

平成24年度 第1回吹田市南吹田地域土壌・地下水汚染浄化対策検討委員会 会議録

日 時：平成24年（2012年）6月21日（木）13:55～16:10

場 所：市民会館大集会室

出席者：委 員：村岡委員、福永委員、阿部委員

事務局：羽間環境部長、柚山環境部次長、山口地域環境室長

環境保全課（齊藤課長、道澤参事、片岡主幹、丸谷主査、高木主査）

委託業者：㈱建設技術研究所（和田副技師長、岸元主任）

特定関係者：㈱NEOMAX マテリアル（松原主管技師、天野管理部長、木澤生産技
術部長、松井生産技術部環境グループ長）

大成建設㈱（須網 土壌・環境事業部土壌・廃棄物技術室課長）

傍聴者：1人

議題：（1）委員会運営方針の改定について

（2）浄化対策に関する（株）NEOMAX マテリアルの提案について

（3）㈱NEOMAX マテリアル工場内における浄化パイロット試験 case1 の結果報
告について

（4）汚染濃度コンター図の作成方針について

（5）実証試験の追加報告について

配布資料：

資料1 吹田市南吹田地域土壌・地下水汚染浄化対策検討委員会運営方針(案)

資料2 南吹田地区 土壌・地下水汚染浄化対策抽出浄化の検討を具申

資料3 単井戸注入試験（case1）工事 試験結果概要報告書

資料4-1 汚染濃度コンター図の作成方針（案）

資料4-2 シス-1,2-ジクロロエチレンによる地下水汚染分布図

資料5 実証試験の追加報告について

資料5-1 実証試験位置図

資料5-2 北部域測定地点における測定結果

資料5-3 北部域測定地点における測定結果2

資料5-4 北部域測定地点における測定結果3

資料5-5 中間域測定地点における測定結果

資料5-6 南域測定地点における測定結果

資料5-7 汚染物質濃度の推移分類図

参考資料

事務局（道澤参事）

平成24年度第1回吹田市南吹田地域浄化対策検討委員会を開催したいと思います。
今日は雨の中御足労いただきまして、どうもありがとうございます。

本日は委員3名全員の出席をいただいております、設置要領第5条の会議の要件を満たしておりますことを御報告させていただきます。設置要領第6条特定関係者の出席に基づきまして、株式会社NEOMAX マテリアルさんにも出席をいただいております。御報告させていただきます。

続きまして本年4月1日付けの人事異動に伴いまして、事務局の担当が一部変わりましたので御紹介させていただきます。

環境部地域環境室長の山口でございます。

事務局（山口室長）

山口です、よろしく願いいたします。

事務局（道澤参事）

環境保全課主査の高木でございます。

事務局（高木主査）

高木でございます。よろしく願いします。

事務局（道澤参事）

続きまして、本年度南吹田地域土壌地下水汚染の浄化対策の案を作成するにあたりまして実務支援を行う業者が決定いたしましたので、御報告させていただきます。株式会社建設技術研究所でございます。

建設技術研究所

建設技術研究所でございます、よろしく願いします。

事務局（道澤参事）

それでは開会にあたりまして、環境部長の羽間のほうから御挨拶申し上げます。

事務局（羽間部長）

皆様、どうもこんにちは、環境部長の羽間でございます。本当に足元の悪い中を御参集いただきましてありがとうございます

吹田市のほうでは、南吹田の土壌地下水汚染の問題に関しましては、これまでこの委員会で専門の先生方の貴重な御意見を賜りながら議論を行ってきたところでござい

すけれども、今年度につきましては浄化対策計画案を作っていきたいということで事業を進めてまいりたいと思っております。検討委員会委員の先生方におかれましては、引き続き科学的かつ技術的な見地から十分な御審議、御検討をいただきますようお願いを申し上げます。簡単ではございますが、御挨拶とさせていただきますと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

事務局（道澤参事）

そうでしたら、村岡委員長、議事のほうよろしくお願いいいたします。

委員長

それでは、平成24年度第1回吹田市南吹田地域土壌地下水汚染対策検討委員会の開催をいたします。本日は傍聴者の方いらっしゃいますか。

事務局（道澤参事）

はい、1名の傍聴者がございます。よって、吹田市南吹田地域土壌地下水汚染浄化対策検討委員会の運営方針に基づきまして傍聴を認めたいと思います。

委員長

はい、それでは入場していただきたいと思います。

その間に私からちょっとお詫びの御挨拶をしたいと思うのですけれども、昨年末にちょっと健康を害しまして前回のこの委員会に出席できませんでした。お詫び申し上げます。しかし、その時は福永委員に代理を務めていただきまして、つつがなく委員会が終わったというふうに聞いております。この席を借りまして、福永先生どうもありがとうございました。

それでは、事務局のほうから本日の配付資料の確認をお願いしたいと思います。

事務局（道澤参事）

はい、資料の確認をしていきたいと思います。まず次第と参考資料として1から6と書いたもの、2冊ございますでしょうか。資料につきましては、次第の次のページから資料1から、恐れ入ります資料5-7ですね。資料1、資料2、資料3、資料4が資料4-2までございますね。資料5につきましては、資料5-7まで、ございますでしょうか。あと参考資料といたしまして、資料1から6まで、今回直接この資料につきましては触れませんが、議論をするときに、この資料を用いたほうが御説明がしやすいということであれば、この資料を用いて御協議いただければというふうに思っています。過不足ございませんか。大丈夫ですか。

はい、それでは資料の確認、終了いたしました。

委員長

はい、どうもありがとうございました。

それでは議題の1から順次協議に入りたいと思います。まず委員会運営方針の改定についてでございますが、事務局からこの内容につきまして御説明願います。

事務局（高木主査）

はい、では議事次第2の1委員会運営方針の改定について御説明させていただきます。恐れ入ります、座って説明をさせていただきます。

それでは、お手元の資料1を御覧ください。吹田市南吹田地域土壌地下水汚染浄化対策検討委員会運営方針案でございます。今年度浄化対策計画案を作成していくにあたりましては、委員会の委員の皆様方、特定関係者の皆様方、そういった方々の御発言、御説明、そういったものをより詳細に記録をしていくということが必要だというふうに考えております。そこで、今までの運営方針を改めて、会議録等につきまして詳細に記載をしていきたいということで考えておりますので、今回、運営方針の案をお示しさせていただきました。では、資料1に基づいて御説明をさせていただきます。

この運営方針案の改正するポイントといたしましては、資料1の2ページ目を御覧ください。第6条の会議録等というふうに記載しております。波線の部分を読ませていただきます。

第6条の1から3を読み上げ

こういう形で第6条のほうを改正したいと考えております。なお、第2号でも御説明いたしましたけれども、会議提出資料に関する説明については、会議録には記載をしません。補足的な説明や考察を含む発言については記載するものといたします。そして、会議資料につきましては、会議終了後速やかに公開をいたします。ただし、会議の場において修正又は削除を要すると判断された資料につきましては、委員の確認を得た後、公開することといたします。公開の可否については、当日の会議の中で確認をします、ということで考えております。

なお、本日お示ししておりますこの運営方針案につきまして、御承認いただけましたら、本日平成24年6月21日から運用したいと考えております。説明につきましては以上です。よろしく申し上げます。

委員長

はい、ありがとうございました。それでは、御意見とか御質問をいただきますが、特定関係者の株式会社NEOMAXマテリアルさんのほうも御意見を認めておりますので、何かありましたらよろしく申し上げます。それでは御意見等ございますか。

A、B 委員

異議なし。

委員長

意見がないようですので、この原案どおりでよろしいでしょうか。

A、B 委員

はい、結構です。

委員長

今、波線のところが変わったというけれども、具体的にどう変わったのか、これではわかりませんね。

事務局（高木主査）

はい、これまでの運営方針におきましては、会議録については会議ごとに会議の概要、その他必要な事項を記載した会議録を作成するものとしておりました。これまで会議の概要についてまとめておりましたけれども、今後、逐語一語一句正確に会議録に残していくということで考えております。

委員長

はい、そういうことですが、重ねて御意見等はございますか。

なければ、この運営方針についての改正、今お認めいただいたとおりに改正したいということで、あと速やかに事務手続きをとっていただきたいと思います。

事務局（道澤参事）

わかりました。

委員長

それでは続きまして、議題の2 浄化対策に関する株式会社 NEOMAX マテリアルさんの提案ということについて、株式会社 NEOMAX マテリアルさんから説明をお願いしたいと思います。御準備をお願いします。

その間にですね、この議題のように NEOMAX マテリアルさんから御提案があるということについて今回あったわけですが、経緯を事務局から説明してもらえますか。

事務局（道澤参事）

経緯を申し上げますと、昨年度から、我々としましての浄化対策を作るにあたってど

ういった目標であったり、目的であったり、浄化エリア、浄化の対策濃度、こういったものをどのあたりで設定するのが一番望ましいかということで、検討委員会での御議論をいただき、また、庁内でもいろいろ議論をいたしました。市として浄化目標というものを立てました。特定関係者でございます NEOMAX マテリアルさんにも御説明をさせていただいたという経緯がございます。その中で NEOMAX マテリアルさんのほうから技術的にこれまで培ってきた技術というものがあるということであったり、当該地において浄化方法について、いろいろと意見をいただきました。それは市に対して意見をいただいたわけですが、地域の浄化に関しましては、検討委員会でやはり議論をしていただくということがございましたので、検討委員会の場で技術的な説明をしていただくのがいいだろうということで、先生方にもお諮りをし、御了承を得て、この場で御説明させていただくということになりました。

委員長

はい。そういう経緯で御説明願うということになりました。説明 20 分協議 20 分ということで予定しておりますので、御協力願いながら説明のほうよろしく申し上げます。

NEOMAX マテリアル

それでは説明させていただきます。浄化ソリューション提案として専門業者に求めるにあたりまして、考慮すべき事項を抽出してみました。これらを御勘案いただきまして、委員会におかれましては、抽出浄化を検討いただきたく、せんえつながら具申いたす次第でございます。

考慮すべき事項に関しましては、前回の委員会でも述べさせていただきましたが、3 点ございます。一つは、既報の地下水流動これは北向きで移動速度は 8 ～ 18 m/年程度あるということでございましたが、それと高濃度汚染エリア及び周辺の地下水汚染濃度の推移とが整合しないことが一つ、それから二つ目は地下水流動に大きな影響を及ぼすと考えられる JR アンダーパス道路それから鉄道橋脚工事が予定されておまして、現在汚染がない北部区域に汚染が拡大するおそれがあるということ、それから 3 点目は不適切なバイオスティミレーションは深刻な VC 汚染を誘発する可能性があるということでございます。

まず、1 点目は既報地下水流動と高濃度汚染とその周辺エリアの地下水汚染濃度推移が整合しないことであります。このエリアにつきましては、汚染濃度水準が 3 水準ございまして、その濃度レベルにつきましては観測井を設置して以来 10 数年、ほとんど大きな変化がないということが特徴的なこととして言えると思います。

まず、この A2、No. 17、No. 19 のこのあたりの井戸につきましては、若干の変動はございますが、ほぼ 10 ppm 前後で推移しております。

二つ目は、この A2 の東西約 50 m にある A5 と A6 でございますが、この濃度につ

きましては、0.1 ppm 前後で10年以上ほぼ安定した状態で推移しております。それから、外環状ラインの北にあります No. 34、No. 35、No. 11、No. 53 という井戸につきましては、1回程度、11番でNDを超えておりますが、これらの井戸につきましては、ほぼ検出限界以下の濃度で推移していると思います。特にこの11番につきましては、地下水位が局所的に落ち込んでおりまして、地下水の流れとしては、このポイントで排水されているというふうに今までは考えられておりました。これらの状況をコンター図に落としてみますと、従来の吹田市さんが作成されておりましたコンター図はこのような状態ですが、一応対数値でプロットしますと、この北部への汚染拡大がしていないということが明確に分かると思います。これにつきましては、2008年8月から2011年11月までの対数値におけます濃度コンターの推移でございますが、特徴的に言えますことは、A2を核として汚染が広がっているという傾向がうかがえると思います。

これらのことを踏まえまして、地下水の挙動を考察してみますと、地下水自体はちょっとこの図はこういう状態でございますが、こちらの方に千里丘陵がございますので、千里丘陵から北西部にあります。こういうふうな流れで地下水がこの地域に流れこんでくるということになっておりまして、この神崎川の護岸には護岸工事にシートパイルがこのように打たれておりまして、全体的な地下水はこういうふうの流れでまいりまして、このシートパイルである程度せき止められてダンプアップしたような状態にあるのかと思います。そういうふうなことからこのダンプアップされた状態で考えますと、いわゆる地下水位だけで地下水流動を捉えてしまうと誤ってしまう可能性もあるのではないかと愚考いたします。

それらを踏まえまして、注目すべき事象の2点目は、広域的な地下水流動はこうありますが、JRのアンダーパス道路それから鉄道橋脚工事の基礎工事等で、地下水流動に影響を大きく及ぼすおそれがある工事が予定されておりまして、現在は先ほども説明しましたように、ここで汚染が留まっているような状況でございますが、こういうふうな地下水流動に影響を及ぼすような構造物が完成した場合には、もともと懸念されております11番とか50番へ、汚染が移流していくというふうな懸念もございます。

ちなみに、後でも説明をいたしますが、JRがこの工事をした関係で、我々の揚水対策井のY4の水がほとんど枯れてしまう、あるいはこの辺りにあります事業所の地下室から湧水してくる地下水がほとんど枯れてしまうという状態がございまして、やはりいろいろとシートパイル等を打ちますと、地下水の流れに大きな影響を及ぼすということが現実に現れております。

3点目は、不適切、不十分なバイオ浄化は深刻なVC汚染を誘発するおそれがあるということでございます。ここに掲げています表は吹田市さんの作られたグラフを、濃度軸につきましては対数軸に置き換えて表示をいたしております。このCという井戸につきましては、もともと浄化位置のこのようにセンターにございます。それでこの状態で

みますと、確かに約半年は環境基準を完全にクリアしておりますが、その後のデータを確認いたしますと、VC濃度が当初の汚染濃度0.32ppmに対して1.9ppmということで、環境基準の950倍まで上がっており。またSWということで、対策井の南西に位置します井戸につきましては、この間ずっと環境基準は達成せず、DCEの濃度が半減いたしておりますが、VC濃度は環境基準の1200倍まで上がっている。また、10m離れたA2の濃度につきましては、浄化期間中、VCの濃度は最大900倍ぐらいまで上がっております。また、DCE濃度は最終的には当初の13ppmよりも25ppmということで、かなりバイオ助剤の影響で溶出が進んでおるといことがうかがえます。このような状態を注目しておかなければならないと思います。

当社は、このバイオ浄化を否定するものではございませんが、バイオ浄化自体につきましては、適切かつ十分な条件のもとで実行することが必要であると考えております。当社におけるバイオ注入井の配置は、いろいろと浄化試行によりまして、だいたい7.5m位のピッチが必要だろうと考えております。それを踏まえて高濃度エリア、これは吹田市さんは100倍の範囲を対策するというふうな目標を掲げられておりますので、そこに10m位のグリッドを配置しますと、このように非常に構造物に邪魔されるような状態でしか浄化井自体の設置ができないのではないかと懸念いたします。

それから浄化対策エリアを100倍以上のエリアに限定した場合、バイオ助剤が周辺部の汚染エリアに不十分に広がりまして、VC汚染あるいはDCEの汚染を拡大する可能性があるということがございます。

それから三つ目は、対策したエリアに未対策エリアの汚染が移入してきまして、目標濃度を維持することが困難であるということが浄化試験の状況をみますと、問題点として懸念されると思います。

このようなことを踏まえまして、浄化取組のイメージを我々なりにしてみますと、北東部高濃度汚染域につきましては、先ほどの11番への汚染移流を防ぐということと高濃度の汚染の部分直接的に浄化するという。それから、JR敷地内における浄化を検討してみてもどうかということがございます。浄化位置につきましては、先ほどのコンターでも説明しましたが、汚染プルーム境界域でありまして高濃度汚染があるということと、他の地域と比べて地権者が限定的でございますので、浄化制約が少ないのではないかと考えています。

浄化方法につきましては、やはり抽出浄化が、一番安全確実な浄化方法であるのではないかと考えております。特に抽出浄化では環境基準の厳しいVCへの分解が少ないということと、今回はデータではお示ししませんが、なかなか土地の利用実態がはっきりしておりませんので、いろいろと硫酸イオン濃度の高濃度のところが局在しているということで、いろいろなガスが発生したように聞いております。そういうことを防ぎ、それから弊社としましても浄化実績がありますので、確実に汚染浄化を推進できるということから、この抽出浄化の検討を具申する次第でございます。

また、この地下水抽出につきましては、汚染移流分散を防止できるということで、高濃度汚染地下水の抽出浄化することができる。また北部への汚染移流を防ぐバリア井機能を確認できる。それから南部の汚染地下水を抽出浄化できるということにつながると思います。それと併せまして、50番への汚染移流を防止するために、これは後で地下水のベクトル図で御説明しますが、当社の北部敷地境界帯の2箇所地下水抽出浄化をしたらどうかと考えております。

北東部の揚水浄化の計画のイメージですが、こういう状態で工事がどんどん始まっているようですが、ここは更地でございましたので、このような形で浄化井を配置して揚水しますと、だいたい吹田市さんの平成20年度の報告で11番で、局所落ち込みの所での影響範囲を試算されておりますが、100m位あるというふうな試算結果になっておると思いますが、そういうことを割り引いて、影響範囲を小さく捉えましても、かなりのエリアを対象として浄化できるのではないかと考えております。コンター図に落とし込むと、こういうふうな状態で100倍を超える範囲につきましては、かなりの状態でカバーできるということがわかります。

一方、弊社の敷地境界の部分であります、北西と北東の2箇所、これは平成20年度の吹田市さんが作成された下層の地下水濃度分布でございますが、そのちょうど南の限界のところあたりで我々が抽出をしたらどうかと考えております。

その一つの根拠でございますが、これは地下水流動解析、吹田市さんが平成20年度の報告書に載せられておる図でございますが、地下水の水収支の計算の条件は、ここにあるとおりでございます、その算出排出量はNo. 11井、57^m、No. 50井、48^mとありまして、この11番に対しまして、かなり地下水汚染が流れ込んでいく、あるいはこの50番に対しても汚染が流れ込んでいくという状態にございますが、濃度等は少しここは不整合であるということが、先ほどらい、指摘しておるところでございます。

一つの見方としまして、神崎川の護岸にシートパイルを打たれたのが1968年であるとうかがっておりますが、そういう対策、ここで完全に止水できているかどうかということはちょっと微妙ではないかと思っておりますが、我々の工場内で揚水排出をしているということを、このような条件で織り込んだ地下水流動ベクトル図を大まかに描いてみますと、全体的な地下水の流れはこの11番への南行きのベクトルよりも我々に引かれたようなベクトルとなり、実態としましては、この我々のその揚水がここまで及んでいるかどうかにつきましてはいろいろ議論の余地があると思っておりますが、流れとしましてはベクトル線図だけをとりえて、コンピューターにのせて計算する場合はこういうことが言えるということでございます。

それから、今回北東部と弊社の敷地境界の2点で揚水排出をした場合の地下水の流動ベクトルでございますが、11番、50番に対しましては、南にある汚染につきましては少なくともベクトル図としては書かれていかないということで、その揚水井の所に集まっていくという結果が見られます。

それから最後に、揚水あるいは湧出による浄化の成果でございますが、三つ掲げております。このライン、ここに事業所の地下室がございます。これは2010年度の6月の実績で、だいたい1日当たり20m³、地下室で地下水が湧出しておりました。先ほど触れましたが、この数か月はほとんど湧出量ゼロでございます。

その状態、これが揚水浄化をしたことにはなりません、それと同じような効果が多分表われていると思いますけれども、もともと数ppmあったものが、14、5年経ちまして、現在のところは0.1ppmまで下がってきておるといえると思います。

ほかの17番とかの濃度だけは少し別でございますが、ほかの15番、16番、32番、33番とかいう濃度につきましては、ここの濃度にはほとんど影響を受けておらずに、一定の状態が維持されておると、参考までに付言しておきたいと思います。

また弊社のこのホットポイントでの揚水につきましては、Y1で行っておりますが、ここで揚水することによりまして、これはもともと数10ppmありました。これが現在はシスDCEのベースでみますと、ほとんどが変わってないですが、TCEのベースでみますと、大体環境基準の10倍位まで下がっておるといえること、それに伴いまして、敷地境界である、これは吹田市さんの設置した井戸であります、8番、24番、12番の井戸につきましても、当初よりもかなり下がってきてまして、環境基準の10倍以内までほぼ下がってきていることがみえます。

それから、Y3、ここで我々揚水しておりますが、これはバリア井として処理をしておるわけですが、ここで揚水をすることによりまして、42番とそれから下水道へ流出しておりました地下水の濃度がこのように、0.1ppmあるいは下水道へ流入していた地下水につきましてはNDという状態まで下がっておるといえること、揚水浄化をしますと、少なくとも我々の汚染自体が外部には出て行かないということと合わせまして、それによりまして全体的な地域の汚染濃度も改善されていっているんじゃないかなろうかということがうかがえる次第でございます。

当社からの報告は以上でございます。

委員長

どうもありがとうございました。それでは、ただいまの御説明に関しまして、委員の先生方を中心に御議論いただきたいと思っております。いかがでしょうか。

A委員

御説明ありがとうございました。この3月の時に目標ということを決めさせてもらったときに、吹田市さんの目標が6年であるというのがその一つあって、それも勘案していろんな方法を考えていかなければならないと思うのですが、この抽出法は、絶対に悪くならないという意味では間違いのないわけですから、汲み上げて外へ出すわけですから。ただ井戸ピッチとしてそれが設置できるのかどうかということが少し心配です。この考

慮すべき事項で1と2についてはですね、これは抽出法であってもバイオ法であっても同じだと、3番目が一番心配される点だと思えます。ただ、抽出法の場合は、6年という日限に、どの程度対応していけるかということが少し心配です。今までの御社の社内の敷地内でやられたテスト、あるいは現在高槻市とかいろいろな社会問題になっているところにおいても抽出法でされているようなのですが、そういったところの目安と、そのへんで目標とする期限といいますか、工期との関係でどのように考えますか。

NEOMAX マテリアル

それは、なかなか私も一概にお答えできないのですが、我々のその実績から、類推していただく以外にないと思ひまして、それで最終頁のちょっと見づらんですが、お手元の資料の最後のページに濃度推移を掲げておるわけですが、濃度が高いA2の場合がこのレベルにありますから、更に時間がかかることが予想されると思ひます。ただこれは比較論だと思ひますね。本当にバイオ浄化含めて、この6年間で完璧に浄化しきれるかどうかということと、抽出浄化方法との比較をしながら、浄化方法につきましては、決定していく必要があるのではないかと考えます。

A委員

はい、ありがとうございます。私もその今おっしゃった発言については全く同感です。

B委員

いろいろ御説明いただきましたが。なかなか、盛りだくさんで十分理解できてない部分もありますが、いくつか、思いつくままに述べさせていただきたいと思ひます。まず2枚目、浄化ソリューション提案要求において考慮すべき事項をいくつか挙げておられるのですが、浄化ソリューション提案要求、これはどういう意味でしょうか。

NEOMAX マテリアル

これは、先ほども説明しましたが、浄化ソリューションを専門業者に提案させるということが、これからのワークの進め方になると思ひますので、その専門業者に対してこのような事象がありますよということをしっかりインプットしておく必要があるのではないかと趣旨でございます。

B委員

分かりました。それでですね、基本的な考え方の違いといいますかね、そこで、地下水流動の問題に起因していると思うのですね。それで北向きか南向きかというお話だと思うのですが、それが基本的にいろいろなところに影響していると思うのですが、まず

NEOMAX マテリアルさんが言っておられることは、やっぱり地下水位ということに原因があると考えて流向を導き出す。6枚目ですか、御説明の中にも、地下水位だけで考えると間違える可能性があるという趣旨の発言があったと思います。そうすると何を根拠に、流向を考える必要があると、考えるべきだという御主張なのでしょうか。何によって地下水の動きを考えていくというお話なのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

今回のこの状態を考えると、その地下水流動ということ、水位だけでいうと、前回も議論されましたが、その11番につきましては、A2とかA5とかそのあたりの水位から比べると1m近く水位が落ち込んでいると。しかしながら、ここに向かっての先ほどらい、説明しております汚染濃度自体は上昇していないですね。そうすれば違った地下水の流れ方向、ベクトル自体が四方から入ってきておることだけでは説明が十分つきにくいですね。そのようなことから考えると、ダンプアップした部分につきましては地下水流動自体がかなり抑えられた状況にあるのではないかと考えられるのではないのでしょうか。私は決して専門家じゃございませんから、そういうことを提示させていただいたということでございます。

B委員

そういうことは非常にやっぱり重要なことで、このところをきちんと整理しておかないと、先の議論が全くお互いに理解できないというふうになるわけですね。それで、やはり基本的な地下水議論になるだろうとOP表示でとっているわけですからそれでいいのではないかと。吹田市さんがされた地下水流動の計算でも、一応条件としては考えられるのは入れておられて、比較的現実的な値が得られているので、数値計算結果がどこまで正しいかと言われると問題ですが、大局的、マクロには整合性が良い結果が得られていて、そういうことを踏まえてみて、吹田市さんが考えておられる方向は決して間違いではないと我々は理解しているわけなのです。ですから、そういうところ、今おっしゃっている議論ではもう少し説得力のある何かデータをお見せいただかないと先に進まないという気がいたします。

それからですね、7枚目、考慮すべき事項の二つ目に挙がっているわけですが、この濃度の高いところで、北向きだと、つまりこれを見ていただくと矢印があって、太い矢印、これは何を表しているのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

これは、広域的な地下水流向が北西部に千里丘陵があるということから、そちらの方からこちらに向かって流れているイメージで、矢印をここにプロットしました。

B委員

それで、この青い矢印は吹田市さんが書かれたたものですね。ここにいろいろと構造物ができて北向きの地下水が卓越しておれば、拡散というのはそんなに顕著になるということにはならないのではないかと思うのですが、それは間違っているのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

北向きのその地下水の流動自体は、現在は卓越していないと、この濃度推移からいうと受け止めております。ただ、北にひょっとして向くかもしれないと懸念されると書きましたのは、逆に言えば、北からの地下水流動圧自体がこの構造物によって押しえられると、ひょっとしたらこの局所的な落ち込み部分に向かって汚染が移流していく可能性も否定しきれないということで、この赤の矢印を入れた次第です。

B委員

それで、次に9枚目ですね、高濃度エリア云々という所なのですが、これは、バイオ浄化で考えているメッシュを入れると、こういうことで井戸の設置が不可能ですよというお話ですね。わかりました。それで、浄化取組イメージですけれども、これはいわゆる揚水浄化ということですね。

NEOMAX マテリアル

そうです。

B委員

そうですね。それで、JR 敷地内における浄化を検討ということで、これでいわゆる高濃度地域全域をカバーできるということなんでしょうか。

NEOMAX マテリアル

それは、全部が全部は多分カバーできないことをこのコンター図に示しておりますが、特に、17番近辺の部分につきましてはここではカバーできませんから、そういうところについては、別に何か考えることが必要かもしれません。

B委員

わかりました。それともう一つ、2枚目に考慮すべき事項があるわけですけれども、バイオスティミュレーションでVCが問題になりますよと。これは、適切な施工が必要なのですが、確かに吹田市さんのやられた実験では少しばかり問題があったということは、事実だと思うのですが、注意深くすれば、かなり小さな影響に抑えられるということで私は理解しているのですが、そういう場合においても、やはりこれは不可避

といいますか、重大な問題だというふうに認識されておられるのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

私は個人的にはこの100倍の濃度を超える範囲でバイオ浄化をするということに対しては非常に疑問に思います。それは先ほども説明しましたように、地下水汚染の移流があるとすれば、そこに入ってくる状態、処置した所に入ってきますと、間違いなくまた汚染濃度が上がっていくと。あるいはその100倍未満の範囲のところバイオ助剤が流出していきますと、そのDCEの濃度が上がる、あるいはVC汚染濃度も上がってくる可能性が不可避だと考えております。

B委員

はい、ありがとうございました。

A委員

今おっしゃった心配事の3番目については、不適切なという頭がついていますから、絶対困難という意味ではないと思います。私は、吹田市が実験的に行った10m四方の外側からやってくるという意味では適切にこの助剤を注入するパイプ穴を決めれば、これは防げるのではないかと考えています。それは次の段階として、NEOMAX マテリアルさんのおっしゃるようなこういう現象がどうにも起こるということになれば、また次の段階として、いろんな会社から提案があれば、そのときに検討すべき課題ではないかと考えています。私自身は、今おっしゃっていることとちょっと反対で必ずフォローできると考えています。それは今日議論するものではないと考えています。そしてもう一つお聞きしたいのですけれども、細かいことですが、御社がせっかく作成してくださった北東部浄化計画イメージのこの丸の図で、揚水量と浄化対策位置が表に書いてありますように、揚水量が60m³/日とありますけれども、これは4本合わせてですか、それとその60m³/日とはどこからきた根拠か、このちょっと2点教えてください。

NEOMAX マテリアル

すいません、先生何ページのところですか。

A委員

何ページといいますと、この北東部浄化計画イメージという航空写真の下の絵です。

NEOMAX マテリアル

この60m³/日というのは、もともと11番の排出量自体が、市で水収支を計算されたときに58m³/日とありましたので、それよりも大きい量というイメージで1本当た

り 60 m³/日程度は必要であろうという設定であります。

A 委員

そうですか、特にこれだけ取れば、これだけ抽出すれば完璧に水質がよくなるという根拠ではなしに、水バランスからだけですか。

NEOMAX マテリアル

そうですね、はい。

A 委員

はい、どうもありがとうございました。

B 委員

ついでに揚水浄化しますという話ですけれども、これは全体の話ですから、地下水位が下がりますね、どれぐらい下がるということになるのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

社内で行きますと、例えば 60 m³/日程度その 1 本の井戸で引きますと、その井戸の地下水位自体は、だいたい他の所よりも 1 m から 1.5 m 位低くなります。その影響範囲につきましては、それぞれの場所によって違いますが、チームの計算式に乗せて算出する以外にはないわけですが、我々の社内では、だいたい 50 m で 5 cm 位の水位低下が認められるという状況ですね。

B 委員

平均ですか、最大ですか。

NEOMAX マテリアル

50 m 離れた揚水井で揚水を停止しておいて、再開するとそれぐらいの水位の低下がみられたという我々の社内の実績値であります。

B 委員

最低というイメージですね。一番遠く離れた所ですね。

NEOMAX マテリアル

そうですね、その揚水状態とそれから地盤状況によって、若干の差は多分出てくると思いますけれども。

B 委員

これで揚水期間は長いわけですね、時間的には。

NEOMAX マテリアル

通常ですと、我々のところで行きますと、約1日揚水すると、だいたいその影響がほぼ固定されてくるという感覚は持っています。

B 委員

問題になるのは、地盤沈下というか、地盤で何か変化が起こるのではないかということとを心配される方がおられるので、そういうことはなかったのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

我々この状態で、60 m³というのが平均的な値ですが、井戸自体はどんどん目詰まりしてきますから、最初の状態を考えると、1本当たりそれこそ100 m³近い状態で引こうと思えば引けるのですが、そういうことから考えていっても、十分に対応していける範囲だと考えています。

B 委員

そういうものを計測されたのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

計測しました。こういうホットポイントに対する揚水対策とか、バリア井的な機能を持たして揚水浄化をするときに、そういう影響がどの範囲にあるかとかいうこと自体は、我々その際にデータを取ったことがあります。

B 委員

ほとんどゼロに近かったというお話、そういう結果だったのでしょうか。

NEOMAX マテリアル

すいません。そのことを申し上げるのを忘れていました。そういう揚水をかけましても、我々は定期的にその井戸の管天高さを5年ピッチでOPベースで測定していますが、管天高さ自体は変動ございません。あってもちょっと測定誤差の部分で1 cm 位の読みの差は出てまいります。地盤沈下が起きたような値は少なくとも検出したことはございません。

B 委員

ありがとうございました。

A委員

この種のことで、今度また建設技術研究所さんにお世話をいただいて、各業者さんからいろいろコンペ的に提案があると思いますが、そのときの一つの大きな条件という意味で6年というのがあったと思うのです。そのへんどんなふうはこの6年というのが決められていったというか、行政的な要請というかそういうのを、ちょっと再度復習する意味で、吹田市さんのほうに御説明いただいておいたほうがいいのかと思うんですが。

事務局（道澤参事）

はい、この地下水汚染の問題は平成3年に見つかりまして、もう20年近く経過しております。その中でこれまで御説明いたしておりますように、南吹田地域で工事がたくさん着工してまいりました。大きくは外環状線鉄道、そして、都市計画道路ができてくると、街が栄えていくということになります。街が栄えるということは非常に喜ばしいことですが、御存知のように井戸といいますか、杭を打っていかれると、地下水汚染の濃いものが拡散していくということ、地下水の汚染の拡散を1日でも早く食い止めないといけないというのが基本的な考え方です。

そこでまず一つ考えないといけないのは、健康影響がないというところがございます。しかしながら、地域の方々の不安というものもなるべく早いうちに払拭しなければいけない。そして20年度の調査でも明らかにしましたけれども、水道水源を守っていく必要がございます。ただ、この水道水源の汚染のおそれの影響というのは数字では表すことができません。しかしながら、こういった開発によってどんどん地下水汚染が鉛直方向に拡散していきますと、やはりリスクが高まるということもございますので、少なくとも期限を切るということであれば、開発の目途がつく平成30年、外環状線鉄道が開通する平成30年を目標に、まずは設定をするべきだというふうに考えております。しかしながら、前回も申し上げましたように、技術提案を受ける中で専門の方々がこの状況で6年というのは難しいということ、提案する浄化会社又は専門家の方々から意見が出てきて、6年の計画は、もう立てられませんということであれば、それは再考の余地がございます。それともう1点、やはり費用の問題がございます。6年間でやるならばどれだけお金が使ってもいいということにはなりません。そこは、やはり、最適な価格と最適な方法というものを選んでいかなければいけないと思っておりますので、6年ということを目指しては掲げておりますけれども、適切な浄化方法はもとより適切な金額というものを、我々は考えながら進めていかなければいけないと思っております。ですので、今の段階で6年が難しいということは、旗印としては、なかなか下げることはできないと思っております。やはり、そういった専門業者から提案を受ける中で、技術的なものかつ金額的なものを勘案して、先生方にもお諮りしながら進めていくべきものかと今

のところ考えています。以上です。

委員長

はい、いろいろ御議論いただきました。一つは、今言われているその浄化期間の6年間、これは一つの行政的な意味合いもあるので、それぐらいの目標があるわけですがけれども、同じ程度の浄化効果を上げようと思うと、揚水ですと、ここに書かれているように20年位かかるかもわからないし、そのへんの浄化期間なり、浄化の効果なりというのが、今すぐに決定してどうのこうのというわけにもいかないという点は、費用の点もあるしですね、技術の選択あるいはコストに対するいろんな副次的に起こるような障害、こういったものを議論しないといけないという理解をさせていただいております。それから、揚水すると60トンですか、1日60トン1本ですから、4本になりますけれども、この程度だと地盤沈下ということでは、あまり影響がないということで、B先生がおっしゃったような、解釈をしておられるような気がいたしました。それから最初のNEOMAX マテリアルさんの説明で地下水位だけから流動を判断するという気は付けなければいけないということに対して、B先生がそれじゃ何を根拠に地下水流動を導くのかということですが、浸透流という大きな範囲の蛇行帯という範囲があるとなれば、地下水位、動水圧、それに基づく流動というのが基本にありますけど、多分NEOMAX マテリアルさんがおっしゃっているのは、シートパイルのように全々透過しない水を透過しないようなそういう構造物がある場合には、部分的にダンプアップすることがあるので、そういった構造物があっちこちできていくとなれば、それに関していろいろと配慮していかないとけない面もあるのではないかとこの御説明かと理解させていただきました。

私は、全体今までの御質問というのをお聞きした範囲で、一番心配なのは、バイオという浄化法だと、それが適切でなければ、副産物としてのいわゆるパイロット試験で出てきたようなVC汚染というものがあるので、これは気をつけないとけない、これは私は、そのとおりだと思っております。いずれにしても、なかなか画一的に、これではいけないとかこれが一番いいという浄化を南吹田でやっていくのは、かなり慎重にしていけないといけないという認識を持ちました。とにかく、こういうふうに御説明いただいて御議論いただきましたし、それから、現在の我々委員会の業務あるいは吹田市さんの認識では、まだ、これからどういう浄化方法でいくかという段階ですし、以前からの取り決めでもありますように、どんな浄化方法、浄化技術でもいいということがあれば、どんどん参考にしていこうじゃないかという基本的な姿勢もありますので、今いただきました貴重な御説明や御議論をもとにして、これからこの委員会でも十分に参考にしていきたいと考えます。今日は、この話題について結論を出すというものではないと思いますので、時間を過ぎましたけれども、こういったまとめで終りたいと思いますが、よろしいでしょうか。ありがとうございました。

それでは次の議題の3に移ります。これも NEOMAX マテリアルさんが行われました、工場内での浄化パイロット試験こういう結果が出ていますということの御説明をいただいて、それに対して意見を交換しようということですので、引続き説明のほうよろしくお願いいたします。

NEOMAX マテリアル

この試験結果につきましての報告は、大成建設に担当してもらいましたので、大成建設の担当のほうから報告させていただきます。

大成建設

今回の単井戸の注入試験結果ですけれども、もともと本対策では、1本の井戸から120m³位の多量のバイオ助剤を注入する予定をしていますので、地盤の中にできるだけ効率よく、しかも広く浸透させるために圧力注入を考えております。今回、単井戸注入試験の中で二つのフェーズがございまして、まず一つとして case1 の試験では、この地盤性状に隆起、割裂そういう影響を与えないで注入可能な圧力はどの程度なのかというのを把握しようとしてしました。それから、試験エリアの中に観測井戸を設置いたしまして、圧力注入した場合に地下水位にどのような影響を与えるか、注入時の地下水の水位、そういうものの挙動を計測いたしました。

ではまず、今目的をちょっとお話しさせていただいたので、次の2番目にパイロット試験エリアということ、お手元の1ページ目の図2-1のところに示してありますけれども、まず上の全体の敷地の中で赤い枠で描いている所、ここがパイロット試験のエリアでございます。その中で case1 の部分は下に書いてありますけれども、大体の14m 格子の中に、この注入井戸、赤色で示している部分1本、観測井戸合計17本、この図のように配置いたしました。当初の計画とは異なりますが、注入井戸の横にもともと観測井戸17本だったのですが、16本になったのですけれども、注入井戸の脇のところに、注入井の近傍観測井戸と書いてありますけれども、これを設置いたしました。

次のページ、2ページに移りまして実施内容について説明させていただきます。このパイロット試験の case1 では、段階的に吐出圧を増加させまして、注入井戸から工業用水を注入いたしました。ポンプの吐出圧と注入量を測定いたしました。そして先ほどお話しさせていただきました、観測井戸のところで地下水位又は孔内圧を測定、計測いたしました。井戸につきましては、図3-1に示しておりますけれども、先ほど申しましたように、注入井戸1本、観測井戸17本の合計18本でございます。注入井戸につきましては、VP40長さ11m、図3-1でいきますと、左側の図の青い色で着色したストレーナーの部分が入注井戸になります。注入ストレーナーといたしましては、注入位置に3箇所ストレーナーを切っているような構造になっております。そして、観測井戸につきましては右に示したように、材質がVP50で長さが11m、赤い色で着色した

ものでございます。そして、先ほどちょっと当初の計画と異なりますがということなのですが、それにつきましては、今回、注入井戸を設置する時に左の図を見ていただきますと、φ165というような大きな径で削孔しております。この中にVP40の注入井戸の他に、VP25という小口径の観測井戸を設置いたしました。それを上から見た図が下に描いてありますけれども、東西南北にVP40の注入井戸がありまして、北東方向に観測井戸VP25が設置されておる形になっております。

次の3ページに移りまして、注入方法なのですが、この注入方法のところは、図3-2に注入位置を示しております。地下水位はだいたいGL-2.2でございます、注入位置といたしましては、不飽和帯の所で、地下水上の所GL-0.85の所で1箇所、だいたいこのあたりGL-1.0m位にシルト層が出てまいりまして、そこのシルト層の所で1箇所、そしてGL-9mまでの帯水層の中で2箇所GL-4m、-7mの2箇所、合計4箇所を注入位置といたしました。注入の方法といたしましては、ポンプの吐出圧を0.1MPaごとに段階的に増加させまして、各注入深度における吐出圧の上限といたしましては、表3-1に書いてありますけれども、深度ごとに例えばシルト層のGL-9.5の所で0.8MPa、7mの所で0.8MPa、4mの所で0.5MPa、不飽和帯の所では0.2MPa。これは、NEOMAX マテリアルさんの既存の注入実績より吐出圧の条件としてこのような圧力設定をいたしました。実際のこの注入方法といたしまして、図3-3に書いてある図に示しましたが、ダブルパッカーを用いまして、所定の位置の所で注入する方法をとっております。

続きまして、測定方法、測定内容のところになります。図4-3にちょっと配置図を書いてありますけど、三角のものが黄色い三角は水位計なのですが、ピンクの十字が注入井戸と書いてありますけれども、微差圧計になります。注入時の測定は地上部に設置してありますが、ポンプ吐出圧これは圧力計で測ります。それから注入量は流量計を用いているといった形でやっておりますけれども、観測井戸につきましては、先ほどちょっとお話をさせていただきましたように、孔内水位について水位計、孔内圧については微差圧計で測定いたしました。図3-4に書いてあるこういう配置で行いました。もともとの計画では、微差圧計を全て使って測定することでありましたが、この予備計測をやった結果、微差圧計の精度が良くなかったので、今回の試験では、水位計を主体的に使用するというにさせていただきました。図3-4のところ、黄色い三角が水位計になります。ピンクの色が微差圧計になります。水位計につきましては、注入井のすぐ脇の注入井近傍の観測井戸、それから、注入井から離れた、例えばE-1.0というのはEの東側に1m離れた所、N-1.0は北側に1m離れた所という記載になっています。

水位計としては、注入井近傍の観測井戸とEから東側に1m、北側に1m、それから西側に1m、南側に0.6mに設置しました。S-0.6と書いてある部分ですが、これは埋設の関係で1mできませんでしたので、60cm離れた所で行いました。その他に北側の側線として2.0m離れたN-2.0、それからあと7m離れてN-7.0で水位計

を設置いたしました。

次に5ページになりまして、これから試験結果について説明させていただきます。最初に図4-1ですけれど、地盤に与える影響ということで、今回その図4-1の上段に、まずポンプの吐出圧の経時変化を示しております。ここで少しお示させていただいたものは、注入位置の4箇所、深度方向に4箇所とございますけれども、GL-7mの所で注入した結果を記載させていただいております。まず図4-1の上段は、ポンプの吐出圧の経時変化を示しております、20分毎0.1MPaごとに増加させていっております。その下段には、その吐出圧に対応した注入量の経時変化を示しております。注入量自体は、1分間に何リットルというリットルという単位になっております。この結果を見ていただきますと、今回の注入試験を実施した注入方法、それからポンプの吐出圧の範囲でいきますと、各ポンプ吐出圧に対して注入量はほぼ一定の値を示しております。それから、この横に図4-2、今回4箇所ですけれども、その注入した位置ごとに、ポンプの吐出圧と注入量の関係を示しております。ポンプの吐出圧の増加に対して注入量が比例的に増加している。もし地盤の中で何か問題があるようでしたら、その破線で書いたN.G.のように、圧が上がらなくても注入量が増えとか、そういうふうな挙動が発生すると思われましても、今回の注入方法ではそのようなことは発生しませんでした。この結果から今回の注入試験で行いました注入方法又はポンプの吐出範囲の中では、地盤中に水みち等の損傷を与えることなく注入できたと考えております。

続きまして、図4-3に、ポンプ吐出圧の増加に伴う地下水位の変動量と経時変化を記載させていただきました。横軸が時間になりまして、縦軸にその地下水位変動量ですけれども、地下水位の変動に対して、自然水位がありまして、その分を引いたその増分量でございます。測定位置は、先ほど申しましたように、S-0.6、E-1.0、N-1.0、W-1.0それから、N-2.0、N-7.0と7箇所になっております。これを見ていただくと、変動量が一番多いのはやはり注入井戸近傍の青いラインです。その多い順にいきますと、やはり注入量近傍が一番高く、60cm離れた所S-0.6ですね。それからあと、E 東側北側 E-1.0とN-1.0これはほぼ緑とだいたい色で、少し見にくくて申し訳ございませんが、そこが大きい。その次になぜかちょっと西側のW-1.0、あとピンク色でいきますN-2.0、2m離れた所、一番低い所が7m離れた所で、Wに関しては、少し土の地盤均整の問題なのかわかりませんが、少し低めに出ておりますけど、基本的に注入をした所が一番地下水位の変動が大きくて、遠くなってくると小さくなっていくという傾向がうかがえます。

次のページに移りまして、6ページですけれども、ここに注入がその地下水位の挙動に与える影響の把握という形で記載させていただきたいと思っております。図4-4に、ポンプ吐出圧0.5MPaと0.8MPaの時の、横軸に注入井戸からの距離、縦軸に地下水変動量を示したグラフを載せさせていただきました。先ほど申しましたように、注入井戸変動量が大きい順にいきますと、やはり注入井戸の注入位置でやっぱり大きくて離れる

とやはり小さくなると、これは全ての注入位置の場合でも同じことが言えました。その変動量を見ていただきますと、注入位置が浅くて鉛直方向に水圧が小さいほど変動量が大きくなる傾向にあると、これはGL-7mよりもGL-5mのほうが、上からの鉛直方向の水圧が少ないので、変動量が多くなっていくという傾向がみられました。最後に、GL-7mの位置でポンプ吐出圧0.8 MPaで注入した場合、注入量がこれは前にめくっていただいて、5ページ図4-1では、だいたい注入量としては41.5、40Lぐらい1分間40L位の注入量でありました。それから変動量はどれだけかと申しますと、図4-3を見てみますと、だいたい30cm程度でした。今回、次の章のところ、井戸公式を用いて地下水位の計算をさせていただいたのですけれども、もともと0.8 MPaですから、だいたい80mというヘッドで注入の所では水頭があるのに対して、注入井戸から出た地盤の所で30cmの水頭でありました。井戸公式で計算しても数十cmのオーダーでありました。ということから申しますと、非常にその吐出量としては非常に高い圧をかけておりますけれども、このような形で今回の場合のようなやり方で注入を行うと、地盤中に放出されたところで大幅にその圧は減少しているのだと考えられます。

次に7ページに移りますと、井戸公式を使いました地下水位の検討をさせていただきました。まずこの検討モデルといたしましては、これは非常によく教科書に載っていることなのですけれども、図5-1に示しましたように、不圧帯水層半径 r_0 の井戸において、地下水の孔内推移を h_0 と一定にしたときの井戸の中心から r 離れた所を通過する流量はどれだけか、式-1で表されていまして、初期条件として r が r_0 、 h が h_0 の場合には式-2のようになります。今回その揚水ではなく注水の場合ですので、図5-2のような形になるのかなと思うのですけれども。この図5-2に示したような注水の場合に置き換えて式-3になろうと思っておりますけれども、井戸からの距離が r という影響範囲の所では自然水位の水位を保っているという条件で、式を変更すると式-3になるように思われますけれども。これを用いまして、この中で注水量がだいたい41.5L/minというものが地中に注入された場合に、地下水がどの程度の水位になるかを井戸公式から計算いたしました。ここで使っているパラメータなのですけれども、まず q が注入量になります。これは今回の試験でも出ておりますけれども、だいたい0.8 MPaで41.5L/minという値になっております、影響範囲の R なのですけれども、これは一般的にも砂地盤で100mから500mと推定いたしました。それから、地下水位につきましては、今回は帯水層の厚さが平均したらだいたい9.2m位ですけれども、地下水位が2.2mということから、だいたい7mに設定いたしました。透水係数につきましては、ここはシルト層より上の所は、As1とAs2に区別されておまして、As1層ではだいたい $1.8E-3$ 、As2やAg層では $1.9E-2$ /secの透水係数は報告書からもいただいておりますので、その値を使いまして今回の本サイトの層厚を考慮して $1.6E-2$ cm/secという値を使いまして。その結果を8ページ目のところに書かせていただきました。これは、今回径が4cmですので、 r を2cmとした場合、井戸から地盤に放出

された時点の結果を示しております。図5-3の横軸に注入位置からの距離、それから縦軸に地下水面の位置 h としています。右のほうがスケール位置を2mまで絞ったものであります。影響半径100mと500mでプロットしてあるのですが、注入井戸から2cm離れた所の地下水位は、 R が100mと500mを平均すると7.86mとなります。自然水位がだいたい7mですから、自然水位の増分が8.6cmぐらいという結果になりました。ですから、井戸計算で、今回の地盤の場合、45.5Lというような常に注入があるような状態で、この4cmの井戸の近傍では自然水位からだいたい80cmほど増加しているという結果になりました。実際その計測結果は30cm程度ですから、オーダー的には何十cmというオーダーではないかと、計測ではだいたい30cm、この計算でいくとだいたい80cmというオーダー的に同じ結果になりました。ですから、先ほどもちょっと申しましたように、地盤中に放出された時点で、圧力が大幅に緩和されたのではないかと考えております。

最後のページになりますけれども、9ページ、これを受けまして今後の展開をここに記載させていただきました。今回、限界の圧力までは行っておりませんが、この表6-1に示しました圧力の範囲では、地盤に異常なく注入をすることができましたので、今後の対策時の注入圧は、表6-1に示しましたような0.8から0.5、0.2という深度方向に対してこのような圧力で注入圧を考えております。それから今後、次のフェーズとして、バイオ助剤を実際入れる試験を考えているわけですが、この表6-1で示しました注入圧を用いて、実際バイオ助剤を注入させまして、到達距離というものもあるのですが、実際そのバイオ助剤のTOCの濃度分布というのを把握しまして、実際のその浄化に有効な濃度を確保できる範囲はどれだけかを把握して、その範囲から注入ピッチを選定したいと思います。それからバイオ助剤を注入すると、当然そこに元々ありました汚染のVOCの地下水が広がるのが考えられますので、その拡散状況を把握していく必要がございます。それから、そのバイオ助剤を入れることによって発生が懸念される有毒ガス、可燃ガス、また生態系に与える影響も一緒に把握、検討していこうと考えております。最後、概略工程といたしましては、この表の6-2に示しましたような工程で現在考えております。以上でございます。

委員長

はい、どうもありがとうございました。先ほどと同じように、ただ今の御説明に対して、御意見、御質問がありましたらよろしくお願いします。

B委員

いくつか、質問させていただきたいと思います。まず、0.8MPa、GL-9.5mシルト層で水圧をかけられた。これは今の話で、これまでやられた実験でリミットだろうと。これまでの実験というのはいわゆるリミットまでかけて求められた値なのでしょうか。

大成建設

これは既存のデータで得られたものです。

B委員

そういう意味ですか。

大成建設

それは、NEOMAX マテリアルさんのほうで安全にできたというような圧力でございます。

B委員

リミットまでかけて兆候が出てきてやめたという、実験結果から得られた値なのではないかという質問です。

NEOMAX マテリアル

ポンプの使用限界が0.98MPaで、その8割ということです。

B委員

分かりました。それでですね、問題になるのは8ページ、一番最後の0.8MPa、そうすると、これはいわゆる水頭が80mだったと書いてあって、地盤中に放出された時点で応力緩和だということですが、応力緩和というのは少し違う話で、要はヘッドがロスしているという意味だと思います。

大成建設

そうですね。

B委員

応力緩和は、全く違う現象を説明したものですから、これはお使いにならないほうがいいと思います。そうしますと、実際にどれだけのヘッドが地盤にかかっているのか、それをある程度見積もっておく必要があると思います。0.8MPa かけたというのはポンプ圧のことだと思うのですが、パイプに穴を開けていなければ、いくら圧力をかけても地盤に水圧はかかりません。0.8MPa といってもどれだけのヘッドロスがあったのか考えておかないと意味がないのではないかと。その辺りのヘッドロスのメカニズムを考えておかないと、データが理解できないのではないかと思います。

大成建設

そうですね、あくまでも今回、例えば注入井戸の中で、出る前にいくつかというのを測っておりません。ただ、出た瞬間のところ、地盤の中で圧力がどのくらい伝播したかという話ではなくて、そばでどれだけのヘッドになったかというのを、今回その観測井戸で求めたということでございます。

B委員

そうすると、結局井戸の構造が非常に重要な話になります、2ページ、注入井戸というのは、 $\phi 165\text{mm}$ を掘削して、その中に注入井戸があってVP40、その中に更に3ページのこういうものが収まっているわけですね。そういうことですね。

大成建設

はい。 $\phi 165\text{mm}$ で削孔しまして、VP40の注入井戸とVP25の注入井戸が建て込んであると。VP40の所でダブルパッカーをして圧力注入を行った。圧力注入したのは1回、ここは砂砂になっていると思うのですが、地盤の所を介して、すぐ近傍にあるVP25の井戸の中に伝わるということです。

B委員

ちょっと話を少しつめておかないと、0.8MPaで水圧をかけても、実際地盤にどれだけの水圧とボリュームと、水の勢い、これが働いているかというのが本当は分からないのではないですか。それはもちろん測っておられるでしょうけども。そうすると、いわゆるダイレクトに0.8MPaでグラフを書いても意味がないことだという気がいたします。

大成建設

それは、0.8MPaのポンプ吐出圧ですけれども、それから工業用水が注入口から出ました。出たものに対して、例えば地盤が管みたいなものだとそのまま流れていくような話なのですけれども、地盤は透水係数を持っておりまして、全部はすぐに入らない。浸透していくものもあれば、浸透できないものの圧はどこかに逃げる。それは地下水に現れてくると思うのですけれども。要するに入っていくものについては、別に私はいいいと思います。一瞬、速度は長く速くなってくると思います、エネルギーのことを考えれば、位置水頭か圧力水頭とか、速さに変換されるしかないのです、ここはすごく速くなっていると思います。今回知りたかったのは、要するにスピードがすごい速さで地盤の中を流れるのに対しては、もしそこでなんか逸水している状態であれば、今回、ここでいいますと、図4-2のようなポンプの吐出圧と水圧というのが、異常値が出てくる、要するに圧が上がらなくてもどんどん入ってくるようなグラフになるのではないかと思います。ですから、横に関してはこのポンプ吐出圧と注入量の関係でどんなに速く入っ

ていこうが、地盤は問題ないです。異常は起こりませんでした。それからもう一つは、入りきれなかったものは地上に少し上に出やすいと思います。それが地下水にかかってくると思うのですけれども、それは要するに、ここは地下水2 mですから、そこで2 m上がったら地上に噴き出してくる話だと思います。そういうこともなく計算上でも、だいたい何十 cm というオーダーで水位が高くなるだけですみましたということ、ここで申し上げたかったということです。ですから圧をかけたときに、どういう値になったか、圧力自身を、ちょっと測るようなことはできなかったのですけれども、その地盤に与える影響と水位の関係については、この形でいけるのではないかと考えています。

B 委員

今使われた装置を持って行って、さもよく似た土壌で実験をされるのだったら問題ないのですが、別の装置を作ってこの結果を利用しようと思っても、利用できませんね。つまり、土壌にどれだけの圧力のある水がどれだけ出たか、そういう情報がないと使えないでしょう。ここに使われた実験装置そのものを持っていったら、それはそれでいいのです。だから、そういう意味で言うと有用性が少し認められないという気が、私はいたします。

大成建設

この機械でこういう入れ方をするのには、いいとおっしゃっているんですね。

B 委員

そうですね。それからもう一つ、例えば6 ページですね、これは水位変動量を説明されましたけれども、これはそもそも地下水位変動量というのは、どういうセンサーで測りになっているんですか。

大成建設

これはもともと水位計で測っております。

B 委員

水位計ってどういうセンサーですか。圧力ですか。

大成建設

これは、圧力です。要するに水位が上がれば、その圧力が上がり、それで水位が分かるということです。その水位をそういう形で測りまして、もともと圧力をかける前の自然水位がありますので、その自然水位を引いたものを変動量としております。

B委員

そうすると、注入位置が浅いものほど大きく出てくるというのが、ある意味当然なのですか。

大成建設

この結果として、そうなっております、やはりその逃げる所、出たものが土に入りきれないで、逃げる分としては上にいくと思いますけど、それが上からの水圧が高ければ、鉛直方向への水圧が低ければ低いほど、出やすくなると思います。

B委員

そういうことだと、やはり土壌の強さというか硬さというか、そういうものは関係しないのですか。

大成建設

抵抗みたいなものですか。

B委員

まあそうですね。

大成建設

透水係数の話ですね。

B委員

透水係数が関係すると、変形するのではないですか。分かりました、それでいいです。

それで、図4-4は確かに、これ実線で書いてあるのですが、これはおかしいのではないですか。本来プロットであるべきじゃないかという気がするのですが。

大成建設

プロットですね。

B委員

実線で書いてですね、全ての点で値があるわけではないのですね。

大成建設

そうですね。

B委員

プロットであるべきじゃないんですか。

大成建設

はい。

B委員

むしろ8ページの図5-3はプロットの必要はなくて、これは線であっていいのではないですか。

大成建設

はい。

B委員

図4-4というのはプロットであるということですね。実際このように線の上に乗ったのですか。

大成建設

ほぼ乗っております。ただ委員がおっしゃるように、プロットがあるところとないところがあります。これはプロットで書いたグラフもありますので、訂正いたします。

B委員

プロットの無い所は書いてはいけません。ある所だけプロットしないといけません。修正していただけたらと思います。それから最後の9ページ、つまり圧力の伝播した距離といわゆる水が浸透する、バイオ助剤の浸透する距離、範囲は同じなのですか。

大成建設

いいえ。入れたものが入るということはあるのですけれども、入った水が到達するというので、今回必要なのは、行った先じゃなくて、ここでバイオの浄化に必要なTOCの濃度を確保できる範囲です。

B委員

それはわかります。図6-1は漫画でしょうけど、こういう図を書こうと思うとそれが同じという仮定、前提を置かないと書けないのではないですか。つまり、何かセンサー、トレーサーで測ったということではないと。

NEOMAX マテリアル

これから、実験で求めていくと思うのですけれども。

大成建設

これをこれから求めていくということです。

B 委員

浸透する範囲と伝播する圧力が変わるのか、同じなのかと聞いているんです。

大成建設

圧力伝播する範囲とは違います。圧力は、要するに影響範囲、例えば100mとか500m、その範囲については圧力が伝播します。

B 委員

そうすると今までの実験を基にするとこの図は書けないですね。

大成建設

この図は今回の実験では書けません。

B 委員

どのようにして書くのですか。

大成建設

TOC を測ります。実際、観測井戸を設けまして、そこでの観測井戸における TOC を測って行って、その濃度分布を見るということです。

B 委員

今回の実験からは、これは書けないですね。

大成建設

今回の実験では書けないです。

B 委員

そうですね、分かりました。それで、例えば、こういう形になるだろうというのは、分かりました。これは漫画ですけど、例えば、圧力の伝播範囲としては、こういう図は書けるわけですね、今回の実験結果からは。

大成建設

圧力の伝播範囲というのは書けます。

B委員

それはそういうふうに書くと、いわゆる地下水流向のような形になったのでしょうかというのが質問ですが。

大成建設

今回地下水流向というのは、圧力とは関係ありませんでした。

B委員

書けるのですね。水位を測っておられるから、こんな図は書けると思います。

大成建設

圧力伝播というのは、地下水位の増えた、要するに増加したものが圧力伝播ということでは書けますね。ですから、地下水位のこのグラフが圧力そのもの、先ほどありました図4-4それが圧力と同じような話です。

B委員

分かりました。そうするともう一つ確認ですけど、今回の実験、同じような実験をしてもバイオ助剤の失効条件は書けないですね。そうすると、本来この実験の趣旨からいうと少し物足りないという気がするのですが、何のために実験してるのかと。

大成建設

case 1 ですか。

B委員

はい。

大成建設

case 1 は、要するに注入する圧力、ここの目的でも書かせていただきましたが、吐出圧をどのくらいにするのがいいのか、吐出圧をこれぐらいの圧力にしたときに要するに地下水位の変動はどういう変動が起こるかということを調べるというのが目的でした。目的に書いてあるとおりです。

B委員

分かりました。そうすると、6. 今後の展開で注入圧の設定、バイオ助剤の注入ピッチの設定、少なくともこの実験結果に基づいて、こういうことを今後展開していこうという話ではないのですか。

大成建設

今回の実験の結果で(1)が注入圧を設定します。その注入圧を使って、今度はバイオ助剤を注入します。注入したものに対して観測井戸でTOCを測ります。又は、もとのVOCの汚染の濃度を調べます。それを調べて分布にすることによってTOCの分布が分かれば、TOCはだいたい200ppmぐらい確保しなければならないということであれば、その範囲がピッチに相当します。今回のような入れ方をした場合に、もともとあるVOCがどういう広がりになるのか、これをみる。これはcase2のやり方です。

B委員

分かりました。ありがとうございます。それはそういうことで、次のステップへ。分かりました。ありがとうございました。

A委員

私も全体をよく理解しているかどうか不安なのですが、ちょっと教えてほしいのですが、結局結論的にいいますと、この9ページ、こちらに設置されていたポンプの限界0.98MPaのポンプを使って、しかもこの3ページのダブルパッカーを使って設置した場合の最適注入ピッチの比を設定することになるわけですか。もしそうしたら、もっとそんなポンプがあるのか知りませんが、2MPaのポンプを使ったらピッチは倍の間を空けてもいけそうなのかもしれないわけですね。その限界を求められていませんね。

大成建設

やっております。

A委員

今、B先生が言われたんですけど、実験に何か限界を求めて、これ以上やると地面が割裂するということで、やれないという結果であれば、いわゆる圧力を上げれば上げるほど10m, 20mでもいけるという可能性があるのであれば、まただいぶ様子が違うような気がするのですが、そのへんはどうなんでしょうか。

NEOMAX マテリアル

今回のそもそもの目的というのは、我々がそのバイオ浄化試行をしたときに0.98 MPaの圧力をかけて注入試験をしていますと、自然注入と圧力注入では当然のことながら注入時間が違ってきます。それからある圧力では、やはりなかなか到達しない所にもバイオ助剤が到達しますという報告をここでさせていただいたわけですが、0.98 MPaをかけると地盤に対する大きな影響が懸念されるということから、一回それは体系的なデータを取りなさいという御指示だったように覚えております。したがって、改めてその2 MPaとか高い圧力を検証するのではなくて、我々が今まで浄化試行した上限で、大きく地盤に影響をしないということを念のために確認するというのが、今回のテストの目的だと我々は受け止めております。

A委員

はい、どうもありがとうございます。

B委員

ですが、何かの方法で推定する。例えば、何か計算式みたいなのはないのですか。ハイドロリック・フラクチャリングというのは、いろいろ推定されていると思うのですが、そういうのを求める式はないのですか。

大成建設

移流拡散とか一次元ならば、そういうものはあります。ですから、手計算である程度これぐらいのものをやったときにどこまで運べるかというのは、計算はできると思います。

B委員

分かりました。そういうのもあると思うのは、一つは、3ページ、これは一番下のGL-9.5mで、0.8 MPaまでかけられたと、これは実はシルトですね、シルト質にかけて、ここまで汚染が入り込んでいるからここまでやろうと、シルト質に水圧をかけられたのですね。

大成建設

そうですね。

B委員

問題はそこにもあるのですね。やはりシルト層でこういうふうに水圧を上げるのはいいかどうか、フラクチャリングがすぐに起こるのではないかと思います。粘性土絡みの透水性が低いものに対し、フラクチャリング、いわゆる割裂が発生するこういう方法

を適応するのはいかがでしょうか。

大成建設

この場合はですね、多分シルト層にはいけなくて、シルト層と上の砂層の中間に逃げて出ているような実際そういう形になっているような気がします。シルト層そのまま当然入りませんので、どこかにやはり逃げていると思いますが、入りやすい所に入っていると思います。実際この地盤を見ますと、汚染がたまっているのは、シルト層と上の砂層の境目のところ、やはり汚染の対処をしなければならない場所だと思しますので、そこに入って行く分には問題ないのではないかと、逆にそこに行くのが一番いいのだという気がします。

B委員

そういうことではなくて、今、おっしゃっているようにシルトと砂の間、シルト層の上にたまっている、そんなのですが、それによってシルト質の中へ汚染が広がっている。それで、水圧をかけて土壌を壊してしまうフラクチャリング工法が、以前、吹田市さんから提案があった気がします。それはやはり、いろいろ地盤の問題とか地盤が沈下するような問題でやめられたと話をされているわけです。そういう意味で、そのへんの工夫をしないと、今の件と関連しますけど、こういう工法が正しいかどうかですね、方法として成立するかどうか検討が必要ではないかという気がします。

NEOMAX マテリアル

この状態というのは、我々この専門委員会の時代であったと思いますが、報告させていただいたと思うのですが、どうしてもいわゆる深度方向に汚染が残っていると、その部分がある程度かき回してやらないとなかなか汚染浄化が進まない、我々が自然注入だけでやるとどうしてもリバウンドが出てくるということがあったわけです。それでどの程度の圧力がいいかということは分からないまま、かなり乱暴ではあったのですが、圧力をかけて注入しました。そうすると、このシルト層の境目の部分が30cmないし50cmですね、ほとんどNDまで下がってきます。その下がってきたことによって、浄化維持期間が延長していった経緯がございます。それと、そういう状態で注入井に圧力注入した後、その4方向にモニタリング井を設置しまして、土壌溶出試験を実施しますと、深さ30cmないし50cm範囲は、先ほども言いましたようにNDだったということです。これはかなり浄化にとっては有効な手段になるのではないかということで、そういう御報告をさせていただいたと思います。そういう観点からもう一回ここについては、境界部で圧力をかけて本当に変な、いわゆる地盤に対する影響が起こるのかどうかということを確認しようということで今回テストをさせていただいたという流れです。

B委員

そういうことも含んでやっているということですか。それから、一つおっしゃったようにシルト層まで汚染が入っているということはある程度調べられたと思うのです。それをどういうふうにやろうかということで、以前吹田市さんでは、やはりそれをシルト質の所まで高圧をかけるのは問題があると。そここのところは、難しい判断ですが、今後検討されることだと思います。粘性土、粘着力のあるものは、フラクチャリングが起こりやすい、それが地盤の安定性にどう結びつくかということは、よく分かりませんが。それから先ほど、地盤沈下の話をしましたけれど、揚水による地盤沈下。不圧だと地下水位が下がっても、あまり地盤沈下は起こらないという考えがあるのですけれど、最近そうでなくて、不圧の所でも地下水位が下がると、いわゆる不飽和状態でも地盤沈下する例が結構あるのです。どれだけ沈下するかは地盤にも関係しますが、結構沈下が起こると言われていますので、そのへんは、沈下しないものと決め付けるのは良くなくて、十分検討されるべきだと思います。

委員長

はい、どうもありがとうございました。かなり細かいところまで御議論いただきましたけれども、ただ今の報告は、NEOMAX マテリアルさんの敷地の中で考えておられるバイオ浄化、これが現実にできるかどうかということの最初のステップとして、圧力注入の結果、所定の状態が得られるかあるいはそれによる地盤影響がないかというあたりの今回の御報告いただいたように思います。そこまではよろしゅうございますか。そうしますと、最後の6ページのところにも載っておりますが、これからの工程として、今度は実際に薬剤を入れてやられるというステップに移っていかれるかと思うのですけれども。そういう方向で継続して続けていただいて、またそれに関する成果物が出れば、ここで御報告、御審議ということにさせていただきたいと思っておりますが、よろしいですか。

事務局（道澤参事）

平成23年3月にこの会議で計画書というのが出されていまして、それに基づいてこの調査をされたわけですが、若干計画書と違う部分もございます。そこで一番大きなところは、もともと先ほども言われたように、0.98MPaの結果を受けて安全率の8掛けで0.8MPaで実施するということが、そもそもの計画であったと思っております。今回は0.98MPaで注入せずに、0.8MPaでやられたということでよろしいですね。その圧力で割裂が見られなかったということに、まとめがされていると思うのですけれども。よって、若干計画書と実際行われた調査に差異がございますので、吹田市のほうには、そのへんも含めた別途報告書を願いますとお話しさせてもらっていただきましたけれども、そのへんの差異を含めた報告書の提出をお願いしたいと思っております。

委員長

よろしゅうございますか。

NEOMAX マテリアル

はい。

委員長

そのように進めていただきたいと思います。それでは次の議題4の汚染濃度コンター図の作成方針について議題に入りますが、事務局から御説明をお願いします。

事務局（丸谷主査）

環境保全課の丸谷と申します。それでは議題4ということで汚染濃度コンター図の作成方針についてということで、事務局のほうから御説明させていただきます。座って御説明させていただきたいと思います。

最初に、前回の検討委員会、平成24年3月に開催させていただきました、その検討委員会のほうで御指摘のあった事項がございます。こちらは、手元の参考資料の3、4という資料、前回の検討委員会で資料として提出をさせていただきました、このコンター図で御指摘のあった部分でございます。汚染濃度コンター図に誤解を与える表現があるように思うことと、それに伴いまして汚染がないと考えられる領域にコンター線を描かないやり方の検討が必要であるという御指摘をいただいております。こういった御指摘を踏まえまして、事務局のほうで検討をさせていただきました。まず1番目におおさか東線建設用地北側こちらのコンター図の描き方をどうするかということ、そして二つ目に東海道本線西側に調査ポイントがあまりございませんので、こちらの描き方をどうするか、それから詳細に各地点の濃度を事務局のほうで確認させていただきますと、濃度値が正確に反映されていない地点もやはりいくつかあるということで、これがより正確に反映できないかという3点を要点として検討いたしました。

検討の到達点として、いくつかの方法の試みを行ったわけですが、仮定の濃度0mg/L地点、ダミーの挿入等も行ってみたのですが、不自然なコンター線を形成する。二つ目にコンター線の対数表示、先ほどNEOMAXマテリアルさんのところできれいに書かれて部分があるのですが、吹田市の現段階の検討では課題の解決には至らないというところがございました。ただ、成果としましては、解析密度を上げることで、これは50倍に解析密度を上げたわけなのですが、各地点の濃度値をより正確に反映するということが結果として出ています。作成方針ですが、まず1番目としまして、解析密度を50倍にして作図をする作業をすることがいいのではないかと考えております。資料4-1を御覧いただきますと、解析密度を50倍にしてコンター線を書く際にこういう形でコンター線を書くことができます。先ほど申しまし

たけれど、このおおさか東線、こちらの北側にこういうように膨れ上がって出てくるといふことと西側、調査のない所にコンター線が広がって書かれてしまうといふことがあります。これまでの調査結果を踏まえますと、この北側の調査ポイントにおきましては、汚染物質が検出されていない、基準値を超過するような汚染物質がないといふことがありますので、この点と先ほどらい、御議論になりました地下水流向、北東側北西側への地下水流向と千里丘陵から流れてくる地下水流向を勘案しまして、作成方針2として、今回の資料にも書かせていただいています。こういった考え方のもとに、おおさか東線北側におきましては、この領域には汚染が出ておりませんので、事務局案としましては、この領域には、汚染がないといふことでNo. 34とNo. 35この地点を結ぶところにゼロの境界があると考えまして、この点を結ぶNo. 34とNo. 35を結ぶ直線より南側に、このおおさか東線を越える建設用地を越える所については、その南側にコンター線を描くといふ考え方、それから西側につきましては、この辺り調査ポイントは全くないわけですが、これにつきましては、No. 50、No. 54の北側の地点に汚染の検出がないことを踏まえまして、それから地下水流向が北西側に向かっていることを勘案いたしまして、このNo. 52とNo. 54を結ぶラインと対象にコンター線を描いて、このような書き方でさせていただきたいと考えております。資料4の説明については以上です。

委員長

はい、どうもありがとうございました。御説明の趣旨によりまして、コンター図の書き方をこのようにしてはどうかという御提案でございますけれども、この問題を真剣に考えますと非常に難しい問題だと私は思いますけれども、実用的にと言いますか、検証までと説明をしやすい、かつ理解をしやすいものを作るといふ意味合いではこういうふうなものもあるのかと考えておりますが、この件につきまして、委員の先生方及びこれにつきましてもNEOMAX マテリアルさんのほうからも意見があったら、述べていただくといふことでよろしくお願ひしますが、いかがでしょうか。

委員長

特に御意見がないようですので、今後のコンター図はこういう方針で書くこともありうるといふことでよろしいでしょうか。私自身はそういう新しい考えのもとで、コンターが描かれて、当然その図の例でも下に注釈がございますね、何でこう考えたか、これはもう載せるのが必須なので、そのとおり私は思っております。更に加えるならば、ここに書かれているものは、少し理解しにくい説明を簡単に、わかりにくいところもあると思いますので、できるだけこういう目的でどこをどういふふうに変更したといふことを付していただくようなそういう表現にさせていただきたいと思ひます。先ほども言ひましたけれども、コンターの作図そのものは、1と2の平均が1.5だといふふうな合理的な原理で書いておるわけでございます。それでできあがった図はそれなりの表現にな

っているということであれば何の障害もないと思いますが、言いようによっては現実と合わない点が必ず出てくる可能性があります。そのところを今回このような表現にしようということだろうと思いますけれども、それに今回のような修正にしようということにまた人間の作為的な面も出てくるかもわかりませんので、その点を注意しなければなりません。そういう意味でこの注釈をできるだけ正確に書いてほしいというのが私の願いでございます。よろしいでしょうか。はい、それではこの件については今後このように扱っていただくということにしたいと思います。

事務局（丸谷主査）

それでは続きまして、議題の5、実証試験の追加報告についてということで御説明させていただきます。こちらにつきましても、前回の検討委員会で御指摘があった事項について、事務局で整理した内容について御報告をさせていただきたいと思っております。

まず一つ目ですけれども、薬剤濃度と汚染物質濃度の関係を整理するという点、そして2点目ですが、薬剤の浄化効果と不十分な薬剤の注入が引き起こす塩化ビニルモノマー濃度との関係の整理というこの2点について、事務局としての整理したことを示していきたいと考えております。

まず、おさらいという形ですが、実証試験の位置図資料5-1に示させていただいておりますけれども、このような領域のほうでさせていただいております、推計の地下水流向としては北西方向であると、それから合わせて流速のほうを記載させていただいておりますけれども、こちらにつきましてはトレーサー物質で臭素という物質を入れて、その濃度観測をしております、そこから求めた流速、こちらも既に報告させていただいておりますのでありますけれども、2.7m/月という流速のほうを合わせてこちらに記載させていただいております。

前回、測定結果についてお示しさせていただきましたときには、シス-1, 2-ジクロロエチレン、1, 2-ジクロロエチレン濃度と塩化ビニルモノマーの濃度、この二つだけを記載しておったわけですがけれども、今回につきましては、そこに薬剤の濃度の指標となります TOC の濃度を緑色でお示しさせていただいております。それと合わせまして、黄色のこの縦線、これが何かと申しますと DHC 属菌数が概ね最大に達した日ということで、分解菌由来の DHC 菌、こちらの計測をやっております、実証試験のほうで概ね最大ピークを迎えた日が、この8月4日の測定日、最も増えた日と考えている日であります。実は、概ねほかの地点も見ていただきますと、北部域と中間域につきましては、この8月4日を境にやはり DHC 菌が増えた後に汚染物質の減少が始まると、概ねですけれどもそのような現象がみえているところです。もう一つ赤線で横に入れさせていただきましたのは、TOC の100という濃度のところに赤線を入れておりますけれども、これは薬剤メーカーが規定しております薬剤の濃度の管理値の目安となる値です。これにつきましては、メーカーのほうに確認を取りましたところ、追加投入等を検討し、更に入

れる時期まで追加工事も検討した目安の値ということで聞いております。100になったから急に効かなくなるというような値ではなくて、追加投入を検討するための目安となる管理値という位置付けであると、その濃度を入れさせていただいております。今回、実はこの各地点の濃度の分布の傾向を見ましたところ、三つに大きく分類ができるということが分かってまいりました。一つは、こちらNWを中心とする領域なのですけれども、こちらにつきましては、やはり下流域ということもありまして、薬剤が残っていると、概ね100以下になる前に先に汚染物質が基準以下になるという領域、それから資料5-5になりますけれども、Eの領域、先に薬剤が概ね100以下に達してしまうと、それから基準値に、先に薬剤が地下水濃度ではありますけれども、TOCがなくなってから基準値以下に物質が分解されるという領域、それから先ほどありましたけれども、上流域ということではほとんど分解傾向がなかなか見えにくかった領域ということの三つに分類できるということがあります。概ねこういう形での分類、三つ領域的には赤で示しております所が、TOCの消費に合わせて汚染物質が分解された地点で、緑につきましてTOCが先行して消費された後に汚染物質が促進された地点、青で示しておりますのが汚染物質の濃度が主に変化が見られなかった地点という三つの領域になります。こちらのほうですけれども、特に北部領域については、見かけのTOCについて、もう濃度がほとんど無くなった状態でありまして、かなり半年以上浄化効果が持続していたと、このことにつきましてはメーカーのほうにも確認したところによりますと、先ほど言いましたように、このTOC指示値というのは100という値は管理値ということもありますし、土壤中に薬剤というものが残るとということがありまして、この土壤中に間隙に残っている薬剤から水素が供給されますと、この菌が増えている状態であって、あと嫌気状態が保たれるのであれば、水素が供給される限り薬剤の効果が持続するというような話を聞いております。そういうことが期待されるということ聞いておりますので、その効果があった期間ではないであろうかと事務局のほうでは推察しておるところです。それから塩化ビニルモノマーとの関係で言いますと、こちらについても約9か月後の測定でリバウンドという形で出てきておりますけれども、これについては塩化ビニルモノマーが当初の濃度よりも高い値で出てくるという傾向が見られておりますので、これについても薬剤が一部残っているものが、シス-1, 2-ジクロロエチレンの不十分な分解、不完全な分解を起して少し高い濃度で検出されているのではないかというふうにみられる結果となっております。データ整理ということで事務局のほうからこういう整理をさせていただきました。

委員長

ありがとうございました。これにつきましても、皆様の御意見をいただきたいと思っておりますけれども、何かございますか。

A委員

整理、ありがとうございました。貴重なデータですので、今度、対策の方法を募集する時にこれを提供して、万全の提案をいただけるように一つお願いしたいと思います。

委員長

ありがとうございました。他にございますか。

委員長

こういう結果が出てきて、結果の上で、これは一体何だろうかという説明はしやすいものです。でもそれが一般論として成り立つかどうかということについては、そこまで簡単には追求できない点があるという含みをおいて、グラフを眺めないといけないのではないかと感じます。今回の場合、このような結果についての説明がございまして、これをホームページに載せていくことについて、その点を含めましてよろしいですか。御了承いただけますか。

A委員

はい、いいと思います

委員長

ありがとうございました。これで五つの議題が終ったようです。あと事務局のほうから何かありますか。

事務局（道澤参事）

どうもありがとうございました。本日の協議を経て、浄化対策計画案づくりに入っていきたいと思っております。まずは、事務的にどういった浄化対策案をつくっていただくのかということで、事務局と委託業者の建設技術研究所とで相談しながら仕様書の案を作っていきたいと思っております。仕様書の案ができましたら、もう一度この場で先生方にお諮りをし、確認をしていただいた後に、いよいよ浄化対策案の募集ということになっていこうかと思っております。ですので、あまり時間がない中でございますけれども、しっかりと浄化対策案のための仕様書づくりを行いまして、今後は先生方にも見て確認いただくというスケジュールで進めたいと思っておりますのでよろしく申し上げます。

委員長

はい、わかりました。この際、何かほかに御意見がある方はございませんか。

ないようですので、それでは本日の検討委員会をこれで終了したいと思います。多少時間が延びまして申し訳ございませんが、長時間どうもありがとうございました。