

2. 支障除去対策工法（案）について

〔第10回 対策委員会〕

平成19年 12月

滋賀県琵琶湖環境部最終処分場特別対策室

目 次

資料-2. 支障除去対策工法（案）について

| | |
|--|---|
| 1. 支障除去対策工法についての各委員のご意見 （前回の委員会（第9回対策委員会））----- | 1 |
| 1.1 前回委員会で提案した支障除去対策工法（案）----- | 1 |
| 1.2 前回委員会での各委員のご意見（主に対策工法について）----- | 1 |
| 2. 追加対策案について ----- | 4 |
| 2.1 追加対策案について----- | 4 |
| 2.2 B-2案の考え方----- | 4 |
| 2.3 D案：ハイブリッド案について----- | 4 |
| 3. 支障除去対策工法（案）比較選定表一覧 ----- | 7 |

1. 支障除去対策工法についての各委員のご意見（前回の委員会（第9回対策委員会））

1.1 前回委員会で提案した支障除去対策工法（案）

下記の4案を提案した。

A案：掘削及び処理 → 全量廃棄物撤去（掘削方法の違いにより下記の2案となる）

A案：多段式露天掘り施工 ----- 工期：16年 対策工事費：約400億円

委員三者案：掘削及び埋戻し並行施工 --- 工期：13年 対策工事費：約240億円

※両案とも廃棄物の掘削除去工事に先立ち、鉛直遮水壁等の周辺環境への影響防止対策を施す。

B案：原位置での浄化処理（基本対策工：鉛直遮水壁）

○各支障に対する対策概要 ----- 工期：3年 対策工事費：約35億円

① 地下水汚染拡散対策 → 全周鉛直遮水壁＋地下水揚水井戸

② 廃棄物飛散・浸透水抑制 → 覆土（土質系）

③ 浸透水対策 → 揚水井戸＋水処理施設

④ 有害ガス対策 → 空気管設置（自然換気）

⑤ 焼却灰対策 → 焼却灰洗浄除去

○廃棄物の安定化促進

① 雨水の浸透による洗浄効果

② 浸透水の水位変化を利用した廃棄物内の自然換気

→ 廃棄物内に空気を吸い込むことにより準好気性環境にすることで有機物の分解促進を図る。

C案：原位置での浄化処理（基本対策工：バリア井戸）

○各支障に対する対策概要 ----- 工期：2年 対策工事費：約14億円

① 地下水汚染拡散対策 → バリア井戸

② 廃棄物飛散・浸透水抑制 → 覆土（シート系）

③ 浸透水対策 → 揚水井戸＋水処理施設

④ 有害ガス対策 → 集ガス＋ガス処理施設（強制換気）

⑤ 焼却灰対策 → 焼却灰洗浄除去

○廃棄物の安定化促進

① 空気の注入による強制換気

→ 廃棄物内に空気を強制的に注入し準好気性環境にすることで有機物の分解促進を図る。

1.2 前回委員会での各委員のご意見（主に対策工法について）

提案したA案からC案までの4案に対して協議を行い、この4案以外の他工法等についての意見及び提案が各委員よりだされた。以下にその要約を示す（議事録より抜粋：五十音順）。

岡村委員長 検証委員会結果や掘削調査結果が出なければ対策工法はきめられない・・・。
4案だけでは問題。勝見委員、島田委員の提案も加える必要がある。

検証委員会の結果と今回の掘削調査の結果が出ないことには、最終的に対策工法は決められないだろうと思っている。

この4案だけでいいかどうかは問題で、さらに勝見委員や島田委員から提案のあったような案も加える必要がある・・・。

（勝見委員：B案及びC案の併用案。 島田委員：ハイブリッド案）

梶山委員 まず緊急対策を行い、モニタリングのデータを見ながら恒久対策をモディフィケーションする案もある。

緊急対策と恒久対策という話が出ましたが、一つの考え方として、これも私幾つかのところで実際経験している例ですが、緊急対策として、例えば、周辺遮水壁プラス何らかのキャッピング、部分的キャッピングになるのかもしれませんが、その上で、さらにその工法を何年か置きに、例えば1年置きになるかもしれませんが、私が今関与している例ですと、モニタリングのデータを見ながら恒久対策をモディフィケーションしていくというような、評価しながら検討していく委員会、組織というものを、これだけ長期にわたるものと、別に立ち上げる必要があるだろう・・・。

勝見委員 遮水壁を設けシート系の覆土をし、処分場内にバリア井戸を設ける案の検討が必要・・・。

例えば遮水壁をして、遮水壁がだめな場合でも、カバー、覆土、シートをしておけば雨水は入ってこないですから、もともと汚れの原因になる水の量も減る。あるいは、この中でバリア井戸を設けていただくと、中の汚染している地下水はくみ上げられて、仮に遮水壁に何かがあった場合でも、外には汚染した水としては出にくい。

ただ、問題は廃棄物の安定化だと。シートで覆ってしまうと安定化しにくくなるけれども、これは資料の中にとこころ書いている強制換気をするような仕組みを設ければいい・・・。

島田委員 B案またはC案等を基本に、有害性の高い廃棄物を一部掘削除去する等のハイブリッド案が必要・・・。

これから掘削調査をきちんと実施されようとしていますので、そういった調査の結果、局所的に見つかってくるであろうと言ったらあれですが、そういった有害性の高い廃棄物をきちんとそれなりのお金をかけて除去した上で、すなわち非常に限定的なA案というようなものをした上で、B案、さらにC案との組み合わせということも十分考えられるのではないかと思いますので、これかそれかというようなことではなくて、コンビネーションあるいはハイブリッドというようなこともフレキシブルに検討していけばいいのではないかと・・・。

清水委員 緊急対策と恒久対策の2つを考えたハイブリッド案も必要だ・・・。

住民の方々の生活保全上のことを我々は多分一番考えなければいけないと思います。今いろんな案が出ているのは恒久対策だと思うのですが、その案の中でハイブリッドを考えますよということで、対策としては、これだけ時間がたって今さらということと言われるかもしれないですけども、先ほどのグラスウールの話もありますが、緊急対策というのと恒久対策、その2つのハイブリッドも多分必要だと思います。

田村委員 違法である超過廃棄物量の対応はどうするのか・・・。

B案、C案というのは710,000㎡あるわけですよね。B案、C案はそのままにして対応策をやっていくのですね。先ほど當座さんも言われましたけれども、400,000㎡ではなくて710,000㎡、既にオーバーが発覚しているのに、それを追認の追認をして認めた中でやっていくのかということです。例えば、30年後に、もうガスも出なくなったので廃止をしますと言ったときに、残りの300,000㎡ぐらいは取り除くのかという話です。要するに、今の許可というのは、追認があったとして410,000㎡ぐらいあるわけでしょう。ところが、現実として700,000㎡を超えているわけですから、もとに戻すという部分については、我々は少なくとも420,000㎡というふうに思っている・・・。

當座委員 廃止基準をクリアできるような対策の議論を・・・。

掘削調査の結果をきちっと見た上で、あそこの全容解明がほぼできるような調査になるんじゃないかと思って期待していたところなので、その調査結果が出てきて、本当にどうするのがいいのかということは考えていただきたい。私がこの委員会を通してずっとお話ししてきた一つに、廃止基準をクリアできるような対策をとっていただきたい。

今ここで議論されているAからCの案、それぞれ1つずつ説明を聞かせていただきましたけれども、全量撤去をするという2つの案以外に、廃止基準をクリアできるような対策はないのかどうかということも、もう少し議論の余地があるのではないかと考えている・・・。

早川委員 対策工の選定の「合意性」は自然科学的な合理性だけでなく、社会的な合意性も必要である。採択されている請願（県議会）に沿った解決案を出していかなければならない・・・。

この工法は、いずれにしろ効果的で合理的な対策を検討することになっています。合理的という言葉の中には、私は社会学者ですから、コミュニケーション的合理性という言葉がありますが、つまり了解が得られるかどうかということが大変重要になってくるだろうと思っています。

やはり行政対応検証委員会の報告を一回ここでしていただいて、それを踏まえて最終的な我々の対応策を検討すべきだと思います。

自然科学的な、あるいは経済学的な合理性という概念ではなく、社会的な合理性を含むものと私は解釈をしてきました。そうでなければ、法律の専門家だとか地元住民だとかがこの対策委員会に入る意味がありません。コミュニケ

ーション的合理性、つまり了解がとれるかどうか、社会的な合意ができるかどうか、そういったことも当然ながらこの委員会の中では考慮しつつ話すべきだ・・・。

処分場の実態解明と有害物撤去等適正な措置をとると、この請願が通っています。それに対する配慮というのが必要です。有害物撤去等適正な措置なのかどうかということです。これは、議会でちゃんと請願が採択されているわけですから、それに対して、これでそれに沿った解決案だというようなことを我々は堂々とと言えるような案を出していかなければいけないということもあわせて考えるべきだと思う・・・。(請願：次頁参照)

横山委員 栗東市の調査委員会では有害物の撤去を要望している・・・。

特に（栗東）市の調査委員会で問題になっているのは、まず最初の一致点が、有害物はとにかく撤去しよう、撤去していただきたいということがほぼ一致した意見でございます。したがって、それを裏から考えますと、ここのB案とかC案は全く意味がない。つまり、全く意味のないものを議論しても仕方がないというか、今の住民が納得しないようなものということを考えると、そういう可能性がある・・・。

請願第9号 アール・ディエンジニアリング産業廃棄物処分場の実態
の解明と有害物質の除去など適正な処理を求めること
について

受 理 年 月 日 平成12年7月3日

請願者住所氏名 (略)

紹 介 議 員 北野加代子 三浦治雄

付 託 委 員 会 琵琶湖環境農政水産常任委員会

請 願 要 旨

アール・ディエンジニアリングに対する昨年10月の調査では硫化水素ガスが検出され、埋立地には15,200ppmという高濃度の硫化水素が存在していることも明らかになった。住民は不快な臭いに苦しめられるとともに、さらに不快で心配な日々を送っている。

また、埋立地内と周辺の土壌にはダイオキシンが一部で検出されていることも明らかになり、周辺の底泥からは重金属や環境ホルモンも検出され、農業への影響も心配されている。有害物質が撤去され、安全な環境が回復されない限り、住民は安心して暮らしていくことはできない。

このような住民の不安を解消し、住民の安全を確保するために、アール・ディエンジニアリングの産業廃棄物処分場の実態を解明し、有害物質の除去など適正な処理をさせるためにあらゆる努力を行われたい。

○議決結果 採択（知事に送付）

2. 追加対策案について

2.1 追加対策案について

第9回対策委員会で提示した対策4案（A案からC案）に対して、前章での各委員のご意見を踏まえ、次の2案を追加対策案とした。

- B-2案** → **B案及びC案の併用工法案（鉛直遮水壁 + 覆土（シート系）+ 揚水井戸 + 強制換気）**
- ・基本対策工法は鉛直遮水壁とし、廃棄物の表面はシート系による覆土（雨水の浸透防止）。
 - ・処分場内に残留する汚染された浸透水および地下水は全量回収する（揚水井戸により汲み上げ）。
 - ・廃棄物内を強制換気する。有害ガスの吸引、空気の強制注入により、廃棄物内を準好気環境にし、有機物の分解促進を図る。

本案は、勝見委員のご意見を基本とした案である。

- D案** → **ハイブリッド案（原位置における浄化処理 + 有害性の高い廃棄物の一部を掘削除去）**
- ・「原位置における浄化処理」を基本対策案（今回追加したB-2案も含めたB案もしくはC案）に、有害性の高い廃棄物の一部を掘削除去する対策案。
 - ・廃棄物の一部を掘削除去する「有害物（質）」や「範囲（量）」については、これから行われる掘削調査の結果を踏まえて決定する。

本案は、島田委員のご意見を基本とした案である。

2.2 B-2案の考え方

B-2案の支障除去の対応策の考え方を次頁に示す。

2.3 D案；ハイブリッド案について

本案は、「原位置における浄化処理」を基本対策案（今回追加したB-2案も含めたB案もしくはC案）に、有害性の高い廃棄物の一部を掘削除去する対策案である。

廃棄物の一部掘削除去の対象物は、前回の委員会でのご意見にもあるように、「掘削調査」の結果を踏まえて、今後、委員会で検討する。

現段階では、一部掘削除去の対象物の種類、掘削範囲、掘削方法等が具体的に決定できないため、施工方法、工期、工費等の検討はできない。

B-2 案の対策内容

支障除去の対応策の考え方

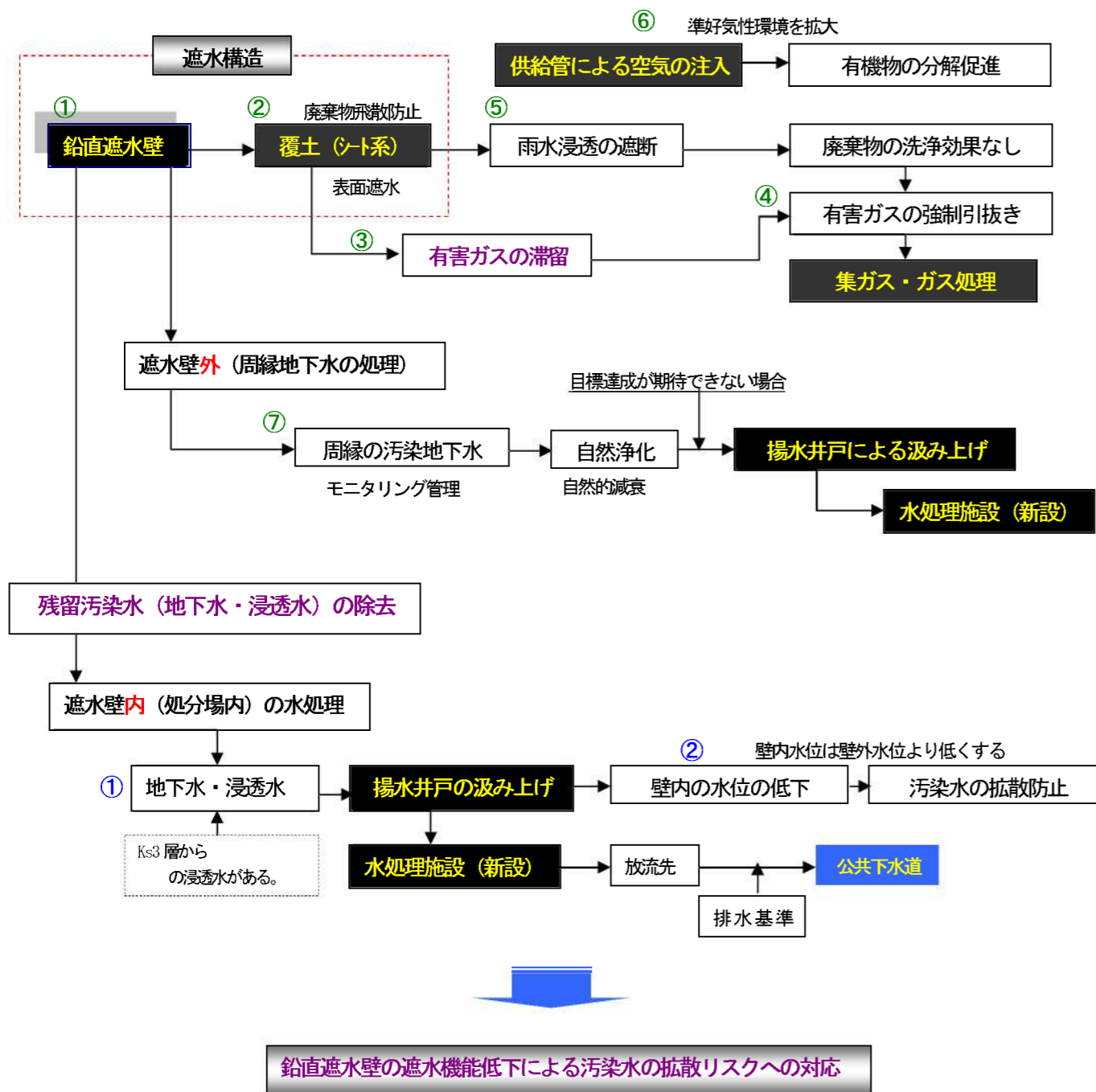
地下水汚染の拡大防止対策

浸透水の抑制対策

有害ガスの放散防止対策

廃棄物の飛散防止対策

廃棄物の安定化促進



○支障除去の対応策の考え方

- ①基本対策として鉛直遮水壁を地中に築造し、汚染地下水の拡散を防止する。
- ②廃棄物の飛散防止に遮水性のシートを使用するため、廃棄物層への雨水の浸透は遮断する。
- ③廃棄物表面をシートで覆うため、有害ガスの自然放散はできず廃棄物内に滞留する。
- ④有害ガスの滞留及び廃棄物の安定化が遅延するため、有害ガスを強制引抜きとして集ガス装置・ガス処理施設を設置し、滞留ガスを減圧・処理して排出する。
- ⑤雨水の浸透を遮断するため、廃棄物の洗浄効果は期待できない。
- ⑥廃棄物内へ空気を注入し、準好気性環境を拡大させ微生物による有機物の分解させることで安定化を促進する。
- ⑦周縁の汚染地下水は自然浄化（拡散）により浄化させる。目標達成が期待できない場合は汚染箇所へ井戸を設置し、汚染地下水を汲み上げ浄化させる。

○鉛直遮水壁内の残留汚染水（地下水・浸透水）への対応策

鉛直遮水壁内に封じ込めた残留汚染水（地下水・浸透水）の除去を行う。

- ①処分場内の鉛直遮水壁に封じ込めた浸透水及び地下水を浄化する。揚水井戸を設置し、浸透水及び汚染地下水を揚水し、新たに設置した水処理施設で適切に処理して公共下水道へ放流する。
- ②鉛直遮水壁内の地下水及び浸透水の汲み上げにより壁内水位は壁外水位より低くすることで、より一層の汚染地下水の拡散防止を図る。

なお、これらの処理（汲み上げ及び水処理）は、鉛直遮水壁およびシート系覆土により封じ込められた浸透水や地下水の残留水の除去であり、全水量の汲み上げが完了するまで行う。

○鉛直遮水壁の遮水機能低下による汚染水の拡散リスクの回避

上記の対応策を実施以降、万一、鉛直遮水壁に経年劣化等による遮水機能の低下があった場合、汚染水の拡散リスクへの対応は以下のとおりである。

- ・浸透水は、雨水浸透によるものと地下水が廃棄物層内に流入することによるものがある。前者はシート系覆土によって新たな生成がなく、後者についても遮水壁の機能低下がない限り新たな生成はない。
- ・仮に遮水壁に遮水機能の低下がおきた場合、その初期段階では、上記の残留汚染水の揚水によって処分場内の水位は著しく低下している（または水がない）ので、壁外の水が処分場内に流入する。
- ・処分場内へ地下水が流入すると、上記の揚水井や観測井内の水位が上昇する。この現象は水位のモニタリング（日常管理）によって捉えることができる。
- ・水位のモニタリングで水位上昇（異常）が確認された時は、再度、場内の揚水井で汲み上げを行う。
- ・遮水壁内の地下水および浸透水の汲み上げにより壁外の水とともに汚染水を回収し、地下水汚染の浄化を行う。

以上の対応によって、汚染水が再び周辺へ拡散することを防止できる。

課題

鉛直遮水壁における課題はB-1案と同様である。

①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。
 - 低振動・低騒音型重機の使用、防音シートの設置、仮囲いの設置、振動・騒音モニタリングの実施
- ・工法によっては、排泥が多量に発生し、その処理・処分が必要となる。
 - 工法選定の際、検討内容に排泥量の少ない工法を選択肢に加える。
- ・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。
 - 原則、敷地内施工を考慮し、敷地内施工での課題点を抽出する。

②鉛直遮水壁の工法の選定

遮水壁の工事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。

- 当該地における適切な遮水効果を得るためには、壁長は約30m～40m（Kt層に根入れ）となる。施工可能な工法は鋼矢板工法、完全置換となるRC壁工法、原位置土攪拌混合工法（ソイルセメント工法）の3種の工法が挙げられる。対象地盤の地形（凹凸）を考慮した重機の選定や仮設計画の検討が必要となる。

③廃棄物の安定化促進に関して

廃棄物の安定化促進に対するB-1案およびB-2案の考え方は次のとおりである。

各案の廃棄物の安定化促進に対する考え方

B-1案

- ・雨水の浸透を許容することで、廃棄物の洗浄効果を期待する。
- ・浸透水の水位変動を利用した空気自然換気により廃棄物内を準好気性環境にすることで有機物の分解を促進する。

B-2案

- ・雨水の浸透を許容しないため、廃棄物の洗浄はできない。
- ・有害ガスの強制引抜きを行い、廃棄物内へ空気を強制注入し、準好気性環境にすることで有機物の分解を促進する。

○ 廃棄物に含まれる有害物質の洗浄について

B-1案は、雨水の浸透（下方への移動）による有害物質（懸濁物質）の洗浄効果を期待するものである。廃棄物内の「水みち」に沿った部分だけ浄化（安定化）されることも懸念されるが、廃棄物全体では有害物質が減少し浄化されることとなる。

一方、B-2案は、雨水の浸透を遮断するため廃棄物内の有害物質の溶出または下方への懸濁物質の移動を防止できる利点はあるが、有害物質の洗浄効果は期待できず有害物質は廃棄物中にそのまま残る。（ただし、浸透水の揚水開始初期において浸透水に浸かっている底部の廃棄物は除く。）

○ 有機物の分解について

B-1案は、浸透水の水位変動を期待した空気引き込みによる自然換気であり、準好気性環境を創り上げることに不確実性が高い。また、準好気性環境とした後も、それをコントロールしていくことは難しい。

このためB-2案と比較すると廃棄物の安定化への過程について不確実な面があり、安定化まで長期間を要する可能性があるが、コスト面では安価となる。

B-2案は、空気の注入装置やガス処理施設を用いた強制換気であり、準好気性環境を創りやすく、またそれをコントロールすることができる。このためB-1案と比較して廃棄物の安定化に至るまでの時間が短縮できるメリットがあるが、コスト面では設備設置のため高価となる。

このように、B-1案及びB-2案の安定化促進の考え方には、それぞれ長所・短所がある。

支障除去対応策の最終選定には、各案（A案、B案、C案）の支障除去の対応策に対して「安全性」、「周辺環境への影響」、「適切な時間」、「経済性」を十分に検討し、併せて廃棄物の安定化促進に繋がるような効率的で合理的な対応策を決定する必要がある。

水量の試算

OKs1層、Ks2層の残留地下水

$$\text{層厚：6m} \times \text{対象範囲：5万m}^2 \times \text{有効間隙率：0.2} \times \text{2層（Ks1層、Ks2層）} \\ = 12 \text{万m}^3$$

○ 廃棄物内の浸透水

$$\text{平均水深：5m（水深0m～10m）} \times \text{対象範囲：3万m}^2 \times \text{有効間隙率：0.2} \times \text{1層（廃棄物内）} \\ = 3 \text{万m}^3$$

○ 総量：15万m³

○ 1日当たりの水処理量

3年で汲み上げ処理すると想定すると、1日当たりの処理量は以下のとおりとなる。

$$15 \text{万m}^3 \div 3 \text{年} \div 365 \text{日} \doteq 140 \text{m}^3/\text{日} \quad (\text{ランニング期間：3年})$$

既設の水処理施設1基では処理できないため、追加水処理施設を1基新設する。