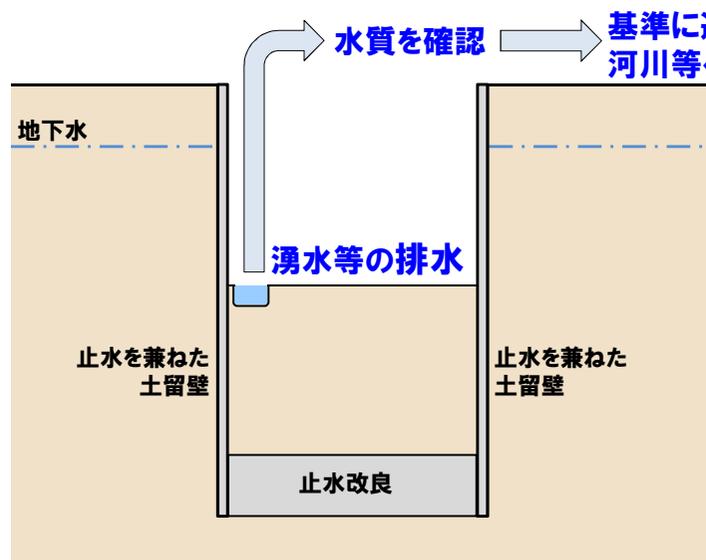
仮置場の表層土壌調査（案）

箇所	対象	測定項目(案)	調査時期(案)	
			仮置き前	撤去後
仮置場	表層土壌	【酸性化可能性試験】pH(H ₂ O ₂) 【含有量試験】砒素 【溶出量試験】pH、砒素	1回	1回

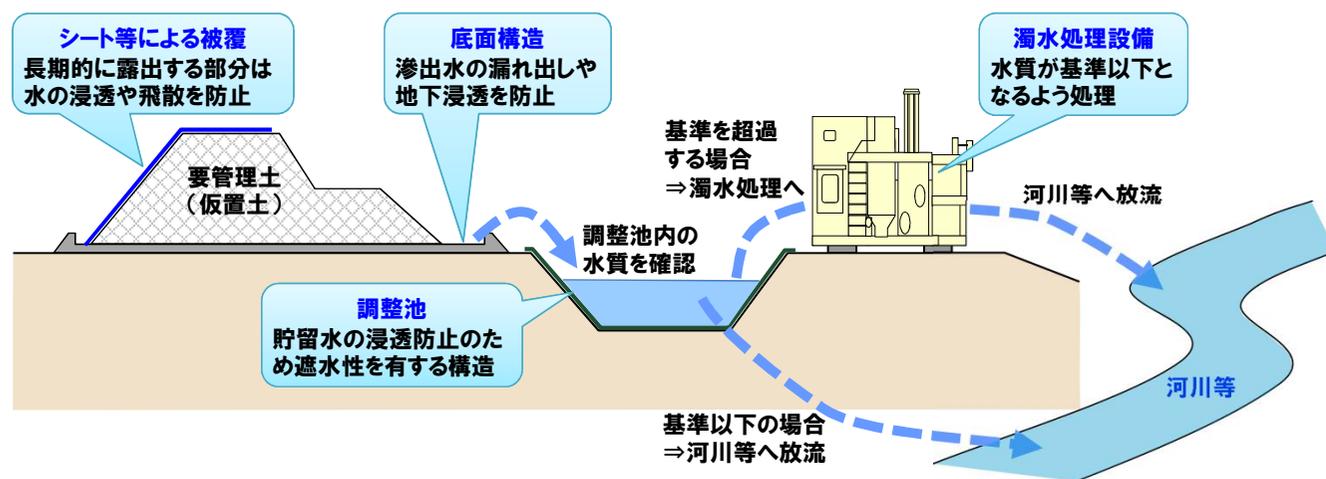
資料 1-6 工事における環境対策について

■工事中の環境対策

- 工事区間および仮置場から発生する工事中排水は、排水前に水質を確認し、事前に関係機関と協議・決定した基準に適合しない場合は、濁水処理設備等で処理した上で河川等に放流。
- 仮置場では、降雨・融雪水の浸透防止や風等による飛散防止を目的に、長期的に露出する発生土（仮置土）をシート等で被覆。



工事区間での環境対策（概念図）



仮置場での環境対策（概念図）

資料 1-7 掘削土の分別方針と地下水・河川水の調査結果
および今後のモニタリング方針について

事業で発生する掘削土の対応方針について

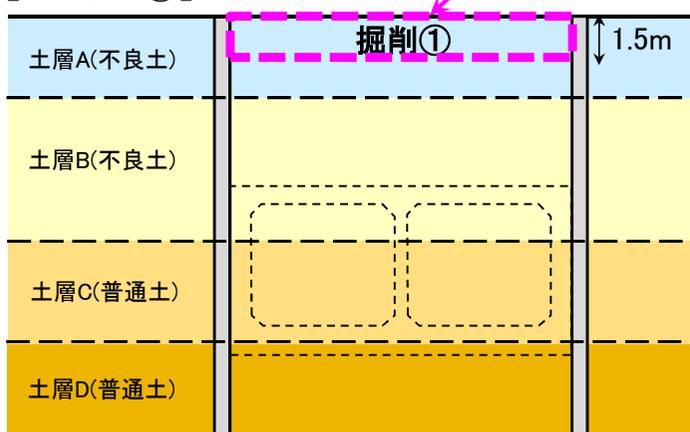
【施工ステップ（基本方針）】

- トンネル部の掘削は、仮設土留工の安定性を確保するため1層目は1.5m、2層目以降は3m程度毎に掘削し、切り梁を施工。
- 掘削土は切り梁ごとに「通常の掘削土」「施工時分別土」「要管理土」の発生土区分に分別し搬出。
- 普通土同士、不良土同士は土層境界の識別が困難なため、発生土区分が混在する場合は「施工時分別土」として搬出。【例：②、⑤】
- 普通土と不良土は土層境界の識別が可能のため、土層・発生土区分毎に分別して搬出。【例：④】

<掘削概念図>

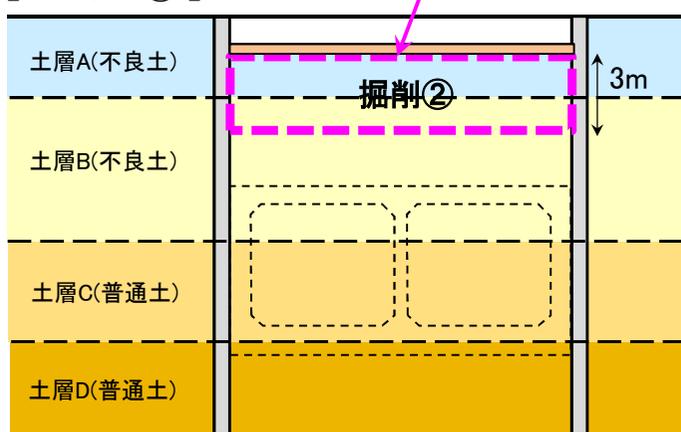
【ステップ①】

1種類の土層の掘削



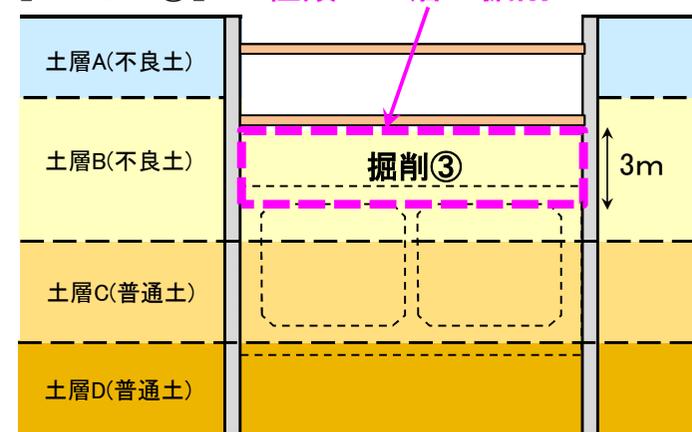
【ステップ②】

異なる土層をまたぐ掘削



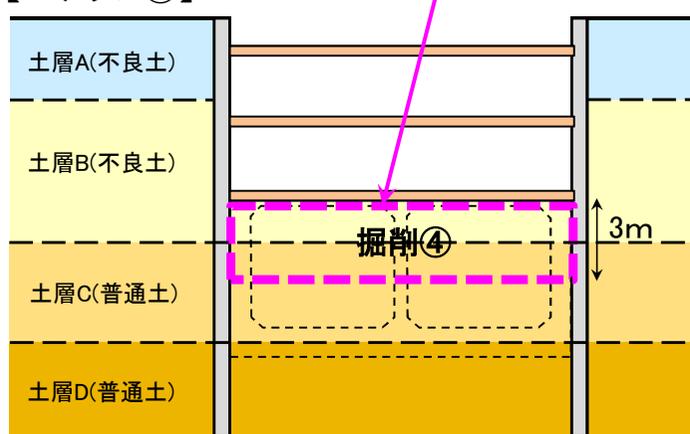
【ステップ③】

1種類の土層の掘削



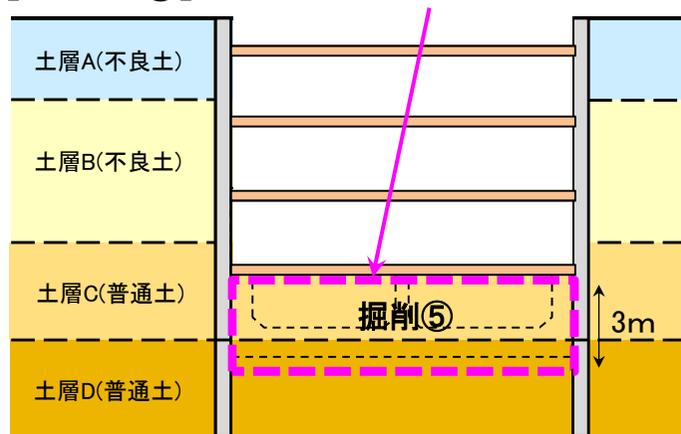
【ステップ④】

異なる土層をまたぐ掘削

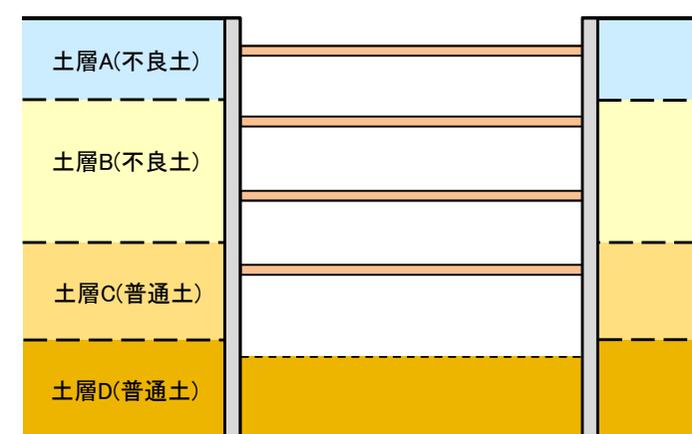


【ステップ⑤】

異なる土層をまたぐ掘削



【ステップ⑥】



■地下水・河川水の調査結果

- ・事業区間における工事实施前の地下水・河川水の水質を把握するための調査を実施。
- ・一部の箇所・時期において砒素の環境基準不適合を確認。
- ・砒素を除く調査項目は基準に適合。
- ・今後も継続的な水質調査を実施。

地下水調査結果（砒素）

調査箇所	調査結果 (mg/L)	地下水環境基準※ (mg/L)
地下水①（北33条付近）	0.002~ <u>0.025</u>	0.01以下
地下水②（北25条付近）	<0.001~0.004	
地下水③（北14条付近）	0.001~ <u>0.019</u>	
地下水④（北7条付近）	<0.001~0.001	

※ 地下水の水質汚濁に係る環境基準について（平成9年環境庁告示第10号、令和3年10月7日改正）

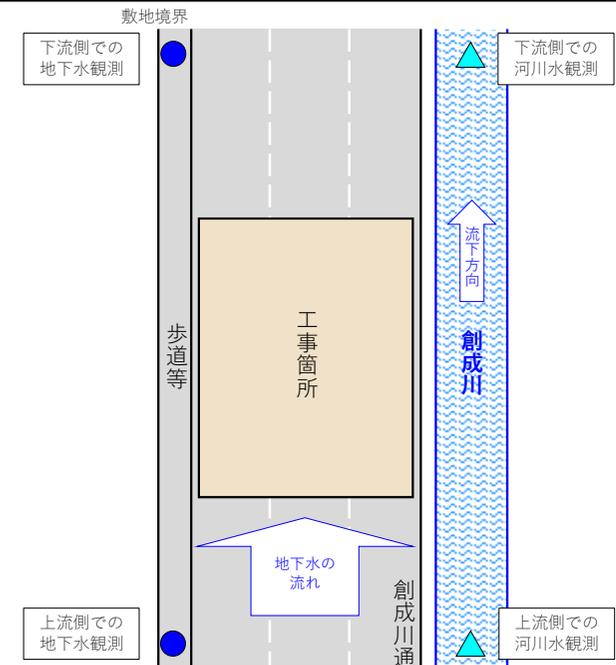
河川水調査結果（砒素）

調査箇所	調査結果 (mg/L)	環境基準※ (mg/L)
麻生橋（下流）	0.006~ <u>0.014</u>	0.01以下
北16条橋（中流）	0.008~ <u>0.018</u>	
創成橋（上流）	0.009~ <u>0.020</u>	

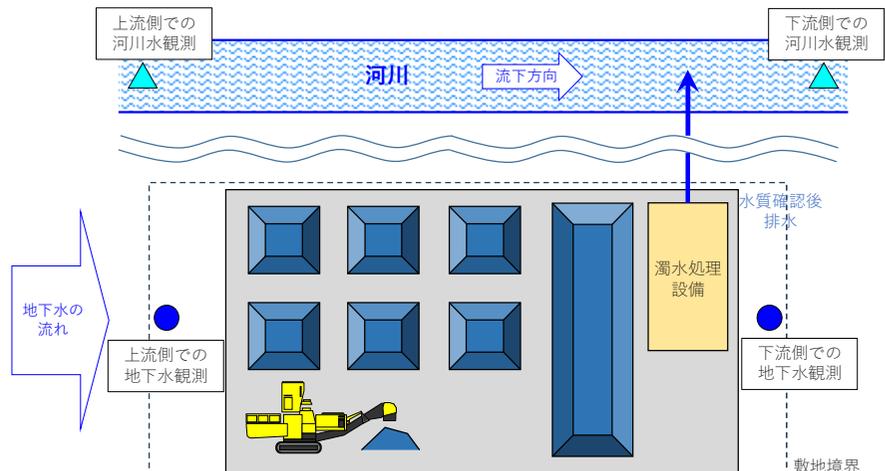
※ 水質汚濁に係る環境基準について（昭和46年環境庁告示第59号、令和5年3月13日改正）

■モニタリング方針

- ・モニタリングは要管理土の埋め戻し箇所や仮置場の上下流の地下水、周辺河川（埋め戻し箇所では創成川）の上下流を基本として実施。



埋め戻し箇所での水質モニタリングの平面的配置（概念図）



仮置場での水質モニタリングの平面的配置（概念図）