

2. 支障除去対策工法比較検討

〔第6回対策委員会〕

平成19年 8月

滋賀県琵琶湖環境部最終処分場特別対策室

< 目 次 >

1 . 生活環境保全上の支障対象.....	-1-
1.1 RD処分場を原因として想定される生活環境保全上の支障.....	-1-
1.2 地下水汚染の拡散による支障のおそれについて.....	-2-
2 . 支障除去対策工法の比較検討.....	-13-
2.1 検討方針.....	-13-
2.2 環境省告示第104号.....	-13-
2.3 対策工法の1次選定検討.....	-14-
2.4 対策工法の2次選定検討.....	-16-
2.5 今後の対策委員会審議について.....	-24-

1. 生活環境保全上の支障対象

1.1 RD処分場を原因として想定される生活環境保全上の支障

第4回対策委員会で整理したRD処分場の現状とその評価は、表1.1-1のとおりである。支障のおそれとして、5つの項目が挙げられる。

表1.1-1 RD処分場を原因として想定される生活環境保全上の支障

対象	現状	支障のおそれ
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 上部平坦部と西市道側平坦部（法面も含む）の廃棄物は、覆土されていない。 西市道側平坦部のドラム缶は許可品目になり、掘出して保管しているため、周辺住民との直接的接触はない。 西市道側平坦部のドラム缶等のほか、元従業員等の証言による金属くず、木くずなどの違法埋立廃棄物の一部は確認されている。 処分場西側の法面は県の指導する安定勾配より急勾配である。 処分場北側と西側一部の法肩は土堰堤と法肩排水が設置されているため、法面侵食が認められない。 	<p>処分場西市道側法面の崩壊による支障のおそれ</p> <ul style="list-style-type: none"> 処分場西市道側の法面は勾配が急であり、大雨などの条件下では雨水の浸透により崩壊して廃棄物が処分場外に流出するおそれがある。 <p>廃棄物の飛散・流出による支障のおそれ</p> <ul style="list-style-type: none"> 処分場内の覆土が実施されていない区域から廃棄物が飛散するおそれがある。 <p>廃棄物に含まれる有害物質の溶出、およびそれに伴い浸透水を介してKs2層の地下水を汚染している。</p>
浸透水	<ul style="list-style-type: none"> 浸透水は廃棄物層内にあり、浸透水そのものと、周辺住民等との直接的接触はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物中の浸透水はKs2層へ流入、またはKc3層へ浸透・通過して、Ks2層の地下水を汚染している。 浸透水には安定型処分場における浸透水の基準（COD等）・地下水の環境基準を超過する有害物質（フッ素、ホウ素）が含まれている。
地下水	<ul style="list-style-type: none"> 処分場より見て地下水流向の下流側1km圏内には、利水はないが浅井戸が2本ある。 2km圏内には38本の井戸がある。19%は飲用に用いられていたが、現在は飲用されていないと考えられる。ただし、50%の井戸では家事用（生活用水）として利用されている。 	<p>地下水汚染の拡散による支障のおそれ</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物に起因するKs2層の地下水汚染は、地下水の流れにより周辺に更に拡散し、下流側の利水に影響を及ぼすおそれがある。
ガス	<ul style="list-style-type: none"> 滋賀県と栗東市が現在行っている処分場敷地境界でのモニタリングでは、硫化水素等は検出されていない。 	<p>処分場内で硫化水素等ガスが発生していることによる支障のおそれ</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の内部は嫌気状態を継続しており、硫化水素等ガスが発生しているため、当該ガスの放散による生活環境保全上の支障のおそれがある。
焼却灰	<ul style="list-style-type: none"> 過去、焼却炉の運転時には、ばいじん等が飛散し、苦情報告があった。 	<p>炉内の焼却灰等の飛散による支障のおそれ</p> <ul style="list-style-type: none"> 現施設は運転できる状態にないが、焼却炉が損壊または老朽化し炉内のダイオキシン類を含む焼却灰等が飛散するおそれがある。

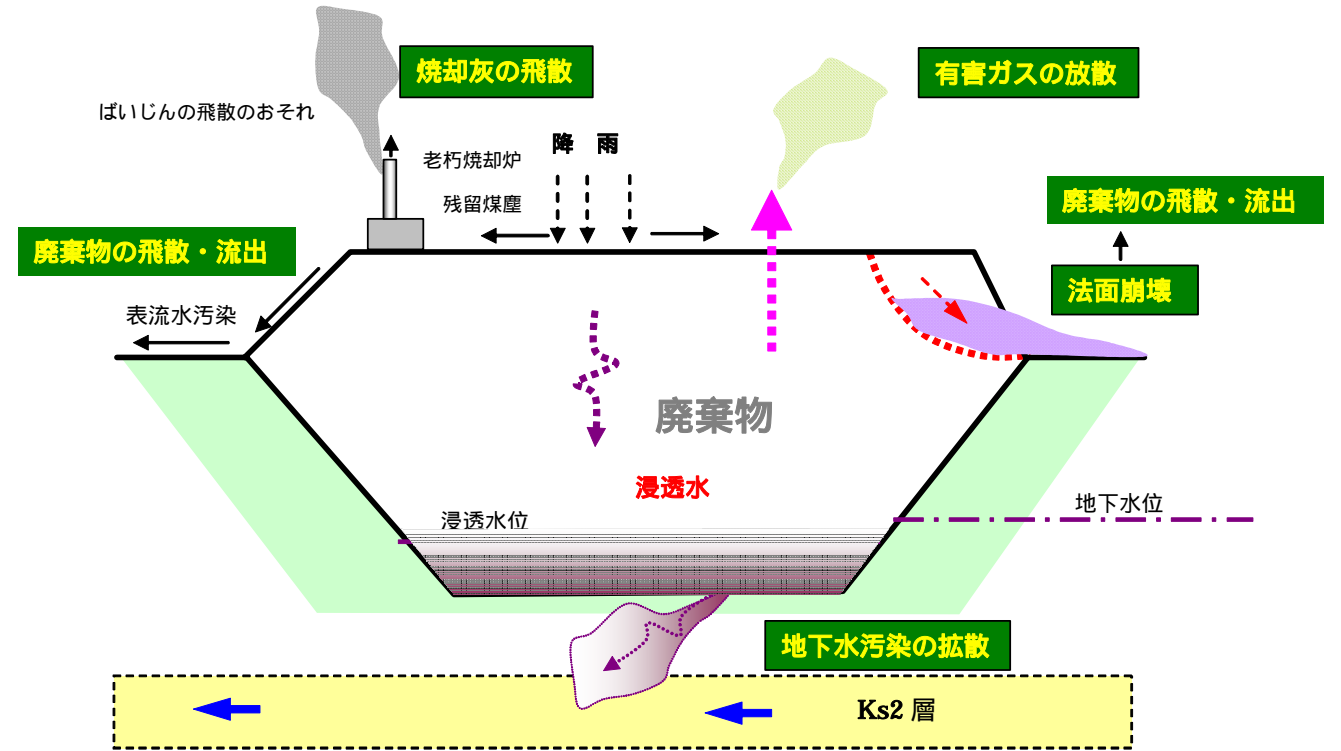


図1.1-1 RD処分場で発生する支障のおそれ概要図

これら5つの支障に対して除去対策を講じる必要がある。

表1.1-2に調査結果より判明したRD処分場の生活環境保全上の支障の状況および支障除去の目標を示す。

表1.1-2 生活環境保全上の支障のおそれと支障除去の目標

生活環境保全上の支障のおそれ	おそれの具体的な内容	現状の対応	今後の対応
処分場西市道側法面の崩壊による支障のおそれ	・処分場西市道側の法面は勾配が急であり、大雨などの条件下では雨水の浸透により崩壊して廃棄物が処分場外に流出するおそれがある。	・立入制限	西市道側法面崩落防止
廃棄物の飛散・流出による支障のおそれ	・処分場内の覆土が実施されていない区域から廃棄物が飛散するおそれがある。 (表流水を通して、有害物質が流出しているおそれがある。)	・該当なし	廃棄物飛散・流出防止
地下水汚染の拡散による支障のおそれ	・廃棄物に起因するKs2層の地下水汚染は、地下水の流れにより周辺に更に拡散し、下流側の利水に影響を及ぼすおそれがある。	・地下水の飲用指導 ・水質モニタリングによる監視	汚染地下水の拡散防止
処分場内で硫化水素等ガスが発生していることによる支障のおそれ	・廃棄物の内部は嫌気状態を継続しており、硫化水素等ガスが発生しているため、当該ガスの放散による生活環境保全上の支障のおそれがある。	・処分場の敷地境界におけるモニタリング	有害ガスの放散防止と発生抑制
炉内の焼却灰等の飛散による支障のおそれ	・現施設は運転できる状態にないが、焼却炉が損壊または老朽化し炉内のダイオキシン類を含む焼却灰等が飛散するおそれがある。	・場内への立入制限	焼却炉内焼却灰（ダイオキシン類）飛散防止

～ の生活環境保全上の支障のおそれのうち、 の「地下水汚染の拡散による支障のおそれ」については、特に具体的な支障の内容および汚染の範囲について検討する必要があり、次頁以降に必要と考えられる検討項目について整理する。

表1.2-1 水質に係る各種基準の対比（処分場内及び処分場外） 単位[mg/L]

有害物質等 測定の対象物質	地下水環境基準（環境基本法） <周辺の地下水>	安定型最終処分場の維持管理基準（廃棄物処理法）	
		<浸透水>	<周縁の地下水>
アルキル水銀	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
総水銀	0.0005	0.0005	0.0005
カドミウム	0.01	0.01	0.01
鉛	0.01	0.01	0.01
有機リン	-	-	-
六価クロム	0.05	0.05	0.05
砒素	0.01	0.01	0.01
シアン	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル（PCB）	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
トリクロロエチレン	0.03	0.03	0.03
テトラクロロエチレン	0.01	0.01	0.01
ジクロロメタン	0.02	0.02	0.02
四塩化炭素	0.002	0.002	0.002
1,2-ジクロロエタン	0.004	0.004	0.004
1,1-ジクロロエチレン	0.02	0.02	0.02
1,1,1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.04	0.04
1,1,1,-トリクロロエタン	1	1	1
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	0.006	0.006
1,3-ジクロロプロペン	0.002	0.002	0.002
チウラム	0.006	0.006	0.006
シマジン	0.003	0.003	0.003
チオベンカルブ	0.02	0.02	0.02
ベンゼン	0.01	0.01	0.01
セレン	0.01	0.01	0.01
ホウ素	海域以外	1	-
	海域	-	-
フッ素	海域以外	0.8	-
	海域	-	-
アモニア、アモニア化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	-	-	-
水素イオン濃度	海域以外	-	-
	海域	-	-
生物化学的酸素要求量	-	20 ¹	20 ²
化学的酸素要求量	-	40 ¹	-
浮遊物質	-	-	-
ルルハサ抽出物質含有量	海域以外	-	-
	海域	-	-
フェノール類含有量	-	-	-
銅含有量	-	-	-
亜鉛含有量	-	-	-
溶解性鉄含有量	-	-	-
溶解性マンガン含有量	-	-	-
クロム含有量	-	-	-
大腸菌群数	-	-	-
窒素含有量	-	-	-
リン含有量	-	-	-
ダイオキシン類	1pg-TEQ/L ³	-	1pg-TEQ/L ³
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10	-	-

*1 維持管理基準 別表第二による安定型最終処分場埋立開始～廃止までの基準値。

*2 維持管理基準 別表第二による安定型最終処分場廃止時の基準値。

*3 「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境基準」による。

1.2 地下水汚染の拡散による支障のおそれについて

1) 生活環境を保全するための水質基準

環境基本法に基づく地下水環境基準

環境基本法では、政府が大気汚染、水質汚濁、土壌汚染および騒音にかかる環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護し及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を定めることとしており、地下水については地下水環境基準（地下水の水質汚濁に係る環境基準について、平成9年3月、環境庁告示第10号）を定めている。この基準について表1.2-1に示す。

廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律、昭和45年12月25日、法律第137号）

廃棄物処理法では、生活環境の保全を図ることを目的とした施設の維持管理のため、維持管理基準（一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令、昭和52年3月、総理府・厚生省令第1号）を定め、地下水質等の測定の実施とともに、その基準を定めている。この基準について表1.2-1に示す。

RD最終処分場の周縁または周辺の地下水については、表1.2-1で示す基準に掲げている有害物質のうち、基準値を超過している物質があれば、当該物質による地下水汚染が生じていると判断する。

ただし、当該超過物質が、自然的原因によるものと認めるものは、措置を講ずる物質とはならない。

2) これまでに確認されている地下水汚染物質

地下水

表1.2-2に、これまでの地下水の測定結果で基準超過があった物質について、平成13年より現在（平成19年5月）までの平均値と濃度の範囲を示す。

表1.2-2 地下水の基準超過項目（単位 mg/L）

観測井	帯水層	ヒ素		総水銀		鉛		ホウ素	フッ素	シス-1,2-ジクロロエチレン	COD	ダイオキシソ類 (pg-TEQ/L)	
		全量	ろ過	全量	ろ過	全量	ろ過					全量	ろ過
処分場南東側	県 4	Ks1-2 +Ks1'	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	0.13 ND~0.29	ND	3.6	0.14	
			ND~0.020	ND~0.006									
	1-1	Ks1-2	0.005	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.7		
	市 6	Ks1-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8 ND~4.1	0.065	
県 2	Ks2	0.011	0.007	ND	ND	0.002 ND~0.009	ND	0.18 0.11~0.28	ND	2.7 1.5~4.4	0.18 0.032~1.0		
		ND~0.022	ND~0.012										
処分場南西側	4-1	Ks1-2 Ks1'	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0		
			0.003	ND	ND	ND	0.008	ND	0.13	3.2			
	3-1	Ks2 Ks1	0.038	0.018	ND	ND	ND	1.7	0.59	ND	28		
			0.001	ND	ND	ND	0.005	ND	0.24	2.0			
	県 3	Ks1+Ks2	0.010	ND	ND	ND	0.006 ND~0.048	ND	0.074 ND~0.85	ND	3.2 0.9~12	1.7 0.15~14	0.035 0.031~0.040
			ND~0.092		ND~0.0019								
	市 9	Ks1+Ks2	0.003	ND	ND	ND	0.005 ND~0.008	ND	ND	ND	5.6 2.8~16	0.12	
			ND~0.012										
	事前 2	Ks2	0.19	ND	0.0003	ND	0.026 0.022~0.029	3.7 3.6~3.8	0.33 0.3~0.36	0.005	60 51~68		
			0.085~0.29		ND~0.0015								
事前 7	Ks2	0.14	ND	0.0005	ND	0.069 0.039~0.099	1.4 1.3~1.4	0.26 0.24~0.27	ND	27 21~38			
		0.11~0.17		ND~0.0031									
処分場北西側経堂池上流	市 2	沖積層	0.011	0.008	ND	ND	ND	ND	1.6 1.0~2.3	0.38 ND~2.6	ND	48 40~58	0.93
			0.005~0.016	ND~0.014									
	県 1	Ks2	ND	ND	ND	ND	0.001 ND~0.007	1.0 0.6~1.4	0.13 ND~1.8	0.074 0.006~0.15	24 17~33	0.42 0.092~1.1	
			ND~0.006										
	県 9	Ks2	0.004	ND	ND	ND	0.014 ND~0.041	1.3 1.0~2.1	0.14 0.13~0.16	ND	25 11~47	0.45 0.074~0.99	
			ND~0.011										
	市 8	Ks2	ND	ND	ND	ND	ND	0.3 0.2~0.6	ND	0.002 ND~0.008	8.5 5.2~15	0.026	
			ND~0.006										
	市 10	Ks2	ND	ND	ND	ND	ND	1.1 0.7~1.5	0.03 ND~0.09	ND	23 12~32	0.42	
			ND~0.006										
	市 1	Ks0	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	0.71 ND~2.5	ND	2.2	0.075	
ND~0.052													
処分場北西側 経堂池下流	市 4	沖積層	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	0.12 ND~0.22				
			ND~0.008										
	市 5	Ks3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.22 ND~0.77	7.6	0.011		
	市 3	Ks2	ND	ND	0.0058 0.0016~0.028	0.0007 ND~0.0062	ND	ND	0.3 ND~0.5	0.32 ND~4.5	0.003 ND~0.005	14 11~20	0.019 0.018~0.020
			ND	ND	0.013 ND~0.14	ND	ND	ND	0.7 0.2~1.1	0.04 ND~0.18	0.005 ND~0.014	12 7.0~18	0.015

- 1) 上段に平均値、下段に検出範囲を示す。
- 2) は基準値の超過を表し、周縁地下水の基準は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場にかかる技術上の基準を定める省令 別表第二」に拠り、ホウ素とフッ素の2物質についてのみ「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る（CODは参考）。また、周辺地下水の基準は「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る（CODは参考）。
- 3) 太字で示した 1-1、 3-1、 4-1および 4-2は平成19年5月29日、6月1日の測定値である。

Ks2層（Ks1-2層含む）の地下水は、表1.2-2によればヒ素、総水銀、鉛、ホウ素、シス-1,2-ジクロロエチレン、CODおよびダイオキシソ類が基準を超過している。県 3のダイオキシソ類は、Ks2層とKs1層の混合水での結果である。平成18年度の調査では、3-1のKs2層単独で採水を実施し、現在その試験を行っていることである。当該地点におけるダイオキシソ類の評価は、3-1の結果が出た段階で行う。

したがって、表1.2-2よりKs2層の基準超過物質（項目）は、現段階ではヒ素、総水銀、鉛、ホウ素、シス-1,2-ジクロロエチレンおよびCODの5物質と1項目であることが判る。

なお、6頁の表1.2-5に地下水の測定結果で基準超過が認められた物質について、年平均値と当該年度の濃度の範囲（下限値～上限値）を整理し、図1.2-2に経時変化図として整理した。図1.2-2には、各物質の濃度の増加または減少傾向等についてコメントを付す。

浸透水

表1.2-3に浸透水の地下水等検査項目ならびにホウ素とフッ素の測定結果のうち、基準超過が認められた物質について結果を示す。

表1.2-3 浸透水の基準超過項目（単位 mg/L）

観測井	ヒ素		総水銀		鉛		ホウ素	フッ素	ベンゼン	COD	ダイオキシソ類
	全量	(ろ液)	全量	(ろ液)	全量	(ろ液)					
県 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	0.69	ND	20	0.27
県 6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.2	0.73	ND	36	0.37
							3.3~5.9	0.64~0.76	ND~0.001	17~61	
県 7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	0.59	0.001	30	0.37
県 8	0.001 ND~0.022	ND	ND	ND	0.008 ND~0.018	ND	4.4	0.59	0.003	72	3.8
							3.1~6.0	0.37~1.9	ND~0.008	60~89	
H16-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.9	1.4	0.002	86	
H16-2	0.014	0.005	ND	ND	ND	ND	2.1	0.85	0.013	52	
H16-5	ND ND~0.001	ND	ND	ND	0.029 0.008~0.057	ND	4.7	1.1	0.002	79	
							3.8~5.5	0.8~1.3	0.001~0.002	69~89	

- 1) 上段に平均値、下段に検出範囲を示す。なお、ダイオキシソ類についてのみ単位 pg-TEQ/L
- 2) は基準値の超過を表し、浸透水の基準は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場にかかる技術上の基準を定める省令 別表第二」に拠り、ホウ素とフッ素の2物質についてのみ「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る。
- 3) 浸透水とは『安定型産業廃棄物の層を通過した雨水等』をいう(廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則、昭和46年9月、厚生省令第35号)。
- 4) 測定データは平成18年9月27日までの結果を示している。

地下水汚染のメカニズムは、RD 最終処分場内に浸透した雨水が廃棄物に接触し、当該廃棄物中に含まれる有害物質が浸透した雨水に溶出して、その浸透水（雨水）が周辺地下水に拡散することにより汚染を生じさせている。

第1回専門部会や第3回対策委員会で検討した結果からは、浸透水に含まれる懸濁物質は難透水層または帯水層を構成する土粒子の極めて小さな間隙を通過することはできず、溶出して水に溶解した有害物質が地下水汚染を生じさせていると考えられている。

このため、ろ液の結果から浸透水が地下水へ与える影響（汚染）の程度を評価する。

浸透水はろ液でみてみるとヒ素、総水銀、鉛は基準以下であり、全量分析でホウ素、フッ素、ベンゼン、CODおよびダイオキシン類が基準を超過している。

表1.2-4 に、前出のKs2層の地下水と浸透水で、これまでに確認された汚染物質を一覧で示す。

表1.2-4 浸透水および地下水の基準超過項目一覧

対象	基準超過物質	重金属				揮発性有機化合物		COD	ダイオキシン類
	ヒ素	総水銀	鉛	ホウ素	フッ素	シス-1,2-ジクロロエチレン	ベンゼン		
	浸透水	(ろ液)	(ろ液)	(ろ液)					
Ks2 地 下 水	処分場南東側								
	処分場南西側								*
	処分場西側 (経堂池上流)								
	処分場北西側 (経堂池下流)								

は基準超過、 は基準以下を表し、基準値との比較は平成13年から平成19年5月の測定データの全平均値で示したものである。

* : 県 3のダイオキシン類は、Ks2層とKs1層の混合水での結果である。平成18年度の調査では、3-1のKs2層単独で採水を実施し、現在その試験を行っているところであり、ダイオキシン類の評価は、3-1の結果が出た段階で行う。

地下水に係る生活環境保全上の支障の対象物質としては、現にKs2層の地下水で汚染を生じている、ヒ素、総水銀、鉛、ホウ素、シス-1,2-ジクロロエチレンの5物質である。

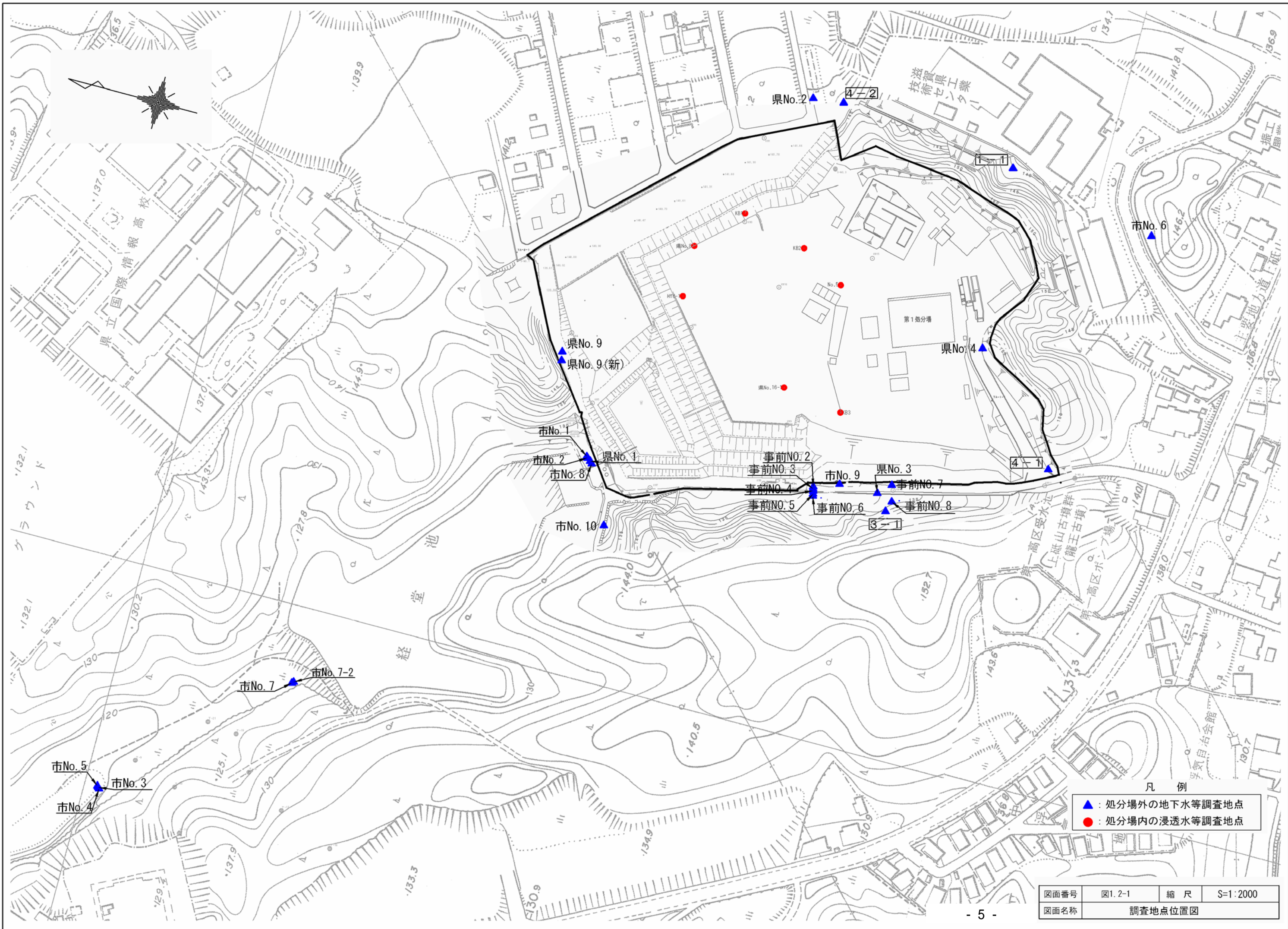


表 1.2-5(1) 地下水の基準超過項目 (単位 mg/ L : 全量試験の結果より)

< ヒ素 >

Table showing arsenic concentration data for monitoring wells across various locations and years (Heisei 13-19). Includes columns for location, well ID, and concentration values with sample counts.

< 鉛 >

Table showing lead concentration data for monitoring wells across various locations and years (Heisei 13-19). Includes columns for location, well ID, and concentration values with sample counts.

< 総水銀 >

Table showing total mercury concentration data for monitoring wells across various locations and years (Heisei 13-19). Includes columns for location, well ID, and concentration values with sample counts.

< ホウ素 >

Table showing boron concentration data for monitoring wells across various locations and years (Heisei 13-19). Includes columns for location, well ID, and concentration values with sample counts.

1) 上段は平均値と()内にデータ数を示す。下段は検出範囲を示す。

2) 基準値の超過を表し、周縁地下水の基準は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場にかかる技術上の基準を定める省令 別表第二」に拠り、ホウ素とフッ素の2物質についてのみ「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る (CODは参考)。

また、周辺地下水の基準は「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る (CODは参考)。

表 1.2-5(2) 地下水の基準超過項目(単位 mg/ L : 全量試験の結果より)

<フッ素>

観測井	帯水層	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	
処分場東側	県 4 Ks1-2 +Ks1'	0.29 (1) 0.29-0.29	0.06 (5) ND-0.20	0.20 (4) ND-0.53	0.06 (2) ND-0.12	-	-	-	
	1-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	ND (1)	
	市 6 Ks1-2	-	-	-	ND (1)	-	ND (1)	-	
	4-2 Ks2	-	-	-	-	-	-	0.11 (1) 0.11	
県 2 Ks2	0.22 (1) 0.22-0.22	0.16 (5) 0.11-0.21	0.20 (8) 0.12-0.28	0.19 (10) 0.16-0.21	0.18 (8) 0.17-0.19	0.18 (6) 0.13-0.19	0.15 (1) 0.15	ND (1) ND	
処分場西側	4-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	0.13 (1) 0.13	
	3-1 Ks2	-	-	-	-	-	-	0.59 (1) 0.59	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	0.24 (1) 0.24	
県 3 Ks1+Ks2	0.35 (1) 0.35-0.35	0.20 (5) ND-0.79	0.21 (8) ND-0.85	ND (10) ND	ND (9) ND	ND (7) ND	ND (1) ND	-	
市 9 Ks1+Ks2	-	-	-	-	ND (4) ND	ND (3) ND	-	-	
事前 2 Ks2	-	-	-	-	-	0.33 (2) 0.3-0.36	-	-	
事前 7 Ks2	-	-	-	-	-	0.26 (2) 0.24-0.27	-	-	
市 2 沖積層	-	0.80 (5) 0.17-2.6	0.27 (5) ND-0.48	0.28 (6) 0.19-0.35	0.23 (4) 0.20-0.25	0.25 (2) 0.24-0.25	-	-	
処分場北西側	県 1 Ks2	0.18 (1) 0.18-0.18	0.38 (5) ND-1.8	0.06 (8) ND-0.15	0.11 (6) ND-0.21	0.05 (4) ND-0.21	0.02 (4) ND-0.09	ND (1) ND	-
	県 9 Ks2	0.16 (1) 0.16-0.16	-	-	-	0.15 (1) 0.15-0.15	0.13 (3) 0.13-0.14	0.13 (1) 0.13	-
	市 8 Ks2	-	-	-	ND (4) ND	ND (5) ND	ND (3) ND	-	-
	市 10 Ks0	-	-	-	-	0.045 (4) ND-0.09	ND (3) ND	-	-
市 1 Ks0	1.7 (1) 1.7-1.7	0.67 (5) ND-2.5	0.29 (2) 0.28-0.3	-	-	-	-	-	
処分場北西側	市 4 沖積層	-	0.12 (5) ND-0.22	0.11 (2) 0.10-0.12	-	-	-	-	
市 5 Ks3	0.52 (1) 0.52-0.52	0.23 (5) ND-0.77	0.18 (2) 0.08-0.28	ND (1) ND	-	-	-	-	
市 3 Ks2	0.85 (1) 0.85-0.85	0.4 (5) ND-1.8	0.92 (5) ND-4.5	0.09 (6) ND-0.36	0.016 (5) ND-0.08	ND (3) ND	-	-	
市 7 Ks2	-	-	-	0.08 (4) ND-0.18	0.040 (5) ND	ND (3) ND	-	-	

<COD>

観測井	帯水層	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	
処分場東側	県 4 Ks1-2 +Ks1'	3.6 (1) 3.6	-	-	-	-	-	-	
	1-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	1.7 (1) 1.7	
	市 6 Ks1-2	-	-	-	1 (5) 0.7-1.6	2.0 (6) 1.5-2.8	2.6 (4) 1.4-4.1	-	
	4-2 Ks2	-	-	-	-	-	-	1.0 (1) 1.1	
県 2 Ks2	2.4 (1) 2.4	-	3.1 (3) 2.4-4.4	2.5 (4) 1.5-3.2	2.5 (4) 2.2-3.4	3.0 (4) 2.1-3.5	2.3 (1) 2.3	-	
処分場西側	4-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	1.0 1.0	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	3.2 (1) 3.2	
	3-1 Ks2	-	-	-	-	-	-	28 (1) 28	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	2.0 (1) 2.0	
県 3 Ks1+Ks2	3.6 (1) 3.6	-	5.3 (3) 2.0-12	1.5 (4) 0.9-1.7	3.6 (4) 2.2-4.9	3.2 (4) 0.6-8.0	1.5 (1) 1.5	-	
市 9 Ks1+Ks2	-	-	ND	ND	6.9 (5) 2.8-16	4.0 (4) 2.8-6.4	-	-	
事前 2 Ks2	-	-	ND	51 (1) 51-51	ND	65 (2) 62-68	-	-	
事前 7 Ks2	-	-	ND	23 (1) 23-23	ND	30 (2) 21-38	-	-	
市 2 沖積層	-	-	53 (4) 46-56	46 (6) 44-48	50 (6) 48-58	42 (4) 40-45	-	-	
処分場北西側	県 1 Ks2	22 (1) 22	-	27 (3) 21-33	22 (4) 17-27	24 (4) 20-31	25 (6) 21-28	25 (1) 25	-
	県 9 Ks2	47 (1) 47	-	-	-	42 (1) 42-42	15 (3) 11-21	17 (1) 17	-
	市 8 Ks2	-	-	-	9.3 (4) 5.4-15	7.7 (6) 6.1-11	8.9 (4) 6.1-11	-	-
	市 10 Ks0	-	-	-	-	24 (5) 15-32	21 (4) 12-30	-	-
市 1 Ks0	2.2 (1) 2.2	-	-	-	-	-	-	-	
処分場北西側	市 4 沖積層	-	-	-	-	-	-	-	
市 5 Ks3	7.6 (1) 7.6	-	-	-	-	-	-	-	
市 3 Ks2	11 (1) 11	-	12 (4) 11-13	15 (6) 12-19	16 (6) 11-20	12 (4) 11-14	-	-	
市 7 Ks2	-	-	-	16 (4) 15-18	12 (6) 8-15	8.8 (4) 7-10	-	-	

<シス-1,2-ジクロロエチレン>

観測井	帯水層	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	
処分場東側	県 4 Ks1-2 +Ks1'	ND (1) ND	-	-	-	-	-	-	
	1-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
	市 6 Ks1-2	-	-	-	ND (1) ND	-	ND (1) ND	-	
	4-2 Ks2	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
県 2 Ks2	ND (1) ND	-	ND (3) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (1) ND	
処分場西側	4-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
	3-1 Ks2	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
	Ks1	-	-	-	-	-	-	ND (1) ND	
県 3 Ks1+Ks2	ND (1) ND	-	ND (3) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (4) ND	ND (1) ND	
市 9 Ks1+Ks2	-	-	-	-	ND (3) ND	ND (3) ND	ND	ND	
事前 2 Ks2	-	-	-	-	-	0.005 (2) 0.005-0.005	ND	ND	
事前 7 Ks2	-	-	-	-	-	ND (2) ND	ND	ND	
市 2 沖積層	-	-	ND (2) ND	ND (2) ND	ND (2) ND	ND (2) ND	ND (2) ND	ND (1) ND	
処分場北西側	県 1 Ks2	0.010 (1) 0.01 ND (1)	-	0.046 (3) 0.037-0.059	0.048 (4) 0.006-0.074	0.081 (8) 0.070-0.088	0.085 (8) 0.071-0.10	0.15 (1) ND (1)	-
	県 9 Ks2	-	-	-	-	ND (1) ND	ND (3) ND	ND (1) ND	
	市 8 Ks2	-	-	-	0.003 (4) ND-0.008	ND (2) ND	ND (2) ND	-	
	市 10 Ks0	-	-	-	-	ND (3) ND	ND (2) ND	-	
市 1 Ks0	ND (1) ND	-	-	-	-	-	-	-	
処分場北西側	市 4 沖積層	-	-	-	-	-	-	-	
	市 5 Ks3	ND (1) ND	-	-	-	-	-	-	
	市 3 Ks2	0.006 (1) 0.006-0.006	-	ND (2) ND	0.005 (2) 0.004-0.005	0.004 (2) 0.004-0.004	0.002 (2) ND-0.004	-	
	市 7 Ks2	-	-	-	0.004 (4) ND-0.014	0.006 (2) 0.006-0.006	0.008 (2) 0.007-0.008	-	

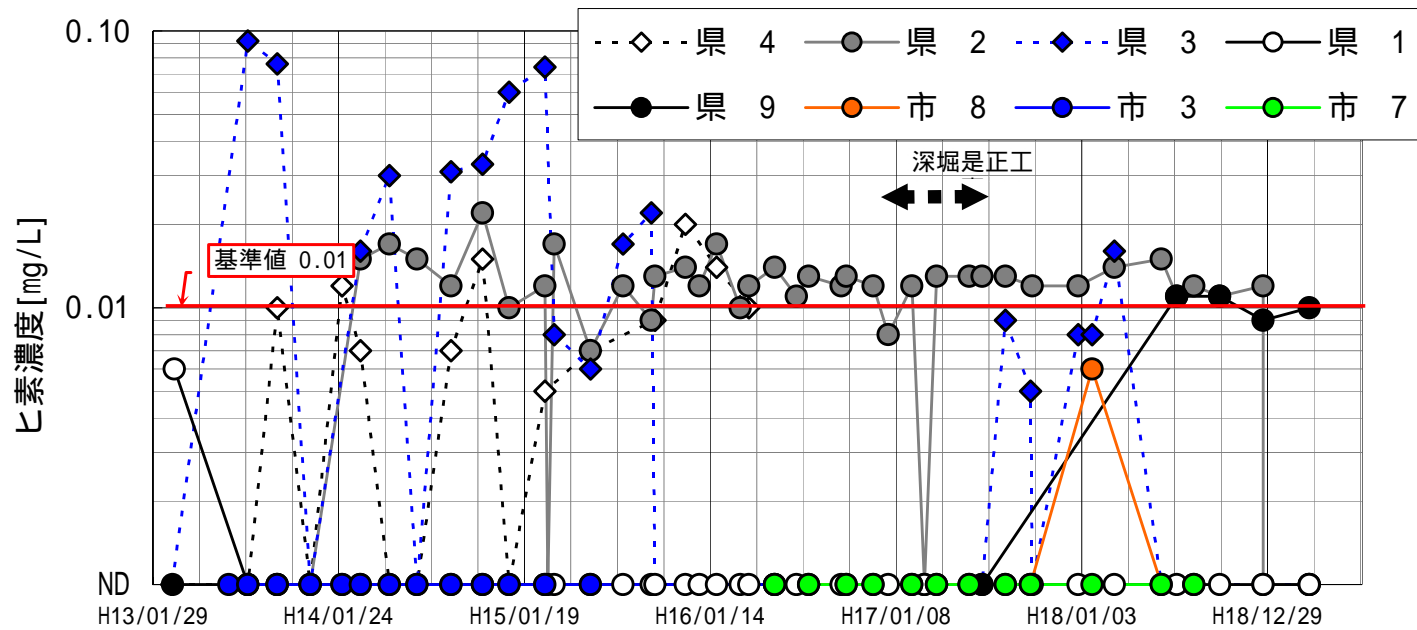
<ダイオキシン類>

観測井	帯水層	平成13年 (全量)	平成14年 (全量)	平成15年 (全量)	平成16年 (全量)	平成17年 (全量)	平成18年 (全量)	平成19年	
								全量	超過
処分場東側	県 4 Ks1-2 +Ks1'	0.14 (1) 0.14	-	-	-	-	-	-	-
	1-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	市 6 Ks1-2	-	-	-	0.065 (1) 0.065	-	-	-	-
	4-2 Ks2	-	-	-	-	-	-	-	-
県 2 Ks2	0.099 (1) 0.099	-	0.47 (3) 0.11-1.0	0.21 (4) 0.14-0.30	0.086 (4) 0.032-0.17	0.072 (4) 0.043-0.12	0.054 (1) 0.054	0.054 (1) 0.054	-
処分場西側	4-1 Ks1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ks1	-	-	-	-	-	-	-	-
	3-1 Ks2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ks1	-	-	-	-	-	-	-	-
県 3 Ks1+Ks2	2.3 (1) 2.3	-	5.3 (3) 0.23-14	0.43 (4) 0.15-1.0	0.33 (4) 0.22-0.59	1.4 (5) 0.32-2.3	1 (1) 1	1 (1) 1	-
市 9 Ks1+Ks2	-	-	-	-	0.12 (1) 0.12	-	-	-	-
事前 2 Ks2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事前 7 Ks2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
市 2 沖積層	-	-	-	-	-	0.93 (1) 0.93	-	-	-
処分場北西側	県 1 Ks2	0.092 (1) 0.092 0.074 (1)	-	0.69 (3) 0.38-1.1	0.48 (4) 0.17-0.94	0.27 (4) 0.16-0.44	0.34 (4) 0.25-0.39	0.57 (1) 0.57 0.19 (1)	0.57 (1) 0.57 0.19 (1)
	県 9 Ks2	0.074 (1) 0.074	-	-	-	0.66 (1) 0.66	0.60 (3) 0.26-0.99	0.19 (1) 0.19	0.19 (1) 0.19
	市 8 Ks2	-	-	-	-	-	0.026 (1) 0.026	-	-
	市 10 Ks0	-	-	-	-	0.42 (1) 0.42	-	-	-
市 1 Ks0	0.075 (1) 0.075	-	-	-	-	-	-	-	
処分場北西側	市 4 沖積層	-	-	-	-	-	-	-	-
	市 5 Ks3	0.011 (1) 0.011	-	-	-	-	-	-	-
	市 3 Ks2	0.020 (1) 0.02	-	-	-	-	0.018 (1) 0.018	-	-
	市 7 Ks2	-	-	-	-	-	0.015 (1) 0.015	-	-

1) 上段は平均値と()内にデータ数を示す。下段は検出範囲を示す。

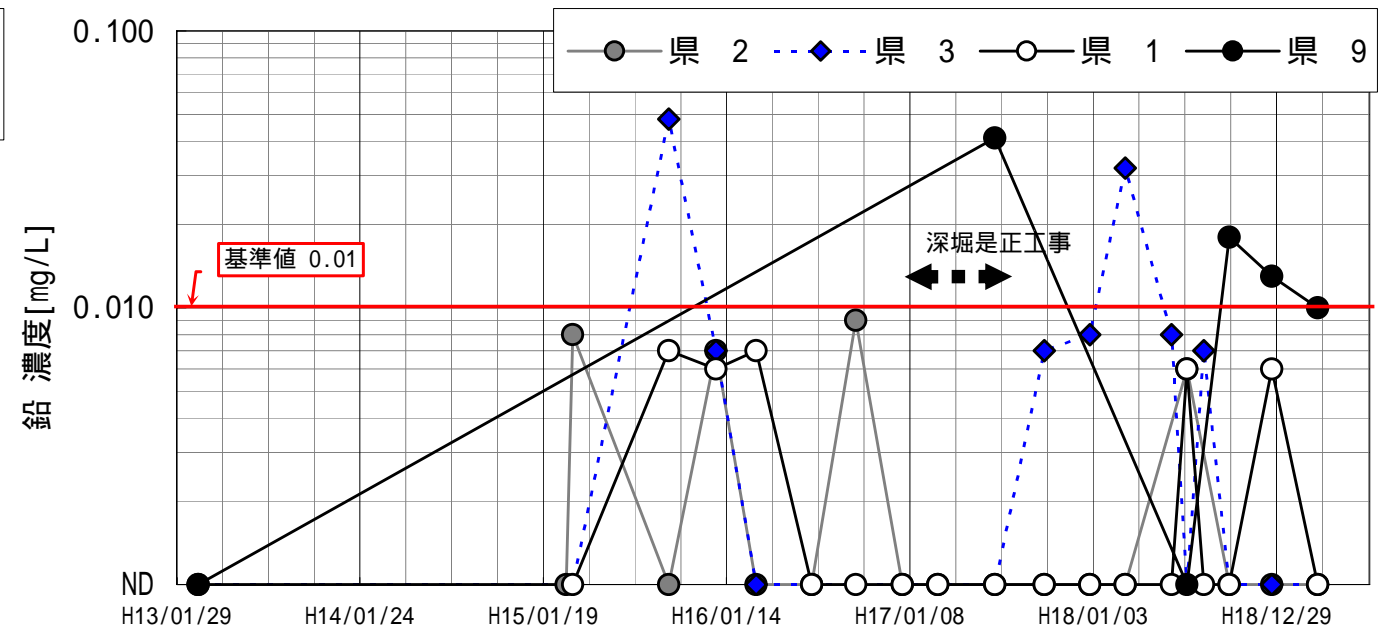
2) は基準値の超過を表し、周縁地下水の基準は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場にかかる技術上の基準を定める省令 別表第二」に拠り、ホウ素とフッ素の2物質についてのみ「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る(CODは参考)。

また、周辺地下水の基準は「地下水の水質汚濁にかかる環境基準について」に拠る(CODは参考)。



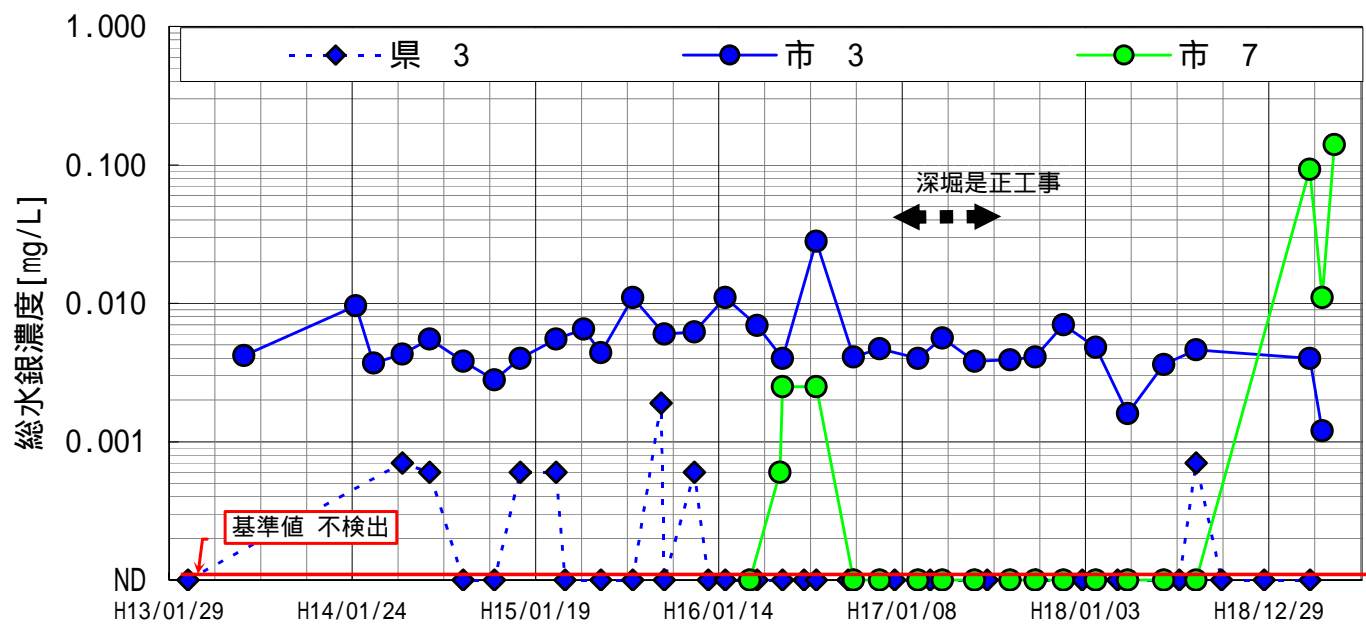
ヒ素

- ・ 県 3 は、平成 15 年中頃より 17 年にかけて不検出であったが、平成 17 年中頃より、また検出されるようになった。しかし、再び平成 18 年中頃以降、不検出となっている。
- ・ 県 2 は、基準値である 0.01mg/L 前後で推移している。



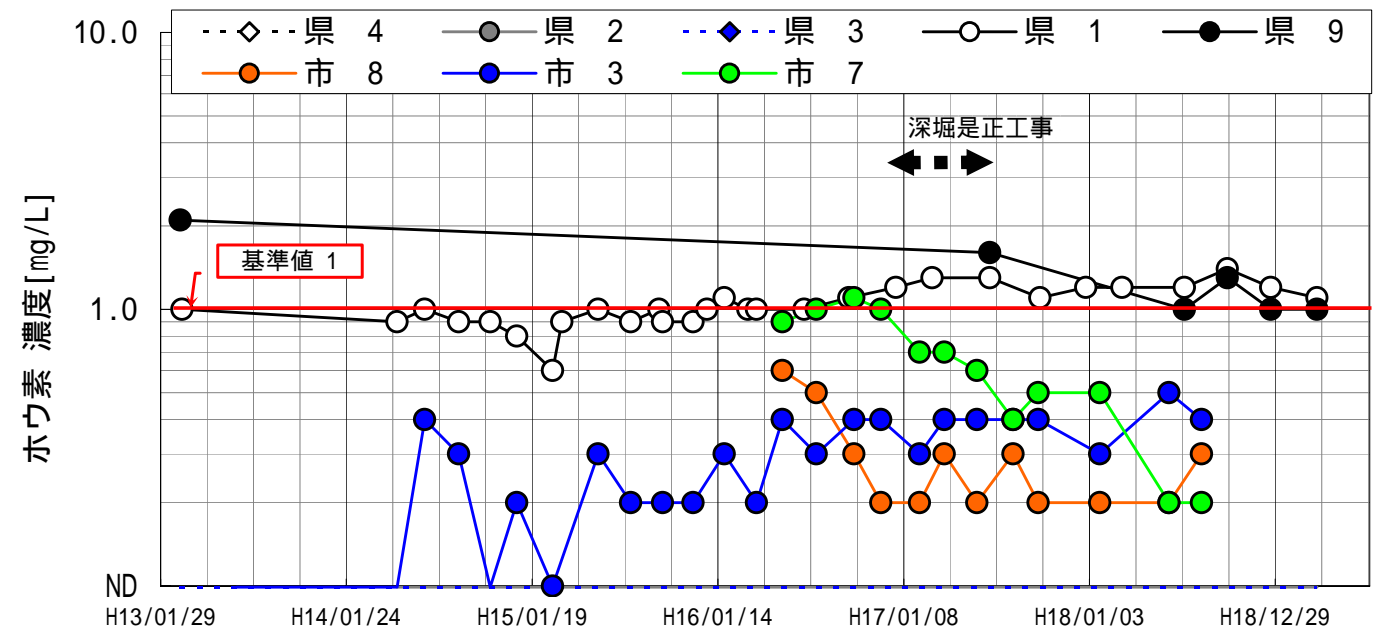
鉛

- ・ 経年的に測定している 4 箇所の井戸は、濃度のバラツキが大きく、いずれの井戸も明確な傾向が認められない。



総水銀

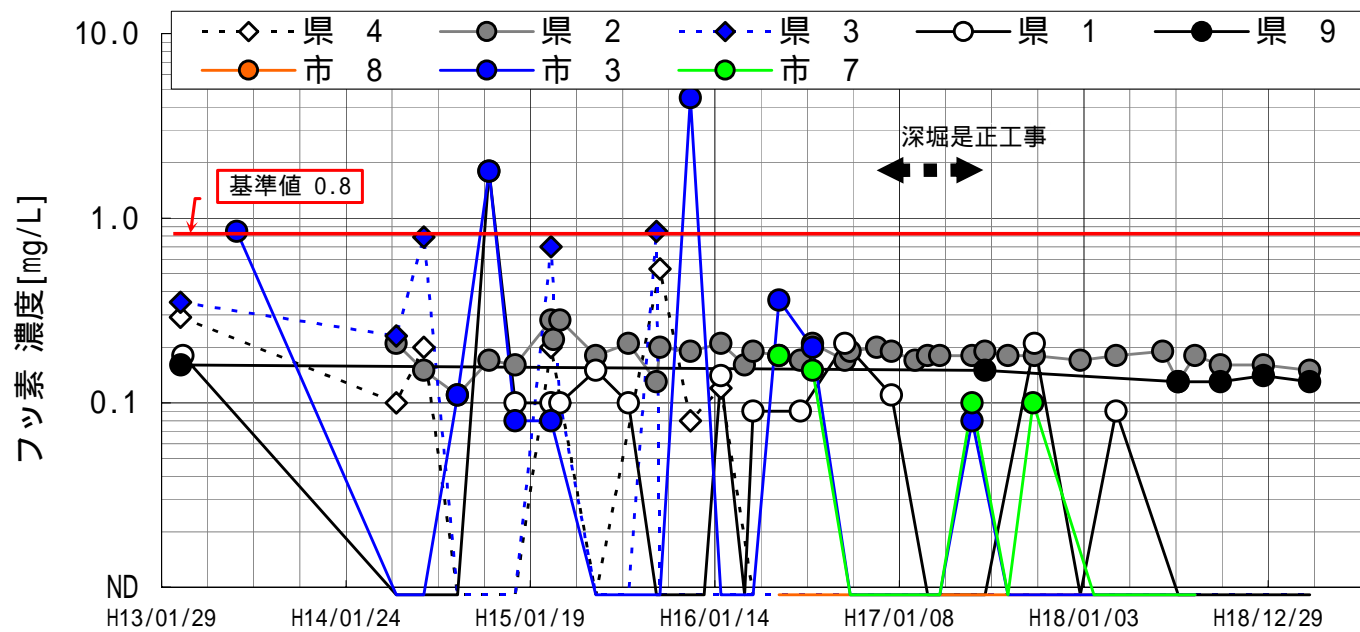
- ・ 市 3 は測定の開始当初より継続して汚染が確認され、濃度範囲は 0.0016 ~ 0.028mg/L の範囲にある。明確な増加または減少傾向は認められない。
- ・ 市 7 は最も最近の平成 19 年 5 月の測定結果で最高濃度 0.14mg/L であった。



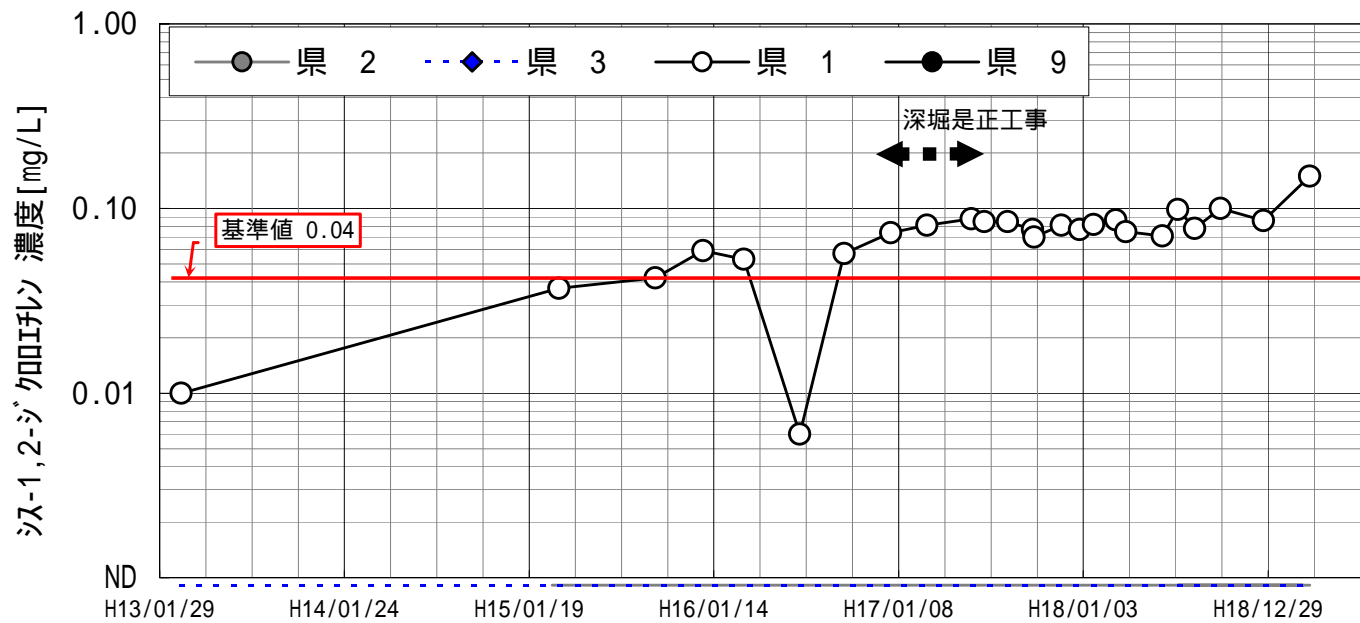
ホウ素

- ・ 市 7 および市 8 は、平成 16 年の中頃より濃度が減少する傾向を示す。
- ・ 市 3 は、平成 15 年頃より濃度が緩やかに増加する傾向を示す。
- ・ 県 1 は、基準値である 1.0mg/L 前後で推移している。
- ・ その他の観測井では、明確な増加または減少傾向は認められない。

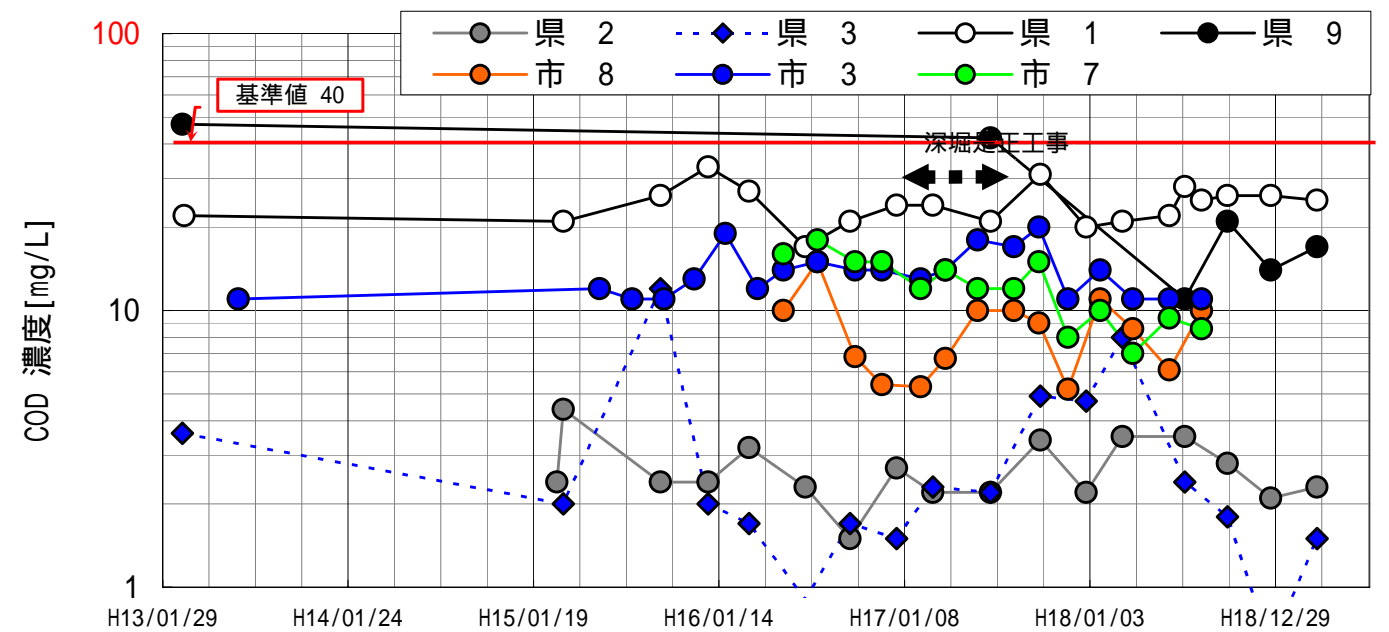
図 1.2-1 (1) Ks2 層および Ks1-2 層の地下水における基準超過物質の経時変化図



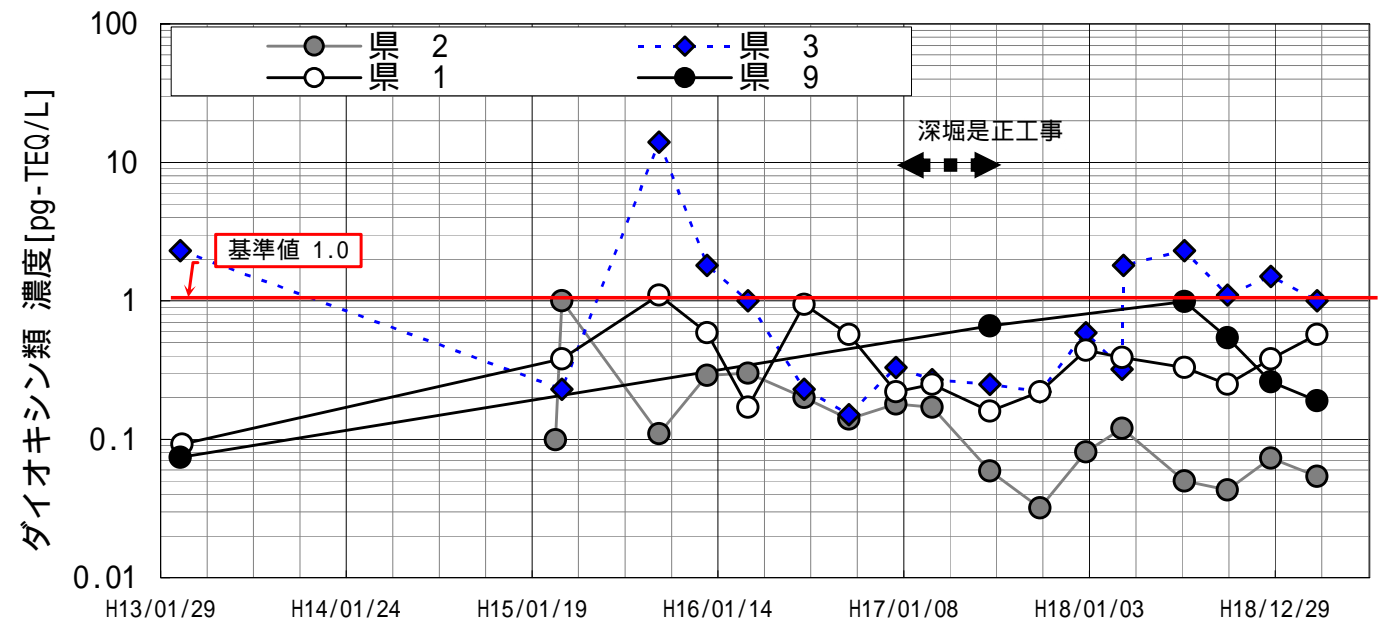
フッ素 ・市 3 は、平成 14 年と平成 15 年に基準値を大きく上回る濃度で検出されているものの、これを除けばいずれの井戸も概ね 0.1 ~ 基準値 (0.8mg/L) のオーダーで検出されている。



シス-1,2-ジクロロエチレン
 ・経年的に測定が実施されている 4 つの井戸のうち、県 1 を除く井戸は不検出の結果となっている。
 ・県 1 は、年を追うごとに濃度が増加する傾向にある。

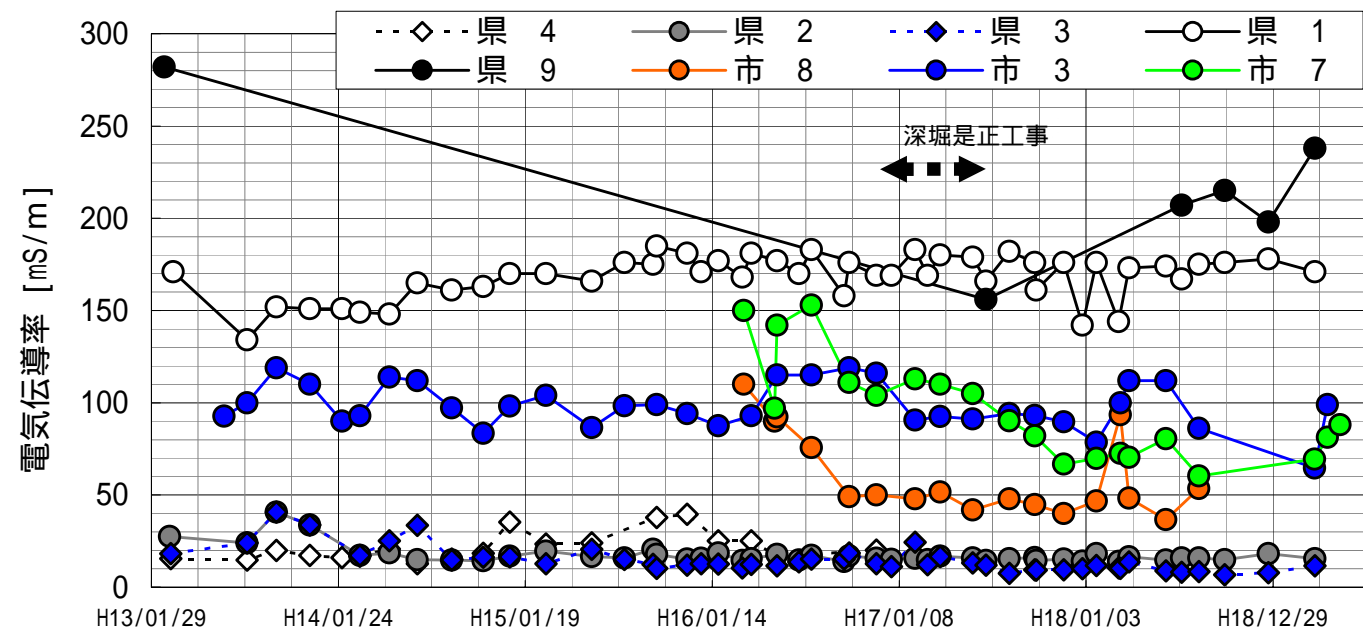


COD ・県 1 は大きな変化は認められず、20 ~ 30mg/L のオーダーで推移している。
 ・その他の井戸は 40mg/L を下回る範囲にある。



ダイオキシン類 ・県 3 で基準値の超過は認められるが、県 3 のダイオキシン類は、Ks2 層と Ks1 層の混合水での結果である。平成 18 年度の調査では、3-1 の Ks2 層単独で採水を実施し、現在その試験を行っているところであり、ダイオキシン類の評価は、3-1 の結果が出た段階で行う。

図 1.2-2 (2) Ks2 層および Ks1-2 層の地下水における基準超過物質の経時変化図



- 電気伝導率
- ・現在推定される地下水流向の上流に位置する、県 4、県 2、県 3 は 50mS/m を下回り、年度を通した変動も殆ど見られない。
 - ・RD 最終処分場の周縁にあって、かつ、現在推定される地下水流向の下流に位置する県 1 と県 9 は Ks2 層または Ks1-2 層の観測井としては、電気伝導率が最も高く、150mS/m を超える。県 1 では、年度を通した変動も顕著には認められない。
 - ・Ks2 層または Ks1-2 層の観測井のうち、中程度の電気伝導率を示すのが市 8、市 3、市 7 である。市 8 と市 7 は測定を開始した平成 16 年以降、減少傾向にある。

図 1.2-2 (3) Ks2 層および Ks1-2 層の地下水における基準超過物質の経時変化図

3) 地下水汚染に係る支障除去範囲の検討

Ks2帯水層の地下水流速

図1.2-3に平成19年6月に実施した地下水水位の一斉測定で得られた地下水水位等高線図を示す。

図1.2-3に示す地下水水位の等高線は北西方向に低くなる傾向を示す。

処分場南東側(1-1)と処分場北西側(県1や市10)の地下水水位の水頭差は、1.6mである。

この水頭差と処分場南東北西の距離(320m)から水位勾配(i)を、次のように求める。

$$= \text{水頭差}[\text{m}] / \text{距離}[\text{m}] = 1.6/320 = 0.005$$

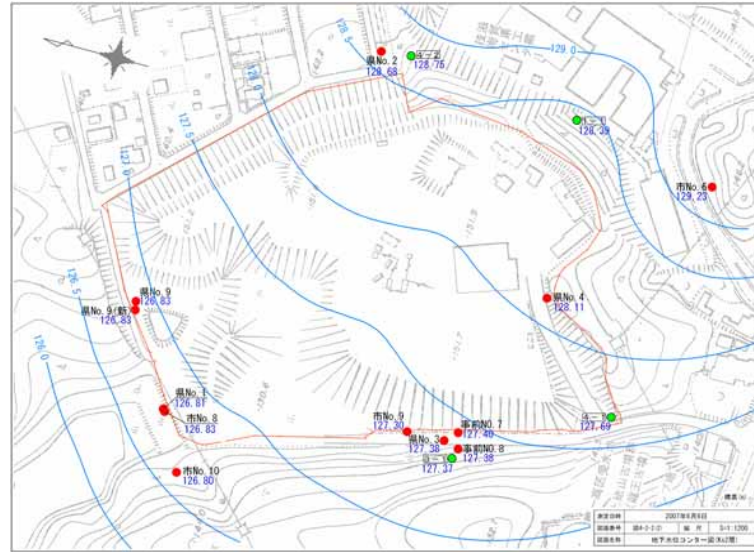
次にダルシーの法則を用いて地下水の実流速を求める。帯水層の透水係数(k)と水位勾配(i)の積により、地下水の見かけ流速を求め、有効間隙率(n)で除して実流速を求める。

本推計では有効間隙率は、一般値として0.2を与える。

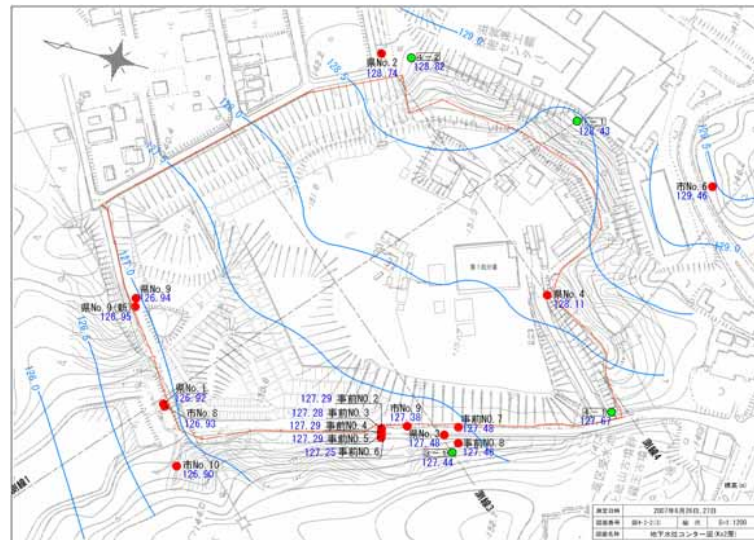
$$v = \text{透水係数}(k) \times \text{水位勾配}(i) / 0.2 \quad \dots \text{a式}$$

Ks2帯水層の透水係数(k)は、既往調査結果で表1.2-6のとおり、 $10^{-2} \sim 10^{-4}$ [cm/sec]である。県3の一部の深度や市10といったRD最終処分場の周縁西側の一部には、局所的に粒度の荒い粗砂や礫質砂で構成されるところで透水係数が大きい(資料1 図-10(1)の堆積柱状図一覽参照)。ただし、Ks2帯水層は、地下水の流動方向(南東北西)には主として細砂～中砂より構成されているため、この地下水の流動方向における平均的な透水係数を次式により推計する。

$$\begin{aligned} \bar{k} &= (k_1 \times h_1 + k_2 \times h_2 + \dots + k_i \times h_i) / (h_1 + h_2 + \dots + h_i) \\ &= (7.93 \times 10^{-4} \times 1.00 + 1.66 \times 10^{-3} \times 1.00 + 2.59 \times 10^{-3} \times 5.50 + 6.00 \times 10^{-4} \times 7.40 + 6.02 \times 10^{-3} \times 6.00) \\ &\quad / (1.00 + 1.00 + 5.50 + 7.40 + 6.00) \\ &= (57.26 \times 10^{-3}) / (20.9) \\ &= 2.7 \times 10^{-3} \end{aligned}$$



(平成19年6月6日測定)



(平成19年6月26,27日測定)

図1.2-3 Ks2層の地下水水位等高線図

第4回専門部会における検討では、透水係数のオーダーとして3桁の幅を持っていたため、中間の 1.0×10^{-3} [cm/sec]を与えたが、透水係数のオーダーとしては同等の結果となっている。

$\bar{k} = 2.7 \times 10^{-3}$ をa式に代入し、

$$v = 2.7 \times 10^{-3} [\text{cm/sec}] \times 0.005 / 0.2 = 21 \text{m/年}$$

Ks2層についてダルシーの法則を用いて算出した地下水の実流速は、21m/年程度と試算される。

表1.2-6 Ks2帯水層等の透水係数一覽

ボーリング番号	土質名	透水区間 (GL-m)	透水係数 (cm/sec)	透水区間長 h(m)	平均透水係数 k(cm/sec)	地層等区分
県 1	粘土混じり細砂	11.50 ~ 12.50	7.93×10^{-4}	1.00	7.93×10^{-4}	Ks2帯水層
県 2	細砂	14.50 ~ 15.50	2.65×10^{-3} 6.62×10^{-4}	1.00	1.66×10^{-3}	Ks2帯水層
県 3	粗砂	9.00 ~ 9.50	1.26×10^{-2}	0.50	1.26×10^{-2}	Ks2帯水層の一部
県 4	細砂・中砂の互層	27.00 ~ 29.00	6.50×10^{-4}	2.00	6.50×10^{-4}	Ks1帯水層の一部
市 3	シルト質砂	9.85 ~ 13.00	8.10×10^{-4}	3.15	8.82×10^{-3}	Ks3帯水層
			6.90×10^{-4}			
			1.02×10^{-3}			
市 3	中砂・細砂	18.90 ~ 24.40	4.15×10^{-3}	5.50	2.59×10^{-3}	Ks2帯水層
			5.90×10^{-3}			
			1.63×10^{-4}			
市 7	シルト混じり細砂	14.00 ~ 21.40	5.34×10^{-4} 4.85×10^{-4}	7.40	6.00×10^{-4}	Ks2帯水層
市 8	細砂・中砂	10.40 ~ 16.40	3.32×10^{-3} 8.72×10^{-3}	6.00	6.02×10^{-3}	Ks2帯水層
市 9	礫質砂・中砂	6.20 ~ 21.90	7.30×10^{-3} 1.08×10^{-2}	15.70	9.05×10^{-3}	Ks2帯水層 + Ks1帯水層
市 10	礫質砂	10.30 ~ 16.80	1.09×10^{-2} 1.18×10^{-2}	6.50	1.14×10^{-2}	Ks2帯水層

注) : 下線を付した数値は左記の \bar{k} の算出に用いたものを表す。

出典 : 第1回RD最終処分場問題対策委員会資料 pp24, 「表2.2-1 現場透水試験結果一覽表」より、廃棄物層、沖積層、Kc0層を除いたKs2帯水層等の透水係数を抜粋、再掲。

地下水中の有害物質の移動距離

地下水の移動距離と有害物質の移動距離

RD最終処分場は、最終処分業としては昭和54年12月に新規許可を受けており、現時点で埋め立て開始から約28年が経過している。

前出で試算したKs2帯水層の地下水の実流速を用い、仮に昭和54年の埋め立て開始当初から、有害物質が浸透水を経て地下水へ拡散し、地下水とともに各有害物質が北西方向へ移動したと仮定して有害物質の到達距離を算出すると、21m/年×28年として約590mと推計される。

ただし、一般に地下水に溶け込んだ有害物質の移動速度は、地下水流動と有害物質が帯水層中の土粒子に吸着されること等による遅延効果により特徴づけられる¹⁾とされている。このため、有害物質の移動距離は、遅延効果により地下水の移動距離よりも短い。例えば、重金属等は、一般に土壤の吸着性が高いことから、遅延効果により地下水の実流速よりも汚染の拡散速度は遅い²⁾とされており、重金属等の移動距離は、地下水の移動距離よりも短い。

地下水中の有害物質の移動距離に係る一般的知見

第4回専門部会では、「土壤汚染対策法に係る技術的事項について、平成14年9月20日 中央環境審議会答申（以下 中環審答申という）」より、わが国における重金属等ならびに揮発性有機化合物による地下水汚染の到達距離（汚染が発生してから約30年後）を抜粋して例示したが、これら有害物質に係る地下水汚染の到達距離をみると、相対的に揮発性有機化合物の到達距離が大きく（事例の8割で650m以内）水銀や鉛は100mに満たないが、陰イオン性のヒ素やフッ素はそれぞれ200m、400mに達する事例があることがわかった。

土壤汚染対策法では、「中環審答申」に基き表1.2-7の値を、有害物質を含む地下水汚染が到達し得る範囲の参考値として示している。

表1.2-7 特定有害物質を含む地下水汚染が到達し得る範囲の参考値

特定有害物質の種類	一般値 (m)
揮発性有機化合物	概ね 1,000
六価クロム	概ね 500
砒素、ふっ素及びぼう素	概ね 250
シアン、カドミウム、鉛、水銀、セレン、その他農薬等	概ね 80

（土壤汚染対策法の施行通知（平成15年2月4日，環水土第20号）より）

この参考値は、「土壤汚染対策法に基く調査及び措置の技術的手法の解説（平成15年9月、監修：環境省、編・発行：^{社団法人}土壤環境センター）」によれば、『地下水の実流速が23m/年程度の状態（帯水層の透水係数は 3×10^{-3} cm/秒程度）を想定したもの』とされ、概ね100年後（現在より70年後）の汚染の到達距離を示すものであるとされる。

¹⁾ 建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版），平成15年7月，独立行政法人土木研究所，pp46

²⁾ 建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版），平成15年7月，独立行政法人土木研究所，pp41

当該地での有害物質の移動距離に係る検討

一方、RD最終処分場から市3や市7までの距離を表1.2-8に示すが、市3や市7で水銀の地下水汚染が確認されていることについて、第4回専門部会では、実際のKs2帯水層の土壤の吸着性等を考慮した検討が必要ではないかといった意見が出され、次の提案がなされた。

表1.2-8 市3と市7の処分場からの距離

	北西端（県1）からの距離	南東端（1-1）からの距離
市7	約220m	約540m
市3	約360m	約680m

重金属（総水銀等）について

・ Ks2帯水層の陽イオン交換容量を測定し、重金属がKs2帯水層の土粒子上で吸・脱着することを考慮して移動距離を検討する。

揮発性有機化合物（シス-1,2-ジクロロエチレン）について

・ Ks2帯水層のTOC（総有機炭素量）を測定し、揮発性有機化合物がKs2帯水層中の有機炭素に吸・脱着することを考慮して移動距離を検討する。

この提案内容に基き、陽イオン交換容量ならびにTOC（総有機炭素量）の測定を実施して吸着性を把握し、Ks2帯水層における有害物質の移動距離を検討する。両測定は、現在推定される地下水流向を考慮して以下の地点（計4地点）を選定し、Ks2帯水層の上部と下部について実施する。

- ・ 1-1 : RD処分場外の地下水流向上流側
- ・ D-2, C-3 : RD処分場内
- ・ 県1 : RD処分場外の地下水流向下流側

以上の地下水中の有害物質の移動距離（支障の範囲）については、これら陽イオン交換容量等の測定結果の他、現在実施している追加調査および栗東市で実施している地下水流向・流速の調査も併せて、別途、検討していくこととする。

なお、電気伝導率の結果は、RD最終処分場より地下水流向上流の地点では当該測定値が低く、RD最終処分場の周縁では高く、市3や市7といった下流側200m以上離れた地点では、その中間の測定値を示しており、市3や市7はRD最終処分場の影響を受けている可能性もある。

このため、電気伝導率の測定は、引き続き継続していくこととする。

4) 支障除去に係る地下水の目標水質

支障除去の目標水質は、周辺（周縁含む）の地下水にあっては、環境基本法に基づき、汚染を除去し健全な地下水質の維持達成を図るため、地下水環境基準（表1.2-1）を達成することとする。

2. 支障除去対策工法の比較検討

2.1 検討方針

対策工法の比較検討は、図 2.1-1 に示す流れを基本として行う。

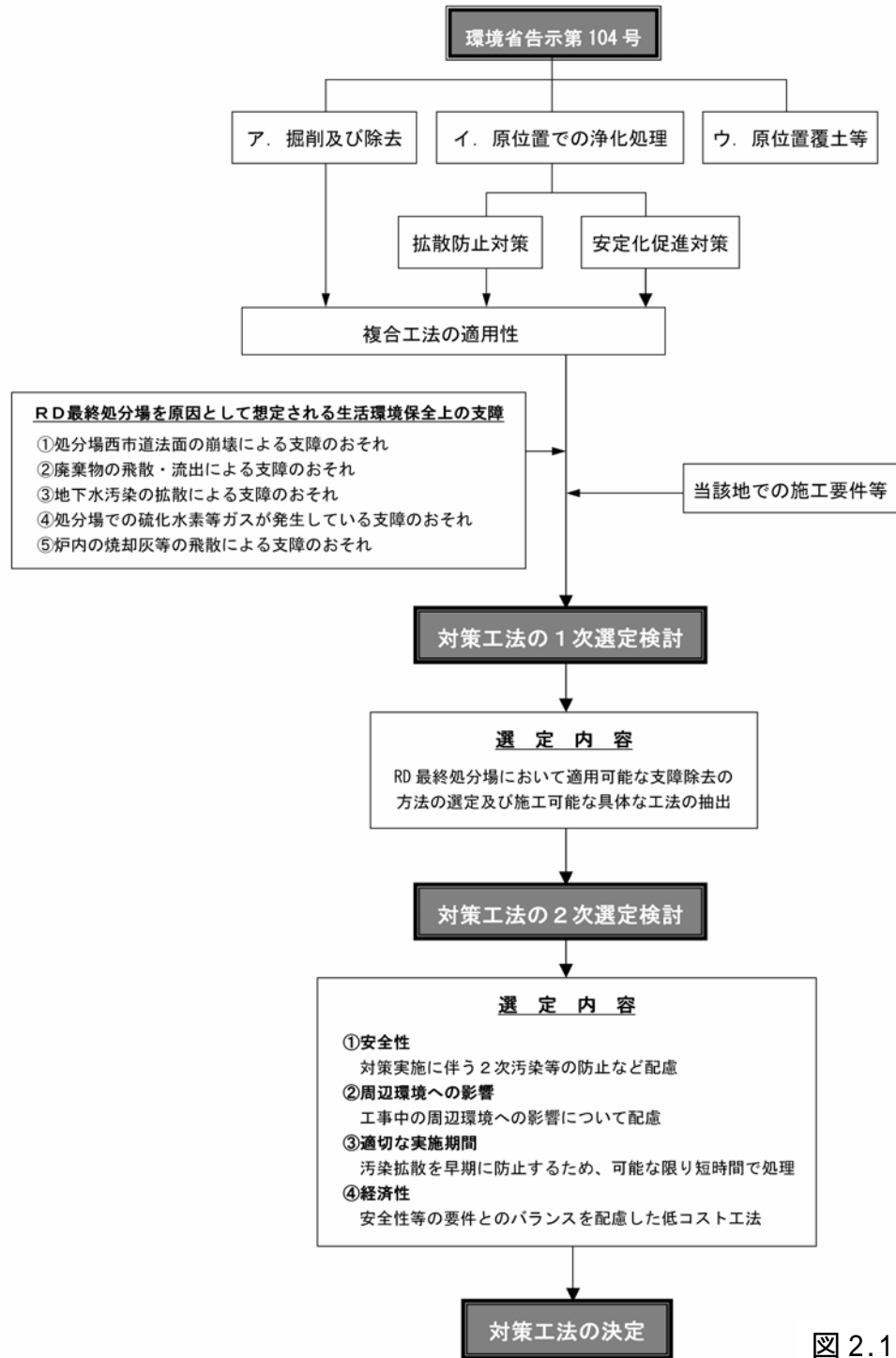


図 2.1-1 検討の流れ

2.2 環境省告示第 104 号

特定産業廃棄物に起因する支障の除去等を平成二十四年度までの間に計画的かつ着実に推進するための基本的な方針「環境省告示第 104 号」では、特定産業廃棄物に起因する支障の除去等の方法について「支障の除去等の実施は、当該特定産業廃棄物の種類、性状、地域の状況及び地理的条件等に応じて、支障の除去等に係る効率、事業期間、事業に要する費用等の面から最も合理的に支障の除去等を実施することができる方法によるものとする」として、表 2.2-1 に示す 3 つの方法を提示している。

表 2.2-1 環境省告示第 104 号に示す各支障除去の方法と特徴

ア. 掘削及び処理	特徴	<p><環境省告示第 104 号に示す支障除去の方法></p> <p>① 特定産業廃棄物及びこれに起因して汚染されている土壌等を周辺環境に影響を及ぼさないように掘削し、必要に応じて掘削された場所を汚染されていない土壌等により埋めること。</p> <p>② 掘削した特定産業廃棄物及び土壌等について、特定産業廃棄物及び土壌等の種類ごとにその分別を十分に行うとともに、焼却、溶融、中和等、特定産業廃棄物及び土壌等の種類に応じた適切な処理方法を選択すること。</p> <p>③ 周辺環境影響：掘削除去を行う際には悪臭、または廃棄物が飛散する可能性も否定できず、環境に影響を及ぼす可能性がある。また、搬出先が遠い場合は運搬ルート上で同様の影響が予想される。</p> <p>④ 工期：工期は受入れ先の処理能力により決定されるため、廃棄物量が多いと掘削および処理に長期間を要する。</p> <p>⑤ 経済性：掘削物および処理する廃棄物の量に比例して費用は嵩む。</p>
	イ. 原位置での浄化処理	<p><環境省告示第 104 号に示す支障除去の方法></p> <p>① 特定産業廃棄物及びこれに起因して汚染されている土壌等について、溶融又は含まれている有害化学物質の抽出、分解その他の方法により、これらの特定産業廃棄物及び土壌等を掘削せずに処理すること。</p> <p>② 当該特定産業廃棄物及び土壌等の処理に当たっては、必要に応じてその範囲の側面を囲み、当該産業廃棄物及び土壌等の下にある不透水層であって最も浅い位置にあるものの深さまで、鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物を設置すること。</p> <p>③ 処理作業の終了後、処理を行った特定産業廃棄物又は土壌等が生活環境の保全上の支障を生じさせるおそれがないことを確認すること。</p> <p>④ 周辺環境影響：掘削及び処理に比べて周辺環境に及ぼす影響は小さい。</p> <p>⑤ 工期：汚染拡散防止対策など、現場での土木工事は比較的短期間で終了するが、原位置での廃棄物の浄化処理には長期間を要する。</p> <p>⑥ 経済性：掘削および処理に比べて一般に費用が安い。</p>
	ウ. 原位置覆土等	<p><環境省告示第 104 号に示す支障除去の方法></p> <p>① 有害産業廃棄物に該当する特定産業廃棄物が含まれていないことを確認すること。</p> <p>② 把握された特定産業廃棄物について、生活環境の保全上の支障の原因となる有機性の産業廃棄物等を十分に分別除去した上で、除去後に残された特定産業廃棄物が含まれる範囲の土地を、コンクリート、アスファルト又は汚染されていない土壌等により覆い、かつ、覆いの損壊を防止するための措置を講ずること。</p> <p>③ 周辺環境影響：上記のア、イに比べて飛散や粉塵の発生による環境影響が少ない。</p> <p>④ 工期：覆土工事は短期間で行える。</p> <p>⑤ 経済性：ア、イの方法に比べて最も経済的である。</p>
<p>有害産業廃棄物の定義</p> <p>環境省告示第 104 号 二 2 (3) 有害産業廃棄物の判断基準</p> <p>次に掲げる特定産業廃棄物を有害産業廃棄物として判断するものとする。</p> <p>ア 廃棄物処理法施行令第 2 条の四第一号に掲げる廃油、同条第二号に掲げる廃酸、同条第三号に掲げる廃アルカリ及び同条第五号イに掲げる廃ポリ塩化ビフェニル等</p> <p>イ 感染性廃棄物（感染性病原体が含まれ、若しくは付着している産業廃棄物又はこれらのおそれのある産業廃棄物をいう）。</p> <p>ウ 廃石棉等（廃石棉及び石棉が含まれ、又は付着している産業廃棄物をいう）。</p> <p>エ アからウまでに掲げる特定産業廃棄物以外の産業廃棄物のうち、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和四十八年総理府令第五号）別表第一の各項の第一欄に掲げる物質を含むものであって、当該物質ごとに対応する当該各項の第二欄に掲げる基準に適合しないもの</p>		

これら 3 つの方法を基本として、RD 最終処分場の生活環境保全上の支障のおそれと当該地の適用要件を踏まえ対策工法の 1 次選定、2 次選定の検討を行う。

2.3 対策工法の1次選定検討

「環境省告示第104号」に示された支障除去の方法を基本として、具体的な工法を調べ、RD最終処分場への適用可能な対策工法の選定を行った。表2.3-1に選定結果の一覧表を示す。

表 2.3-1 支障のおそれと対策工法の1次選定表

RD処分場における 生活環境保全上の支障			① 西側法面の崩壊防止	② 廃棄物の飛散・流出防止	③ 汚染地下水の拡散防止	④ 硫化水素等ガスの放散防止	⑤ 焼却灰の飛散防止	
環境省告示第104号に示す 支障除去の方法と具体的な工法								
支障除去の方法	具体的な工法							
ア. 掘削及び処理	掘削+選別+場外処分		撤去	○	○	○	○	—
			分別撤去	○	○	○	○	—
イ. 原位置での浄化処理	汚染 拡散 防止 対策	覆土	覆土工法	土質系、シート系	○	○	△	○
		遮水壁	遮水壁工法	シート、鋼矢板、地中連続壁、ソイルセメント壁、グラウト	—	—	○	—
	浸透水 低下	水位制御工法	バリア井戸		—	—	○	—
		覆土等キャッピング工法	キャッピング 表面水排除工		○	○	○	—
	地下水 処理	揚水（水処理設備）工法	水処理		—	—	○	△
			バリア井戸		—	—	○	△
	法面工	切土、盛土工法	植生工		○	—	—	—
			法面勾配の安定化		○	—	—	—
			土留等工法	法枠等 擁壁（待受け式）		○	—	—
	安定 化 促進 対策	浄化 促進	自然浄化工法	空気孔設置	—	—	—	○
浄化促進工法			有害化学物質の分解 集ガス・処理	—	—	○	○	
固化・ 不溶化		不溶化工法	廃棄物の固化、不溶化	—	—	○	—	
ウ. 原位置覆土等			分別除去+覆土等	—	○	—	—	
* 焼却灰の洗浄、閉塞			洗浄 閉塞	—	—	—	○	

注) ○：直接効果がある。 △：二次的効果がある。 —：適用対象外。

1) 「ア. 掘削及び処理」の工法選定

特定産業廃棄物及びこれに起因して汚染されている土壌等を周辺環境に影響を及ぼさないように掘削し、必要に応じて掘削された場所を汚染されていない土壌等により埋める方法である。

表2.3-1に示すとおり、の「焼却灰の飛散防止」を除き、本方法は適用可能である。

2) 「イ. 原位置での浄化処理」の工法選定

原位置での浄化処理の方法は、当該地の施工要件等によって、支障に対する効果が異なるため、当該廃棄物の量・種類・性状、および施工性等、RD最終処分場の問題を踏まえながら効果的で合理的な工法を選択する必要がある。

以下に、各支障のおそれに対して効果がある工法の選定理由及び特徴を示す。

処分場西市道側法面の崩壊による支障のおそれ

西市道側法面の崩壊防止に対して効果があるのは次の2工法である。

- ・法面勾配の安定化（切土・盛土）
- ・覆土（シート系）

法面勾配の安定化（切土・盛土）は、現在の西市道側法面勾配（約1:0.5）を安定勾配（県の指導1:1.6）まで切土または盛土を行い、法面全体を安定させる工法である。

覆土（シート系）は、現在の法面全体に遮水シートを覆い、雨水の浸透を防止する。この浸透防止により、法面のせん断強度の低下を防ぎ安定を図る工法である。

廃棄物の飛散・流出による支障のおそれ

廃棄物自体の飛散・流出防止に対して効果があるのは次の3工法である。

- ・土質系覆土
- ・シート系覆土
- ・キャッピング

土質系覆土は、廃棄物の上に土を覆い（50cm以上）、廃棄物の飛散・流出を防止する構造である。本工法は、覆土材料の種類にもよるが、雨水の浸透防止や硫化水素等ガスの放散防止も兼ねた効果が期待できる。

シ-ト系覆土は、廃棄物の上面に遮水シ-トを覆い、さらにその上に覆土を施す工法である。遮水シ-トを敷設するため、土質系覆土より優れた雨水の浸透防止や硫化水素ガス等の放散防止も兼ねた効果が期待できる。

キャッピングは、雨水の浸透防止に用いられるが、基本は覆土であるため廃棄物の飛散防止となる。透水性の異なる複数の覆土材で表層を覆うことにより、雨水の排水性を良好にし廃棄物内への浸透水を抑制する。但し、表層の地形変化が生じた場合は、排水機能は損なわれ、維持補修も他家に比較し難しい。

地下水汚染の拡散による支障のおそれ

地下水汚染の拡散防止に対して効果があるのは次の2工法である。

- ・遮水壁
(地中連続壁、ソイルセメント壁、鋼矢板、グラウト)
- ・バリア井戸(+ 水処理設備)

遮水壁は、処分場周囲に地下水汚染が存在する対象層(Ks2 層) の下位の不透水性地層まで遮水壁を築造し、汚染地下水を封じ込め、周辺地下水への拡散を防止する工法である。本工法の実績は多くあり、効果は確実である。但し、廃棄物の範囲を明確にしておくことが必要である。

地中に遮水壁を築造すると地下水の流動を阻害することになり、周辺地下水への影響(水位低下及び上昇) が懸念される。

バリア井戸(+ 水処理設備)は、処分場敷地内の地下水の下流側に揚水井戸(バリア井戸) を設置し、汚染地下水を揚水させることにより、汚染地下水の拡散を防止する工法である。地下水汚染対策の実績は多くある。遮水壁と異なり、揚水井(バリア井戸) の設置後も地下水の水処理施設等の維持管理(井戸本体の目詰まり、揚水ポンプ、処理施設のメンテナンスやランニングコスト負担) が必要となる。廃棄物の範囲と併せて地下水の流動方向を明確にしておくことが必要である。

なお、バリア井戸の揚水量は日当たり約 170m³ となるため、現在、現地に設置されている水処理施設では処理量を超過する。このため、新たに水処理施設を設置する。

2次選定検討では、両工法(遮水壁、バリア井戸) とともに実績及び実用性が高いため、比較検討工法とする。

地下水汚染の起因となる浸透水の処理について

処分場内に浸透水取水井戸を設置し、浸透水を汲み上げ水処理を行う。浸透水には有害物質としてフッ素、ホウ素が含まれるため、これらに適切に対応できる水処理施設を新設する。

処分場内での硫化水素等ガスが発生している支障のおそれ

硫化水素等ガスの放散防止と発生抑制としての対策は、次の2工法がある。

- ・空気孔設置
- ・集ガス・ガス処理施設設置

上記の2工法の他に、硫化水素等ガスの放散防止として、キャッピング工法(廃棄物上面にシ-ト等を覆う) がある。本工法は、他の対策である「廃棄物の飛散防止」、「地下水汚染の拡散防止(浸透防止)」を兼ねること及び本工法では、有害ガスの浄化機能がないため当該支障の対策選定から外した。

空気孔設置は、煙突効果を用いた自然換気による浄化で、ガス処理設備を設置しない工法である。処分場に複数の空気孔管を設置して、処分場内に発生したガスを地表面に上昇させて空気中に放散する方法であり、処分場内に発生ガスを滞留させない工法である。但し、発生ガスが許容濃度以下であることが放散の条件であるため、監視が必要である。

有害ガスの集ガス・処理は、上記の空気孔管と地表面付近に敷設する集ガス管を連結し、ガス処理施設のガス吸引ポンプに連結・吸引して処理する方法である。

ガス処理方法には各種の方式があるが活性炭による吸着処理方式が経済的である。水分量によっては処理(吸着) 効果が低下する可能性があるため、水分量などガスの性状を確認した上で検討する必要がある。

選定に当たっては、現在の有害性ガスの発生の有無及びその濃度の確認により選定することが重要である。

炉内の焼却灰等(ばいじん) の飛散による支障のおそれ

「焼却灰を落とす」「焼却灰を覆う」の2つの方法がある。

既設焼却炉の老朽化の程度を踏まえて、適切に対策方法を選定する必要がある。

3) 「ウ、原位置覆土等」の工法選定

表 2.3-1 に示すとおり、当該地への適用性から判断して、原位置覆土等では支障のおそれを全て対策できない。

2.4 対策工法の2次選定検討

1) 「ア．掘削及び処理」の工法選定

(1) 工法概要

工法説明

図2.4-1に本工法の概要図を示す。

特定産業廃棄物及びこれに起因して汚染されている土壌等を周辺環境に影響を及ぼさないように掘削し、必要に応じて掘削された場所を汚染されていない土壌等により埋める方法である。

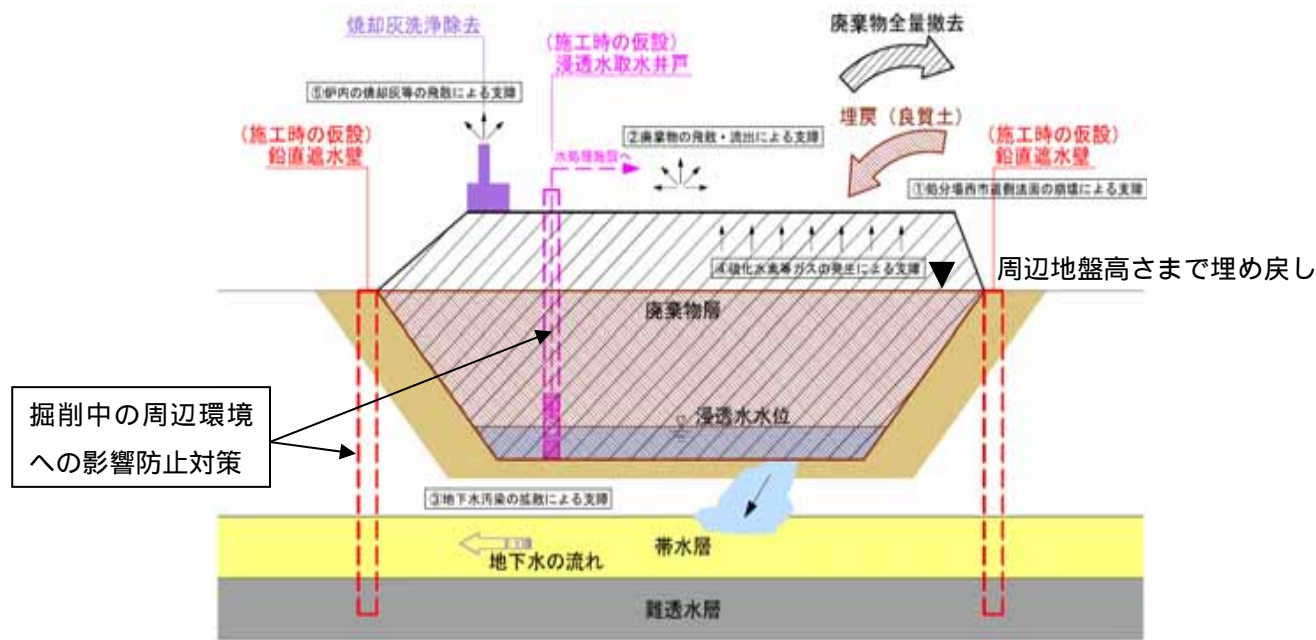


図2.4-1 掘削（全量撤去）及び処理の対策概要図

分別処理

掘り起こされた廃棄物の処理・処分は、分別方法や分別回数によって、大きく次の方法が考えられる。

案：分別なし

掘削した全量を分別せず搬出する。（分別しないため、当該廃棄物の全量は管理型品目として取り扱うことになる）

案：分別処理（1回分別：機械分別）

場内で再利用し易い土砂（20mm以下：建設発生土）を分別・回収し、他は産業廃棄物処分場に搬出する。（土砂は建設発生土で再利用（埋め戻し材）、他は管理型品目として取り扱うことになる）

案：分別処理（2回分別：機械分別＋手分別）

2回分別（手分別）とし土砂とガラ、さらに細かく安定型品目、有害産業廃棄物品目を分別・回収する。

掘削した産業廃棄物は種類ごとに分別し、分別された廃棄物には汚染物質の付着が懸念されるため洗浄作業が必要となる。また、有害産業廃棄物が含まれる場合は焼却、熔融、中和等種類に応じて適切な処理を行う必要がある。

「分別処理」は、「分別なし」に比較し処理費用が安価となるため、2次選定では「分別処理」を採用する。

(2) 工事中の地下水汚染への対応

掘削除去工事は長期になるため、工事中に周辺環境への影響（汚染の拡大）が懸念される。

影響項目と防止対策を以下のように考える。

影響項目

- ・地下水汚染の拡散の継続進行：地下水汚染範囲の拡大
- ・掘削除去による廃棄物の攪乱：雨水浸透水の水質悪化

影響防止対策

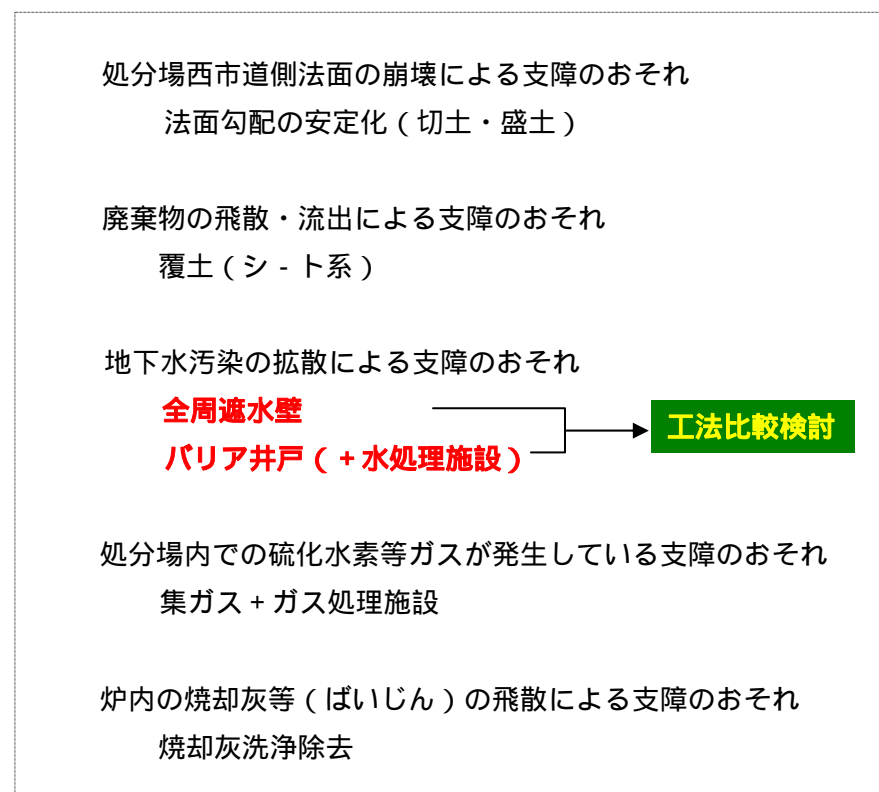
- ・全周囲に遮水壁の設置
- ・浸透水の揚水・水処理

2) 「イ．原位置での浄化処理」の工法選定

「イ．原位置での浄化処理」の方法での1次選定では、複数の具体的な工法を抽出した。さらに、2次選定ではR D最終処分場の施工要件等を踏まえて、適切な組合せが効果的・合理的となる対策工法を選定とした。選定結果を表2.4-2に示す。

「地下水汚染の拡散による支障のおそれ」に対する対策工法は、当該地の支障を除去する対策工法の根幹となるため、2次選定では「遮水壁」と「バリア井戸」を検討工法とした。

「イ．原位置での浄化処理」の方法での対策工法の選定結果



以下に、上記の工法(遮水壁、バリア井戸)について特徴を述べる。

表 2.4-2 「イ. 原位置での浄化処理」工法の 2 次選定表

生活環境保全上の支障のおそれ	今後の対応	1 次選定した工法		2 次選定結果（最終選定工法）	
				2 次選定した工法	選定理由
① 処分場西市道側法面の崩壊による支障のおそれ	西市道側法面崩落防止	法面勾配の安定化 (切土・盛土) ----- 覆土 (シート系)	2 次選定実施 ⇒	法面勾配の安定化 (切土・盛土)	覆土 (シート系) は、現在の法面に遮水シートを覆うことにより、雨水の浸透を防止させ、法面のせん断強度の低下を防ぎ、安定を図る工法であるため、現在の急勾配法面の抜本的な対策とはならない。法面全体の安定性を向上させる法面勾配の切土・盛土による工法が確実である。
② 廃棄物の飛散・流出による支障のおそれ	廃棄物飛散・流出防止	土質系覆土 ----- シート系覆土 ----- キャッピング	2 次選定実施 ⇒	シート系覆土	シート系覆土は、遮水シートで廃棄物を覆うため、土質系覆土及びキャッピング工法より優れた複合的な効果 (雨水の浸透防止や有害ガスの放散防止を兼ねる) が期待できる。
③ 地下水汚染の拡散による支障のおそれ	地下水汚染の拡散防止	遮水壁 ----- バリア井戸 (+水処理設備)	2 次選定実施 ⇒	遮水壁 ----- バリア井戸 (+水処理設備)	遮水壁は、処分場周囲に汚染地下水の対象層 (Ks2 層) の下位の不透水性地層まで遮水壁を築造し、汚染地下水を封じ込め周辺地下水への拡散を防止する工法であり、バリア井戸 (+水処理設備) は、地下水流動の下流側に揚水井戸を設置し汚染地下水 (Ks2 層) を揚水させることにより、汚染地下水の拡散を防止する工法である。 2 次選定検討では、両工法 (遮水壁、バリア井戸) ととも実績及び実用性が高いため、比較検討工法とする。
④ 処分場内での硫化水素等ガスが発生している支障のおそれ	有害ガスの放散防止と発生抑制	空気孔設置 ----- 集ガス・ガス処理施設設置	2 次選定実施 ⇒	集ガス・ガス処理施設設置	空気孔設置は、煙突効果を用いた自然換気による浄化であるが、発生ガスが許容濃度以下であることが放散の条件でなる。 集ガス・ガス処理施設設置は、上記の空気孔管と集ガス管を連結し、ガス処理施設に吸引ポンプに連結・吸引して処理する方法である。 選定に当たっては、現在の有害性ガスの有無及びその濃度の確認により選定することが重要であるが、ここでは全体の対策コストの比較検討する上で、対策効果が確実である「有害ガスの集ガス・処理」を選定する。
⑤ 炉内の焼却灰等の飛散による支障のおそれ	焼却炉内焼却灰 (ダイオキシン類) 飛散防止	焼却灰を落とす ----- 焼却灰を覆う	2 次選定実施 ⇒	焼却灰を落とす ----- 焼却灰を覆う	・「焼却灰を落とす」「焼却灰を覆う」の 2 つの工法があり、既設焼却炉の老朽化の程度を踏まえて、適切に対策工法を選定する。

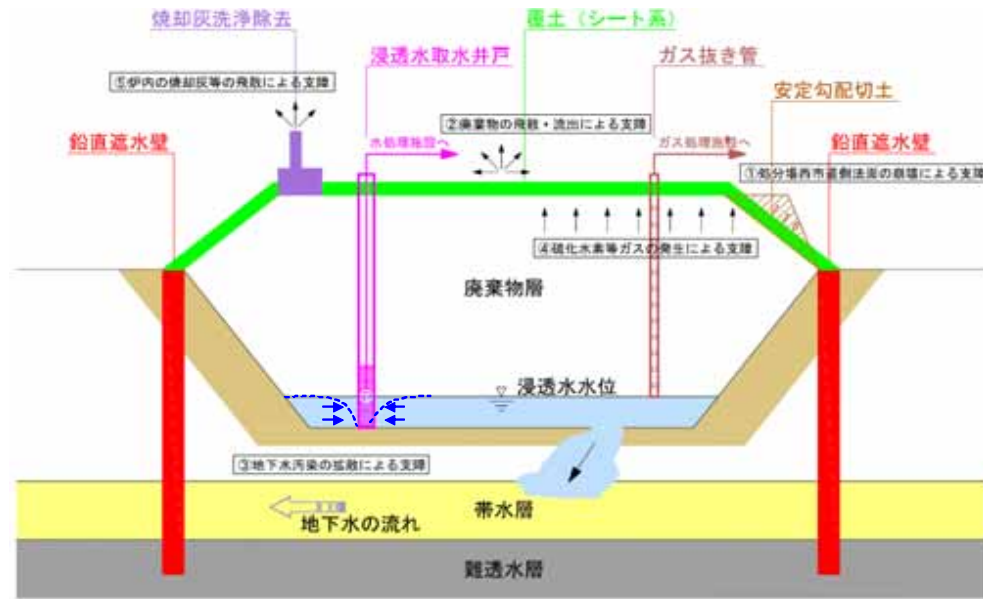
全周遮水壁の場合

(1) 工法概要

図 2.4-2 に対策工の概要図を示す。

処分場の全周を遮水壁で囲むことにより、処分場外への地下水汚染の拡散防止（封じ込め）を図る工法であり、確実性は高く実績も多い。

廃棄物表面は覆土を施し、廃棄物の飛散防止、雨水浸透量の低減することにより、処分場内の浸透水位の上昇は抑制されるため、地下水汚染の拡散防止はさらに高まる。



法面勾配の安定化 + 覆土 + 全周遮水壁 + 浸透水取水井戸 + ガス処理 + 焼却灰洗浄除去

図 2.4-2 対策工法の概要図

(2) 対策工法の効果的な実施

各支障に対して効果的で合理的な対策工を施すが、5つの支障除去の緊急性・重要性を踏まえ、各対策工の優先度を検討して実施する必要がある。

対策工事は、健康リスクに係わる「地下水汚染の拡散」や「焼却灰の飛散」の支障除去の項目を優先して行う。

(3) 工期

表 2.4-3 に工事工程（工事優先順位は暫定）を示す。

地下水汚染の浄化目標を早期達成するには、遮水壁の工事を優先工種とし、より早く地下水汚染の拡散を防止する。

遮水壁の仮設条件によっては、他の工種と並行工事は可能であるため、全体工期の短縮が図られる。

表 2.4-3 工事工程（全周遮水壁の場合）

工種	年度	1年目	2年目	3年目	4年目
全周鉛直遮水工		■	■		
水処理施設			■		
浸透水取水井戸工			■		
焼却灰洗浄除去			■		
覆土工				■	
雨水排水工				■	
ガス処理施設				■	

法面の安定勾配は覆土工時に実施。

(4) 課題

) 遮水壁工事に係わる重機稼働による周辺環境への影響

- ・ 遮水壁工事には大型重機を使用するため、振動・騒音等の発生が懸念される。
- ・ 工事によっては、排泥が多量に発生し、その処理・処分が必要となる。
- ・ 大型重機の施工走行位置（敷地内・外）によっては、土地権利者との協議が必要となる。

) 遮水性能の確保

- ・ 遮水壁施工には種々の工法があるが、遮水性能が確保できる手法の選択が重要である。
- ・ 遮水性能とは、壁全体の連続性、施工精度、均質な壁体（高い遮水性）等である。

) 遮水壁外側の周辺地下水の浄化効果

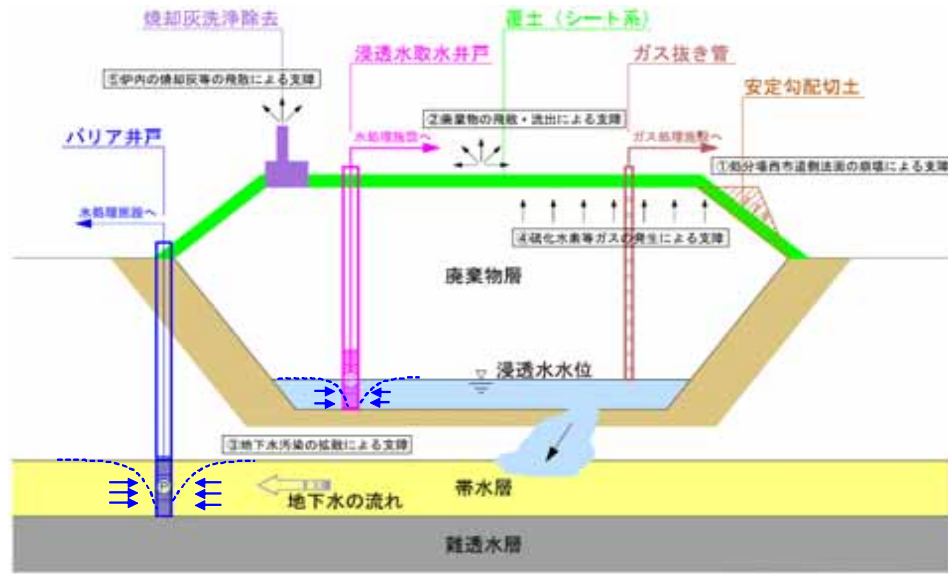
- ・ 廃棄物の範囲を明確にし、適正な遮水壁設置範囲（平面的・断面的）の確定が前提条件となる。
- ・ 一般には周辺の地下水汚染は上流からの地下水の希釈効果等により自然浄化させる。しかしながら、自然浄化が促進されず、支障除去の目標達成に懸念が生じた場合は、汚染エリアに揚水井戸等を設置し浄化を促進させ、目標を達成させるための対応策を講じる必要がある。
- ・ 工事期間はモニタリングによる地下水質監視と浄化達成の評価が必要である。

バリア井戸の場合

(1) 工法概要

図 2.4-3 に対策工の概要図を示す。

地下水の下流側にバリア井戸を設置することにより、処分場外への汚染地下水の拡散防止を図る工法である。遮水壁と同様に確実性は高く実績も多い。廃棄物表面は覆土（シート系）を施し、廃棄物の飛散防止、雨水浸透量の低減することにより、処分場内の浸透水位の上昇は抑制されるため、地下水汚染の拡散防止はさらに高まる。



法面勾配の安定化 + 覆土 + バリア井戸 + 浸透水取水井戸 + ガス処理 + 焼却灰洗浄除

図 2.4-3 対策工法の概要

(2) 対策工法の効果的な実施

各支障に対して効果的で合理的な対策工を施すが、5つの支障除去の緊急性・重要性を踏まえ、各対策工の優先度を講じて計画的に対策工事を実施する必要がある。

対策工事は、健康リスクに係わる「地下水汚染の拡散」や「焼却灰の飛散」の支障除去の項目を優先して行う。

(3) 工期

表 2.4-4 に工事工程（工事優先順位は暫定）を示す。

水処理施設の設置を優先工種と考えるが、並行してバリア井戸及び浸透水取水井戸の施工を行う。汚染地下水を揚水するため、工事着手より1年後（バリア井戸 + 水処理施設の工事完了）から汚染地下水の浄化が期待できる。

表 2.4-4 工事工程（バリア井戸の場合）

工種	年度	1年目	2年目	3年目	4年目
水処理施設		■			
バリア井戸工		■			
浸透水取水井戸工		■			
焼却灰洗浄除去			■		
覆土工			■		
雨水排水工			■		
ガス処理施設			■		

法面の安定勾配は覆土工時に実施。

(4) 課題

バリア井戸の確実性

- バリア井戸（揚水井）設置に関しては、廃棄物の範囲および当該地の地下水流動方向を明確に把握しておくことが必要である。バリア井戸の揚水量は事前に水収支を行い適正な井戸配置及び処理量の設計・管理が必要である。
- 異常な豪雨などにより、Ks2層への地下水量が計画揚水量を上回る場合は汚染地下水が流出するおそれがある。

バリア井戸の維持管理

- 「掘削-除去工」や「遮水壁工」と異なり、取水及び水処理施設の維持管理が長期になるとともにランニングコストも多額になる。
- 揚水施設、処理施設の機能低下・停止のリスクは常にあり、「掘削-除去工」や「遮水壁工」に比較し、対策工事の完了後も地下水汚染の拡散リスクは残される。

周辺地下水の浄化効果の確認

- バリア井戸の浄化促進効果（汚染地下水の揚水）の評価のため、工事期間中にモニタリングによりその浄化効果の確認が必要である。
- 周辺地下水汚染の浄化が促進されず、支障除去の目標達成に懸念が生じた場合は、汚染エリアにバリア井戸を増設し浄化を促進させる必要がある。

3) 支障除去対策工法の比較検討のまとめ

これまでの検討結果を比較表として表 2.4-5 に示す。

4) 支障を除去する方法を選定する上での考慮する一般的な事項

(1) 安全性

対策工によっては廃棄物地盤を乱すことから、引火性ガスの発生や、汚水の流出、地盤の変状に伴う崩落が考えられる。このため、作業員の安全等について十分に配慮するとともに対策実施に伴う二次汚染等の防止などに十分配慮する必要がある。

(2) 周辺環境への影響

処分場の立地条件等によっては、工事中の周辺環境への影響について十分に配慮する必要があるが、配慮すべき点について以下に例示する。

- ・ 人家に近い場合には、工事中に発生する騒音・振動およびガスの湧出による悪臭の発生。
- ・ 水道等水源が周囲にある場合には、工事中に発生する濁水等の流出。
- ・ 地下水の流れを制御する場合には、地下水質の変化や地盤沈下の発生。
- ・ 気象条件によっては、粉塵の発生および濁水等の流出。
- ・ 廃棄物の流出による周辺道路への被害。
- ・ 工事関係車両による周辺道路への交通への支障。

(3) 適切な実施時間

汚染拡散を早期に防止するため、可能な限り短期間で処理を行えること。

(4) 経済性

可能な限り低コストであることが望ましい。しかしながら、安全性などの他の要件と相反する面もあるため、その他の要件とのバランスを考慮していること。

表 2.4-5 支障除去対策工法の比較検討のまとめ

		ア. 掘削及び処理 廃棄物全量撤去 + 良質土埋戻 + 焼却灰洗浄除去	イ. 原位置での浄化処理 安定勾配 + 覆土 + 全周遮水壁 + 浸透水取水井戸 + ガス処理 + 焼却灰洗浄除去	イ. 原位置での浄化処理 安定勾配 + 覆土 + バリア井戸 + 浸透水取水井戸 + ガス処理 + 焼却灰洗浄除去
標準断面図				
対策工概要		<p><u>処分場西市道側法面の崩壊による支障対策</u></p> <p><u>廃棄物の飛散・流出による支障対策</u></p> <p><u>地下水汚染の拡散による支障対策</u></p> <p><u>処分場内での硫化水素等ガスの発生による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 嫌気状態にある廃棄物全量を掘削運搬し、掘削後には所定深度まで汚染されていない良質な土砂で埋め戻す。 ・ 掘削した廃棄物は種類ごとに十分に分別し、焼却、熔融、中和等、種類に応じた適切な処理を行う。 ・ 工事期間中は廃棄物層に浸透水取水井戸を設置し、浸透水を揚水ポンプで汲み上げ、水処理施設により有害物質を除去する。 <p><u>炉内の焼却灰等の飛散による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却炉施設内の焼却灰は洗浄除去する。 	<p><u>処分場西市道側法面の崩壊による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状、急勾配(1:0.5)の法面を安定勾配(県の指導1:1.6)まで切土・盛土を行い全体の安定を図る。 <p><u>廃棄物の飛散・流出による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場の地表面を覆土(シート系)することで廃棄物の飛散・流出を抑制する。 ・ なお、シート敷設は雨水浸透防止及び有害ガスの放散防止も兼ねる。 <p><u>地下水汚染の拡散による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場の全周囲に連続した遮水壁を築造し、処分場内の汚染地下水を封じ込め、汚染地下水の拡散を防止する。 ・ 処分場の地表面を覆土(シート系)することで雨水の浸透水を遮断し、浸透水を介して有害物質が地下水へ拡散を防止する。 ・ 廃棄物に浸透水取水井戸を設置し、浸透水を揚水ポンプで揚水し、水処理施設により有害物質を除去する。 <p><u>処分場内での硫化水素等ガスの発生による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気孔管と地表面付近に敷設する集ガス管を連結し、ガス処理施設のガス吸引ポンプに連結・吸引し処理する。 ・ 有害ガスの放散防止は、廃棄物の飛散・流出防止でのシート敷設で対応する。 ・ 但し、有害ガス等の発生の有無及び濃度を確認し、適切な対策の選定が必要である。 <p><u>炉内の焼却灰等の飛散による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却炉施設内の焼却灰は洗浄除去する。 	<p><u>処分場西市道側法面の崩壊による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状、急勾配(1:0.5)の法面を安定勾配(県の指導1:1.6)まで切土・盛土を行い全体の安定を図る。 <p><u>廃棄物の飛散・流出による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場の地表面を覆土(シート系)することで廃棄物の飛散・流出を抑制する。 ・ なお、シート敷設は雨水浸透防止及び有害ガスの放散防止も兼ねる。 <p><u>地下水汚染の拡散による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場の全周囲に連続した遮水壁を築造し、処分場内の汚染地下水を封じ込め、汚染地下水の拡散を防止する。 ・ 処分場の地表面を覆土(シート系)することで雨水の浸透水を遮断し、浸透水を介して有害物質が地下水へ拡散を防止する。 ・ 廃棄物に浸透水取水井戸を設置し、浸透水を揚水ポンプで揚水し、水処理施設により有害物質を除去する。 <p><u>処分場内での硫化水素等ガスの発生による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気孔管と地表面付近に敷設する集ガス管を連結し、ガス処理施設のガス吸引ポンプに連結・吸引し処理する。 ・ 有害ガスの放散防止は、廃棄物の飛散・流出防止でのシート敷設で対応する。 ・ 但し、有害ガス等の発生の有無及び濃度を確認し、適切な対策の選定が必要である。 <p><u>炉内の焼却灰等の飛散による支障対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却炉施設内の焼却灰は洗浄除去する。
特長		<ul style="list-style-type: none"> ・ 撤去廃棄物の処分先確保が前提条件である。 ・ 掘削された廃棄物は処理費を安価にするため分別を行い、土砂等は建設発生土として再利用する。 ・ 廃棄物全量を撤去するため、掘削除去後は土地の形質等の変更があったとしても支障が再発することがない。 ・ 廃棄物量は約40万m³であり、その掘削及び埋め戻しに要する時間は約12年で長期になる工事のため周辺環境への影響防止を考慮した対策及び施工計画が必要である。 ・ 既存建築物及び工作物の対応が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遮水壁設置により地下水汚染を封じ込め、地下水汚染の拡散を防止する。 ・ 原位置での浄化処理工法であることから、廃棄物の全量撤去案に比べて、工事時の周辺環境に与える影響が少ない。 ・ 遮水壁を適切な位置に築造するためには、廃棄物の範囲を明確に把握しておく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染地下水を揚水及び水処理するため、早期の地下水浄化が期待できる。 ・ 原位置での浄化処理工法であることから、廃棄物全量撤去案に比べて、工事時の周辺環境に与える影響が少ない。 ・ バリア井戸設置に関しては、廃棄物の範囲及び当該地の地下水流動方向を明確に把握しておく必要がある。
課題	環境面	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事期間が長期となるため、一般工事の支障と同様に、周辺環境への悪臭・振動・騒音・煤塵等の問題発生が懸念される。 ・ 掘削工事を起因として廃棄物の巻き上がり(飛散)のおそれが懸念される。 ・ 廃棄物分別材の搬出に伴うダンプトラック台数は日当たり54台が見込まれ、交通支障が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支障の原因となる廃棄物が残るため、工事完了後もモニタリング等を行い、維持管理に努める必要がある。 ・ 周辺地下水汚染の自然浄化作用のモニタリングが必要である。周辺地下水汚染の浄化促進が認められない。 ・ 場合は、汚染エリアに揚水井戸等を設け、浄化促進を講ずる必要がある。 ・ 地中に遮水壁を築造すると地下水の流動を一部阻害することになり、周辺地下水への影響(地下水の低下上昇)が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支障の原因となる廃棄物が残るため、工事完了後もモニタリング等を行い、維持管理に努める必要がある。 ・ 遮水壁工と異なり、揚水井(バリア井戸)の設置後も揚水された地下水の水処理施設等の維持管理が必要となる。 ・ 揚水施設、処理施設の機能低下や停止のリスクは常にあり、遮水壁工に比較し、安全性は低く対策工事完了後も地下水汚染の拡散リスクは残される。
	施工性維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物全量を撤去するためには12年の工期がかかるため、対策工の効果が出現するのが遅い。 ・ 掘削時の廃棄物攪乱により浸透水の水質悪化が懸念され、周辺環境への影響防止のため施工時の仮設として全周遮水壁等の事前施工が必要となり、工期・費用が多額となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遮水壁工事に係わる大型重機稼働による周辺環境への影響(騒音・振動)が懸念される。 ・ 遮水壁の施工時には、重機の走行のための施工ヤードを確保するために、重機搬送路や仮設構台が必要となる。 ・ 工事によっては排泥が多量に発生し、その処理・処分が必要となる。 ・ 大型重機の施工走行位置(敷地内・外)によっては、土地権利者との協議が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 揚水井戸本体の目詰まり、揚水ポンプ、水処理施設の維持管理が長期にわたり必要となるため、ランニングコストが多額となる。 ・ 異常な豪雨などにより、Ks2層への地下水水量が計画揚水量を上回る場合は汚染地下水が流出するおそれがある。
工期		12年	3年	2年
概算事業費	イニシャルコスト	<p>全量撤去工</p> <p>埋戻工</p> <p>雨水排水工</p> <p>焼却灰洗浄除去</p> <p><仮設>全周鉛直遮水工</p> <p><仮設>浸透水取水井戸工</p> <p><仮設>水処理施設(フッ素ホウ素処理施設)</p> <p style="text-align: right;">イニシャルコスト</p> <p style="text-align: right;">2,378,900 万円</p>	<p>覆土工</p> <p>雨水排水工</p> <p>全周鉛直遮水工</p> <p>浸透水取水井戸工</p> <p>水処理施設(フッ素ホウ素対応処理施設)</p> <p>ガス処理施設</p> <p>焼却灰洗浄除去</p> <p style="text-align: right;">イニシャルコスト</p> <p style="text-align: right;">397,200 万円</p>	<p>覆土工</p> <p>雨水排水工</p> <p>バリア井戸工</p> <p>浸透水取水井戸工</p> <p>水処理施設(フッ素ホウ素対応、バリア井戸用施設)</p> <p>ガス処理施設</p> <p>焼却灰洗浄除去</p> <p style="text-align: right;">イニシャルコスト</p> <p style="text-align: right;">156,900 万円</p>
	ランニングコスト	<p>水処理施設</p> <p style="text-align: right;">ランニングコスト(1年当たり)</p> <p style="text-align: right;">2,757 万円/年</p>	<p>水処理施設</p> <p>ガス処理施設</p> <p style="text-align: right;">ランニングコスト(1年当たり)</p> <p style="text-align: right;">3,520 万円/年</p>	<p>水処理施設</p> <p>ガス処理施設</p> <p style="text-align: right;">ランニングコスト(1年当たり)</p> <p style="text-align: right;">6,663 万円/年</p>

2.5 今後の対策委員会審議について

これまでの対策委員会では、現状の把握を行い、現時点における生活環境保全上の支障の抽出し、一般的な支障除去対策工法について審議してきた。

今後は追加調査結果を踏まえ、「生活環境保全上の支障」を確認し、効果的で合理的な支障除去対策工法を検討する。

