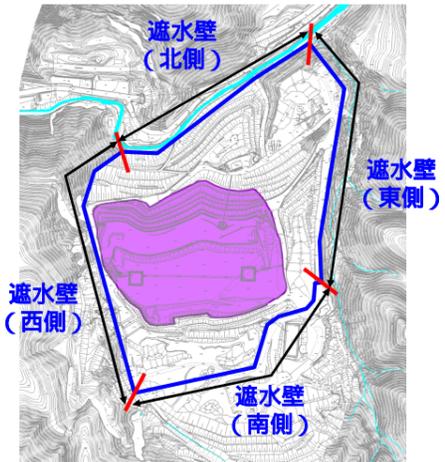
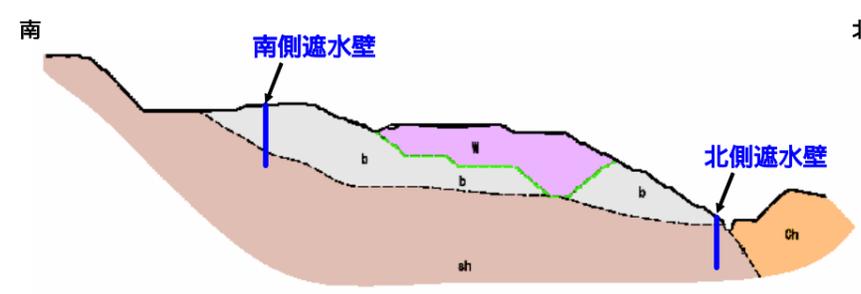
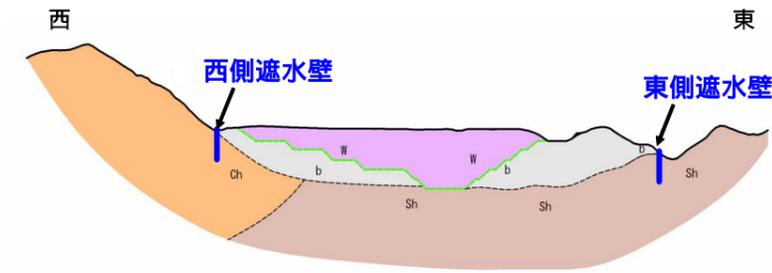


対策検討		
検討項目	要 点	備 考
1 漏水対策の検討 1.1 漏水対策の考え方	<p>平成17年2月13日に開催された敦賀市民間最終処分場環境保全対策協議会においては、生活環境保全上の支障の除去等を行うために、漏水防止対策と廃棄物対策の適切に組み合わせた対策を検討していくとの方針が示された。</p> <p>また、前回の環境保全対策協議会においては、具体的に漏水防止対策を検討するとともに、廃棄物対策については自然浄化案を基本として浄化促進案や不溶化案の長所を取り入れることも検討するとの方針が示された。</p> <p>この方針に従い、まず、漏水対策について検討する。</p> <p>漏水対策は、浸出水を木ノ芽川に拡散させないための対策（浸出水漏水防止対策）および浸出水・保有水を削減するための対策（浸出水量削減対策）の2つにより行う。</p> <p>（1）浸出水漏水防止対策</p> <p>次の漏水拡散防止および保有水低下を検討する。</p> <p>漏水拡散防止：木ノ芽川への浸出水の流出を防止するため、処分場北側に遮水壁などを設置する。浸出水は揚水ポンプで揚水した後、浸出水処理施設で処理を行う。</p> <p>保有水位低下：処分場内部の保有水位を低下させ漏水を抑制するため、揚水ポンプなどを設置する。</p> <p>（2）浸出水量削減対策</p> <p>次の雨水浸透抑制および地下水流入防止を検討する。</p> <p>雨水浸透抑制：浸出水量・保有水量を削減するため、処分場内部と遮水壁内部にキャッピング、雨水排水設備などを設置する。</p> <p>地下水流入防止：浸出水量・保有水量を削減するため、処分場南側および東西側に遮水壁などを設置する。</p>	<p>参考資料の参考-1～2を参照</p> <p>参考資料の参考-3を参照</p>

対策検討

検討項目	要 点			
1 漏水対策の検討 1.2 対策方法の 組合せ案	漏水対策は、浸出水漏水防止対策と浸出水量削減対策の組み合わせにより比較検討を行う。 表 1-2-1 漏水対策案一覧表			
	案 【漏水拡散防止 + 保有水位低下】	案 【漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止（南側）】	・遮水壁（北側）：延長 450m ・揚水ポンプ（浸出水揚水ポンプ、保有水揚水ポンプ） ・浸出水貯留槽（遮水壁内部）299,000m ³ ・水処理施設（遮水壁内部）浸出水処理施設 3,520m ³ /日（凝集沈殿処理なし、生物処理なし） （既設 350m ³ /日+新設 3,170m ³ /日） （処分場内部）保有水処理施設 100m ³ /日（凝集沈殿処理あり、生物処理あり） （既設 50m ³ /日+新設 50m ³ /日）	・遮水壁（北側）：延長 450m、（南側）：延長 490m ・ドレーントンネル：延長 790m ・揚水ポンプ（浸出水揚水ポンプ、保有水揚水ポンプ） ・キャッピング（遮水壁内部）110,400m ² 、（処分場内部）80,000m ² ・雨水排水設備 ・防災調整池 ・浸出水貯留槽（遮水壁内部）60,000m ³ ・水処理施設（遮水壁内部、処分場内部）710m ³ /日（凝集沈殿処理あり、生物処理あり） （既設 50m ³ /日+改造 350m ³ /日+新設 310m ³ /日）
特徴	遮水壁の延長は短いものの、周辺からの地下水流入が多く、水処理量は大きくなる。		南側からの地下水流入を防止し、キャッピングにより雨水浸透を抑制することで、水処理量が低減される。	
概要図				
案	案 【漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 地下水流入防止（南側および東西側）】	案 【漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止（南側および東西側）】	・遮水壁（北側）：延長 450m、（南側および東西側）：延長 1,400m ・ドレーントンネル：延長 790m ・揚水ポンプ（浸出水揚水ポンプ、保有水揚水ポンプ） ・浸出水貯留槽（遮水壁内部）79,000m ³ ・水処理施設（遮水壁内部、処分場内部）960m ³ /日（凝集沈殿処理あり、生物処理あり） （既設 50m ³ /日+改造 350m ³ /日+新設 560m ³ /日）	・遮水壁（北側）：延長 450m、（南側および東西側）：延長 1,400m ・ドレーントンネル：延長 790m ・揚水ポンプ（浸出水揚水ポンプ、保有水揚水ポンプ） ・キャッピング（遮水壁内部）110,400m ² 、（処分場内部）80,000m ² ・雨水排水設備 ・防災調整池 ・浸出水貯留槽（遮水壁内部）6,000m ³ ・水処理施設（遮水壁内部、処分場内部）400m ³ /日（凝集沈殿処理あり、生物処理あり） （既設 50m ³ /日+改造 350m ³ /日）
特徴	全周に遮水壁を設けることにより、地下水の流入を防止し、水処理量が低減される。		全周に遮水壁を設けることにより、地下水の流入を防止し、キャッピングにより雨水浸透を抑制することで、水処理量が低減される。	
概要図				
水処理については、案は遮水壁内部の浸出水と処分場内部の保有水の水質が異なることから別々に処理し、案では浸出水および保有水を一括して処理する。 保有水の処理は既設の保有水処理施設（50m ³ /日、凝集沈殿設備、生物処理設備、砂ろ過設備、活性炭吸着設備）を活用し、浸出水の処理は既設の浸出水処理施設（350m ³ /日、砂ろ過設備 + 活性炭処理設備）を改造し、容量の不足分は施設を新設する。				

対策検討		
検討項目	要 点	備 考
1 漏水対策の検討 1.3 遮水壁の検討	<p>遮水壁ラインの考え方</p> <p>ア)北側 北側遮水壁ラインは、土砂部が最も浅い木ノ芽川沿いに設定する。</p> <p>イ)南側 処分場の南側は土砂部があるが、処分場から離れるに従ってその深度は浅くなっていることから、南側遮水壁ラインはできるだけ南側に設定する。</p> <p>ウ)東西側 処分場の東側および西側では、岩盤の露出部や表層土壌が薄い位置に設定する。</p>    <p>遮水壁設置工法 遮水壁工法は、シート工法、鋼矢板工法、連続地中壁工法（コンクリート壁工法、ソイルセメント固化壁工法）およびカーテングラウチング工法がある。 当該処分場では、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処分場全域で岩盤が確認されている ・ 北側と南側では岩盤の上部に土砂部が確認されている ・ 遮水深度が深い（施工深度60m以上） <p>ことから、周囲の岩盤部はカーテングラウチング工法を採用し、北側と南側の土砂部に対しては、カーテングラウチング工法の上部に連続地中壁工法を採用する。</p>	次頁 表1-3-1参照

対策検討

検討項目

要 点

備 考

1 漏水対策の検討
1.3 遮水壁の検討

表 1-3-1 遮水壁工法比較表

概略図	シート工法	鋼矢板工法	連続地中壁工法		カーテングラウチング工法
			コンクリート壁工法	ソイルセメント固化壁工法	
<p>※チェーンソータイプの例 遮水壁の断面(例)</p>	<p>遮水壁の断面(例)</p>	<p>遮水壁の断面(例)</p>	<p>※S-MW工法の例 遮水壁の断面(例)</p>	<p>※ステージ式カーテングラウトの例 遮水壁の断面(例)</p>	
遮水層	・遮水シート(厚さ1~2mm) + ・(固化材)	・薄鋼板(厚さ3~5mm程度)あるいは ・鋼矢板(厚さ10mm前後) + ・グラウト材(500mm程度)、水膨潤性止水材	・コンクリート(厚さ200~1000mm程度)	・ソイルセメント(厚さ450~850mm)	・セメント系、特殊シリカ系、水ガラス系の薬液による改良体(厚さ1m程度~)
工法概要	回転カッター、チェーンソー、ワイヤーソー等で地盤を薄く掘削し、その溝にシートを挿入する。あるいは、ガイドフレームに装着したシートを地中に打設する。シート挿入後、固化材で溝を埋める場合もある。	鋼矢板をパイプロハンマや圧入工法にて打設する。不透水性グラウト材を注入、あるいは、継手部に水膨潤性止水材を塗付する。	安定液を用いて地中を溝状に掘削し、コンクリートを打設してコンクリート壁を築造する。芯材として鉄筋を用い、剛性の高い壁体とすれば耐震性も向上する。	オーガー等で削孔し、セメントモルタルと土砂(現地盤等)とを混合して連続した固化壁を築造する。	ボーリングで削孔後、地盤に薬液を注入して、難透水層を築造する。
遮水性	遮水シートは透水係数 1×10^{-12} cm/sec以下。	継手部、根入部の遮水性に問題がある。	透水係数 $1 \times 10^{-7 \sim -9}$ cm/secの壁となる。	透水係数 1×10^{-6} cm/sec程度の壁となる。	透水係数 1×10^{-5} cm/sec程度まで改良することが可能。
適用地盤	砂質、砂礫、粘性土層、軟岩層に適用。	比較的軟らかい粘性土、砂質土に適用。玉石層、砂礫層は別途補助工法が必要。	粘性土層、砂層、小さな玉石の砂礫層に適用。岩盤に適用できる工法もあり。	緩い砂層から軟岩まで適用可能。	主として岩盤を対象としている。
施工可能深さ	~30m程度	~30m程度	~60m程度	~60m程度	~100m程度
材料(耐久性等)	ポリエチレンシートや塩ビシートを使用。	浸出水に対する腐蝕に配慮が必要。	(鉄筋)コンクリートであり、耐久性はよい。	セメント系なので耐久性がよい。	セメント系は耐久性がよい。
施工実績	数例(比較的新しい工法のため) ・神奈川県横浜市鶴見区	多数あり ・香川県小豆郡土庄町豊島	多数あり	多数あり ・福島県いわき市 ・三重県桑名市(鋼矢板工法併用)	多数あり(ダムに多い) ・福島県いわき市
適用性	岩盤部	適用不可 ×	適用不可 ×	適用不可 ×	適用可能
	土砂部(北側)	適用不可(下部のカーテングラウチング工法との併用不可) ×	適用不可(下部のカーテングラウチング工法との併用不可) ×	適用可能(下部のカーテングラウチング工法との併用可能)	適用可能 ×
	土砂部(南側)	適用不可(下部のカーテングラウチング工法との併用不可、かつ、施工可能深さが対応不可) ×	適用不可(下部のカーテングラウチング工法との併用不可、かつ、施工可能深さが対応不可) ×	適用可能(下部のカーテングラウチング工法との併用可能)	適用可能(下部のカーテングラウチング工法との併用可能)
総合評価	×	×	(土砂部)	(土砂部)	(岩盤部)

対策検討

検討項目	要 点				備 考																
1 漏水対策の検討 1.4 浸出水処理の検討	~ 案について、処分場北側の遮水壁で集水した浸出水処理についての比較検討を行い、表 1-4-1 に示す。 表 1-4-1 浸出水処理の比較検討表 <table border="1" data-bbox="557 411 2439 1419"> <thead> <tr> <th data-bbox="557 411 739 638">案 漏水拡散防止 + 保有水位低下</th> <th data-bbox="739 411 1163 638">案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側)</th> <th data-bbox="1163 411 1587 638">案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 地下水流入防止 (南側および東西側)</th> <th data-bbox="1587 411 2012 638">案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側および東西側)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="557 638 739 911"> 地下水は南側および東西側から流入するうえ、表層からは雨水が浸透する。よって、降雨時の浸出水量は膨大になる。 平均浸出水量：2,343m³/日 </td> <td data-bbox="739 638 1163 911"> 南側からの地下水流入と表層からの雨水浸透を抑制するが、東西側からの地下水は流入する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：439m³/日 </td> <td data-bbox="1163 638 1587 911"> 南側および東西側からの地下水流入は防止するが、表層からは雨水が浸透する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：605m³/日 </td> <td data-bbox="1587 638 2012 911"> 南側および東西側からの地下水流入を防止し、表層からの雨水浸透を抑制する。よって、浸出水量は最も少ない。 平均浸出水量：92m³/日 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 911 739 1136"> 地下水流入量が多いことにより、浸出水濃度は低くなることが想定されるため、簡易な浸出水処理施設で対応が可能である。 </td> <td data-bbox="739 911 1163 1136"> 地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。 </td> <td data-bbox="1163 911 1587 1136"> 地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。 </td> <td data-bbox="1587 911 2012 1136"> 地下水流入量は最も少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 1136 739 1419"> 浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：3,520m³/日 浸出水貯留槽容量：299,000m³ </td> <td data-bbox="739 1136 1163 1419"> 浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：660m³/日 浸出水貯留槽容量：60,000m³ </td> <td data-bbox="1163 1136 1587 1419"> 浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：910m³/日 浸出水貯留槽容量：79,000 m³ </td> <td data-bbox="1587 1136 2012 1419"> 浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が最も小さくなる。 浸出水処理施設規模：350m³/日 浸出水貯留槽容量：6,000m³ </td> </tr> </tbody> </table>				案 漏水拡散防止 + 保有水位低下	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側)	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 地下水流入防止 (南側および東西側)	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側および東西側)	地下水は南側および東西側から流入するうえ、表層からは雨水が浸透する。よって、降雨時の浸出水量は膨大になる。 平均浸出水量：2,343m ³ /日	南側からの地下水流入と表層からの雨水浸透を抑制するが、東西側からの地下水は流入する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：439m ³ /日	南側および東西側からの地下水流入は防止するが、表層からは雨水が浸透する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：605m ³ /日	南側および東西側からの地下水流入を防止し、表層からの雨水浸透を抑制する。よって、浸出水量は最も少ない。 平均浸出水量：92m ³ /日	地下水流入量が多いことにより、浸出水濃度は低くなることが想定されるため、簡易な浸出水処理施設で対応が可能である。	地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。	地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。	地下水流入量は最も少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：3,520m ³ /日 浸出水貯留槽容量：299,000m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：660m ³ /日 浸出水貯留槽容量：60,000m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：910m ³ /日 浸出水貯留槽容量：79,000 m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が最も小さくなる。 浸出水処理施設規模：350m ³ /日 浸出水貯留槽容量：6,000m ³	参考資料の参考-10を参照
案 漏水拡散防止 + 保有水位低下	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側)	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 地下水流入防止 (南側および東西側)	案 漏水拡散防止 + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 (南側および東西側)																		
地下水は南側および東西側から流入するうえ、表層からは雨水が浸透する。よって、降雨時の浸出水量は膨大になる。 平均浸出水量：2,343m ³ /日	南側からの地下水流入と表層からの雨水浸透を抑制するが、東西側からの地下水は流入する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：439m ³ /日	南側および東西側からの地下水流入は防止するが、表層からは雨水が浸透する。よって、浸出水量はやや大きくなる。 平均浸出水量：605m ³ /日	南側および東西側からの地下水流入を防止し、表層からの雨水浸透を抑制する。よって、浸出水量は最も少ない。 平均浸出水量：92m ³ /日																		
地下水流入量が多いことにより、浸出水濃度は低くなることが想定されるため、簡易な浸出水処理施設で対応が可能である。	地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。	地下水流入量は 案に比べ少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。	地下水流入量は最も少なくなり、揚水した浸出水濃度は高くなることが想定されるため、案に比べて高性能な浸出水処理施設が必要となる。																		
浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：3,520m ³ /日 浸出水貯留槽容量：299,000m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：660m ³ /日 浸出水貯留槽容量：60,000m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が大きく、広い敷地が必要である。 浸出水処理施設規模：910m ³ /日 浸出水貯留槽容量：79,000 m ³	浸出水処理施設および浸出水貯留槽の規模が最も小さくなる。 浸出水処理施設規模：350m ³ /日 浸出水貯留槽容量：6,000m ³																		

対策検討

検討項目	要 点				備 考
1 漏水対策の検討 1.5 概算事業費	表 1-5-1 漏水対策の概算事業費（自然浄化）				
		案 漏水拡散防止 （北側） + 保有水位低下	案 漏水拡散防止 （北側） + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 （南側）	案 漏水拡散防止 （北側） + 保有水位低下 + 地下水流入防止 （南側および東西側）	案 漏水拡散防止 （北側） + 保有水位低下 + 雨水浸透抑制 + 地下水流入防止 （南側および東西側）
工事費					
遮水工等	遮水壁、キャッピング、雨水排水設備、 防災調整池	22 億円	56 億円	62 億円	74 億円
水処理施設	揚水ポンプ、水処理施設、 浸出水貯留槽	46 億円	38 億円	46 億円	18 億円
小 計		68 億円	94 億円	108 億円	92 億円
維持管理費					
10年					
水処理施設 運転維持管理		54 億円	24 億円	31 億円	10 億円
モニタリング		5 億円	5 億円	5 億円	5 億円
小 計（水処理運転維持管理 + モニタリング）		59 億円	29 億円	36 億円	15 億円
	単年度平均（20年目、30年目も同様）	6 億円	3 億円	4 億円	2 億円
水処理施設 設備修繕・更新		2 億円	3 億円	3 億円	2 億円
小 計		61 億円	32 億円	39 億円	17 億円
20年					
水処理施設 運転維持管理		107 億円	48 億円	62 億円	19 億円
モニタリング		9 億円	9 億円	9 億円	9 億円
小 計（水処理運転維持管理 + モニタリング）		116 億円	57 億円	71 億円	28 億円
水処理施設 設備修繕・更新		5 億円	7 億円	8 億円	4 億円
小 計		121 億円	64 億円	79 億円	32 億円
30年					
水処理施設 運転維持管理		145 億円	64 億円	84 億円	25 億円
モニタリング		11 億円	11 億円	11 億円	11 億円
小 計（水処理運転維持管理 + モニタリング）		156 億円	75 億円	95 億円	36 億円
水処理施設 設備修繕・更新		7 億円	9 億円	11 億円	5 億円
小 計		163 億円	84 億円	106 億円	41 億円
合 計					
工事費 + 維持管理費	10年	129 億円	126 億円	147 億円	109 億円
	20年	189 億円	158 億円	187 億円	124 億円
	30年	231 億円	178 億円	214 億円	133 億円