

対象地における土壌・地下水汚染調査内容 (Step2) (H28年度)

1. 目的

本業務は、姫路市が開催する「中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」(以下「専門家会議」という。)において審議・決定事項に基づき土壌・地下水汚染調査を計画・実施し、卸売市場という生鮮食料品を取り扱う土地利用の性質の観点から食の安心・安全を確保できるような土壌汚染対策を検討するための基礎資料とすることを目的とする。なお、本業務において、調査実施機関(指定調査機関)は、土壌汚染対策法第4条第1項の届出(ないしは第14条の指定の申請)時に添付する報告書として、Step2調査(Step2-1調査、Step2-2調査)結果の他、Step1調査及び既往調査結果も含め、土壌・地下水汚染調査報告書(Step2調査及び結果総括)をとりまとめることとする。

2. 調査対象地

本業務の調査対象地は、以下のとおりとする。

姫路市中央卸売市場移転予定地

調査対象地面積：約110,000m²

所在地：兵庫県姫路市白浜町甲841番3の一部、甲1920番1の一部(地番表示)

3. 遵守する法令等

本業務は、姫路市の中央卸売市場移転予定地として、食の安心・安全を確保するために必要な土壌・地下水汚染調査を自主的に実施することとするが、将来的に土壌汚染対策法第4条第2項に基づく土壌汚染状況調査の命令が発出される可能性が想定されるため、以下の関係法令を参考とするものとする。

- ・「土壌汚染対策法」
(平成14年5月29日法律第53号、平成23年6月24日法律第74号改正)
- ・「土壌汚染対策法の一部を改正する法律による改正後の土壌汚染対策法の施行について」
(平成22年3月5日環水大土発第100305002号、平成23年7月8日環水大土発第110706001号改正)
- ・「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン(改訂第2版)」
(環境省 平成24年8月)
- ・油汚染対策ガイドライン(環境省 平成18年3月)

4. その他（総則関係；主要部のみ掲載・抜粋）

4-1. 現場管理者の選任

- (1) 現場管理者は、技術管理者証の交付を受けた者とする。
- (2) 現場管理者は、専門家会議等による現地説明会に立ち会い、現地で状況説明・質疑における応答を行なうものとする。
- (3) 現場管理者は業務担当責任者の指示のもと調査現場における業務を統括するものとし、現地調査の期間中、現場に常駐するものとする。

4-2. 担当技術者の選任

- (1) 本業務の遂行には、複数の作業員を配置する必要があるため、現場管理者を補佐する以下の担当技術者を配置すること。
 - ① 調査担当技術者
 - ② 測量担当技術者
- (2) 調査担当技術者は、技術管理者証の交付を受けた者とし、現地調査の期間中、現場に常駐するものとする。その人数については、品質・工程管理のため、ボーリングマシン3台につき1名以上とし、2名以上となる場合はうち1名を現場管理者が兼ねることができる。
- (3) 測量担当技術者は、測量士（測量法（昭和24年法律第188号）第49条の規定により登録を行った者）の資格を有するものとし、地歴調査や各種調査、分析結果等をGISで取り扱うため資料を作成する。

4-3. 提出書類等

受託者は、契約後すみやかに以下の関係書類等を作成し、姫路市に提出するものとする。

- ・業務着手届
- ・業務担当責任者届（技術管理者証及び技術士の資格を証するものの写しを含む）
- ・現場管理者届（技術管理者証の写しを含む）
- ・担当技術者届（技術管理者証、測量士の資格を証するものの写しを含む）
- ・工程表（現場作業、分析作業期間を記載のこと）
- ・業務計画書
- ・受託者と業務担当責任者、現場管理者及び担当技術者との間に直接的かつ恒常的な雇用関係があることを証明する書類（健康保険証又は雇用保険被保険者証の写し等）

4-4. 残土、排水

試料採取に伴い発生する分取後のコア試料（残土）や泥水（排水）は、現地において適切に保管し、Step2 調査業務期間内に産業廃棄物（汚泥）として処分すること。詳細は監督員と協議するものとする。

4-5. 本業務遂行にあたっての留意事項

本業務は、専門家会議の協議結果に基づき行なうため、業務の遂行にあたっては専門家会議の資料及び議事概要を理解し実施すること。本業務においては、Step1 調査及び既往調査結果を含めてとりまとめる必要があることから、これまでに実施され、姫路市ホームページ上に公開されている専門家会議（第1回～第6回）の資料を事前に熟読し、十分に理解の上、業務を遂行すること。

5. 業務内容（調査方針、調査内容）については、以下に示す。

Step2調査 業務内容

1. 調査方針

Step1 調査結果を踏まえ、対象地内の地質構造及び埋土（水面埋立て用材料）の土壌汚染の詳細、地下水の流向及び汚染状況を把握する。

そのため、まず、Step2-1 調査として、

- (1) Step1 調査における土壌ガス検出区画を対象とした、単位区画ごとのボーリング調査（深度別土壌分析）を実施する。

なお、調査対象とする単位区画は Step1 調査におけるベンゼンガス検出区画とし、添付図（別紙1）のとおり、Step1 調査で実施済みの盛土を除き、埋土層及びそれ以深における土壌汚染状況の詳細を把握する。

- (2) 水面埋立て用材料による埋土層を対象に、調査対象とする 30m 格子ごとのボーリング調査（深度別土壌分析）を実施する。

なお、調査対象とする 30m 格子は Step1 調査の実施対象としなかった格子とし、添付図（別紙2及び3）のとおり、対象地全体の土壌汚染状況の詳細を把握する。

次に Step2-2 調査として、

- (3) Step2-1 調査結果、既往調査結果、Step1 調査結果に基づく、土壌中のベンゼンの濃度分布、油臭の存在状況等を勘案の上、30m 格子内の平面方向の対策範囲の絞り込み調査を実施する。

ただし、詳細については、今後実施する専門家会議での審議結果を踏まえ、監督員と協議の上、実施することとする。

- (4) Step2-1 調査結果、既往調査結果、Step1 調査結果に基づく、地下水中のベンゼンの濃度分布、油臭の存在状況等を勘案の上、埋土層中の地下水を対象とした水質調査を追加実施する。

ただし、詳細については、今後実施する専門家会議での審議結果を踏まえ、監督員と協議の上、実施することとする。

また、対象地内の地下水位分布状況の変化を確認することを目的として、第5回の専門家会議において決定した地下水位の連続観測は、Step2 調査においても引き続き行なうこととする。

2. 計画準備

- (1) 本業務を履行するにあたり、業務全体の作業方針を立案するとともに、業務が円滑に実施されるよう業務手順・人員配置・分析体制の計画等について十分考慮し、施工計画書・工程表を作成し、業務の計画準備を行なうものとする。

なお、Step2-1 調査における現地調査及び試料の分析については平成28年12月未だに実施し、平成29年1月12日に予定する事前会議に資料として提出すること。

また、TPH、油臭、油膜は測定値のばらつきが生じやすいため、1箇所での分析機関、1事業所により分析を行なうものとする。

(2) Step1 調査で取りまとめた GIS による土地利用履歴情報、既往の地歴調査結果、昨年度専門家会議における既往調査結果の評価結果等をもとに、Step2-1 調査において、本年度 Step1 調査実施に至るまでの土壌汚染のおそれの把握について取りまとめ、地歴調査補足資料とする。

3. 測量

- (1) 対象地の最北端（北端が複数ある場合はその東端）を起点とし、起点から東西方向及び南北方向に 10m 間隔で引いた線を、起点を支点として右回りに 22°33'5" 回転させて、対象地のそれぞれの線で囲まれる範囲を単位区画とする。詳細については、監督員と協議するものとする。
- (2) 別紙 1～3 の調査地点図に基づき、Step2-1 調査地点（計 132 地点=9+116+7 地点）を位置測量により特定し、現地に木杭等によりマーキングを行なう。ただし、現地状況が調査地点図と大きく異なっていた場合には、監督員と協議を行ない、必要に応じて調査地点の位置の見直しを行なうこと。Step2-2 調査については、専門家会議で決定した結果にもとづき、監督員と協議の上、別途、現地に木杭等によりマーキングを行なうこと。
また、木杭等によりマーキングを行った調査地点は地盤高を水準測量により計測すること。
- (3) 障害物、急斜面等、現地状況により、調査地点位置を変更する場合には、監督員と協議の上、変更し、その移動距離を記録すること。
- (4) 調査地点位置が再現できるよう座標管理を行なうこと。

4. 埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1調査)

- (1) Step1 調査においてベンゼンガスが検出された区画（既往調査でのベンゼンガス検出区画を除く）ごとに、詳細調査として深度別土壌調査を実施する（ただし、盛土部分は Step1 にて調査済み）。
また、埋立地特例調査の位置付けとして、30m 格子ごとのボーリング調査（ベンゼン、油分（油臭、油膜、TPH））を実施する（ただし、盛土部分は Step1 にて調査済み）。
油分調査における TPH 濃度測定については、30m 格子ごとに 1 地点で GC-FID 法により行い、C6-C12、C12-C28、C28-C44 の画分ごとに濃度を求め、必要に応じてクロマトグラムによる油種の判定を行なう。
- (2) ベンゼンを対象とした埋土における深度別土壌調査の内容は以下のとおりとする。
 - ・調査対象とする区画または 30m 格子：①Step1 調査におけるベンゼンガス検出区画
②Step1 調査対象外の 1 つおきの 30m 格子（未調査 30m 格子）とする。

※旧護岸石の山積み部分、調整池部分の 30m 格子における土壌試料採取不可時の取扱いについて要検討。

※対象地内北側部分を東西方向に拡幅整備される道路計画部分のうち、対象地外部分の取扱いについて要検討。

- ・採取頻度：①Step1 調査において新たに確認されたベンゼンガス検出区画ごとに
1 地点
②調査対象となる 1 つおきの 30m 格子ごとに 1 地点
ベンゼンについては、調査対象とする 30m 格子の中心を含む単位区画を深度別土壌調査の試料採取等区画とする。ただし、30m 格子の中心が調査対象地内でない場合や試料採取が困難な場合には、任意の 1 区画を深度別土壌調査の対象区画とすることとするが、必要に応じて監督員と協議の上、対応を決定する。本調査地点は、油分を対象とした埋土の土壌汚染状況調査地点を兼ねるものとする。
- ・調査地点：①9 地点（対象は計 14 地点。うち Step1 調査において実施済みの 1 地点を除いた 13 地点中、4 地点は②と兼ねるため、②に計上）（別紙 1 参照）
②123 地点（うち 109 地点は 10m、7 地点は埋土の表層部分のみ採取、既往調査データが存在する 7 地点は地下水面付近のみ採取）（別紙 2 及び 3 参照）
調査対象とする 30m 格子の中央に 1 地点ずつ、調査地点を設定する。116 地点中、4 地点は①を兼ねる。
ただし、これらの 116 地点及び表層部分 7 地点は、(3) の油分を対象とした、1 つおきの 30m 格子ごとの調査地点を兼ねるものとする。また、地下水面付近のみ採取する 7 地点は (3) の油分を対象とした、1 つおきの 30m 格子ごとの調査地点において、地下水面付近の深度を採取する。
- ・掘削深度：10m（109 地点）
地下水面付近（ただし、油分を対象とした試料採取地点 7 地点と兼ねる）
表層（7 地点は埋土の表層部分のみ）
- ・分析対象深度：①土壌分析は、調査対象とする単位区画ごとに深度別実施する。
基準面より、深度 0.5m、1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m を基本とし、これらの深度のうち埋土及び自然地盤を分析の対象深度とする。
基準面は現況地表面とし、アスファルト舗装や砕石や砂利、落葉落枝及びその腐朽物等で覆われている場合は、それらを除いた土壌表面を基準面とする。
②土壌分析は、調査対象とする 30m 格子ごとに深度別実施する。
 - ・盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分から採取する地点
基準面より、深度 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m 及び地下水面付近を基本とし、これらの深度のうち埋土及び自然地盤を分析の対象深度とする。
 - ・盛土が存在しない地点で、表層から深部まで埋土部分から採取する地点
基準面より、表層、深度 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m 及び地下水面付近を基本とし、これらの深度のうち埋土及び自然地盤を分析の対象深度とする。

なお、盛土が存在する 30m 格子内に、一部盛土が存在しない単位区

画がある場合は、盛土が存在しない単位区画のうちいずれか1つの単位区画において、埋土の表層部分（基準面から深度5cm）に1地点、計7地点を別途追加する。

基準面は現況地表面とし、アスファルト舗装や砕石や砂利、落葉落枝及びその腐朽物等で覆われている場合は、それらを除いた土壌表面を基準面とする。

既に調査されたデータがあるもの（ベンゼン）については、そのデータ（計7地点、深度1m～10mまでの各10検体）を利用する。

- ・分析検体数：①ベンゼン 土壌溶出量

84 検体

（9地点×11深度のうち、盛土部分を除く）

- ②ベンゼン 土壌溶出量

最大 1262 検体

ア) 未調査地点

109 地点のうち、

- ・盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分から採取する地点：

67 地点のうち、既往調査データを除く 60 地点×11 深度=660 検体

※計 39 検体相当（4 地点分）は①の調査を兼ねる。

- ・盛土が存在しない地点で、表層から深部まで採取する地点：49 地点×12 深度=588 検体

盛土が存在する 30m 格子内の一部盛土が存在しない地点で、別途埋土の表層を採取する地点：

7 地点×1 深度=7 検体（埋土の表層）

イ) 既往調査データ存在地点

7 地点×1 深度（地下水面付近）=7 検体

- ・分析項目：①、②ベンゼン 溶出量

平成15年環境省告示第18号（最終改正：平成28年3月29日）により分析することとする。

- ・採取方法：簡易式ボーリングマシンによる採取を基本とする。狭小部や急傾斜地については打撃式エンジンハンマー型掘削機等によるものとする。

調査対象地では、①の調査地点（9地点）は、自走式の簡易ボーリングマシンによる採取を予定する。

②の調査地点（10m までの 109 地点及び地下水面付近の 7 地点；合計 116 地点）については、（3）の油分を対象とした深度別土壌調査（計 116 地点）地点と兼ねるものとし、（3）の試料採取時に合わせて採取するものとする。また、埋土の表層を別途採取する 7 地点は、ダブルスコップ、打撃式エンジンハンマー型掘削機、自走式の簡易ボーリングマシンのいずれ

れかにより採取するものとし、油分を対象とした表層の採取作業を兼ねる時は、ハンドオーガーを使用しないこと。

- ・留意事項：分析用試料採取作業にあたっては、コンタミネーションを生じないように、十分注意するとともに、可能な限り揮発を防止すること。
 - ・特記事項：調査の結果、準拠する法令の基準値を超過した場合には、監督員と協議を行い、監督員の指示に従うものとする。
- (3) 油分を対象とした埋土における深度別土壌調査の内容は以下のとおりとする。

- ・調査対象とする 30m 格子：1 つおきの 30m 格子とする。
調査対象とする 30m 格子の単位区画のうち、任意の 1 区画を深度別土壌調査の対象区画とする。本調査地点は、ベンゼンを対象とした埋土の土壌汚染状況調査地点を兼ねるものとする。
- ・調査地点：123 地点（うち 116 地点は 10m。7 地点は埋土の表層部分のみ採取）。（別紙 3 参照）
調査対象とする 30m 格子の中央に 1 地点ずつ、調査地点を設定する。ただし、これら 116 地点及び表層部分 7 地点は、(2)①のベンゼンを対象とした、1 つおきの 30m 格子ごとの調査地点を兼ねるものとする。
- ・掘削深度：10m（116 地点）
表層（7 地点は埋土の表層部分のみ）
- ・分析対象深度：土壌分析は、調査対象とする 30m 格子ごとに深度別に個別分析を実施する。
 - ・盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分から採取する地点
基準面より 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m、
あるいは埋土の下端（埋土の下端が深度 10m 以内に確認された場合はその深度）までとし、これらの深度のうち埋土部分を分析の対象深度とする。
 - ・盛土が存在しない地点で、表層から深部まで埋土部分から採取する地点
基準面より 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m、
あるいは埋土の下端（埋土の下端が深度 10m 以内に確認された場合はその深度）までとし、これらの深度のうち埋土部分を分析の対象深度とする。

なお、盛土が存在する 30m 格子内に、一部盛土が存在しない単位区画がある場合は、盛土が存在しない単位区画のうちいずれか 1 つの単位区画において、埋土の表層部分（基準面から深度 15cm）に 1 地点、計 7 地点を別途追加する。

基準面は現況地表面とし、アスファルト舗装や砕石や砂利、落葉落枝及びその腐朽物等がある場合は、それらを除いた土壌表面を基準面とする。

- ・分析検体数：油臭、油膜、TPH
最大 1216 検体

未調査地点

116 地点のうち、

盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分のみ採取する
地点：

67 地点×10 深度=670 検体

盛土が存在しない地点で、表層から深部まで埋土部分のみ採取
する地点：

49 地点×11 深度=539 検体

盛土が存在する 30m 格子内の一部盛土が存在しない地点で、別
途埋土の表層を採取する地点：

7 地点×1 深度=7 検体（埋土の表層）

- ・分析項目：油臭、油膜、TPH
- ・採取方法：簡易式ボーリングマシンによる採取を基本とする。狭小部や急傾斜地については打撃式エンジンハンマー型掘削機等によるものとする。
調査対象地では、調査地点 116 地点中、自走式の簡易ボーリングマシンによる採取を 96 地点、打撃式エンジンハンマー型掘削機による採取を 20 地点予定する。これらは、(2)②のベンゼンを対象とした深度別土壌調査（計 109 地点）及び地下水面付近のみの採取（計 7 地点）地点を兼ねるものとする。
また、埋土の表層を別途採取する 7 地点は、ダブルスコップ、打撃式エンジンハンマー型掘削機、自走式の簡易ボーリングマシンのいずれかにより採取するものとし、(2)②のベンゼンを対象とした表層の採取作業を兼ねることとする。とくに油分を対象とした表層の採取作業においては、ハンドオーガを使用しないこと。
- ・留意事項：分析用試料採取作業にあたっては、コンタミネーションを生じないように、十分注意するとともに、可能な限り揮発を防止すること。

5. 地下水位分布状況把握調査

(1) 対象地内の地下水位分布状況の変化を確認することを目的として、Step1 調査に引き続き、Step2 調査（Step2-1 調査及び Step2-2 調査）においても地下水位の連続観測を行なうこととする。

・地下水位連続測定：計 12 地点（=9 地点+3 地点）

Step1 調査における地質・地下水調査において設置した 9 地点の観測井戸及び水位の高まり 3 地点の計 12 地点において、自記水位計を設置し、観測井戸の管頭からの地下水位を 1 時間間隔にて 12 月から 2 月まで連続測定する。なお、データ回収は 12 月、1 月、2 月の計 3 回とする。

併せて観測期間中に 3 回程度、地下水位一斉測定として、手測り式の水位計により地下水位を測定し、観測結果と比較できるようにする。

なお、自記水位計の撤去については、専門家会議での審議を踏ま

え、監督員と協議の上、実施する。

地下水位一斉測定については下記を参照のこと。

- ・地下水位一斉測定：計38地点（=29地点+9地点）

地下水位連続観測期間中に3回程度（12月、1月、2月、各1回を予定）、Step1調査により設置した観測井戸の管頭より手測り式の水位計を用いて一斉に地下水位を測定する。

- ・特記事項：水位測定結果をとりまとめ、これまでの地下水位分布状況との比較・考察を行なうことにより地下水位分布状況の変化を確認し、専門家会議において報告を行なうものとする。専門家会議での審議の結果、Step2-2調査において、地下水観測井戸を新たに設置し、水位一斉測定箇所を追加・変更する場合、あるいは地下水位の連続測定の箇所を増やす場合には、監督員と協議の上、地下水位の一斉測定または連続観測の対象井戸及び数量等を確認して進めるものとする。

6. 埋土における絞込調査及び地下水調査（Step2-2調査）

- （1）Step2-1調査結果、既往調査結果、Step1調査結果に基づく、土壌中のベンゼンの濃度分布、油臭の存在状況等を勘案の上、30m格子内の平面方向の対策範囲の絞り込み調査を実施する。

ただし、詳細については、今後実施する専門家会議での審議結果を踏まえ、監督員と協議の上、実施することとする。

- （2）Step2-1調査結果、既往調査結果、Step1調査結果に基づく、地下水中のベンゼンの濃度分布、油臭の存在状況等を勘案の上、埋土層中の地下水を対象とした水質調査を追加実施する。

ただし、詳細については、今後実施する専門家会議での審議結果を踏まえ、監督員と協議の上、実施することとする。

7. 調査内容・数量

(1) 本業務における調査のうち、確定分の調査内容・数量一覧表を表1～3に示す。

表1 ベンゼンを対象とした埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1 調査) 内容・数量一覧表

調査項目	調査内容	調査数量	
第一種特定有害物質	ガス検出区画ごとの 深度別土壌試料採取 (ベンゼン)	採取頻度：ベンゼンガス検出区画ごとに1地点 (該当単位区画；9地点 ^{注1}) 掘削深度：10m	計9地点 (10m)
	土壌公定法分析 (ベンゼン)	分析頻度：1つおきの30m格子ごとに1検体 分析対象深度： 基準面より深度0.5m、1m、2m、3m、4m、5m、6m、 7m、8m、9m、10mを基本とする。 ※これらの深度のうち埋土及び自然地盤を分析の対象 深度とする。 分析項目：ベンゼン 土壌溶出量	84検体 9地点×11深度のうち盛土を除く
	未調査30m格子ご との深度別土壌 試料採取 (ベンゼン)	採取頻度：1つおきの30m格子ごとに1地点 (該当30m格子；116格子) 116地点中、4地点は①を兼ねる。 他に、埋土の表層部分に7地点を追加。 掘削深度：10m (109地点 ^{注2, 3})、地下水面付近のみ (7地点 ^{注3})、表層 (7地点 ^{注4})	109地点 (10m) +7地点 ^{注4} (表層) +7地点 ^{注3} (地下水面付近)
	土壌公定法分析 (ベンゼン)	分析頻度：1つおきの30m格子ごとに1検体 分析対象深度： ①盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分から採 取する地点 ^{注2} (既往調査地点を除く) 基準面より、深度1m、2m、3m、4m、5m、6m、 7m、8m、9m、10m及び地下水面付近 ^{注2} (1地点あたり、計11深度) ※上記の深度のうち、埋土及び自然地盤の部分につい て分析を行なうこととする。 ②盛土が存在しない地点で、表層から深部まで埋土部 分から採取する地点 ^{注2} 基準面より、表層、深度1m、2m、3m、4m、5m、 6m、7m、8m、9m、10m及び地下水面付近 ^{注2} (1地点あたり、計12深度) ※上記の深度のうち、埋土及び自然地盤の部分につい て分析を行なうこととする。 注3) 盛土が存在する30m格子内の一部盛土が存在し ない地点で、別途埋土の表層 (深度0～0.05m) を追加する。 注4) 既往調査データが存在する地点 では地下水面付近のみを追加する。 分析項目：ベンゼン 土壌溶出量	最大1262検体 1) 未調査地点 109地点 ^{注2} のうち、 ①盛土が存在する地点で、盛土を 除き埋土部分から採取する地点： 67地点のうち、既往調査デー タを除く 60地点×11深度 ^{注2} =660検体 ②盛土が存在しない地点で、表層 から深部まで採取する地点： 49地点×12深度 ^{注2} =588検体 盛土が存在する30m格子内の一部 盛土が存在しない地点で、別途埋土 の表層を採取する地点： 7地点×1深度 ^{注3} =7検体 (埋土の表層) 2) 既往調査データ存在地点 7地点×1深度 ^{注4} (地下水面付近) =7検体

注1) Step1 調査で実施済みの1地点と、埋土対象の深度別土壌調査と重複する4地点とを除いた採取地点数。
注2) 未調査30m格子ごとに1地点の計116地点中、既往調査 (出光興産実施) データが存在する地点
(7地点) については、これらの地点の深度1～10m (各10検体) の分析値を活用することとする。
よって残り109地点において、深度1m～10m及び地下水面付近の計11深度について調査する。
注4) 既往調査 (出光興産実施) データが存在する地点 (7地点) では、地下水面付近のみ、油分を対象とし
た深度別土壌調査時に合わせて土壌試料を採取する。

表2 油分を対象とした埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1 調査) 内容・数量一覧表

調査項目	調査内容	調査数量
未調査 30m 格子ごとの深度別土壌試料採取 (油分)	採取頻度：1つおきの 30m 格子ごとに 1 地点 掘削深度：10m (116 地点)、表層 (7 地点 ^{注5)})	116 地点 (10m) +7 地点 (表層)
油分 (油臭・油膜・TPH) 測定	<p>分析頻度：1つおきの 30m 格子ごとに 1 検体 (個別分析)</p> <p>分析対象深度：</p> <p>①盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分から採取する地点^{注1} 基準面より、深度 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m、あるいは埋土の下端 (埋土の下端が深度 10m 以内に確認された場合はその深度まで) (1 地点あたり、計 10 深度)</p> <p>※上記の深度のうち、埋土の部分について分析を行なうこととする^{注1}。</p> <p>②盛土が存在しない地点で、表層から深部まで埋土部分から採取する地点^{注1} 基準面より、表層、深度 1m、2m、3m、4m、5m、6m、7m、8m、9m、10m、あるいは埋土の下端 (埋土の下端が深度 10m 以内に確認された場合はその深度まで) (1 地点あたり、計 11 深度)</p> <p>※上記の深度のうち、埋土の部分について分析を行なうこととする^{注1}。</p> <p>注 2) 盛土が存在する 30m 格子内の一部盛土が存在しない地点で、別途埋土の表層 (深度 0.15m) を追加する。</p> <p>分析項目：油臭、油膜、TPH (GC-FID 分析)</p>	<p>最大 1216 検体</p> <p>未調査地点 116 地点のうち、</p> <p>①盛土が存在する地点で、盛土を除き埋土部分のみ採取する地点： 67 地点×10 深度^{注1}=670 検体</p> <p>②盛土が存在しない地点で、表層から深部まで、埋土部分のみ採取する地点： 49 地点×11 深度^{注1}=539 検体</p> <p>盛土が存在する 30m 格子内の一部盛土が存在しない地点で、別途埋土の表層を採取する地点： 7 地点×1 深度^{注2}=7 検体 (埋土の表層)</p>

注 1) 未調査 30m 格子ごとに 1 地点の計 116 地点において、深度 1m~10m の計 10 深度 (埋土の表層が採取可能な地点は表層を含めた計 11 深度) について調査する。

表3 地下水位分布状況把握調査 (Step2-1 調査、Step2-2 調査) 内容・数量一覧表

調査項目		調査内容	調査数量
現地作業	地下水位連続測定	水位測定 (連続測定) : Step1 調査における地質・地下水調査において設置した 9 地点の観測井戸及び水位の高まり 3 地点の計 12 地点において、自記水位計を設置し、観測井戸の管頭からの地下水位を 1 時間間隔にて 12 月から 2 月まで連続測定する。 なお、データ回収は 12 月、1 月、2 月の計 3 回とする。	計 12 地点 (=9 地点+3 地点) ×各 3 回
	地下水位一斉測定	水位測定 (手測りによる一斉測定) : 地下水位連続観測期間中に 3 回程度 (12 月、1 月、2 月、各 1 回を予定)、Step1 調査により設置した観測井戸の管頭より手測り式の水位計を用いて一斉に地下水位を測定し、観測結果を比較・考察する。	計 38 地点 (=29 地点+9 地点) ×各 3 回

※専門家会議での審議の結果、Step2-2 調査において、地下水観測井戸を新たに設置し、水位一斉測定箇所を追加・変更する場合、あるいは地下水位の連続測定の箇所を増やす場合には、監督員と協議の上、地下水位の一斉測定または連続観測の対象井戸及び数量等を確認して進めるものとする。

8. 専門家会議への対応

専門家会議等において、次の事項について対応するものとする。

(1) 専門家会議への対応

専門家会議及びその事前協議に出席し、内容報告・質疑における応答を行なうこと。

本業務期間中の事前会議は平成29年1月12日頃、専門家会議は平成29年1月18日頃を予定する。これらの他、本業務では事前会議、専門家会議をそれぞれ2回（2月、3月に各1回）実施する予定である。ただし、専門家会議の指示により、事前会議、専門家会議を追加開催された場合も、監督員と協議を行ない、同様の対応を行なうこと。

(2) 資料作成

上記（1）を対応するにあたり必要となる資料の作成。

9. 解析及び専門家会議提出資料作成

(1) 本業務で得られた調査結果を表及び図に整理し、業務報告書を作成するとともに、専門家会議への報告資料を作成するものとする。

(2) 報告資料は専門家会議において以下の審議ができるよう考察を行ない、適宜見解をとりまとめるものとする。

①地質構造

埋土の土質・厚さ、自然地盤の深さ等の各層の特徴、構造を解析する。

②地下水流動及び地下水汚染状況

対象地における地下水流動方向と、汚染地下水の周辺からの流入または周辺への流出等の有無を考察する。

地下水流動方向の考察は、Step1 調査期間中及び Step2 調査期間中に継続実施する地下水位連続観測結果ならびに地下水位一斉測定結果と、対象地近傍の雨量データや潮汐変動の影響による地下水位分布状況の変化を確認すること等により行なう。

また、ベンゼンまたは油分による地下水汚染状況の考察は、既往調査及び Step1 調査結果を含めた土壌汚染状況調査結果を勘案した上で、Step2-2 調査結果をもとに行ない、対策方針の検討の基礎資料とする。

③埋土の土壌汚染状況の詳細把握

対象地は、水面埋立て材料により埋立てが行われている。

本業務における調査結果（Step2-1 調査、Step2-2 調査）及び Step1 調査結果により、ベンゼン及び油分における埋土の土壌汚染状況の詳細をとりまとめ、対策方針の検討の基礎資料とする。対策方針の検討の基礎資料としてのとりまとめにあたっては、Step1 調査により把握され、Step2 調査において試料採取を省略した、ベンゼン以外の特定有害物質による土壌汚染についても考慮すること。

④ベンゼンの土壌汚染原因及びメカニズムの推察

本業務によるベンゼンの土壌汚染状況と油分（油種）との関連性の有無等を考察することにより、製油所の操業由来の有無、持ち込まれた土としての水面埋立て材料由来の土壌・地下水汚染の有無、対象地の水面埋立て材料由来の土壌・地下水汚染の有無、地下水流入による地下水汚染と広がり、埋土の土壌汚染状況について評価する。

これらにより、既往調査により盛土層及び埋土層の一部で確認されているベンゼン、Step1 調査による把握されたベンゼンによる土壌汚染及び今回の土壌・地下水汚染調

査 (Step2-1 調査、Step2-2 調査) で把握されるベンゼンによる土壌汚染の原因及びメカニズムを推察する。

⑤ベンゼン及び油含有土壌の対策方針の検討

油分を対象とした土壌・地下水汚染調査による油臭・油膜測定結果、TPH (全石油系炭化水素) 濃度、油種構成から、それぞれの関係を整理するとともに、Step1 調査で作成した油含有土壌の対策に資する判定基準の素案をもとに、ベンゼン及び油含有土壌の対策対象範囲と対策方針を検討する。

⑥その他、調査の実施過程で確認・把握された事項

- (3) Step2 調査報告書には、2 (2) の地歴調査補足資料に基づく土壌汚染のおそれの把握を含めること。さらに、上記 (2) の調査結果の他、Step1 調査結果や既往調査結果を盛り込み、対象地全体の汚染状況を総括し、土壌汚染対策法第4条第1項の届出 (ないしは第14条の指定の申請) 時に添付する報告書とすること。
- (4) 上記 (2)、(3) における資料について、修正等が必要と認められる場合は、速やかに対応すること。

10. 成果品

本業務の成果品は次のとおりとする。

- | | |
|---------------------------------|----|
| ①土壌・地下水汚染調査報告書 (Step2 調査及び結果総括) | 3部 |
| ②同上原稿 | 1式 |
| ③現場写真 (上記①、②に添付する) | 1式 |
| ④分析クロマトグラム (TPH) | 1式 |
| ⑤分析結果報告書 (油臭、油膜、TPH) 及び計量証明書 | 1式 |
| ⑥専門家会議用調査結果等報告資料 | 1式 |
| ⑦土壌汚染状況調査データファイル (Shape 形式) | 1式 |
| ⑧GIS 閲覧システム | 1式 |
| ⑨その他必要と認められたもの | 1式 |