
平成 23 年度 第 3 回 四日市市内山事案 技術検討専門委員会 議事録

日 時：平成 24 年 1 月 31 日（火）13:45～15:30

場 所：四日市市四郷地区市民センター 2 階大会議室

委 員：樋口委員長（福岡大学教授）、田中委員（四日市大学教授）、
中村委員（名古屋大学名誉教授）、岡島委員（三重大学講師）

事務局：（三重県環境森林部）河合総括室長、山神推進監、中川副参事、真弓副室長、
山川主査、鈴木主査

1. 開会

1. 1 開会挨拶

2. 議事

2. 1 第 2 回委員会の指摘事項と対応方針について

事務局 事務局より、資料 1 について説明を行いました。

樋口委員長 指摘事項についてご意見、ご質問はないでしょうか。

樋口委員長 最初の処分場内外温度差 20℃というのは廃棄物資源循環学会で 1 つの安定化の指標の指針として出されたもので、それを参考にしようというものです。

2 番目は、BOD/COD の比もモニターしていきますという事ですが、これもやはり指標を作った方がよいと思います。例えば、一般的に言われている BOD と COD の比が 1 以下になると生物の活性が落ちてくるので、ドライフォグのような酸化剤が効いてくるということですので、1 を切るかどうかという事をひとつの指標として、モニタリングをされたらよいかと思います。そういう面でモニターしていきたいと考えますということですが、目標値を設定した方がよろしいかと思います。

3 番目は、これは 5m 離れた地点でデータをとるということによろしいですね。

4 番目の熱源調査の計算値とボーリング計画深度との整合を確認してはどうかということも、実際に温度検層をしていくということですね。

5 番目の名称変更は問題ないと思います。

6 番目は、労働衛生環境基準上の 5ppm を遵守できるような対応を検討していくということですね。

7 番目は、酸化剤の持続の期間は実証を行いながらモニタリングをしていくということで、現在 b-4 孔については上昇が抑えられており、今後も繰り返していくことになるかと思っています。

中村委員 今、委員長からご指摘ありました COD と BOD との比ですが、COD の方が通常は数値が高いのですか。

樋口委員長 易分解性のは BOD が高くて COD が低い。BOD が下がってきますと比が小さくなっていきます。

中村委員 確認と思って資料 4-3 の方を見ていたのですが、BOD の方が一般的に高い。私の理解では、ある検体の BOD と COD では、COD の方が一般的に高くなる。

樋口委員長 排水の質によって異なりますが、有機性の排水であれば BOD が高く COD が少し低い。工場排水のように難分解性のものが入っているものは逆に BOD が低く COD が高いという形になります。

中村委員 そういうイメージがあったので、同じ検体を測定すると BOD よりも COD の方が 2 倍くらい高い数値が出ると思ったものですから、確認いたしました。

樋口委員長 この場合は、有機物汚染が中心となって硫化水素の発生源となっているということで初期は BOD が高いということです。それが徐々に BOD が下がっていくと、比が逆転して 0.9 から 0.8 くらいになって COD だけが残ってきます。

岡島委員 先ほど説明があった、硫化水素濃度のグラフですが、H22-5 と b-4 では傾向が違うという話ですが、縦軸の桁数が違いますので、おそらく同じ傾向だと思いますがどうですか。

事務局 確認いたします。

2. 2 第 1 回及び第 2 回委員会で審議した内容の整理について

事務局 事務局より、資料 2 について説明を行いました。

樋口委員長 生活環境保全上の支障が原状回復事業の根幹ということになる。今回は 3 点、有害ガス、悪臭、火災がありまして、それらの対策として第 1 段階と第 2 段階に分けて行う、第 1 段階については高濃度の硫化水素の対策を行う、第 2 段階においては恒久対策として検討を行うという道筋を整理したものだということです。

この辺について何かご質問やご意見はございますか。

これは調査会に持って行くときの説明の基礎になるものだと思うのですが、有害ガスと悪臭と 2 つありますが、内容物は硫化水素のことを言っているのですね。

そのうち、有害ガスについては、例えば人体に対して害があるとかという意味で分けられたということですか。

事務局 ご指摘のとおりです。

樋口委員長 p4 の有機物高濃度範囲について、検討済みのところ（着色している部分）が欠けていますが理由がありますか。

事務局 有機物の深さ方向で深いところと浅いところを表現したイメージ図ですので、ここに有機物があるということではありません。

2. 3 恒久対策工法の検討について

事務局 事務局より、資料 3 1～3 について説明を行いました。

樋口委員長 平成 18 年の議論の結果から、ガス抜き雨水浸透防止工が推奨された。

その後、県の方で補完的調査を行った結果、硫化水素が残っているため、今回、p2 の 2 番以降の工法になったというストーリーをまとめて頂いた。

多機能性覆土とキャッピング工について分かりやすく教えていただけますか。

事務局 多機能性覆土は、硫化水素や VOC を吸着する物質を混ぜた土の層や粘土層を作って、空気を層の中を通らせて吸着させることによって、ガスを外に出さないようにするな

ど、いろいろな機能を持たせた覆土のことです。

キャッピング工は、基本的には覆土による雨水浸透防止と同様です。覆土は安定勾配に整形後に土をかぶせて、降雨はその安定勾配に沿って流れるようにしますが、ある程度表面については土ですので、空気の行き来ができるような状態になっています。

キャッピング工は覆土よりも空気を通しにくい素材、例えば粘土系の素材で表面を覆って、より雨水が中に浸透しないようにした工法です。

岡島委員 平成 18 年に議論されたことだと思いますが、対策の中で廃棄物撤去の“相当期間”というのは具体的に数か月単位か数年単位なのか、どの程度か教えて欲しい。

事務局 廃棄物の全体量は 34 万 m³ と推計されていますが、一日あたりに処理できる量を 200m³ と想定して、年間 200 日稼働したとすると、だいたい 8 年から 9 年程度かかる事を想定しています。

岡島委員 そうなると、廃棄物の撤去となった場合は、8 年から 9 年の間、廃棄物は開いた状態で、更に廃棄物の運搬中にも飛散の可能性が周辺にあるということがリスクとしてあるということですね。

樋口委員長 平成 18 年の委員会の際は、掘削する場合は労働環境の安全を含めて、当時 13,000ppm 程度の硫化水素ガスが出ていましたので、表層に空気を吹き込んで、ある程度浄化して労働災害が起きない状態にしてから掘削するという手順で、単純計算で 8 年ということでしたが、実際は前処理を行ってから適用するので、その分がどのくらいかかるかわからないということで、最低 8 年くらいはかかるということだと思います。それから、運搬中のリスクの話があったが、それは事前に原位置で空気を吹き込む等で硫化水素を止めたものを排出するというストーリーだったと思います。それで、単純計算で 8 年でしたが、前処理をいれると 10 年近くかかるという議論もあったかと思います。

2 番の工法検討の基本方針の雨水の浸透防止のところには遮水工とキャッピング工の 2 つが挙げられているが、遮水工とは底部遮水のことをいっているのですか、そしてキャッピング工は表層の雨が入らないような工法をいっているのですか。あるいは、同じ意味なのでしょうか。

事務局 基本的には同じ意味となります。

樋口委員長 目的は雨水の浸透防止ということなので、遮水というのは雨水の浸透防止も兼ねるので、そういう意味では同意語と考えて良いのでしょうか。キャッピング工も遮水工も同じ工法と言うことでよろしいのでしょうか。

事務局 同じような意味です。

岡島委員 2 番のガス抜き雨水浸透防止等の対策について、雨水の浸透を防止することで、浸透した水が廃棄物内を通ることにより有害物質を地下水に洗い流す効果を検証できるという期待はあるのでしょうか。

事務局 硫化水素ガスの発生原因の雨水の浸透を防止することにより保有水が減るので、それによって周辺への地下水の浸出が小さくなるのではないかと考えています。

樋口委員長 浸透抑制することは難しいところだと思うが、完全にキャッピングをしてしまうと中の廃棄物の分解も遅れてくるので、適当な水分が必要となります。それと、洗い流すと

いう効果も含めて考えておられると思いますが、雨をあまり入れすぎると中が嫌氣的になってしまうということや浸出水の問題により嫌気化状態がある程度進んで硫化水素が発生しやすくなるという理解でよろしいでしょうか。

事務局 ご指摘のとおりです。

樋口委員長 メタンの拡散施設はどのようなイメージでしょうか。

東京都の中央防波堤等は、メタンは空気より軽いのでパイプを通して高い場所から大気開放しているが、そのようなイメージで良いでしょうか。

事務局 ご指摘のとおりです。

事務局 事務局より資料 3 4. 恒久対策の工法選定について説明を行いました。

樋口委員長 恒久対策工法として 3 案を説明頂きました。

これについて議論を行って、委員会として推奨できるものを挙げるとうことでよろしいでしょうか。何かご意見はございますか。

3 案出していただいています。覆土の厚みや覆土の安定勾配があると思いますが、廃棄物の安定勾配と覆土の安定勾配は異なります。このケースをみると覆土案の第 1 案と第 2 案は覆土の安定勾配に廃棄物も合せるということになりますが、覆土の厚みと安定勾配についてどの程度を想定されているか教えていただけますか。

事務局 基本的には廃棄物の安定勾配は覆土の安定勾配に合せると考えています。

覆土の厚みは勾配がきつくなるとつきにくくなりますので、勾配によって厚みを変えます。平坦になっている山の頂上では、覆土の厚さは、50cm 程度と考えています。

樋口委員長 フラットな場所は 50cm ということでよいでしょうか。

事務局 多機能性覆土を硫化水素ガスの高濃度部分に使用する部分は 50cm 程度必要と考えています。

樋口委員長 覆土の安定勾配は 1 : 1.5 より大きくとるということですね。

事務局 基本的にそのように考えていますが、廃棄物の安定性については今後の検討課題としたいと考えています。

樋口委員長 第 3 案のシートについても安定勾配に整形すると書いてありますが、これはどのくらいの勾配を考えていますか。

事務局 廃棄物の安定勾配を基本に考えていますが、具体的には今後の検討課題としたい。

岡島委員 第 1 案の覆土工に関しては、敷地の境界の外に必ず出るという前提に立った工法なのでしょうか。

事務局 資料 3 の p5 の平面図に示していますように、敷地境界で擁壁を設置すると 10 数メートルになると予想されますので、不安定な構造物を構築するよりは一部用地を協力頂いて、より安定性の高い構造とする必要があると考えています。

岡島委員 この場合、逆側の道路側については敷地境界を出るわけにいかないということになれば、擁壁が高くなることになるのでしょうか。

事務局 道路側はある程度の高さになるかと思いますが、擁壁としてこれは出来ないだろうというレベルではない、2m から 3m の高さの擁壁を考えています。

樋口委員長　　今のご質問に関連しますが、A-A'断面のA'の方が借地等の確保が必要だという事ですが、この横断図を見てもう少し擁壁を高くすると借地の必要がないように見えますが、それは廃棄物を一部撤去しなければいけないということで、こういう計画になったのですか。

事務局　　擁壁高が高くなり、規模が大きくなりすぎる事が想定されるため、一部借地が必要だと考えました。

樋口委員長　　整形覆土工の場合では、整形することにより最も高いところから何 m くらい下がるのでしょうか。

事務局　　4m～5m 程度かと考えています。

樋口委員長　　第 3 案の整形遮水シート工ですが、こちらの安定勾配は今後検討するという事です。シートの劣化についてですが、処分場では紫外線をカットするジオテキスタイルなどを表面に張っていますが、そういったことは特に考えていないのですか。

事務局　　そういったことも含めて今後検討していきます。

樋口委員長　　表層の紫外線をカットするものについては張替えが必要になってくると思います。具体的なコストが出ていないが、張替等を考慮するとコストが上がると考えているということですね。

事務局　　ご指摘のとおりです。

樋口委員長　　それとシートの固定工も必要になるので、そういったものもコスト増の原因となりますね。

事務局　　ご指摘のとおりです。

岡島委員　　第 2 案の維持管理のところですが、表層崩壊が発生した場合は補修が必要という記載がある。安定勾配で造る予定だと思うが、表層崩壊とはどのような要因で発生すると考えていますか。

事務局　　雨が降ったときに、表面に雨水が流れることによって覆土を削ることを想定していません。

岡島委員　　大規模な円弧滑りのようなものを想定しているわけではないのですね。

事務局　　ご指摘のとおりです。

中村委員　　3 案比較してみると、第 2 案が一番経済的のように思えるが、もう少し具体的なコストが無いと 3 つのうち 1 つを選ぶというのは難しいのではないですか。イメージとしては第 2 案が妥当だと思いますが、もう少し具体化しないと。これはあくまでイメージ図だという気がしました。

樋口委員長　　ここでは、◎、○、△という表現をされていますが、もっと具体的な価格を入れた方がいいのではないかと、それから、維持管理の方も同じような表現になっていますが、維持管理期間をどの位みるかとかトータルコストとしてどれが一番安いのか、定性的に見ると第 2 案が一番安いのだろうということは分かるが、というご意見ですね。この辺は想定されているコストはないのですか。例えば、シートであれば 1m² 当たり材料代だけで 4 千円位で覆土だと何千円といったような指標でもいいと思いますが、明らかにシートが高いということと、シートを補足する固定工とかを入れると 1m² 当たり数万円

近くなっているケースがあると思います。ですから、少なくともそういう指標くらいはすぐに出せるのではないですか。第1案については、確実に道路側に出てしまうということや擁壁のコストを考えたときに借地をせざるを得ないという点では現実的に不利ということではよろしいでしょうか。

事務局 ご指摘のとおりです。

樋口委員長 そうすると、第2案か第3案となって、定性的には第2案が安いということがすぐに分かりますよね。それから、カットをすると4m位下がり、景観上も良くなって、一部整形もしていくので、安定勾配が図れて、地域環境保全上の点では良いということになると思います。全てが定性的な意見という話もあると思いますが。

事務局 コストの話がありましたが、まだ条件的に決まっていないところが非常に多く、正確なコストは出ておりませんが、覆土の勾配は現在1:1.8で考えております。これは道路土工の盛土の砂質土の値を参考にしています。第2案、第3案についても同じ1:1.8となるように整形した場合にどうなるかということで、頭の方を4~5m掘削することと、一部急勾配の箇所がありますので、その部分をならすという意味合いから、約6,000m³掘削することを想定しています。そういう形でコストを比較すると、第2案を1とすると、第1案は擁壁が非常に高価になるため、第2案と比べると1.2~1.3倍のコストとなります。次に第3案については擁壁がないので安く見えますが、シートは土と比べて高価になりますので、それを加味すると第2案の1.4~1.5倍となります。このため、コスト的には今のところ第2案が最も安くなるかと思えます。ただ、これから詳細について検討していきますので、多少は上下するかと思えますが、その部分でまたご報告は出来るかとは思っています。

樋口委員長 第2案を1と考えると、第1案は1.2~1.3倍、第3案は1.4~1.5倍のコストということですね。それから第3案については、施工費は4割~5割高いけれども、張替え等が生じるともっと高くなるということですね。それと景観上の点からすると、第2案が◎で第3案が△になっていますが、景観上も第2案が低くなって、安定勾配も取れるということで、ここでは一番良い評価になっています。また、遮水シートについては第2案と同じ勾配ではあるが、シートが周辺の景観と比べて異質であるということで△にしてあるということですね。あとは、施工中の環境影響ですが、第2案と第3案は4m程下げた場合にガス発生等のおそれがあり、第1案は覆土のみのためガス発生のおそれがないということですね。これは、それぞれウェイトが違うと思いますが、横方向で比較すると第2案がよいということになります。経済性と維持管理についても、今の説明からすると第2案が良いということですね。それから、一番重要な支障除去の確実性ということからすると、遮水シートの案が全体を覆うことから対策効果が高いということ、それから、部分的には多機能性覆土を適用できるということから、第3案が◎になっています。第1案と第2案については、覆土で覆うため、対策効果はある程度見込めるということですね。それから、ガス高濃度範囲については多機能性覆土等を用いるとなっていますが、これは地温調査等の結果から、ここは高濃度なものが出そうだとするところは予め多機能性覆土で施工しようということでしょうか。

事務局 基本的には霧状酸化剤である程度落ちると思うのですが、わずかでも高濃度の部分から発生する可能性もあると思うので、この部分を中心に多機能性覆土や鉄分を多く含む土で覆う等の対策が必要だと考えています。

田中委員 第3案はシートの効果が高いということですが、経済性のところに書かれていますが、雨水の集水量が上がってくるため、恐らく調整池を伴わないとまずいのではという気がします。さらに水質の管理等も考慮すると、経済性は第3案がかなり高くなるのではないですか。そういう点から考えても第2案がよいかと思います。ただし、全案そうですが、この図で考えれば南にかけての斜面は更に傾斜が続く、この面は考えているよりかなり急傾斜の広い面がみえるという形になると思います。そう意味でも、第2案の場合は植生がかなり茂ってくるかと思うので、表面崩壊といった心配も無いとはいえないが、むしろそういうことよりは想定よりも早く植物が繁茂するだろうという気がします。そういう意味でも、また、急傾斜であることから、第3案よりは第2案の方が見栄えとしては整形に伴って途中に段が必要になってくると思いますが、植生の回復といった今後のことを考えた場合にも第2案に近い形の方が良いのではないですか。ただし、南側斜面はさらに下へ向かって傾斜が続いているかと思うので、傾斜の勾配等にも配慮した方がよいと思います。

樋口委員長 遮水シートの場合の流出係数は1と考えてよいと思います。調整池や沈砂地など、その部分に対する施工費は入っていないくて、遮水シート工そのもので4割から5割高くなるという考え方でよろしいですか。

事務局 ご指摘のとおりです。

樋口委員長 いま田中委員からご意見がありましたが、遮水シート工にすると表流水の排除率があるため、沈砂地等が必要になってくるので、その部分を含めると経済的にも維持管理面でも不利になってきます。また、跡地利用を考えると遮水工だと種子等が付くことが原因で破ける可能性があります。また、第1案、第2案だと比較的早く種子が芽吹いてさらに安定していくというようなことですね。ただ、田中委員は、南側斜面は法面が長いのでそこを少し考慮した方がよいというご意見でした。そういう事からすると、定性的には第2案がよいと思いますが異論のある方はいらっしゃいますか。ここでもある程度方向性を決めていかないと、その後のスケジュールもありますので、皆様方が差し支えなければ第2案ということできりあえず想定させていただいて、あと細部のデータのところについては調整させていただくということで良いかと思いますが。

岡島委員 第2案で大丈夫だと思います。

中村委員 先ほど補足説明で経済性のことを聞きましたので第2案で良いかと思います。

樋口委員長 田中委員は今のご意見のとおりですね。私も概ね皆様と同じ意見ですので方向性としては第2案でいくということでは良いかと思いますが。

あと、現時点では法面勾配を1:1.8としています。例えばすべりの検討をして、本当にこれで大丈夫かどうかといったことや、切土の高さについても、現況では4m位だということですが、その辺も勾配によって変わってくるかと思うので、その点をも少し検討して下さい。また、雨水による覆土の表面崩壊についても、種子吹付等の検

討を行って下さい。また、モニタリングは当然やっていかなければいけないということですが、実施項目例としてはp4に書いてある定期的なガス測定、水質測定、内部水位測定及び施設の点検管理を実施するということですね。この部分について何かご意見はありますでしょうか。

岡島委員 概要図を見ると、小段により斜面が分割されているので、雨水による浸食に関してはあまり覆土には影響が出ないと思います。また、この小段は点検時の通路にも使用できるため、かなり細かな単位で点検が可能な図面となっていると思いました。

樋口委員長 樋口委員長
事務局 この小段等は造成の基準等をクリアしているということによろしいですか。
ご指摘のとおりです。

樋口委員長 他にご意見がなければ、恒久対策工法としては委員会としては第2案を推奨する。ただし、安定勾配や法面保護についてはもう少し検討して下さい。それでは、事務局に返します。

事務局 種々のご指摘ありがとうございました。これらのご指摘を踏まえ、第2案について詳細に検討を致します。

3. その他

事務局 3月中下旬を目途に委員会を開催する予定です。次回は、第2案を中心に検討しますので宜しくお願い致します。

4. 閉会