

第15回 環境専門委員会議事録要旨

1. 日時

2011年7月28日(木) 14:00~16:00

2. 場所

名駅ABC貸会議室(第8会議室) 名古屋市中村区

3. 出席委員

委員長 大東憲二

委員 上砂正一、坂部孝夫

4. 委員以外の出席者

石原産業 (事業者)

森本工産 (調査担当会社)

5. 議題

1) 全体計画および進捗報告

①調査・対策の進捗状況及び2011年度計画について

②BSサイト 水処理プラントについて

2) 北西域揚水に関する進捗報告

①スケジュールについて

②先行分の連続揚水量の件、モニタリング方法の件

③水処理設備について

3) 公募パイロット工事について

①作業経過レビュー

②パイロット工事結果

③パイロット工事に関する今後の方針

4) BS～南東域揚水に関する進捗報告

①観測井戸設置状況

②揚水井計画地点及び曝気処理について

③今後の予定

6. 議事概要

1) 全体計画および進捗報告

①調査・対策の進捗状況及び2011年度計画について

・資料1-1に基づき2011年度及び2012年までの調査・対策の進捗実績と見通しを説明。

②BSサイト 水処理プラント

・資料1-2に基づきBSサイト 水処理プラントの運転管理が2011年5月に有機生産部に移管されたことと、6月以降に実液での本格運転が始まったことを報告。

・7月中旬までに当該処理設備で処理した累計処理水量は、合4工場宙水約130 m³、合5工場宙水約4 m³である。合4工場宙水は揚水1~2日分を一括処理。合5工場宙水は揚水量が少ない(当初

予定 100L/日→実績 30L/日) 為にある程度の汲み上げ量が溜まった時点で都度処理を行う。

- ・(専門委員) 合5工場宙水が予定量より揚水できないのは粘土分が多いとかの地層の影響か?
(石原産業) 一旦汲み上げると、しばらくしてからジワッと染み出してくるよう状況である。
- ・(専門委員) 水処理後の合格品排水の目的物質の分析結果はどのようなものか?
(石原産業) 公定法に準じた自社の分析結果であるが ND (検出限界以下) である。
- ・(石原産業) 当該水処理設備ではそれなりの処理実績ができつつあり、データも取れてきたので、今後も大きな水処理設備を検討する上でも参考になると思う。ただ、ランニングコスト面からいえば活性炭原単位がどうなるかは気になる部分である。
(石原産業) 活性炭は既に2度交換したが、いずれも念の為に安全サイドで交換した。今後の運用面では、活性炭吸着塔の大気放出側出口でジクロロメタンと 1,2 ジクロロエタンのガス濃度測定を1日1回行っている。

2) 北西域揚水に関する進捗報告

①スケジュールについて

- ・2011年度中に北西域バリア井戸(第一期、8本)掘削並びに水処理設備が完工し揚水処理の運転を開始、2012年度中にはバリア井戸(第二期、7本)掘削を終え、全ての揚水処理運転を始める計画について、資料2-1に基づき報告した。

②先行分の連続揚水量の件、モニタリング方法の件

- ・北西域バリア井戸(第一期、8本)の揚水に先行して、8本のうちのNB-11とNB-13の2地点の井戸の揚水試験を2011年9月に実施する。その際に同揚水井戸周辺に配置している観測井戸(計5地点)にて、揚水することに伴う周辺地下水への影響をモニタリング調査することについて資料2-2に基づき報告をした。

③水処理設備について

- ・北西域バリア井戸(第一期、8本)掘削に併せ、第一期8本と第二期7本の全てのバリア井戸から揚水した地下水を無害化する水処理設備を2011年度末までに完工する計画と、2011年9月の揚水試験用の簡易水処理の仮設備について、資料2-3に基づき報告をした。

- ・(専門委員) 資料2-3「バリア井戸(揚水井)重金属汚染水処理フロー」図の中に記載がある新設水処理設備からGSシクナーに至る破線矢印は何を意味するのか?

(石原産業) この部分は新設水処理設備から既設の排水処理設備に排水を受け入れる配管部分である。バリア井戸から汲み上げた地下水は新設の水処理設備で「pH調整」と「不溶化材処理」を終えており、後は固液分離をすれば良い状態の排水であるが、念には念を入れて当フローでは既設排水処理設備で再度「中和・酸化槽」を経由してから「GSシクナー」で固液分離することとしている。当該設備設置当初はそのようなフローで運転する計画であるが、揚水処理の実績を積み重ね、品質面、水量面を見ながら、「中和・酸化槽」を経由する必要があると思われる場合は、破線矢印の配管を追加して、新設水処理設備からの排水は直接「GSシクナー」に入れることも想定した配管を設置することも検討することを意味している。

既設排水処理設備は能力面では新設水処理設備排水を処理する能力は充分にある。

(石原産業) 「中和・酸化槽」は、現在も工場内各所からの排水を中和処理する機能を果たしているが、ここに新設水処理設備の排水を混合することで処理反応のバランス面で不具合が生じた場合も想定した選択肢をもっておくための配管計画である。

- ・(石原産業) フィックスオール投入は、濃縮スラリーと粉体を分散させる2種類を想定しているが、その効果には差があるのか?

(石原産業) 2種類の効果に差はない。通常は作業性からも石膏工場からフィックスオール濃縮スラリーを配管で受け入れる。定期修理時など石膏工場でフィックスオール濃縮スラリーを生産していない時期には、バック詰めで保管してあるフィックスオール粉体を水分散させたスラリーを使用する。

- ・(専門委員) 資料 2-3 工場内配置図上に記載されている配管図を比較すると、仮設水処理設備の排水送液配管が、本格設備の排水送液配管に比して、硫酸法酸化チタン工場の方に遠回りしているのはなぜか？

(石原産業) 仮設水処理設備の排水送液配管は現在既設の配管ラック上に存在する配管を利用することから、このような遠回りのルートになっている。本格設備の送液配管は全くの新設の専用配管で最短ルートを通す予定である。

3) 公募パイロット工事について

①作業経過レビュー

- ・資料 2-3 に基づき、本件に関する作業スケジュール実績や技術評価委員会での検討経過等について報告をした。

②パイロット工事結果

- ・技術公募による原位置不溶化のパイロット試験の結果について、2011年5月12日に各実施企業(株大林組、株間組)より石原産業(株)技術評価委員会が報告を受け、それぞれの技術について評価を実施した。資料 3-2 に基づいて、パイロット試験の実施概要と試験の効果について報告した。(試験結果要点)

株大林組 (メタガード工法)

- ・メタガード液を注入することで試験エリアのほぼ全域に薬剤が浸透することが確認された。土壤溶出量については概ね第二溶出基準に適合し、特に砂質部分については環境基準以下を達成した。しかし、シルト層では溶出量の低減幅は、砂質部より小さい。
- ・地下水については全域で地下水基準を達成した。当パイロット試験では、土壤汚染の地下水への影響を無くすことも目的の一つであるから、当結果はその目的に適合するものであるとの評価である。
- ・今後の課題(大林組の報告書より抜粋)
「本パイロット工事では、本格工事に向けて解決すべき課題も挙げられた。今後、例えば、通水洗浄工法等により、薬剤注入前の汚染濃度を可能な限り低下させた状況を作ることも一解決法と考える。さらに、本パイロット工事とは別に実施したフィックスオール(FB 剤)注入の併用も検討して行くべきであろう。FB 剤は、限定条件下ではあるが、不溶化効果を室内試験で、地盤浸透性を現地試験でそれぞれ確認できており、大いなる期待が持たれる。」
- ・追加検討結果として大林組より、パイロット試験現地の土壤を使用して「通水洗浄工法」を模した土壤洗浄の後に不溶化剤処理をした室内ラボ試験の結果、より一層の不溶化効果が得られたとの連絡があったので口頭で報告した。

株間組 (超多点注入工法)

- ・超多点注入は、鉄塩配合型恒久グラウト剤とフィックスオール FB スラリーの2剤を用いて、試験区画を分けて実施された。注入ポイントごとに 圧力、注入量を制御しながら薬剤が注入され、地盤隆起等の問題は起こらず、施工を終了した。

(間組の報告書 要旨)

- ・鉄塩配合型恒久グラウト材で確認されたことは、礫混じり粗砂層では注入材が浸透し、砒素溶出

量低減の効果が確認できた一方、高アルカリ地盤では環境基準をクリアするまでの不溶化効果は得られなかった。

今後の課題として、広い pH 範囲で効果を発揮するための注入材の改良が必要と思われる。

- ・フィックスオールFBスラリーで確認されたことは、地盤中に十分浸透させることができなかったものの、不溶化材が浸透した範囲では不溶化の効果が確認できた。

今後の課題として、地盤中への浸透性を向上させるための材料改良が必要と思われる。

③パイロット工事に関する今後の方針

- ・石原産業㈱社内で当パイロット試験結果を検討した議論の内容について、その要約を資料 3-3 に基づいて報告した。

・今回のパイロット試験の結果で、多種多様な工場内の土壌に対して広域に及ぶ処理を一つの技術で処理することが困難であると改めて認識した。

・当面はバリア井戸で地下水の拡散・周辺への影響を防止することを最優先にする。

しかし、その負荷を下げるためにも、ホットスポットの汚染低減化が必要であり、少しずつでも土壌対策を進める必要がある。今後、製造設備の新設を進める際にも土壌不溶化処理技術を確認しておくことは必要と思われるので、高濃度汚染対策の小規模テストを実施することにする。

- ・小規模テスト（約 100 m²）の候補地は検討中ではあるが、電解設備周辺を対象に考えている。目的は地下水への影響を極力低減することとし、パイロット工事の結果を踏まえ、今後、専門委員のご指導を仰ぎながら具体的工法を検討する。実施時期は、バリア井戸運転による地下水汚染の変化もモニタリングした後、2012 年度の実施を目指す。

- ・（石原産業）フィックスオールの分散技術の開発は相当困難な面があると思われる。土中に注入するには分散技術の開発が必要だが、安価な攪拌工法が無いかという観点も検討課題かと思う。（専門委員）今回のパイロット試験結果で砂地盤にはかなり効果があると確認された。シルト、粘土を含んだ透水性の悪い部分はあまり期待ができなかったもので、そこにどうやって薬剤を注入するかである。例えば、サンドドレーン工法、ケミコパイル工法とかいろいろな地盤改良の技術があるので、そういった技術を上手く利用すれば難透水性の部分に上手く薬剤を注入できる可能性はあると思う。

当工場の地質条件は非常に複雑である。これまでの調査で地層についてはある程度判っているのだから、個々の現場に合った透水性を良くする工法も考えるべきであろう。間組、大林組も地盤改良についてはいろいろな経験や技術を持っているであろうから、その辺りを利用できれば良いだろう。

（専門委員）粘性土層の中の汚染が地下水汚染に直接大きく関与しているのであれば、何がしかの技術で対策をする必要があるだろう。しかし、その汚染があるにしても染み出さずに地下水汚染に関与しないのであれば、むしろ地下水汚染に影響の大きい砂礫層にのみ焦点をあてて対策をすれば良い。攪拌工法は上にある建屋に影響を及ぼす可能性が高いので、それが心配である。

今回のパイロット試験で 2 種類の技術を採用した。来年度小規模テストをする場合は、それらを組み合わせて活用する詳細な計画を立てる必要がある。

- ・（専門委員）間組は今回超多点注入工法を使用したがる、この技術で難透水性の地盤の改良ができるのかについて、間組にお尋ねしたい。

（間組）地盤の透水性を改良することは難しいと思う。難透水性地盤に注入圧を上げて不溶化剤を脈状に入れていくことはできる。まんべんなく不溶化剤を入れるのは難しい。

（専門委員）圧を上げるのは地盤の強度を確認して、強度に合った圧である程度の間隙を作って注入するのか？

（間組）「割裂注入」と言って脈状に薬を押し込む工法で、ある程度の効果はでると思われる。但

し、これは計画的に注入方向を制御するのは難しい。他には注入のピッチを標準の 1m に対し、30cm くらいに狭めることもある。

(専門委員) 他の場所の事例だが、シルト層の中にいくつかグラベルドレーンを打ち込んで上下の帯水層に気泡の連行を助けている。それが結構効いてシルト層の中の VOCs も案外飛んでいく結果になっている。当該域は重金属汚染だから違うが、シルト層の中にそのような「水みち」をつくってフィックスオールのような不溶化剤が通るような道をいくつか開けておいてやるだけでも案外効くのかもしれない。

小規模テストの計画スケジュールについては、先ほどの報告では 2012 年度としか書かれていないが、もう少し詳細なタイムテーブルを作成する必要がある。

- ・(石原産業) フィックスオールの分散改良について、一次粒子径が 10 μ m 程度であることが浸透性を悪くしている原因であるから、これを 2 μ m 程度にもっていけば浸透性が上がるのではないかとの 2 社からの見解もある。現在、分散機器メーカーとビーズミルを用いて試験を始めている。比較的容易に 2 μ 程度までは凝集粒子を解せることを確認している。もう少し確実にできて安定したスラリーができる見通しを得れば、浸透性について各社の評価をお願いしたいと考えている。

4) BS～南東域揚水に関する進捗報告

①観測井戸設置状況

- ・BS 工場エリアの南東側観測井戸の第一帯水層から VOCs 汚染が発見されていたことから、より詳細な調査をする為 南東側道路に沿った 4 本の観測井戸 (M-1～M-4) を新設した結果、No、F¹、M-2、M-4 地点の観測井戸より高い濃度のジクロロメタンが観測されたことについて、資料 4-1 に基づいて報告した。

②揚水井計画地点及び曝気処理について (資料 4-2 に基づいて報告)

③今後の予定 (資料 4-3 に基づいて報告)

- ・BS～南東域第一帯水層の揚水井戸を No、F¹、M-2、M-4 地点の周辺に掘削し、揚水量 100～300 m³/日に対応した放散方式あるいは曝気方式の水処理設備を設置する事を資料 4-2、資料 4-3 に基づいて説明・提案した。
- ・(専門委員) 揚水井戸の設置地点に関して、南東域の地下水の流線や汚染のプルームについては調査会社で確認しているのか？

(石原産業) それを確認した上で揚水井戸の設置地点を選定している。

(専門委員) 当初は汚染の範囲は資料 4-2 の①～②であったが、もう少し南 (①～③) にも分岐していたことが判ったということか？

(専門委員) ②と③の間は汚染が低濃度なのか？

(石原産業) (資料 4-2 の分析値を示して) その通りである。

- ・(専門委員) 南東域揚水井戸の水処理設備は、揚水試験を経ながら仕様等を検討するという事であるが、合 4・合 5 工場の宙水処理設備とは別のものにしないと、宙水処理設備にここの揚水を被せると処理能力的には難しいのではないか。

(石原産業) 南東域の揚水処理設備は、宙水処理設備とは別の設備になる。但し、ここの地下水は揚水してみないと水量や VOCs 濃度もまだ不明であるから、予め想定して一気にお金を掛けて設備を作るにはリスクがある。小さい曝気槽のようなものを設置して、揚水の状況を見ながら、必要があればだんだん増設するような方法ではどうだろうか？

(専門委員) ここは曝気方式が楽だろう。曝気式なら直列に並べて処理能力をコントロールできる。曝気槽もエアレーターを上手く選定すればかなり能力も出せる。揚水をこの設備で処理後は、排水を直接放流できる形にすればよいだろう。

(石原産業) 水質的には直接放流できるところまで処理する計画である。ただ、今のところは念の

為に既存の排水処理設備を経由することも想定している。

(専門委員) VOCs 汚染だけならこの水処理設備で処理しただけで直接放流するのは水質的に問題はないだろう。VOCs の他に砒素など他の物質が入っていると厄介だ。

(石原産業) 実際に揚水した地下水の水質を見てから判断したい。

- ・(専門委員) 南東域揚水井戸の掘削地点を今次提案の No,F'、M-2、M-4 地点とすることに当委員会として承認します。揚水試験を急ぎ水質や水量を把握して、水処理設備計画について速やかにスケジュール化をするように。

- ・(専門委員) 議事は一通り終了したが、全体を振り返って確認をしておきたい。資料 1-1 のスケジュールを見ると、BSエリアの土壌や、IKKエリアについては検討中になっているが、どのような方針なのか？

(石原産業) BSエリアの土壌処理はバイオ浄化で進めたいと考えているが、どのように進めたら良いか検討している。

(専門委員) BSエリアは原位置浄化にならざるを得ない。あれだけ構造物があると掘削は無理だろう。化学的分解とか生物分解の方法を検討したら良い。地下水の下流側で少し揚水すれば、上流で薬剤を注入したらそこに上手く流れてくれるはずである。

(専門委員) 北西域の表層の重金属汚染の対策でモエジマシダの検討を中止したが、これに代わる対策はあるのか？

(石原産業) 土壌表層の汚染対策として裸地舗装を鋭意すすめている。

(専門委員) いろんな事を進めているので手が回らないのは良く承知しているが、検討中の課題は可及的速やかに計画立案を進めて欲しい。

以上、議長から公開審議の終了が宣言され、委員長から傍聴者の質問を許可。

質疑応答後、公開審議は終了し、傍聴者は退席。

7. その他、連絡事項

①2012年度小規模テストの施工方法検討の進め方について

②次回委員会について

以 上