令和５年度　土壌汚染対策検討委員会　次第

日時：令和６年１月 15 日（月曜日）午後３時 30 分から午後５時 00 分まで
場所：都庁第一本庁舎 33 階　特別会議室 N6

１　開　会

２　議　題

（１）工場跡地等における持続可能な土壌汚染対策事業
（２）条例規則改正等について
（３）都内の地形・地質及び地下水の現況調査等について

３　閉　会

【配布資料】（HP に掲載）

資料１　　工場跡地等における持続可能な土壌汚染対策事業
資料２　　条例規則改正等について
資料３　　都内の地形・地質及び地下水の現況調査について

【参考資料】（参考資料 2-2 のみ HP に掲載）

参考資料２－１　（議題２）規則改正案
参考資料２－２　（議題２）新台帳案
参考資料３－１　（議題３）ボーリング柱状図
参考資料３－２　（議題３）土壌溶出量試験結果
参考資料３－３　（議題３）土壌含有量試験結果

資料１

（１）工場跡地等における持続可能な土壌汚染対策事業

東京都環境局環境改善部
化学物質対策課

1　事業の概要

2　事業の経過

3　地下水汚染拡大防止技術

4　令和５年実績

5　今後の進め方

1．事業の概要

【事業概要】「中小事業者の円滑な事業転換」と「持続可能な土壌汚染対策」を促進することを目的として

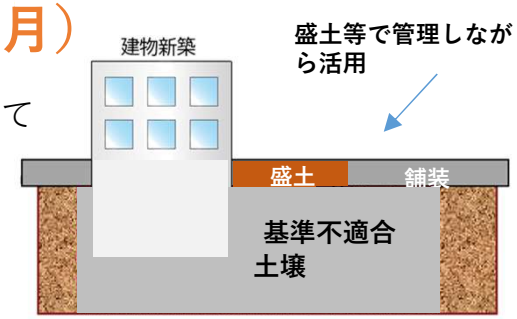
土壌汚染がある工場跡地において、土壌の「３R」を実践しようとする

土地所有者等を技術・費用の双方から支援

②被覆盛土支援（令和５年８月）

〇買主（開発者）が基準不適合土壌を残して土地活用

被覆盛土部分相当費用について都が支援



①土地利用転換アドバイザー（令和５年８月）

〇土地の売主・買主双方にアドバイザーが助言・情報提供

- 法令で必要な対策の内容
- 汚染を管理しながらの土地活用方法
- 土地取引に参考となる不動産鑑定情報
- 狭あいな土地での対策技術の情報

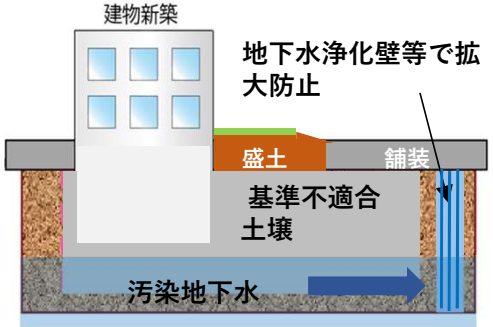
〇土壌汚染対策の専門家、不動産鑑定士等のチームで構成

助言

③地下水汚染拡大防止技術支援（令和５年10月）

〇地下水汚染の拡大を防止する技術を都が募集・認定

狭あいな土地で実践して効果検証
対策費用は都が支援



助言

実践事例の積み上げ　　対策技術の実証化

掘削除去の抑制の機運醸成、商習慣の転換促進　⇒　持続可能な土壌汚染対策の普及へ

1．事業の概要

	被覆盛土支援
目的	○汚染土壌を残して土地を活用する事例を拡大
土地	○都、区市に土壌汚染状況踏査結果の報告書が提出されている土地 ○900 平方メートル以下の土地 ○**形質変更時要届出区域**又は**要管理区域**
対象者	①　上記の土地を購入した者（買主） ②　上記の土地の返還を受けた者（地主） ③　①②であって、東京都土地利用アドバイザーによる助言を受けている者
負担金	4,445円/㎡（最大400万円/900㎡まで）

汚染原因者負担の原則を踏まえ、支援対象者を選定

土地の購入者・土地の所有者（工場設置者を除く）

１．事業の概要

	地下水汚染拡大防止支援
目的	○認定技術の効果を検証する
土地	○都、区市に土壌汚染状況踏査結果の報告書が提出されている ○**地下水汚染拡大防止区域**相当である土地
対象者	①土地の所有者、管理者若しくは占有者※ ②法第３条第１項に規定する有害物質使用特定施設の設置者※ ③条例第 114 条第１項に規定する有害物質取扱事業者※ ④条例第 116 条第１項に規定する工場等廃止者※ ⑤対象となる土地を購入し土地を活用する者※ ※東京都土地利用アドバイザーによる助言を受けている者
負担金	最大2,000万円

地下水汚染拡大防止技術評価委員会
で認定された技術で施工されること

２．事業の経過

●事業スキーム・事業のフローの検討（4～6月）

支援対象者、事業の対象となる土地等の整理、想定フローの検討

●制度実施要綱等の策定、協定内容（骨子）の検討（5～7月）

制度の基本事項を記載した各種要綱及び協定の検討・策定

●第１回　地下水汚染拡大防止技術の公募開始（７月）

●土地利用転換アドバイザー派遣、被覆盛土支援の受付開始（8月）

●第１回　地下水汚染拡大防止技術評価委員会の開催（8月）

●土壌汚染処理技術フォーラムで認定技術の紹介（10月）

●地下水汚染拡大防止支援の受付開始（10月）

●第２回　地下水汚染拡大防止技術の公募開始（10月）

３．地下水汚染拡大防止技術

第１回　地下水汚染の拡大の防止技術公募

〇公募目的　狭あいな土地で施工ができ、安価で掘削除去によらない技術の認定

〇公募期間　令和５年７月３日　から　７月２８日

〇応募件数　１２技術１８ケースの応募

〇公募概要　想定事例を作成して適用可能な技術を募集
周囲を住宅地に囲まれ施工が困難な土地

	ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
対象物質	テトラクロロエチレン	六価クロム	テトラクロロエチレン	六価クロム
想定業種	洗濯業	鍍金業	洗濯業	鍍金業
地形	東京低地	東京低地	武蔵野台地	武蔵野台地

３．地下水汚染拡大防止技術

地下水汚染拡大防止技術評価委員会

〇応募のあった技術についてその有効性等について審査

〇審査基準

（１）技術の適用性	
	・対象範囲、対象の汚染物質が措置できるか ・狭あいな土地において実施可能か ・東京都土壌汚染対策指針に合致する方法か
（２）費用・施工期間	
	・施工費用総額が掘削除去と比べ安価である ・短期間で工事を終了できる
（３）周辺環境配慮・工夫等	
	・騒音、振動、悪臭対策、交通への影響 ・他の技術と比較して工夫している点

〇審査結果　　**９技術１３ケースを認定**

３．地下水汚染拡大防止技術

措置の種類	技術名	申請者名
〇原位置浄化 ・薬剤を注入し、現場に生息する微生物を活性化させて分解する。	バイオ栄養源EDCによる塩素系VOCの原位置バイオ浄化法	エコサイクル(株)
	クロロクリン工法	(株)大林組
	TM-BioQuick®を用いる生物浄化（嫌気バイオ処理）	大成建設(株)
〇原位置浄化 ・ウォータージェット技術を用いて地盤を切削し空隙を作成する。その空隙に薬剤を注入する。	BioJet工法	ケミカルグラウト(株)
〇透過性地下水浄化壁 ・注入管から浄化材を帯水層に供給することで汚染物質を常時分解できる浄化帯を形成させる。	T-SoilReme®-Biobarrier (地下水汚染バイオバリア技術)	大成建設(株)
〇原位置不溶化 ・現場に生息する微生物を活性化し、六価クロム化合物を三価クロム化合物に還元する。	バイオ栄養源EDC-Mによる六価クロム化合物の原位置バイオ不溶化法	エコサイクル(株)

３．地下水汚染拡大防止技術

措置の種類	技術名	申請者名
〇原位置浄化、透過性地下水浄化壁 ・化学酸化剤を実施し、化学分解作用を行う。その後、コロイド状活性炭を注入し吸着作用・微生物分解作用を行う。	化学酸化剤を用いた原位置浄化と活性炭を用いた透過性地下水浄化壁のハイブリッド工法	(株)エンバイオ・エンジニアリング
〇原位置不溶化、透過性地下水浄化壁 ・地盤中の微生物を活性化させることにより、地盤内を還元雰囲気にする。	バイオメタガード工法	(株)大林組
〇原位置不溶化、透過性地下水浄化壁 ・薬剤を注入し、汚染物質を吸着する壁を構築する。汚染地下水が壁を通過する際に、汚染物質を吸着・除去する。	薬剤注入による汚染拡散防止壁工法	(株)大林組

技術01

技術名：バイオ栄養源EDCによる塩素系VOCの原位置バイオ浄化法

申請者：エコサイクル株式会社

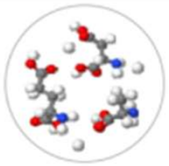
ケース①③

技術の種類：原位置浄化

対象物質	四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン
適用濃度	対象物質の合計濃度 100mg/L以下

【技術の概要】

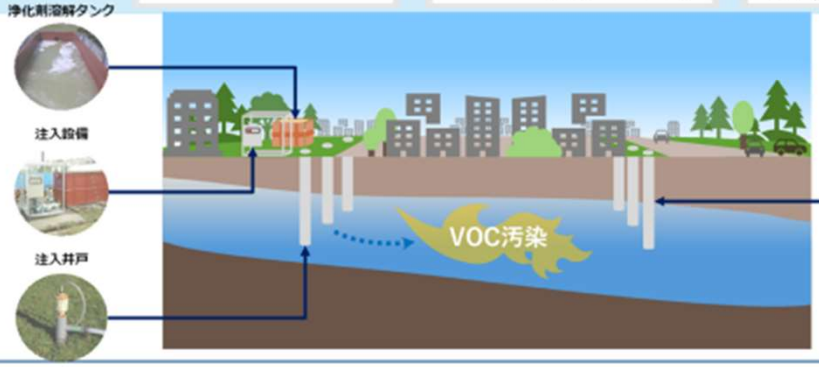
食品材料で構成される安全なバイオ栄養源EDCを地盤に注入し、現場に生息する微生物を活性化させて特定有害物質をバイオ分解することで、土壌・地下水から特定有害物質を除去する方法です。掘削除去に比べて低コスト・低環境負荷であり、狭隘地でも適用しやすいコンパクトな方法です。注入工法の採用により大型の重機を用いる必要がないため、軟弱地盤かつ狭隘地における汚染に対しても地盤変状の懸念なく対策工事が可能です。対象地の粘性土に対しては、深度別の加圧注入が可能なダブルパッカー注入法を採用します。一般的なバイオ工法では、中間生成物のクロロエチレンの基準適合が困難な場合や、浄化期間が年単位になる場合がありますが、本方法は、数ヶ月程度でクロロエチレンを含めて浄化した実績が豊富にあります。



EDCは、アミノ酸・炭水化物・ビタミンなどで構成されています。

EDCを水に溶かし土中に注入すると、浄化に有用な微生物コンソーシアムが形成されます。

VOC汚染（クロロエチレンを含む）を速やかに分解することができます。



簡易な設備で注入する方法もあります

短工期	EDCは**水に溶解**し易く、土壌・地下水中に**スピーディに拡散**します。 また、**分解し易い**性質のため、微生物が嫌気性雰囲気を速く形成し、**短期間で汚染を分解・除去**できます。
高濃度汚染も対応	EDCは**高濃度汚染**中に生息する微生物も活性化できます。（トリクロロエチレン数百mg/Lの高濃度汚染を浄化した実績） また土壌に吸着した汚染溜まりを溶出・分解する効果を有するため、地下水汚染だけでなく、**土壌汚染**の浄化も可能です。このことは、地下水へのリバウンド防止にも効果的です。
高い安全性	EDC原料は**食品材料**です。EDCの減少により微生物も減少し、最後はEDC自身も分解して**残りません**（生分解性試験確認済）。 またEDCの拡散・到達状況はTOC等（**全有機炭素**）を測定することで**監視**し、バイオ処理中の周辺への影響を**コントロール**しながら対策を行うことが可能です。 さらに、バイオ処理時の**副生成物**（クロロエチレン等）**も含めて分解**し最終的にエチレン・無機塩・二酸化炭素・水等にします。
低コスト	掘削除去に比べ1/3程度の**低コスト**です。
簡易な設備で可能	工場・店舗**操業中でも施工が可能**です。

技術02 技術名：クロロクリン工法

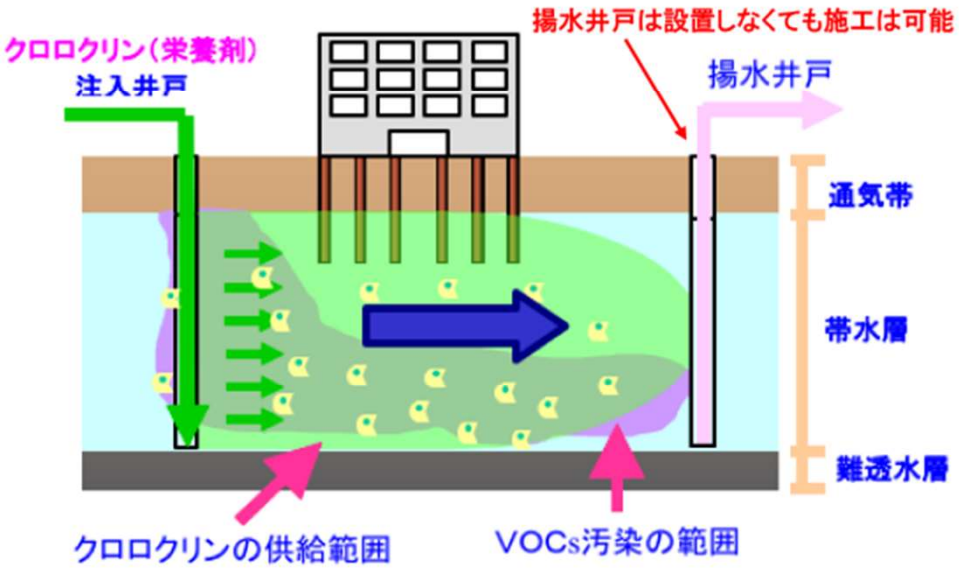
申請者：株式会社大林組

ケース①③ 技術の種類：原位置浄化

【技術の概要】

当社が開発した微生物栄養剤「クロロクリン」を地盤に注入し、地盤中の微生物を活性化させることにより、VOCsを微生物分解します。クロロクリンは4種類あり、汚染濃度や地盤条件に応じて適切に使用します。

対象物質	第一種特定有害物質 （ベンゼン、1,3-ジクロロプロペンを除く）
適用濃度	各物質とも第二溶出量基準、第二地下水基準への対応可能。 適用濃度の目安は、地下水基準の200倍程度となる。 上記より高濃度汚染の場合は、1回の栄養剤注入で浄化が完了しないこともあるため、栄養剤の繰り返し注入（再施工）を行うことで対応する。



クロロクリン工法のイメージ

クロロクリン注入設備例

技術03 技術名：BioJet工法

申請者：ケミカルグラウト株式会社

ケース①、③ 技術の種類：原位置浄化

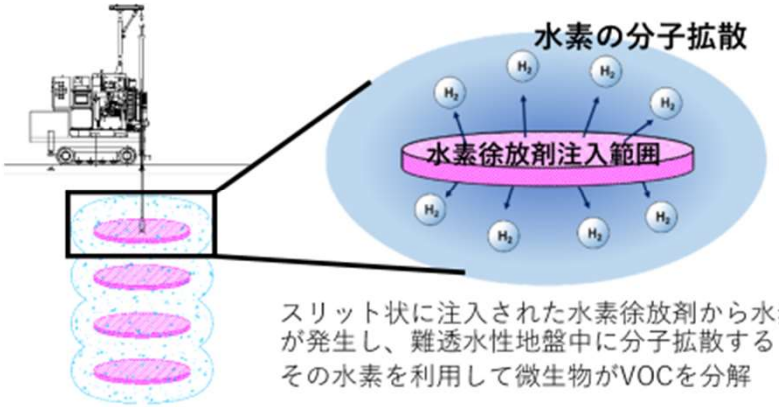
対象物質	第一種特定有害物質(ベンゼンを除く)
適用濃度	第一種特定有害物質(ベンゼンを除く) 原則3mg/l以下 （適用濃度は事前の適用性試験結果により変動する可能性がある）

【技術の概要】

ウォータージェット技術を用いて地盤を切削し空隙を作成する。その空隙に薬剤（水素徐放剤）を注入する。この注入範囲より水素分子が発生し時間の経過により拡散する。この水素を栄養源とするVOC分解微生物が活性化することでVOCを分解浄化する技術。

VOCで汚染された地下水・土壌の浄化技術として、微生物を利用したバイオレメディエーションが期待されている。従来の掘削除去などと比較して施工コストや環境負荷の面に優れている一方で、従来手法は注入方式が一般的であり、主に透水性の高い地盤を対象とし、難透水性地盤では適用が難しいとされてきた。難透水性地盤においては、大型機械による機械撹拌工法が用いられているが、この手法は地盤を泥濘化させ、地盤の強度低下を招き、その後の土地利用が制限されることがある。

これらの課題を克服する手法として、ウォータージェット技術を用いて、水素徐放剤を地盤にスリット状に注入する技術を開発した。



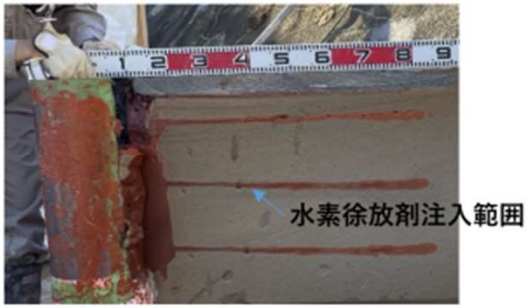
スリット状に注入された水素徐放剤から水素が発生し、難透水性地盤中に分子拡散する
その水素を利用して微生物がVOCを分解

本技術の浄化概念

独自開発ノズルで地盤をシャープに切削

噴射ノズルにより、超高圧ジェット噴流をよりシャープに噴射することで地盤を乱すことなく切削

地盤を乱さない薬剤注入



深さ方向に一定間隔でスリット状に切削・注入するため、地盤を泥濘化させない（着色水素徐放剤の地盤鉛直切り出し状況）

技術04 技術名：TM-BioQuick®を用いる生物浄化（嫌気バイオ処理）

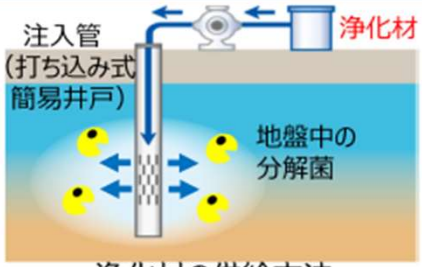
申請者：大成建設（株）

ケース① 技術の種類：原位置浄化

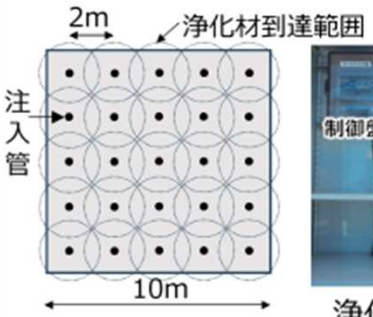
【技術の概要】

一定間隔で打設した注入管（打ち込み式簡易井戸）から、小型の浄化材供給装置を用いて、脱塩素細菌を短時間で活性化できる浄化材（TM-BioQuick®）の希釈液を連続的に注入して、塩素化エチレン類をエチレンまで分解する浄化技術。
狭隘な場所で敷地外への汚染や浄化材の拡散を防ぐため、浄化材を少量ずつ継続的に供給できる浄化材供給装置を開発。効率的で安全に浄化が可能。

対象物質	塩素化エチレン類（テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン）
適用濃度	地下水基準の100～1000倍まで



浄化材の供給方法



注入管配置の一例

浄化材供給装置
（W1.3m×D0.6m×H1.3m）

浄化材「TM-BioQuick®」の特徴

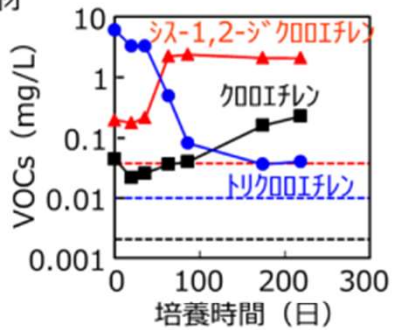
- ✓ ビール酵母エキスを配合した水溶性の高い即効性浄化材
- ✓ ビール酵母中のホップ成分が分解菌の増殖を促進
- ✓ 食品添加物で構成され、地盤内で完全分解

TM-BioQuick®の性状

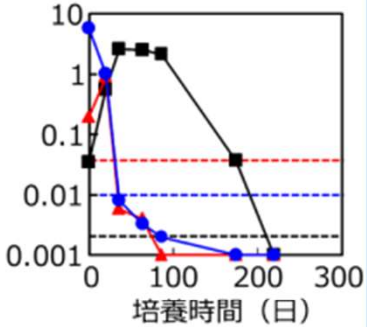
主成分	ﾋﾞｰﾙ酵母ｴｷｽ 乳酸ﾅﾄﾘｳﾑ,他
原液の性状	液状
使用方法	水で希釈
pH調整剤	不要
臭気	発酵臭
色	褐色

TM-BioQuick®
販売荷姿（20kg）

TM-BioQuick®原液



市販の酵母エキスを含む浄化材



ビール酵母エキスを含む浄化材
（TM-BioQuick®）

室内試験による実汚染地下水の分解試験
（点線は地下水環境基準値）

技術05 技術名：T-SoilReme®-Biobarrier（地下水汚染バイオバリア技術）

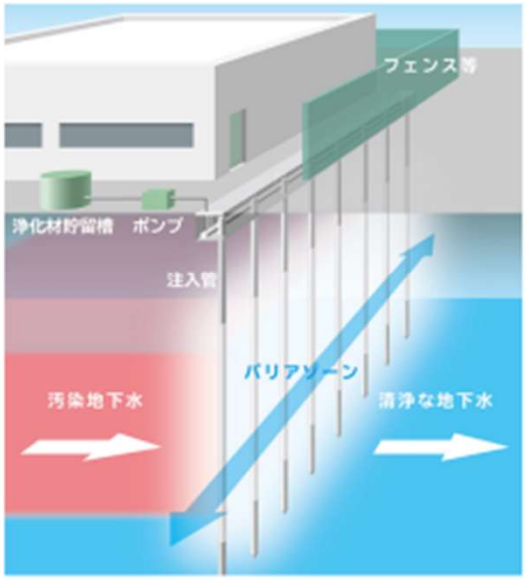
申請者：大成建設（株）

ケース① 技術の種類：地下水汚染の拡大の防止

対象物質	塩素化エチレン類（テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン）
適用濃度	地下水基準の100～1000倍まで

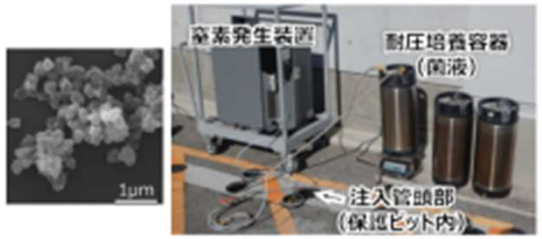
【技術の概要】

地下水の流下方向に対して鉛直方向に浄化井戸（注入管）を列状に配置し、注入管から即効性浄化材を少量ずつ断続的に帯水層に供給することで汚染物質を常時分解できる嫌気状態の浄化帯（バリアゾーン）を形成させることで汚染地下水の拡散を防止する技術。バリアゾーンの早期形成のため、*Dehalococcoides*属細菌UCH007株の菌液を初期に供給することを基本とする。本技術は大規模な処理装置が不要であり，狭隘な敷地境界に適用可能。



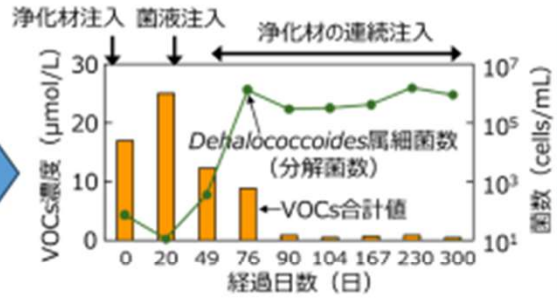
T-SoilReme®-Biobarrierの模式図

【①注入管の設置】
- ✓ 開口率が大きく安価な樹脂製の注入管を使用します
- ✓ 注入管を鋼管に収納してボーリングマシンで短時間で設置できます（約10mの注入管で30～60分）



*Dehalococcoides*属細菌UCH007株（左）と耐圧容器で培養した菌液の供給状況（右）
※UCH007株は「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」に認定されている安全な細菌

【②塩素化エチレン分解菌UCH007株の導入】
- ✓ 塩素化エチレン類を完全分解できる分解菌「*Dehalococcoides*属細菌」を国内で初めて分離
- ✓ 浄化開始時に菌液を注入管から帯水層へ供給
  ⇒ バリアゾーンを短時間で形成



バリアゾーンにおける地下水中のVOCs濃度と分解菌数の推移

【③浄化材の継続的な供給と地下水モニタリング】
- ✓ コンパクトな浄化材供給装置を用いて浄化材「TM-BioQuick®」を少量ずつ帯水層へ自動供給
- ✓ 継続的に浄化材を供給することで、地下水中の汚染物質拡散を防止できることを確認済み

T-SoilReme®-Biobarrierの施工手順

技術06

技術名：バイオ栄養源EDC-Mによる六価クロム化合物の原位置バイオ不溶化法

申請者：エコサイクル株式会社

ケース②

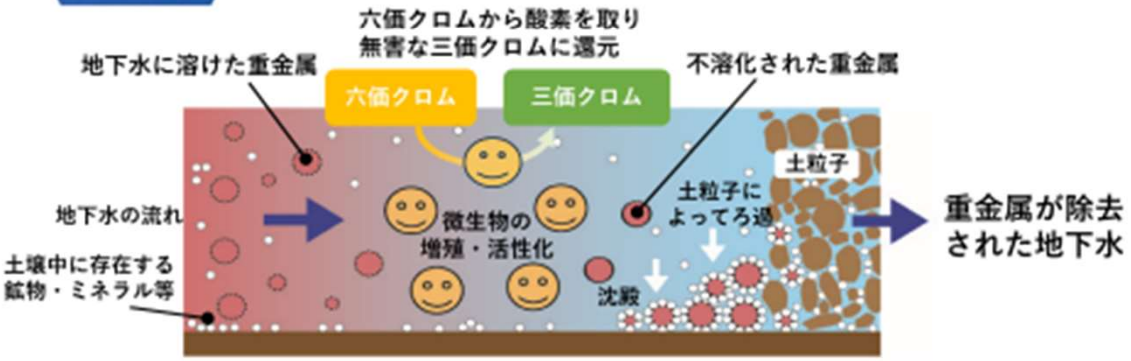
技術の種類：原位置不溶化

対象物質	六価クロム
適用濃度	100mg/L以下

【技術の概要】

食品材料で構成される安全なバイオ栄養源EDC-Mを地盤に注入することで、現場に生息する微生物を活性化し、土壌・地下水の六価クロム化合物を三価クロム化合物に還元して不溶化することにより地下水を介した汚染拡大を防止する方法です。掘削除去に比べて低コスト・低環境負荷であり、狭隘地でも適用しやすいコンパクトな方法です。注入工法の採用により大型の重機を用いる必要がないため、軟弱地盤かつ狭隘地における汚染に対しても地盤変状の懸念なく対策工事が可能です。対象地の粘性土に対しては、深度別の加圧注入が可能なダブルパッカー注入法を採用します。浄化期間数ヶ月程度の短工期です。

EDC-Mを注入すると、微生物が増殖・活性化し、その力で地下水に溶けた重金属が不溶化されます。



短工期	EDC-Mは**水に溶解**し易く、土壌・地下水中に**スピーディに拡散**します。 また、**分解し易い**性質のため、微生物が嫌気性雰囲気を速く形成し、**短期間**で六価クロムを不溶化します。
高濃度汚染も対応	EDC-Mは、例えば六価クロム数十mg/Lの**高濃度**汚染に生息する微生物も活性化できます。
高い安全性	EDC-M原料は**食品材料**です。EDC-Mの減少により微生物も減少し、最後はEDC-M自身も分解して**残りません**（生分解性試験確認済）。 またEDC-Mの拡散・到達状況はTOC等（**全有機炭素**）を測定することで**監視**し、バイオ処理中の周辺への影響を**コントロール**しながら対策を行うことが可能です。
低コスト	掘削除去に比べ1/3程度の**低コスト**です。
簡易な設備で可能	工場・店舗**操業中**でも施工が可能です。

技術07

技術名：化学酸化剤を用いた原位置浄化と活性炭を用いた透過性地下水浄化壁のハイブリッド工法

申請者：株式会社エンバイオ・エンジニアリング

ケース①

技術の種類：原位置浄化

【技術の概要】

化学酸化剤【Cフェントン：3種類の薬剤（H_2O_2+硫酸第一鉄+クエン酸ソーダ）を1液に調整した反応剤を使用≪特許第4700083号≫もしくは過硫酸ソーダ】の多地点同時注入を実施し、化学分解作用により、シルト質砂を主体とする地盤の第二溶出量基準超過土壌を第二溶出量基準未満にします。
敷地境界の地下水拡散防止を対象としたコロイド状活性炭【PlumeStop™】の注入し、吸着作用・微生物分解作用により、第二地下水基準超過地下水を第二地下水基準未満にします。

対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン、ベンゼン
適用濃度	①化学酸化剤の注入 対象物質の土壌濃度および地下水濃度において基準の100倍未満を第二溶出基準適合および第二地下水基準適合まで適用可能 ②コロイド状活性炭【PlumeStop™】の注入 対象物質の地下水濃度において基準の30倍未満を第二地下水基準適合までの対策に適用可能（バリア対策位置では土壌溶出量の基準適合であることが条件）

	化学酸化剤の注入による原位置浄化	コロイド状活性炭の注入による透過性浄化壁の設置
対策目標	第二溶出量基準未満	第二地下水基準未満
使用薬剤	Cフェントン≪特許第4700083号≫もしくは過硫酸ソーダ	コロイド状活性炭【PlumeStop™】
注入地点・範囲（想定）	**第二溶出量基準超過土壌**	**下流側敷地境界**
注入方法	注入井戸を用いた多地点同時注入（※図-1,写真-1 参照）	特定深度注入プローブを用いた注入（※図-2 参照）
本工法の採用理由	対象物質がVOCsのエチレン系であることから、弊社での知見・実績により、化学酸化剤を用いた原位置浄化が適用可能と判断する。また、第二溶出量基準を超過している土壌はシルト系の粘性地盤（透水性や透気性が低い、汚染物質の吸着効果が高い）であるため、注入井戸を高密度かつ同時に注入することにより、効果的に化学酸化剤を浸透することができる多地点同時注入工法を採用する。 過酸化水素　硫酸第一鉄　クエン酸ソーダ等	VOCsによる地下水汚染の拡散防止対策として、コロイド状活性炭【PlumeStop™】を敷地境界に注入し、透過性地下水浄化壁を設置する工法を提案する。本工法は、コロイド状の活性炭を地中に拡散させ、素早く有害物質（VOCs）を吸着するとともに、土着の有害物質分解微生物の活性・分解を高める技術を用いている。 なお、【PlumeStop™】による効果は、半永久的となる。 PlumeStop LIQUID ACTIVATED CARBON™

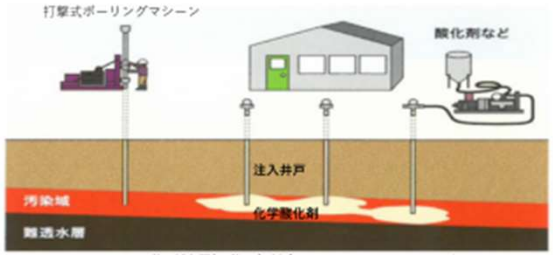


図-1 化学酸化剤注入のイメージ

写真-1 多地点同時注入工法（例）

特定深度注入プローブ

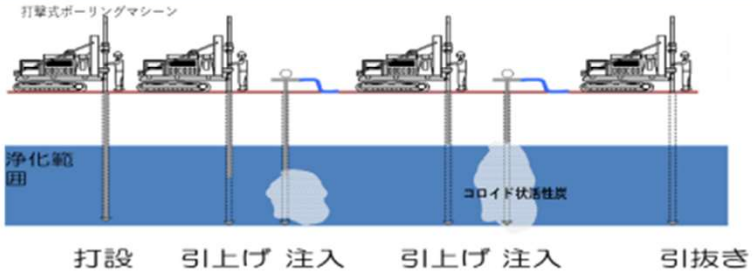


図-2 コロイド状活性炭注入【PlumeStop™】のイメージ

技術08 バイオメタガード工法

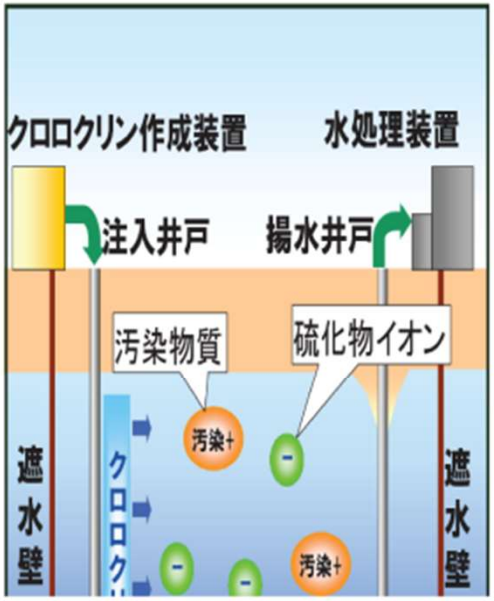
株式会社大林組

ケース② 原位置不溶化、透過性地下水浄化壁の設置

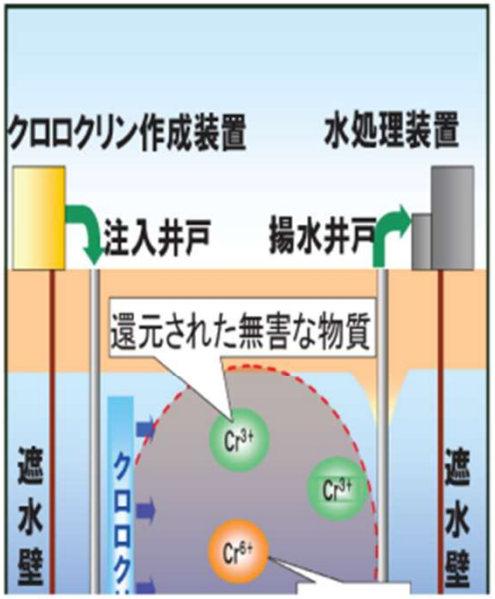
【技術の概要】

当社が開発した微生物栄養剤「クロロクリン」を地盤に注入し、地盤中の微生物を活性化させることにより、地盤内を還元雰囲気にすることにより六価クロムを三価クロムに変化させます。カドミウムは地盤の還元化に伴い不溶化させます。

対象物質	六価クロム、カドミウム
適用濃度	各物質とも第二溶出量基準、第二地下水基準への対応可能。



カドミウム対策（硫化物化）



六価クロム対策（還元）

注入微生物栄養剤

井戸設置例（未供用地）

技術09 薬剤注入による汚染拡散防止壁工法

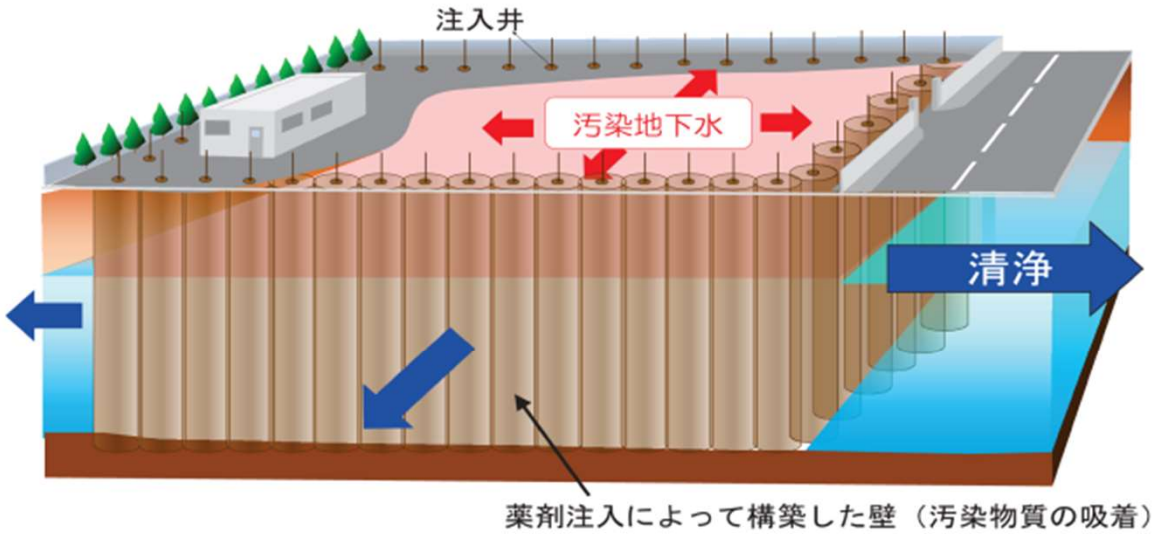
株式会社大林組

ケース②④ 原位置不溶化、透過性地下水浄化壁の設置

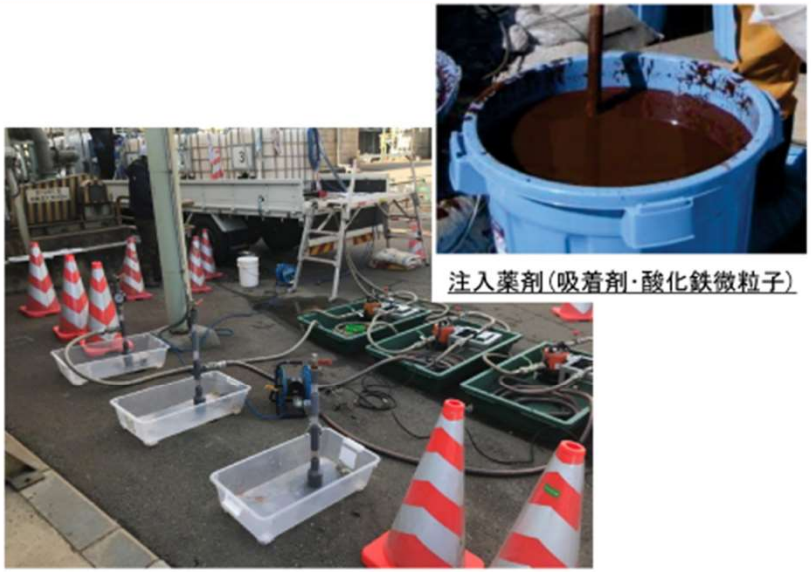
【技術の概要】

汚染範囲やその周囲、あるいは地下水下流側敷地境界部に柱列状に設けた井戸からスラリー薬剤を注入し、汚染物質を吸着する壁を構築します。汚染地下水が壁を通過する際に、地下水から汚染物質を吸着・除去し、汚染の拡散を防止します。薬剤注入直後から効果が発揮されます。
汚染物質種類、濃度等により薬剤を選定しますが、今回は酸化鉄を主成分とする無害な薬剤を提案いたします。

対象物質	カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素
適用濃度	各物質とも第二溶出量基準、第二地下水基準への対応可能。砒素は基準値の990倍の汚染地下水、六価クロムは基準値の5,000倍の汚染地下水でもそれぞれ適用可能。



透過性地下水浄化壁の概要



施工状況（薬剤注入）

第２回　地下水汚染の拡大の防止技術公募

土壌汚染対策検討委員会、技術評価委員会、応募検討業者等の意見を踏まえ、より多くの技術を発掘するため、想定事例を増やし期間を延長して公募を実施

- 公募期間　令和５年１０月２３日　から　令和６年１月１９日
- 技術評価　令和６年２月（予定）
- 公募概要　第1回の公募ケース①~④に加えてケース⑤~⑧を追加

	ケース⑤	ケース⑥	ケース⑦	ケース⑧
対象物質	シアン	ベンゼン	シアン	ベンゼン
想定業種	鍍金業	ガソリンスタンド	鍍金業	ガソリンスタンド
地形	東京低地	東京低地	武蔵野台地	武蔵野台地

※対策目標は区域を解除するのではなく、高濃度汚染を低濃度汚染まで措置することを目標

４．令和５年実績（令和５年12月末時点）

○　支援制度

①　土地利用アドバイザーの派遣　５件
②　被覆盛土支援　１件（アスファルト舗装）
③　地下水汚染拡大防止技術支援　１件（見積もり中）

○　地下水汚染拡大防止技術支援

・　技術公募（第１回）　９技術13ケースを認定
・　技術公募（第２回）　応募受付中

○　業界団体等への周知

・事業者団体、不動産関係業界、フォーラム参加者等

４．令和５年実績　検討課題

○地下水汚染拡大防止技術支援

第1回公募で9技術13ケースを認定（第2回公募実施中）

	ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
対象物質	テトラクロロエチレン	六価クロム	テトラクロロエチレン	六価クロム
想定業種	洗濯業	鍍金業	洗濯業	鍍金業
地形	東京低地	東京低地	武蔵野台地	武蔵野台地
認定技術数	**6**	**3**	**3**	**1**

価格帯	ケース数
2000万円程度	1
3000万円程度	4
5000万円程度	5
1億円程度	3

◆ケースによって認定技術が少ないものもある。

◆補助金額（上限2000万円）相当の技術もあるものの、それ以上の価格帯の技術が多い。

新たな技術、より安価な技術の発掘が課題

５．今後の進め方

○　事例の公表

支援事業を活用した事例について以下の情報をまとめて公表

①土地・事業者状況（汚染状態、土地利用、事情など）

②アドバイザーの助言

③実施した対策・対応の内容

④その後の展開（土地利用など）

※個別事情、個人情報などには十分に配慮

方法：ホームページ、フォーラム、事例集の作成など

○　新技術の認定

地下水汚染拡大防止技術の公募を実施、新たな技術を認定しより効果的で安価な工法を選定

資料２

条例規則改正等について

東京都環境局環境改善部
化学物質対策課

目次

1. 規則改正への動きの背景（オープンデータ化の経緯）

2. 規則改正の内容と施行に向けた今後の準備

3. オープンデータ化の進捗状況

１．規則改正への動きの背景（オープンデータ化の経緯）

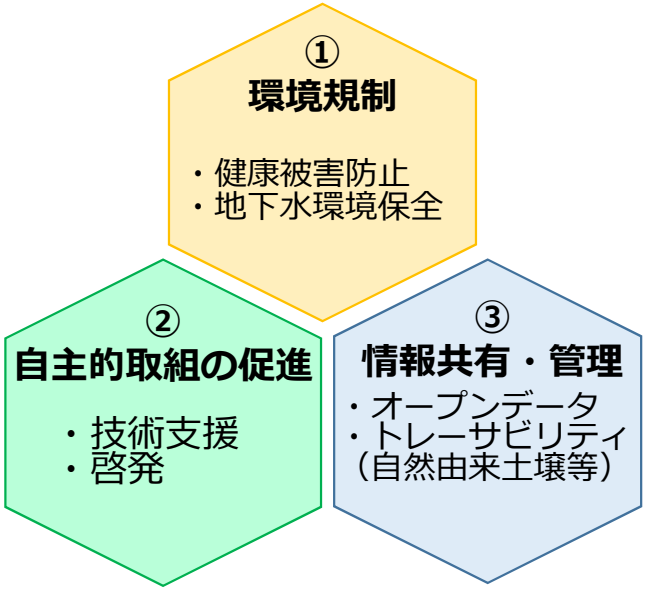
＜今後の土壌汚染対策制度の方向性＞

①環境規制に係る制度改善：
- **必要な制度改善、着実な運用等**

②自主的取組の促進：
- **事業者が自主的に持続可能な土壌汚染対策を選択できるようにするための技術支援・啓発等**
- **特に中小事業者に対する取組みの後押し**

③情報共有・管理：
- **自然由来等土壌や地下水状況の実態把握**
- **オープンデータによる土地の利活用や確実な管理**

※令和4年度検討会資料より抜粋



東京都環境基本計画（令和４年９月発行）における土壌汚染対策の2050年のあるべき姿

⇒持続可能な土壌汚染対策が選択されるとともに、
土壌・地下水中の有害物質濃度等の情報が社会全体で共有・管理されている

①規則改正（土壌汚染情報を公開するための法令整備）
②オープンデータ化（土地の利活用や適切な管理に繋げる）

２．規則改正の内容と施行に向けた今後の準備

２-１　現状の公表の整理

条例	汚染（のおそれ）有	汚染（のおそれ）無
土地利用の履歴等調査届出書 （１１７条１項）	公表していない	公表していない
土壌汚染状況調査報告書 （１１６条１項、１１６条の２１項、１１７条２項　等）	台帳を調製・訂正し 調査結果、措置状況を 公表している （届出書の抜粋）	公表していない
土壌地下水汚染対策計画書 （１１６条４項 等） 汚染拡散防止計画書 （１１７条３項　等）		
土壌地下水汚染対策完了届出書（１１６条８項 等） 汚染拡散防止措置完了届出書（１１７条６項 等）		

「汚染が確認されなかった土地」等の範囲（赤枠）⇒現状は、求めがあれば開示請求等で対応

規則改正により、赤枠範囲について公表できるようにする

2-2　規則改正により新たに公開対象となる台帳

新たな台帳調製対象

①第115条から第117条までの規定に基づく汚染状況調査を実施した土地【変更】
⇒従来のように汚染が確認された土地に限定しない
②第117条第1項の規定に基づく土地利用の履歴等調査を実施した土地【新規】
⇒地歴調査結果を公開対象に新規に規定
③第122条第1項第2号の土壌の搬出に伴う汚染拡散防止に係る土地【新規】
⇒自然由来等土壌はこれまで運用で台帳を作成していたが、汚染状況調査を経ない、搬出時調査等で判明した場合も届出を行わせるため新規に規定

上記①~③の台帳は、規則改正前に提出された届出に対しては、遡及適用は行わない
（ただし都は今後のオープンデータの観点から、過去の届出についても個別に同意を求めていく予定）

改正・公開における留意事項

- 汚染のない、または汚染のおそれのない土地についてはその情報の意味を誤解されないように、調査結果公表時には注意事項を記載する
- オープンデータ化に伴う個別の調査結果の公表にあたり、調査報告時点の法令に基づく基準値以下の結果については「基準値以下」と記載し、数値の独り歩きを防止する
- 区市の負担が少なくなるような規定としたうえで、施行通知等を改正する

2-3　汚染なし台帳（①で汚染が確認されなかった土地）

東京都環境局
Bureau of Environment

✓閲覧者が注意事項を確認しやすくなるよう、冒頭に留意事項を記載
⇒**【基準適合台帳がある】＝【その土地には汚染が完全にない】という誤解を防ぐ**
（併せて注意事項・免責事項を記載したチェックシートを用意）

（環境確保条例第118条の2　参考様式）

参考様式6－2

土壌汚染情報公開台帳（基準適合台帳）

＜留意事項＞
※1土壌等の汚染状況における基準適合とは、環境確保条例に基づく汚染状況調査の結果、調査契機時の基準値において適合している旨を指します。
※2基準適合と記載のある場合であっても、条例に基づかない自主的な調査や一般的な不動産取引のための土壌調査の結果等は含まれないことから、該当の土地について土壌汚染がないことを保証するものではありません。
※3汚染のおそれ無とは、汚染状況調査において、特定有害物質の使用・排出等による土壌汚染のおそれが確認されなかった旨を指します。
※4所在地は調査対象区域として設定した範囲を示します。
※5試料採取等対象物質に第一種特定有害物質の記載がある場合は、その分解生成物も試料採取等対象物質として調査を実施しています。

案件No.	整理番号	調製契機	報告年月日	所在地	調製・訂正年月日	工場又は指定作業場の名称（土地の改変に係る事業の名称）	調査対象地面積	試料採取等対象物質	土壌等の汚染状況	汚染状況調査の方法等に関する特記事項
1	○○○-○○○○	第116条第1項第1号	令和5年4月1日	新宿区西新宿二丁目8番1号（住居） 新宿区西新宿二丁目8番1、8番2、8番3（地番）	令和5年4月5日	有限会社Aメッキ	320 ㎡	トリクロロエチレン、鉛	基準適合	
2	○○○-○○○○	第116条第1項第1号	令和5年5月15日	新宿区西新宿二丁目8番2号（住居） 新宿区西新宿二丁目8番2の一部（地番）	令和5年6月30日	Bクリーニング	80 ㎡	テトラクロロエチレン	基準適合	
3	○○○-○○○○	第116条第1項第2号	令和5年5月20日	新宿区西新宿二丁目8番3号（住居） 新宿区西新宿二丁目8番3、8番11の一部（地番）	令和5年5月21日	C製作所	150 ㎡	―	汚染のおそれ無	

✓『基準適合』のみでなく『汚染のおそれ無』も想定
⇒汚染状況調査において実際に土壌試料を採取して汚染が確認されなかった場合に加え、
汚染状況調査における地歴調査にて土壌汚染のおそれが確認されなかった場合はこのように記載

2-4　地歴台帳（②117条1項の規定に基づく地歴調査を実施した土地）

東京都環境局
Bureau of Environment

✓留意事項は冒頭に

（環境確保条例第118条の2　参考様式）

参考様式6－3

土壌汚染情報公開台帳（地歴台帳）

＜留意事項＞
※1所在地は対象地（敷地）範囲を指します。
※2汚染のおそれの有無は、環境確保条例に基づく土地利用の履歴等調査の結果であり、該当の土地について土壌汚染がないことを保証するものではありません。
※3汚染のおそれがあり、かつ、汚染状況調査の実施状況に記載がある場合は、【土壌汚染情報公開台帳（基準不適合台帳）】又は【土壌汚染情報公開台帳（基準適合台帳）】も併せて参照してください。
※4対象地面積のカッコ書きは追加又は分割届出面積を表します。

案件No.	届出年月日	所在地	調製・訂正年月日	対象地		改変対象地			汚染状況調査の実施状況	備考
				面積	汚染のおそれ	面積	汚染のおそれ	汚染のおそれのある場合、特定有害物質の種類		
1	令和6年4月1日	新宿区西新宿十丁目1番1号（住居） 新宿区西新宿十丁目1番1、同番2、同番3、無地番（地番）	令和5年5月15日	4,500 ㎡	無し	4,500 ㎡	無し	―	―	
2	令和6年4月1日	新宿区東新宿十丁目2番1号（住居） 新宿区東新宿十丁目2番1、同番4、17番、21番、道（地番）	令和5年5月24日	12,000 ㎡	有り	12,000 ㎡	有り	第一種、第二種、PCB	未実施	
3	令和6年4月3日	新宿区北新宿十丁目3番2号、14番1号（住居） 新宿区北新宿十丁目3番2、7番4、14番、15番、16番、17番（地番）	令和5年5月24日	4,500 ㎡	有り	4,500 ㎡	有り	トリクロロエチレン、鉛、ふっ素、ほう素	一部実施	基準不適合台帳（S10002）参照

✓汚染のおそれ有の場合は調査の実施状況についても記載し、基準不適合台帳との紐づけも想定
⇒**117条2項の汚染状況調査に続く案件について、適切に汚染状況等を追えるようにする**

2-5　自然由来等台帳（③汚染状況調査を経ずに自然由来等と見られる基準不適合が見つかった土地）

東京都環境局
Bureau of Environment

（環境確保条例第118条の2　参考様式）

参考様式6－4

土壌汚染情報公開台帳（自然由来等基準不適合土壌台帳）

＜留意事項＞
※1所在地は自然由来等土壌の搬出元における基準不適合範囲を示します。
※2汚染状況調査により、自然由来等土壌が確認されたものは、本台帳には記載しておりません。別途、【土壌汚染情報公開台帳（基準不適合台帳）】を参照してください。

案件No.	届出（着手）年月日	完了年月日	所在地	調製・訂正年月日	実施者	搬出する基準不適合土壌の状況	搬出量	搬出先	基準不適合土壌の処理又は管理の方法	備考
1	令和6年4月1日 （令和6年4月15日）	令和6年8月1日	新宿区西新宿十丁目1番1号（住居） 新宿区西新宿十丁目1番1、同番2、同番3、無地番（地番）	令和6年5月15日	A建設	砒素（溶）	10,000　㎥	汚染土壌処理施設	浄化等処理	
2	令和6年4月3日 （令和6年4月18日）	令和6年9月2日	新宿区東新宿十丁目2番1号（住居） 新宿区東新宿十丁目2番1、同番4、17番、21番、（地番）	令和6年5月24日	B工務店	砒素（溶）	8,000　㎥	○区○町○丁目○	盛土の上、被覆等実施	
3	令和6年4月7日 （令和6年4月30日）	令和6年10月3日	新宿区北新宿十丁目3番2号、14番1号（住居） 新宿区北新宿十丁目3番2、7番4、14番、15番、16（地番）	令和6年5月24日	C建設	砒素（溶）、ふっ素（溶）	12,000　㎥	汚染土壌処理施設	分別等処理	

✓搬出先及び処理又は管理の方法を記載
⇒自然由来等土壌について、**最低限のトレーサビリティを確保**

✓自然由来等土壌基準不適合台帳には、別途書類等を添付できるものとしている
⇒**自然由来等土壌が存在する範囲や深度等の情報、搬出先における更なる運搬（２回目以降の運搬）についても、添付書類により確認が可能**

改正施行規則の施行（令和６年４月１日予定）に向け、下記のように対応していく

①具体的な運用方法の検討

- 汚染無台帳は年間100～200件、地歴台帳は年間500~600件を想定（都所管分）
- 台帳調製・訂正の事務量増加に対応するため、効率的な業務フローを検討

②区市への説明と支援

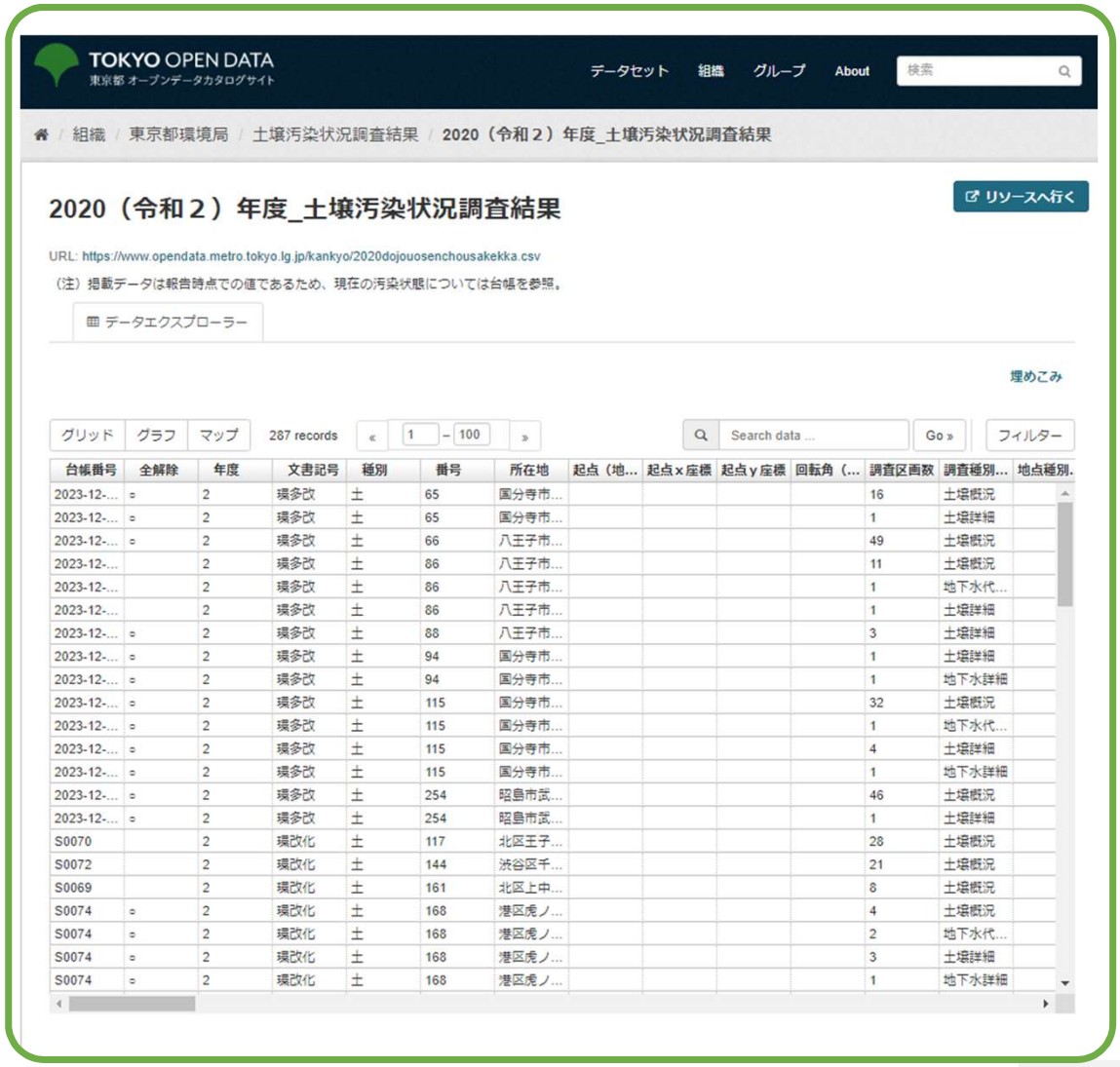
- 区市では、116条調査による汚染無台帳の調製・訂正事務が新たに生じる（年間1~5件/区市を想定）
- 各区市に対し、適宜説明会等を実施することで適切な運用を補助
- 規則改正に併せ、施行通知・通知別紙についても区市の意見を踏まえて改正

③関係団体・業界への周知

- 公開情報について、閲覧者が注意事項・免責事項を理解した上で適切に情報を活用できるよう、都の実施するセミナー・フォーラムや各講演会等の場において、関係者への情報発信・周知を行う

３．オープンデータ化の進捗状況

3-1　オープンデータの状況



台帳番号	全解除	年度	文書記号	種別	番号	所在地	起点（地…	起点x座標	起点y座標	回転角（…	調査区画数	調査種別…	地点種別.
2023-12-…	○	2	環多改	土	65	国分寺市…					16	土壌概況	
2023-12-…	○	2	環多改	土	65	国分寺市…					1	土壌詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	66	八王子市…					49	土壌概況	
2023-12-…		2	環多改	土	86	八王子市…					11	土壌概況	
2023-12-…		2	環多改	土	86	八王子市…					1	地下水代…	
2023-12-…		2	環多改	土	86	八王子市…					1	土壌詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	88	八王子市…					3	土壌詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	94	国分寺市…					1	土壌詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	94	国分寺市…					1	地下水詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	115	国分寺市…					32	土壌概況	
2023-12-…	○	2	環多改	土	115	国分寺市…					1	地下水代…	
2023-12-…	○	2	環多改	土	115	国分寺市…					4	土壌詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	115	国分寺市…					1	地下水詳細	
2023-12-…	○	2	環多改	土	254	昭島市武…					46	土壌概況	
2023-12-…	○	2	環多改	土	254	昭島市武…					1	土壌詳細	
S0070		2	環改化	土	117	北区王子…					28	土壌概況	
S0072		2	環改化	土	144	渋谷区千…					21	土壌概況	
S0069		2	環改化	土	161	北区上中…					8	土壌概況	
S0074	○	2	環改化	土	168	港区虎ノ…					4	土壌概況	
S0074	○	2	環改化	土	168	港区虎ノ…					2	地下水代…	
S0074	○	2	環改化	土	168	港区虎ノ…					3	土壌詳細	
S0074	○	2	環改化	土	168	港区虎ノ…					1	地下水詳細	

現在までに、東京都オープンデータカタログサイトに令和２年～平成28年までの土壌汚染状況調査結果（汚染有）をCSVファイル形式で公開

- 対象地の位置
- 調査区画数
- 汚染状況　　等について情報公開

3-2　オープンデータの今後の予定

東京都環境局
Bureau of Environment

令和5年　令和6年
既往データ（報告書単位）の公開

令和7年
既往データ（単位区画ごと）の公開

令和8年
システムによるデータ公開（DX）

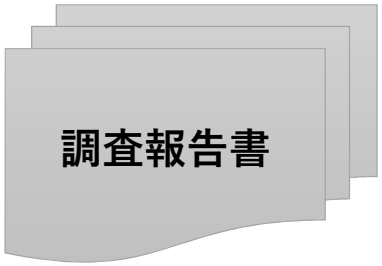
オープンデータカタログサイト
現状：令和２～平成28年度について公開
令和６年１月以降：平成27年度以前のデータについても順次公開

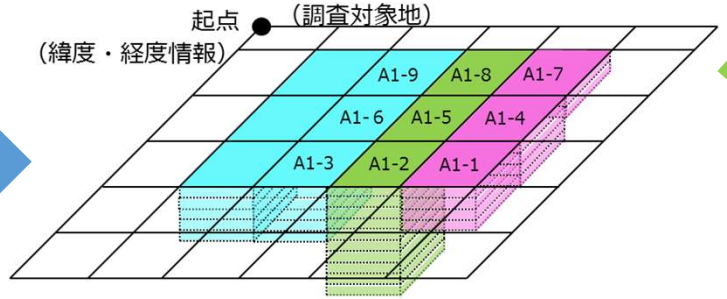
デジタル化プロジェクト（DX）による新システムの稼働後は、システム上でのオープンデータ化を予定

東京の地盤（GIS版）　［東京都建設局］

情報連携

https://doboku.metro.tokyo.lg.jp/start/03-jyouhou/geo-web/geo-webmap.aspx





DXでは、3次元可視化や地盤情報との連携等、よりユーザーが利用しやすい形でのデータ公開の方法を検討していく

資料３
都内の地形・地質及び
地下水の現況調査等について

１．持続可能な土壌汚染対策に向けた課題

持続可能な土壌汚染対策に向けた課題

東京都環境基本計画における施策の方向性

- 土壌の3Rを考慮した土壌汚染対策の定着
  ①Reduce：土壌の場外搬出入量の削減
  ②Reuse：土壌の資源活用（盛土等）⇒特に自然由来等土壌（自然由来、埋立土砂由来）
  ③Remediation：原位置浄化、現場内浄化
- 持続可能な土壌汚染対策の促進
  環境負荷の低減（環境面）や、コストの削減（経済面）、近隣住民等の理解促進（社会面）に配慮した持続可能な土壌汚染対策が選択されるともに、土壌・地下水中の有害物質濃度等の情報が社会全体で共有・管理されている

持続可能な土壌汚染対策に向けた課題

- 土壌の資源活用については、**平成31年の法・条例改正**により、自然由来等土壌について、**搬出に係る規制が緩和**され有効利用が可能となったが、現状**活用事例はほとんど無い状況**
- 土壌汚染状況調査の内訳として、人為由来調査がほぼ100%であり、その結果には自然由来等も含まれている可能性が否定できないが、人為と自然由来等の判別が困難
- 自然由来地層や海水由来の基準不適合の土壌・地下水についても浄化処理されている事例もあり、環境負荷の増大懸念される
- 狭隘地における地下水調査や措置の段階における困難事例等（**特に地下水汚染拡大防止区域**）
- 土壌・地下水中の有害物質濃度等の情報が社会全体で共有・管理していくためには、**リスクコミュニケーションの観点から自然由来による重金属類のバックグラウンド濃度の把握**が必要

⇒土壌汚染対策の観点から、東京の地質・地下水に関する実態把握を行うとともに、調査・対策手法の検討に資する各種データの取得を目指す

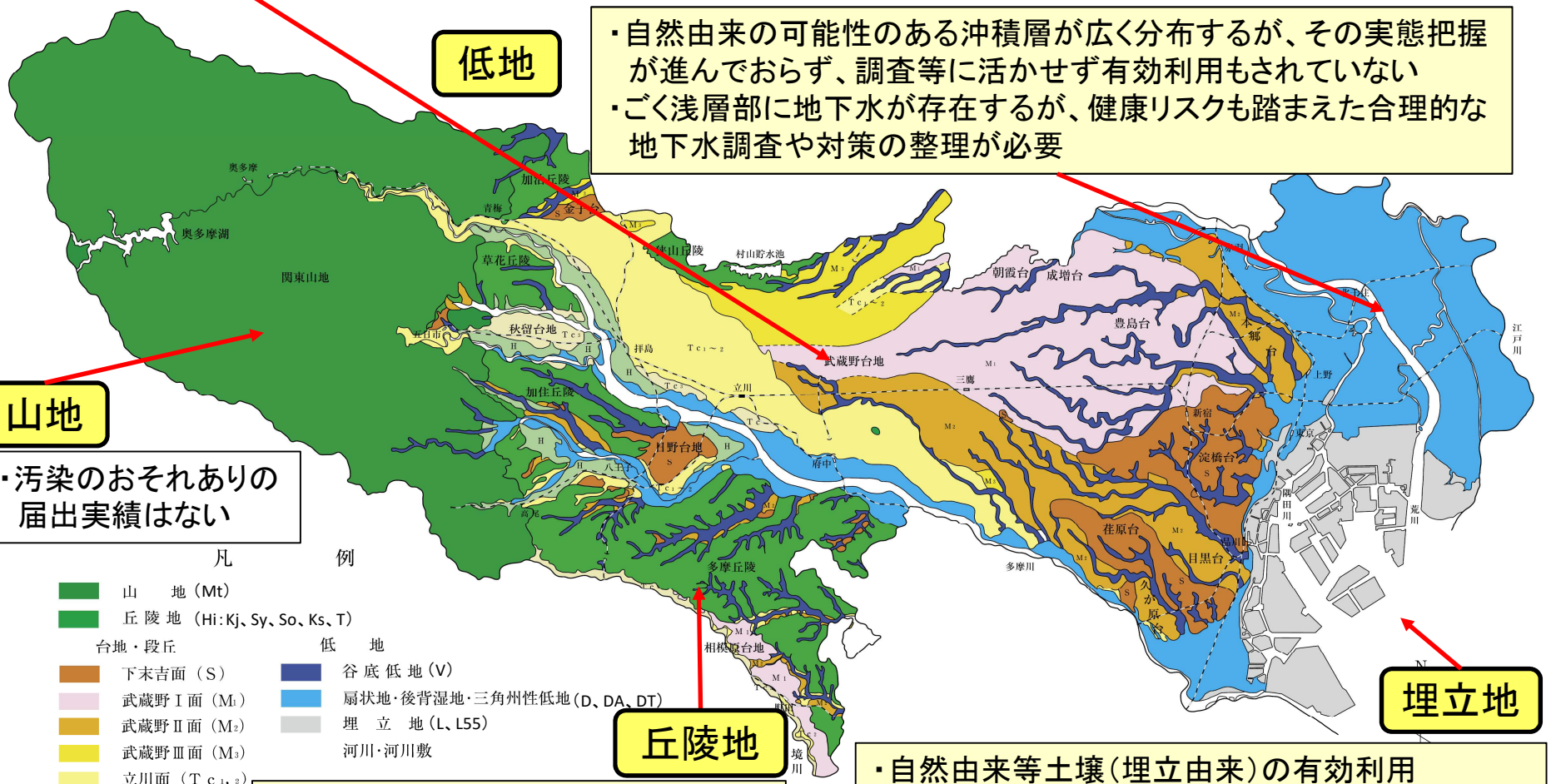
都における調査・対策に係る地形毎の現状・課題

台地

・深度10m以深に地下水が存在することが多く、地下水調査が難しい事例が散見
・凝灰質粘土が分布する範囲では恒常的な宙水が存在する場合があり、その際の地下水調査方法等の整理が必要

低地

・自然由来の可能性のある沖積層が広く分布するが、その実態把握が進んでおらず、調査等に活かせず有効利用もされていない
・ごく浅層部に地下水が存在するが、健康リスクも踏まえた合理的な地下水調査や対策の整理が必要



山地

・汚染のおそれありの届出実績はない

丘陵地

・深度10m以深に地下水が存在することが多いが、地下水調査を要する届出実績は少ない

埋立地

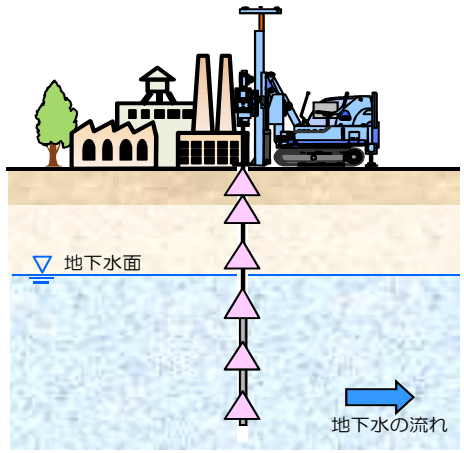
・自然由来等土壌（埋立由来）の有効利用
・海水影響の判別方法や取扱い方の整理が必要
・公有水面埋立法施行以前の埋立地の取扱い方

出典：技術ノート（No.41）特集：東京を知る　一般社団法人 東京都地質調査業協会　一部加工

持続可能な土壌汚染対策に向けた検討スキーム

令和5年度実施

・既存データの調査、分析
・実態調査の実施



環境科学研究所との連携
・試料分析等

・SRガイドブックに事例追加
・課題の抽出
・国への提案

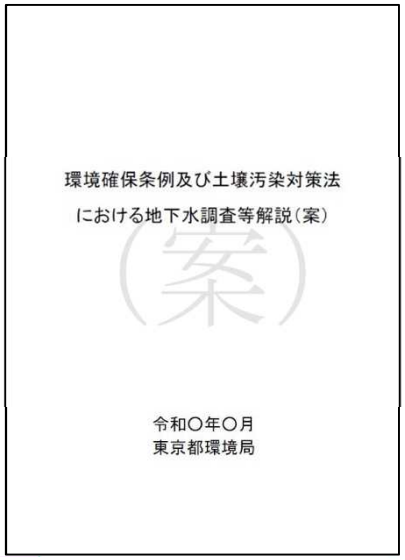
・合理的な調査・対策案の作成
・自然由来等土壌等に対する知見の集積

土壌汚染対策検討
委員会での議論

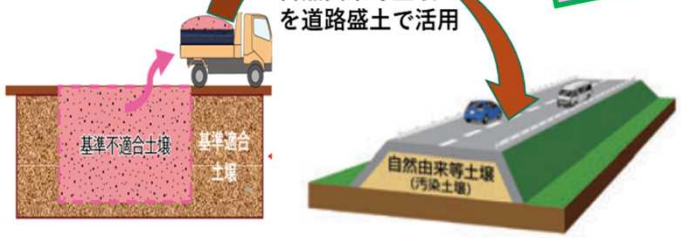
持続可能な土壌
汚染対策

令和5年度実施（事例集等）

技術解説マニュアル等への反映


環境確保条例及び土壌汚染対策法
における地下水調査等解説（案）
（案）
令和〇年〇月
東京都環境局

・工事間流用の調整
・受入易い工夫
↓
自然由来等土壌
を道路盛土で活用



事例適用、マニュアル等に基づく助言

都内の地形・地質及び地下水の現況調査等の項目

令和5年度の実施項目

①既存データの調査、分析

低地・埋立地

- 地形及び地域別土壌溶出量又は地下水濃度分布
- 地形及び地域別土壌溶出量又は地下水基準超過数
- 深度と土壌溶出量の関係
- 土質区分別土壌溶出基準超過件数
- 土質区分別濃度分布

台地

- 深度10m以内の凝灰質粘土の分布範囲
- 凝灰質粘土と汚染深度の関係
- 宙水と凝灰質粘土の関係
- 宙水と地下水汚染の関係

②実態調査の実施

低地・埋立地　台地

- 土壌分析、地下水の水質測定（採取方法等の検討含む）
- 透水試験（各土質の透水係数を把握する）
- 地下水位等の長期観測（水位変動等四季のトレンドを把握）
- 成層状況の確認（コアの詳細観察）
- 測定項目間の相関の確認
- 調査地点間の相関の確認

③地下水マニュアルの作成

- 令和4年度に公開した暫定版のマニュアルについて、議論を踏まえた調査対策案の加筆（①、②を踏まえ）
- 改正条例施行以降の地下水関係の疑義とその対応について、一般化と事例集の作成
- 東京都内の地形、地質状況等の執筆（実態調査を踏まえて）

２．令和５年度の取組み

令和５年度スケジュール

スケジュール			令和5年度（2023年度）												備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
No.	委託/直営	調査・作業種別										★	検討委員会		
①	委託	地下水の水質測定（R4調査地点）				→	→	→	→	→	→	→	→	→	R6も継続
②	委託	調査ボーリング①							→	→	→				
③	委託	地下水の水質測定（R5調査地点①）	低地・埋立地									→	→	→	R6も継続
④	委託	調査ボーリング②												→	R6から水質測定
⑤	委託	凝灰質粘土の分布範囲調査等	台地						→	→	→	→	→	→	R6も継続
⑥	直営	既届出データの分析	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	R6も継続
⑦	直営	地下水調査における疑義等の集約	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	R6も継続
⑧	直営	地下水マニュアル改訂	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	R6も継続

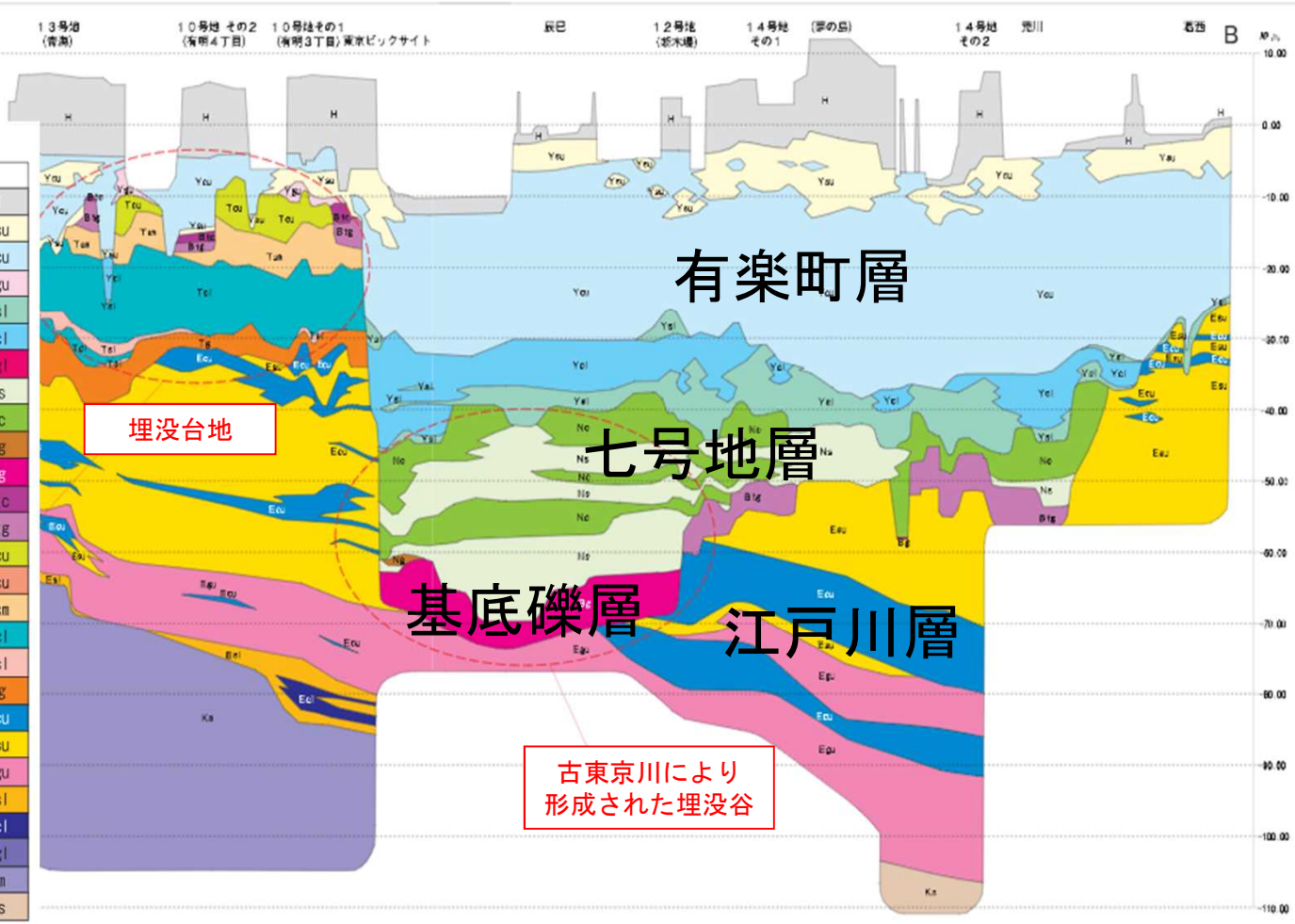
・①～⑤及び⑦については次頁以降で説明
・⑥については、デジタルで届出を受け始め、ボーリング柱状図も多く残っている令和3年度、令和4年度の届出を中心にデータ抽出中
・⑧については、規則改正に伴って区市等から頂いた意見を基に加筆等の改訂作業を実施中

【①～④】ターゲット地層（低地・埋立地）

・有楽町層、七号地層、沖積基底礫層、江戸川層(令和4年度、令和5年度は、古東京川沿いを調査)
・人為等由来の汚染のおそれのない土地

地質層序表

地質時代					新版　東京港地盤図	
現世			埋土層　H		砂質土・粘性土等	H
第四紀	完新世	沖積層	有楽町層 Y	上部 Yu	砂質土	Ysu
					粘性土	Ycu
					砂質土	Ygu
				下部 Yl	砂質土	Ysl
					粘性土	Ycl
					砂　礫	Ygl
	更新世	後期	七号地層 N		砂質土	Ns
					粘性土	Nc
					砂　礫	Ng
					基底礫層	Bg
			埋没段丘堆積層 Bt		粘性土	Btc
					砂　礫	Btg
		中期	東京層 T	上部 Tu	粘性土	Tcu
					砂質土	Tsu
				中部Tm	砂質土	Tsm
				下部 Tl	粘性土	Tcl
					砂質土	Tsl
					砂　礫	Tg
			江戸川層 E	上部 Eu	粘性土	Ecu
					砂質土	Esu
					砂　礫	Egu
				下部 El	砂質土	Esl
					粘性土	Ecl
					砂　礫	Egl
		前期	上総層群 K		粘性土	Km
					砂質土	Ks



出典：これからの地下水保全と適正利用に関する検討について　平成28年7月　東京都環境局

【①・③】令和４年度設置井等による地下水の水質の測定

・昨年度調査ボーリングを実施し観測井として仕上げた地点において、経年による地下水濃度変化の有無等を調査
　⇒沖積層下部にスクリーンを設け、経年による変化があるか確認を行い、変化があった場合その要因を調査する
・今年度実施の調査ボーリング①、②においても同様に観測井として仕上げて実施予定

井戸仕様（昨年度調査地点）

・材質は直径2インチ（φ50mm相当）のポリ塩化ビニル管（PVC管）を使用し、有孔管（スクリーン）は、**Btg層（TP-49.39m～TP-51.84m）**に設置
・井戸管とボーリング掘削孔の間について、有孔管（スクリーン）の天端と下端はベントナイトペレットにて遮水を行い，有孔管（スクリーン）区間は珪砂等を充填

井戸仕様（今年度調査地点①）

・有孔管（スクリーン）は、**Bg層（TP-48.15m～TP-56.50m）**に設置
・それ以外の仕様は、昨年度と同様

調査内容

・年5回（7月、9月、11月、1月、3月）実施（調査地点①は1月から）
・測定物質：鉛、砒素、ふっ素、ほう素
・電気伝導率、pH、水温の測定、色相、臭気、**酸化還元電位、塩化物イオン、臭化物イオン、全有機体炭素**も測定
・自記水位計及び大気圧計を回収し、そのデータを整理

⇒令和4年度設置井での測定状況は、参考資料1を参照

【②・④】令和５年度調査ボーリング仕様（その１）

今年度は荒川低地部23区北側にて1箇所、東側にて1箇所ボーリング調査を実施

※下線部が令和4年度仕様からの変更点

①土壌分析

・土壌汚染対策法における詳細調査に準拠し、1m毎に溶出量試験（環告46号）により分析
　ただし、地層の境界や互層等の場合は、1m毎によらず、土質を見極めて実施
・調査物質は、鉛、砒素、ふっ素、**ほう素**とし、分析は環境科学研究所が実施
・**土壌試料の一部を水封及びガスバリア性の袋で保管する**

✓自然由来土壌における特定有害物質の溶出挙動の実態を評価するために、異なる試験方法（シリアルバッチ試験、カラム試験、タンクリーチング試験）についても実施予定
　カラム試験やタンクリーチング試験のように試料量を要するものは柱状図を参考に同一地層試料を確定して混合して1試料として試験予定
✓ろ紙の孔径を変えて試験をすることにより、濁度の影響についても考察する予定
⇒自然由来等土壌固有の溶出特性があるか試験を通じて検証を行っていく
人為と自然由来の区別や、自然由来等土壌の有効活用技術（不溶化等）に関する検討

②地下水測定

・現場透水試験時に電気伝導率、pH、水温の測定、色相、臭気、**酸化還元電位、塩化物イオン、臭化物イオン、全有機体炭素**を測定するとともに地下水の採取
・掘上がり後、地下水観測井戸を設置（沖積層下部の砂礫層にスクリーン）
　測定物質：鉛、砒素、ふっ素、**ほう素**

✓地層等と、鉛、砒素、ふっ素、**ほう素**の地下水濃度に相関があるのか解析
✓沖積層下部にスクリーンを設け、自然由来等土壌の影響による地下水汚染の有無を調査
⇒トレンドの変化が見られるか継続して確認を行っていく予定

【②・④】令和５年度調査ボーリング仕様（その２）

③現場透水試験

・土質毎（おおよそ5mピッチ）に実施

実施手順は、JGS1314：単孔を利用した透水試験方法に従う

砂層、礫層においては、回復法により試験を原則とし、粘土層等回復が遅い場合は注水法を実施

✓有楽町層の透水係数を把握し、調査や対策時の参考資料として提示

⇒土質かつ深度方向の透水係数を把握することで合理的な対策手法等の検討に資することができる

✓昨年度とは離れた場所で調査することにより、同じ低地でも場所により傾向が異なるか調査する

④地下水位・電気伝導率測定

・地下水位計（水圧式水位/電気伝導率計）を１基設置し、水位と電気伝導率を測定

✓水位と電気伝導率を測定することで、海水の影響について確認

✓今年度は、海から離れた箇所で調査し、傾向を確認

⇒今年度の調査結果については、次回の委員会で提示予定

令和4年度の調査結果については、参考資料2を参照

昨年度の結果や今年度の試料採取条件や保存方法等を踏まえた分析結果を踏まえ、次年度以降も条件を変えつつ、原位置試験を実施していく予定

【②・④】試料保管方法について（令和５年度実施分）

土壌試料の一部を水封及びガスバリア性の袋で保管する目的

・土壌溶出量調査において、通常の土壌分析方法（**46号試験**）**では**、分析試料の前処理で風乾させる段階が含まれることから、長期間空気に触れることで**土壌が酸化されてしまい、砒素等の溶出特性に影響を与えている可能性がある**

⇒***できる限り原位置に近い状態（還元状態）における溶出量を調査***するため、*下記2種類の条件で試料を採取*

①ガスバリア試料

・推定地層断面図をもとに、代表地層ごとに採取
・引き上げてすぐの土質試料について、ガスバリア（酸素遮断）性の袋に採取し、真空状態にする

②水封試料

・1m毎の土質試料から3種の重量（10g、20g、40g）の土壌をポリ瓶に採取し、200mlの脱気水を入れる
・脱気水（溶存酸素を取り除いた純水）については、超音波+減圧により作製
・水封試料の一部は、酸素検知剤+小型脱酸素剤を入れたアルミパックに保存

＜参考　46号試験方法＞

① 採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の2mmの目のふるいを通過させて得た土壌を十分混合する
② 試料（単位g）と精製水（単位 ml）とを重量体積比10%の割合で混合し、かつ、その混合液が500ml（農薬類等は1000ml）以上となるようにする
③ 調製した試料液を常温常圧で振とう機（振とう回数：毎分約200回、振とう幅：4cm～5cm）を用いて、6時間連続して振とうする
④ ①から③の操作を行って得られた試料液を10分から30分程度静置後、3,000Gで20分間遠心分離した後の上澄み液を孔径0.45μmのメンブランフィルターでろ過してろ液を取り、これを検液とする

【②・④】試料採取から保管までの手順

①ガスバリア試料、②水封試料は、下記の手順で採取を実施

1. 250mlの空ポリビン3本と600ml以上の脱気水を用意し、ピペットを用いて正確に200mlを分取する
2. コア試料が引きあがったら、速やかにガスバリア・水封試料用に500g程度の土質試料をバット等に取り分ける
3. 取り分けた土質試料について、10g、20g、40gで秤量した上で重量を記録し、各空ポリビンに入れた後、脱気水200mlをそれぞれのポリビンに静かに注水し、蓋をする
4. 水封試料用に取り分けた後、残った土質試料について、ガスバリア性袋に入れて密閉する
5. 水封試料について、土壌20gのものは酸素検知剤+小型脱酸素剤を入れたアルミパックに入れて保存する
6. 以上の試料を、できる限り安静にして分析室へ持ち込む（極力攪拌させない）

脱気水は、超音波+減圧装置により現場で作製

【⑤】凝灰質粘土の分布範囲調査

凝灰質粘土の上部には宙水が存在する場合があり、調査や対策時に配慮が必要

調査内容

- 東京地盤GIS（東京都建設局）に収録されている、ボーリング柱状図（PDF）及び座標や土質データ等のXMLファイルをダウンロードし、当該情報を一覧表として整理
- 収集したボーリングデータをもとに二次元及び三次元の分布範囲図を作成
- 令和5年度は北区、板橋区、練馬区、杉並区、豊島区の台地を対象

東京都建設局東京地盤GISより　板橋・練馬付近柱状図位置図

一覧表として整理する事項

- ボーリングNo.
- 所在地（区町丁目でソートを可能とする）
- 凝灰質粘土の有無（GL-10m以内）
- 凝灰質粘土の上端高さ（標高、地盤高）
- 凝灰質粘土の厚さ

※PDF及びXMLファイルには、所在地情報は付与されていない（座標のみ）

＋

図面

平面図：凝灰質粘土の分布の有無
立体図：地層の繋がりや深さを確認

✓所在地毎に整理することにより、調査や対策の計画時に容易に参照することが可能
✓可視化することにより、調査や対策等に係る合意形成が図りやすくなる

【⑧】地下水に係る疑義の抽出と一般化

・地下水調査や措置方法について指定調査機関や対策事業者等から疑義照会が多数有り
・個別事案や運用に係る部分については内部で協議を行い方向性を決定
・上記について事例紹介や運用を地下水マニュアルに掲載するために、案件の抽出と一般化を実施

事例（抜粋）

項番	事例	種別	キーワード①	キーワード②	キーワード③
1	代表地点及び対象地境界地下水調査の合理化①~⑤	調査方法	代表地点	対象地境界	兼用
2	法3条契機における地下水調査①~⑤	調査方法	狭隘地	代表地点	対象地境界
3	法4条契機における地下水調査①~⑤	調査方法	広大地	代表地点	対象地境界
4	地下水の量が少ない場合のサンプリング方法	調査方法	パージ	復水時間	
5	地下水調査におけるスクリーン深度（低地）	調査方法	スクリーン	帯水層	
6	地下水調査におけるスクリーン深度（台地）	調査方法	スクリーン	帯水層	
7	宙水が存在する場合の地下水調査	調査方法	台地	宙水	凝灰質粘土
8	地下水汚染拡大防止区域における措置①~⑤	対策・施工方法	第二溶出量基準	第二地下水基準	モニタリング
9	基準不適合土壌が帯水層に接している場合の施工方法①~⑤	対策・施工方法	環告５号	観測井	汚染拡散防止
10	杭施工等第二帯水層を触る場合の施工方法①~⑤	対策・施工方法	環告５号	下位帯水層	汚染拡散防止
11	実施措置中の地下水観測孔ピッチ（広大地）	対策・施工方法	観測井	地下水流向	施工間隔
12	掘削底面と地下水位が１ｍ未満である場合の環告５号の適用	対策・施工方法	環告５号	観測井	届出方法
13	二年間モニタリング用の観測井の設定箇所①~⑤	対策・施工方法	措置完了	二モニ	観測井
14	掘削除去後の地下水が採取できない場合の対応	対策・施工方法	措置完了	構造物	ニモニ
15	モニタリング中に地下水汚染の拡大が確認された場合の対応	対策・施工方法	ニモニ	汚染拡散	

・全30事例について抽出し、事例集としてマニュアルに登載することで、調査・対策の考えた方について理解促進を図る
・一般化可能な部分はマニュアル本編へ留意事項等として記載予定

【⑧】地下水に係る疑義の抽出と一般化（事例抜粋）

事例データシート　　事例 No.1

タイトル	代表地点及び対象地境界地下水調査の合理化①				
事例種別	(調査方法)・対策施工方法・その他（　　）				
キーワード	代表地点、対象地境界、兼用				
対象地	23 区	地形区分	低地（荒川低地）	第一帯水層	有楽町層上部砂層（Yus）

（概要）

汚染のおそれは砒素のみであり、調査対象地内全て全部対象区分地として調査したところ、4 区画で土壌溶出量が汚染土壌処理基準を超過した。C 1 格子では、C1-4 区画が、B1 格子では B1-6 区画が各格子内で土壌溶出量が最も多かったため、第二種代表地点として定め、その他 2 区画も含めてボーリング調査を行い、地下水を採取したところ 4 区画全てで地下水基準超過（第二地下水基準は適合）した。代表地点で地下水基準を超過したことから対象地境界において調査が必要だが、今回は B1-6 区画の結果を対象地境界の結果として用いることとしたため、新たな試料採取等は行わなかった。

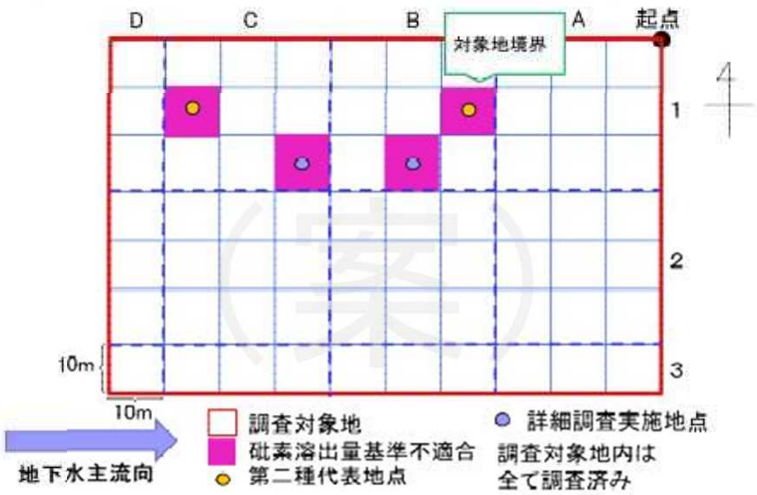


図 1　調査概要図

（解説）

今回のケースでは、B1-6 区画より地下水流向下流側は、基準適合であった。また、C1-4 区画は、B1-6 区画に対して、流向直角方向に対して 30m幅の間に収まっている。一般的には、土壌汚染の生じた地点から離れるほど地下水中の特定有害物質の濃度は低くなると考えられるため、土壌溶出量が汚染土壌処理基準を超過した区画のうち最も下流側にあたる地点、今回で言えば B1-6 区画で地下水を調査している場合は、対象地境界の地下水調査と位置付けてもよい。また、第二種代表地点と対象地境界の調査地点は兼ねてもよい。

事例データシート　　事例 No. 2

タイトル	代表地点及び対象地境界地下水調査の合理化②				
事例種別	(調査方法)・対策施工方法・その他（　　）				
キーワード	代表地点、対象地境界、調査位置				
対象地	23 区	地形区分	低地（荒川低地）	第一帯水層	有楽町層上部砂層（Yus）

（概要）

解体・新築工事を契機とした条例第 117 条第 1 項に基づく地歴調査において、対象地北側は工場跡地で汚染のおそれ有、南側は空地、駐車場等で汚染のおそれ無であった。いずれの土地も現在は同一事業者が所有・使用しており、北側のみを調査対象区域として汚染状況調査を実施した。調査の結果、ふっ素及び砒素の土壌溶出量基準超過（砒素の A1-5 のみ第二不適合）が確認され、ふっ素については、B1、C1、C2、D1 及び D2 の各 30m 格子内で土壌溶出量が最も多かった地点を第二種代表地点とした。砒素については、A1 の 30m 格子内で土壌溶出量が最も多かった地点兼第二溶出量基準超過地点を第二種代表地点とした。当該代表地点の地下水を採取したところ、ふっ素については全て地下水基準適合、砒素については地下水基準超過（第二地下水基準は適合）であった。そこで、砒素について、地下水流向下流側の対象地境界付近において調査を行い、地下水基準適合であった。

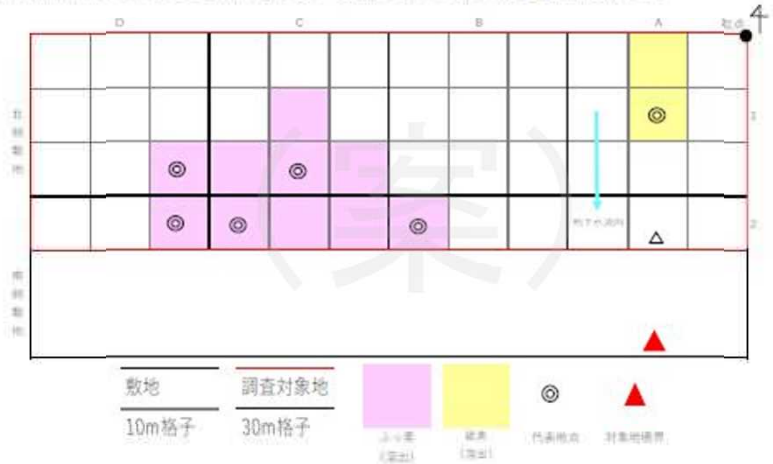


図 1　調査概要図

（解説）

今回のケースでは、対象地北側及び南側が同一事業者の所有となっており、地歴調査は南側を含めて実施をしている。そのような状況を踏まえると、対象地境界の地下水調査地点は、▲に設定してもよい。これは、仮に対象境界での対策を要することとなったとしても事業者の敷地内であることから対応可能と考えるためである。（対象地境界の調査地点を「調査対象区域の境界ではなく、また敷地境界でもなく、対象地境界」（通知別紙 p. 14）と規定している。）本事例では、△でモニタリング等が必要となった場合、施工のために盛替えが必要となることから、▲にて対象地境界地下水調査をした。

３．令和６年度の予定

令和6年度の予定

①届出データの整理

・令和4年度の残分と令和5年度のデータを整理

②地下水の水質の測定

・これまで設けた井戸にて、引き続き地下水の水位や水質等を測定

③データ比較

・令和4年度、令和5年度ボーリング結果を比較し、相関の有無等を確認

④調査対策案の提案

・①～④を踏まえて、調査対策案について素案を作成

⑤調査ボーリング

・多摩川流域若しくは古神田川右岸側の低地において調査予定

⑥凝灰質粘土の分布範囲

・対象区市を拡大し、一覧表及び図面を作成予定

⑦地下水マニュアル作成

・調査実績を地形・地質の項に加筆、事例集の拡充

参考資料①

令和4年度設置井における測定状況

令和4年度設置井　各種測定結果

No. 1	地下水位						
	有効測定日数	測定時間	期間平均値	1時間値の最高値	1時間値の最低値	日平均値の最高値	日平均値の最低値
	日	時間	m(T.P.)	m(T.P.)	m(T.P.)	m(T.P.)	m(T.P.)
令和5年3月	14	350	-2.25	-1.94	-2.52	-2.17	-2.30
令和5年4月	30	720	-2.23	-1.96	-2.53	-2.10	-2.30
令和5年5月	31	744	-2.21	-1.92	-2.49	-2.13	-2.29
令和5年6月	30	720	-2.15	-1.85	-2.47	-2.07	-2.20
令和5年7月	31	742	-2.14	-1.90	-2.44	-2.09	-2.20
令和5年8月	31	744	-2.13	-1.92	-2.47	-2.09	-2.16
令和5年9月	30	717	-2.14	-1.87	-2.44	-2.10	-2.20
令和5年10月	31	744	-2.15	-1.88	-2.47	-2.07	-2.25
令和5年11月	20	490	-2.19	-1.89	-2.54	-2.08	-2.27
全期間	248	5971	-2.18	-1.86	-2.54	-2.07	-2.31

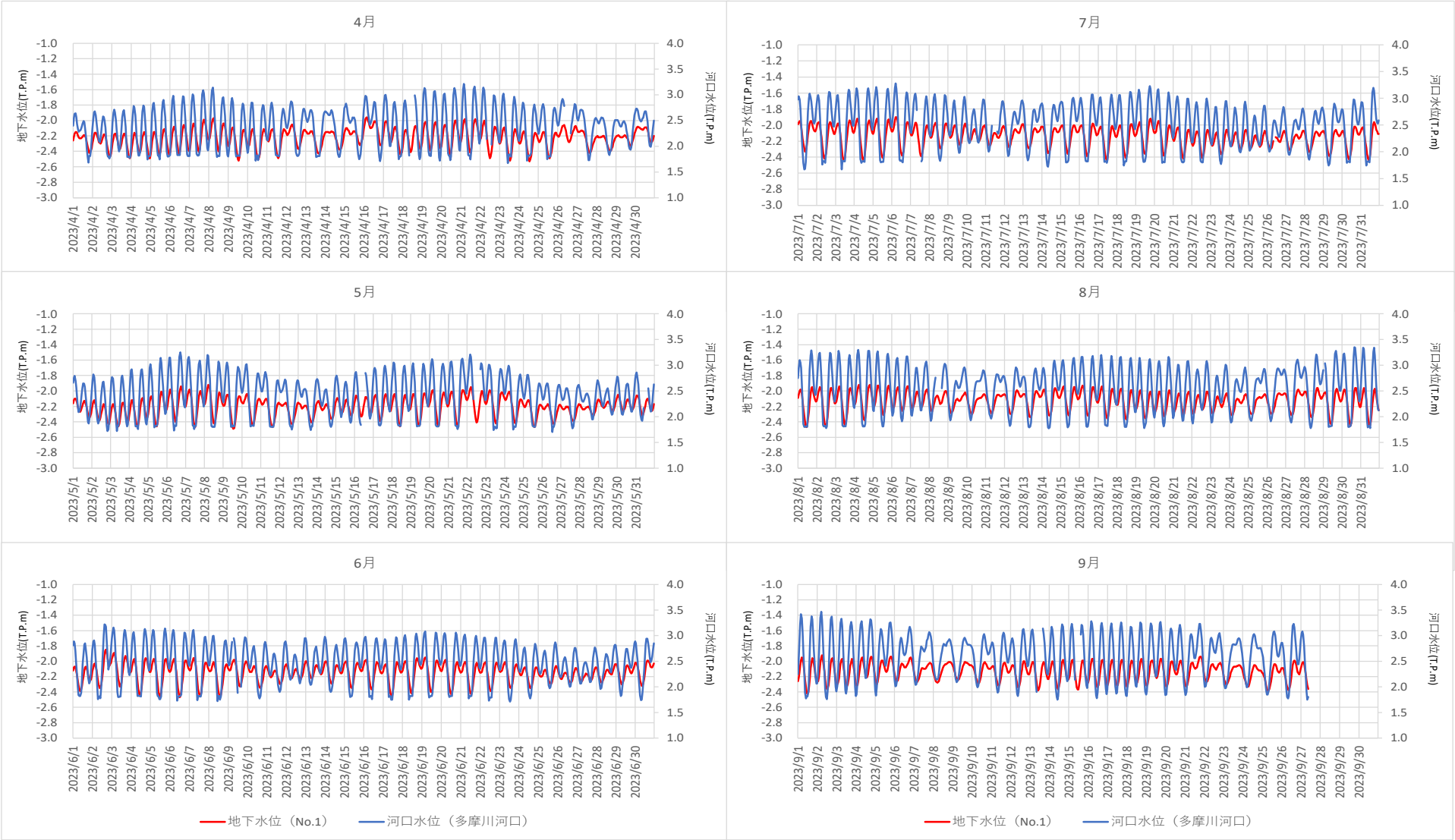
No. 1	電気伝導率						
	有効測定日数	測定時間	期間平均値	1時間値の最高値	1時間値の最低値	日平均値の最高値	日平均値の最低値
	日	時間	mS/m	mS/m	mS/m	mS/m	mS/m
令和5年3月	14	349	239.8	240.6	238.9	240.1	239.6
令和5年4月	30	720	239.9	241.0	239.2	240.3	239.6
令和5年5月	31	744	240.0	240.9	239.5	240.3	239.8
令和5年6月	30	720	239.8	240.7	239.4	240.1	239.6
令和5年7月	31	742	240.1	242.6	236.0	242.0	238.8
令和5年8月	31	744	242.1	243.3	241.6	242.5	241.9
令和5年9月	30	717	242.0	243.3	234.4	243.0	239.0
令和5年10月	31	744	243.5	244.4	242.7	243.7	243.2
令和5年11月	20	489	244.0	245.0	243.2	244.6	243.4
全期間	248	5969	241.2	245.0	234.4	244.6	238.8

揚水量（L）	9月		11月	
	水温（℃）	ORP	水温（℃）	ORP
0	24.4	-72	17.6	-137
20	20.4	-74	17.6	-137
40	20.7	-44	17.9	-142
60	20.2	-64	17.8	-144
80	20	-89	17.8	-144
100	19.8	-88	17.8	-145
120	19.8	-91	17.8	-145
140	19.9	-82	17.7	-142
160	19.7	-100	17.7	-143
180	19.8	-87	17.9	-148
200	20	-81	17.9	-148
220	19.9	-91	17.8	-148
240	19.7	-94	―	―
平均	20.3	-81	17.8	-144
中央値	19.9	-87	17.8	-144

物質	鉛	砒素	ふっ素	ほう素	Clイオン	Brイオン	TOC(DOC)	pH
単位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ppm	
令和5年2月	＜0.001	0.008	0.26					7.9
令和5年7月	＜0.001	0.011	0.18	0.78				8.0
令和5年9月	＜0.001	0.010	0.20	0.79	313	1.50	19.6	8.1
令和5年11月	＜0.001	0.009	0.18	0.75	305	1.51	18.3	8.0

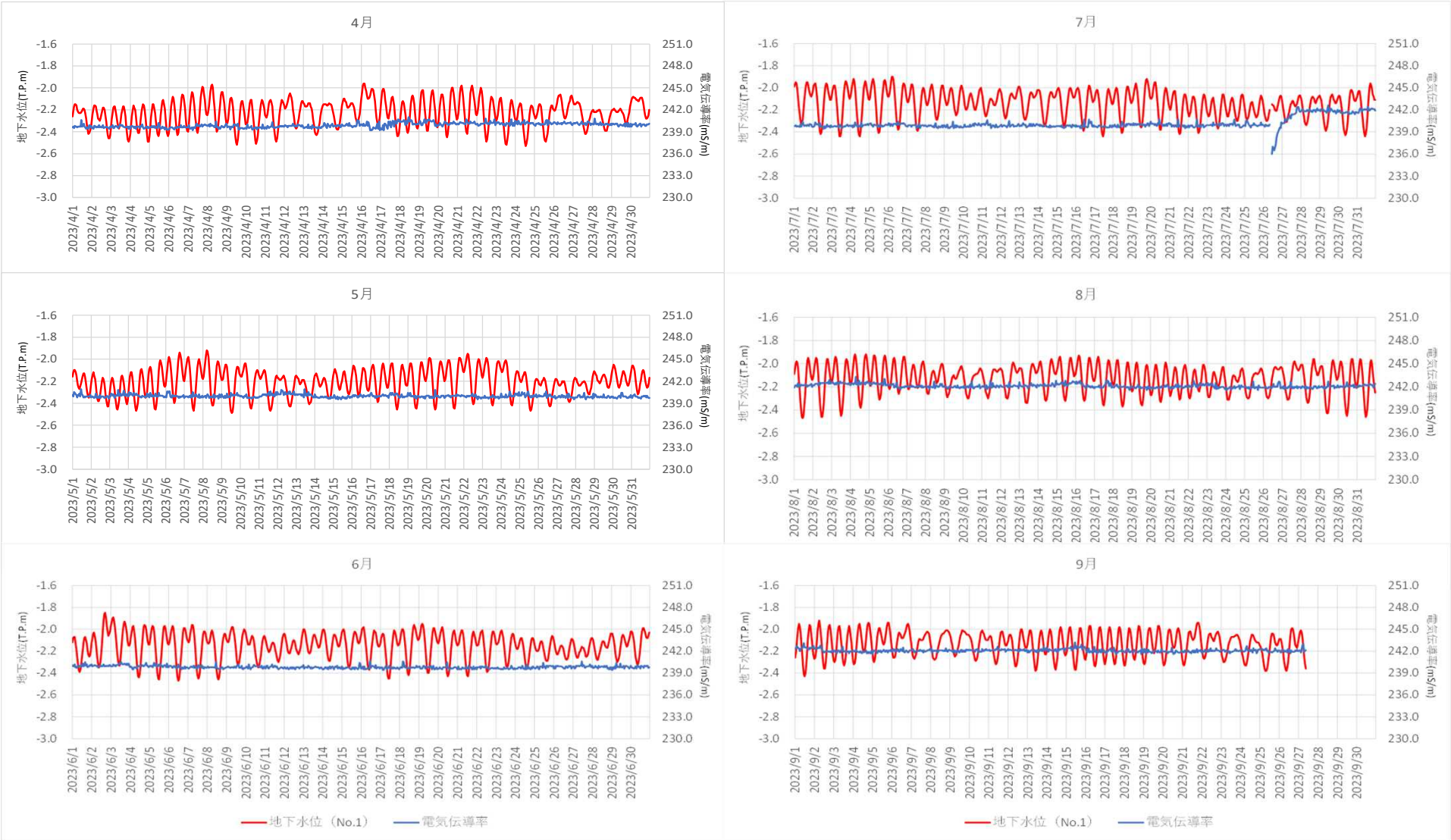
項目	設定値	単位
地盤標高（G.L.）	5.306	m（T.P.）
管頭までの深度	-0.2	m
管頭標高	5.106	m（T.P.）
地盤から自記水位計センサー位置までの距離	-32.1	m
管頭から自記水位計センサー位置までの距離	-31.9	m

令和4年度設置井　河口水位と地下水位（4月～9月）



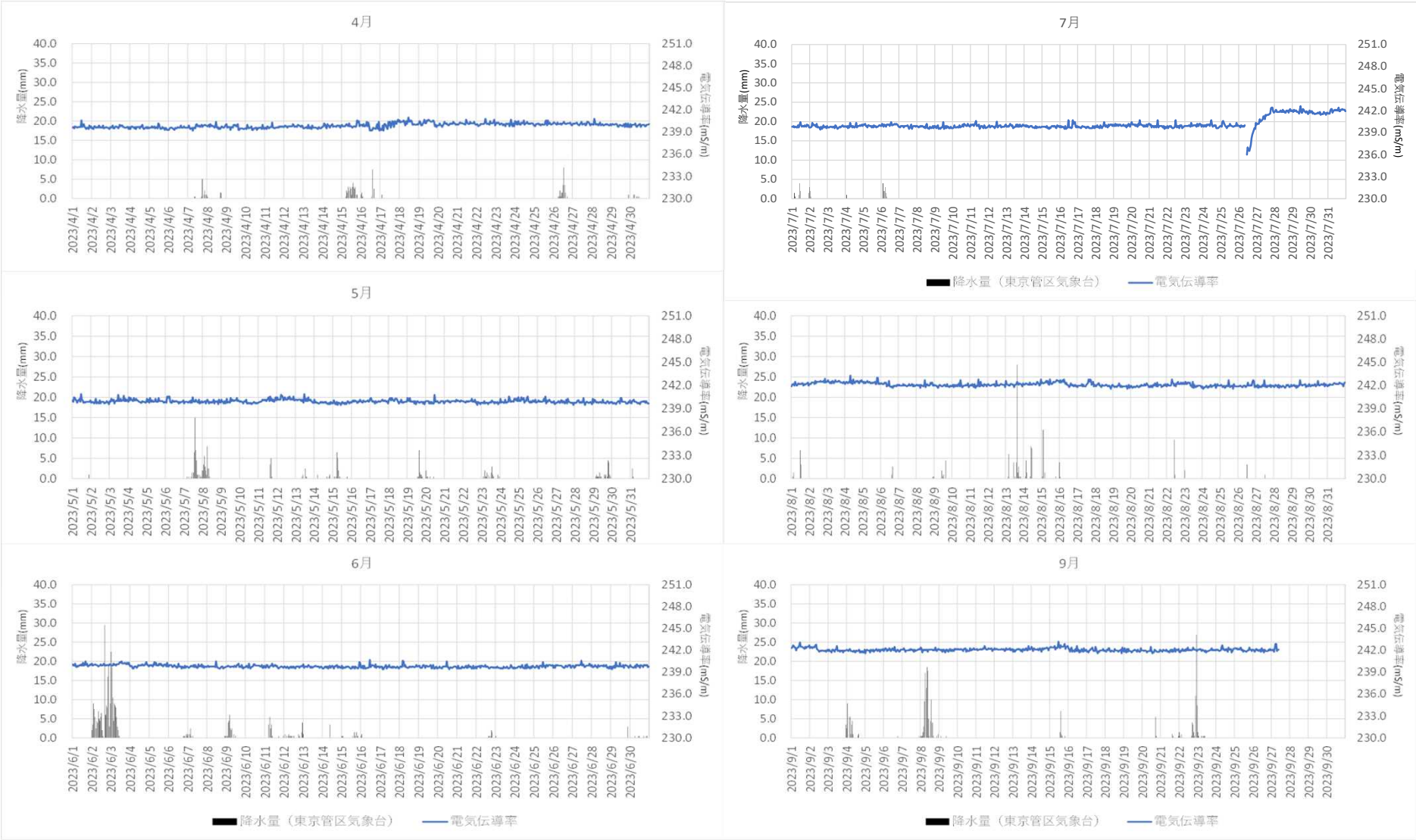
スクリーン：Btg層（TP-49.39m～TP-51.84m）

令和4年度設置井　河口水位と電気伝導率（4月～9月）



スクリーン：Btg層（TP-49.39m～TP-51.84m）

令和4年度設置井　降雨量と電気伝導率（4月～9月）

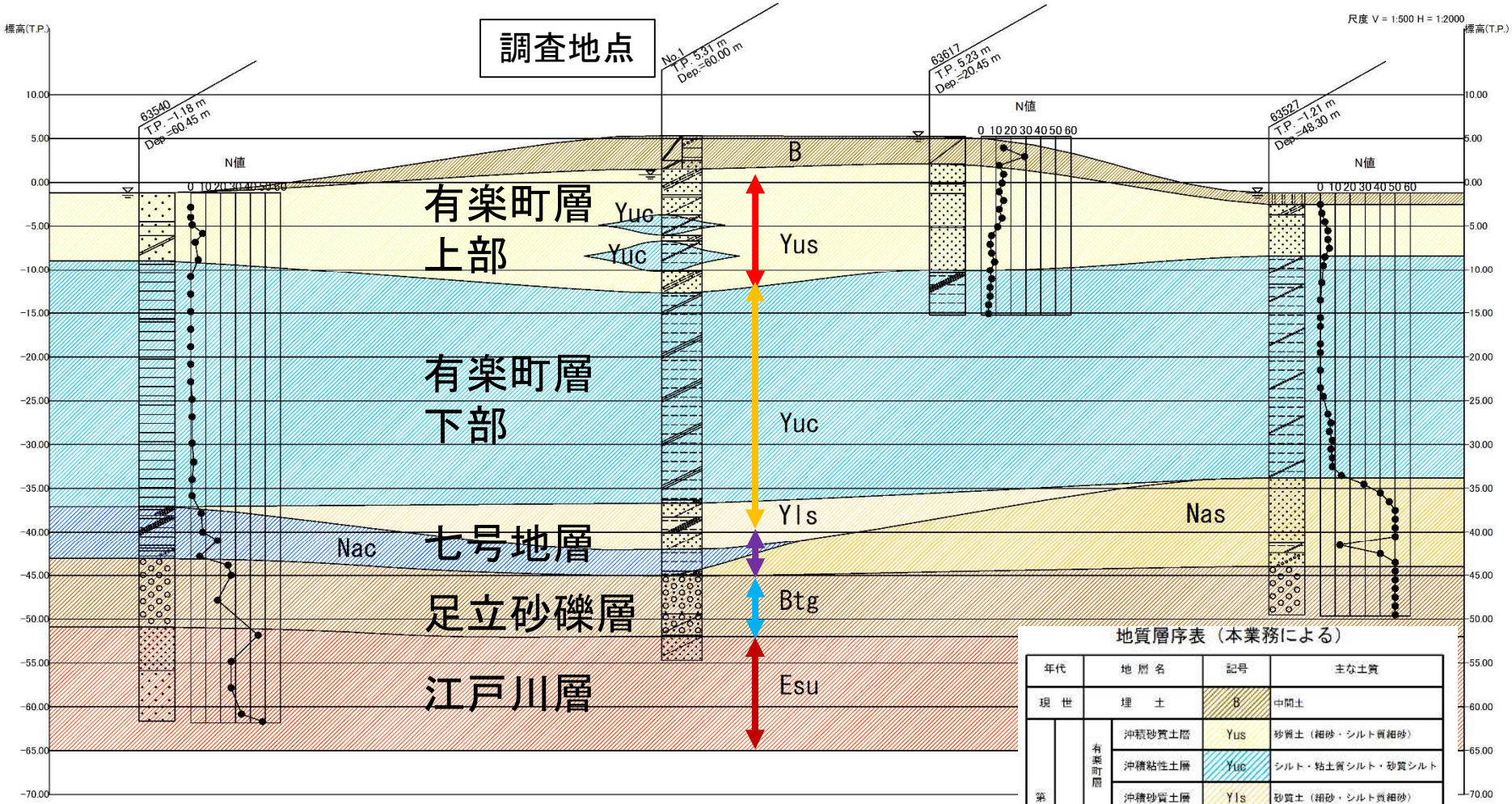


スクリーン：Btg層（TP-49.39m～TP-51.84m）

参考資料②

令和4年度調査結果

推定地質断面図



地質層序表（本業務による）

年代			地層名		記号	主な土質
現世			埋土		B	中間土
第四紀	完新世（沖積層）	有楽町層	沖積砂質土層		Yus	砂質土（細砂・シルト質細砂）
			沖積粘性土層		Yuc	シルト・粘土質シルト・砂質シルト
			沖積砂質土層		Yls	砂質土（細砂・シルト質細砂）
		七号地層	沖積粘性土層		Nac	砂礫・礫質シルト質砂
			沖積砂質土層		Nas	シルト質細砂・砂質シルト
		基底礫層（足立砂礫層）	沖積砂礫層		Btg	砂礫・粘土質砂礫
	更新世（洪積層）	江戸川層	洪積砂質土層		Esu	細砂・中砂

調査狙いであった、有楽町層（上部・下部）、七号地層、足立砂礫層を確認することができた

地盤の成層状況

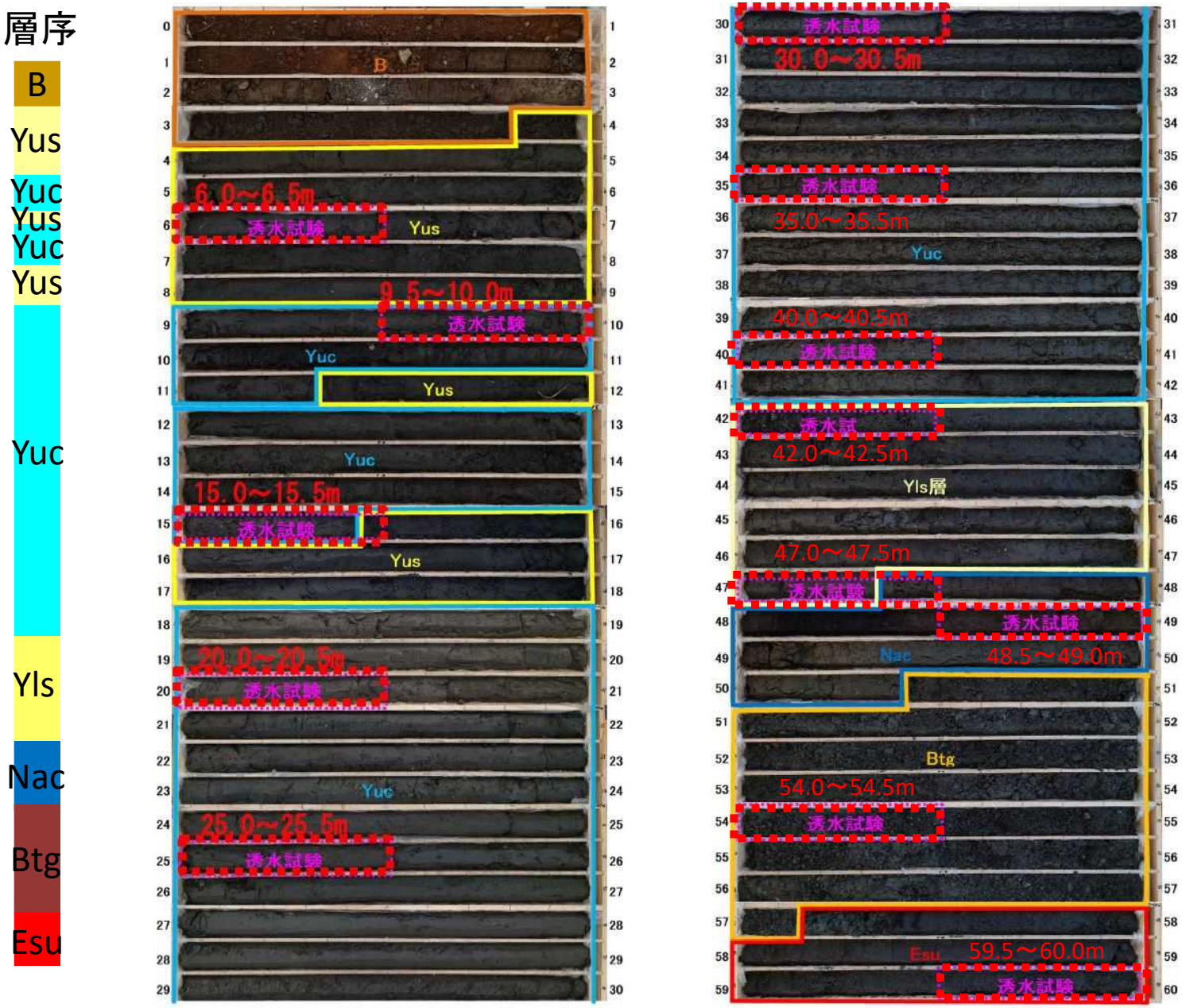
調査地地盤の地質構成の概要

地質時代		地　層		地層記号	地層下面深度 GL(m)	地層下面深度 T.P.(m)	地層の概要
現世		埋土		B	0.00～-3.80	1.51～5.31	ロームや粘土主体の埋土 非常に不均質で，コンクリートガラ，礫，レンガ片等を多く混入する地層。
第四紀	完新世（沖積層）	有楽町層	沖積砂質土層	Yus	-3.80～-9.00 -11.35～-12.00 -15.45～-18.00	1.51～-3.69 -6.04～-6.69 -10.14～-12.69	シルト分を多く混入する中間土状を呈す地層。 不規則に貝殻片を混入するが，やや均質。
			沖積粘性土質	Yuc	-9.00～-11.35 -12.00～-15.45 -18.00～-42.00	-3.69～-6.04 -6.69～-10.14 -12.69～-36.69	上部のYusとの境界付近は，砂分を多く混入する部分もあるが，下部につれて均質となり，含水も多くなる対象地を代表とする地層。 部分的に貝殻片を混入する。
			沖積砂質土層	Yls	-42.00～-47.35	-36.69～-42.04	シルト分を多く混入する中間土状を呈す地層。 不規則に貝殻片を混入するが，やや均質。
		七号地層	沖積粘性土質	Nac	-47.35～-50.40	-42.04～-45.09	全体として，やや不均質な土層で，色調の変化が大きい。 不規則に砂分や有機物を混入する地層。
			沖積砂質土層	Nas	-	-	今回調査では確認されなかった地層。 Nac層と互層状を呈す。
		（足立砂礫層）基底礫層	沖積砂礫層	Btg	-50.40～-57.15	-45.09～-51.84	含水多く，全体としてΦ2～30mm程度の亜角礫，亜円礫主体となる砂礫層。 マトリックスは中砂，粗砂主体だが，下部は粘土分を混入し，礫の混入が少なくなる。
	更新世（洪積層）	江戸川層	洪積砂質土層	Esu	-57.15～-60.00	-51.84～-54.69	粒子概ね均一な地層。 全体的に少量シルト分を混入する。
			洪積粘性土層	Ecu	-	-	今回調査では確認されなかった地層。 Nac層の下部に位置する。

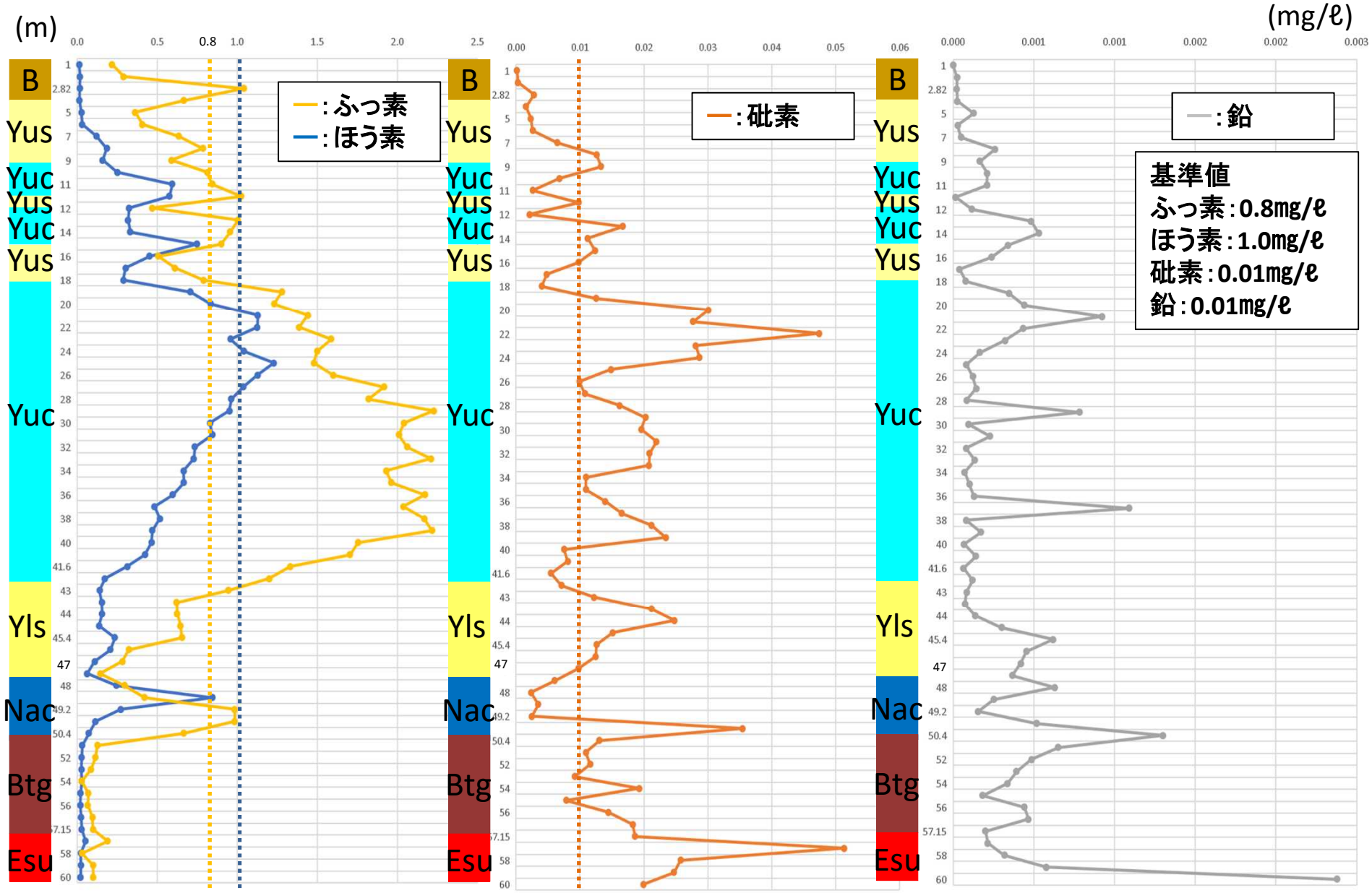
地質層序表

年代		地層名		記号	主な土質
現世		埋土		B	中間土
第四紀	完新世（沖積層）	有楽町層	沖積砂質土層	Yus	砂質土（細砂・シルト質細砂）
			沖積粘性土層	Yuc	シルト・粘土質シルト・砂質シルト
			沖積砂質土層	Yls	砂質土（細砂・シルト質細砂）
		七号地層	沖積粘性土層	Nac	砂礫・礫質シルト質砂
			沖積砂質土層	Nas	シルト質細砂・砂質シルト
		（足立砂礫層）基底礫層	沖積砂礫層	Btg	砂礫・粘土質砂礫
	更新世（洪積層）	江戸川層	洪積砂質土層	Esu	細砂・中砂

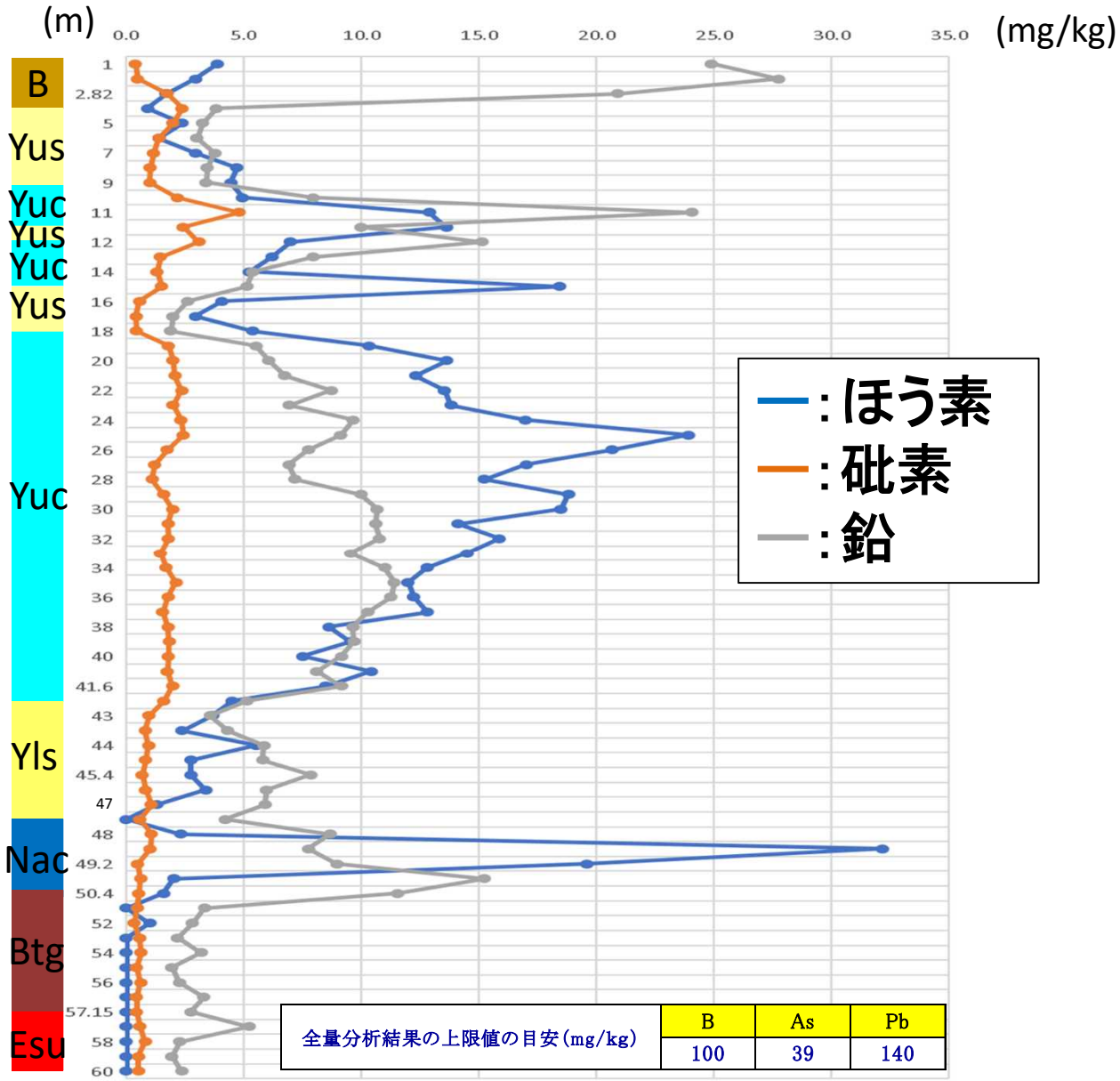
コア写真


層序
B
Yus
Yuc
Yus
Yuc
Yus
Yuc
Yls
Nac
Btg
Esu
B
6.0～6.5m
透水試験
Yus
9.5～10.0m
透水試験
Yuc
Yus
Yuc
15.0～15.5m
透水試験
Yus
20.0～20.5m
透水試験
Yuc
25.0～25.5m
透水試験
透水試験
30.0～30.5m
透水試験
35.0～35.5m
Yuc
40.0～40.5m
透水試験
透水試験
42.0～42.5m
Yls層
47.0～47.5m
透水試験
透水試験
Nac
48.5～49.0m
Btg
54.0～54.5m
透水試験
Esu
59.5～60.0m
透水試験

土壌コア層の土壌溶出量試験における有害元素溶出量（mg/ℓ）

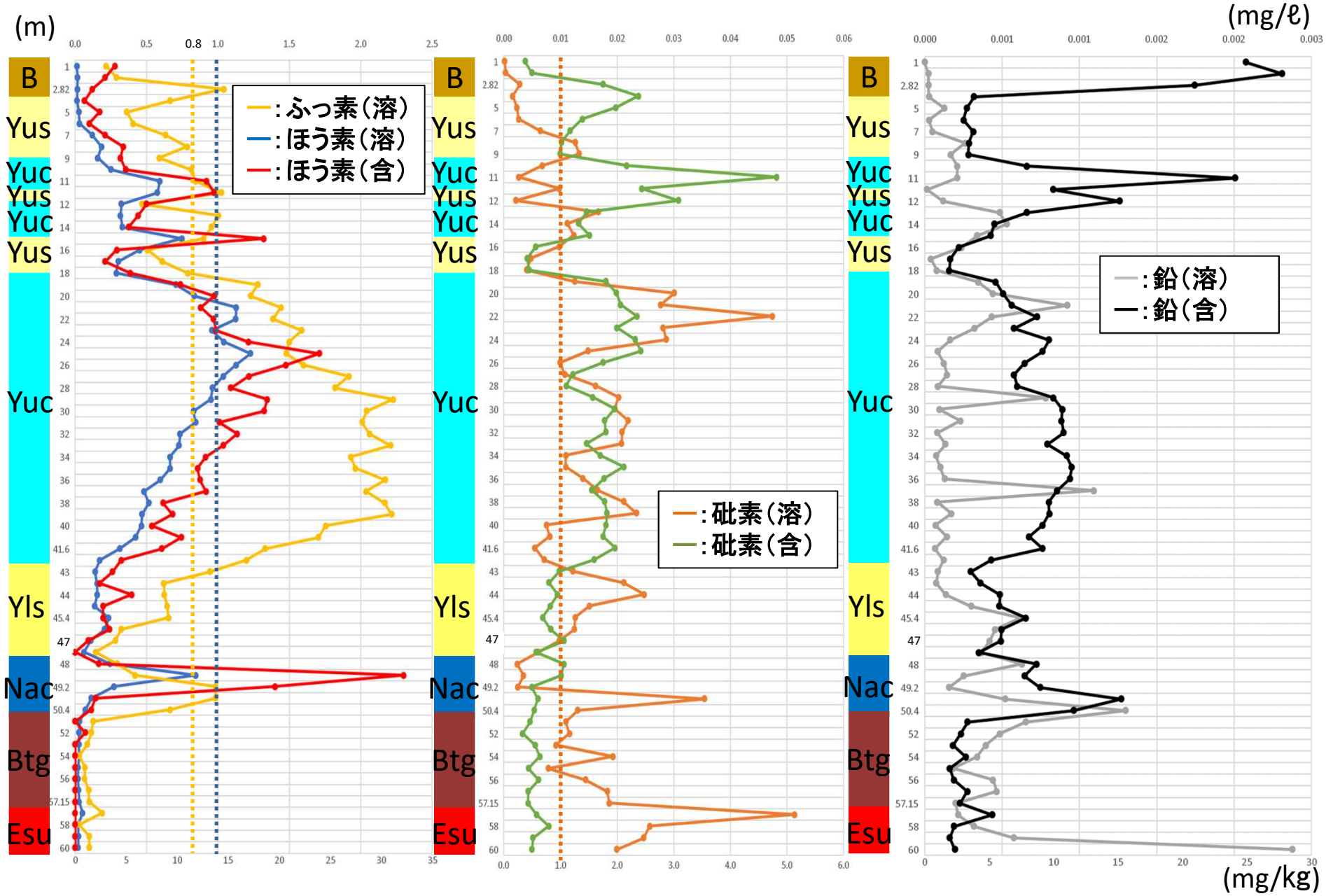


土壌コア層の土壌含有量試験における有害元素含有量（mg/kg）



全量分析結果の上限値の目安（mg/kg）	B	As	Pb
	100	39	140

土壌コア層の土壌溶出量と土壌含有量（mg/ℓ）



孔径の違いによる濃度比

◆ 孔径0.45μm-MFろ液(公定法)に溶出した有害元素濃度(mg/L)

溶出基準(mg/L)		0.8	1	0.01	0.01
記号	コア層深度 (m)	F	B	As	Pb
B	1-1.6		0.017	0.00035	0.00010
B	1.6-2.82		0.017	0.0026	0.00044
Yus	5-6		0.039	0.0028	0.00015
Yus	8-9		0.15	0.012	0.0011
Yus	11.35-12		0.31	0.0028	0.0036
Yus	15-16		0.42	0.0097	0.0016
Yuc	21-22	1.5	1.0	0.046	0.0034
Yuc	24-25	1.5	1.1	0.013	0.0013
Yuc	30-31		0.78	0.022	0.0042
Yuc	36-37		0.48	0.016	0.0047
Yls	43-43.6		0.14	0.019	0.0019
Btg	53-54		0.028	0.018	0.0016
Esu	57.35-58		0.019	0.025	0.0041

※1-1.6m、1.6-2.82m:埋土
※5-6m、11.35-12m、15-16m:少量の貝殻
※8-9m、21-22m:貝殻が(比較的)多い。
※24-25m、43-43.6m:貝殻が多い。
※30-31m、36-37m:貝殻なし
※53-54m:礫が多い、貝殻なし
※57.35-58m:礫がやや多い、貝殻なし

◆ 孔径0.10μm-MFろ液(濁質成分の大半を除去)に溶出した有害元素濃度(mg/L)

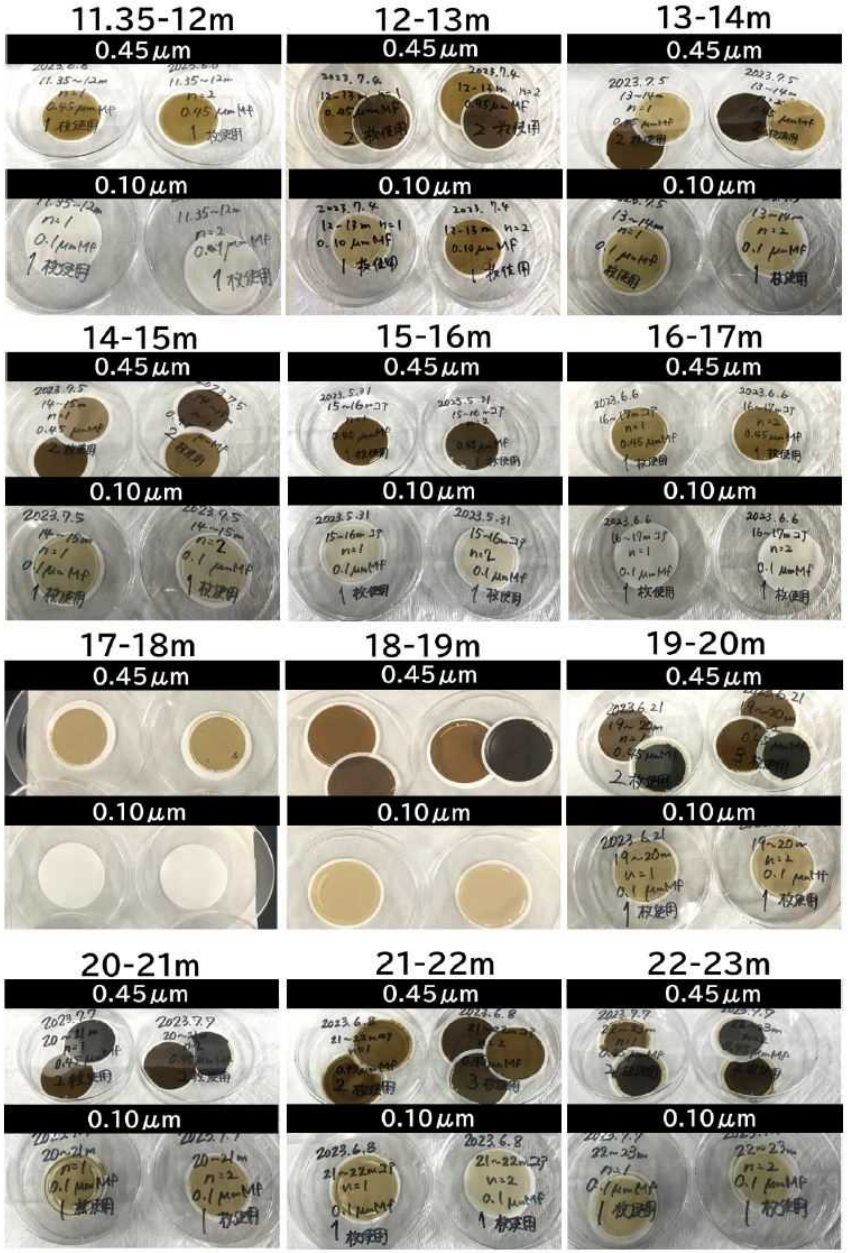
溶出基準(mg/L)		0.8	1	0.01	0.01
記号	コア層深度 (m)	F	B	As	Pb
B	1-1.6	0.29	0.017	0.00034	0.000025
B	1.6-2.82	1.0	0.015	0.0028	0.000024
Yus	5-6	0.41	0.032	0.0026	0.000028
Yus	8-9	0.59	0.16	0.013	0.00017
Yus	11.35-12	0.47	0.32	0.0021	0.00012
Yus	15-16	0.51	0.45	0.0098	0.00024
Yuc	21-22	1.4	1.1	0.047	0.00043
Yuc	24-25	1.5	1.2	0.015	0.000082
Yuc	30-31	2.0	0.84	0.022	0.00023
Yuc	36-37	2.0	0.48	0.017	0.0011
Yls	43-43.6	0.62	0.15	0.021	0.000075
Btg	53-54	0.027	0.028	0.019	0.00034
Esu	57.35-58	0.029	0.022	0.026	0.00032

◆ 孔径0.10μmと孔径0.45μm-MFろ液に溶出した有害元素の濃度比(0.10μm/0.45μm)(%)

記号	コア層深度 (m)	F	B	As	Pb
B	1-1.6		102	98	24
B	1.6-2.82		91	109	6
Yus	5-6		82	95	19
Yus	8-9		103	110	14
Yus	11.35-12		103	76	3
Yus	15-16		108	101	15
Yuc	21-22	93	108	103	13
Yuc	24-25	101	108	112	6
Yuc	30-31		108	101	5
Yuc	36-37		100	105	23
Yls	43-43.6		113	113	4
Btg	53-54		100	108	21
Esu	57.35-58		114	103	8

※フッ素とホウ素、ヒ素:ろ過に用いたろ紙の孔径の違いによる大きな濃度差はみられなかった。鉛:孔径0.10μm-MFろ液では、0.45μm-MFろ液と比べて濃度が大幅に減少した。

溶出試験時のろ過後のメンブレンフィルター（抜粋）



現場透水試験結果

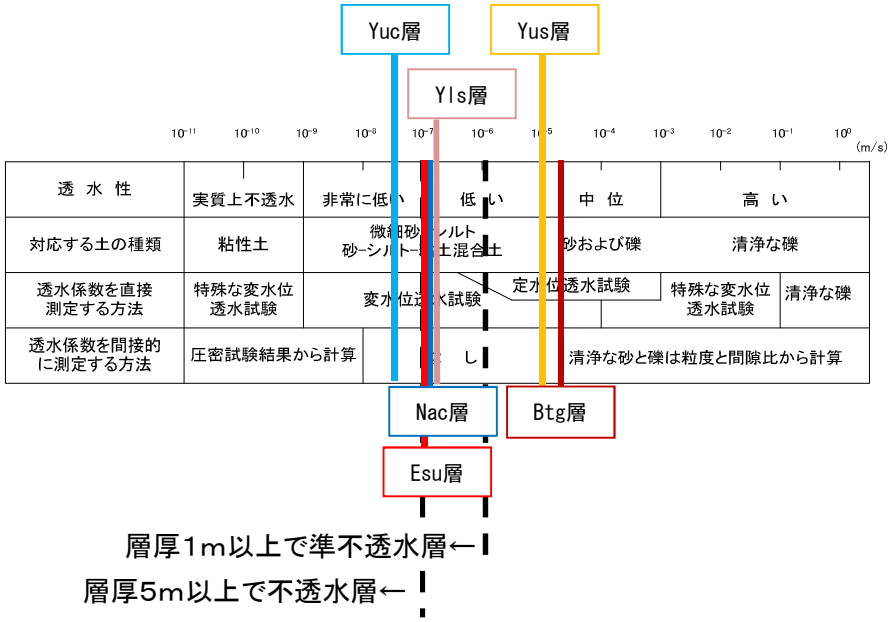
調査地地盤の地質構成の概要

調査地点No.	試験区間 GL-m			試験区間 T.P.m			地層記号	試験方法 非定常法	試験方法 定常法	透水係数(m/s)	透水係数(cm/s)	透水係数（平均）(m/s)	透水係数（平均）(cm/s)
No.1	6.00	～	6.50	-0.69	～	-1.19	Yus	回復法	-	8.48E-05	8.48E-03	4.85E-05	4.85E-03
								-	-	-	-		
	9.50	～	10.00	-4.19	～	-4.69	Yus ※1	回復法	-	5.38E-05	5.38E-03		
								-	-	-	-		
	15.00	～	15.50	-9.69	～	-10.19	Yus ※1	回復法	-	6.78E-06	6.78E-04		
								-	-	-	-		
	20.00	～	20.50	-14.69	～	-15.19	Yuc	注水法	-	1.05E-06	1.05E-04	6.21E-07	6.21E-05
								-	注水法	3.80E-07	3.80E-05		
	25.00	～	25.50	-19.69	～	-20.19	Yuc	注水法	-	3.45E-07	3.45E-05		
								-	注水法	5.83E-07	5.83E-05		
	30.00	～	30.50	-24.69	～	-25.19	Yuc	回復法	-	1.17E-06	1.17E-04		
								-	注水法	4.01E-07	4.01E-05		
	35.00	～	35.50	-29.69	～	-30.19	Yuc	注水法	-	5.86E-07	5.86E-05		
								-	注水法	5.54E-07	5.54E-05		
	40.00	～	40.50	-34.69	～	-35.19	Yuc	注水法	-	2.70E-07	2.70E-05		
								-	注水法	8.72E-07	8.72E-05		
	42.00	～	42.50	-36.69	～	-37.19	Yls ※2	注水法	-	3.21E-07	3.21E-05	1.58E-06	1.58E-04
								-	注水法	1.28E-06	1.28E-04		
	47.00	～	47.50	-41.69	～	-42.19	Yls	回復法	-	1.58E-06	1.58E-04		
								-	-	-	-		
	48.50	～	49.00	-43.19	～	-43.69	Nac	注水法	-	6.91E-07	6.91E-05	1.31E-06	1.31E-04
								-	注水法	1.92E-06	1.92E-04		
	54.00	～	54.50	-48.69	～	-49.19	Btg	回復法	-	8.45E-05	8.45E-03	8.45E-05	8.45E-03
								-	-	-	-		
	59.50	～	60.00	-54.19	～	-54.69	Esu	回復法	-	1.02E-06	1.02E-04	1.02E-06	1.02E-04
								-	-	-	-		

※1　Yuc層の挟み層部分であり，Yus相当の値と評価

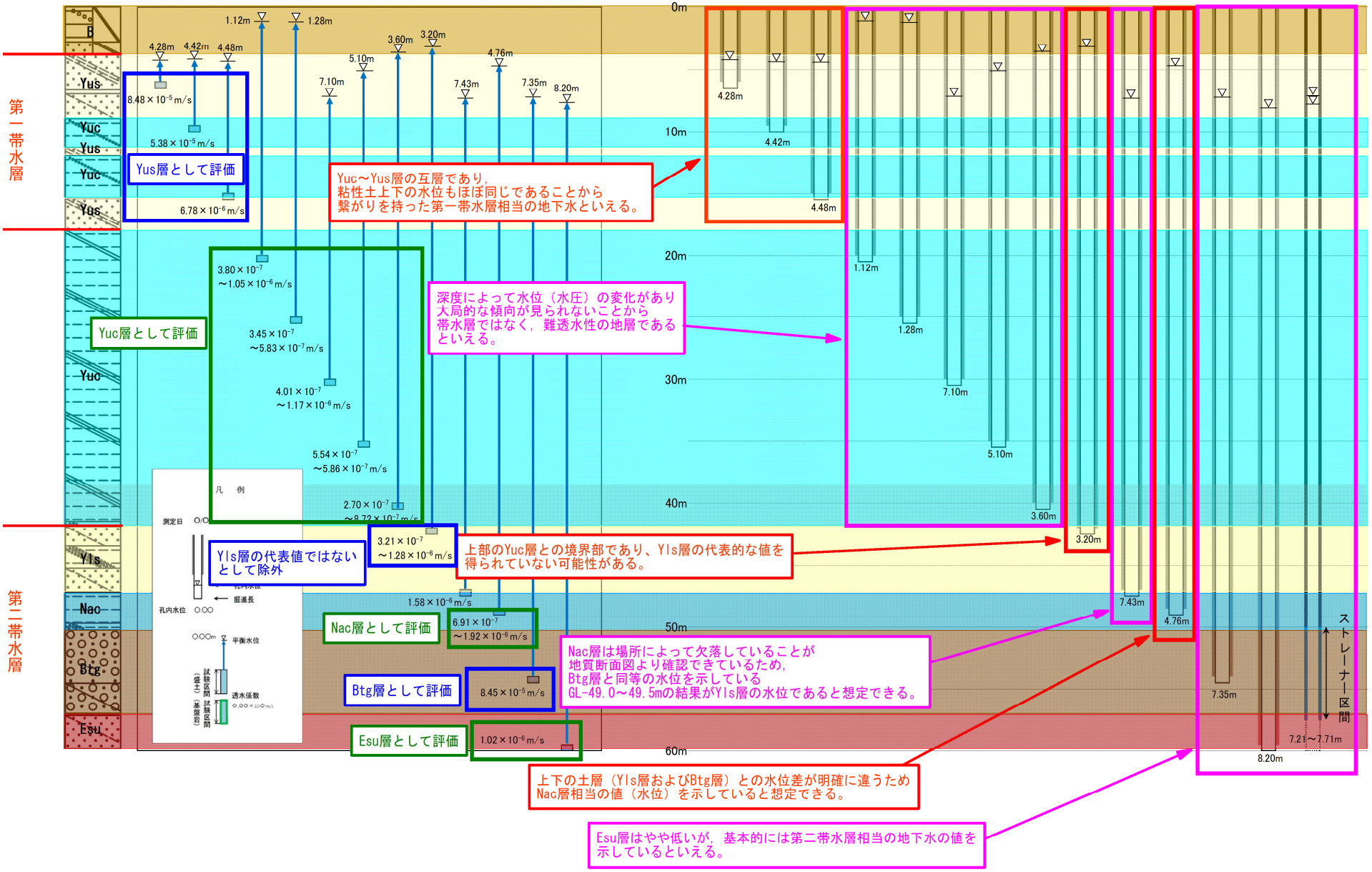
※2　層境界であり，Yls層の代表値ではないと評価し除外

透水性指標と各土層の透水係数(平均値)



全体として，今回確認された土層の透水係数は10^{-7}～10^{-5}m/sオーダーであり，透水性はあまり高くないという結果が得られた

各土層における透水係数のグルーピング結果



地下水分析結果と項目毎の傾向

調査地点No.	試験区間 GL-m			試験区間 T.P.m			地層記号
①	6.00	～	6.50	-0.69	～	-1.19	Yus
②	9.50	～	10.00	-4.19	～	-4.69	Yus ※1
③	15.00	～	15.50	-9.69	～	-10.19	Yus ※1
④	20.00	～	20.50	-14.69	～	-15.19	Yuc
⑤	25.00	～	25.50	-19.69	～	-20.19	Yuc
⑥	30.00	～	30.50	-24.69	～	-25.19	Yuc
No.⑦	35.00	～	35.50	-29.69	～	-30.19	Yuc
⑧	40.00	～	40.50	-34.69	～	-35.19	Yuc
⑨	42.00	～	42.50	-36.69	～	-37.19	Yls ※2
⑩	47.00	～	47.50	-41.69	～	-42.19	Yls
⑪	48.50	～	49.00	-43.19	～	-43.69	Nac
⑫	54.00	～	54.50	-48.69	～	-49.19	Btg
⑬	59.50	～	60.00	-54.19	～	-54.69	Esu

地点名	採取時期	透水区間/スクリーン区間	地下水分析結果 鉛	砒素	ふっ素	採水前の測定結果（現地測定） EC	pH	水温
No.1	各透水試験時 ①	6.0-6.5	<0.001	0.001	0.61	120.3	7.73	17.2
	②	9.5-10.0	<0.001	0.004	0.96	486.0	7.55	15.5
	③	15.0-15.5	<0.001	0.004	0.79	865.0	7.86	16.6
	④	20.0-20.5	<0.001	0.002	0.90	845.0	7.98	17.4
	⑤	25.0-25.5	<0.001	0.026	1.7	479.0	7.86	17.1
	⑥	30.0-30.5	<0.001	0.005	1.5	274.0	8.07	17.3
	⑦	35.0-35.5	<0.001	0.001	0.46	20.2	7.88	15.7
	⑧	40.0-40.5	<0.001	<0.001	0.13	21.1	8.10	17.6
	⑨	42.0-42.5	<0.001	0.001	0.35	21.2	8.11	17.6
	⑩	47.0-47.5	<0.001	0.001	0.27	102.2	8.16	16.3
	⑪	48.5-49.0	<0.001	0.001	0.47	371.0	8.15	16.5
	⑫	54.0-54.5	<0.001	0.011	0.24	224.0	8.28	17.6
	⑬	59.5-60.0	<0.001	0.001	0.27	219.0	8.05	17.4
	井戸設置後	50.4-57.15	<0.001	0.008	0.26	231.0	7.93	17.5
定量下限値			0.001	0.001	0.08	－	－	－
基準値			0.01	0.01	0.8	－	－	－
			mg/L			mS/m	－	℃
			土壌汚染対策法			－	－	－

赤字	基準不適合を示す

ECが高い深度で
ふっ素の溶出量が
高い傾向がある。
（海水由来の可能性）

ECの値が10倍以上異なる事から
上部に存在する海水の影響は
遮断されている。

砒素に関してはあまり明瞭な
傾向は見られない。

ECの値が上がった理由としては
海水の影響ではなく，地層に元来
混入している有機物やミネラル等
の影響が考えられる。