

1. 支障除去対策の方向性の検討について

〔第5回対策委員会〕

平成19年 6月

滋賀県琵琶湖環境部最終処分場特別対策室

1. 支障除去対策の方向性の検討

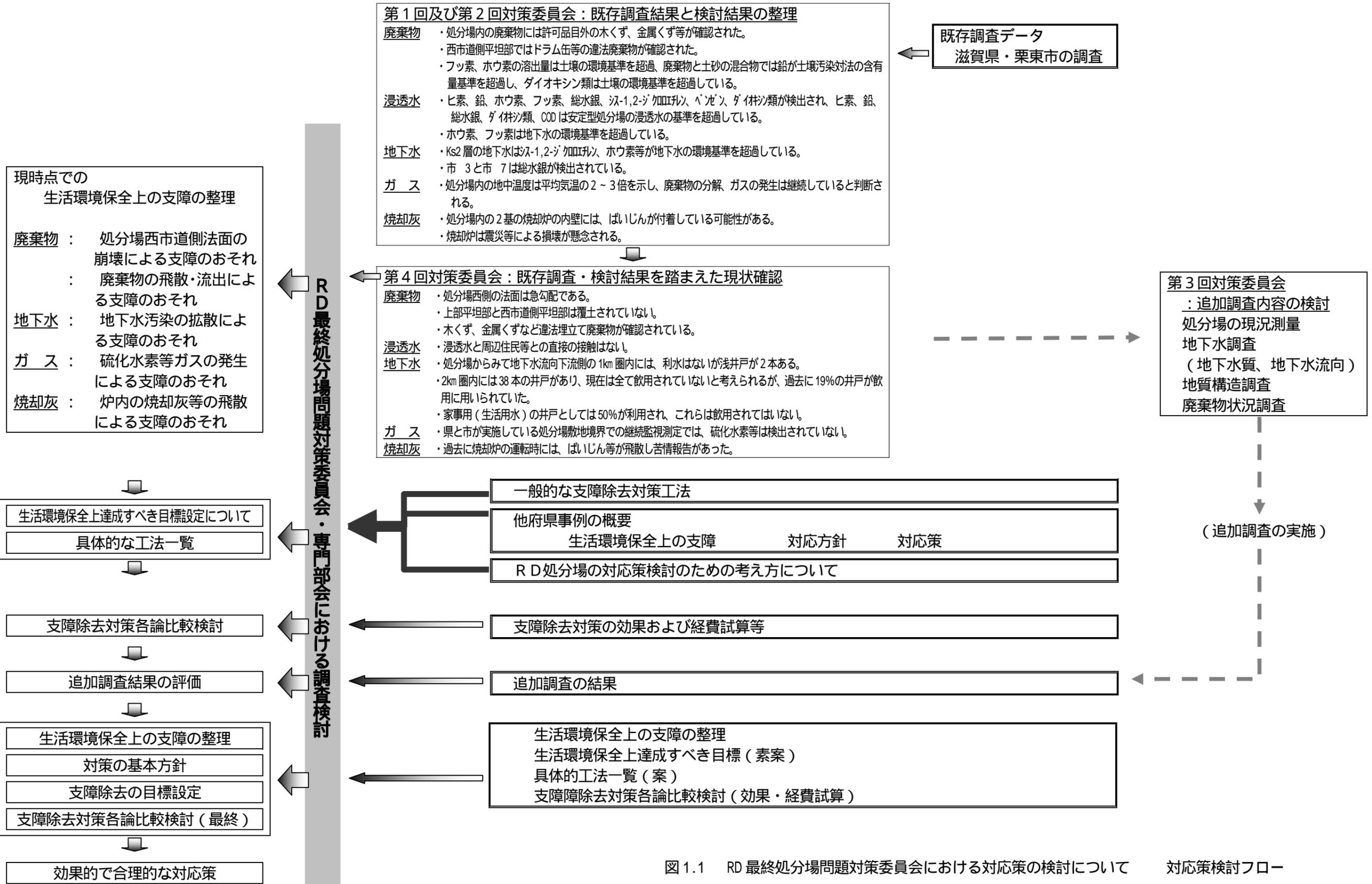


図 1.1 RD 最終処分場問題対策委員会における対応策の検討について 対応策検討フロー

1.1 現時点での生活環境保全上の支障

(1) 調査結果より想定される生活環境保全上の支障のおそれ

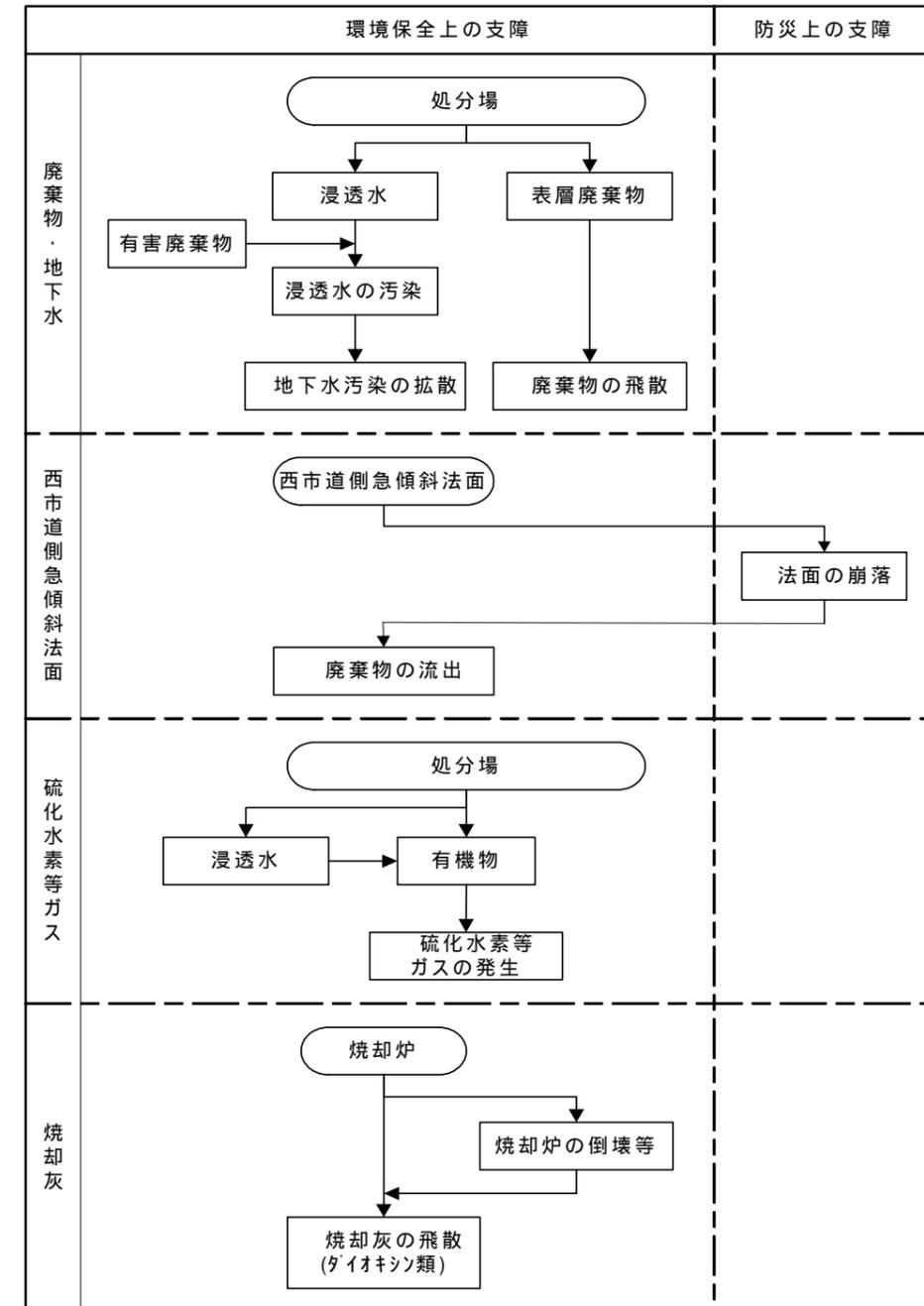
第4回対策委員会で整理したRD処分場の現状とその評価は、表1.1のとおりである。

表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がないが、掘出して保管しているため、周辺住民との直接の接触はない。 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><u>処分場西市道側法面の崩壊による支障のおそれ</u></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の環境中に流出するおそれがある。 <p><u>廃棄物の飛散・流出による支障のおそれ</u></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。 法面の崩壊・流出によって廃棄物が処分場の外に飛散するおそれがある。 <p>廃棄物中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の接触はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物中の浸透水は直接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><u>地下水汚染の拡散による支障のおそれ</u></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継続監視測定では、硫化水素等は検出されていない。 	<p><u>硫化水素等ガスの発生による支障のおそれ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物層の内部は嫌気状態を継続しており、硫化水素等ガスの発生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><u>炉内の焼却灰等の飛散による支障のおそれ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 現施設は運転できる状態にないが、焼却炉が倒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。

前記の(1)項 ~ の生活環境保全上の支障のおそれを「環境保全(有害度)」と「防災(危険度)」に分けて表1.2のように整理する。

表1.2 RD処分場の生活環境保全上の支障



R D処分場で発生する支障のおそれ概要図を示す。

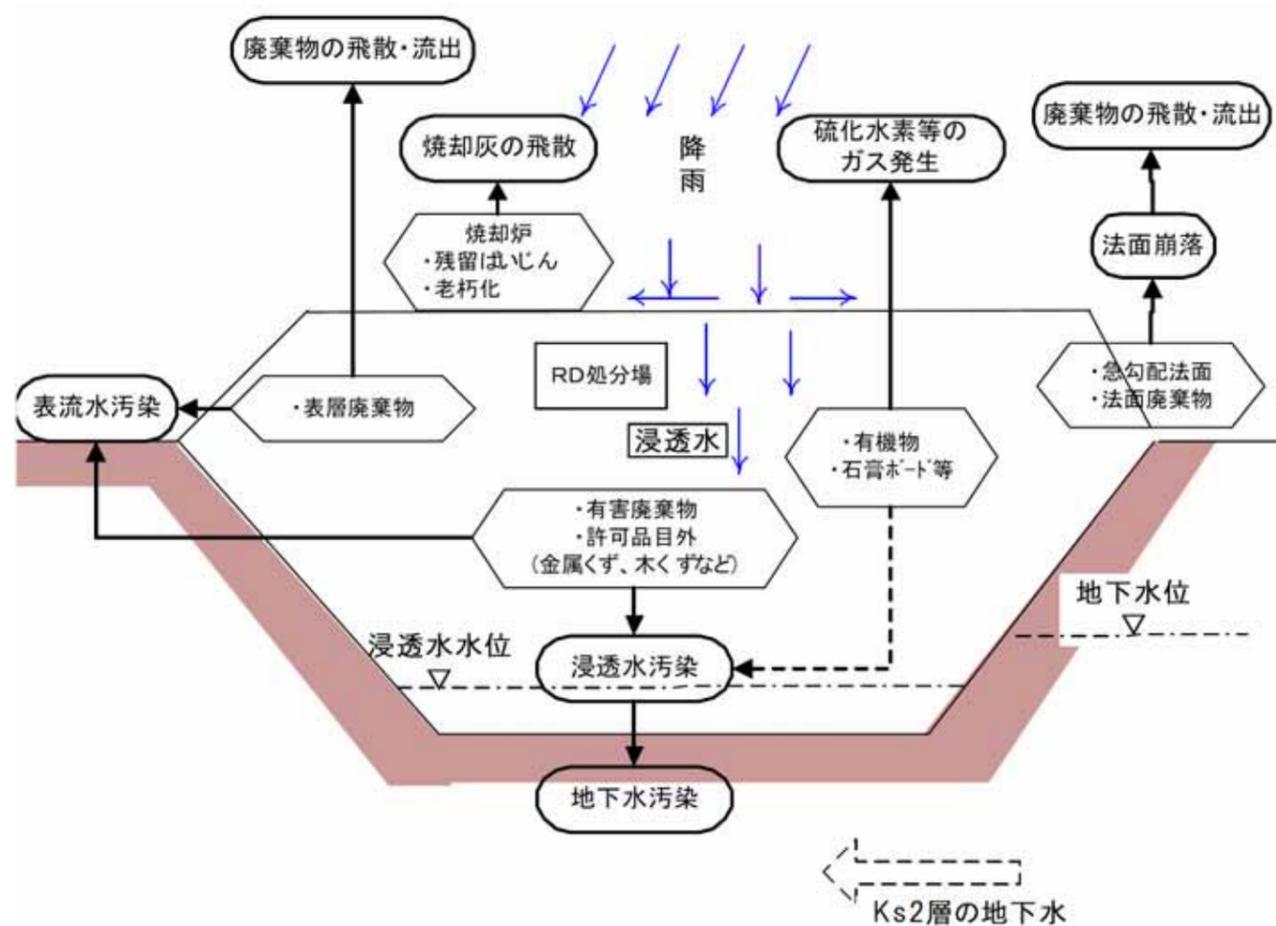


図 1.2 RD処分場で発生する支障のおそれ概要図

1.2 一般的な支障除去対策工法

(1) 支障除去の方法

「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1.3に示す3つの方法を提示している。

表 1.3 各支障除去の方法の比較

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> 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。 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>	
特徴	<p>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。 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。 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高む。</p>
イ・原位置での浄化処理	特徴
<p><環境省告示第104号に示す支障除去の方法> 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。 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。 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>	
特徴	<p>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。 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。 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	特徴
<p><環境省告示第104号に示す支障除去の方法> 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。 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>	
特徴	<p>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。 工期：覆土工事は短期間で行える。 経済性：ア、イの方法に比べて最も経済的である。</p>

有害産業廃棄物の定義
 環境省告示第104号 二(3) 有害産業廃棄物の判断基準
 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。
 ア 廃棄物処理法施行令第二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
 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）
 ウ 廃石綿等（廃石綿及び石綿が含まれ、又は付着している産業廃棄物をいう）
 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）別表第一の各項目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目の第二欄に掲げる基準に適合しないもの

金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令
 (昭和四十八年二月十七日総理府令第五号)

別表第一 (第一条、第三条関係)

	第一欄	第二欄
1	アルキル水銀化合物	検出されないこと。
	水銀又はその化合物	0.005mg/L以下
2	カドミウム又はその化合物	0.3mg/L以下
3	鉛又はその化合物	0.3mg/L以下
4	有機燐化合物	1mg/L以下
5	六価クロム化合物	1.5mg/L以下
6	砒素又はその化合物	0.3mg/L以下
7	シアン化合物	1mg/L以下
8	ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L以下
9	トリクロロエチレン	0.3mg/L以下
10	テトラクロロエチレン	0.1mg/L以下
11	ジクロロメタン	0.2mg/L以下
12	四塩化炭素	0.02mg/L以下
13	1,2 ジクロロエタン	0.04mg/L以下
14	1,1 ジクロロエチレン	0.2mg/L以下
15	シス 1,2 ジクロロエチレン	0.4mg/L以下
16	1,1,1 トリクロロエタン	3mg/L以下
17	1,1,2 トリクロロエタン	0.06mg/L以下
18	1,3 ジクロロプロペン	0.02mg/L以下
19	チウラム	0.06mg/L以下
20	シマジン	0.03mg/L以下
21	チオベンカルブ	0.2mg/L以下
22	ベンゼン	0.1mg/L以下
23	セレン又はその化合物	0.3mg/L以下
24	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g以下

次に支障除去対策で検討される支障除去の工法と工法別の効果について表 1.4 に示す。

表 1.4 支障除去の工法とその効果等

分類	対策工法名	生活環境保全上の支障								
		廃棄物	ガス等気体	表流水	浸透水	飛散	汚染拡散		法面崩壊	
							浸透水浸透	地下水汚染		
ア．掘削及び処理	掘削+選別+場外処分									
イ．原位置での浄化処理	汚染拡散防止対策 (封じ込め)	覆土	土質系工法、シート系工法							
		遮水壁	シート、鋼矢板、地中連続壁 ソイルセメント壁、グラウト							
		浄化壁	透過性地下水浄化壁							
		浸透水低下工	水位制御工法 覆土等キャッピング工法							
		水処理工	揚水+水処理設備							
		斜面对策	安定勾配切土、盛土整形 土留工+切土・盛土整形							
		安定化促進対策	浄化促進	自然浄化 浄化促進工法						
			固化・不溶化	不溶化工法						
	ウ．原位置覆土等	分別除去+覆土等								

注) ○ : 直接効果がある。 △ : 二次的効果がある。 □ : 適用対象外
 * : 有害産業廃棄物ではない場合に適用する。

次頁の表 1.5 に表 1.4 に示した各方法の概要を示す。

これらの方法は適用範囲が異なり、この中から廃棄物の量・種類・性状、および施工性等、RD処分場問題の特徴を踏まえながら効果的、合理的な方法を選択する必要がある。

また、「イ．原位置での浄化処理」では対策工法も多様であり、複数の工法を効果的に組み合わせて検討していく必要がある。

表 1.5 環境省告示第 104 号 2 の(4)項ア、イに定める支障除去の工法の概要

対策工法		概要	特徴	留意事項	
ア.掘削及び処理		掘削 + 選別 + 場外処理・処分 <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環境に影響を及ぼさないように特定産業廃棄物を掘削し、汚染されていない土壌等により埋め戻す。 ・ 掘削した特定産業廃棄物は種類ごとに十分に分別して、焼却、溶融、中和等、種類に応じた適切な処理を行う方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 掘削除去後の当該土地については、土地の形質等の変更があっても支障が再発することがない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 掘削した廃棄物の処分先の確保が前提条件。 ・ 仮に処分先が確保できなければ掘削工事は困難となる。 ・ 廃棄物の撤去に際しては、水質が悪化する可能性があるため、逸水を防止する等の措置を検討する必要がある。 	
イ・ 原位置での 浄化処理	汚染 拡散 防止 対策 (封じ込め)	覆土 土質系工法、シ - ト系工法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場の表面や法面を土砂や遮水シ - ト等で覆うことで、雨水を遮断または浸透量を低減させ、浸透水を介して有害物質が地下水へ拡散するのを抑制する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 覆うことで表流水と廃棄物の接触を少なくする。 ・ 法面の侵食を防止する ・ 汚染物質が粉塵となって飛散したり、ガスや悪臭を放散したりするのを防ぎ、雨水の浸透水を介した土壌汚染を抑制する。 ・ 衛生害虫の発生や繁殖防止、火災予防にも役立つ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物地表面が沈下した場合は、適宜修復等を行って被覆状態を良好に維持する必要がある。 ・ 被覆材によって浸透抑圧効果は異なる。また、廃棄物の安定化を促進するための通気型遮水材も開発されている。 ・ 特に雨水の浸透を防ぎたいときには、ベントナイトなどの粘土層やゴムシ - トを施す。
		遮水壁 シ - ト、鋼矢板、地中連続壁 ソイルセメント壁、グラウト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場周囲の地中部に矢板や杭体、またはスラリー - カ - テンを築造して、処分場内の浸透水または汚染地下水の流出を止める方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下水や浸透水の流れを遮断する。 ・ 処分場内に流入する地下水量も遮断できるので、水処理量を少なくできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遮水壁の下部には、粘土層などの難透水層のあることが条件となる。 ・ 遮水壁内に浸透した雨水を排除しないと遮水壁内部が溢れる可能性があるため、浸透水を汲み上げて処理する施設が必要となる。 ・ 広範囲に遮水壁を設置した場合、地下水の流れに障害を生じる場合もある。
		浄化壁 透過性地下水浄化壁	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染地下水の通り道に、有害物質を吸着または分解する材料で壁を設置して、この壁を透過する地下水中の有害物質を吸着除去または分解する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害物質を除去できるので、水処理の必要がない。 ・ 浄化壁は通水性であり、揚水の必要がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害物質のすべてを吸着処理できるわけではないため、支障の元となる有害物質に対する有効性を事前に確認する必要がある。 ・ 吸着材料には黒ぼく等の自然の土質材料も用いられる。
		浸透水低下工 水位制御工法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場内の浸透水を揚水ポンプによって汲み上げ、浸透水の水位を低下させることにより、地下水等への流出を抑制する方法。 ・ 汲み上げた水が汚染されている場合は、別途、水処理が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場内の水位を地下水位より低くして浸透水が流出することを防止する。 ・ 浸透水位の低下により、好気的環境への移行が促され、間接的ガス発生を低減も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物層の透水性により揚水井の位置や数を決定する。 ・ 汚染された浸透水を放流するためには水処理が必要となる。 ・ 設備が比較的簡単であり、揚水の効果確認を行いながら、必要に応じ臨時設備を増設することも可能である。
		覆土等キャッピング工法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 透水性等の異なる土質材料を層状に設置して、浸透水を廃棄物に触れさせることなく処分場外に導水して排除する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 材料や勾配を適当に変えて浸透水量を調整することもできる。 ・ 通常の覆土効果に加えて、表面付近での有害物質の濃縮を防ぐ効果がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ キャッピング層内に浸透した雨水を集水するための勾配を付す等、構造が難しいことに留意する必要がある。 ・ 勾配をとって周囲に逃がした雨水を排出するための排水溝等が別途必要となる。
		水処理工 揚水 + 水処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物層または汚染された帯水層に井戸を設置し、浸透水や地下水を揚水ポンプで汲み上げて、汚染水を除去する方法。 ・ 汚染された水は、水処理によって有害物質を除去する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染された地下水の除去と同時に、汚染地下水の拡散防止を行える。 ・ 浸透水位の低下により、好気的環境への移行が促され、間接的に有害ガス発生を低減も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理する有害物質によっては、処理費が高む。 ・ 水処理施設の維持管理が必要である。
		斜面对策 安定勾配切土、盛土整形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法面が崩落しないように法勾配を緩く整形して法面の安定性を高める方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法面表面の盛土材料の流出を防止するとともに、表面に植生工を行って景観の向上を図ることもできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 掘削した廃棄物の処理・処分方法を検討しておく必要がある。
	土留工 + 切土・盛土整形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法面下に擁壁等の構造物を設置すると共に法面を整形する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物によって法面の崩落を防止する。 ・ 切土、整形に比べて崩落防止の効果は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記方法より掘削量を低減できるが費用が高む。 ・ 上記同様に掘削した廃棄物の処理・処分方法を検討しておく必要がある。 	
	安定化 促進 対策	浄化促進 自然浄化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場内に通気管を設置して、処分場内を好気的環境に移行させることで有害ガスの発生を抑制する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場内を好気的環境に移行させ、浸透水の水質の改善や廃棄物の分解を促進し、硫化水素等のガスの発生を抑制する効果がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般には浄化促進工法に比べ、浄化に長期間を要すると言われており、支障除去達成までの期間が長い。
		浄化促進工法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気や水、又は薬剤等を処分場内に注入し、廃棄物中の有害物質等を抽出又は分解する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然浄化より支障除去達成が早い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場外に注入物が流出しないような措置を検討する必要がある。 ・ 対象とする有害物質によっては適用できない場合もある。
固化・不溶化工法		<ul style="list-style-type: none"> ・ セメントまたはパラフィン等を使用して、廃棄物を固化し、有害物質の溶出を抑制して地下水等への拡散を防止する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ セメントを使用した固形物を固化する実績は多く効果も大きい。 ・ 処分場内の廃棄物を溶けにくくして浸透水の汚染を防止する。 	<p>廃棄物は一般の土に比べて空隙が多いため、固化剤や不溶化剤の量が通常の地盤改良土に比べて多くなる可能性がある。</p> <p>固化・不溶化剤によっては有害物質の溶出が促進されることもあるため、有害物質が複数ある場合は検討が必要である。</p>	

1.3 他府県事例の概要

(1) 他府県で実施した支障除去対策の事例

産廃特措法に基づき平成15年以降、他府県で実施した特定支障除去等事業について古い順に列記する。

表 1.6 他府県で実施した支障除去対策の事例

事案名	規模	主な生活環境 保全上の支障	実施計画に対する環境 大臣の同意時期
1 香川県豊島	562,000m ³	土壌汚染・地下水汚染 ：廃棄物による	H15.12.09
2 青森・岩手県境 (青森側)	671,000m ³	水質汚染：浸出水による	H16.01.21
青森・岩手県境 (岩手側)	205,000m ³	有害性廃棄物：不法投棄された 特定産業廃棄物	(変更同意 H19.03.26)
3 山梨県須玉町	130,000m ³	崩落：埋立廃棄物による 水質汚染：浸出水による	H16.08.30
4 秋田県能代処理 センター	1,010,000ト	水質汚染：汚染地下水拡散	H17.01.21
5 三重県桑名	30,000m ³	水質汚染：汚染地下水拡散	H17.03.31
6 新潟県上越市	木屑 14,000m ³ 燃殻 4,500ト	崩落：木くずによる 水質汚染：燃殻による	H17.04.14
7 福井県敦賀市	1,190,000m ³	水質汚染：浸出液流出	H17.03.23
8 宮城県村田町	1,027,000m ³	大気汚染：有害ガス放散 水質汚染：浸出水による	H19.03.26

(2) 各事案の概要

1) 香川県豊島の事案

土壌改良剤化事業によって発生する汚泥処理に限定した処分場に、埋立量 562,000m³、埋立面積 69,000m² の範囲にわたって、シュレッダーダストを主体に製紙汚泥や鋳さい、脱水ケーキ、燃殻等の廃棄物を、埋立した事案である。

支障は、「不法投棄された廃棄物に含まれる重金属類や有機塩素系化合物、ダイオキシン類(最大 39,000pg-TEQ/g)等の有害物質による土壌や地下水等周辺への汚染」としている。

支障除去のため、遮水壁を設置して周辺への汚染拡散を防止した状態で、廃棄物を全量掘削して梱包した後に、コンテナトラックと船により対岸の直島へ輸送し、中間処理施設で破碎後、熔融処理している。

2) 青森・岩手県境の事案

青森県側は管理型産業廃棄物最終処分場に、青森県への届出容量・範囲を超える総埋立量 671,000m³、埋立面積 11ha の範囲にわたって、焼却灰主体や、堆肥様物、RDF 様物、汚泥主体の廃棄物を埋立した事案である。

支障は、「産業廃棄物に含まれる有機塩素化合物や有機物によって汚染された浸出水が周辺環境に拡散することによって、農業用水源や水道水源が汚染される恐れがある。」としている。支障除去のため、廃棄物を全量撤去することとし、作業中の周辺環境への汚染拡散防止のために、遮水壁を設置して汚染水を揚水し、水処理としている。

岩手県側は、青森県側の最終処分場の隣に、廃棄物を埋立量 205,000m³、埋立面積 16ha 規模で埋立していた事案であり、最終処分場でない土地であることから不法埋立としている。

支障は、最終処分場でない場所に廃棄物を処分したことから、「全量が生活環境保全上の支障」に該当するとしている。

支障除去のため、遮水壁による汚染拡散防止対策を行った後に、全量を掘削除去することとし、現場で選別、保管した後に、県内の既存施設で焼却、焼成、熔融等の処理を行っている。

3) 山梨県須玉町の事案

自社の安定型処分場に事業者の当初計画を超える、総埋立量 130,000m³、埋立面積 5,830m² の範囲にわたって、廃プラスチック未破碎物を主体に埋立していたものである。

支障は、処分場の法面勾配が急であることから「埋立廃棄物の飛散・流出(崩落)」としている。

支障除去のために、斜面部を安定勾配に整形し直し、表面をシートで覆って雨水の浸透とガスの放散を防止する。また、法面下部には大型土嚢を積み上げて土留めを行った。

4) 秋田県能代市の事案

管理型最終処分場と安定型最終処分場に、汚泥やがれき類、燃殻等を、埋立量 1,010,000 トン、埋立面積 12ha で埋立した事案である。

支障は、「産業廃棄物に起因する発ガン性の疑い等のあるVOCを含む汚染地下水の処分場外への滲出が長期にわたって続いており、環境基準を上回っている。」としている。

支障を除去するため、「現場内処理」を基本とする汚水処理等の維持管理等の環境保全を行うとともに、汚染地下水による支障の除去をするための汚染拡散防止対策を講じている。

具体的には、「汚水処理等の維持管理対策」としての揚水井戸による汚染地下水の汲み上げ処理や蒲の沢等での滲出水の回収、「汚染拡散防止対策」としての遮水壁の設置と汚染地下水の汲み上げ処理、ならびに「場内雨水対策」としての処分場上面や法面におけるキャッピング・雨水排水路の整備である。

5) 三重県桑名市の事案

自社の安定型処分場（ミニ処分場）に、建設廃材を主体（原因者報告）に総埋立量 30,000m³、埋立面積 19,700m²の範囲にわたって埋立した事案である。

支障は、「近接している嘉例川は農業用水として利水されており、下流で合流する員弁川は桑名市の水道水源である。これらの河川には漁業権が設定されている。汚染物質が河川に流出することになれば、生態系への影響や生活環境の保全上重大な支障を及ぼすだけでなく、人の健康への影響も懸念される状況にある」としている。

支障除去のため、原位置での浄化処理手法として、鉛直遮水壁と地下水揚水循環法を実施した。

6) 新潟県上越市の事案

14,000m³の木屑と 4,600t の燃え殻を保管した中間処理施設での一時保管量の違反である。

支障は、保管基準を超える「廃棄物が場外への飛散流出する恐れがある。また、燃え殻の流出により灌漑用の溜め池等の水質・底質に影響を及ぼし、農業へ影響を及ぼすこと。また、周辺へ飛散することにより、近接観光地や隣接民有地等への影響を及ぼす恐れがある。」としている。

この事案では、本来処分場ではない場所での保管基準の違反であったことから、支障除去のため、木くずは崩落防止のために選別および一部撤去したあと整形を行い、燃え殻については全量撤去を行っている。

7) 福井県敦賀市の事案

管理型産業廃棄物最終処分場に、福井県への届出容量・範囲を超える総埋立量 1,190,000m³、埋立面積 80,000m²の範囲にわたって、汚泥、シュレッダーダスト、燃え殻等の産業廃棄物や、焼却灰や不燃性廃棄物の一般廃棄物を埋立した事案である。

支障は、「管理型最終処分場から漏出した排水基準を超える浸出液が、農業用水や下流域の水源井戸の涵養源となっている木の芽川に流出し、下流域の農作物や井戸水等へ影響を及ぼす恐れがある。」としている。

支障除去のため、「処分場全周を遮水壁で囲み、雨水の浸透を抑制するキャッピングを行う漏水対策と、廃棄物の自然浄化を中心に、水、空気の注入による浄化促進を行う。」としている。

8) 宮城県村田町の事案

安定型産業廃棄物最終処分場に、宮城県への届出容量・範囲を超える総埋立量 1,027,000m³、埋立面積 87,500m²の範囲にわたって、がれき類、金属くず、ガラスくず、陶磁器くず等の不燃物を主体に、紙くず、木くず、繊維くず等の安定品目以外の品目を混入して埋立した事案である。

支障は、処分場周辺に民家が近接していることから、「有害ガス及び悪臭による支障等」と「浸出水拡散による支障等」としている。

この「浸出水拡散による支障等」については、現段階では処分場直近の地下水は地下水環境基準を満たしており直ちに対策を要するものとはならないものの、安定型処分場として遮水シートや水処理施設がない構造であることを勘案すれば、地下水経路による生活環境保全上の支障が生じるおそれがあるとしている。

支障除去のため、廃棄物層内への雨水の浸透を防止するため、多機能性覆土や雨水排水を行う。また、浸出水の拡散を防止するため、遮水壁及び透過性反応浄化壁を設置するとしている。

表 1.7(1) 主な原状回復支援事業

No	事案の名称	規模等(届出数値)	生活環境保全上の支障	支障の内容	基本方針の概要
1	香川県土庄町豊島 処分業(土壌改良剤化 処分に限定)	・埋立量: 562,000m ³ ・埋立面積: 69,000m ²	有害廃棄物に起因する浸出水が敷地外に流出し、周辺土壌・地下水を汚染している	ダイオキシン(39ng-TEQ/g, 28ng-TEQ/L), ヒ素(100mg/kg, 0.19mg/L), PCB(58mg/kg, 0.078mg/L), 鉛(14,000mg/kg, 26mg/L), カドミウム, 六価クロム, 総水銀, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,3-ジクロロベンゼン, ベンゼンなどの多種多様な重金属・有機塩素系化合物が大量に存在	措置命令の主な内容 ・事業場の北海岸沿いに基盤層に達する鉛直止水壁を施工すること ・事業場への雨水の流入を防止するため雨水排水施設を設置すること
2	岩手・青森県境不法投棄事業 (青森県) 最終処分場 (一廃、産廃) 中間処理施設 (堆肥化) (岩手県) 収集・運搬業 投棄禁止違反	・埋立量: 671,000m ³ (427,800m ³) ・埋立面積: 11ha(10.69ha) ・埋立量: 205,000m ³ ・埋立面積: 16ha	産業廃棄物に含まれる有機塩素化合物や有機物によって汚染された浸出水が周辺環境に拡散することによって、農業用水源や水道水源が汚染される恐れがある。 本件現場は、馬淵川水系の上流部に位置し、万が一、現場から汚染が拡散すれば流域の水質、土壌に等しい周辺環境に支障が生じるおそれがある。 本県側現場に最終処分場は存在せず、本現場内に存在する特定産業廃棄物はすべてが不法投棄されたものであることから、本事業は「生活環境の保全上の支障」に該当するものである。 本現場には高濃度の揮発性有機化合物や重金属及びダイオキシン類による汚染が確認されている。また、医療系廃棄物を混合した特定産業廃棄物が場内に多く投棄されている。 当該廃棄物及び土壌は特定産業廃棄物等に該当する。	(廃棄物) トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, ベンゼン, ダイオキシン (地下水) 硝酸・亜硝酸性窒素(14mg/L), テトラクロロエチレン, ジクロロメタン(9.5mg/L), 1,2-ジクロロエチレン(0.12mg/L), シス-1,2-ジクロロエチレン(0.84mg/L), ベンゼン(2.0mg/L), トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ダイオキシン(4.7ng-TEQ/L), 1,1-ジクロロエチレン, 四塩化炭素, 砒素, フッ素 ・最終処分場以外の場所での不法投棄(法第16条違反) ・地下水基準を大きく超える主な有害物質 硝酸・亜硝酸性窒素(62mg/L), 鉛(0.083mg/L), BOD(4800mg/L), COD(1700mg/L), T-N(690mg/L), T-P(52mg/L), ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, ベンゼン, 砒素, フッ素, ダイオキシン	・馬淵川水系の環境保全を目的に、汚染の拡散防止を最優先することを基本方針とする。 ・不法投棄現場が周辺の土壌環境と同等となるよう原状回復対策を早急に実施するため、廃棄物及び汚染土壌は全量撤去を基本とする。 ・最終処分場ではない一般地に不法投棄した廃棄物は支障物として全量撤去する
3	須玉町日向処分場 安定型自社廃棄物処分場 (安定5品目)	・埋立量: 130,000m ³ (29,999m ³) ・埋立面積: 5,838m ² (2997m ²)	法面は廃棄物が露出しており、その法面勾配も著しく急勾配である。また、下流民地側約400mに渡って廃棄物が流出している。 県の水質検査においては生活環境の保全に支障を与える数値は検出していないが、処分場下流域の住民からは、県に対し浸出水等の改善を求める陳情書が提出されている。	・廃棄物の崩壊 廃棄物を30mの高さで、最大90°の急勾配で埋立 ・悪水の流出 ビスフェノールA 28,000µg/L(基準無し)	・埋立廃棄物の飛散・流出(崩落)防止措置 ・処分場への雨水浸透防止による浸出水に起因する水質汚濁の防止 また、処分場からの浸出水の水質検査からは有害産業廃棄物に起因する物質が生活環境の保全上支障となるような数値では検出されていないことから、特定支障除去等事業の対象となる廃棄物には有害産業廃棄物は含まれていないと判断。
4	能代産業廃棄物処理センター不適正処分事業 管理型最終処分場 安定型最終処分場 中間処理施設 (廃油等の焼却)	・埋立量: 1,010,000t ・埋立面積: 12ha	平成10年以前に不適正に埋立処分された産業廃棄物に起因する発ガン性の疑い等のあるVOCを含む汚染地下水の処分場外への滲出が長期にわたって続いており、環境基準を上回っている。	・地下水基準を超える主な有害物質 ジクロロメタン(0.86mg/L), トリクロロエチレン(0.57mg/L) テトラクロロエチレン(2.65mg/L), 1,2-ジクロロエチレン(0.86mg/L), 1,2-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, ベンゼン, テトラクロロエチレン, 1,1-ジクロロエチレン	地域の環境保全を図るため、環境保全対策部会の提言や国の行政処分に関する通知を踏まえ、「現場内処理」を基本とする汚水処理等の維持管理等の環境保全対策を行うとともに、汚染地下水による支障の除去をするための汚染拡散防止対策を講ずる。
5	桑名市五反田地内環境修復事業 安定型自社最終処分場 許可不要の小規模処分場 投棄禁止違反	・埋立量: 30,000m ³ ・埋立面積: 19,700m ²	近接している嘉例川は農業用水として利水されており、下流で合流する員弁川は桑名市の水道水源である。これらの河川には漁業権が設定されている。汚染物質が河川に流出することになれば生態系への影響や生活環境の保全上重大な支障を及ぼすだけでなく、人の健康への影響も懸念される状況にある。	・基準を超える主な有害物質 (廃棄物) トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエチレン, 1,3-ジクロロベンゼン, ベンゼン (地下水) トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタン, ベンゼン (浸透水) ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエチレン, ベンゼン	不法投棄現場の汚染修復については、次の理由から全量撤去は現実的には困難であり原位置(オンサイト)で処理することとする。 投棄された廃棄物に含有される有害物質が複合的であり、投棄された量も多いことから、受入施設が極めて少なく、処分先が三重県内にはなく、県外への搬出が必要であることから、処理に長期間を要し、また、膨大な経費がかかること。 現場からの搬出に伴う二次汚染の発生等が懸念されること。 掘削除去にあたり、有害物質がガス化したり、地下水中に拡散することが懸念されること。
6	上越市三和区宮崎新田 中間処理施設(破碎) 保管基準違反	・埋立量: 14,000m ³ (木くず) 4,600t(燃え殻) (許容保管量70t)	木屑が約13mに積み上げられており、保管基準を超え、場外への飛散流出する恐れがある。また、燃え殻の流出により灌漑用の溜め池等の水質・底質に影響を及ぼし、農業へ影響を及ぼすこと。また、周辺へ飛散することにより、近接観光地や隣接民有地等への影響を及ぼす恐れがある。	・廃棄物の保管基準違反 木くずの積上高約13mで、最大斜度が50度以上の勾配	・木屑の選別及び一部撤去による崩落防止対策 ・燃え殻の全量撤去による飛散・流出防止措置
7	敦賀市民間最終処分場 管理型最終処分場 (産廃、一廃)	・埋立量: 1,190,000m ³ (197,998m ³) ・埋立面積: 80,000m ² (16,817m ²)	管理型最終処分場から漏出した排水基準を超える浸出液が、農業用水や下流域の水源地の涵養源となっている木の芽川に流出し、下流域の農作物や井戸水等への影響を及ぼす恐れがある。	・排水基準を超える主な有害物質 保有水: 水銀, ジクロロメタン, 砒素, 鉛(0.04mg/L), ベンゼン, フッ素, 砒素, ダイオキシン, BOD, SS, T-N, n-ヘキサン抽出物質, 溶解性鉄, 溶解性マンガノ, 銅, 亜鉛, 大腸菌群数 地下水: 鉛, 砒素, ダイオキシン, BOD, SS, T-N, n-ヘキサン抽出物質, 溶解性鉄, 溶解性マンガノ, ビスフェノールA	現状の調査結果を踏まえて次の基本方針を表明している 廃棄物撤去の必要性はないこと 木の芽川への浸出水の漏水を防止する必要があること。 遮水壁による漏水防止は可能であること。 遮水壁からの浸出液の漏水を抑制するため保有水の水位を低下させる必要があること。 処分場の崩壊の危険性はないこと。
8	村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場 安定型最終処分場 中間処理施設(焼却)	・埋立量: 1,027,000m ³ (354,435m ³) (区域外214,996m ³) ・埋立面積: 87,500m ² (67,398m ²)	硫化水素については、民家が直近に位置するという本処分場の特殊性から低濃度であっても生活環境保全上の支障が発生するおそれがある。 悪臭については、敷地境界において宮城県の悪臭防止法規制区域での敷地境界規制基準(臭気指数15)を超える臭気が検出されており、民家が直近に位置するという本処分場の特殊性からも生活環境保全上の支障がある。 廃棄物については土壌含有量基準及び土壌環境基準(=土壌溶出量基準)を、廃棄物層内の保有水については地下水環境基準を超過する項目があることから、これらが廃棄物層から周辺へ拡散した場合は生活環境保全上の支障が生じるおそれがある。 現場踏では処分場直近の地下水は地下水環境基準を満たしており、直ちに対策を要するものとはならないが、安定型処分場として、遮水シートや水処理施設のない構造を勧誘すれば、地下水経路による生活環境保全上の支障が生じるおそれがある。	(有害ガス及び悪臭) 硫化水素 1,400ppm(>0.02ppm), 臭気指数 16(>15) (廃棄物) 該当なし (土壌環境溶出量) 鉛, 総水銀, 砒素, ふっ素, ベンゼン(土壌環境含有量) 鉛, カドミウム (地下水) 地下水基準を超える物質は不検出であるが、鉛や砒素が検出されることがある。また、自然界に存在しないダイオキシン等も確認された時期もある。 (浸透水) シス-1,2-ジクロロエチレン, 砒素, フッ素, 砒素, ダイオキシン, BOD	当該処分場に埋め立てられている廃棄物は、有害産業廃棄物の判定基準を超える有害物質等を含む性状にはならないことから産業廃棄物を撤去する必要はないと判断し、「有害ガス及び悪臭並びに浸出水拡散による生活環境保全上の支障等」を除去するために、現況の環境を保持しながら雨水浸透防止による「ガス発生抑制策」及び必要に応じた「汚染された浸出水の拡散防止対策」を実施するものとする。

表 1.7(2) 主な原状回復支援事業

番号	事案の名称		廃棄物	支障除去の方針	対応方法	
1	香川県土庄町豊島		シュレッダースト、廃液、廃油、製紙汚泥、 鋳さい、脱水ケーキ、燃え殻等	廃棄物除去 雨水浸透防止 漏水防止	廃棄物撤去、場外搬出・溶融処分 表面キャッピングと雨水排水 鉛直遮水壁と揚水、揚水の循環処理	掘削及び処理
2	岩手・青森県境不法投棄事案	青森側	燃え殻、汚泥、廃油、RDF 様物等	廃棄物除去	掘削及び処理	掘削及び処理
		岩手側		同上	同上	
			同上	雨水浸透防止	キャッピング	
			同上	地下水汚染拡散防止	遮水壁、浸出水集排水、水処理施設	
3	須玉町日向処分場		主に廃プラスチック	廃棄物の飛散流出(崩落)防止	法面整形し急斜面箇所の廃棄物を除去 法面に遮水シート敷設、シート上部に覆土+種子吹付け	
				浸出水による水質汚濁の防止	シート敷設による雨水浸透防止 排水工を設置し、表面水の速やかな排除	
4	能代産業廃棄物処理センター不適正処分場		シュレッダースト、廃油、燃え殻、汚泥 タール、廃プラスチック、鋳滓、煤塵、廃石綿 くず(紙、繊維、ガラス・陶磁器) 動物性残渣、がれき等	浸出水拡散防止対策	遮水壁、地下水低下用揚水ポンプ	原位置浄化処理
				浸出水水質対策	既存の浸出水処理を継続運転	
				浸出水量低減対策	遮水壁、キャッピング	
5	桑名市五反田地内環境修復事業		汚泥、燃え殻、鋳さい等混合廃棄物 (廃油、廃有機溶剤混じり)	廃棄物浄化		原位置浄化処理
				汚染拡散防止	水処理、水循環施設 遮水壁	
				地下水浄化	水処理、水循環施設 キャッピング	
6	上越市三和区宮崎新田		木屑 燃え殻	崩落による場外飛散流出防止	選別一部撤去整形	掘削及び処理
				ため池の水質・底質汚染防止	燃え殻の全量撤去	
7	敦賀市民間最終処分場		燃え殻、汚泥、鋳さい、煤塵、木くず、 動植物性残渣、陶器くず等混合廃棄物	浸出水拡散防止対策	遮水壁、カ-テングラウチング、水処理	原位置浄化処理
				浸出水水質対策	水処理施設	
				浸出水量低減策	遮水壁、カ-テングラウチング、キャッピング	
				廃棄物の浄化促進	地下水低下揚水ポンプ、水注入洗浄、空気注入浄化促進	
8	村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場		安定5品目、木くず、紙くず 段ボール類の易燃性物質 混入量 1.76%~6.04%	浸出水拡散防止対策	遮水壁、透過性反応浄化壁	原位置浄化処理
				有害ガス・悪臭の発生抑制	多機能性覆土	

1.4 RD処分場の対応策検討の考え方

(1) 生活環境保全上の支障除去の目標設定について

汚染地下水拡散防止

廃棄物に起因するKs2層の地下水汚染は、地下水の流動とともに周辺に更に拡散し、下流側の地下水の利水に影響を及ぼすおそれがあることから、浄化目標値を定めて汚染地下水の拡散を防止する。

- ・ 廃掃法における「浸透水の基準」
- ・ 廃掃法における「周縁地下水の基準」
- ・ 地下水の水質に係る環境基準

西市道側法面崩落防止

処分場西市道側の法面は1:0.5の急勾配であり、法面勾配目標値を定めて崩落を防止する。

- ・ 1:1.6 (県の指導)

廃棄物飛散・流出防止

覆土して廃棄物の飛散や流出を防止する。

- ・ 廃掃法における覆土層厚 50cm以上

硫化水素等ガス放散防止

廃棄物層内部では嫌気状態が継続し、硫化水素等のガスが大気中に放散するおそれがあることから、硫化水素等ガスの放散を防止する。

焼却炉内焼却灰(ダイオキシン類)飛散防止

旧焼却炉内の焼却灰(ダイオキシン類)の飛散を防止する。

(2) 支障を除去する方法を選定する上で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。

など

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。

5) リスクコミュニケーション

支障除去方法の選定に係る認識や協力関係の共有を図るために、地域住民への情報公開や十分な協議の実施について十分に留意する。

6) モニタリング

対策実施中、実施後もモニタリングを行い、当該対策が有効であったかどうか確認すること。

表 1.8 具体的工法の一覧 (1/2)

支障除去の目標	支障除去の方法	具体的の手法	対策工法	概要	特徴	留意事項
汚染原因廃棄物の除去		廃棄物の全量撤去	撤去	<ul style="list-style-type: none"> 全量を掘削し、焼却、溶融、中和等の処理を行って処分する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての支障や支障のおそれを取り除くことができる。 工事完了後の支障除去の効果は、他の方法と確実である。 工事完了後に、廃棄物の取残しがないことを確認できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物掘削による、ガス、汚水、粉じん等の発生・飛散に注意する必要がある。 廃棄物の運搬ルート沿いで周辺環境に影響を及ぼす。 掘削量と同量の土砂を搬入して埋め戻す必要がある。 除去しなくても良い廃棄物まで除去するため除去量は多くなる。 除去した廃棄物の受入れ先や処理先、処分先等がないと工事は困難となる。 一般に他の方法に比べて最も費用が高む。
		廃棄物の一部撤去	分別撤去	<ul style="list-style-type: none"> 支障の原因となる廃棄物を特定し、その埋立範囲を明らかにした後、掘削、処理・処分を行う方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 支障の原因となる廃棄物のみを取り出すため、処理・処分する廃棄物量の減量化が行え、処理・処分に要す費用も全量撤去案に比べて安価である。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物掘削による、ガス、汚水、粉じん等の発生・飛散に注意する必要がある。 廃棄物の運搬ルート沿いで周辺環境に影響を及ぼす。 支障の原因となる廃棄物の場所を特定する調査方法について検討の必要がある。 支障の原因となる廃棄物のみを分別できる技術的手法を検討する必要がある。
浸透水を汚染させない		廃棄物中の有害物質を溶けにくくする	廃棄物の固化、不溶化	<ul style="list-style-type: none"> セメントまたはパラフィン等を使用して廃棄物を固化し、有害物質の溶出抑制により、有害物質の浸透水等への拡散を防止する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物を安定化する効果がある。 廃棄物を掘削しないため、ガス、汚水、粉じん等の発生による環境への影響が少ない。 支障の原因となる廃棄物のみを実施すれば効率的である。 浸透水への有害物質の溶出を減らし、ガス発生等の抑制効果も期待できる。 飛散・流出防止の効果もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 固化剤や不溶化剤は廃棄物の周囲に十分に行き渡らせる必要があり、固化剤や不溶化剤の種類と添加・注入方法の検討が必要である。 有害物質の溶出が促進されることもあるので、有害物質が複数ある場合は検討が必要である。
		廃棄物中の有害物質を無害化する	有害物質の分解	<ul style="list-style-type: none"> 空気や水または薬剤等を処分場内に注入し、廃棄物中の有害物質を抽出または分解する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物を安定化もしくは無害化する効果がある。 廃棄物を掘削しないため、ガス、汚水、粉じん等による環境への影響が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 注入する薬剤等は、廃棄物または有害物質の種類によって浄化効果が異なるため、選定には注意が必要である。 処分場外に注入物が噴出または漏出させない措置が必要である。 国内での施工実績は少ない。
汚染地下水の拡散防止	浸透水の浄化	浸透水の汲上・浄化	水処理	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物層に井戸を設置して浸透水を揚水ポンプで汲み上げ、汚染した浸透水を除去する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸透水の水位低下により、地下水への浸透を防止できる。 浸透水を汲み上げることにより、浸透水の移動を抑制する。 浸透水の水位低下により、好気的環境への移行が促され、間断的にガス発生等の低減も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物層の透水性が集水能力に関与するので、事前に透水性を把握する必要がある。 揚水量の変動に関わらず、安定して処理できる水処理の方法を検討する必要がある。 処分場の全域に適用するためには、井戸およびポンプの設置数が非常に多くなる。
	地下水の浄化	地下水の汲上・浄化	水処理	<ul style="list-style-type: none"> 汚染された帯水層に井戸を設置して地下水を揚水ポンプで汲み上げ、汚染した地下水を除去する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚染地下水を直接的に除去して汚染地下水量を低減できる。 地下水の流れを抑制し、汚染地下水の拡散を低減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 揚水量の変動に関わらず、安定して処理できる水処理の方法を検討する必要がある。 効果的に汚染地下水を汲み上げるには、地下水の流れや透水性を把握して、井戸配置等について検討する必要がある。
地下水の処分場外への漏水防止		地下水の汲上	バリア井戸	<ul style="list-style-type: none"> 汚染地下水の下流部に揚水井戸を列状に設置して汚染地下水を汲み上げることにより、処分場外への汚染地下水の拡散を防止する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚染地下水の流れを抑制したり、止めることができる。 揚水井戸および水処理設備の設置に係る工事規模は、遮水工の築造等に比べて小さく、当該工事による周辺環境への影響が小さい。 井戸を効果的に配置すれば費用は安くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 汲み上げた汚染地下水を浄化・放流するためには、水処理施設が必要である。 地下水汚染が継続すると、水処理施設の運転期間は長くなり、費用が高む可能性がある。
		地下水の流動制限	遮水工	<ul style="list-style-type: none"> 処分場周囲の地中に矢板や杭体やスラリー・カ・テンを築造して、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方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の遮水壁外部（処分場外）への流出を阻止することが可能である。 周辺からの地下水の流入を抑制することも可能である。 処分場内への地下水の流入量が減るため、水処理設備を小さくできる。 地下水の水みちが明らかな場合は、経済的に地下水の流れを止めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の流れを止めることで上流側の地下水位が上昇するので揚水設備や水処理施設が必要となる。 広範囲に遮水壁を設置した場合、地下水の流れに障害を生じる場合もあるので障害の程度を検討する必要がある。 遮水壁内の地下水汚染が継続すると、上記の水処理施設等の運転期間は長くなり、費用が高む可能性がある。
地下水、浸透水の水量低減		雨水等の浸透防止	キャッピング	<ul style="list-style-type: none"> 処分場表面を土質系またはシ-ト系材料で覆って、雨水の浸透を抑制する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水の浸透を制御して浸透水量を減らすことにより、二次的に地下水汚染の拡大を抑制できる。 比較的簡易な方法で、ガスの放散や廃棄物の飛散も防止できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 被覆材によって、浸透防止効果は異なる。 安定化を促進するための通気型遮水材も開発されている。 廃棄物の減容化等に伴い地表面が沈下する可能性があり、適宜、修復する等の維持管理面での検討が必要である。
		雨水等の早期排除	表面水排除工	<ul style="list-style-type: none"> 処分場周囲に排水溝等を配置して、処分場からの表面水を場外へ排出したり、透水性等の異なる土質材料を層状に設置して、表面水が処分場内へ浸透することを防止する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 表流水を集めて処理・排出（放流）して浸透水量を減らすことにより、二次的に地下水汚染の拡大を抑制できる。 キャッピング案と同様に、ガスの放散や廃棄物の飛散も防止できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸透した雨水を集水するために地層に勾配を付す等の造成形状や、処分場周囲に集水した雨水を排除するための排水設備を検討しておく必要がある。 比較的新しい工法であり実績は少ないので、適用性の検討に注意が必要である。

表 1.8 具体的工法の一覧 (2/2)

支障除去の目標	支障の防止方法	具体的手法	対策工法	対策の概要	特徴	留意事項
西側法面の崩壊防止	雨水の作用を受けないにする	雨水等の浸透防止	キャッピング	・ 法面の表面を土質材料で覆って、雨水の浸透を防止する方法。	・ 雨水の浸透防止により吸出し、浸食を防止し、法面の崩壊を防止する。 ・ 費用は安い。	・ 廃棄物の減容化等に伴って法面に変状をきたす可能性があり、適宜、修復するなど維持管理面での検討が必要である。
		雨水等の早期排除	表面水排除工	・ 法面上端に排水溝を設置して、法面に表流水が流出することを防止する方法。	・ 法面への表流水の流出は法面の侵食を引起し、ひいては法面の崩壊へとつながるが、法面上端からの表流水の流出を防止することによって、崩壊を防止する。 ・ 費用は安い。	・ 廃棄物の減容化等に伴って排水溝に変状をきたす可能性があり、適宜、修復するなど維持管理面での検討が必要である。 ・ 周辺の地形の変化や放流先を確認し、効果的な配置を検討する必要がある。
		植生による法面の保護	植生工	・ 法面の表面を芝等で被覆して、侵食や雨水の浸透を防止する方法。	・ キャッピングおよび表面水排除工に比べて、雨水の浸透防止効果は高いため、法面の崩壊を防止する効果も高い。 ・ 緑化は景観的に優れる。	・ 廃棄物地盤に強い植物種を選定する必要がある。 ・ キャッピングおよび表面水排除工より、費用は高む。
		構造物による法面の保護	法枠等	・ 法面の表面にコンクリート吹きつけ等の構造物を設置して、侵食・崩壊を防止する方法。	・ 植生工に比べて、法面の崩壊を防止する効果は高い。	・ 法面を整形掘削した土砂や廃棄物の処理・処分方法は、別途、検討しておく必要がある。 ・ 植生工より、費用は高む。
	崩壊の防止	不安定状態の改善処置	法面勾配の安定化	・ 法面の法勾配を緩く整形し法面の安定性を高めて、侵食・崩壊を防止する方法。	・ 汎用性の高い一般的な工法であり、法面の崩壊を防止できる。 ・ 掘削廃棄物を場内に仮置きできれば工事費は安い。	・ 廃棄物掘削を伴うので、ガス、汚水、粉じん等の発生・飛散に注意する必要がある。 ・ 掘削した廃棄物の処理・処分方法を検討しておく必要がある。
			崩落防止構造物	・ 法面下に擁壁等の構造物を設置すると共に法面を整形して、崩壊を防止する方法。	・ 構造物による一般的な方法であり、崩壊を防止する効果は最も高い。	・ 上記方法より掘削量は少ないが、掘削した廃棄物の処理・処分方法は、別途、検討しておくことが必要である。 ・ 上記案より費用は高む。
廃棄物の飛散防止	覆う	露出廃棄物を覆う	キャッピング	・ 処分場表面を土質系またはシート系材料で覆って、雨水の浸透を抑制する方法。	・ 廃棄物の飛散を防止し、表面水の浸透を防止できる。	・ 土質系およびシート系材料を問わず、廃棄物の減容化等に伴い地表面形状が変化する可能性があるため、適宜、修復するなど維持管理面での検討が必要がある。
硫化水素等のガスを抑制	ガスの放散を防止する	硫化水素を空気中に放散させない	キャッピング	・ 処分場表面を土質系またはシート系材料で覆って、ガスの放散を抑制または防止する方法。	・ 被覆材によりガスの放散を防止できる。	・ 廃棄物の分解・減容化等に伴い地表面形状が変化する可能性があるため、適宜、修復するなど維持管理面での検討が必要がある。
		硫化水素の生成を抑制する	空気孔設置	・ 空気孔を処分場内に設置して、好気的環境に移行させることにより、硫化水素の生成を抑制する方法。	・ 硫化水素およびメタンガス等の嫌気性ガスの生成を抑制する効果がある。	・ ガス濃度が低い場合には効果があるとされているが、現状のガス濃度を確認した上で、適用性を検討する必要がある。
	ガスを処理する	発生した硫化水素を集めて処理する	集ガス・処理	・ 硫化水素ガスを集ガス管等で集めて、ゼオライトや活性炭で吸着処理する方法。 ・ 硫化水素ガスを集ガス管等で集めて、薬剤等を散布して処理するとともに、散布した洗浄水を回収・処理する方法。	・ 硫化水素ガスの放散を抑制する効果がある。 ・ 硫化水素ガスの放散を抑制する効果がある。	・ 吸着効果に持続性がないため吸着剤の入替え頻度等を検討する必要がある。 ・ ガス中の水分量によって処理（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。 ・ ガス濃度が低下し支障が除去された場合には、処理施設は不要となるため、施設の使用期間とランニングコストも含めて検討する必要がある。 ・ 処理に適した薬剤の散布頻度や使用量等を検討する必要がある。 ・ ガス濃度が低下し支障が除去された場合には、処理施設は不要となるため、施設の使用期間とランニングコストも含めて検討する必要がある。
焼却灰(ダイオキシン類)の飛散防止	焼却灰の飛散を防止する	焼却灰を落とす	湿式洗浄	・ 高圧ジェット水により炉壁から焼却灰を除去し、焼却灰等の付着物含んだ洗浄水は回収・処理する方法。	・ 汚染した洗浄水は付着物を除去した後、再度、循環利用ができるため、効率的である。 ・ 研磨剤を加えた場合には、さらに効率的に付着物除去ができる。	・ 高圧ジェット水を用いるため、老朽・劣化した炉が水圧に耐えられるか確認する必要がある。 ・ 上記とともに、作業員が立ち入り出来るかといったことも含めて、適用箇所(部位)を検討する必要がある。 ・ 洗浄水を回収して処理する施設が必要である。
			乾式洗浄	・ 焼却灰が付着する炉壁にプラスト材(砂、金属片等)を吹き付けた後、使用済みのプラスト材および付着物を回収・処分する方法。	・ 付着物の湿潤化が難しい場合に適用される。 ・ 洗浄案のような水処理は不要である。 ・ 作業場の構造強度が多少小さくても適用できる。	・ 適切なプラスト材(砂、金属片等)を検討する必要がある。 ・ 粉じんが発生して飛散しないように作業場所を養生するとともに、連続して粉じん濃度の測定を行う必要がある。 ・ 上記とともに、作業員が立ち入り出来るかといったことも含めて、適用箇所(部位)を検討する必要がある。
		焼却灰を覆う	閉塞	・ 焼却灰が飛散する経路となる開口部を塞いだり、焼却灰の溜まり部分等を充填して飛散を防止する方法。	・ 作業の安全性が高い方法である。 ・ 作業時に作業環境および周辺環境へ焼却灰が飛散する危険性が、洗浄および被覆に比べて小さい方法である。 ・ 水処理が不要である。	・ 焼却灰は残るため、閉塞措置後の対象部位(対象物)は、将来において老朽・損壊が発生した場合、同様の措置を取る必要がある。 ・ または、閉塞措置後の対象部位(対象物)は、取り外してそのまま汚染廃棄物として処分することも考えられるが、形状・大きさによっては作業手順について十分に検討しておく必要がある。

表 1.9 R D処分場における支障除去の工法とその効果等

支障除去の方法			R D処分場における 生活環境保全上の支障	汚染地下水の 拡散防止	西側法面の 崩壊防止	廃棄物の 飛散防止	硫化水素等の ガスを抑制	焼却灰の 飛散防止
分類	具体的手法	対策工法						
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	土質系工法、シート系工法	覆土				
		遮水壁	シート、鋼矢板、地中連続壁 ソイルセメント壁、グラウト	遮水工				
	浸透水 低下工	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					
	水処理 工	揚水 + 水処理設備	水処理					
			バリア井戸					
	斜面对 策	安定勾配切土、盛土整形	植生工					
			法面勾配の安定化					
	土留工 + 切土・盛土整形		法枠等					
			崩落防止構造物					
安定化促進 対策	浄化促進	自然浄化	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					
* 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。

表1.10 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	安定型最終処分場		周辺の地下水	参考)水質汚濁に係る環境基準
	浸透水	周縁の地下水		
1 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	検出されないこと
2 総水銀	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
3 カドミウム	0.01	0.01	0.01	0.01
4 鉛	0.01	0.01	0.01	0.01
5 有機リン	-	-	-	-
6 六価クロム	0.05	0.05	0.05	0.05
7 砒素	0.01	0.01	0.01	0.01
8 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	検出されないこと
9 ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
10 トリクロロエチレン	0.03	0.03	0.03	0.03
11 テトラクロロエチレン	0.01	0.01	0.01	0.01
12 ジクロロメタン	0.02	0.02	0.02	0.02
13 四塩化炭素	0.002	0.002	0.002	0.002
14 1,2-ジクロロエタン	0.004	0.004	0.004	0.004
15 1,1-ジクロロエチレン	0.02	0.02	0.02	0.02
16 1,1,1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.04	0.04	0.04
17 1,1,1,1-トリクロロエタン	1	1	1	1
18 1,1,2-トリクロロエタン	0.006	0.006	0.006	0.006
19 1,3-ジクロロプロペン	0.002	0.002	0.002	0.002
20 チウラム	0.006	0.006	0.006	0.006
21 シマジン	0.003	0.003	0.003	0.003
22 チオベンカルブ	0.02	0.02	0.02	0.02
23 ベンゼン	0.01	0.01	0.01	0.01
24 セレン	0.01	0.01	0.01	0.01
25 ホウ素	海域以外 海域	-	1	1
26 フッ素	海域以外 海域	-	0.8	0.8
27 アレニア、アレニウム化合物、 亜硝酸化合物、硝酸化合物	-	-	-	-
28 水素イオン濃度	海域以外 海域	-	-	-
29 生物化学的酸素要求量	20 ¹	20 ²	-	-
30 化学的酸素要求量	40 ¹	-	-	-
31 浮遊物質	-	-	-	-
32 揮発性抽出物質含有量	鉱油 動植物油脂	-	-	-
33 フェノール類含有量	-	-	-	-
34 銅含有量	-	-	-	-
35 亜鉛含有量	-	-	-	-
36 溶解性鉄含有量	-	-	-	-
37 溶解性マンガン含有量	-	-	-	-
38 クロム含有量	-	-	-	-
39 大腸菌群数	-	-	-	-
40 窒素含有量	-	-	-	-
41 リン含有量	-	-	-	-
42 ダイオキシン類	-	1pg-TEQ/L	-	1pg-TEQ/L ³
44 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	-	-	10	10

*1 基準省令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 基準省令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。