平成 29 年度
旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託

報告書

平成 30 年 1 月

株式会社沖縄環境分析センター

目　次

1. 業務概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-1. 業務名称・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-2. 業務目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-3. 業務場所・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-4. 業務期間・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-5. 業務範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　1-6. 調査項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
2. 調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
　2-1. 調査位置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
　2-2. 調査方法及び分析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
　2-3. 調査日・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
　2-4. 調査時降水量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
3. 調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
4. 考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
5. 追加調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-1. 調査項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-2. 調査目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-3. 調査位置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-4. 調査日・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-5. 調査時降水量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-6. 調査方法及び分析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　5-7. 調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
　5-8. まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9

写真一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

資料 1
　ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）第 22 条・・・・・・・・・13

資料 2
　計量証明書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

1. 業務概要

1-1. 業務名称

旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託

1-2. 業務目的

本業務は、旧工場敷地の表面水等を測定することにより、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）に定める排水基準に係る省令及びダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）、河川水質試験方法（案）［2008 年版］（糞便性大腸菌群数）に準拠して水質検査を実施し、今後の環境保全対策の資料とする。

1-3. 業務場所

沖縄市字倉敷地内

調査位置図 P2（図 1-1）参照

1-4. 業務期間

平成 29 年 9 月 19 日～平成 30 年 1 月 19 日

1-5. 業務範囲

旧工場敷地の表面水等の水質検査

1-6. 調査項目

調査項目は、水質汚濁防止法に定める一律排水基準、任意項目としてダイオキシン類対策特別措置法及び河川水質試験方法（案）［2008 年版］（糞便性大腸菌群数）に準拠した水質検査とした。

調査項目を P3（表 1-1）に示した。

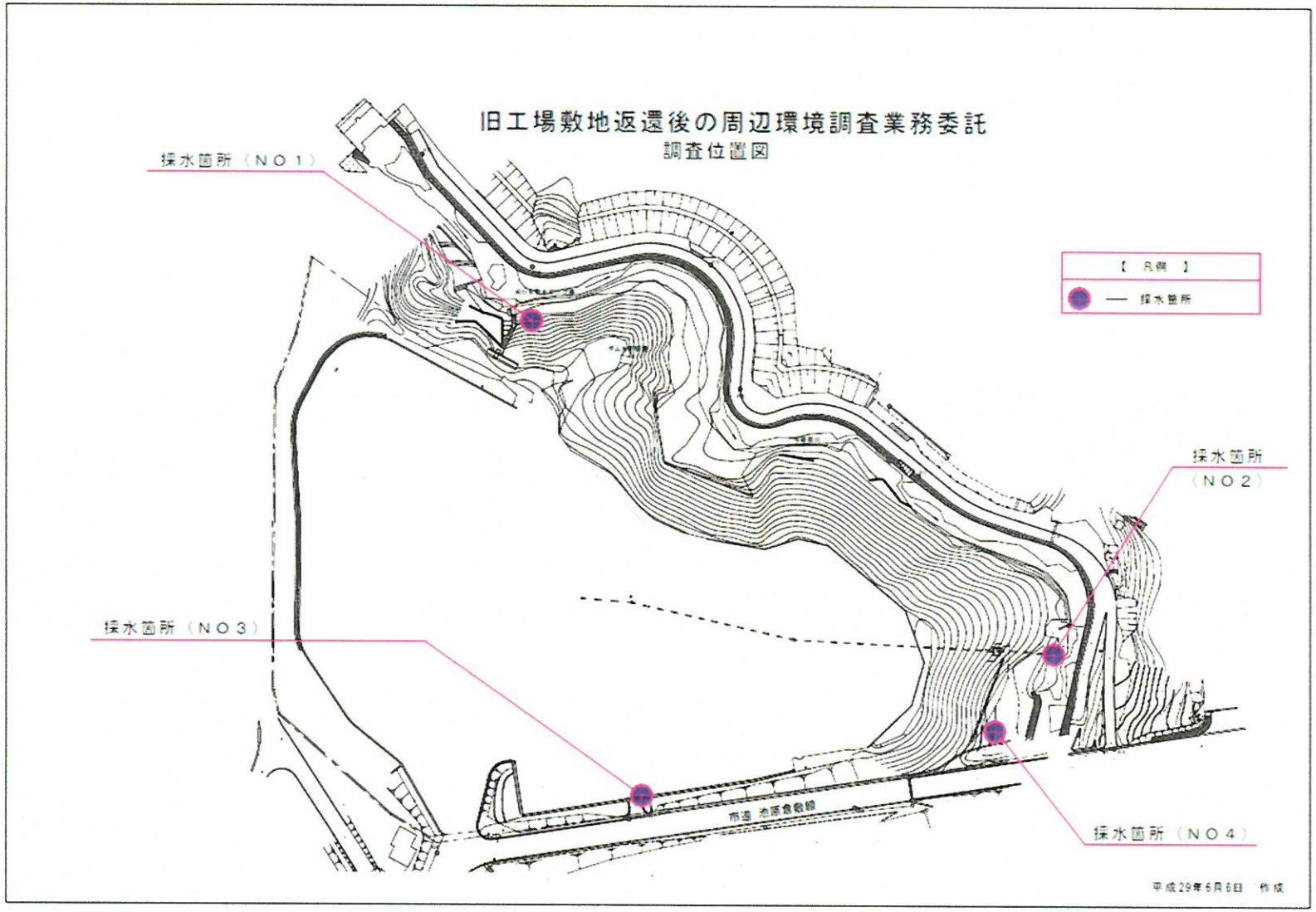

旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託
調査位置図
採水箇所（ＮＯ１）
採水箇所（ＮＯ２）
採水箇所（ＮＯ３）
採水箇所（ＮＯ４）
【 凡例 】
採水箇所
市道 志原倉敷線
平成29年5月8日 作成

図1-1 調査位置図

表 1-1　調査項目

測定項目		単位	排水基準値
① 一律排水基準 （有害物質）	1　カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03
	2　シアン化合物	mg/L	1
	3　有機燐化合物	mg/L	1
	4　鉛及びその化合物	mg/L	0.1
	5　六価クロム化合物	mg/L	0.5
	6　砒素及びその化合物	mg/L	0.1
	7　水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005
	8　アルキル水銀化合物	mg/L	検出されないこと
	9　ポリ塩化ビフェニル(PCB)	mg/L	0.003
	10　トリクロロエチレン	mg/L	0.1
	11　テトラクロロエチレン	mg/L	0.1
	12　ジクロロメタン	mg/L	0.2
	13　四塩化炭素	mg/L	0.02
	14　1・2—ジクロロエタン	mg/L	0.04
	15　1・1—ジクロロエチレン	mg/L	1
	16　シス—1・2—ジクロロエチレン	mg/L	0.4
	17　1・1・1—トリクロロエタン	mg/L	3
	18　1・1・2—トリクロロエタン	mg/L	0.06
	19　1・3—ジクロロプロペン	mg/L	0.02
	20　チウラム	mg/L	0.06
	21　シマジン	mg/L	0.03
	22　チオベンカルブ	mg/L	0.2
	23　ベンゼン	mg/L	0.1
	24　セレン及びその化合物	mg/L	0.1
	25　ほう素及びその化合物	mg/L	10
	26　ふつ素及びその化合物	mg/L	8
	27　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	mg/L	100
	28　1・4-ジオキサン	mg/L	0.5
② 一律排水基準 （その他の項目）	1　水素イオン濃度	－	5.8以上8.6以下
	2　生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	160
	3　化学的酸素要求量(COD)	mg/L	160
	4　浮遊物質量(SS)	mg/L	200
	5　ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	mg/L	5
	6　ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂含有量)	mg/L	30
	7　フェノール類含有量	mg/L	5
	8　銅含有量	mg/L	3
	9　亜鉛含有量	mg/L	2
	10　溶解性鉄含有量	mg/L	10
	11　溶解性マンガン含有量	mg/L	10
	12　クロム含有量	mg/L	2
	13　大腸菌群数	個/cm^3	3,000(個/cm^3)
	14　窒素含有量	mg/L	120
	15　燐含有量	mg/L	16
③ ダイオキシン類対策特別措置法	1　ダイオキシン類	pg-TEQ/L	10pg-TEQ/L 以下
④ 糞便性大腸菌群数	1　糞便性大腸菌群数	個/100cm^3	—

2. 調査方法

2-1. 調査位置

各地点の試料採取状況を以下に示した。

採水箇所 ＮＯ 1

施設及び敷地南西側の集水域より集水された地下水や雨水が流出している。降雨時に流出がある。

採水箇所 ＮＯ 2

施設内の雨水を集水し流出している。降雨時に流出がある。

採水箇所 ＮＯ 3

施設南側（道路沿い）に降った雨水が集水し流出している。降雨時に流出がある。

採水箇所 ＮＯ 4

施設内に浸透した雨水及び地下水が東側法面へ浸出していると考えられる。降雨時に流出がある。

NO 1　地点状況

NO 2　地点状況

NO 3　地点状況

NO 4　地点状況

2-2. 調査方法及び分析方法

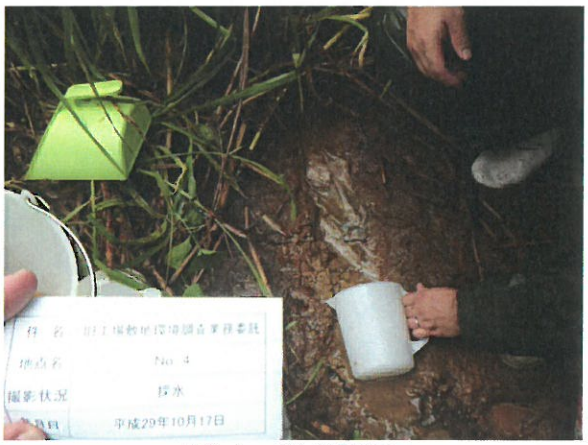
試料はバケツ、ステンレス製バケツ、取手付ビーカーを用いて採取し、速やかに試験室に搬入し分析に供した。各試料の分析は「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法（昭和 49 年環境庁告示 64 号）」、「工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法（JIS K 0312:2008）」に規定する方法、「河川水質試験方法（案）［2008 年版］II 59.2 M-FC 寒天培地法」に規定する方法で行った。詳細は資料 3 計量証明書に示す通りである。

試料は平成 29 年 10 月 17 日に採取した。

NO 1　採水状況

NO 2　採水状況

NO 3　採水状況



NO 4　採水状況

2-3. 調査日

平成 29 年 10 月 17 日

2-4. 調査時降水量

調査日　H29.10.17

時間	降水量（mm）
7時	0.0
8時	0.0
9時	9.0
10時	3.5
11時	1.5
12時	1.0
13時	0.0

引用データ：沖縄気象台過去の気象データ（胡屋）

※　調査時間帯

3. 調査結果

調査結果一覧表を表 3-1 に示し、以下に結果を述べる。

表 3-1　調査結果一覧表

測定項目		単位	NO1	NO2	NO3	NO4	排水基準値
①一律排水基準(有害物質)	1　カドミウム及びその化合物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.03
	2　シアン化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
	3　有機燐化合物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
	4　鉛及びその化合物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	**0.012**	0.1
	5　六価クロム化合物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.5
	6　砒素及びその化合物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
	7　水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
	8　アルキル水銀化合物	mg/L	不検出*1	不検出*1	不検出*1	不検出*1	検出されないこと
	9　ポリ塩化ビフェニル(PCB)	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.003
	10　トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
	11　テトラクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
	12　ジクロロメタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.2
	13　四塩化炭素	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.02
	14　1-2—ジクロロエタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.04
	15　1-1—ジクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1
	16　シス—1-2—ジクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.4
	17　1-1-1—トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	3
	18　1-1-2—トリクロロエタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.06
	19　1-3—ジクロロプロペン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.02
	20　チウラム	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.06
	21　シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.03
	22　チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
	23　ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
	24　セレン及びその化合物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
	25　ほう素及びその化合物	mg/L	**0.01**	**0.03**	**0.02**	**0.62**	10
	26　ふつ素及びその化合物	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	**0.23**	8
	27　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	mg/L	**0.40**	**0.62**	**0.35**	**1.0**	100
	28　1-4-ジオキサン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5
②一律排水基準(その他の項目)	1　水素イオン濃度	-	**7.5**	**8.4**	**8.0**	**8.1**	5.8以上8.6以下
	2　生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	**2.2**	**0.7**	**3.7**	**8.2**	160
	3　化学的酸素要求量(COD)	mg/L	**8.7**	**2.9**	**10**	**80**	160
	4　浮遊物質量(SS)	mg/L	**7.0**	**0.9**	**3.2**	**130**	200
	5　ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5
	6　ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂含有量)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	30
	7　フェノール類含有量	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5
	8　銅含有量	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	**0.04**	3
	9　亜鉛含有量	mg/L	**0.082**	<0.005	**0.17**	**0.11**	2
	10　溶解性鉄含有量	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	**0.60**	10
	11　溶解性マンガン含有量	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10
	12　クロム含有量	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	2
	13　大腸菌群数	個/cm^3	**5300**	**2800**	**8500**	**5700**	3,000(個/cm^3)
	14　窒素含有量	mg/L	**0.81**	**0.74**	**0.90**	**4.1**	120
	15　燐含有量	mg/L	**0.08**	**0.01**	**0.13**	**0.48**	16
③ダイオキシン類対策特別措置法	1　ダイオキシン類	pg-TEQ/L	**2.3**	**0.099**	**0.76**	**71**	10pg-TEQ/L 以下
④糞便性大腸菌群数	1　糞便性大腸菌群数	個/100cm^3	54000	—	—	4200	—

*1：不検出とは定量下限値(0.0005)であることを示す

①一律排水基準（有害物質）

各地点で排水基準以下であった。

②一律排水基準（その他の項目）

NO1、NO3、NO4の大腸菌群数が排水基準（3000個/cm^3）を超過した。大腸菌群数は検査方法の特性として糞便由来の大腸菌以外の土壌、草木等の自然環境に存在する菌類も検出される。各地点に共通して地点付近に草木や枯葉、土壌の堆積が多く見られ糞便由来以外の菌類が多く存在する環境だと考えられた。

その他の項目は各地点で排水基準以下であった。

③ダイオキシン類対策特別措置法

NO4で71pg-TEQ/Lであり排水基準（10pg-TEQ/L）を超過した。NO4は東側法面から漏水しており、そこに埋設された廃棄物由来のダイオキシン類が土粒子に吸着され検出されていると考えられた。NO4は平常時には水が流れておらず降雨時に調査を行っていることから、降雨の影響を受け流入した濁質による影響が大きい。

その他は各地点でダイオキシン類排水基準以下であった。

④糞便性大腸菌群数

NO1とNO4で行った調査結果を②一律排水基準（その他の項目）の大腸菌群数と同等に単位換算すると、NO1で540（個/cm^3）、NO4で42（個/cm^3）となった。この結果からNo.1とNo.4の大腸菌群数は糞便由来の大腸菌群より周辺の自然環境による影響が大きいことが確認された。

4. 考察

今回の調査では、調査を行った4地点において有害物質は検出された項目もあったが、全て排水基準以下であり、有害物質による汚染は見られなかった。

生活環境項目は、NO1、NO3、NO4の大腸菌群数が排水基準を超える値を示した。施設内には汚染の原因となるし尿・糞尿は埋立てされていないため自然由来の大腸菌群及びそれと似た細菌や周辺環境からの影響によるものであると推察される。また、糞便由来の大腸菌群数を調べるために行った糞便性大腸菌群数の結果から糞便由来の大腸菌群が小さいことも確認された。

ダイオキシン類はNO4で排水基準値を超過する結果となった。調査時は濁質の流入が多く突発的な結果である可能性があるため、追加調査を行い再確認することとした。

5. 追加調査

5-1. 調査項目

ダイオキシン類

5-2. 調査目的

旧工場敷地返還後の周辺環境調査結果で採水箇所 NO4 のダイオキシン類が排水基準値を超過した。突発的な結果でないか確認することを目的とする。

5-3. 調査位置

採水箇所 NO4

調査位置図 P2（図 1-1）参照

5-4. 調査日

平成 29 年 11 月 22 日

5-5. 調査時降水量

追加調査日　H29.11.22

時間	降水量（mm）
4時	0.0
5時	0.0
6時	0.0
7時	3.5
8時	0.5
9時	0.5
10時	11.5

引用データ：沖縄気象台過去の気象データ（胡屋）

※　調査時間帯

5-6. 調査方法及び分析方法

試料は取手付ビーカーを用いて採取し、速やかに試験室に搬入し分析に供した。試料の分析は「工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法（JIS K 0312:2008）」に規定する方法で行った。

NO 4　採水状況

5-7. 調査結果

調査結果は、20pg-TEQ/L であり排水基準（10pg-TEQ/L）を超過した。

表 5-1　調査結果

測定項目		単位	NO4	排水基準値
③ダイオキシン類対策特別措置法	1　ダイオキシン類	pg-TEQ/L	20	10pg-TEQ/L 以下

5-8. まとめ

旧工場敷地返還後の周辺環境調査及び追加調査で NO4 のダイオキシン類が排水基準を超過した。昨年行った旧工場敷地環境調査と比べ濁りの指標となる浮遊物質量（SS）の値が 3.5mg/L から今年度 130mg/L と大きく増加し、濁質の流出が大きかったことがわかる。今回の結果はダイオキシン類を吸着した土粒子の流出による影響が大きいと考えられる。

ダイオキシン類対策特別措置法第 22 条第 1 項によると「水質排出基準に適合しない排出水を継続して排出するおそれがあると認めるときは、期限を定めて、特定施設の構造若しくは使用の方法、汚水等の処理の方法の改善を命じ、又は特定施設の使用の一時停止を命ずる」とある。旧工場敷地は法に定める特定施設ではないが、基準超過しないように努めることが望ましいと考えられる。

今後の採水方法として、図 5-1 に示すようなふとんかごを設置し、流れ出てくる水の濁質を吸着し、流路を整備することでダイオキシン類の適正な数値が計測できると考えられる。

上記で示した採水方法にて土粒子の影響を抑え、ダイオキシン類の数値を経過観察しながら、基準超過しない対策を講じることが望ましいと考えられる。

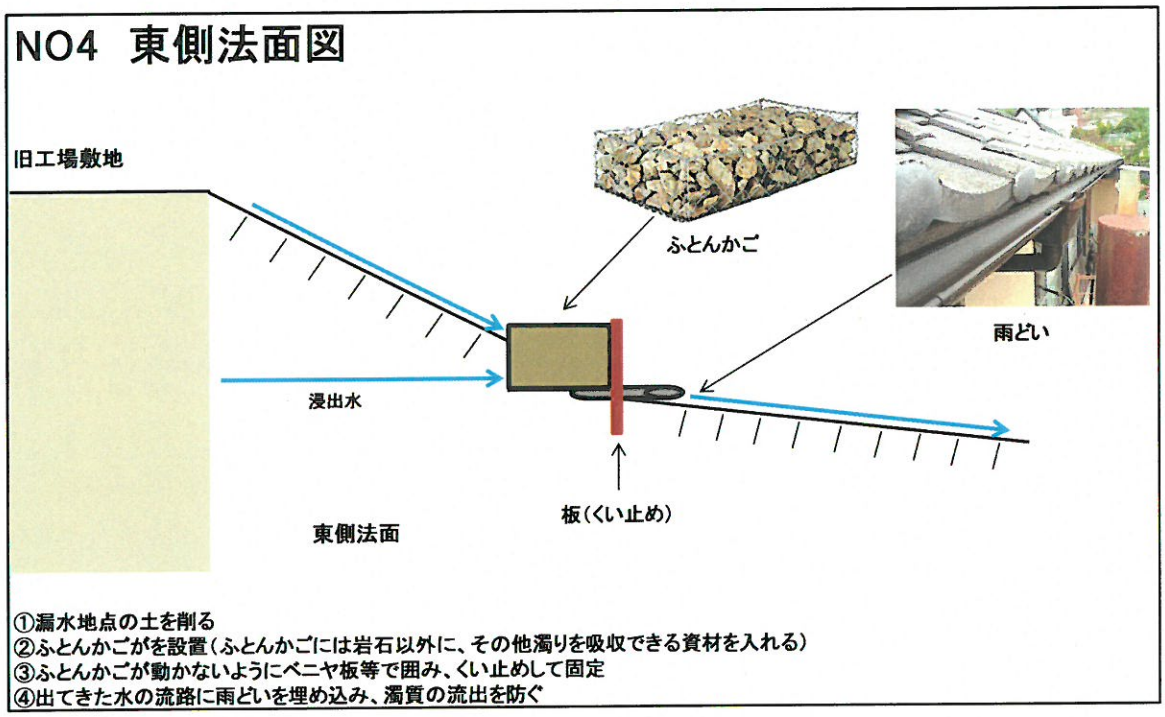


図 5-1　採水方法

写真一覧 1

NO 1

調査日：平成 29 年 10 月 17 日

地点状況

採水状況

試料状況

NO 2

地点状況

採水状況

試料状況

写真一覧 2

NO 3

調査日：平成 29 年 10 月 17 日

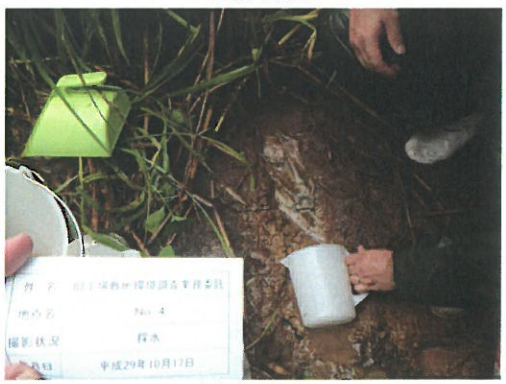
地点状況

採水状況

試料状況

NO 4

地点状況



採水状況

試料状況

写真一覧　3(追加調査)

NO 4

調査日：平成 29 年 11 月 22 日

地点・採水状況

試料状況