

第6回豊島処分地排水・地下水等対策検討会次第

日時 平成24年7月8日(日) 13時～
場所 ホテルパールガーデン 2階 讃岐(A)

I. 開会

II. 審議・報告事項

1. 直下汚染土壌の処理方法

2. 直下土壌の現況

(1) 直下土壌完了判定調査状況

(2) 直下汚染土壌の層別検査結果等

3. 地下水処理の基本方針の検討

(1) 地下水処理の基本方針の検討

(2) 地下水汚染状況調査計画(案)

4. 北海岸トレンチドレーンの撤去方法等

5. 処分地内の水管理

III. 閉会

直下汚染土壌の処理方法について

1 水洗浄処理業務委託に関する経緯（経緯表参照）

- 水洗浄処理業務については、平成23年7月21日に入札を実施し、委託先を（株）山崎砂利商店に決定した。7月25日に大津市を訪問して、大津市に汚染土壌の搬入規制がないことを確認し、山崎砂利商店に関する情報収集を行うとともに、水洗浄処理施設の調査を行い、豊島汚染土壌の処理が可能であることを確認した。その後、山崎砂利商店と、水洗浄処理によって発生する汚泥の処理方法などについて協議・確認した上で、11月18日に委託契約を締結した。
- 昨年12月から本年1月にかけて、大津市や地元からの要請を受け、説明会等に参加し、豊島汚染土壌の性状や水洗浄処理の内容等について説明してきたが、理解を得ることはできなかった。
- 3月23日に、大津市長が来県し、市長から知事に、地元住民の理解が得られていない現状においては染土壌を搬入しないよう要請があった。知事から、なぜ豊島の汚染土壌を特別視するのか質問するとともに、改めて地元説明会の開催をお願いしたところ、市長からは、豊島の汚染土壌を特別視しておらず、また、香川県の意向は地元へ伝え、説明会の開催についても検討するとの答えがあった。
- 大津市から連絡を受け、4月12日に、処理施設がある伊香立学区自治連合会の役員への説明会に参加して、当分の間、県職員が処理施設での処理開始から終了まで立会確認すること、完了判定調査については、掘削前の調査だけでなく掘削後の調査を追加すること、今年度実施予定分の約2千トンについては、500トンずつに分けて安全性を確認しながら処理することを提案したが、地元住民側はあくまで搬入中止を要求し平行線に終わった。
- このままでは豊島住民との調停条項に定める平成28年度末までの全量処理に影響を及ぼしかねないことから、5月1日に大津市に水洗浄処理の実施に対する意見照会をしたが、大津市の回答はそれまでと同様に「現状では搬入を中止してもらいたい」とのことであった。
- 県としては、適正に契約を締結し、土壌汚染対策法が認める許可施設において、安全・確実に処理できると考えて進めてきたが、大津市が現状での搬入中止を要請していたこと、香川県にとっても豊島についての誤ったイメージが広がるおそれも出てきており、何よりこのままでは、平成28年度末までの全量処理に間に合わなくなるなどのデメリットがあることから、5月10日、山崎砂利商店との契約を解除した。

2 契約解除後の検討の状況

直下汚染土壌の処理については、今回の大津市での一連の経緯を踏まえ、①再度入札を行い他の許可業者に水洗浄処理業務を委託すること、②水洗浄処理以外の方法（具体的にはセメント原料化）に変更すること、③オンサイトによる水洗浄処理に変更することを並行して検討した。

① 再度入札を行い他の許可業者に水洗浄処理業務を委託

水洗浄処理については、第21回管理委員会（平成22年3月）で承認を得た上で、豊島住民との合意（平成22年8月）、産廃特措法に基づく実施計画の変更に係る環境大臣の同意（平成23年6月）など、必要な手続きを経た上で採用したものである。

前回の入札から、処理工程や陸上輸送における環境保全・安全性をより強化した内容に入札条件を見直し、改めて入札を行うことになることから、現在、事業者及び地元自治体の状況について調査を行っているところである。

現在行っているH測線東側の掘削完了判定調査では、想定よりも深いところまで鉛又はひ素による汚染があり、汚染が確認された土壌については、粒子が細かいシルトや粘土質の土壌が多くなっている。このため、水洗浄処理を実施した場合、濃縮汚泥の発生量がこれまでの予測より多くなるものと考えている。

② セメント原料化

直下汚染土壌の別途処理を検討し始めた平成19年当時、セメント会社数社に対し、セメント原料化について検討を依頼したが、風評被害が懸念されることなどからいずれも難色を示された。

平成22年の土壌汚染対策法改正で、セメント原料化も同法が認める処理方法として許可の対象となり、セメント会社においては、汚染土壌処理業の許可を取得し、全国的に汚染土壌の処理が行われている。

この土壌汚染対策法の許可を受けた業者に委託して、汚染土壌をセメント原料として有効利用するものであるが、製造されたセメントが製品規格に適合する必要があることから、現在、セメント会社数社に、豊島の汚染土壌の性状、量等を示しながら、受け入れが可能かどうか情報収集を行っている。

③ オンサイトによる水洗浄処理

第21回管理委員会(平成22年3月)において、技術的に汚染物質の分離・除去は可能であるが、オンサイト処理の場合、①汚染土壌の量が確定していないため最大量を想定した過大設備となる、②処理後に発生する汚泥を中間処理施設で処理しなければならないが中間処理施設にその余裕がない、③処分地内にプラントを設置するため廃棄物の掘削作業と輻輳するとともに処分地の解放面積が大きくなりさらなる雨水排水対策が必要となる、④処理費用が割高になるといった理由から、オフサイト処理のほうがオンサイト処理と比べて優れていると考え、その後、オフサイト処理を進めていくことが承認された。

H測線東側の状況を見る限り、汚染土壌の量については、公害等調整委員会の調査結果をもとにした推計した量よりも増えているが、シルトや粘土質の土壌が多くなっていることから、濃縮汚泥が増える可能性が高くなっている。

プラント設置場所については、現時点で見通しが立っておらず、今後の掘削計画と調整しながら設置場所や時期について検討する必要がある。また、処理後に発生する汚泥や浄化済土壌の取扱い方法についても検討する必要がある。

現在、処理に係る費用について検討を行っており、概算ではあるが、オフサイト処理の1.5倍程度要するものと考えており、詳細を調査中である。

3 今後の考え方

直下汚染土壌の処理方法としては、豊島廃棄物等管理委員会で水洗浄処理が承認され、現実施計画では、島外での水洗浄処理を規定しているが、今回、新たにセメント原料化の追加について本検討会でご審議いただき、その結果を踏まえ、管理委員会に報告することとする。

入札から契約解除までの経緯

平成 23 年 7 月 21 日	水洗浄処理業務の入札を実施、山崎砂利商店が落札
25 日	大津市役所を訪問し、山崎砂利商店について情報収集するとともに、大津市に搬入規制等がないことを確認
10 月 19 日	山崎砂利商店処理施設の現地調査、翌日、荷下ろし施設（大阪港）の現地調査
21 日	大津市住民 2 名が豊島処分地現地視察、翌日、県庁で搬入反対である旨を主張
21 日	大津市役所を訪問し、豊島事業の処理対象量見直しを説明するとともに地元の状況を確認（地元から要請があれば県に説明をお願いしたい旨の話あり）
11 月 18 日	山崎砂利商店を訪問し、豊島事業の処理対象量見直し及び処理期間延長について協議するとともに、契約書に添付する特記事項の確認 (株) 山崎砂利商店と委託契約締結 (契約期間：平成 23 年 11 月 18 日～平成 25 年 3 月 31 日)
12 月 5 日	大津市が和邇学区自治連合会を対象に説明会を実施
21 日	和邇学区自治連合会の説明会に出席、事業内容を説明
26 日	伊香立学区自治連合会
平成 24 年 1 月 23 日	大津市副市長が来庁、説明義務を果たすよう市長から知事あての要望書を提出
26 日	地元 3 土地改良区の説明会に出席、事業内容を説明
26 日	志賀町漁業協同組合に事業内容を説明
29 日	真野学区自治連合会の説明会に出席、事業内容を説明
2 月 7 日	伊香立学区自治連合会が大津市長、滋賀県知事あてに搬入中止の要望書提出
14 日	和邇学区自治連合会が大津市長あてに搬入中止の要望書提出
15 日	伊香立学区自治連合会が香川県知事あてに搬入中止の要望書提出
22 日	真野学区自治連合会が大津市長あてに搬入に関する要望書提出
23 日	大津市長が香川県知事あてに水洗浄処理についての要請書提出
24 日	香川県知事が大津市長あてに水洗浄処理についての要請書提出
3 月 1 日	びわ湖自然環境ネットワークが大津市長及び滋賀県知事あてに汚染土壌の持込中止の要望書提出
12 日	谷茂夫外 230 名の申請人が滋賀県公害審査会に公害調停を申請
16 日	香川県知事が大津市長あてに水洗浄処理についての再度の要請書提出
19 日	和邇学区自治連合会が香川県知事あてに搬入中止の署名提出
21 日	伊香立学区自治連合会が真野学区自治連合会と共に香川県知事あてに搬入中止の署名提出
23 日	大津市長が来県し、香川県知事に直接要請
4 月 6 日	公害等調整委員会において調停委員会設置
11 日	谷茂夫真野土地改良区理事長ら 12 名来訪、豊島処分地見学後、県庁で 579 名の署名を提出し汚染土壌の搬入中止を要請
12 日	伊香立学区役員への説明会に出席、率直な意見交換を行えたものの基本的に豊島汚染土壌の搬入は反対との立場は変わらず平行線
5 月 1 日	大津市へ水洗浄処理の今後の計画を示すとともに、5 月 9 日を回答期限として、水洗浄処理の実施に対する意見照会
9 日	大津市から「住民の理解が得られていない現状において、汚染土壌を搬入しないよう要請する」との回答
10 日	(株) 山崎砂利商店と委託契約解除、知事が臨時記者会見で方針を変更し大津市での水洗浄処理は行わないことを発表
17 日	谷茂夫外 230 名が公害調停の取下げ書を提出、同日付けで公害等調整委員会から取下げの通知

直下土壌完了判定調査状況について

1. 概要

豊島処分地H測線東側の廃棄物等層が除かれ表面が土壌となった区域のうち、完了判定調査（概況調査）の結果、完了判定基準を超過していた14箇所の単位区画において、廃棄物等の掘削完了判定マニュアルに基づき、完了判定調査（掘削後調査）を行っている。今回、その調査状況を報告する。

2. 調査日時

平成24年3月21日（水）～6月29日（金）

3. 調査結果

(1) 重金属等調査

H測線東側で完了判定調査（概況調査）を行った53の単位区画のうち、完了判定基準を超過していた14箇所の単位区画において、完了判定調査（掘削後調査）を行い、そのうち、1層目調査で汚染土壌が確認されなかった単位区画が3区画あった。残り11区画のうち、2層目の調査で汚染土壌が確認されなくなった単位区画が2区画、4層目の調査で汚染土壌が確認されなくなった単位区画が2区画あった。現在調査を行っている7区画については、4層目調査中が2区画、5層目調査中が1区画、6層目調査中及び調査予定が4区画となっており、これまでに汚染土壌として掘削・除去した土壌量は、約3,000袋（7月5日現在）となっている。また、最も多層で掘削後調査を行っているHI23-14地点の標高は、TP+1.4～+1.9となっている。

掘削後調査の結果、鉛及び砒素の含有量は、全ての地点において基準より大幅に低い濃度であったが、溶出量については、最大で、鉛が基準の12倍、砒素が基準の3.4倍となっている区画があった。掘削後調査において、鉛または砒素は溶出量基準を超過していた11区画のうち、鉛のみが基準を超過していた単位区画は5区画であり、鉛及び砒素が基準を超過していた単位区画は6区画であった。

(2) ダイオキシン類調査

全ての単位区画において、完了判定基準以下だった。

4. 今後の予定

引き続き、完了判定調査（掘削後調査）を行いながら、当初想定していたよりも深い位置まで汚染土壌が確認されていることから、汚染原因等について、詳細な調査を行う。



写真 H測線東側掘削状況(平成24年6月28日)

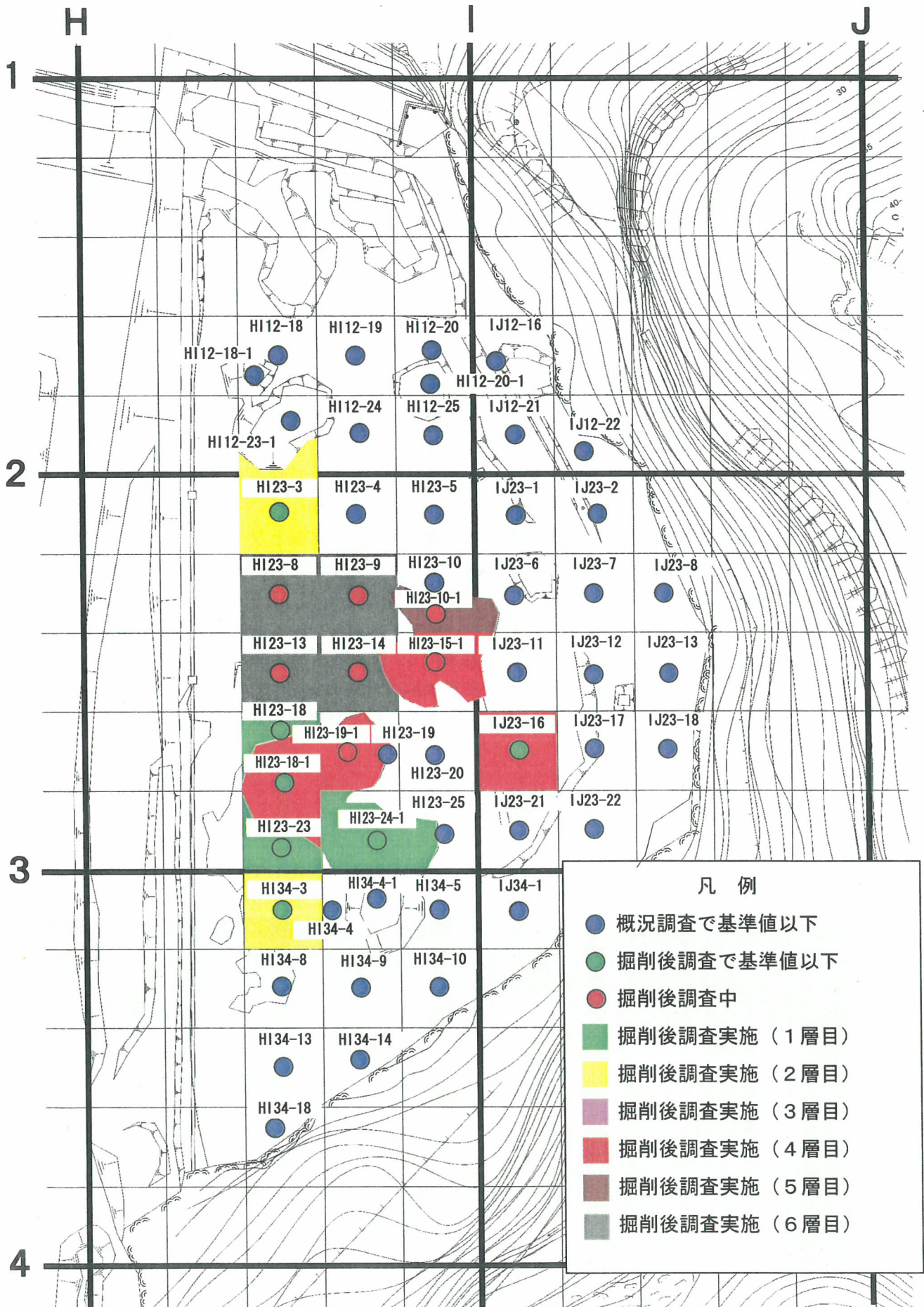


図 完了判定調査区画及び調査結果

表 重金属等及びダイオキシン類調査結果

No.	調査区画名	調査種別	試料採取日	鉛		砒素		PCB	ダイオキシン類
				土壤溶出量	土壤含有量	土壤溶出量	土壤含有量	土壤溶出量	土壤含有量
-	完了判定基準	-	-	0.01mg/ℓ以下	150mg/kg以下	0.01mg/ℓ以下	150mg/kg以下	検出されないこと	1,000pg-TEQ/g
1	HI12-18	概況	H24.2.28	0.005	6.7	0.001	0.6	<0.0005	7.9
2	HI12-18-1	概況	H24.3.29	0.007	10	0.001	0.5	<0.0005	0.74
3	HI12-19	概況	H24.1.18	0.002	4.8	0.001	<0.5	<0.0005	4.1
4	HI12-20	概況	H23.8.31	0.007	9.1	0.002	0.7	<0.0005	1.7
5	HI12-20-1	概況	H24.4.9	0.002	5.1	0.001	<0.5	<0.0005	1.1
6	HI12-23-1	概況	H24.4.9	0.009	10	0.001	0.7	<0.0005	0.015
7	HI12-24	概況	H24.2.28	<0.001	7.2	<0.001	1.2	<0.0005	13
8	HI12-25	概況	H23.8.31	0.003	30	<0.001	0.5	<0.0005	7.7
9	HI23-3	概況	H24.1.18	0.13	120	0.004	0.7	<0.0005	120
		掘削後1層目	H24.3.26	0.031	16	0.005	0.7	<0.0005	17
		掘削後2層目	H24.4.18	0.009	8.3	0.007	0.6	<0.0005	4.3
10	HI23-4	概況	H23.9.5	0.002	30	<0.001	1.2	<0.0005	2.0
11	HI23-5	概況	H23.8.31	0.002	34	0.002	0.8	<0.0005	1.9
12	HI23-8	概況	H24.1.19	0.12	42	0.008	<0.5	<0.0005	540
		掘削後1層目	H24.3.29	0.011	19	0.001	0.5	<0.0005	51
		掘削後2層目	H24.4.23	0.024	6.7	0.019	<0.5	<0.0005	4.6
		掘削後3層目	H24.5.14	0.027	7.3	0.024	<0.5	<0.0005	1.6
		掘削後4層目	H24.5.29	0.039	7.7	0.021	<0.5	<0.0005	1.1
		掘削後5層目	H24.6.22	0.065	7.8	0.029	<0.5	検査中	検査中
13	HI23-9	概況	H24.1.19	0.017	9.4	0.004	<0.5	<0.0005	460
		掘削後1層目	H24.4.2	0.027	9.7	0.013	<0.5	<0.0005	17
		掘削後2層目	H24.4.25	0.045	8.2	0.018	<0.5	<0.0005	2.9
		掘削後3層目	H24.5.15	0.023	8.8	0.010	<0.5	<0.0005	8.5
		掘削後4層目	H24.6.4	0.12	9.4	0.034	<0.5	<0.0005	0.33
		掘削後5層目	H24.6.25	0.079	8.2	0.033	0.5	検査中	検査中
14	HI23-10	概況	H23.9.5	0.007	18	0.001	0.8	<0.0005	68
15	HI23-10-1	概況	H24.2.28	0.064	13	0.020	<0.5	<0.0005	40
		掘削後1層目	H24.4.27	0.012	11	0.010	<0.5	<0.0005	20
		掘削後2層目	H24.5.16	0.017	8.5	0.018	<0.5	<0.0005	7.1
		掘削後3層目	H24.5.30	0.015	6.9	0.016	<0.5	<0.0005	0.24
		掘削後4層目	H24.6.15	0.013	5.6	0.013	<0.5	検査中	検査中
		掘削後5層目	H24.6.29	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中
16	HI23-13	概況	H24.1.19	0.029	15	0.010	<0.5	<0.0005	110
		掘削後1層目	H24.4.13	0.009	10	0.014	<0.5	<0.0005	58
		掘削後2層目	H24.5.10	0.012	5.1	0.025	<0.5	<0.0005	2.7
		掘削後3層目	H24.5.21	0.023	6.2	0.022	<0.5	<0.0005	0.35
		掘削後4層目	H24.6.6	0.021	6.6	0.013	<0.5	検査中	検査中
		掘削後5層目	H24.6.18	0.020	7.0	0.008	<0.5	検査中	検査中
17	HI23-14	概況	H23.9.5	0.013	18	0.001	<0.5	<0.0005	4.2
		掘削後1層目	H24.4.9	0.021	8.7	0.011	<0.5	<0.0005	19
		掘削後2層目	H24.5.8	0.045	7.3	0.021	<0.5	<0.0005	2.7
		掘削後3層目	H24.5.17	0.035	7.4	0.023	<0.5	<0.0005	2.0
		掘削後4層目	H24.5.31	0.036	7.8	0.018	<0.5	<0.0005	0.87
		掘削後5層目	H24.6.13	0.061	8.9	0.027	<0.5	検査中	検査中
		掘削後6層目	H24.6.26	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中
18	HI23-15-1	概況	H24.2.28	0.072	10	0.006	<0.5	<0.0005	8.0
		掘削後1層目	H24.5.1	0.038	9.5	0.020	0.5	<0.0005	7.7
		掘削後2層目	H24.5.22	0.054	8.7	0.033	0.6	<0.0005	0.81
		掘削後3層目	H24.6.5	0.023	6.4	0.016	<0.5	<0.0005	検査中
		掘削後4層目	H24.6.27	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中
19	HI23-18	概況	H24.1.18	0.015	6.0	0.008	<0.5	<0.0005	5.5
		掘削後	H24.4.16	0.007	6.8	0.010	<0.5	<0.0005	8.8
20	HI23-18-1	概況	H24.2.28	0.013	4.5	0.006	<0.5	<0.0005	3.6
		掘削後1層目	H24.5.1	0.015	5.7	0.011	<0.5	<0.0005	11
		掘削後2層目	H24.5.16	0.016	7.0	0.009	<0.5	<0.0005	8.2
		掘削後3層目	H24.5.30	0.012	6.4	0.005	<0.5	<0.0005	8.7
		掘削後4層目	H24.6.14	0.008	5.4	0.007	<0.5	検査中	検査中

No.	調査区画名	調査種別	試料採取日	鉛		砒素		PCB	ダイキシン類
				土壤溶出量	土壤含有量	土壤溶出量	土壤含有量	土壤溶出量	土壤含有量
-	完了判定基準	-	-	0.01mg/l以下	150mg/kg以下	0.01mg/l以下	150mg/kg以下	検出されないこと	1,000pg-TEQ/g
21	HI23-19	概況	H24.1.18	0.003	7.3	0.001	<0.5	<0.0005	4.1
22	HI23-19-1	概況	H24.2.28	0.016	5.6	0.004	<0.5	<0.0005	4.4
		掘削後1層目	H24.5.8	0.024	6.3	0.004	<0.5	<0.0005	4.2
		掘削後2層目	H24.5.18	0.014	6.0	0.005	<0.5	<0.0005	4.0
		掘削後3層目	H24.6.1	0.021	4.9	0.004	<0.5	<0.0005	1.1
		掘削後4層目	H24.6.18	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中	検査中
23	HI23-20	概況	H23.9.1	0.003	5.6	0.001	<0.5	<0.0005	5.4
24	HI23-23	概況	H24.2.28	0.012	4.1	0.007	<0.5	<0.0005	1.0
		掘削後1層目	H24.4.13	0.006	8.1	0.005	<0.5	<0.0005	30
25	HI23-24-1	概況	H24.2.28	0.021	13	0.005	<0.5	<0.0005	72
		掘削後1層目	H24.4.27	0.009	6.1	0.006	<0.5	<0.0005	8.8
26	HI23-25	概況	H23.9.1	0.002	7.5	<0.001	0.5	<0.0005	0.58
27	HI34-3	概況	H24.1.18	0.022	69	0.001	0.8	<0.0005	93
		掘削後1層目	H24.4.16	0.015	24	0.002	0.5	<0.0005	210
		掘削後2層目	H24.5.11	0.004	8.7	0.003	<0.5	<0.0005	47
28	HI34-4	概況	H24.1.18	0.002	7.6	<0.001	0.5	<0.0005	2.3
29	HI34-4-1	概況	H24.2.28	0.004	8.0	0.002	<0.5	<0.0005	11
30	HI34-5	概況	H23.9.1	0.004	46	<0.001	0.8	<0.0005	51
31	HI34-8	概況	H24.1.18	0.010	17	0.001	<0.5	<0.0005	180
32	HI34-9	概況	H23.9.1	0.009	16	0.001	0.6	<0.0005	37
33	HI34-10	概況	H23.9.1	0.001	10	<0.001	0.6	<0.0005	2.0
34	HI34-13	概況	H23.9.1	0.004	18	<0.001	0.6	<0.0005	420
35	HI34-14	概況	H23.9.1	0.003	24	<0.001	0.9	<0.0005	110
36	HI34-18	概況	H23.9.1	<0.001	22	<0.001	1.1	<0.0005	20
37	IJ12-16	概況	H23.9.5	0.006	26	<0.001	0.5	<0.0005	25
38	IJ12-21	概況	H23.8.31	0.002	13	<0.001	0.8	<0.0005	1.7
39	IJ12-22	概況	H23.9.5	0.002	10	<0.001	<0.5	<0.0005	1.5
40	IJ23-1	概況	H23.8.31	0.003	19	0.001	0.5	<0.0005	5.9
41	IJ23-2	概況	H23.9.5	0.003	19	<0.001	<0.5	<0.0005	10
42	IJ23-6	概況	H23.8.31	0.003	13	<0.001	<0.5	<0.0005	42
43	IJ23-7	概況	H23.8.31	0.002	16	<0.001	<0.5	<0.0005	14
44	IJ23-8	概況	H24.1.19	<0.001	45	<0.001	0.6	<0.0005	9.2
45	IJ23-11	概況	H23.9.1	0.006	6.3	0.002	<0.5	<0.0005	4.2
46	IJ23-12	概況	H23.8.31	0.003	11	<0.001	0.5	<0.0005	15
47	IJ23-13	概況	H23.9.1	0.003	8.4	<0.001	0.5	<0.0005	37
48	IJ23-16	概況	H23.9.1	0.013	23	0.001	<0.5	<0.0005	99
		掘削後1層目	H24.3.21	0.025	8.8	0.005	<0.5	<0.0005	15
		掘削後2層目	H24.4.20	0.013	5.3	0.004	<0.5	<0.0005	2.7
		掘削後3層目	H24.5.8	0.015	5.2	0.004	<0.5	<0.0005	0.84
		掘削後4層目	H24.5.22	0.009	4.6	0.003	<0.5	<0.0005	0.26
49	IJ23-17	概況	H23.9.1	0.003	11	<0.001	0.5	<0.0005	94
50	IJ23-18	概況	H23.9.1	0.002	9.3	<0.001	<0.5	<0.0005	4.2
51	IJ23-21	概況	H23.9.1	0.002	4.9	<0.001	<0.5	<0.0005	3.6
52	IJ23-22	概況	H23.9.1	0.001	13	<0.001	0.6	<0.0005	62
53	IJ34-1	概況	H23.9.1	0.002	12	<0.001	<0.5	<0.0005	2.0

直下汚染土壌の層別検査結果等について

1. 概要

H測線東側の掘削完了判定調査（掘削後調査）において、当初想定していたよりも深い層まで汚染土壌が確認されており、重金属についても、溶出量の深度方向への明らかな濃度の低下が見られないことから、詳細な汚染状況を確認するために、掘削後調査の層ごとに粒度分布等の調査を行った。

また、汚染土壌の経時変化確認試験（エイジング試験）の試験方法を検討するため、エイジング試験の事前試験を行い、第28回管理委員会（H24.3.25）において管理委員会から指示のあった汚染土壌が確認された地点における強熱減量等の調査を行った。

2. 層別調査

(1) 溶出量試験及び含有量試験

H測線東側の掘削完了判定調査（掘削後調査）において、3層目以深まで調査を行った区画における鉛溶出量試験の結果は図1のとおりであり、深い層であっても、鉛濃度は低下しておらず、HI23-8、HI23-9及びHI23-14などでは増加していた。

鉛含有量試験の結果は、図2のとおりであり、多くの地点では、1層目から2層目にかけて濃度が低下していたが、その後は、掘削深度が進んでも濃度は横ばいとなっていた。

砒素溶出量試験の結果は、図3のとおりであり、1層目から5層目まで、ほぼ横ばいであり、汚染濃度の変化は見られなかった。

砒素含有量試験の結果は、図4のとおりであり、多くの区画で、定量下限値未満の濃度となっていた。

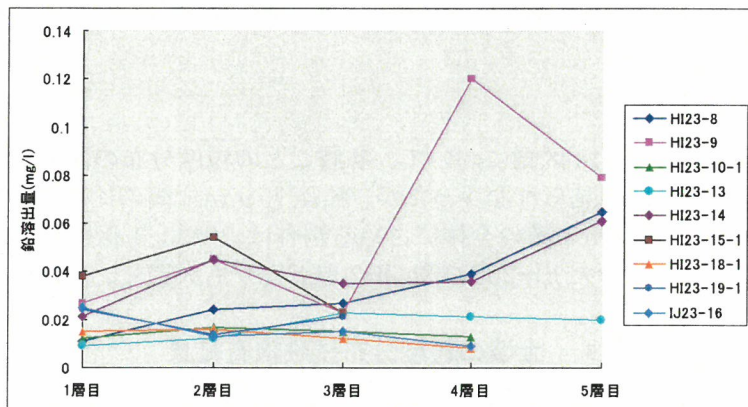


図1 各層における鉛溶出量の推移

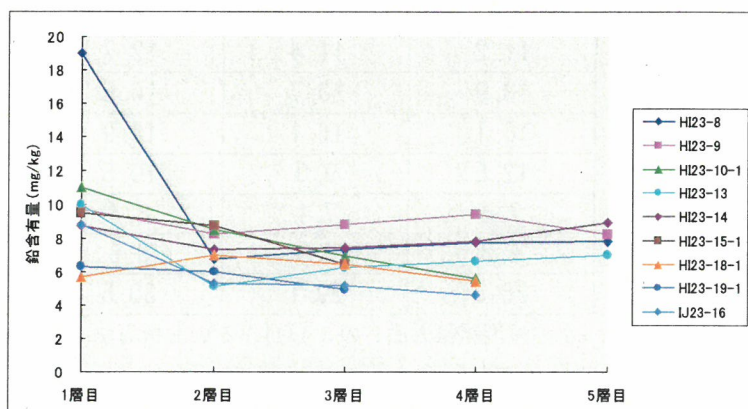


図2 各層における鉛含有量の推移

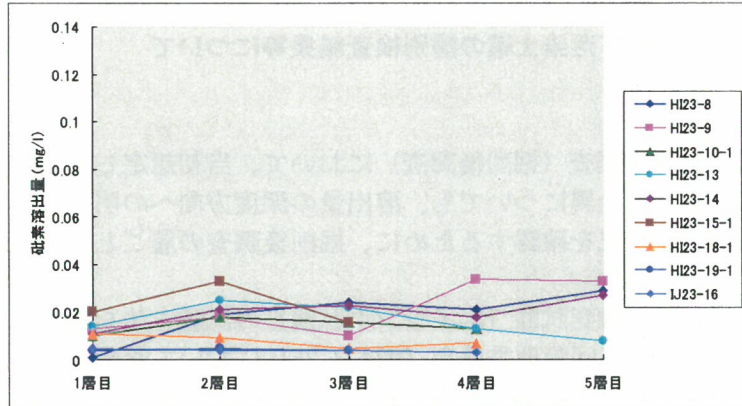


図3 各層における砒素溶出量の推移

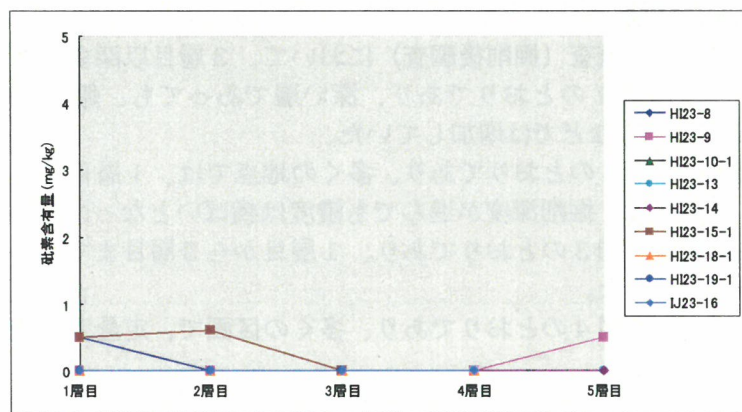


図4 各層における砒素含有量の推移

(2) 粒度分布

比較的汚染濃度が高いHI23-14区画において、各層ごとの粒度分布の調査を行った。粒径の大きな部分については、各層に差は見られなかったが、粒径75 μ m未満の比率は、深い層になるほど増加していた。また、粒径75 μ m未満の全体に占める割合は、HI23-3区画や過去に水洗浄処理事前適用性試験において調査を行ったHI-2地点やGH-2地点よりも大きく、約30%であった。

表1 土壌の粒度分布試験検査結果

採取年月日		平成24年6月4日			
粒 径	単 位	HI23-14 地点			
		1層目	2層目	3層目	4層目
4.75mm 以上	粒度 (%)	2.5	2.3	3.0	2.7
2.36~4.75mm		11.2	11.4	12.7	12.6
1.18~2.36mm		18.9	20.7	16.5	17.5
0.60~1.18mm		16.1	16.1	14.9	14.5
0.30~0.60mm		12.5	9.0	10.5	9.6
0.15~0.30mm		7.4	7.1	8.4	8.5
0.075~0.15mm		4.8	4.3	3.6	4.5
0.075mm 未満		26.5	29.1	30.5	30.1

備考：検査方法はJISA1204(1990)「土の粒度試験方法」の3-1(1)ふるい分析方法(湿式方式)に規定する方法による。

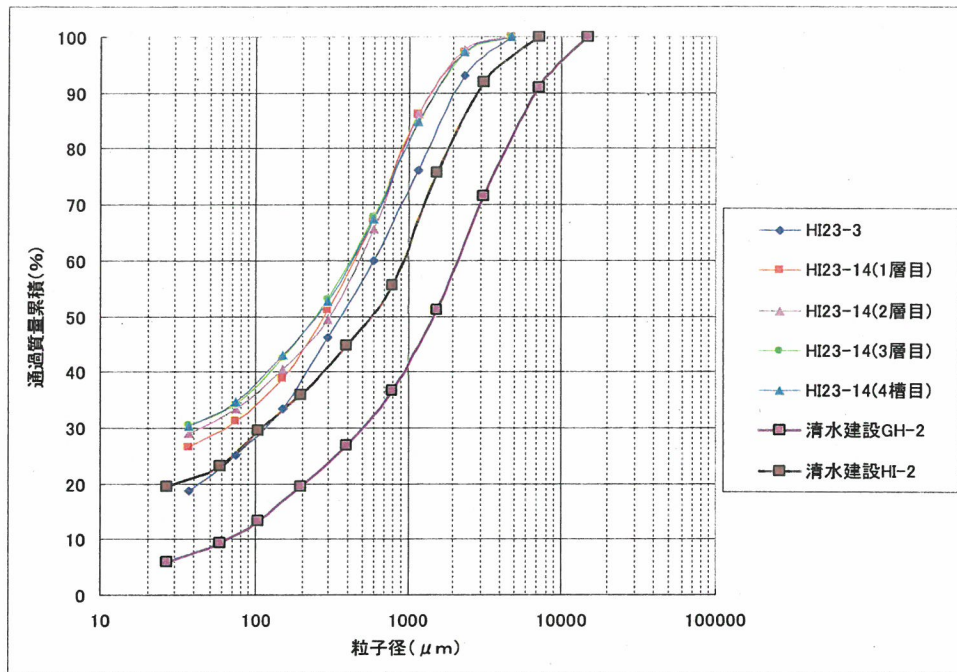


図5 各調査地点の粒度分布曲線

(3) 成分検査

蛍光X線分析により、各層の土壌の成分検査を行ったところ、1層目から4層目にかけて、土壌中の成分は、ほぼ同様であった。

表2 蛍光X線による成分検査結果

単位(%)

成分	HI23-14			
	1層目	2層目	3層目	4層目
Na ₂ O	2.13	2.22	2.02	2.21
MgO	0.27	0.29	0.34	0.29
Al ₂ O ₃	15.3	16.7	18.0	17.0
SiO ₂	75.4	73.2	71.2	72.9
P ₂ O ₅	0.033	0.026	0.030	0.031
SO ₃	0.023	0.030	0.030	0.025
K ₂ O	4.68	5.01	5.09	5.05
CaO	0.44	0.44	0.52	0.40
TiO ₂	0.22	0.25	0.27	0.19
MnO	0.062	0.065	0.077	0.029
Fe ₂ O ₃	1.32	1.65	2.22	1.65
ZnO	0.005	0.004	0.007	0.004
Rb ₂ O	0.021	0.021	0.023	0.020
SrO	0.052	0.050	0.048	0.036
Y ₂ O ₃	0.002	0.003	0.003	0.004
ZrO ₂	0.016	0.023	0.025	0.025
BaO	0.028	0.015	0.025	0.036
Cl	0.021	0.029	0.039	0.033
R ₂ O	5.21	5.52	5.37	5.53

※R₂O (アルカリ度) = Na₂O + K₂O × 0.658

3. 経時変化確認試験（エイジング試験）事前試験

(1) 概要

掘削後の汚染土壌を用いて、鉛溶出量の経時変化を確認するとともに、鉛溶出量が環境基準値以下になった場合には、その改善土壌の埋め戻し試験を行い、汚染土壌の取扱い方針の見直しについて検討する計画である。今回、経時変化確認試験の詳細な試験方法について検討するため、事前試験を行った。

(2) 試験期間

平成 24 年 5 月 25 日（金）～6 月 22 日（金）

(3) 試験条件

HI23-14 地点の 2 層目の掘削後調査土壌を用いて、鉛溶出量等の経時変化を確認した。

試験装置は高度排水処理施設の駐車場に設置し、試料の保管方法は、フレコン詰めのまま静置するものと、フレコンからポンプ吸引することにより通気を行うものの 2 種類とした。

試験前にそれぞれのフレコンについて鉛（含有量、溶出量）を測定し、通気は 0.5m³/h で行い、土壌は、上部から採取管によりフレコン中心部分の 4 箇所から採取し、等量混合して分析試料とした。

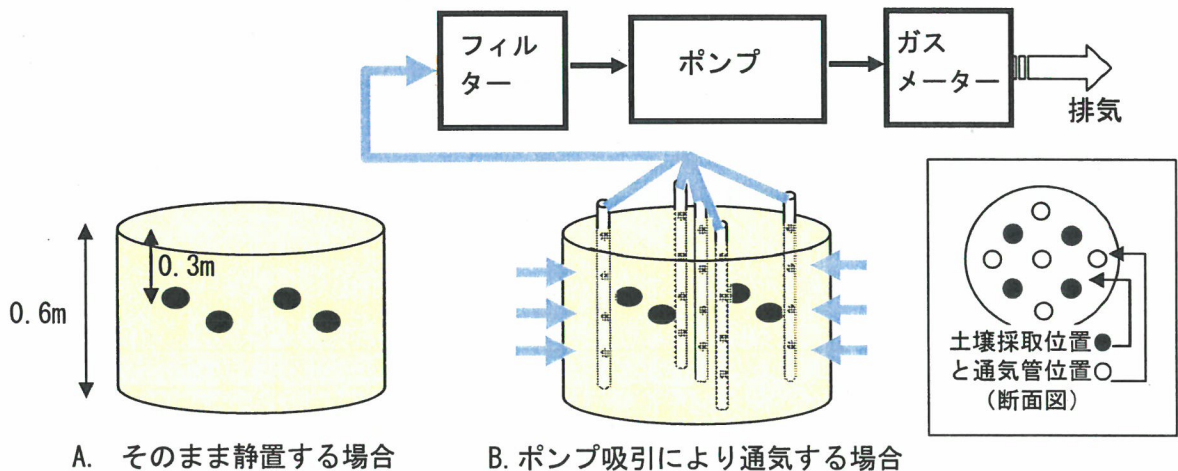


図 6 試験装置イメージ

(4) 試験結果

静置する場合と通気する場合の両方において、若干、濃度が低下したように見えるが、検査結果に大きな変動があり、エイジングの効果によるものか、土壌の性状のバラつきによるものか判断することができなかった。

検査結果に幅があった原因は、フレコンから土壌を採取する際に、採取量が小さく、代表的なサンプルとなっていなかったことなどによるものと考えられたため、試験土壌の均質化及び代表的な試料の採取方法について検討する。

表 3 経時変化確認試験の事前試験結果

検査項目	溶出量試験				含有量試験				アルカリ溶出量試験			
	鉛(mg/L)		砒素(mg/L)		鉛(mg/kg)		砒素(mg/kg)		鉛(mg/L)		砒素(mg/L)	
検体名	静置試料	通気試料	静置試料	通気試料	静置試料	通気試料	静置試料	通気試料	静置試料	通気試料	静置試料	通気試料
0週目	0.023	0.026	0.015	0.016	6.9	7.1	0.35	0.38	<0.0001	<0.0001	0.012	0.011
1週目	0.039	0.030	0.016	0.013	6.9	7.4	0.32	0.41	<0.0001	<0.0001	0.012	0.011
2週目	0.017	0.018	0.006	0.006	6.9	7.0	0.36	0.37	検査中	検査中	検査中	検査中
3週目	0.030	0.005	0.010	0.002	7.1	7.3	0.38	0.36	検査中	検査中	検査中	検査中
4週目	0.028	0.012	0.009	0.004	7.7	7.1	0.39	0.37	検査中	検査中	検査中	検査中

注 1) アルカリ溶出量試験は、3.85mmol/l濃度の水酸化カルシウム溶液により、pH11.9 で溶出量試験を行ったもの。

注 2) 砒素含有量は、定量下限値未満の数値であり参考値である。

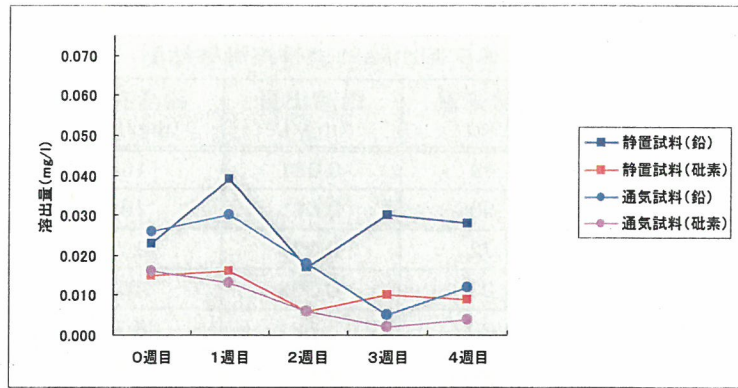


図7 経時変化確認試験 事前試験結果 (溶出量)

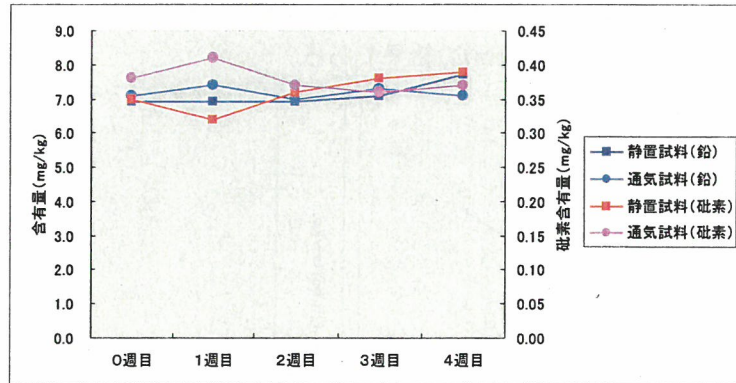


図8 経時変化確認試験 事前試験結果 (含有量)

4. 詳細調査

(1) 概要

掘削完了判定調査(概況調査)で、鉛の溶出量が比較的高かった汚染土壌について、詳細調査を行うとともに、完了判定基準を超過した各区画等の表層土壌についても強熱減量検査を行った。

また、掘削完了判定調査(概況調査)のダイオキシン類濃度、鉛溶出量及び鉛含有量について、過去の直下土壌検査結果も含めて、グループ分けを行うとともに、ダイオキシン類については、パターン解析を行い、廃棄物の混入の可能性について検討を行ったが、汚染原因や、廃棄物の混入について確認することは出来なかった。

(2) 調査日

平成24年3月30日(金)

(3) 調査結果

①強熱減量

HI23-3及びHI23-8の区画において、表層(0~5cm)と下層(5~50cm)のそれぞれの土壌について、強熱減量、鉛濃度及びダイオキシン類濃度は表4のとおりである。両区画とも表層部は下層部より鉛濃度が高いが、強熱減量は表層と下層に大きな差はなかった。

また、掘削完了判定調査(掘削後調査)実施した主な区画における強熱減量と鉛溶出量、鉛含有量、ダイオキシン類濃度は表5のとおりである。また、強熱減量と鉛濃度及びダイオキシン類濃度の相関図は図9、図10及び図11のとおりである。強熱減量と鉛濃度及びダイオキシン類濃度において、相関は確認できなかった。

②成分検査

蛍光X線分析により、HI23-3の表層(0~5cm)及び下層(5~50cm)のそれぞれの土壌の成分検査を行ったところ、表6のとおり、土壌中の成分は、ほぼ同様であった。

表4 表層(0~5cm)、下層(5~50cm)の強熱減量等調査結果

調査地点	強熱減量 (%)	鉛溶出量 (mg/l)	鉛含有量 (mg/kg)	鉛全含有量 (mg/kg)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)
HI23-3 表層(0~5cm)	1.49	0.098	40	55	5
HI23-3下層(5~50cm)	1.69	0.027	8.4	12	260
HI23-8表層(0~5cm)	1.50	0.27	72	100	860
HI23-8下層(5~50cm)	1.54	0.093	20	25	380

表5 各区画の強熱減量等調査結果

調査地点	強熱減量 (%)	鉛溶出量 (mg/l)	鉛含有量 (mg/kg)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)
HI23-3	1.49	0.031	16	17
HI23-8	1.50	0.011	19	51
HI23-9	1.72	0.027	9.7	17
HI23-13	1.03	0.009	10	58
HI23-14	1.00	0.021	8.7	19
HI23-18	0.88	0.007	6.8	8.8
HI34-3	1.34	0.014	24	210

注 1)溶出量、含有量及びダイオキシン類調査結果は、掘削後調査1層目の結果である。
 注 2)強熱減量は、表層(0~5cm)の結果である。

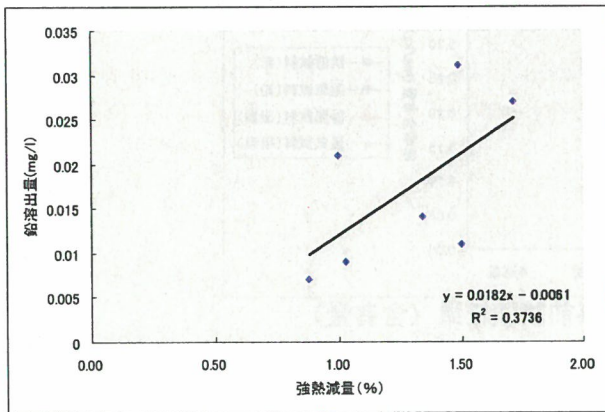


図9 強熱減量と鉛溶出量の相関

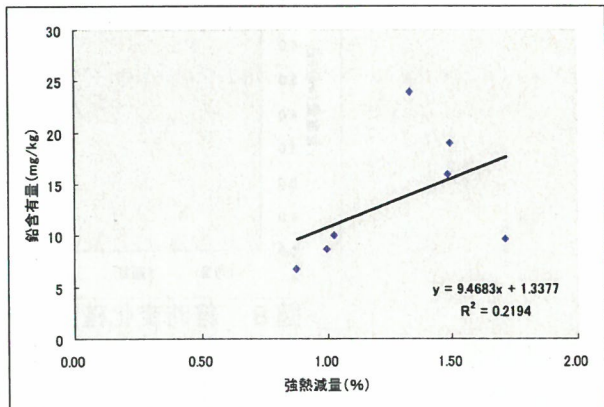


図10 強熱減量と鉛含有量の相関

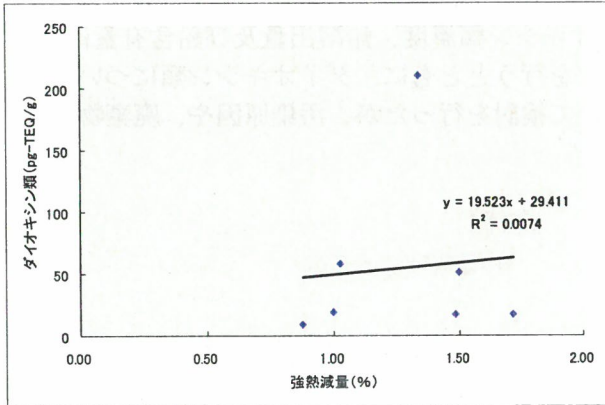


図11 強熱減量とダイオキシン類濃度

表6 蛍光X線による成分検査結果 単位(%)

成分	HI23-3	
	表層 (0~5cm)	下層 (0~50cm)
MgO	0.430	0.362
Al ₂ O ₃	13.5	13.4
SiO ₂	73.9	74.3
K ₂ O	7.35	7.65
CaO	0.24	0.09
TiO ₂	0.699	0.673
Fe ₂ O ₃	3.85	3.44
ZnO	0.029	0.044
CuO	0.058	0.009
PbO	0.013	0.003

③ダイオキシン類パターン解析

異性体の組成比によるパターン解析の結果は、図11及び図12のとおりであり、多くの区画が焼却に由来するパターンを示していた。掘削完了判定調査（概況調査）において、比較的ダイオキシン類濃度が高かった区画のHI23-8（540pg-TEQ/g）、HI23-9（460pg-TEQ/g）は、その傾向が強かったが、同程度の濃度のHI34-13（420pg-TEQ/g）では、焼却由来パターンの傾向は強くなかった。

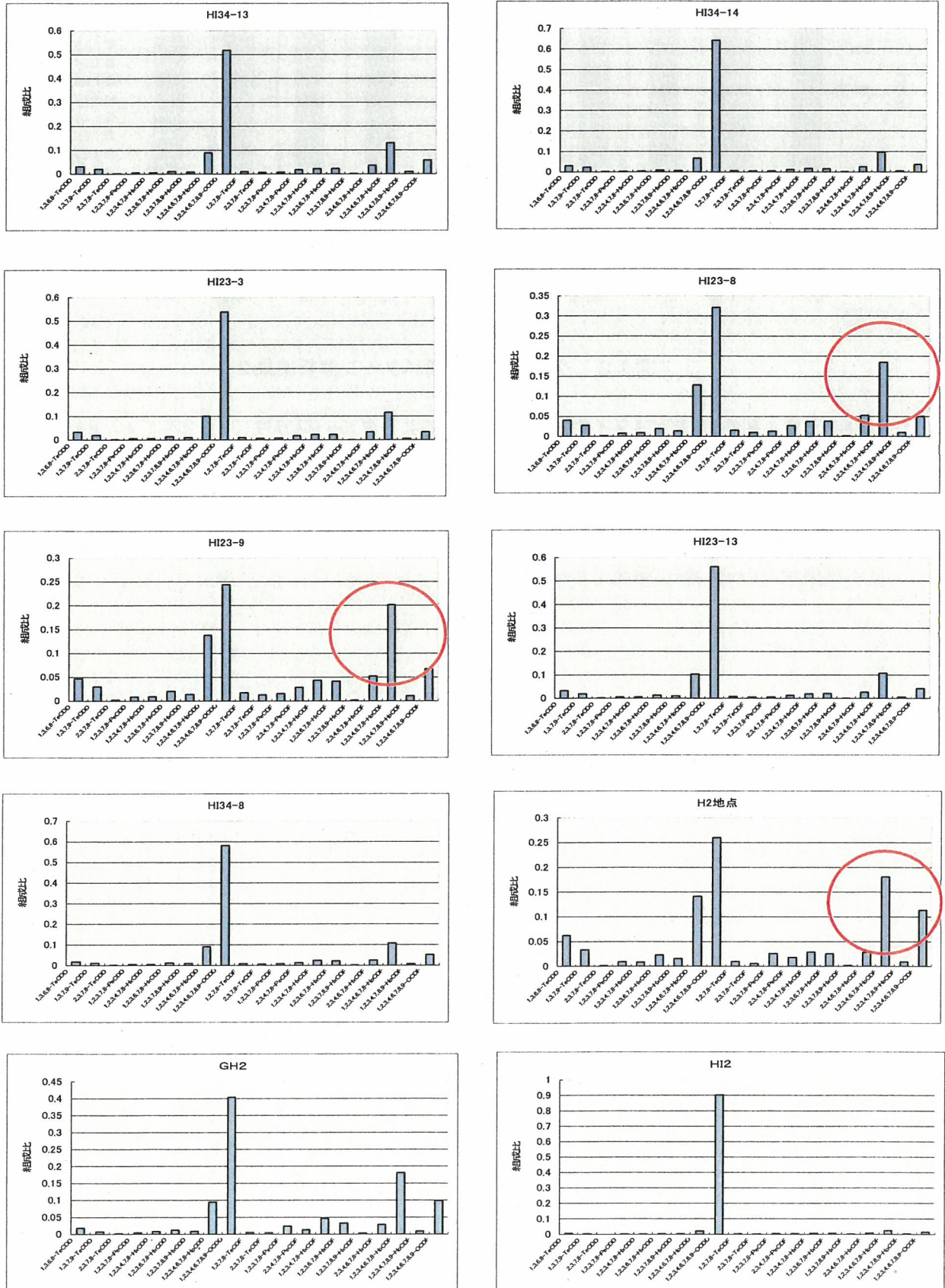


図12 ダイオキシン類パターン解析結果1

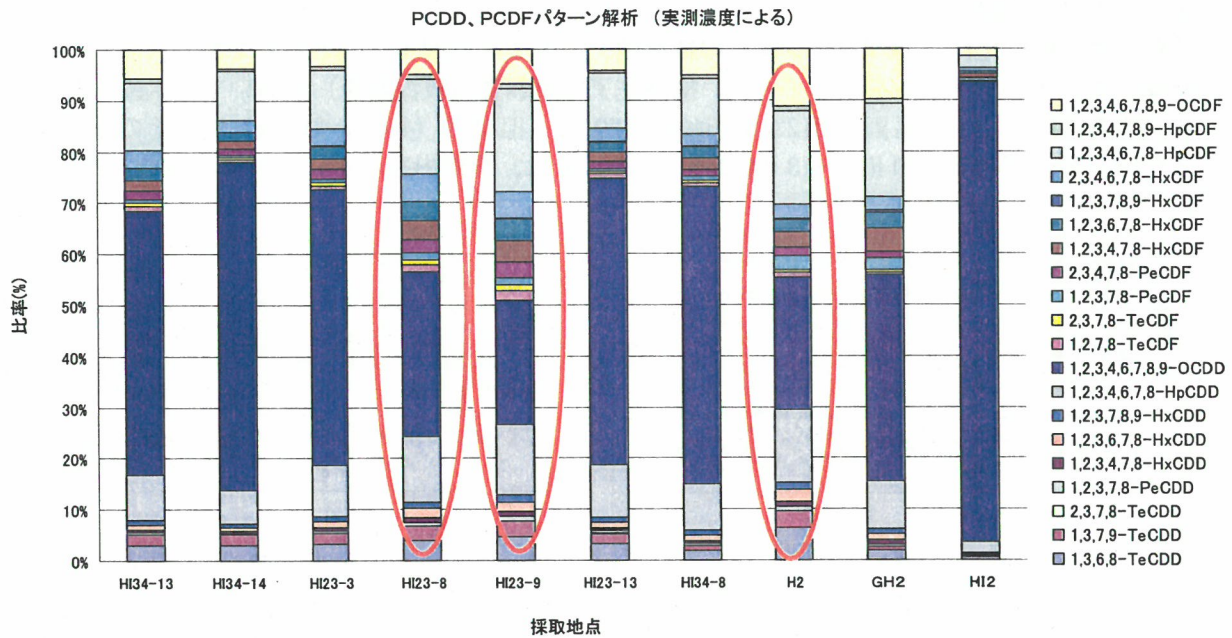


図13 ダイオキシン類パターン解析結果2

④鉛溶出量、鉛含有量及びダイオキシン類濃度によるグループ分け

掘削完了判定調査（概況調査）の鉛溶出量、鉛含有量及びダイオキシン類濃度により、H 測線東側の各地点のグループ分けを行った。

「鉛溶出量は低く、ダイオキシン類濃度が比較的高いグループ」と「鉛溶出量は低く、鉛含有量が比較的高いグループ」に分類することができるが、両グループにも大きな差はなく、各地点における汚染状況の違い等は確認できなかった。

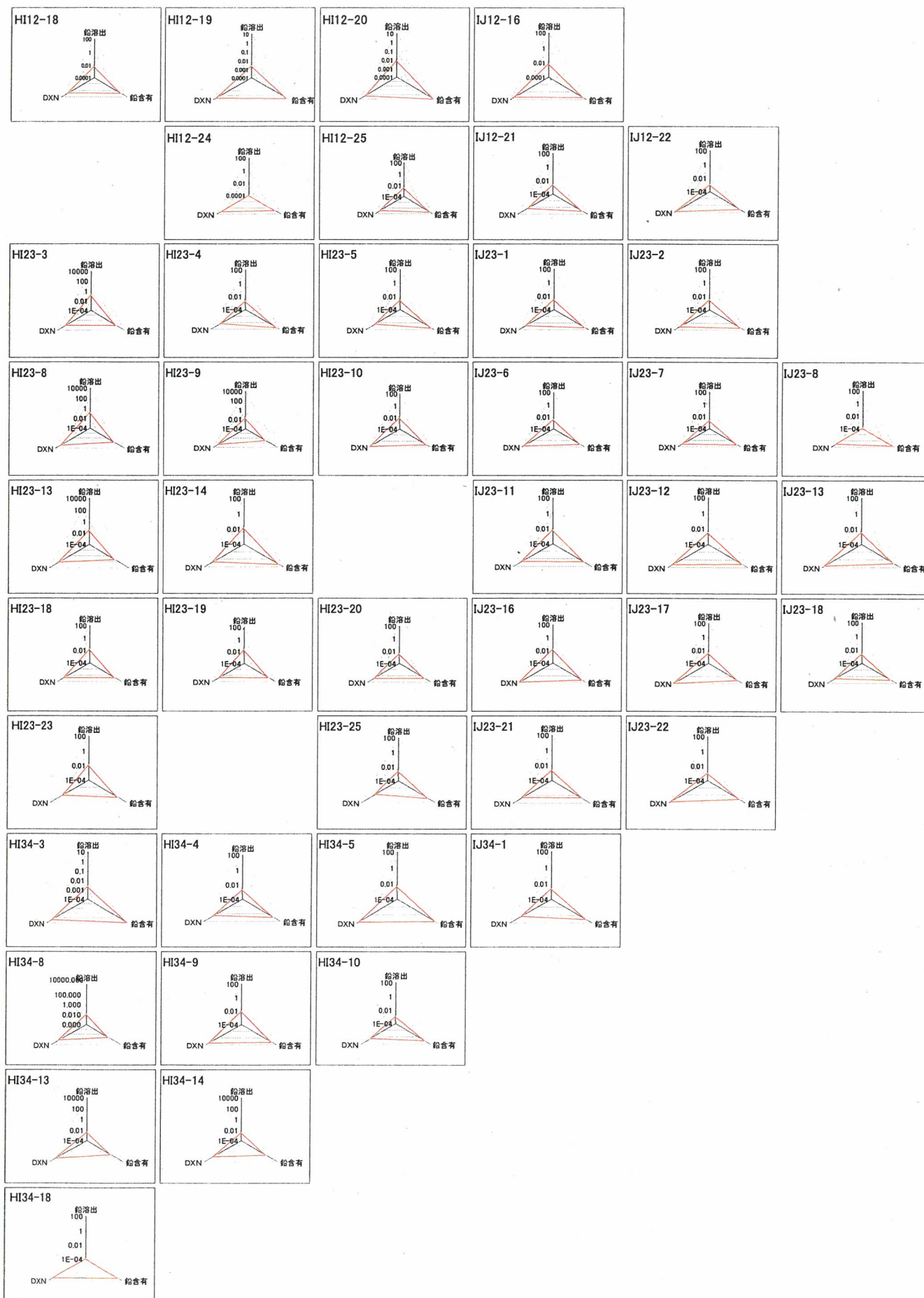


図 1 4 鉛及びダイオキシン類の検出状況によるグループ分け (平坦部)

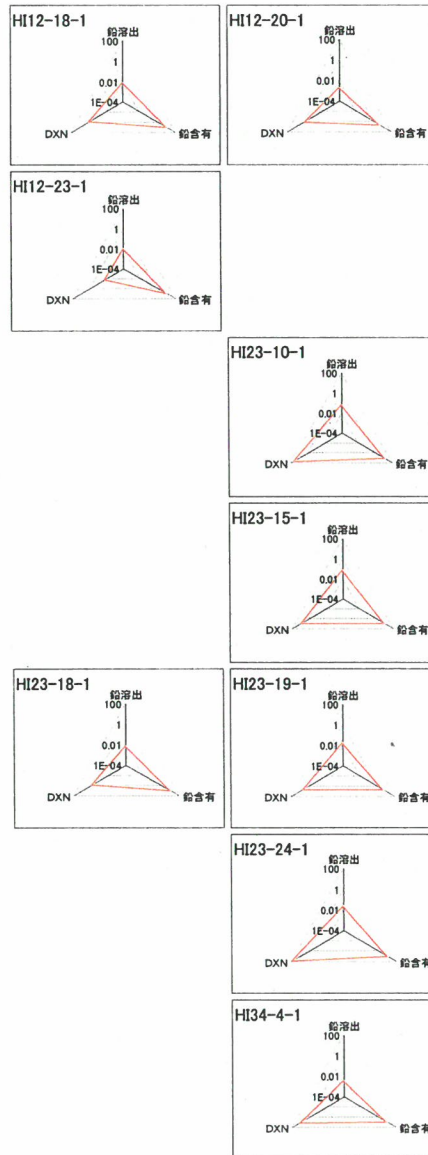


図 15 鉛及びダイオキシン類の検出状況によるグループ分け（つぼ掘り部）

5. 土壤溶出量試験における溶出後の検液について

(1) 概要

H測線東側の掘削完了判定調査（掘削後調査）において、鉛及び砒素が下層まで濃度の低下が見られないことから、その原因究明の一助とするため、溶出液の pH と供出量の関係について調査を行った。

(2) 溶出後検液の pH と溶出量の関係図

土壤溶出量試験では、土壤を pH を 5.8～6.3 に調整した溶媒に入れて振とうし、検液中に溶出した有害物質を測定しているが、概況調査時と比較して、掘削後調査の土壤試料は、溶出後の検液 pH がアルカリ性となり、溶出量濃度も高くなる傾向があった。

また、アルカリ性の溶出液中には、微細な粒子が認められることから、溶出量試験において 45 μ m フィルターでろ過したろ液を、更に 25 μ m フィルターによりろ過し、蛍光 X 線分析により微細な粒子の成分検査を行ったところ、主成分は珪素、アルミニウム、鉄等であった。

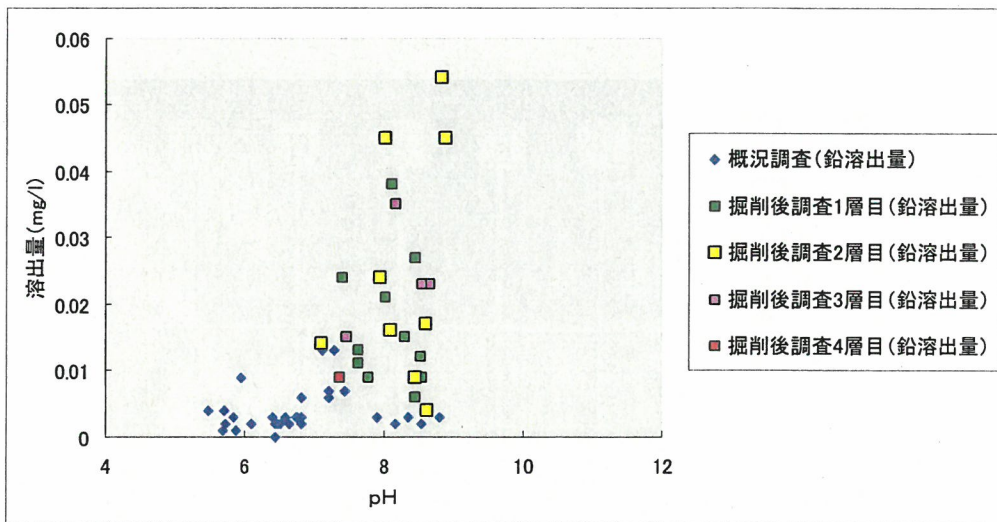


図 16 溶出量試験の溶出後検液 pH と溶出量（鉛）関係図

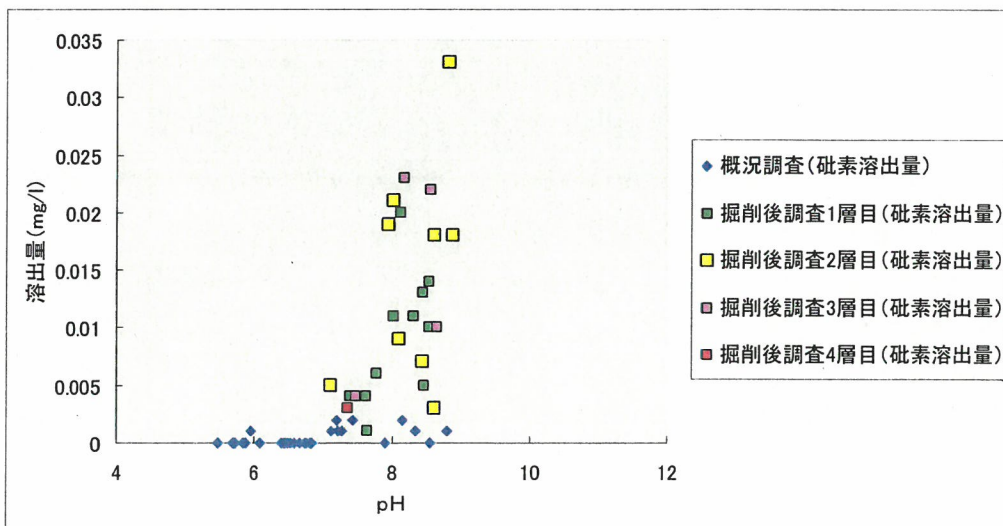


図 17 溶出量試験の溶出後検液 pH と溶出量（砒素）関係図

(4) 今後の対応

自然土壤（非汚染土壤）をアルカリ化することにより、溶出量試験の検液中に微細な粒子が多くなり、鉛や砒素の溶出量が大きくなるという事例も報告されていることから、今後、土壤の pH と溶出量の関係について調査し、土壤がアルカリ化の原因等について検討する。

6. 豊島処分地の土地変化について

(1) 概要

H測線東側の掘削完了判定調査（掘削後調査）において、鉛及び砒素が下層まで濃度の低下が見られないことから、その原因究明の一助とするため、廃棄物等が不法に投棄されるより前の土地変化について確認した。

(2) 土地変化の内容

昭和 41 年には、北側海岸線が現在よりも最大で 100～150m 南側に位置しており、内湾状となっている（図 1 8）。

その後、山砂利の採取が行われており、昭和 45 年には北西端の後飛岬を残して、西側部分の山が切り崩され始め、人工的な改変が始まっている。昭和 48 年には西側の山が切り崩され、さらに南側の山も切り崩され始め、北側海岸に土堰堤が築造されて湾内が埋め立てられ始めている。昭和 49～50 年には、堤内地側に土砂が埋め立てられ、北側の G 1 付近より余水とみられる濁り水が海へ流出している。（図 1 9）

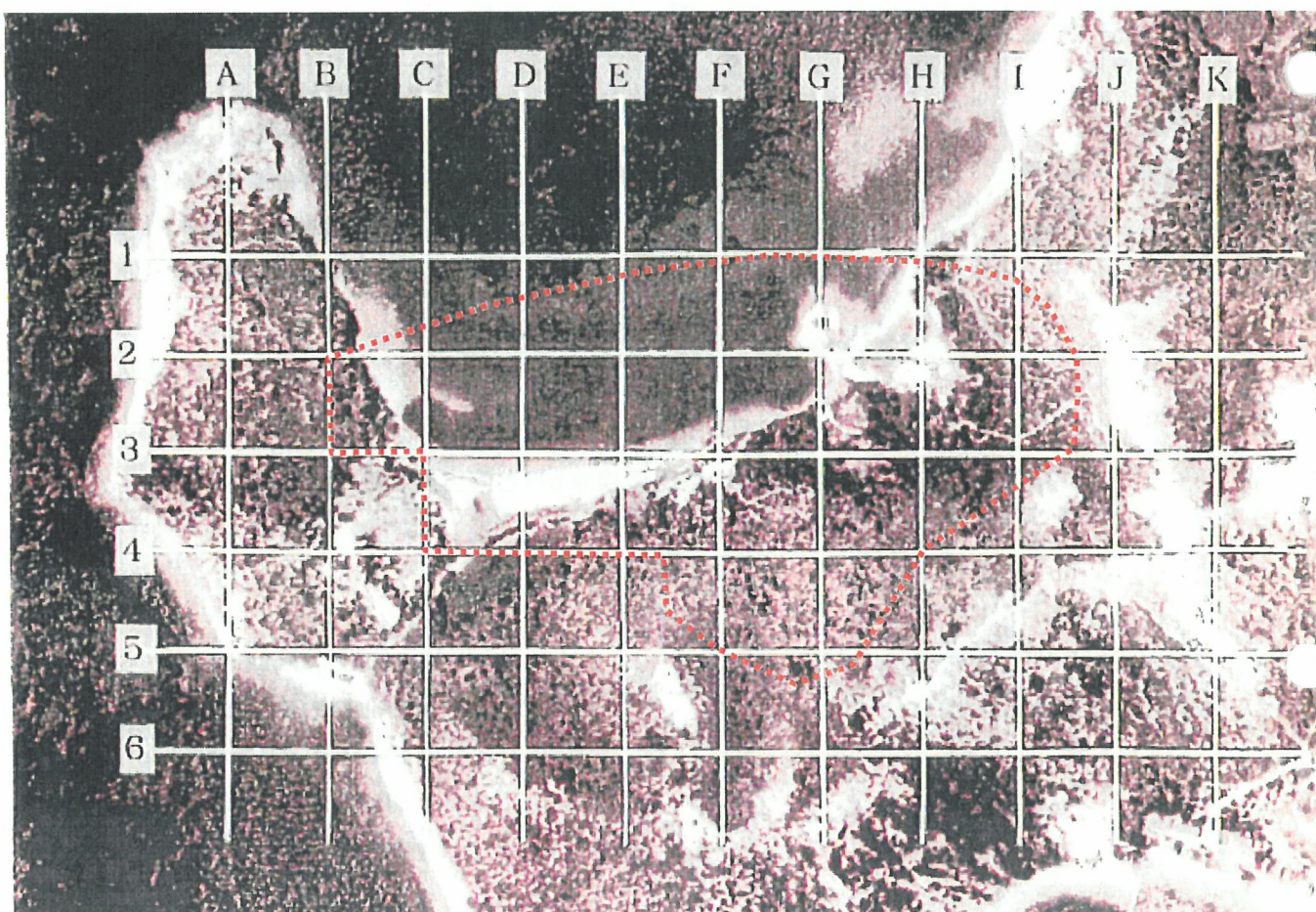
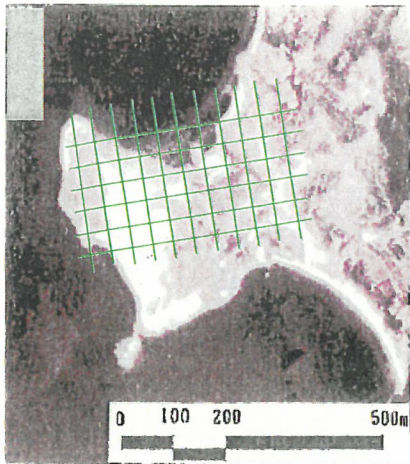
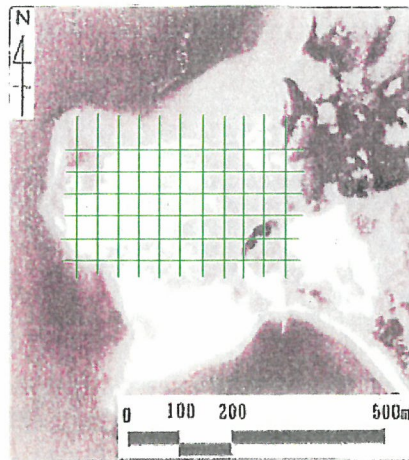


図 1 8 昭和 41 年の状況と測線（破線は現在の処分地部）



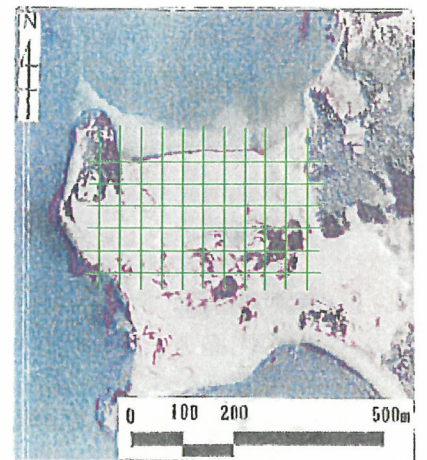
昭和45年

山が切り崩されている。



昭和48年

築堤されている。



昭和49～50年

堤内地側に土砂が流れ込んでいる。
G1付近より濁りが海水に流出している。

図19 昭和45年～50年の土地変化

7. 豊島土壌への重金属の浸透試験（案）について

(1) 概要

処分地内の廃棄物と非汚染土壌を用いて、土壌への重金属の浸透試験を行い、重金属が廃棄物から非汚染土壌へ移動する状況を調査する。

(2) 試験時期

平成24年7月

(3) 試験場所及び内容

① 試験場所

県環境保健研究センター

② 試験内容

内径5cm、高さ70cmのカラムを用いて、上層20cmに廃棄物（シュレッターダスト）を詰め、下層50cmに処分地内の非汚染土壌を密度(2g/cm³)となるように詰める。カラムの上部からpH4.5に調整した水2,000mlを1ml/minで通水する。廃棄物は、試験の前後に鉛、砒素の溶出量を測定し、土壌は、試験の前後に10cmの層ごとに鉛、砒素の溶出量及び全含有濃度を測定し、カラム下部からの流出液は、pHと鉛、砒素の濃度を測定する。また、試験の前後に廃棄物及び土壌の塩素含有量を測定する。

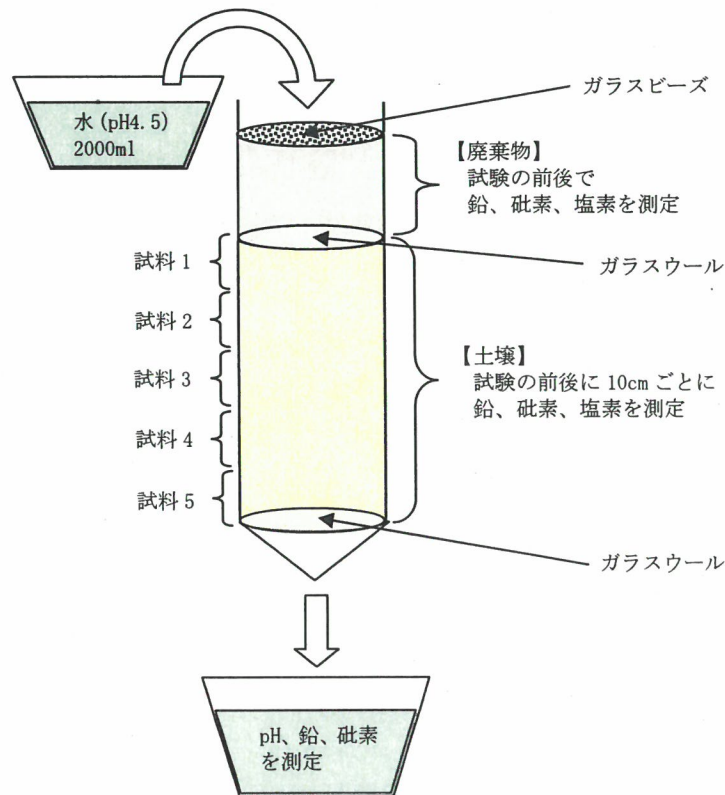


図20 重金属浸透試験装置

地下水処理の基本方針の検討について

1. 地下水水質の現況

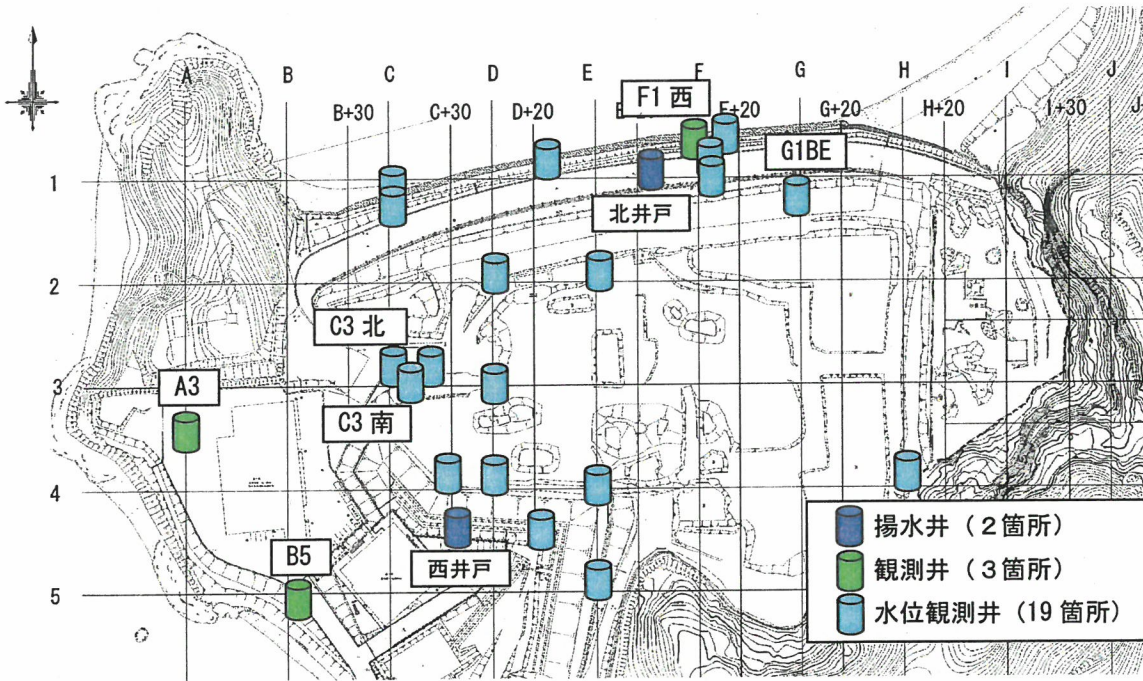


図1 処分地内揚水井等位置図

(1) 北揚水井

高度排水処理施設放流水の管理基準を継続的に超過しているのは図2に示すとおりで、一般項目では、化学的酸素要求量 (COD)、生物学的酸素要求量 (BOD)、窒素含有量の3項目、有害物質ではベンゼンの1項目で、いずれも水質は横ばい状態にある。平成23年度調査において濃度が低下しているのは、平成23年2月から、処分地内北トレンチ貯留水を北揚水井へ導水して、高度排水処理施設で処理しているため、北揚水井水質における、トレンチ貯留水の割合が大きいためである。

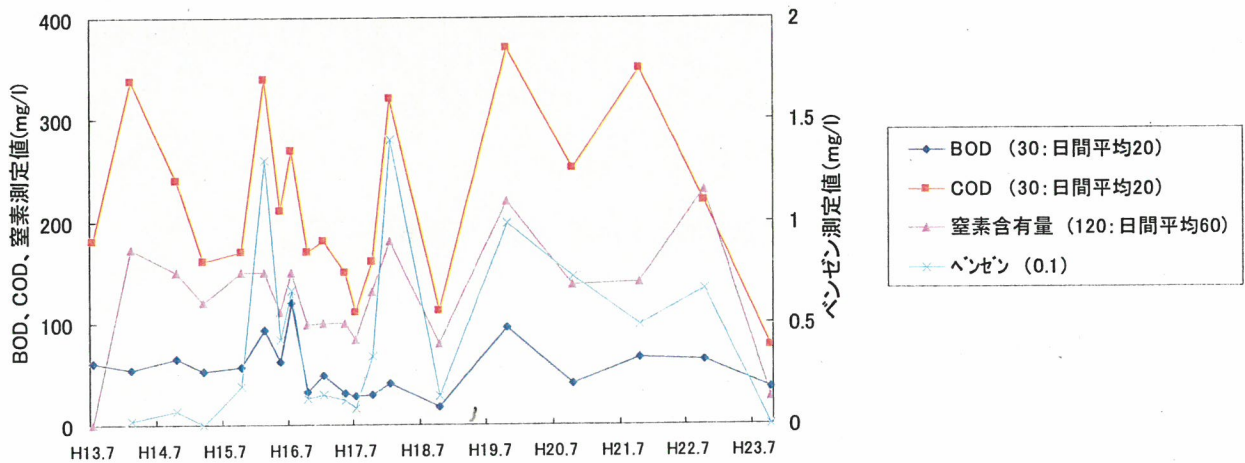


図2 豊島処分地地下水水質の推移 (北揚水井)

(2) 西揚水井

高度排水処理施設放流水の管理基準を継続的に超過している項目はなく、ダイオキシン類及び有害物質は全て管理基準を満足している。揚水した後、沈砂池1へ導水し、管理基準を満足していることを確認したうえで放流を行っている。

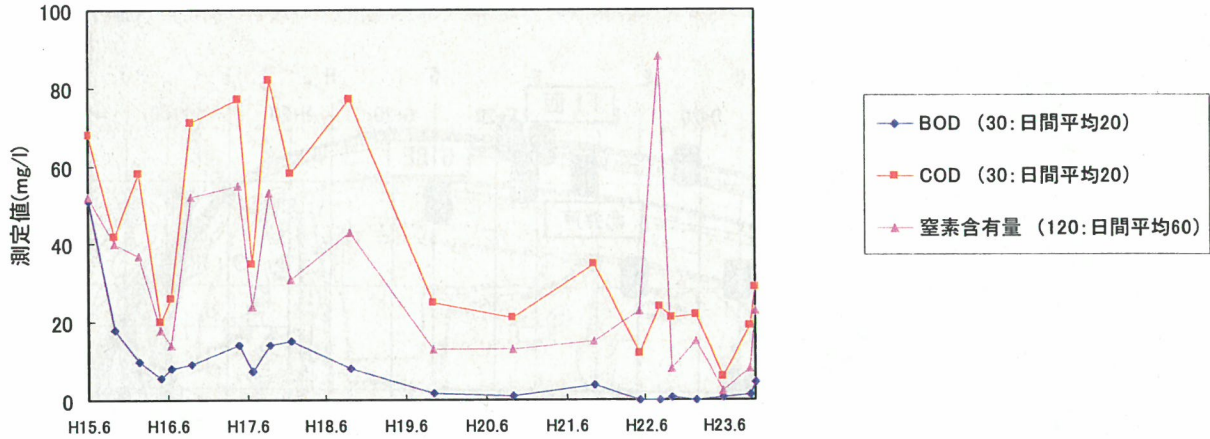


図3 豊島処分地地下水水質の推移 (西揚水井)

(3) 観測井A3

健康項目のうち、鉛、砒素等10項目が断続的に環境基準値を超過していたが、平成24年5月の調査では砒素、1,2-ジクロロエタン及び塩化ビニルモノマーの3項目と減少しており、水質は改善傾向にある。

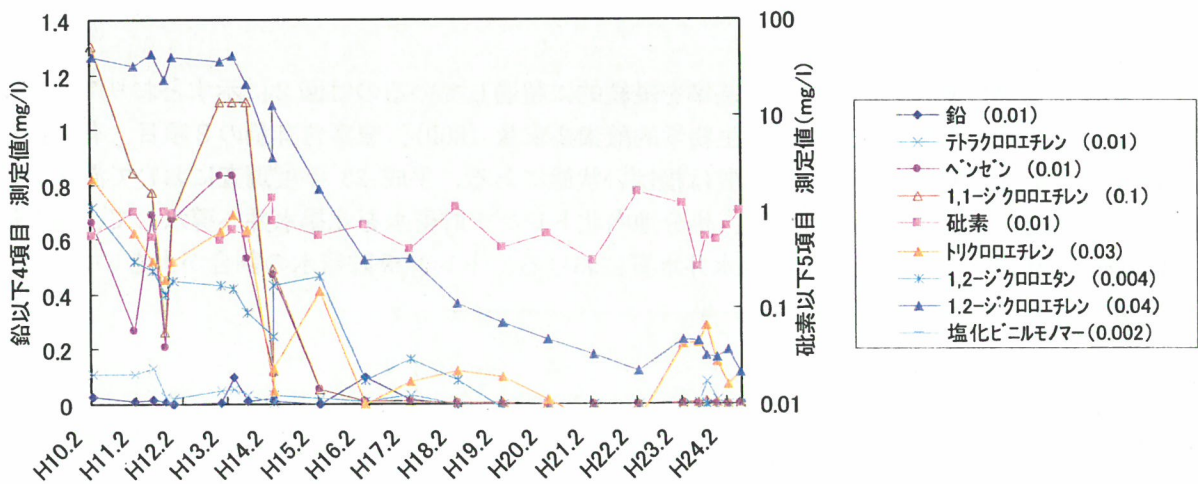


図4 豊島処分地地下水水質の推移 (観測井A3)

(4) 観測井B 5

健康項目のうち、鉛、砒素等7項目が環境基準値を超過していたが、平成24年5月には砒素、ベンゼン、フッ素、ホウ素、1,4-ジオキサン(0.05)の4項目となっている。平成23年2月から調査を行っている1,4-ジオキサンについては、環境基準値を大きく超えている状況である。

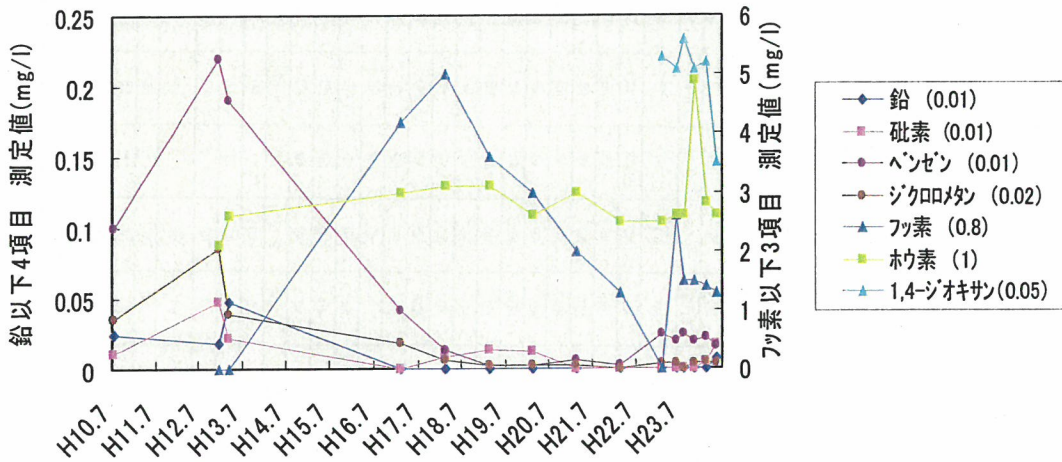


図5 豊島処分地地下水水質の推移 (観測井B 5)

(5) 観測井F 1西

過去の調査では、鉛、砒素等6項目が環境基準値を超過していたが、平成19年2月以降全て環境基準以下である。

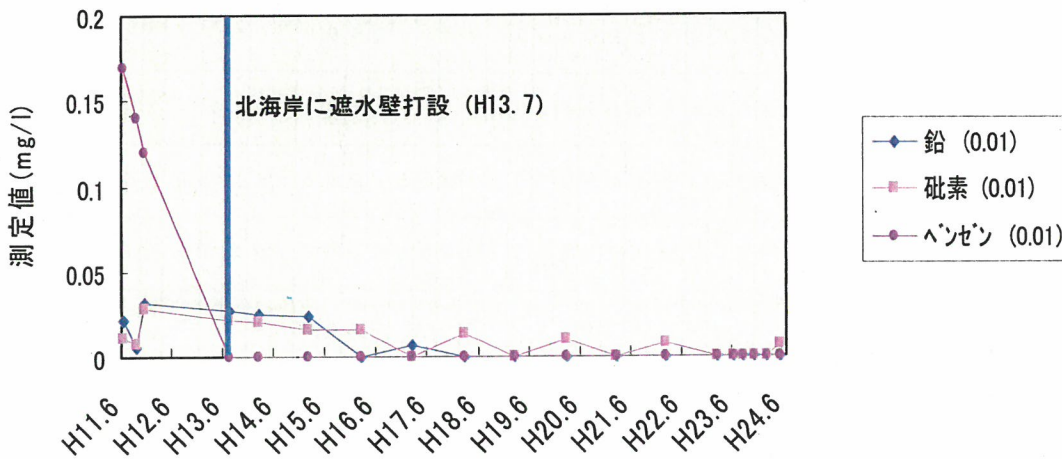


図6 豊島処分地地下水水質の推移 (観測井F 1)

(6) 処分地内観測井

平成23年2月にC3北、C3南、G1-BEにおいて、調査を行ったところ、表6のとおり3つの井戸でベンゼン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ホウ素、1,4-ジオキサンが環境基準値を超過しており、この4項目に加えてC3南では1,2-ジクロロエチレン及びトリクロロエチレンが、G1-BEでは鉛が環境基準値を超過していた。

表 1 豊島における環境計測結果 (北揚水井)

検査項目	北揚水井																			管理基準値 (参考)	定価下限値	
	H13.7.11	H14.2.1	H14.10.21	H15.3.24	H15.10.16	H16.2.5	H16.5.17	H16.7.5	H16.10.4	H17.1.25	H17.5.10	H17.7.12	H17.10.4	H18.1.12	H18.10.12	H19.10.25	H20.10.21	H21.10.27	H22.10.20			H23.10.20
水素イオン濃度 (pH)	—	7.9	7.9	8.8	7.4	7.4	7.2	7.2	7.3	7.5	7.4	7.3	7.2	7.3	7.0	7.2	7.2	7.4	7.1	7.8	5.0~9.0	—
生物学的酸素要求量 (BOD)	60	54	65	52	56	93	62	120	32	48	31	28	29	41	17	96	41	66	63	37	30 (日間平均20)	0.5
化学的酸素要求量 (COD)	180	338	240	160	170	340	210	270	170	180	150	110	160	320	112	370	262	350	220	77	30 (日間平均20)	0.5
浮遊物質 (SS)	2	27	9.1	24	4.4	15	11	17	7	10	7	5	6	5	7	7	10	10	4	20	50 (日間平均40)	—
大腸菌群数	—	12	23	70	0	0	43	38	80	4	11	210	276	2	17	44	176	20	20	1	(日間平均3000)	—
大腸菌群数	—	6	7	2	8.7	13	9	4.9	4.2	4.4	2.3	3.5	1.7	2.7	1.5	3.1	2.5	1.8	3.9	0.8	35	0.5
フェノール類含有量	—	0.07	0.1	0.02	ND	0.7	0.11	1.2	0.72	1.9	3.1	0.57	1.6	3.5	0.14	0.10	0.02	ND	0.02	0.14	5	0.02
銅含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	0.3
亜鉛含有量	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	0.8	ND	0.65	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	0.5
溶解性亜鉛含有量	—	1.65	0.5	1.1	4.5	5	0.58	0.55	1.5	ND	0.20	0.54	3.9	4.4	0.64	1.2	ND	0.35	0.46	0.19	10	0.05
溶解性マンガ含有量	—	ND	ND	ND	0.48	0.8	1.0	1.2	1.5	ND	0.6	ND	0.5	0.7	0.6	0.8	0.7	0.5	0.5	0.7	10	0.4
クロム含有量	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2	0.2
窒素含有量	ND	172	150	120	150	150	110	150	98	99	100	83	130	180	80	220	138	140	230	27	120 (日間平均60)	1
銅含有量	ND	0.6	0.6	0.2	0.4	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.1	0.6	0.6	0.4	0.6	0.5	0.6	0.8	0.3	16 (日間平均8)	0.1
カドミウム及びその化合物	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01
シアン化合物	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.1
鉛及びその化合物	0.01	0.08	0.07	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	0.02	0.1	0.01
有機燐化合物	—	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.1
六価クロム及びその化合物	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	0.05
砒素及びその化合物	0.011	0.01	ND	ND	0.013	ND	0.012	0.012	ND	ND	ND	ND	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.1	0.01
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.0005
アルキル水銀化合物	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されぬこと	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.0005
トリクロロエチレン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.03
テトラクロロエチレン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01
ジクロロメタン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.02
四塩化炭素	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
1,2-ジクロロエタン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.004
1,1-ジクロロエチレン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.02
1,1,1,2-ジクロロエチレン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	0.3
1,1,2-トリクロロエタン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	0.006
1,3-ジクロロプロパン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
チウラム	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.003
チオベンザルブ ベンゼン	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.02
セレン及びその化合物	—	0.02	0.07	ND	0.19	1.3	0.42	0.66	0.13	0.15	0.12	0.08	0.34	1.4	0.14	0.89	0.73	0.49	0.67	ND	0.1	0.01
ほう素及びその化合物	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01
ふっ素及びその化合物	—	21	18	14	16	22	14	21	15	13	13	12	12	23	10	22	17	17	16	10	230	0.1
アセチルアセチル化合物、亜硝酸 化合物及び硝酸化合物	—	1	4.1	1.1	1	0.9	ND	2.3	ND	0.9	0.9	0.9	0.9	1.3	1.1	1.1	ND	1.0	0.9	ND	15	0.8
ニッケル	—	63	48	45	40	57	40	55	42	40	37	30	40	68	71	85	99	110	140	ND	100	10
モリブデン	—	—	—	—	0.01	0.17	0.30	0.06	0.20	0.11	0.06	0.08	0.06	0.07	0.05	0.06	ND	0.05	ND	ND	0.1	0.05
全マンガン	—	0.12	0.11	—	ND	ND	ND	ND	0.10	0.07	ND	ND	ND	ND	0.6	0.8	0.7	0.6	0.5	0.7	—	0.07
ウラン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ダイオキシン類	0.49	2.6	1.3	0.081	0.66	1.9	0.89	0.29	1.2	1.8	0.85	0.58	2.8	1.4	1.4	0.25	0.068	0.058	0.63	23	10	—

(注1)単位は、pH(-)、大腸菌群数(個/cm³)、ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)を除いて、mg/lである。

(注2)ND: 検出せず

(注3)網掛欄は排水基準を超過しているもの。

(注4)平成23年2月から、場内のトレンチ貯留水を北揚水井へ導水している。

表2 豊島における環境計測結果 (西揚水井)

検査項目	西揚水井															管理基準値 (参考)	定量下限値						
	H15.6.23	H15.10.16	H16.2.5	H16.5.17	H16.7.5	H16.10.4	H17.5.10	H17.7.12	H17.10.4	H18.1.12	H18.10.12	H19.10.25	H20.10.21	H21.10.27	H22.5.25			H22.8.26	H22.10.20	H23.2.9	H23.6.14	H23.10.20	H23.11.11
水素イオン濃度 (pH)	7.1	7.2	7.1	6.8	6.7	6.7	7.2	6.9	6.9	6.9	6.7	6.8	6.9	7.1	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.8	5.0~9.0	-
生物化学的酸素要求量 (BOD)	51	18	10	5.7	8.1	9.3	14	7.3	14	14	8.2	1.7	0.9	3.9	-	-	0.8	0.6	1.3	4.7	30 (日間平均値)	0.5	
化学的酸素要求量 (COD)	68	42	58	20	25	71	77	35	82	58	77	25	21	35	12	24	21	6	19	29	30 (日間平均値)	0.5	
浮遊物質 (SS)	6	17	35	16	7.2	2	36	5	37	20	31	17	13	4	8	4	5	5	26	31	50 (日間平均値)	1	
大腸菌群数	27	0	0	0	0	0	0	38	3	2	13	0	4	2	-	-	0	-	2	0	100 (日間平均値)	-	
鉛	1	2	2.5	1.5	1.1	5.2	1.2	1.8	0.9	2.4	0.7	0.9	0.7	0.9	ND	1.7	1.0	ND	1.1	1.7	35	0.5	
フェノール類含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.71	ND	0.06	0.06	0.06	ND	ND	-	ND	-	ND	ND	5	0.02	
銅含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-	ND	ND	3	0.3	
亜鉛含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-	ND	ND	5	0.5	
溶解性マンガン含有量	0.05	3.9	20	4.0	4.7	0.8	0.08	0.09	1.4	15	ND	0.75	ND	1.2	-	-	0.67	-	ND	0.31	10	0.05	
クロム含有量	5.1	3.6	12	4.0	4.7	0.6	5.4	3.1	4.0	9.4	2.1	4.0	2.7	3.4	-	-	2.2	-	2.0	2.5	10	0.4	
窒素含有量	52	40	37	18	14	52	55	24	53	31	43	13	13	15	23	88	8	8	23	8	120 (日間平均値)	1	
燐含有量	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.3	0.1	0.2	ND	ND	-	-	ND	-	ND	ND	16 (日間平均値)	0.1	
カドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
シアン化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.1	
鉛及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.01	
有機燐化合物	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.1	
六価クロム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.05	
砒素及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	0.05	
水銀及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.01	0.02	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
アルキル水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.0005	
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	検出されないこと	0.0005	
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.0005	
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.03	
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.02	
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.004	
1,1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.02	
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	0.04	
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	0.3	
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	0.006	
チウラム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002	
シマジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	0.006	
チオベンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.003	
ベンゼン	0.04	0.11	0.02	ND	0.01	ND	0.05	0.02	0.05	0.02	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
セレン及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.01	
ほう素及びその化合物	5.6	3.6	5.5	1.7	2.3	8.0	6.5	3.4	5.9	5.2	5.0	2.3	2.1	2.6	0.8	1.9	1.6	0.5	1.6	2.2	230	0.1	
ふっ素及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.8	
アセチルアミン化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	22	13	14	ND	ND	20	19	8.8	21	10	40	12	10	10	3.7	9.7	ND	ND	ND	23	100	10	
ニッケル	-	0.06	0.01	ND	ND	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	-	ND	ND	0.1	0.05	
モリブデン	-	ND	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	ND	-	ND	ND	-	0.07	
その全マンガン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	4.0	2.7	4.0	-	-	1.8	-	2.1	2.7	-	0.4	
ウラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.046	0.0013	0.0016	0.0023	-	-	0.0012	ND	0.0024	0.0037	-	0.0001	
ダイオキシン類	1.1	0.71	0.19	0.9	0.24	1.8	0.31	0.17	0.21	1.4	0.24	0.32	0.013	0.17	0.027	0.0026	0.17	0.024	0.15	0.25	10	-	

(注1) 単位は、pH(-)、大腸菌群数(個/cm)、ダイオキシン類 (pg-TEQ/g) を除いて、mg/lである。

(注2) ND：検出せず

(注3) 網欄部は排水基準を超過しているもの。

表3 地下水調査結果（観測井A.3）

調査地点	A.3																地下水の 環境基準	定量化下限値						
	H10.2.8	H11.1.21	H11.6.16	H11.9.9	H11.11.29	H12.12.14	H13.3.6	H13.7.18	in c.z.500m以内	H15.2.6	H16.2.5	H17.2.7	H18.2.28	H19.2.1	H20.2.13	H21.2.17			H22.2.16	H23.2.9	H23.6.14	H23.8.3	H23.11.22	H24.2.1
P H	-	6.9	6.9	6.5	7.0	6.4	6.6	6.8	7.0	6.9	7.1	6.9	7.1	7.0	6.8	7.0	7.2	6.9	6.8	6.7	6.7	6.9	6.6	-
BOD	-	13	26	31	18	14	15	19	4.6	7.1	7.5	12	0.8	4.3	0.7	0.9	1.4	1.0	ND	1.0	1.0	0.8	ND	-
COD	-	42	75	26	53	49	54	59	27.8	22.2	32	70	17	18	10	21	3.7	5.7	5.6	3.7	5.1	3.8	7.0	-
一般大腸菌数	-	700	4.5	2300	3300	920	31	4.5	130	13	33	33	7.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2	7.8	ND	ND	-
項目	-	ND	ND	ND	ND	2.0	2.3	2	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
全窒素	-	6.4	8.2	8.0	9.0	7.0	8	7	2	4	4	3	1.6	3	1	1	5	3	1	1	1	2	4	-
全磷	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.5	ND	0.2	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	ND	0.1
全ケイ	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
有機炭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
鉛	0.025	0.013	0.014	0.010	ND	0.005	0.10	0.011	0.020	0.009	ND	0.10	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	0.008	ND	ND	0.005
六価Cr	-	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
砒素	0.57	1.0	0.54	0.99	0.97	0.51	0.56	0.58	1.38	0.81	0.56	0.73	0.40	1.1	0.42	0.59	1.6	1.2	0.26	0.55	0.50	0.70	1.0	0.005
総水銀	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
7メチル水銀	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
PCB	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
ソノキシロン	-	0.011	0.007	0.005	0.017	0.014	0.012	0.003	0.002	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
四塩化炭素	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
揮発性有機炭素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002
健康項目	1.1	0.31	0.25	0.14	0.19	0.17	0.16	0.090	0.05	0.17	0.21	0.18	0.029	0.018	0.0091	0.0082	0.0053	0.0007	0.0066	0.010	0.0060	0.0032	0.0057	0.004
健康項目	1.3	0.84	0.77	0.26	0.69	1.1	1.1	1.1	0.12	0.49	0.054	0.009	0.011	0.004	0.003	0.047	0.033	0.047	0.005	0.007	0.11	0.004	0.002	0.003
健康項目	40	33	44	24	40	36	42	21	3.7	13	1.7	0.32	0.33	0.11	0.071	0.047	0.033	0.022	0.047	0.046	0.032	0.030	0.037	0.04
健康項目	15	10	15	6.5	9.8	11	11	4.6	0.64	1.6	0.21	0.023	0.025	0.011	0.007	0.0036	0.0018	0.0011	0.0072	0.011	0.023	0.0086	0.0029	0.0005
健康項目	-	0.0066	0.0041	0.0038	0.0061	0.0042	0.0036	0.0032	0.009	0.0029	ND	0.0007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006
健康項目	2.2	0.61	0.31	0.20	0.31	0.62	0.94	0.65	0.014	0.024	0.15	0.010	0.017	0.022	0.019	0.011	0.006	0.007	0.042	0.043	0.066	0.027	0.016	0.021
健康項目	0.11	0.11	0.13	0.027	0.021	0.019	0.055	0.033	0.0053	0.031	0.022	0.011	0.034	0.0027	0.0012	0.0014	0.0006	0.0007	0.0057	0.081	0.014	0.0007	0.0014	0.01
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003
健康項目	0.66	0.27	0.69	0.21	0.67	0.83	0.83	0.53	0.11	0.47	0.053	0.012	0.012	0.005	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
健康項目	1.1	0.8	0.77	0.7	1.2	0.8	0.8	0.8	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1
健康項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005
健康項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
健康項目	-	48	68	61	56	9	44	40	37	43	68	39	28	23	37	29	24	28	21	25	31	30	32	20
健康項目	-	660	730	640	540	57.3	58.7	0.5	43.3	47.9	51.3	40	32.0	29.5	14.6	16.1	16.2	15	16	33	30	28	31	31
健康項目	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
健康項目	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	0.016	ND	ND	0.008	0.026	0.022	ND	ND	0.028	0.030	0.038	0.07
健康項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.005	0.002	0.002	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
健康項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.064	ND	ND	ND	ND	0.015	ND	ND	0.046	ND	ND	ND	ND	0.006

(注1)単位は、pH(-)、大腸菌数(cfu/100ml)、電気伝導率(us/cm)を除いて、mg/lである。

(注2)ND：検出せず

(注3)総排数は地下水の環境基準を超過しているもの。

(注4)環境省通知に基づき、環境基準を変更した。(平成22年1月調査までの環境基準値は0.02mg/lである。)

(注5)環境省通知に基づき、システム及びトランス体を合わせて1つの地下水環境基準項目となったため、名称を変更した。(平成22年1月調査まではシステムのみの調査を実施した。)

表4 地下水調査結果(観測井B5)

調査年月日	B 5																地下水の 環境基準	定量下限値	
	H10.7.1	H12.12.4	H13.3.6	H17.2.7	H18.2.28	H19.2.1	H20.2.13	H21.2.17	H22.2.16	H23.2.9	H23.6.14	H23.8.3	H23.11.22	H24.2.1	H24.5.16				
一般項目																			
pH	-	6.3	6.4	6.6	7.1	6.8	6.9	6.7	7.0	6.5	6.8	6.5	6.5	6.6	6.7	-	-	-	
BOD	-	120	55	50	44	43	41	36	29	21	33	43	24	27	15	-	-	0.5	
COD	-	530	300	370	300	310	220	240	420	300	223	240	210	260	160	-	-	0.5	
大腸菌数	-	350	240	ND	ND	17	ND	2.0	ND	2.0	ND	23	ND	ND	ND	-	-	-	
油分	-	2.9	4.1	8.9	5.6	4.5	5.5	5.2	4.3	6.1	8.2	5.8	5.4	4.6	4.6	-	-	5	
全窒素	-	14	14	12	10	37	30	31	45	8	9	38	34	28	34	-	-	1	
全リン	-	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0.1	
六価クロム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.001	
全シアン	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.001	
有機磷	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0.1	
鉛	0.025	0.018	0.048	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	0.01	0.005	0.005	
六価クロム	0.008	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.05	0.02	
砒素	0.011	0.047	0.022	ND	0.008	0.013	0.012	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	0.005	0.017	0.01	0.005	0.005	
総水銀	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005	0.0005	
アセチル水銀	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005	0.0005	
PCB	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005	0.0005	
シアンイオン	0.035	0.085	0.039	0.018	0.006	0.003	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.02	0.02	0.002	
四塩化炭素	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002	
塩化ビニルモノマー	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002	
健康項目																			
1,2-ジクロロエチレン	ND	0.0017	0.0014	ND	ND	ND	ND	0.0006	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.0005	ND	0.004	0.004	0.004	
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1(検出)	0.002	0.002	
1,2-ジブロモエチレン(GB)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.04	0.004	
1,1,1-トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	1	0.0005	
1,1,2-トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0018	ND	ND	ND	ND	0.006	0.006	0.0006	
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.03	0.002	
トリブロモエチレン	ND	0.0016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.0005	
1,3-ジブロモエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002	
ブクロル	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.006	0.001	
ブクロル	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.003	0.0003	
オキシベンゾフェノン	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.02	0.002	
ベンゼン	0.10	0.22	0.19	0.042	0.014	0.003	0.002	0.006	0.002	0.025	0.020	0.025	0.020	0.022	0.016	0.01	0.01	0.001	
キシレン	ND	ND	-	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.005	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.26	1.2	ND	10	10	10	0.05	
フッ素	-	ND	ND	4.2	5.0	3.6	3.0	2.0	1.3	ND	2.6	1.5	1.5	1.4	1.3	0.8	0.8	0.8	
硝酸	-	2.1	2.6	3.0	3.1	3.1	2.5	3.0	2.5	2.5	2.6	2.6	4.9	2.8	2.6	1	1	0.1	
1,4-ジオキサン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	5.1	5.6	5.1	5.2	3.5	0.05	0.05	0.005	
塩化物イオン	-	2,300	1,840	2,000	1,520	1,550	1,330	1,470	1,400	1,400	1,400	1,480	1,390	1,330	1,180	-	-	1	
電気伝導度	-	635	462	694	542	478	314	274	280	560	502	517	523	502	432	-	-	0.1	
その他項目	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	0.05
モリブデン	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	0.07
アンモニウム	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	-	-	-	0.002
フッ化水素イオン	-	ND	0.020	ND	ND	ND	ND	0.010	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	0.006

(注1)単位は、pH(-)、大腸菌数(cfu/100ml)、電気伝導率(mS/m)を除いて、mg/lである。

(注2)ND:検出せず

(注3)網掛部は地下水の環境基準を超過しているもの。

(注4)環境省通知に基づき、環境基準を変更した。(平成22年1月調査までの環境基準値は0.02mg/lである。)

(注5)環境省通知に基づき、シス体及びトランス体を合わせて1つの地下水環境基準項目となったため、名称を変更した。(平成22年1月調査まではシス体のみ調査を実施した。)

表5 地下水調査結果（観測井F1）

調査地点	F1																	地下水の 環境基準	定値下限値		
	調査年月日	H11.6.16	H11.9.9	H11.11.29	H13.7.18	H14.2.5	H15.2.6	H16.2.5	H17.2.7	H18.2.28	H19.2.1	H20.2.13	H21.2.17	H22.2.16	H23.2.9	H23.6.14	H23.8.3			H23.11.22	H24.2.1
pH	6.6	6.7	7.1	6.8	6.6	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	7.3	6.9	7.2	7.7	6.8	6.9	6.9	7.2	6.9	6.8	-
BOD	44	87	82	9.3	12.6	3.9	6.6	1.0	1.0	2.7	0.5	1.6	1.7	1.1	0.9	ND	ND	0.7	0.6	ND	-
COD	150	160	190	19	8.6	5.4	7.9	1.7	1.7	2.4	2.4	2.7	2.3	0.9	1.8	2.8	1.9	1.9	1.9	2	-
大腸菌群数	330	130	23000	13000	33	22	4.5	2.0	2.0	22.0	33.0	3.7	7.8	2.0	13	22	22	540	7.8	11	-
項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
全窒素	18	28	31	5	3	1	4	ND	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	1.2	1.2	4	-
全磷	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	ND	ND	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
トシノ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
全ソジウム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
有機炭素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
鉛	0.021	0.006	0.032	0.027	0.025	0.024	0.016	0.007	0.007	ND	ND	0.010	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	0.05
六価クロム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
砒素	0.011	0.008	0.028	0.021	0.020	0.016	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
総水銀	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
有機水銀	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
塩化メチル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002
健康	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004
環境	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 (E4)
項目	ND	ND	ND	7.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
項目	ND	ND	ND	0.87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
項目	6.6	6.8	8.8	1.4	1.0	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	1
項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008	ND	ND	0.006	ND	0.005
項目	1,000	1,300	1,200	306	261	230	230	220	220	216	223	274	241	250	270	360	248	252	285	331	-
項目	4,500	4,500	4,800	1.1	110	96.6	94	94.6	94.6	90.0	82.7	53.4	47.3	49	110	136	102	109	115	130	-
項目	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	-
項目	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.033	0.033	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-

(注1)単位は、pH(-)、大腸菌群数(cfu/100ml)、電気伝導率(ms/m)を除いて、mg/lである。

(注2)ND：検出せず

(注3)欄外は地下水の環境基準を超過しているもの。

(注4)環境省通知に基づき、環境基準を変更した。(平成22年1月調査までの環境基準値は0.02mg/lである。)

(注5)環境省通知に基づき、システム及びトランスシステムを合わせて1つの地下水環境基準項目となったため、名称を変更した。(平成22年1月調査までの環境基準値は0.02mg/lである。)

表 6 地下水調査結果 (観測井C3北、C3南、G1-BE)

調査地点	C3北		C3南		G1-BE		地下水の 環境基準	定量下限値
	H23.2.9	H23.2.9	H23.2.9	H23.2.9	H23.2.9	H23.2.9		
pH	6.7	6.3	7.4	7.4	-	-	-	-
BOD	3.7	7.2	28	28	-	-	0.5	0.5
COD	76	84	340	340	-	-	0.5	0.5
一般大腸菌群数	ND	2	4.5	4.5	-	-	-	-
油分	2.4	4.9	2.2	2.2	-	-	5	5
全窒素	56	19	180	180	-	-	1	1
全磷	0.6	ND	0.3	0.3	-	-	0.1	0.1
カドミウム	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.001	0.001
全シアン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1
有機燐	ND	ND	ND	ND	-	-	0.1	0.1
鉛	ND	0.007	0.044	0.044	0.01	0.01	0.005	0.005
六価クロム	ND	ND	ND	ND	0.05	0.05	0.02	0.02
砒素	ND	ND	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005
総水銀	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
メチル水銀	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.0005
ジクロロベンゼン	ND	0.003	ND	ND	0.02	0.02	0.002	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002	0.002
塩化ビニルモノマー	-	-	-	-	0.002	0.002	0.002	0.002
1,1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	0.004	0.004	0.004	0.004
1,1,1-トリクロロエチレン	ND	0.002	ND	ND	0.1 (注4)	0.1 (注4)	0.002	0.002
1,2-ジクロロエチレン (EIS)	ND	0.73	ND	ND	0.04	0.04	0.004	0.004
1,1,1-トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	1	1	0.0005	0.0005
1,1,1,2-テトラクロロエチレン	ND	0.005	ND	ND	0.006	0.006	0.0006	0.0006
トリクロロエチレン	ND	1.3	ND	ND	0.03	0.03	0.002	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.0005	0.0005
1,3-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002	0.002
ベンゼン	ND	ND	ND	ND	0.006	0.006	0.001	0.001
キシレン	ND	ND	ND	ND	0.003	0.003	0.0003	0.0003
フェニルカルバジール	ND	ND	ND	ND	0.02	0.02	0.002	0.002
ベンゼン	0.13	0.33	0.013	0.013	0.01	0.01	0.001	0.001
キシレン	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.005	0.005
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	44	15	120	120	10	10	10	10
フッ素	ND	ND	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
鉛素	3.4	2.7	13	13	1	1	0.1	0.1
1,4-ジクロロベンゼン	0.071	1.2	0.1	0.1	0.05	0.05	0.005	0.005
塩素イオン	200	1300	630	630	-	-	1	1
電気伝導率	200	450	520	520	-	-	0.1	0.1
ニッケル	ND	ND	0.52	0.52	-	-	0.05	0.05
のりアミン	ND	ND	0.075	0.075	-	-	0.07	0.07
アモニウム	ND	ND	0.005	0.005	-	-	0.002	0.002
トリクロロエチレン	0.012	0.01	0.008	0.008	-	-	0.006	0.006

(注1)単位は、pH(-)、大腸菌群数(cfu/100ml)、電気伝導率(ms/cm)を除いて、mg/lである。

(注2)ND：検出せず

(注3)網掛部は地下水の環境基準を超過しているもの。

(注4)環境省通知に基づき、環境基準を変更した。(平成22年1月調査までの環境基準値は0.02mg/lである。)

(注5)環境省通知に基づき、シス体及びトランス体を合わせて1つの地下水環境基準項目となったため、名称を変更した。(平成22年1月調査まではシス体のみ調査を実施した。)

2. 過去の地下水処理についての検討内容

(1) 調査方法について

- ・本件処分地全域の掘削・運搬作業が完了した時点で本件処分地全域の汚染地下水の平面分布状況を把握するために地下水調査を実施する。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)
- ・水質分析の分析項目は中間処理施設稼働中の地下水モニタリングと同様とすることが適当と考えられる。地下水調査の結果、有害物質の濃度が環境基準値を超過している場合は、揚水試験や汚染源の周囲の地質状況を詳細に調査・検討し、地下水浄化が必要と判断された場合に揚水井を適切に配置する。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)

(2) 地下水汚染対策について

- ・各年度の掘削において、汚染土壌を掘削した場合は掘削の完了調査を実施し、必要に応じて土壌ガス吸引や汚染地下水の揚水処理を行う。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)
- ・汚染地下水の浄化は揚水処理で実施することとなる。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)

(3) 浄化基準について

- ・廃棄物等の掘削・移動後においてもこの程度(基準値の1,500倍)の汚染が継続するのであれば、地下水の浄化対策が必要と判断される。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)
- ・廃棄物等の中間処理が終了した時点においても地下水が環境基準を超過している場合には、中間処理施設の水処理施設を稼働させ続ける等の適切な対策を講じるものとする。(第2次処理技術検討委員会最終報告書)

(4) 浄化期間について

- ・年毎の雨水浸透量を積算し、賦存する汚染地下水量と同量となった年次を雨水により汚染地下水が全量置換されたものと想定すると、西海岸側を除く本件処分地の廃棄物等の掘削除去を開始して10年経過後、11年目に全量置換されるものと試算される。(第3次処理技術検討委員会最終報告書)

3. 今後の検討課題

地下水の汚染状況について、複数箇所の観測井において水質調査を行い、汚染物質・汚染濃度・汚染の範囲を把握する。水質調査の結果を踏まえて、地下水の浄化方法、浄化の基準及び浄化期間について、検討を行う。

第2次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会最終報告書（平成11年5月）

2-3.汚染地下水に対する対策の基本方針

2-3.1 汚染地下水の浄化対策

公調委調査では、表Ⅱ-2-2.4に示すようにA3地点の地下水が最も汚染されており、汚染物質は鉛や砒素及びVOCsである。特に1,2-ジクロロエタンに関しては、6.0mg/lと基準値の1500倍の値を示していた。廃棄物等の掘削・移動後においてもこの程度の汚染が継続するのであれば、地下水の浄化対策が必要と判断される。

浄化対策が必要と判断された場合の対策手法としては次の2案が考えられる。

- ・汚染地下水を揚水して処理する。
- ・汚染地下水を原位置で浄化する。

各手法の原理や適用可能物質等を表Ⅱ-2-2.5に示す。

表Ⅱ-2-2.4 公調委調査における地下水分析結果

地点	A3	C3*	C5*	DE3	基準値
鉛	0.068	0.094	0.043	0.10	0.01
砒素	0.47	0.001	<0.001	0.005	0.01
1,2-ジクロロエタン	6.0	—	—	0.026	0.004
1,1-ジクロロエチレン	2.4	<0.01	<0.01	0.022	0.02
シス-1,2-ジクロロエチレン	12	<0.01	<0.01	0.017	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	16	<0.01	<0.01	0.076	1
トリクロロエチレン	6.8	0.01	<0.01	0.028	0.03
テトラクロロエチレン	0.20	<0.01	<0.01	<0.0005	0.01
ベンゼン	2.4	0.06	<0.01	0.020	0.01

備考 1)地下水環境基準(単位：mg/l)を超過した項目のみ記載。

2)網かけは地下水環境基準を超過したことを示す。

3)*印の地点におけるVOCsはポータブルGCで分析。

表Ⅱ-2-2.5 揚水処理及び原位置浄化の原理や適用可能物質等

浄化手法	揚水処理	原位置浄化
原理	汚染物質が溶解している地下水を揚水し、汚染物質を除去、回収する。	微生物が持つ化学物質の分解能力を利用して、汚染物質を分解・無害化する。
適用可能物質	重金属等 VOCs 石油系炭化水素 農薬等	VOCs 石油系炭化水素
技術の適応性	揚水後の地下水処理には、イオン交換や難溶性塩の生成による凝集沈殿、曝気、活性炭吸着等があり、処理方式の選択により、複数の汚染物質の処理が可能。	処理に要するエネルギーが少なく、経済的であるが、高濃度汚染には不向き。
留意点	不適切な揚水井の設置による汚染の拡大に注意する。 過剰な揚水による周辺の地盤沈下や、地下水の水位低下による地下水障害に注意する。	栄養素や微生物を直接地下水へ供給するので、不要な拡散に注意する。

揚水処理法は重金属等やVOCsに対応可能であるが、原位置浄化法は砒素や鉛など、重金属等には対応できない。従って、汚染地下水の浄化は揚水処理で実施することとなる。

なお、揚水処理を実施する場合には、不適切な揚水井の設置による汚染の拡大や、汚染地下水の海域への流出を防止するため、揚水試験や汚染源の周囲の地質状況などを詳細に調査・検討し、揚水井戸を適切に配置することが必要である。

2-3.2 揚水した汚染地下水の処理方法

汚染地下水は、次の理由により中間処理施設の用水として使用することが望ましいと考えられる。

- ・揚水した地下水は有害物質を含んでおり、海域等へ放流する場合には、水処理施設を設置する必要がある。
- ・中間処理施設は用水が多く必要であり、北海岸の鉛直遮水壁によって遮水された汚染地下水を用水として使用することを前提としている。
- ・汚染地下水を中間処理施設の用水として用いることにより、海域等への汚染物質の排出が抑制される。

上記の通り、中間処理施設は北海岸側の汚染地下水を用水として使用することを前提として設計されるため、西海岸側の汚染地下水について別途水処理施設を設置するよりも、中間処理施設で有効に活用し、海域への汚染物質の排出を抑制するのが望ましいと考えられる。

なお、中間処理施設稼働までの間については、北海岸側の地下水と同様に、揚水後の地下水は本件処分地主要部内に還流する等の適切な対策を講じ、汚染地下水の海域への流出を抑制することが望ましいと考えられる。

また、揚水処理中は、地下水を適切な頻度でモニタリングし、地下水中の有害物質の濃度が地下水環境基準以下となった時点で揚水処理を終了することとする。したがって、廃棄物等の中間処理が終了した時点においても地下水が環境基準を超過している場合には、中間処理施設の水処理施設を稼働させ続ける等の適切な対策を講じるものとする。

3-2. 汚染地下水への対応

3-2.1. 西海岸側の汚染地下水への対応

暫定的な環境保全措置においては、西海岸側の廃棄物等の掘削・移動が終了し、中間処理施設の建設に向けた整地が終了した時点での地下水調査が計画されている。この調査で西海岸側の汚染地下水の平面分布や濃度の推移を把握した上で、処理対策が必要と判断された場合には、土壌ガス吸引や汚染地下水の揚水処理を行うこととされている。

中間処理施設稼働後は、汚染地下水は中間処理施設の水処理設備で浄化し、プラント用水として利用することが合理的である。揚水井の配置と揚水量は、掘削・移動後の調査により決定するが、花崗岩層における地下水汚染と考えられるので、揚水量としては少量となることが想定される。したがって、プラント用水を処理水でまかなうという条件で設定した水処理設備の処理能力を優先し、揚水量は水処理設備の処理能力を勘案して設定することが可能と考えられる。

3-2.2. 本件処分地全域の汚染地下水への対応

各年度の掘削において、汚染土壌を掘削した場合は掘削の完了調査を実施し、必要に応じて土壌ガス吸引や汚染地下水の揚水処理を行うことになっている。

さらに本件処分地全域の掘削・運搬作業が完了した時点で本件処分地全域の汚染地下水の平面分布状況を把握するために地下水調査を実施する。

なお、水質分析の分析項目は中間処理施設稼働中の地下水モニタリングと同様とすることが適切と考えられる。地下水調査の結果、有害物質の濃度が環境基準値を超過している場合は、揚水試験や汚染源の周囲の地質状況を詳細に調査・検討し、地下水浄化が必要と判断された場合に揚水井を適切に配置する。汚染地下水の処理は、土壌ガス吸引や引き続き中間処理施設内の水処理設備を使用し、処理水については放流することが望ましいと考えられる。

第3次香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会最終報告書（平成11年11月）

4-2. 地下水処理に関する検討

第1次および第2次の技術検討委員会においては、汚染地下水については西海岸側及び本件処分地全域ともに、廃棄物等の掘削後に地下水調査を行い、浄化の必要がある場合には揚水し中間処理施設を利用して浄化を行うこととしている。

直島に中間処理施設を建設する場合には、西海岸側に水処理施設を建設し、汚染地下水の浄化を行うこととなる。ここでは、地下水揚水処理により汚染地下水が浄化されるまでの期間について検討を加える。

4-2.1 検討条件

検討は、以下の条件で行うこととする。

①汚染地下水量

ア. 汚染地下水を賦存する土壌量

汚染地下水は図3-8に示すように、平面的には公調委調査において50mメッシュ分割により特定した廃棄物分布範囲65,000㎡（南飛び地及び南斜面は除く）において深度方向には廃棄物層下部土壌から風化花崗岩層までの地層中に分布するものとする。ただし、新鮮花崗岩層まで確認したボーリング孔は少ないので、ここでは3測線上のボーリング調査地点で新鮮花崗岩層まで確認された4地点（A3, C3, DE3, I3）の風化花崗岩層下端深度が、南北方向にも同一深度で分布し、かつ東西方向には概ね地点境界まで同一深度で分布するものとして範囲を決めた。廃棄物分布範囲の各メッシュ毎に廃棄物層厚を差し引いて対象とする廃棄物層下部の土壌層厚を求め、メッシュ面積を乗じて各メッシュ毎の土壌量を求め、それらを積算して対象とする廃棄物層下部の土壌量を求めた。このようにして求めた土壌量は857,300m³である（表3-7参照）。

ここで、廃棄物層除去後の地下水位が地表面下2mにあるものとして、汚染地下水を賦存する土壌量を求めると727,300m³となる。

イ. 汚染地下水量

土壌中に賦存する地下水は土壌の空隙を満たしているものとし、対象土壌量に空隙率を乗じて地下水量を求める。廃棄物層下部の地層は、盛土層、埋立土層、沖積層、花崗岩層のように分布しており、地質はさらに細分され、その空隙率も様々となるが、ここでは対象土壌層を一括砂層と見立てて、その空隙率を40%（昭和60年版 水理公式集（土木学会）では砂層の空隙率は35～40%とされている）として求めると、汚染地下水量は290,920m³となる。

②揚水条件等

揚水によって除去される汚染地下水の量は、廃棄物層掘削除去後に現れる地表面に降った雨水が浸透する量と同量とする。また、遮水シートで覆われた廃棄物層には雨水は浸透しないものとする。

③雨水浸透範囲

汚染地下水の揚水は、西海岸側の廃棄物等の掘削除去後、水処理施設の建設が完了した後開始するものとする。したがって、廃棄物層下部土壌へ雨水が浸透する範囲は、当初、西海岸側の廃棄物等の掘削除去範囲の16,875㎡と廃棄物層周辺の雨水集水域の概ね45,000㎡、計61,875㎡である。雨水浸透範囲は、本件処分地の廃棄物層の掘削除去により年々増加し、10年経過後には本件処分地全域の掘削除去が完了して110,000㎡となる。汚染地下水の揚水は、廃棄物層の掘削除去が完了した範囲から随時開始するものとする。なお、当初及び毎年の雨水浸透範囲は豊島案で検討した第2次技術検討委員会報告を用いて算出する。

④雨水浸透量

雨水浸透量は、第1次技術検討委員会報告で採用した360mm/年とする。

4-2.2 結果

検討結果を表3-8に示す。本件処分地の廃棄物等の掘削除去が進み、廃棄物層下土壌が現れたところから雨水浸透が増加する。年毎の雨水浸透量を積算し、賦存する汚染地下水量と同量となった年次を雨水により汚染地下水が全量置換されたものと想定すると、西海岸側を除く本件処分地の廃棄物等の掘削除去を開始して10年経過後、11年目に全量置換されるものと試算される。



图 3-8 废弃物分布平面图

表 3-7 廃棄物層下部から風化花崗岩層までの土壌量の算出

測線\測線		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
1	深度(m)						3.00 ~ 27.30	9.80 ~ 27.30	0.56 ~ 17.10			
	層厚(m)						24.30	17.50	16.54			
	面積(m ²)						1250	1250	1250			3750
	体積(m ³)						30375	21875	20675			72925
2	深度(m)			8.00 ~ 18.70	7.70 ~ 18.70	8.00 ~ 27.30	8.80 ~ 27.30	8.70 ~ 27.30	8.20 ~ 17.10	16.00 ~ 17.10		
	層厚(m)			10.70	11.00	19.30	18.50	18.60	8.90	1.10		
	面積(m ²)			2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500		17500
	体積(m ³)			26750	27500	48250	46250	46500	22250	2750		220250
3	深度(m)	1.50 ~ 6.20	2.00 ~ 6.20	7.00 ~ 18.70	3.50 ~ 18.70	8.20 ~ 27.30	9.50 ~ 27.30	7.50 ~ 27.30	10.70 ~ 17.10	16.50 ~ 17.10	6.10 ~ 17.10	
	層厚(m)	4.70	4.20	11.70	15.20	19.10	17.80	19.80	6.40	0.60	11.00	
	面積(m ²)	1250	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	23750
	体積(m ³)	5875	10500	29250	38000	47750	44500	49500	16000	1500	27500	270375
4	深度(m)		3.60 ~ 6.20	2.50 ~ 18.70	1.80 ~ 18.70	3.70 ~ 27.30	6.00 ~ 27.30	11.50 ~ 27.30	11.50 ~ 17.10			
	層厚(m)		2.60	16.20	16.90	23.60	21.30	15.80	5.60			
	面積(m ²)		2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500			17500
	体積(m ³)		6500	40500	42250	59000	53250	39500	14000			255000
5	深度(m)			3.20 ~ 18.70								
	層厚(m)			15.50								
	面積(m ²)			2500								2500
	体積(m ³)			38750								38750
合計	面積(m ²)	1250	5000	10000	7500	7500	8750	8750	8750	5000	2500	65000
	体積(m ³)	5875	17000	135250	107750	155000	174375	157375	72925	4250	27500	857300

表 3-8 廃棄物等掘削面積と雨水浸透量の推定

本件処分地掘削 除去経過年次	雨水浸透期間	西海岸掘削面積 (m ²)	周辺集水域 (m ²)	本件処分地 雨水浸透域(m ²)	全雨水浸透面積 (m ²)	雨水浸透量 (m ³ /年)	汚染地下水置換割合 (%)
掘削1年目	1年目	16875	45000	(0)	61875	22275	7.7
掘削2年目 掘削1年経過後	2年目	16875	45000	(0)	61875	22275 (44550)	15.3
掘削3年目 掘削2年経過後	3年目	16875	45000	(3125)	65000	23400 (67950)	23.4
掘削4年目 掘削3年経過後	4年目	16875	45000	(0)	65000	23400 (91350)	31.4
掘削5年目 掘削4年経過後	5年目	16875	45000	(3750)	68750	24750 (116100)	39.9
掘削6年目 掘削5年経過後	6年目	16875	45000	(7500)	76250	27450 (143550)	49.3
掘削7年目 掘削6年経過後	7年目	16875	45000	(4375)	80625	29025 (172575)	59.3
掘削8年目 掘削7年経過後	8年目	16875	45000	(8125)	88750	31950 (204525)	70.3
掘削9年目 掘削8年経過後	9年目	16875	45000	(8125)	96875	34875 (239400)	82.3
掘削10年目 掘削9年経過後	10年目	16875	45000	(6875)	103750	37350 (276750)	95.1
掘削10年経過後	11年目	16875	45000	(6250)	110000	39600 (316350)	108.7

()内の数値は当年増加域 ()内の数値は積算浸透量

地下水汚染状況調査計画（案）について

1. 概要

処分地全域の汚染地下水の平面分布状況を把握するために、地下水調査を実施する。観測井 14 箇所において水質調査を行い、そのうち、地下水中に VOC が確認されているが、地下水滞留量が少ない観測井 A 3、観測井 B 5 においては、ガス吸引による浄化の可能性を検討するため、井戸内の滞留水を揚水した後にガス調査を行う。

2. 調査日時

平成24年7月

3. 調査内容

(1) 調査地点

観測井 14 箇所

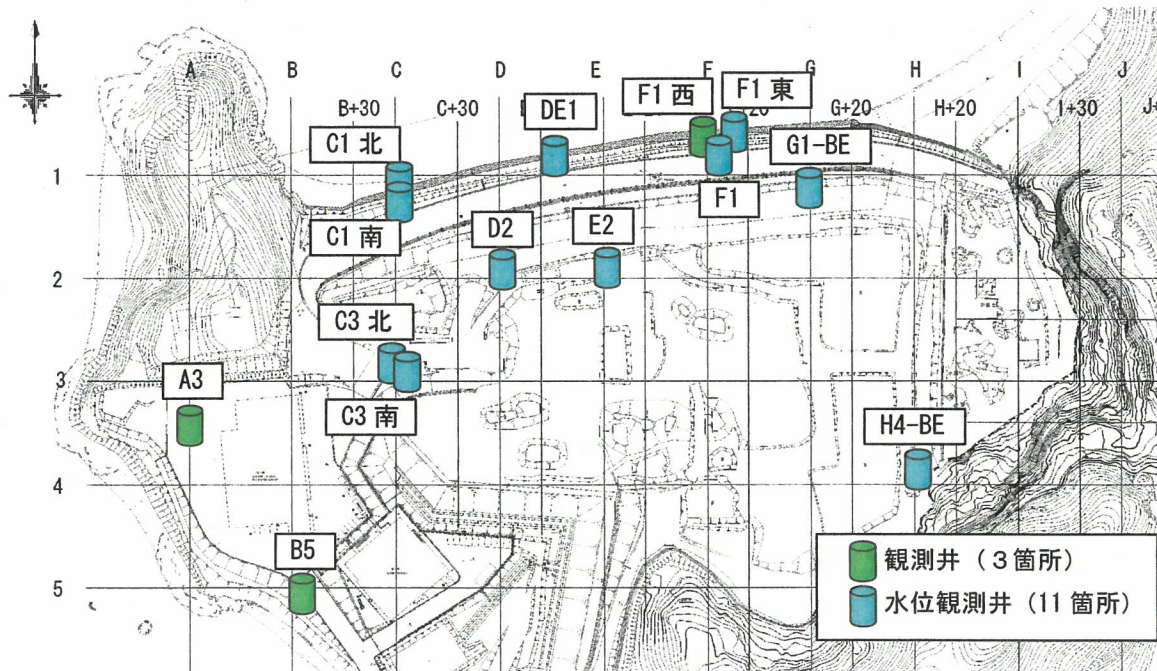


図 地下水調査を行う観測井

表 地下水調査を行う観測井深さ等

	測定地点	区分	管径mm	管頂TP(m)	管底TP(m)	GL(m)
観測井・北海岸	C1北	沖積層	50	7.28	-8.76	-16.04
	C1南	花崗岩層	50	7.03	-22.70	-29.73
	DE1	花崗岩層	50	6.32	-53.68	-60.00
	F1東	花崗岩層	50	6.80	-30.14	-36.94
	F1西	沖積層	50	6.44	-16.10	-22.54
	F1	沖積層	50	6.32	-2.29	-8.61
観測井・場内	C3北	沖積層	50	11.81	-3.34	-15.15
	C3南	花崗岩層	50	11.81	-11.83	-23.64
	D2-BE	沖積層	200	13.05	4.30	-8.75
	E2-BE	沖積層	200	10.78	3.89	-6.89
	G1-BE	沖積層	200	13.21	3.61	-9.60
	H4-BE	沖積層	200	14.48	6.14	-8.34
西海岸	A3	花崗岩層	50	9.80	-0.90	-10.70
	B5	花崗岩層	50	9.20	-2.74	-11.94

(2) 調査項目

- ・水質調査 (水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、全窒素、カルシウム及びその化合物、シアン化合物、有機リン化合物、鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、アルキル水銀化合物、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、塩化ビニルモノマー、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、1,1,1-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、テトラクロロエチレン、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、セレン及びその化合物、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、フッ素、砒素、1,4-ジメチル、塩化物イオン、電気伝導率)

※滞留水についても、鉛及びその化合物、砒素及びその化合物、ジクロロメタン、四塩化炭素、塩化ビニルモノマー、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、1,1,1-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、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、1,4-ジメチルについて、水質調査を行う。

- ・地下水位

- ・ガス調査 (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、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、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン)

※ガス調査は、観測井A3及びB5において、井戸内の滞留水を揚水した後に行う。

北海道トレンチドレーンの撤去方法等について

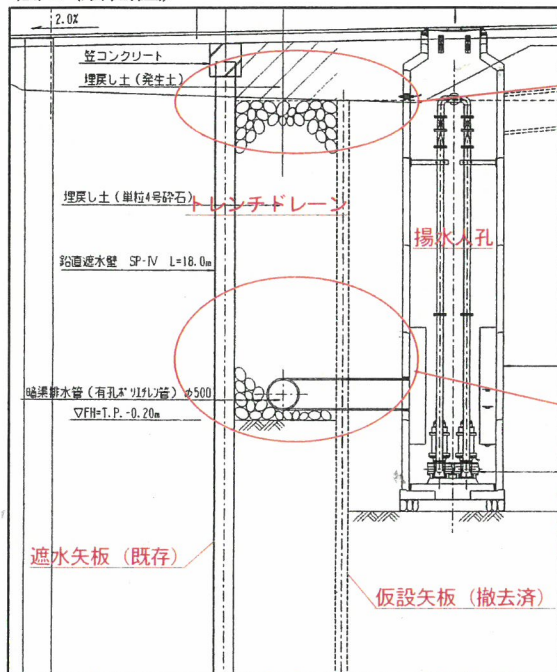
1. 概要

北海道の遮水壁南側には、図 1、2 に示すように揚水施設工（トレンチドレーン、揚水人孔）が設置されており、廃棄物等とともにこれらの施設も撤去する必要があることから、撤去方法及びドレーンとして使用した碎石の処理方法について検討を進める。

2. トレンチドレーンの施工状況（平成 13 年施工）

トレンチドレーン：単粒度碎石、幅 2m×深さ 5m×延長約 330m＝約 3,300m³
（参考）遮水矢板：SP-IV型、延長約 350m

図 1 (断面図)



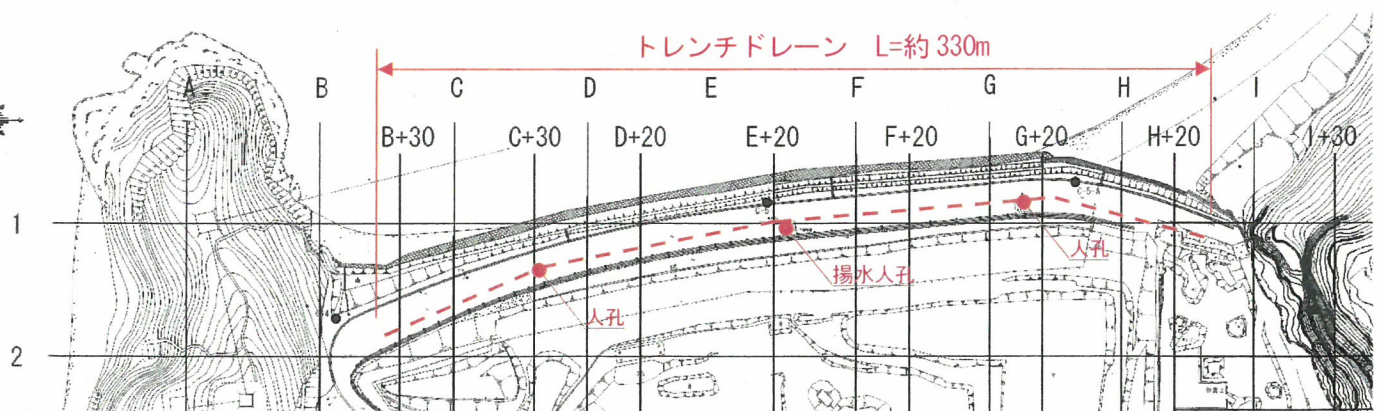
(天端部施工時)



(暗きよ部施工時写真)



図 2 (平面図)



3. 撤去工法案（トレンチドレーン部）

トレンチドレーンを撤去するためには、遮水壁が安定する床掘面よりも深く掘削することから、遮水壁が土圧に耐え切れず、無対策では施工不可能となることから、次の2工法を検討する。

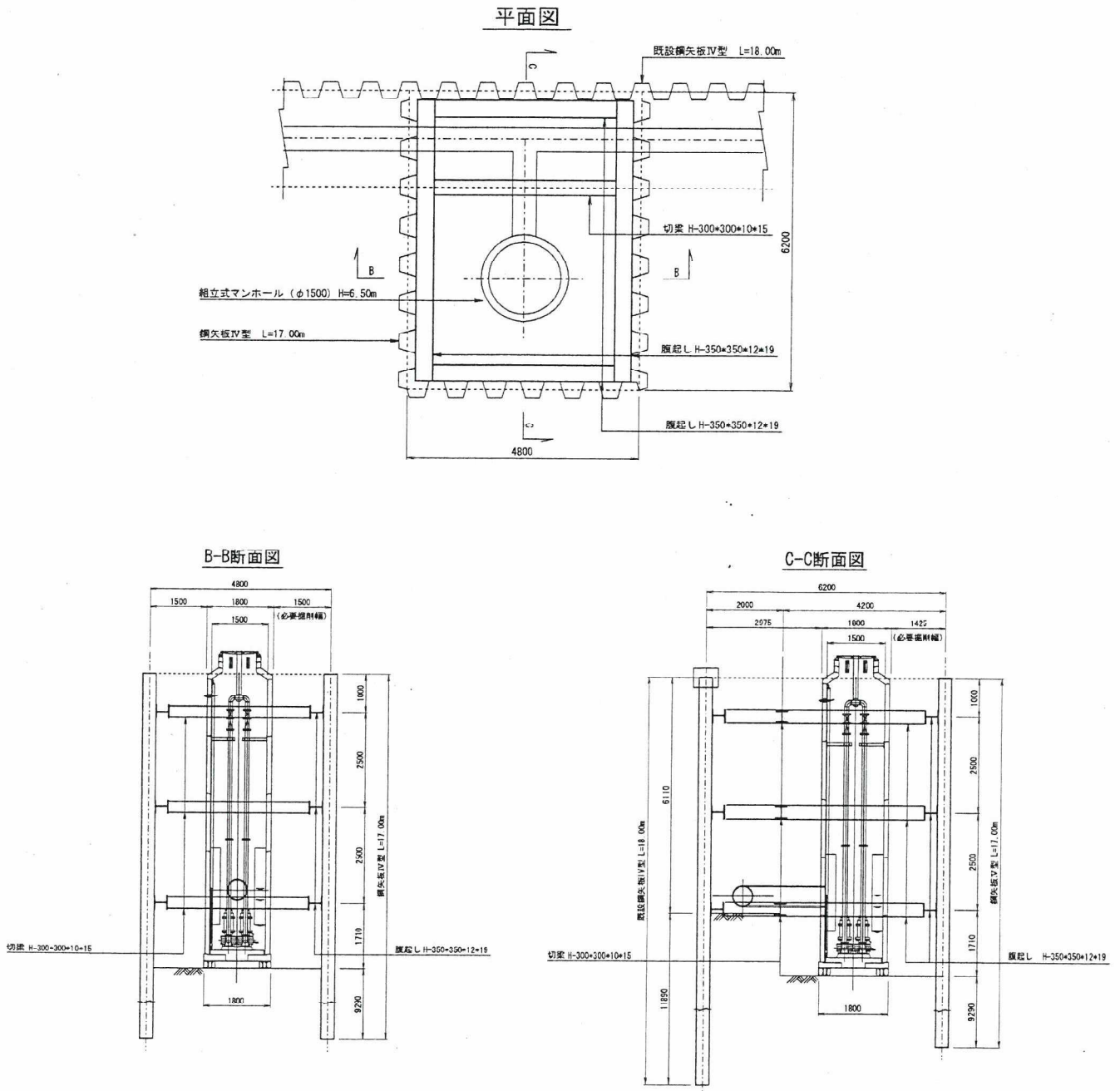
①切梁式仮設土留め工法	②控え直杭タイロッドによる補強工法
<p>(特徴)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規に鋼矢板をトレンチドレーンの南側に打設し、支保工を設置しながら掘削する工法。 ・鋼矢板による遮水機能も考慮できるため、地下水位低下工法等が不要となる。 ・砕石と廃棄物を遮断して掘削できるため、砕石の取出しが容易である。 	<p>(特徴)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既設遮水壁の変位を抑制するために背面（海側）に控え杭を設置しタイロッドによる補強を行う工法。 ・掘削時は地下水の影響で作業が困難となるため、ウェルポイント等の地下水位低下工法の併用が必要。 ・掘削の際、砕石が崩れて廃棄物と混ざってしまうため、砕石の取出しが困難となる ・経済的にも①よりは高価である。
<p>(検討結果)</p> <p style="text-align: center;">○</p>	<p>(検討結果)</p> <p style="text-align: center;">×</p>

以上により、砕石を取り出せる事ができ、経済的にも安価となる「①切梁式仮設土留め工法」の適用性が高いと考えられる。

4. 撤去工法案 (揚水人孔部)

揚水人孔の撤去方法についても、トレンチドレーンと同様の問題が発生することから、「①切梁式仮設土留め工法」の適用性が高いと考えられる。

図3 (人孔部立坑参考図)



5. 今後の検討の進め方

以上により、トレンチドレーン・揚水人孔共に、「切梁式仮設土留め工法」での撤去が適するものとし、今後、矢板転用回数や施工時の土圧などを考慮しながら、経済的・効率的かつ安全な設計・工程の検討を進める。

撤去後の碎石については、表面に錆等が付着しており、その付着物から鉛等が検出されていることから、今後、本検討会で処理方法等について検討していくものとする。

(参考：トレンチドレーン碎石の分析結果)

検査項目	カドミウム (mg/kg)	砒素 (mg/kg)	セレン (mg/kg)	鉛 (mg/kg)
碎石 (200.72g)	0.18	0.97	0.010	42
表面付着物 (2.49g)	14.5	78.00	0.8	3,386

処分地内の水管理について

1. 概要

現在、処分地では、少量の降雨であっても、すぐに掘削面等に雨水が溜まり掘削作業に影響をきたすなど、雨水対策が急務となっている。また、第3次掘削計画策定にあたり、必要トレンチ容量やシート面積などを掘削計画に反映する必要もあることから、今後の雨水等管理（水収支計算）については、河原委員のご協力により、より詳細な検討を進めるものである。

2. 現状と目的

シート設置部が少ない現在の処分地では、大半の雨水を処分地内で管理する必要があり、まとまった降雨があるとすぐにトレンチ水位が上昇する状況である。

その後、更に降雨が続き、一旦、混合面に水が溜まると、掘削作業を再開するまでに相当日数かかることとなり、昨年9月の台風15号においても、6日間で約250mmの降雨となった結果、混合面が浸水し、作業再開に2週間程度を要し、直島での溶融処理を10日間停止した経緯がある。

これらのことから、より詳細な水収支計算を行い、必要なトレンチ容量、必要シート面積等を掘削計画に反映し、計画的な排水対策等を行うものである。

(参考写真：平成23年9月台風15号後の処分地の様子)



混合面



北及び南東トレンチ



H測線東側土壌面

3. 作業状況

平成24年3月25日 第28回管理委員会

第3次掘削計画の雨水管理（水収支計算）については、河原委員のご協力により検討を進める事を報告。

平成24年6月13日 河原委員との協議

平成20年度以降のデータで検討すること、必要なデータ種類・項目等、今後のスケジュール等について協議。

4. 今後のスケジュール

平成24年 7月 必要データの作成、提供（県）

平成24年 8月 提供したデータの入力及び現地確認（河原委員）

平成24年10月 解析等作業（河原委員）、第3次掘削計画策定作業（県）

平成24年11月 第30回管理委員会にて報告

処分地内の水管理について

(H測線東側に設置する貯留トレンチ構造及び容量の変更について)

1. 概要

H測線東側の直下汚染土壌については、当初の想定よりも深い層まで完了判定基準を超過し、貯留トレンチの築堤に利用予定の土が汚染土壌となり、盛土材が確保できない状況となっている。

そこで、土の切盛りバランスが確保でき、かつ、水収支計算により算出された容量を確保できるトレンチの構造を検討する。

2. H測線東側の状況・問題点・対策等

- 1) 直下汚染土壌の掘削により、当初想定したよりも深く(最大TP=0付近)まで掘削されており、当初、築堤材料としていた土が汚染土壌となり、盛土材料が確保できないことから、掘削構造とすることにより、盛土材料が不要となるとともに、安定した構造となる。
- 2) 当初想定していた岩線が確認できないことから、当初計画よりも深く掘り下げる事が可能となり、築堤が出来なくても必要なトレンチ容量を確保できる。
- 3) H+20測線より東側の状況から考えると、H+20測線より西側についても完了判定基準を超過する範囲が深い可能性があり、盛土構造の場合、H+20測線に隣接する部分の汚染土壌掘削時に築堤が支障となり、また、掘削することにより築堤が不安定となり危険となることから、掘削構造として築堤部分を無くする(又は縮小する)ことで、安全な掘削が可能となる。

3. 貯留トレンチ計画

(当初計画)

貯留容量： $V=9,158\text{m}^3$

貯留水深： $h=5.40\text{m}$ (T. P. =+2.0m)

(変更計画案)

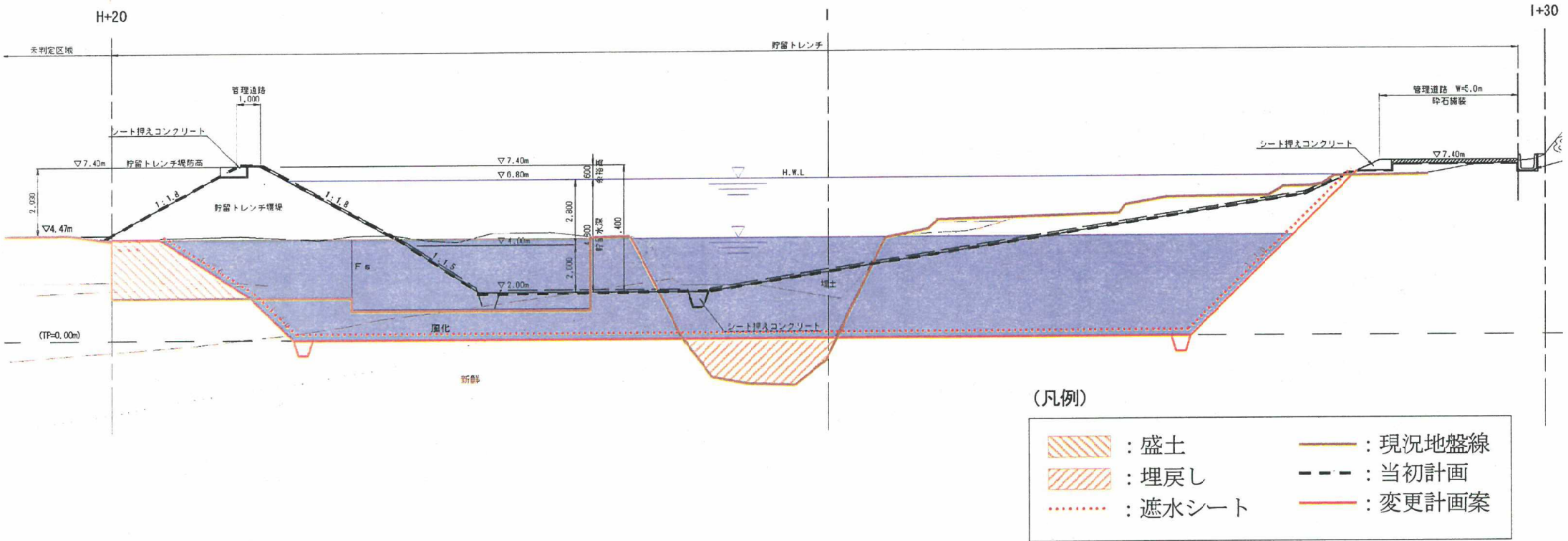
貯留容量： $V\approx 15,000\text{m}^3$

貯留水深： $h\approx 7.00\text{m}$ (T. P. =0.0m程度)

※最終的な容量については水収支計算の結果により決定する。

参考 (断面図)

掘削により約 15,000m³ を確保



4. 施工手順

- 1) H+20 測線より東側の汚染土壌の掘削が完了次第、1.0 割勾配により T.P.+0m 付近 (水深 4.5m 程度) まで掘削する。
- 2) 汚染土壌の掘削により、法面部が掘削された H+20 測線付近については盛土 (1.5 割勾配)、また、T.P.+0m よりも深く掘削したつぼ掘り部分について埋戻しを行う。
- 3) 掘削土が余った場合は、必要トレンチ容量を確認しながら築堤を行い、切盛のバランスを取る。
- 4) 遮水シート等を施工し、トレンチを完成させる。

(平面図)

