

## 第 2 回 協議会資料 【対策検討 編】

平成 17 年 12 月 18 日

# 目 次

1. 現状と生活環境保全上の支障	1 - 1
1.1 当該処分場の現状	1 - 1
1.2 生活環境保全上の支障	1 - 1
2. 支障除去対策方針	2 - 1
2.1 支障除去対策方針	2 - 1
3. 廃棄物対策の検討	3 - 1
3.1 自然浄化(準好気化)(A)	3 - 1
3.2 浄化促進(B)	3 - 2
3.3 不溶化(C)	3 - 3
3.4 撤去(D)	3 - 4
3.5 廃棄物対策の比較検討	3 - 5

対策検討		
検討項目	要 点	備 考
<p>1 現状と生活環境保全上の支障</p> <p>1.1 当該処分場の現状</p> <p>1.2 生活環境保全上の支障</p>	<p>① 廃棄物の種類・性状・成分  処分場の廃棄物は主に土壌・その他（燃え殻、汚泥、鉍さい、ばいじんおよび中間覆土を含む）、ガラス陶磁器くず、廃プラスチック類（シュレッダーダストを含む）で、全体の約9割を占める。  溶出試験の結果、60試料中2試料で、鉛が有害産業廃棄物の基準値※を超えたが、その他は、基準を超えていない。</p> <p>② 地質・岩盤状況および透水性  処分場周辺の岩盤は、主に頁岩で一部に、砂岩、チャートが分布し、東側ではひん岩が貫入している。一部で透水性が高い箇所も認められるが、全体に難透水性岩盤が連続して分布している。</p> <p>③ 保有水、周辺地下水の水位  ・処分場内の保有水位は、標高140～150m付近に位置している。  ・処分場周辺山体の地下水位は、処分場内の保有水位よりも高い位置にある。  ・処分場下の地下水位は、標高80～120mで埋立土砂内に分布している。</p> <p>④ 保有水、周辺地下水等の水質  ・処分場内の保有水の水質：健康項目では、ほう素など7項目が排水基準を超えており、その他の項目では、BODなど11項目で排水基準を超えている。  ・処分場周辺の地下水水質：溶解性マンガンなど9項目で排水基準を超えている。  ・木ノ芽川の水質：BOD、大腸菌群数を除き環境基準を超えていない。  ・北陸トンネル排水の水質：すべての項目で環境基準を超えていない。  ・処分場周辺下流域の地下水水質（処分場下流域の家庭等井戸）：土壌由来の可能性が高い砒素、ふっ素を除き環境基準を超えていない。</p> <p>⑤ 地下水流動  ・処分場東側、南側、西側の山体の地下水は、処分場下に流下し、処分場北側の木ノ芽川へ流出している。  ・地下水の木ノ芽川への流出量は、年間平均で約3,270 m<sup>3</sup>/日と見積もられる。  ・処分場から流出した浸出水の影響を受けた地下水は、ほとんどが木ノ芽川に湧出し、岩盤を通して地下水盆に直接流入することはない。</p> <p>⑥ 処分場の安定性  処分場は、常時・地震時とも安定している。</p> <p>生活環境保全上の支障または支障を生ずるおそれを、次のとおり整理する。</p> <p>①処分場周辺に設けた観測井戸の水質が排水基準で9項目超過しており、遮水シートの破損による浸出水の漏水がある。  ②処分場内の保有水位が高いことから、その水圧によって浸出水の漏水が長期的に続くものと考えられる。  ③浸出水は周辺地下水に混入し、処理されずに木ノ芽川へ流入している。また、北陸トンネル内へも流入しているが、北陸トンネル内の湧水は排水基準だけでなく環境基準も超えていない。</p> <p>こうしたことから、敦賀市民間最終処分場から排水基準を超える浸出水が、管理されることなく農業用水や下流域の水源井戸の涵養源となっている木ノ芽川に流入していることが、生活環境保全上の支障を生ずるおそれになると考えられる。</p>	<p>※ 有害産業廃棄物：  「特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法」による基準値</p>

対策検討																		
検討項目	要	点	備考															
2 支障除去対策方針 2.1 支障除去対策方針	<p>これまでの調査およびその結果を踏まえ、処分場から排水基準を超える浸出水が公共水域である木の芽川へ流出していることから、所要の対策を講じる必要がある。また、平成17年2月13日に開催された第3回敦賀市民間最終処分場環境保全対策協議会においては、支障の除去にあたり、漏水防止対策と廃棄物対策の適切な組合せで検討していくとの方針が示されている。</p> <p>これらの状況を踏まえ、今回、A～Dの廃棄物対策に対応した漏水対策の特徴を再度整理し、図2.1に示し、次の観点から対策方針を検討していく。</p> <p>① 環境面の安全性、②維持管理の容易性、③技術上の適応性、④経済性</p>																	
	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">支障除去対策(抜本対策)</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 22.5%;">A</th> <th style="width: 22.5%;">B</th> <th style="width: 22.5%;">C</th> <th style="width: 22.5%;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">廃棄物対策</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px;"> <b>自然浄化による廃棄物安定化</b>            雨水の自然浸透による廃棄物の浄化            保有水の揚水による準好気環境形成による廃棄物の安定化         </td> <td style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px;"> <b>浄化促進工法による早期安定化</b>            水の強制浸透による洗浄・安定化            好気環境形成による酸化・分解促進            薬剤注入による酸化・分解の促進         </td> <td style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px;"> <b>不溶化工法による安定化</b>            薬剤注入による廃棄物の不溶化         </td> <td style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 5px;"> <b>廃棄物の掘削除去(汚染源の除去)</b>            部分撤去(有害性の高い部分のみ)            全量撤去(汚染土壌も含む)         </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">漏水対策</td> <td style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">           ・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお安定化まで長期間遮水壁が必要。            ・準好気化のため、場内揚水ポンプ等が必要。            ・現状に近い性能の水処理施設で対応可能である。            ・揚水する地下水量に大きな変化はないため、水処理施設の規模は比較的小さくなる。(遮水壁の選択により変化)            ・廃棄物に対して静的な工法であるため、安定までの期間(水処理施設稼働期間)は長くなる。         </td> <td style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">           ・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお、安定化まで長期間遮水壁が必要。            ・水の強制浸透の場合には、対応する揚水・水処理が必要になる。            ・空気や薬剤等を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。            ・水や薬剤を注入することで安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は自然浄化に比べやや短くなる。         </td> <td style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">           ・遮水壁は全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。            ・廃棄物にセメント等固化剤を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。            ・セメント等による固化で安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は比較的短くなる。         </td> <td style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">           ・遮水壁は、全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。            ・掘削による廃棄物の露出・急激な変質により、著しい水質の悪化や予測しない水質の変化に対応できる高性能の水処理施設が必要になる。            ・廃棄物の露出による影響を防止、悪化した浸出水の発生を抑制するため、キャッピング等が必要になる。            ・廃棄物を除去するため、水処理施設の稼働期間は撤去完了後短期間で終了する。         </td> </tr> </tbody> </table>				A	B	C	D	廃棄物対策	<b>自然浄化による廃棄物安定化</b> 雨水の自然浸透による廃棄物の浄化 保有水の揚水による準好気環境形成による廃棄物の安定化	<b>浄化促進工法による早期安定化</b> 水の強制浸透による洗浄・安定化 好気環境形成による酸化・分解促進 薬剤注入による酸化・分解の促進	<b>不溶化工法による安定化</b> 薬剤注入による廃棄物の不溶化	<b>廃棄物の掘削除去(汚染源の除去)</b> 部分撤去(有害性の高い部分のみ) 全量撤去(汚染土壌も含む)	漏水対策	・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお安定化まで長期間遮水壁が必要。 ・準好気化のため、場内揚水ポンプ等が必要。 ・現状に近い性能の水処理施設で対応可能である。 ・揚水する地下水量に大きな変化はないため、水処理施設の規模は比較的小さくなる。(遮水壁の選択により変化) ・廃棄物に対して静的な工法であるため、安定までの期間(水処理施設稼働期間)は長くなる。	・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお、安定化まで長期間遮水壁が必要。 ・水の強制浸透の場合には、対応する揚水・水処理が必要になる。 ・空気や薬剤等を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・水や薬剤を注入することで安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は自然浄化に比べやや短くなる。	・遮水壁は全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。 ・廃棄物にセメント等固化剤を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・セメント等による固化で安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は比較的短くなる。	・遮水壁は、全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。 ・掘削による廃棄物の露出・急激な変質により、著しい水質の悪化や予測しない水質の変化に対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・廃棄物の露出による影響を防止、悪化した浸出水の発生を抑制するため、キャッピング等が必要になる。 ・廃棄物を除去するため、水処理施設の稼働期間は撤去完了後短期間で終了する。
	A	B	C	D														
廃棄物対策	<b>自然浄化による廃棄物安定化</b> 雨水の自然浸透による廃棄物の浄化 保有水の揚水による準好気環境形成による廃棄物の安定化	<b>浄化促進工法による早期安定化</b> 水の強制浸透による洗浄・安定化 好気環境形成による酸化・分解促進 薬剤注入による酸化・分解の促進	<b>不溶化工法による安定化</b> 薬剤注入による廃棄物の不溶化	<b>廃棄物の掘削除去(汚染源の除去)</b> 部分撤去(有害性の高い部分のみ) 全量撤去(汚染土壌も含む)														
漏水対策	・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお安定化まで長期間遮水壁が必要。 ・準好気化のため、場内揚水ポンプ等が必要。 ・現状に近い性能の水処理施設で対応可能である。 ・揚水する地下水量に大きな変化はないため、水処理施設の規模は比較的小さくなる。(遮水壁の選択により変化) ・廃棄物に対して静的な工法であるため、安定までの期間(水処理施設稼働期間)は長くなる。	・遮水壁は部分遮水～全周遮水の選択が可能。なお、安定化まで長期間遮水壁が必要。 ・水の強制浸透の場合には、対応する揚水・水処理が必要になる。 ・空気や薬剤等を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・水や薬剤を注入することで安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は自然浄化に比べやや短くなる。	・遮水壁は全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。 ・廃棄物にセメント等固化剤を強制的に加えることにより廃棄物が急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・セメント等による固化で安定化までの期間(水処理施設稼働期間)は比較的短くなる。	・遮水壁は、全周遮水が必要。なお、対策完了後、数年で遮水壁は不要。 ・掘削による廃棄物の露出・急激な変質により、著しい水質の悪化や予測しない水質の変化に対応できる高性能の水処理施設が必要になる。 ・廃棄物の露出による影響を防止、悪化した浸出水の発生を抑制するため、キャッピング等が必要になる。 ・廃棄物を除去するため、水処理施設の稼働期間は撤去完了後短期間で終了する。														

図 2.1 各廃棄物対策における漏水対策の特徴の再整理

対策検討

検討項目

要 点

備 考

3 廃棄物対策の検討  
3.1 自然浄化（準好気化）（A）

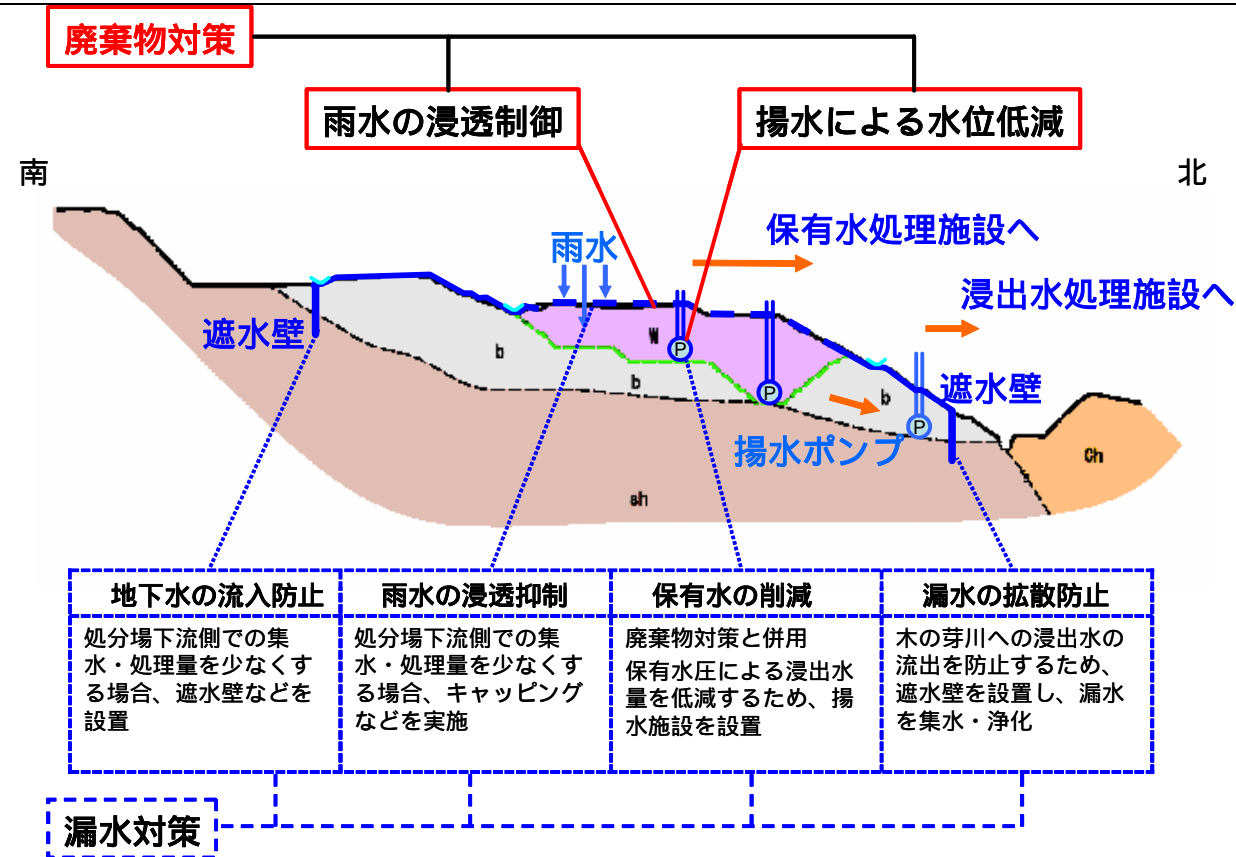


図 3.1 自然浄化（準好気化）（A）概要図

①概要	雨水の浸透を抑制しながら、廃棄物を浄化する。さらに、処分場内の保有水を揚水等により低減し、水位を低下させることによって、廃棄物部に準好気的な環境を形成し、廃棄物を安定化させる。
②対象廃棄物	浄化対象：約 119 万 m <sup>3</sup>
③対策工	保有水量低減のため処分場内に揚水井戸を増設し、この揚水を処理する水処理施設を確保。処分場内のキャッピングの実施
④維持管理	揚水、水処理の実施、キャッピングの維持管理、その他漏水対策に係る維持管理
⑤対策期間	設置自体は短期間で可能であるが、安定化までに比較的長期間を要する。
⑥対応する漏水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>内容：処分場下流部への遮水壁および揚水施設（浸出水処理施設を含む）の設置。下流部での集水量・水処理量を少なくする場合、上流部への遮水壁や処分場周辺部のキャッピングなどの実施。なお、処分場内の保有水圧を上げて漏水量を低減する処分場内の揚水ポンプは廃棄物対策工と併用。</li> <li>特徴： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 廃棄物を乱さない対策であり、水質・水量に変化を及ぼさないため、高性能の処理施設までは必要としない。</li> <li>b) 水質が現状のまま安定した状態が続くと判断される場合、上流部遮水壁の部分的な設置やキャッピングの実施をしないことも可能である。ただし、この場合、下流部での集水量が大きくなり、揚水施設の規模が大きくなる。</li> <li>c) 遮水壁などの構造物に長期的な耐久性が求められる。</li> </ul> </li> </ul>

対策検討

検討項目

要 点

備 考

3 廃棄物対策の検討  
3.2 浄化促進 ( B )

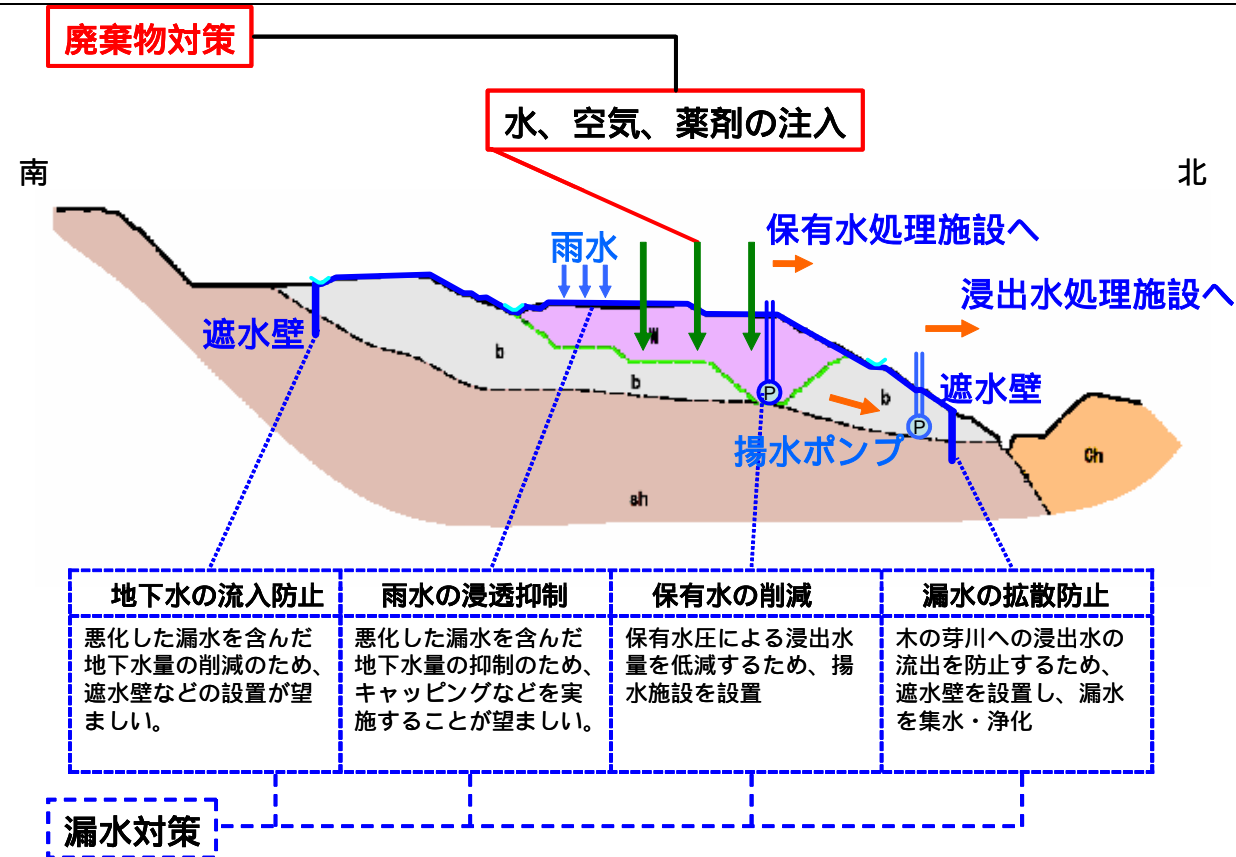


図 3.2 浄化促進 ( B ) 概要図

①概要	水の強制浸透による浄化や空気や薬剤の注入による廃棄物の安定化を促進する。
②対象廃棄物	浄化対象：約 119 万 m <sup>3</sup>
③対策工	水の浸透装置や空気・薬剤等の注入装置の設置・稼働
④維持管理	水等の浸透・注入装置の運転・維持管理、その他漏水対策に関する維持管理
⑤対策期間	施設の設置自体は短期間であるが、安定化まで比較的長期間を要する。
⑥対応する漏水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内容：処分場上流部及び下流部への遮水壁、揚水施設（浸出水処理施設を含む）、処分場内揚水施設（保有水処理施設を含む）の設置、キャッピングなどの実施。</li> <li>・特徴： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 水の強制浸透を行う場合には、増加する浸出水に対応する揚水・水処理が必要になる。</li> <li>b) 空気や薬剤等を強制的に加えることにより、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる水処理施設が必要になる。</li> <li>c) 悪化した漏水を含んだ地下水量を抑制するため、遮水壁の設置およびキャッピングが望ましい。</li> <li>d) 遮水壁などの構造物に長期的な耐久性が求められる。</li> </ul> </li> </ul>

検討項目

要 点

備 考

3 廃棄物対策の検討  
3.3不溶化（C）

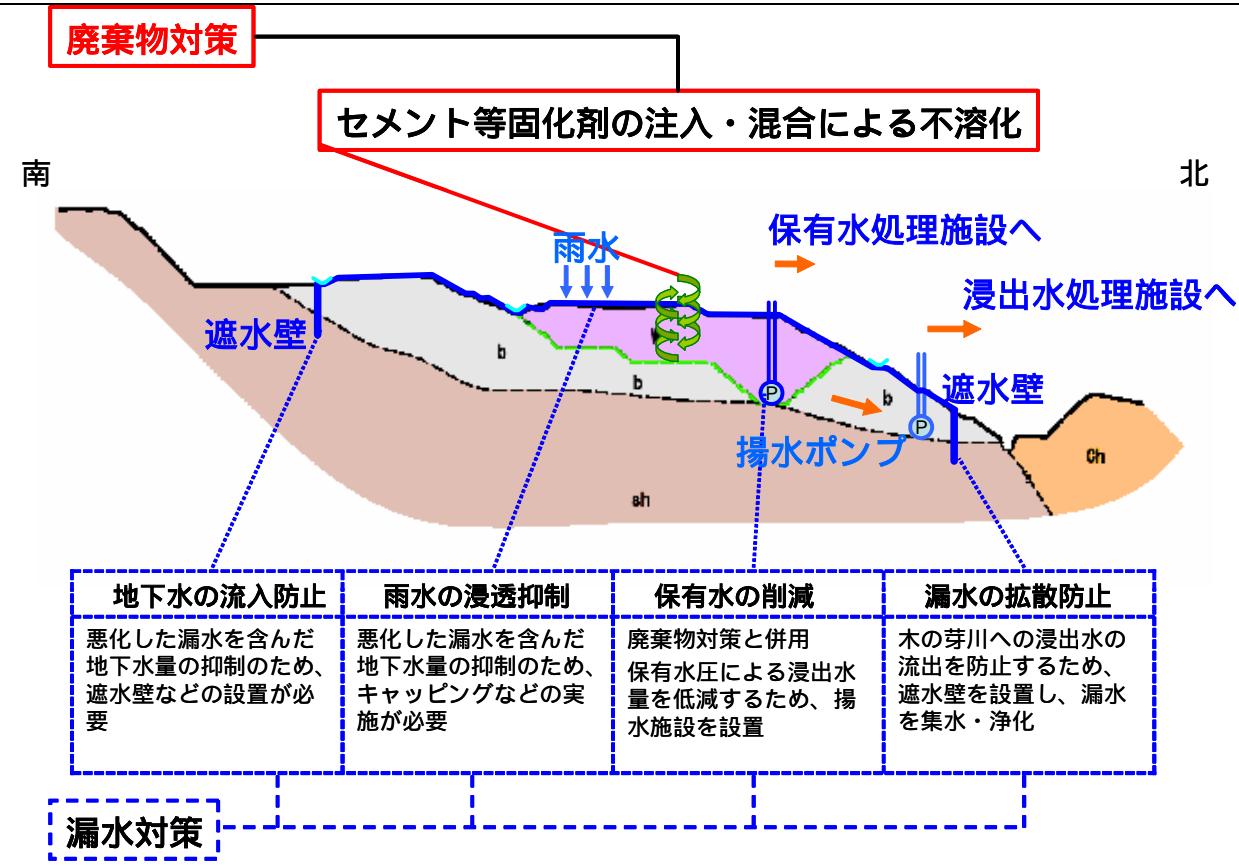


図 3.3 不溶化（C）概要図

①概要	セメント等固化剤を注入または混合することによって廃棄物を固化・不溶化する。
②対象廃棄物	不溶化対象：約 119 万 m <sup>3</sup>
③対策工	廃棄物へのセメント等固化剤の注入または混合の実施、不溶化の確実な施工のための揚水施設（水処理施設を含む）の設置
④維持管理	漏水対策に関する維持管理
⑤対策期間	注入・混合工事は比較的短期間で終了。安定化まで比較的短期間。
⑥対応する漏水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>内容：処分場上流部、下流部への遮水壁、揚水施設（浸出水処理施設を含む）の設置、キャッピングなどの実施。</li> <li>特徴： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 廃棄物にセメント等固化剤を強制的に加えることにより廃棄物の周辺雰囲気急速に変化し、水質の急激な悪化、予期しない水質変化の可能性があり、対応できる高性能な水処理施設が必要になる。</li> <li>b) 悪化した漏水を含んだ地下水量を抑制するため、遮水壁の設置およびキャッピングが必要になる。</li> <li>c) 遮水壁等は対策終了後不要となる。</li> </ul> </li> </ul>

対策検討

検討項目

要 点

備 考

3 廃棄物対策の検討  
3.4撤去(D)

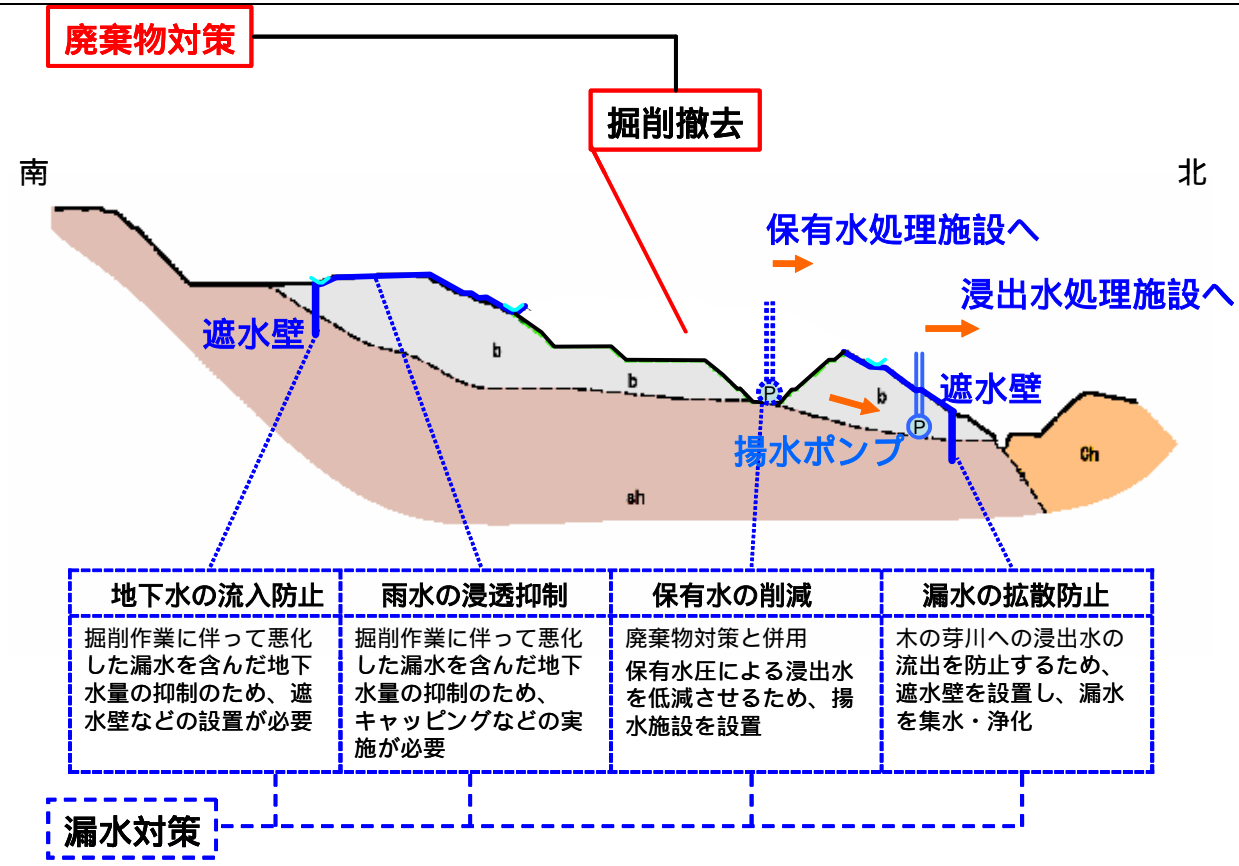


図 3.4 撤去 (D) 概要図

①概要	廃棄物を掘削撤去する。
②対象廃棄物	撤去対象：約 119 万 m <sup>3</sup>
③対策工	廃棄物の撤去工事、撤去作業のための排水対策として揚水施設（水処理施設を含む）の設置
④維持管理	揚水・水処理の実施及びキャッピングの保守
⑤対策期間	撤去する受け入れ先の処理能力により変わる。撤去後の維持管理は、水質が安定する数年後までの期間。
⑥対応する漏水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>内容：処分場上流部、下流部への遮水壁および揚水施設（浸出水処理施設を含む）の設置、キャッピングなどの実施。</li> <li>特徴： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 掘削による廃棄物の露出・急激な雰囲気変化により、水質の急激な悪化、予測しない水質の変化に対応できる高性能な浸出水処理施設が必要になる。</li> <li>b) 廃棄物の露出による影響を防止、悪化した浸出水の発生を抑制するため、キャッピングが必要になる。</li> <li>c) 撤去作業に伴って悪化した漏水を含んだ地下水量を抑制するため、遮水壁の設置が必要になる。</li> <li>d) 撤去作業後数年で遮水壁は不要となる。</li> </ul> </li> </ul>



対策検討

検討項目	要 点				
<p>3 廃棄物対策の検討 3.5 廃棄物対策の比較検討</p>	<p>A～D案における廃棄物対策について長所、短所を列記する。</p> <p style="text-align: center;">表 3.1 廃棄物対策の比較検討</p>				
<p>検討項目 ( ○長所 、 ・短所および課題 )</p>	<p>環境面の安全性</p>	<p>自然浄化(準好気化)(A)</p> <p>○廃棄物の急激な変化を伴わないため、周辺環境に対する影響は小さい。</p> <p>○工事車両の通行量は少なく、沿道環境への影響は小さい。</p> <p>・安定化までが不溶化に比べ長くなる。</p>	<p>浄化促進(B)</p> <p>・水などの強制浸透や薬剤注入による漏水の増加や水質悪化のため、自然浄化に比べて周辺環境に対する影響がある。</p> <p>○工事車両の通行量は少なく、沿道環境への影響は小さい。</p> <p>・安定化までが不溶化に比べ長くなる。</p>	<p>不溶化(C)</p> <p>・セメント等固化剤の注入・混合作業によって廃棄物が乱され、浸出水の水質が急激に悪化することにより、周辺環境への影響が大きい</p> <p>○工事車両の通行量は少なく、沿道環境への影響は小さい。</p> <p>○安定化までが、自然浄化、浄化促進に比べ短くなる。</p>	<p>撤去(D)</p> <p>・掘削作業による廃棄物の攪乱に伴い、浸出水の水質悪化、粉塵、ガス、悪臭が発生することにより、他の対策案に比べ周辺環境に対する影響が大きい。</p> <p>・廃棄物運搬車両および工事車両が大量に通行し、沿道環境への影響(大気汚染、騒音・振動、悪臭、汚水の漏洩等)が大きい。</p> <p>○影響原因そのものが除去される。</p>
	<p>維持管理の容易性</p>	<p>○水質、水量が安定しており、水処理施設の運転管理は容易。</p>	<p>・水処理量の増加、予期せぬ水質変化に対応する、水処理施設の運転管理が必要。</p>	<p>・水処理量の増加・水質悪化、予期せぬ水質変化に対応する、水処理施設の運転管理が必要。</p>	<p>・水処理量の増加・水質悪化、予期せぬ水質変化に対応する、水処理施設の運転管理が必要。</p> <p>・撤去掘削部の法面保護が必要。</p>
	<p>管理期間</p>	<p>・維持管理が長期に及ぶ。</p>	<p>・期間が比較的長期化する。</p>	<p>○維持管理期間が比較的短い。</p>	<p>○処分場の維持管理期間が、自然浄化や浄化促進に比べ短くなる。</p>
	<p>技術上の適応性</p>	<p>○通常の廃棄物処分場と同様であるため、技術的な問題は少ない。</p>	<p>・小規模な汚染土壌及び廃棄物に対する適用例はあるが、大量かつ広域の廃棄物に対する適用例がない。</p> <p>・薬剤の使用については、当処分場の浸出水にはさまざまな物質が検出されており、全ての物質に対する対応は困難。</p>	<p>・少量かつ深度の浅い汚染土壌及び廃棄物に対する適用例はあるが、大量かつ大深度の廃棄物に対する適用例がない。</p> <p>・セメント等固化剤の使用については、当処分場には分解性の廃棄物も入っており、分解性の廃棄物に対する対応は困難。</p>	<p>○掘削工事は、土木工事であり技術的な問題は少ない。</p> <p>・掘削工事期間中の汚水やガス等の対応に高度な技術を要する。</p>
	<p>対策工</p>	<p>○廃棄物対策工は比較的安価。</p>	<p>○廃棄物対策工は比較的安価。</p>	<p>・廃棄物対策工は固化剤注入に大きなコストがかかる。</p>	<p>・撤去量が大量でありコストがかかる。</p> <p>・撤去後の処理経費(委託処理(最終処分・加熱処置後最終処分)または直接処理(処理施設設置))が非常に大きくなる。</p>
	<p>維持管理</p>	<p>・維持管理コストは、水処理が不溶化に比べ長期に及ぶため、高くなる。</p>	<p>・維持管理コストは、水処理が不溶化に比べ長期に及ぶため、高くなる。</p>	<p>○維持管理コストは、高性能な水処理施設が必要となるものの、水処理の期間が比較的短くなることから、低くなる。</p>	<p>・維持管理コストは、高性能な水処理が必要となり、高くなる。</p>
	<p>経済性</p>				