

平成 30 年度
旧工場敷地返還後の周辺環境対策検討業務委託

報告書

(抜粋)

平成 30 年 7 月

倉浜衛生施設組合

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. 業務内容	1
2. 環境測定	4
2-1. 調査日	4
2-2. 調査日降水量	4
2-3. 調査位置	5
2-4. 調査方法及び分析方法	5
2-5. 調査結果	9
2-6. まとめ	10
3. 旧工場敷地対応整備の検討及び評価について	11
3-1. 現状の対策	11
3-2. 現地確認	11
3-3. 調査結果	12
3-4. 今後の対応	12
資料 1	
計量証明書	13

1. 業務概要

1-1. 業務名称

旧工場敷地返還後の周辺環境対策検討業務委託

1-2. 業務目的

本業務は、平成 29 年度に実施された旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託（その 2）の水質検査において法面採水箇所 NO. 4 及び河川水採水箇所 NO. 2 の 2 か所の地点から排水基準値を超えるダイオキシン類が検出されたことから、旧工場敷地周辺の河川水、土壌、ふとん籠（付着調査）についてダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）などの環境法令に準拠した検査を実施し、今後の対応策及び調査結果について学識経験者の意見を聴取し、今後の環境保全対策の基礎資料とすることを目的とする。

1-3. 業務場所

沖縄市字倉敷地内

調査位置図 P2（図 1-1） P3（図 1-2） 参照

1-4. 業務期間

平成 30 年 5 月 10 日～平成 30 年 7 月 31 日

1-5. 業務内容

- (1) 環境測定
- (2) 旧工場敷地対応整備の検討及び評価について
- (3) 学識経験者の意見聴取

琉球大学理学部海洋自然科学科 棚原 朗 教授

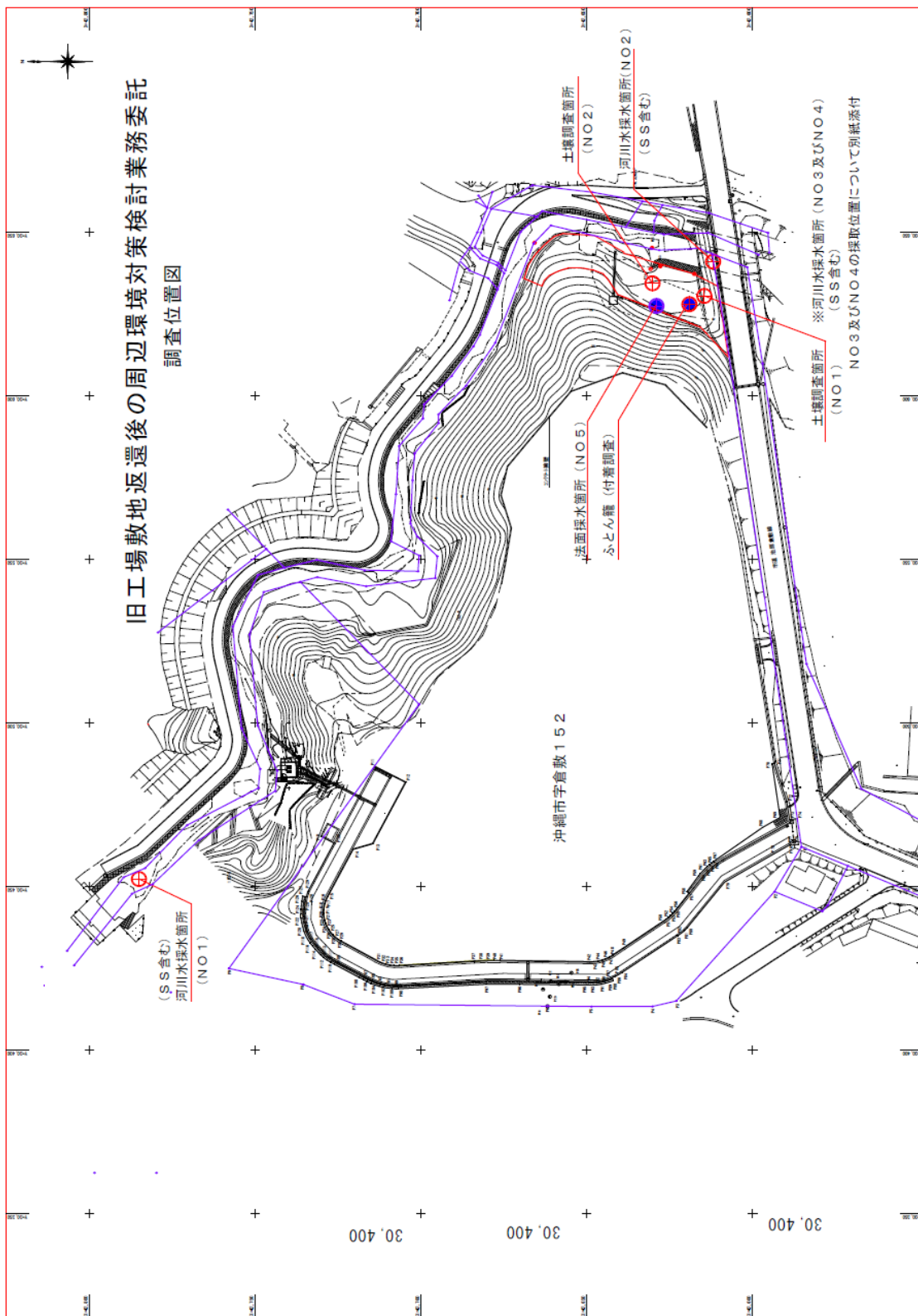


図1-1 調査位置図 1
(河川採水箇所NO. 1、NO.2 法面採水箇所NO.5 土壌調査箇所NO.1、NO.2 ふうん籠)

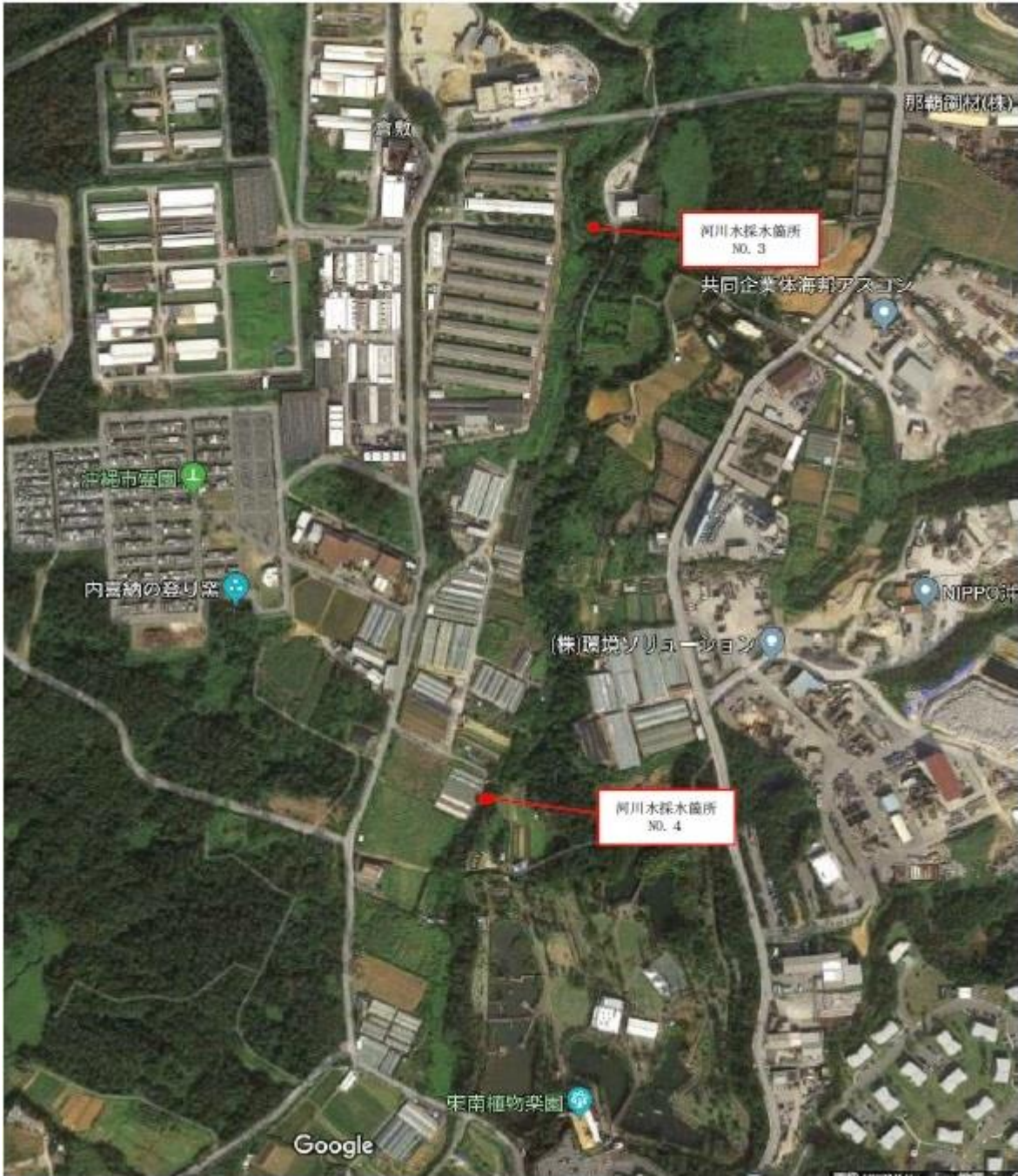


図 1-2 調査位置図 2
(河川水採水箇所 NO. 3、NO. 4)

2. 環境測定

2-1. 調査日

平成 30 年 5 月 11 日（河川水採水箇所NO.1、NO.2、NO.3、NO.4）

平成 30 年 5 月 14 日（土壌調査箇所NO.1、NO.2、ふとん籠）

平成 30 年 6 月 15 日（法面採水箇所NO.5 地点状況確認）

平成 30 年 7 月 2 日（法面採水箇所NO.5 地点状況確認）

平成 30 年 7 月 4 日（法面採水箇所NO.5 地点状況確認）

2-2. 調査日降水量

調査日 H30.5.11

日付	降水量 (mm)
H30.5.5	0.0
H30.5.6	0.0
H30.5.7	0.0
H30.5.8	3.5
H30.5.9	0.0
H30.5.10	0.0
H30.5.11	0.0

調査日 H30.5.14

時間	降水量 (mm)
H30.5.8	3.5
H30.5.9	0.0
H30.5.10	0.0
H30.5.11	0.0
H30.5.12	1.5
H30.5.13	0.0
H30.5.14	0.0

調査日 H30.6.15

日付	降水量 (mm)
H30.6.9	0.0
H30.6.10	1.0
H30.6.11	2.0
H30.6.12	0.0
H30.6.13	0.0
H30.6.14	90.0
H30.6.15	27.5

調査日 H30.7.2、H30.7.4

時間	降水量 (mm)
H30.6.26	3.5
H30.6.27	0.0
H30.6.28	0.0
H30.6.29	0.5
H30.6.30	3.5
H30.7.1	26.0
H30.7.2	146.0
H30.7.3	27.0
H30.7.4	41.5

引用データ：沖縄気象台過去の気象データ（胡屋）

※ 調査日

2-3. 調査項目

各地点ごとの調査項目を表 2-1 に示す。

表 2-1. 調査結果一覧

①河川採水箇所

測定項目		単位	河川水採水箇所			
			NO1	NO2	NO3	NO4
水質	SS(浮遊物質)	mg/L	○	○	○	○
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	○	○	○	○
底質	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	○	○	○	○

②土壌調査箇所、ふとん籠

測定項目		単位	土壌調査箇所		付着調査
			NO1	NO2	ふとん籠
土壌	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	○	○	○

③法面採水箇所

測定項目		単位	法面採水箇所
			NO5
水質	SS(浮遊物質)	mg/L	○
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	○

※ ○は調査ありを示す

2-4. 調査方法及び分析方法

試料はステンレス製バケツ、ステンレス製スコップを用いて採取し、速やかに試験室に搬入し分析に供した。各試料の分析は①水質「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）」、②底質「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル（平成 21 年 3 月環境省水・大気環境局水環境課）」、③土壌「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル（平成 21 年 3 月環境省水・大気環境局土壌環境課）」に規定する方法で行った。詳細は資料 1 計量証明書に示す通りである。

各地点の地点及び試料状況写真を以下に示した。

①河川水採水箇所 (NO.1、NO.2、NO.3、NO.4)
平成30年5月11日



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO1
撮影状況	地点
年月日	平成30年5月11日

地点状況



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO1
撮影状況	試料
年月日	平成30年5月11日

採取試料状況

河川水採水箇所NO.1



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO2
撮影状況	地点
年月日	平成30年5月11日

地点状況



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO2
撮影状況	試料
年月日	平成30年5月11日

採取試料状況

河川水採水箇所NO.2



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO3
撮影状況	地点
年月日	平成30年5月11日

地点状況



件名	旧工場敷地返還後の周辺環境調査
項目	河川採水箇所 NO3
撮影状況	試料
年月日	平成30年5月11日

採取試料状況

河川水採水箇所NO.3



地点状況



採取試料状況

河川水採水箇所NO.4

②土壌調査箇所 (NO.1、NO.2) ふとん籠
平成 30 年 5 月 14 日



地点状況



採取試料状況

土壌調査箇所NO.1

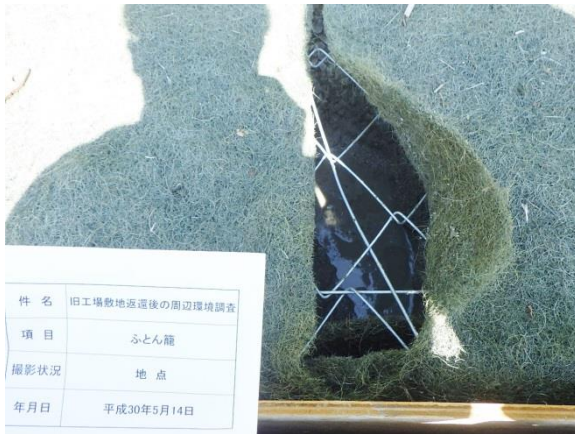


地点状況

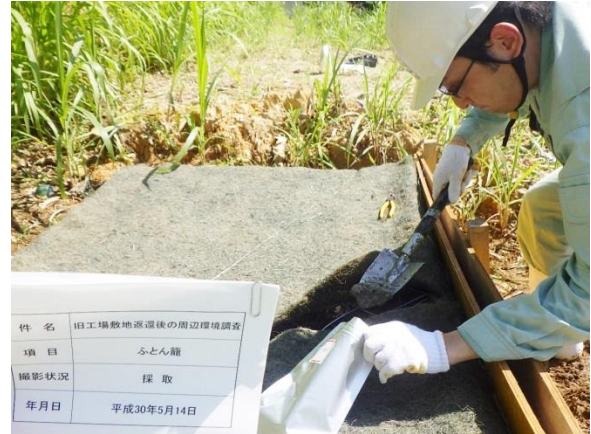


採取試料状況

土壌調査箇所NO.2



地点状況



採取試料状況

ふとん籠

③法面採水箇所 (NO.5)
平成 30 年 6 月 15 日



地点状況



地点状況

法面採水箇所NO.5

平成 30 年 7 月 2 日



地点状況



地点状況

法面採水箇所NO.5

平成30年7月4日



地点状況



地点状況

法面採水箇所NO.5

2-5. 調査結果

表 2-2 に調査結果一覧、調査結果の比較対照として表 2-3 に沖縄県ダイオキシン類常時監視結果を示す。

表 2-2. 調査結果一覧

採取日：平成30年5月11日

測定項目	単位	河川水採水箇所				環境基準	
		NO1	NO2	NO3	NO4		
水質	SS(浮遊物質質量)	mg/L	1.2	4.0	5.9	8.4	25 mg/L以下
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.18	0.45	0.92	1.0	1 pg-TEQ/L以下
底質	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	2.8	27	13	2.7	150 pg-TEQ/g以下

採取日：平成30年5月14日

測定項目	単位	土壌調査箇所		付着調査	環境基準	
		NO1	NO2	ふとん籠		
土壌	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	35	41	0.024	1000 pg-TEQ/g以下

確認日：平成30年6月15日、平成30年7月2日、平成30年7月4日

測定項目	単位	法面採水箇所	排水基準	
		NO5		
水質	SS(浮遊物質質量)	mg/L	採水不可	200 mg/L以下
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	採水不可	10 pg-TEQ/L以下

表 2-3. 沖縄県ダイオキシン類常時監視結果

調査項目		調査地点数	調査回数	検出濃度範囲(年平均)	環境基準値	
大気	一般環境	1	3	0.0046	0.6 pg-TEQ/m ³	
	発生源周辺	4	3	0.0034~0.050		
水質	河川	水質	4	1	0.060~0.44	1 pg-TEQ/L
		底質	4	1	0.29~0.83	150 pg-TEQ/g
	地下水	7	1	0.020~0.038	1 pg-TEQ/L	
土壌	一般環境	7	1	0.079~12	1,000 pg-TEQ/g	
	発生源周辺	5	1	0.23~12		

出典：平成 29 年度沖縄県環境白書〔平成 28 年度報告〕(沖縄県環境部環境政策課)

① 河川水採水箇所(NO.1~4)

各地点で全て環境基準値内であった。下流側のNO.4 のSS、ダイオキシン類が他の地点よりやや高く出た。NO.4 は水深が浅く、水の流れにより巻き上がった底質が濁りとなり水質の結果へ影響したと考えられる。

② 土壌調査箇所(NO.1、NO.2)ふとん籠

土壌調査は2地点とも環境基準値内であった。2地点とも「平成 29 年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その2)」の値(42p-TEQ/g)と同等の値を示した。ふとん籠付着調査では、環境基準(1,000 pg-TEQ/g)に比べて、0.024 pg-TEQ/g のダイオキシン類しか確認されなかった。

③ 法面採水箇所(NO.5)

法面 NO.5 は気象条件が揃えば試料採取が行えると仮定し調査を予定した。しかし、気象条件が揃っても水の流れは確認されず、少量の溜まり水が確認できる程度であった。ダイオキシン類調査を行うに必要な試料量(10L)採取が困難であったため調査は不可能と判断した。

2-6. まとめ

本調査は、「平成 29 年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その2)」での気象条件とは違い、平常時に調査を行っており、旧工場敷地の周辺環境を把握する上で重要な基礎資料となった。

河川の水質調査では上流から下流にかけて SS とダイオキシン類が高くなる傾向がみられ、濁りの指標となる SS とダイオキシン類の相関が示唆される結果となった。ダイオキシン類は各地点で環境基準値内となったが表 2-2.沖縄県ダイオキシン類常時監視結果と比べて高めの値を示しており注視する必要がある。また、「平成 29 年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その2)」では降雨時の周辺からの雨水の影響の可能性も示唆されたが、前回に比べて濁質の影響が見られなかった。

底質調査では河川上流 NO.1 と比べ NO.2 と NO.3 が高めの値を示した。周辺環境から土粒子等のダイオキシン類を含んだ物質の堆積が考えられる。

与那原川は水質、底質ともに旧工場以外の周辺環境からの影響が考えられる場所にあり、一概に河川環境への影響を評価するのは難しい。

土壌調査は2地点とも「平成 29 年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その2)」の値(42pg-TEQ/g)と同等であり、法面全体の土壌中ダイオキシン類濃度のおおよその値が示せる基礎資料となった。

ふとん籠付着調査では、周辺土壌と比べかなり低い値を示した。ふとん籠は法面 NO.4 周辺土粒子をろ過、吸着する目的で設置をしたが、多少濁質が見られ、十分に機能しなかったと考えられる。

今後、ふとん籠の機能強化について検討する必要がある。

3. 旧工場敷地対応整備の検討及び評価について

本業務では、これまでの調査結果を踏まえて学識経験者から意見を聴取し、今後の旧工場環境対策の検討及び評価に資するものとした。

3-1. 現状の対策

「平成 29 年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その 2)」において法面採水箇所 NO. 4 及び河川採水箇所 NO. 2 で排水基準値を超えるダイオキシン類が検出されたことから、図 3-1 に示すような現状での対策を計画し、以下の意見をいただいた。

河川環境においては対岸等からの影響も示唆されるが、ダイオキシン類の環境中への流出を防ぐ対策は必要であり、図 3-1 の対応案について効果的な対策であると考えます。タンクに貯めた水は倉浜衛生施設組合内の熱回収施設にて高熱処理することから、安全にダイオキシン類の分解が可能である。

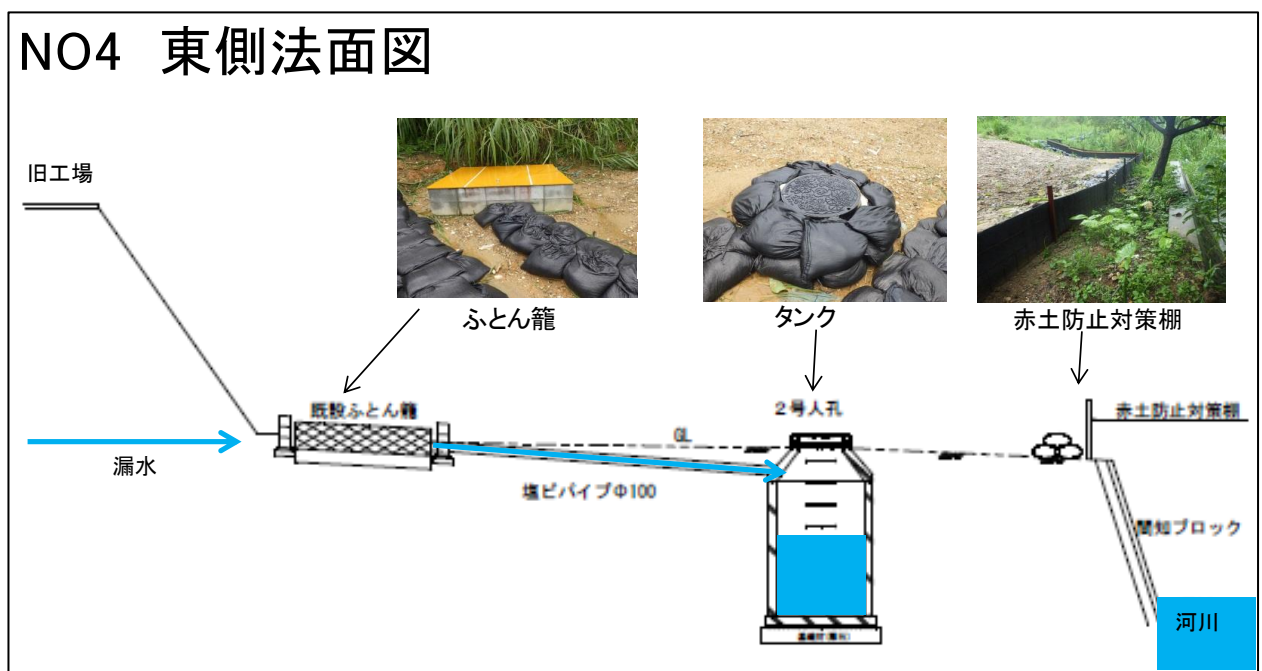


図 3-1 漏水対策図

3-2. 現地確認

平成 30 年 6 月 8 日に学識経験者立会のもと現地確認を行い、以下の意見をいただいた。

旧工場敷地及び周辺環境を確認したところ、旧工場敷地の平場をキャッピングすることで法面からの漏水量の減少が期待できるものと思われる。また、対岸等からの河川への影響が気になるところである。

3-3. 調査結果

今回の調査結果について、河川水が上流から下流にかけてSSとダイオキシン類が高くなっていること、法面採水箇所NO.5の採水不可について報告し、以下の意見をいただいた。

河川水中のSSとダイオキシン類に相関がみられるが、河川へのダイオキシン類の影響は対岸からの影響も考えられ一概に評価はできない。法面採水箇所NO.5は、100mm/日以上以降雨後でも必要試料量が採取できなければ調査は困難であろうと考える。

表 3-1. 河川調査結果・NO.5 降水量

測定項目	単位	河川水採水箇所				環境基準	
		NO1	NO2	NO3	NO4		
水質	SS	mg/L	1.2	4.0	5.9	8.4	25 mg/L以下
	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.18	0.45	0.92	1.0	1 pg-TEQ/L以下

調査日 H30.6.15

日付	降水量 (mm)
H30.6.9	0.0
H30.6.10	1.0
H30.6.11	2.0
H30.6.12	0.0
H30.6.13	0.0
H30.6.14	90.0
H30.6.15	27.5

調査日 H30.7.2、H30.7.4

時間	降水量 (mm)
H30.6.26	3.5
H30.6.27	0.0
H30.6.28	0.0
H30.6.29	0.5
H30.6.30	3.5
H30.7.1	26.0
H30.7.2	146.0
H30.7.3	27.0
H30.7.4	41.5

引用データ：沖縄気象台過去の気象データ（胡屋）

※ 調査日

3-4. 今後の対応

今後の対応として以下の意見をいただいた。

今後の対策工事内容について、東側法面NO.4地点については、3-1で示した漏水対策工事について効果的だといえる。また、「平成29年度旧工場敷地返還後の周辺環境調査業務委託(その2)」において漏水調査を実施しており、東側法面NO.4地点以外からの漏水地点がないことや今回も含め土壌調査の結果から東側法面全面の対策は必要ないと考える。キャッピングはコンクリートよりアスファルトが弾力性もあり適していると考えられる。跡地利用はアスファルトを敷く計画と聞いており、適切であろうと考えられ、キャッピングすることで法面からの漏水量は減少するであろう。ふとん籠の資材は現状のどおり砂でよいと思われる。

これまでの環境調査内容については現状の環境調査の項目、地点でよい。地下水も調査可能であれば周辺環境調査と同様の項目でよいと考える。法面採水箇所NO.5は水量が少なく地点から除外して問題ない。対策工事後も河川下流側でダイオキシン類が高い値を示すなら対岸からの影響が大きいと考えられる。今後の法面NO.4調査はタンク内の水を調べるとよい。併せてタンク内に溜まる堆積物のダイオキシン類を調べたら周辺土壌との比較ができると考える。

環境調査結果については、河川水の結果が環境基準値内ではあったが、ダイオキシン類が検出されており住民の皆様が納得・理解していただくようモニタリングし、結果を公開することが重要である。