

委員意見	県の考え方
<p><b>1 計画について</b></p> <p>① 県境部の地下水対策について、変更実施計画に明記するの<b>か</b>確認したい。 【石井委員】</p> <p>② 別添5(p.13)イメージ図に、岩手県からの地下水の流れを書くべき。 【石井委員】</p> <p>③ 地下水の浄化が進んで水質の改善が進めば、高度処理バイパスとは逆に凝集沈殿を止めてUVオゾンと活性炭処理のみを行うようなことも想定されるので、水処理プロセスを状況に応じて適宜組み替えしていくことも読み取れるよう、予算を組めるような実施計画としたほうが良い。【石井委員】</p> <p>④ 地下水の処理を揚水処理だけで行う場合、効率が低下する場面も予想されるので、中間で評価して、処理方法の見直しができるような実施計画としたほうが良い。【石井委員】</p>	<p>○(項番 9,15 と同様)「資料4別添3の2 県境部地下水対策」に記載のとおり、県境部の地下水対策は本県実施計画の前提ですので、本県実施計画に明記する方向で検討することとしています。また、県境部地下水の調査結果に基づき、地下水の流入が認められれば、地下水の流入を防止する効果のある措置や汚染地下水の発生抑制、集排水及び処理等抜本的な措置を両県協議のうえ直ちに講じることとしています。</p> <p>○ご趣旨、了解しました。</p> <p>○浸出水処理施設の各工程における汚染物質除去能力を確認したうえで、地下水質の状況に応じて水処理工程を組み替えるなど柔軟に対応できるよう、計画に記載することを検討します。</p> <p>○3年程度経過後に中間評価を実施し、必要に応じて処理方法等を見直す旨記述することとします。</p>

## 2 岩手県との協議や連携等について

① 県境部の岩手県の遮水は鋼矢板であるので耐久性に問題があると考えるので、きちんと止水できているのか確認が必要である。【西垣委員】

② 県境部の遮水対策を行っても、地下水は全体的にどこからか出てくるので、下流側に来ないように両県できちんと協議して欲しい。  
【榎本委員】

③ 不法投棄のあの場所は、岩手県と青森県に渡っていますので、岩手県の浄洗計画を取り入れて、再度両県で協議して、この地区全体の地下水流動モデルを構築して、今回の事業が妥当であるかを評価してほしいです。  
【西垣委員】

○平成23年度に県境部で廃棄物を掘削した際に矢板の状況を確認したところ、耐久性の問題は認められませんでした。なお、県境部の観測井戸でモニタリング継続など必要な調査を行い、状況の変化がある場合は、岩手県に対して対応を要請することとしています。

○本県では、遮水壁を設け地下水が流出しないよう対策を講じているところであり、岩手県にも必要な対策を講じるよう協議して参ります。

○県境部からの汚染地下水の流入を防止しなければ下流域の本県側は事業を終了できないことから、これが本県実施計画の前提となっています。1,4-ジオキサンの浄化については両県共通の課題であることから、浄化技術やその効果等について両県での情報交換を行うなど、協力体制が必要と考えていますが、岩手県においても、1,4-ジオキサンについては揚水処理を基本としていると伺っています。

### 3 浄化の技術的な事項について

① 浸出水処理施設で1,4-ジオキサンを処理する工程は、UVオゾンと活性炭処理と考えられるが、濃い濃度となった場合に処理が対応できるのか。

【石井委員】

② 揚水処理による浄化の場合、いったん水質が改善して揚水を止めても、しばらくして揚水を再開すると水質が再び悪化している場合があるので、浄化についてはもう少し詳細に検討されたい。【西垣委員】

③ 水処理施設の能力の観点から、岩手県境からの地下水流入を止めたいうえで、現場の表面遮水も必要となるのか。【西垣委員】

④ 現場地下水の浄化に、井戸を22本追加することで間に合うのか。

【西垣委員】

⑤ 現場の雨水浸透分は、現場浄化の推計の前提となっている地下水量29万 $\text{m}^3$ に含まれているのか。【西垣委員】

○浸出水処理施設の各工程前後の水質から1,4-ジオキサンの除去率を確認するとともに、他の事例を確認して、濃度による除去効率を把握して、専門家や浸出水処理施設の設計施工業者等の助言と協力を得ながら処理工程の検討を行います。なお、水処理施設のこれまでの処理実績では、高度処理をバイパスした状況で、1日あたり200~250 $\text{m}^3$ 処理の場合、放流水の1,4-ジオキサンの濃度が原水に対して53~20%低下していることを確認しています。

○地下水の浄化については、揚水井戸のモニタリングを行って水質の状況を見極めながら進めていきます。検査結果の傾向に照らし合わせて、再び水質が悪化するようであれば、揚水や処理を継続します。また、的確な対策が実施されるよう、期間の途中で適宜中間評価を行ってまいります。

○本県現場の過去30年間の平均降水量と地下浸透率(1-道路土工排水工指針の流出係数(0.2)=0.8)から算定して、現場全体の平均浸透水量は150 $\text{m}^3$ /日と水処理能力を下回っています。したがって、現場のキャッピングは基本的に行わないこととし、揚水により地下水量が不足する場合には、現場に地下水の涵養が必要なことも想定しています。

○現場地下水の賦存量と流向・流速、並びに井戸の影響範囲から、現場の上下流方向に100m間隔、水平方向に30m間隔で22本を追加設置して25本で200 $\text{m}^3$ /日揚水することとして推計しています。実際には、平成25年度から現場全域で行う地下水モニタリングの結果を踏まえ、必要に応じて井戸を増減するなど、より効果的、効率的に進めていきます。

○雨水浸透量と揚水量がほぼ等しい状況から、現場の地下水はほぼ定常状態にあるものと推測されます。したがって、揚水量と同等に供給される雨水浸透量を含む29万 $\text{m}^3$ と想定される地下水は、廃棄物等の撤去完了とともに汚染源が無くなることから、揚水の進行に伴い希釈されていくと考えられます。

<p>⑥ 水処理の対象が地下水だけとなると、濁度は低下するので、凝集沈殿処理は不要になるものと考えられるが、過剰な揚水を行うと濁度が上昇するので、状況をみながら揚水処理する必要がある。【榎本委員】</p>	<p>○地下水の浄化については、揚水井戸のモニタリングを行って水質の状況を見極めながら進めていきます。また、地下水質の状況に応じて水処理工程を組み替えるなど柔軟に対応できるよう、計画に記載することを検討します。</p>
<p>⑦ 廃棄物の撤去後、1,4-ジオキサンに汚染された地下水が残るが、地下水の汚染が土壌に吸着することはないのか。【山本委員】</p>	<p>○廃棄物の撤去後は、マニュアルに従い国が定めた方法手順により地山の確認分析を行い、汚染が確認された土壌は全て撤去することとしています。また、1,4-ジオキサンは土壌よりも水に分配されやすい物質で、地下水中の1,4-ジオキサンは地下水とともに移動するものと考えられることから、汚染地下水を汲み上げ除去することにより浄化されれば、土壌にも問題は残らないものと考えています。</p>
<p>⑧ 地下水浄化に8年間となっているが、揚水量を増やしてもっと短期間とすることはできないのか。【山本委員】</p>	<p>○地下水の揚水量については、水処理施設の処理能力の範囲内で設定する必要があり、これを考慮して環境基準達成まで8年、水質の経過観察に1年の期間を見込んだものです。</p>
<p>⑨ 現在の汚染地下水の処理可能流量以上に揚水できない限界がある中で、22本の揚水井を設置する根拠が良く分かりません。【西垣委員】</p>	<p>○井戸の揚水可能量は、平成17年度の北大解析結果から得られた現場の透水係数を用いて井戸公式により計算して、1本あたり8 m<sup>3</sup>/日（孔径φ600mm、水位低下量3mと設定）と推定しています。さらに、現場地下水の賦存量と流向・流速、並びに井戸の影響範囲から、現場の上下流方向に100m間隔、水平方向に30m間隔で最大22本を追加設置して合計25本で最大200 m<sup>3</sup>/日揚水可能として推計しています。施工にあたっては、平成25年度から現場全域で地下水モニタリングを行いその結果を踏まえ、濃度が高く地下水の集まりやすい場所に井戸を設置することとしています。</p>
<p>⑩ 上流の岩手県側からの汚染地下水が来ないのなら、上流から順次、揚水法によって浄化する方法も考えられます。全体に同時実施するより確実と思いますが、事務局ではどのように考えておられるのでしょうか。【西垣委員】</p>	<p>○これまで現場のいちばん標高の低い箇所に3本の井戸を設置していますが、22本を追加し、これらを含めて最大25本の揚水井戸を設置することとしています。設置にあたっては、現場の地下水の浄化を効率的に行うため、上流部から順次設置することを基本としています。地下水が移動する速度が遅く揚水可能な量が限られ効率が悪いことから、水処理施設の処理能力を最大限活用することとし、上流から下流まで4段階に設置し、一斉に揚水するものです。</p>

<p>⑪ 揚水による浄化法は、大きな「水みち」の汚染だけを浄化して、小さい「水みち」（土粒子間の問題）の浄化がしにくい場合があります。したがって、浄化の途中で揚水の水質が規準以下になっても、揚水を一時中止して、再度揚水するような方法を考えるだけの時間的余裕を持つておく必要があると思います。【西垣委員】</p>	<p>○ご指摘の小さな「水みち」も含めた透水係数を基に地下水の流下速度及び揚水可能量を推計し、上流から下流まで4段階で揚水することにより、汚染地下水がひと通り揚水されるものと考えています。しかし、場所によってはご指摘のような問題が出てくることも想定されますので、地下水の状況をモニタリングにより把握しながら進めて行くこととしているほか、中間評価を行ったうえで必要があれば、効率的で適切な浄化方法を検討します。</p>
<p>⑫ 浄化がある程度まで進んで、それ以上進まないことがあります。その場合は、空気を注入するような補助的な浄洗方法も必要と思います。【西垣委員】</p>	<p>○地下水の浄化については、その状況をモニタリングにより把握しながら進めて行くこととしており、思ったように進まない場合は、中間評価を行って、より効率的で適切な浄化方法を検討します。</p>
<p>⑬ 資料2の別表2の結果より、鉛等の重金属汚染が地山のGL-2程度まで進行しています。これを揚水浄化法で浄洗することは困難であると思います。この地山の浅層の浄化には、別途浄化法を考えてほしいです。【西垣委員】</p>	<p>○廃棄物撤去後に地山の確認分析を行って、汚染が確認された場合は最終的にその汚染の深度方向に1mを加えた深さまで撤去することとしています。ご指摘の汚染土壌の存在区画についても同様に汚染土壌を、浄化ではなく撤去します。</p>
<p>⑭ 地山の帯水層厚の分布はもうすでに分かっておられるのでしょうか。【西垣委員】</p>	<p>○現場の調査で把握している難透水層と地下水等高線から、帯水層の厚さと分布は概ね把握しているほか、遮水壁の施工の際に、遮水壁沿いの縁辺部と県境部で地質構造及び透水性について調査しています。今後、モニタリング井戸の設置や揚水井戸の設置の際に、ボーリングコア等により確認していきます。</p>
<p>⑮ 地山のそれぞれの地区での透水係数は分かっておられるのでしょうか。【西垣委員】</p>	<p>○(項番21 関連)遮水壁沿いの縁辺部と県境部等の現場内の31箇所においてボーリングを行い、さまざまな深度の試料について109回のルジオンテスト及び現場透水試験を行っていますが、その結果、現場の透水係数は、火山灰及びローム層では<math>4.4 \times 10^{-6} \sim 5.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}</math>、火砕流堆積物では<math>4.4 \times 10^{-6} \sim 5.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}</math>、火山岩では<math>4.4 \times 10^{-6} \sim 5.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}</math>となっています。これらの調査と平成17年度の北大による調査・解析により、帯水層の平均的な透水係数は、<math>4.6 \times 10^{-4} \text{cm/s}</math>と設定して、地下水の浄化期間を推計しています。</p>

<p>⑬ 地山の帯水層の有効間隙率は求まっているのでしょうか。【西垣委員】</p> <p>⑭ 帯水層内の地下水汚染の分布はどうなっているのかが分かっているのでしょうか。これは浄化の前の初期値であり、それが分かっていると、いつ浄化が終わるかの予測が困難になると思います。【西垣委員】</p> <p>⑮ 現場地下水の総量を 29 万 m<sup>3</sup>と予測した根拠はどこから来たのか明記してほしいです。【西垣委員】</p>	<p>○現場透水層の有効間隙率は、文献値を参考に砂やシルトの有効間隙率（それぞれ 20%及び 30%）から勘案し、その平均の 25%と設定して、地下水の浄化期間を推計しています。</p> <p>○現場地下水の 1,4-ジオキサン<sup>①</sup>の初期濃度は、調査地点 10 箇所の過去 4 回の測定値の平均濃度から設定しています。なお、今後地下水の状況をモニタリングにより把握しデータの蓄積を行いながら、適宜推計の見直しを行い、より効率的で適切な浄化方法を検討します。</p> <p>○県境部等の観測井戸の地下水位が大きな変化が見られないことから、平成 15 年度地下水等高線図を前提に、遮水壁調査時の難透水性地盤の分布深度とその地下水面、現場透水層の有効間隙率 25%を用い、平均断面図法により遮水壁と県境部矢板で囲まれた現場面積 99,813 m<sup>2</sup>現場全体の地下水量を約 29 万 m<sup>3</sup>と算出しています。</p>
<p>⑯ 汚染帯水層の浄化が 10 年近くで可能になるという結論が、どこから出てきたのかの説明がありません。数値解析を行なって予測をしたのでしょうか。【西垣委員】</p>	<p>○当該現場内で地下水質モニタリングを行なっていますが、廃棄物が残存する状況下であり、また、調査できる井戸が県境部の観測井戸と現場最下部の揚水井戸しかないため、現在は汚染地下水の詳細な分布が分かっていません。そこで、1,4-ジオキサン<sup>①</sup>に着目して濃度とその検出位置関係から、当該地をおよそ 6 等分（地下水の賦存量も 6 等分）し、それぞれのエリアの 1,4-ジオキサン<sup>①</sup>の初期濃度を設定した上で、現場内がほぼ同期間に環境基準を満たすことが可能な期間を算出しています。</p> <p>現場では、降水の浸透とポンプの汲上量は定常状態にあると仮定した上で、降水の浸透による希釈効果と汲上による 1,4-ジオキサン<sup>①</sup>の除去及び処理を行うことを想定しており、揚水開始 n 日後 1,4-ジオキサン<sup>①</sup>量を当該エリアの地下水量で除することで揚水開始 n 日後の濃度を求め、その濃度がいつ環境基準を下回るかを算出しています。</p>

⑳ このような予測をするには、試験的な浄洗の現場実験を実施する必要がありますが、それはまだ実施していないのではないかと思います。1日も早く、帯水層の試験浄洗を実施して、その結果より、揚水による浄洗でどれくらいの時間がかかるかを予測すべきだと思います。【西垣委員】

㉑ 最近、名古屋の東邦ガスが、海岸線での汚染地盤の浄洗である程度良い成果を上げています。このような事例については、すでに調査されておられると思いますが、多くの現場の事例を参考にされると良いと思います。【西垣委員】

㉒ 遮水壁が完全なものであれば、降雨の浸透水はこの遮水壁の高さまで地下水として旧不法処分した土地地下に溜まってしまい、遮水壁の一番低い所からオーバーフローしてしまいます。これに対して、どのように考えておられるのでしょうか。もし、その水が汚染していれば、どうなってしまうかが良く分かりません。このような現象は起こらないのでしょうか。すでに検討されておられると思いますので、教えていただければ助かります。【西垣委員】

㉓ 10年間近く、揚水をするという計画より、下流のこの遮水壁を部分的に撤去して、撤去した所に透過型の浄化壁を設置するような案も考えられます。【西垣委員】

㉔ 本来、協議会では、「地下水対策」に関して、可能な限りの色々な対策を検討して、その経済性も出して、委員に評価をしていただくという体制であるべきだと考えられます。したがって、議論が難しいと思います。【西垣委員】

○地下水の浄化にあたっては、地下水の状況をモニタリングにより把握するとともに、今後、既に撤去が終わったエリアで事前に揚水による確認試験の実施を検討します。

○現在 1,4-ジオキサンの浄化の有効性について、事例の調査を行っています。

○現場を囲む遮水壁の最下部では、現在揚水井戸を3本設置して揚水することにより地下水位を一定の深さに保っており、遮水壁からオーバーフローすることの無いようコントロールしていますが、今後も揚水井戸を増設したうえで同様にコントロールしてまいります。

なお、支障除去等事業の終了後は、地下水が自然流下できるように下流部の遮水壁は部分的に撤去することとしており、できる限り自然な状態を保てるよう配慮します。

○現場の地下水の流下速度を考えると、最下流部まで汚染水が到達するのを待っていたのでは長期間を要することから、上流から下流まで4段階で揚水する方法を採用したものです。透過型遮水壁については、コスト面で安くなる可能性はありますが、改正後の産廃特措法の期間に事業を終了できず、除去可能な汚染物質も限定され、また、安定性でも劣る可能性もあることから、見送りたいと考えています。

○1,4-ジオキサンは、微生物による除去について評価が確立しておらず、岩手県が採用しているバイオレメディエーションのような現地浄化は難しいものと考えています。また、基本的に水とともに移動しやすいことから、揚水による除去が最も効果的かつ確実と考えています。なお、中間評価等を踏まえて、この対策に問題点があれば、より効果的、効率的な方法を検討してまいります。

#### 4 現場の環境再生について

① 県境に鋼矢板を打設したままでは、元の自然に戻ることは難しいと思います。また、下流に遮水壁を残置したままも不自然です。遮水壁の全体的な撤去は大きな経費がかかりますので、大変かもしれませんが、できるだけ元の自然に戻すような復元方法を検討して欲しいです。【西垣委員】

② 遮水壁がある状態で、跡地に本当に植林が可能かどうかとも検討してほしいです。地下水位の予測が必要です。地下水位の高い所には木は育ちにくいと思います。【西垣委員】

③ 地元の弘前大学等の大学の若い植物等の専門家にも、協力をお願いすることも可能と思います。【西垣委員】

○岩手県は実施計画で、廃棄物等の除去完了後、県境部を超えて青森県側に地下水及び表流水が流入しないよう地形成形や地盤改良など必要な措置を講じるとしており、不要となった県境部の矢板は撤去されることとなります。また、本県現場全体が傾斜地となっており、鉛直遮水壁のかなりの部分は、急勾配の地形に沿って設置されています。その構造は、セメントと汚染されていない土壌を混合したソイルセメントを用いた堅固なもので、地中に平均約 20mの深度で構築されています。仮にこれを撤去とした場合、遮水壁の周辺部から広い範囲で掘り込む大規模な工事(概算工事費 20 億円以上)が想定されるだけでなく、大幅な地形の改変を伴うため、施工後の地形が現状よりも不安定になる可能性があります。また、現場を不法投棄以前の自然環境に戻すという原状回復方針と相違することにもなりかねません。このため、むしろ、周辺の土地と一体化して残すことが適当であると考えています。

○地下水位については、既に述べたとおり一定のコントロールがなされるので、基本的には問題ないものと考えています。なお、現場への植栽については、試験植樹による植物の生育の状況を調査検討中であり、樹木の専門家の意見等を参考にしながら、環境再生計画にしたがって森林域整備計画を策定し、植樹祭や市民参加等による植樹活動を検討していくこととしています。

○(項番 34 と同じ)現場への植栽については、試験植樹による植物の生育の状況を調査検討中であり、樹木の専門家の意見等を参考にしながら、環境再生計画にしたがって森林域整備計画を策定し、植樹祭や市民参加等による植樹活動を検討していくこととしています。

## 5 その他

- ① 廃棄物撤去後の水処理について、水処理完了までの過程で住民に状況を知らせる機会を設けて欲しい。【澤口委員】
- ② これから 10 年という長い期間での対策の評価が必要となっていますので、もっと地元の若い人を協議会の委員に入っていて、長い目で地元のモニタリングをしていただくといいと思います。【西垣委員】
- ③ 最近、SSS 対象校という制度が文科省にあります。スーパー・サイエンス・スクールの対象高校の方々にも参加していただくよう、県の教育委員会と検討して、文科省のこの制度に、この場所を提供すると、若者の素晴らしいアイデアで管理してくれるのではと思います。【西垣委員】

○これまで行ってきた廃棄物の撤去状況等と同様に、水処理の状況についても住民の皆様に適切にお知らせしたいと考えています。

○協議会の委員のうち2名については、田子町の推薦をいただいた地元住民を充てていますので、町とも相談し検討します。

○平成 17 年度にスーパーサイエンススクールに指定された青森県立八戸北高等学校が、同年からその課題研究テーマのひとつとして県境不法投棄現場周辺の水質検査を行っています。