

第2回豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議

日 時 平成19年6月30日(土) 15:30~17:14

会 場 東京都庁第二本庁舎ホール

## 開 会

(飯田課長) それでは、定刻になりましたので、ただいまから第2回豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議を開会いたします。委員の皆様、関係者の皆様には、大変お忙しいところをご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

本日は、会議に先立ちまして、豊洲新市場予定地の現場視察を実施いたしました。委員の皆様には、視察から立て続けの会議ということで大変お疲れとは存じますが、どうぞよろしくお願いいたします。

申し遅れましたが、私は当会議の司会を担当させていただきます東京都中央卸売市場管理部新市場建設課長の飯田でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

まず初めに、本日の専門家会議の委員の皆様をご紹介させていただきます。

当会議座長、和歌山大学システム工学部教授の平田先生でございます。

(平田座長) 平田でございます。よろしくお願いいたします。

(飯田課長) 独立行政法人産業技術総合研究所の駒井先生でございます。

(駒井委員) 駒井でございます。よろしくお願い致します。

(飯田課長) 京都大学大学院工学研究科教授の内山先生でございます。

(内山委員) 内山でございます。

(飯田課長) 京都大学大学院工学研究科教授の森澤先生でございます。

(森澤委員) 森澤でございます。

(飯田課長) 次に、お手元の資料を確認させていただきます。

A4の1枚目が本会議の次第及び配布資料リストでございます。資料1が石炭ガスの製造過程における排水処理の内容でございます。資料2が新市場予定地のPCB及びダイオキシン類の状況でございます。資料3が地下水・土壌の追加調査計画(案)でございます。資料4が液状化対策の工法でございます。資料5が地下水管理の考え方でございます。そして、別紙が東京ガス株式会社が実施した対策前後の土壌汚染分布でございます。

資料は以上でございますが、落丁等はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議事に先立ちまして、座長の平田先生よりごあいさつをいただきたいと存じます。どうぞよろしくお願いいたします。

(平田座長) 平田でございます。一言だけ、第2回目ですので、簡単にごあいさつ申し上げたいと思います。

前回、第1回のときに幾つかの宿題が出てございます。例えば、排水処理はどうなっているのだという話、あるいはダイオキシンの調査はどうだったのということをもう少し丁寧に説明していただきたいと、そういう宿題がございました。特に今回は、そのときに将来、地下水の管理をしていくのだということが出てまいりましたけれども、今現在の地下水の濃度はどうなっているのかということで、以前に東京ガスが行った資料はございますけれども、現在の資料とは多分変わっているだろうということで、改めて地下水の調査をすることになりました。そのときにあわせて、土壌で鉛直方向に少しデータが欠如している部分があるということもございましたので、土壌の調査も兼ねて地下水の調査を行いましょうということで、第2回会議では、その計画をご審議いただくことになっていたと思います。

この計画の内容を審議いただくのが本日の一番大きな審議内容、課題でございます。この中で、もしお認めいただけますと、できるところから直ちに調査に入っていきたいと思っておりますので、先生方には大変お忙しいところではございますけれども、それぞれの専門の立場からご審議をいただきたいと思っております。

本日、現場の視察から始まりまして会議まで、本当にありがとうございます。私のあいさつにかせていただきます。どうもありがとうございました。

(飯田課長) 平田先生、どうもありがとうございました。

それでは、座長のあいさつが終わりましたので、報道関係の撮影のご担当の皆様は、撮影機材をお持ちになりましてご退室いただきますようお願い申し上げます。また、一般傍聴の方におかれましても、静謐な会議の進行のため、撮影、私語等はどうぞご遠慮くださいますようお願い申し上げます。

それでは、これより議事に入りますので、司会を座長の平田先生にお渡ししたいと存じます。平田先生、どうぞよろしく願いいたします。

(平田座長) 資料が1から5まで、5つございます。そのうちで、関係しているものをまとめてご説明いただきまして審議をする、それを繰り返しまして、最後に総合的なご意見を賜りたいと思っております。

まず最初に、資料1、石炭ガスの製造過程における排水処理内容と、資料2、新市場予定地のPCB及びダイオキシン類の状況ということで、これは前回の宿題の部分ですけれども、この2つについて事務局から説明いただきまして、ご審議いただきたいと思っております。説明をお願いします。

(堀江課長) それでは、資料のご説明をいたします。

資料1は、石炭ガスの製造過程における排水処理内容でございます。これは、東京ガス株式会社の豊洲工場が約20年間、石炭ガスを製造しておりましたので、その精製過程におけるベンゼン、シアン化合物等、この排水処理内容を、今回さらに東京ガスからヒアリングを行いまして調べた内容を記載してございます。

2番としまして、排水処理方法を書いてございます。石炭ガスを製造しまして、それを冷却して、気体と液体を分離します。分離した液体を沈殿処理しまして、さらに固体と分離して、処理を進めてまいります。

下のフロー図でございまして、太い線で囲っております右下の部分が前回の資料につけ加えた部分です。今申し上げた気体と液体を分離しまして、排水処理のところですね、これを沈殿処理して、フローの下の方に、液体につきましては活性汚泥処理、活性炭吸着処理を行いまして、排水をしております。そこから、さらに汚泥を分離したのものにはシアン化合物が含まれているということで、これにつきましては外部に搬出しまして加熱分解処理をしていたということでございます。

この排水処理設備の配置ですけれども、工場操業開始からしばらくの間は、敷地内のそれぞれの施設ごとに設けられていて、個々に処理して排水されていたということでございました。その後、昭和40年代後半からは、公害問題への対応という状況もありまして、工場内の排水設備を一元化して、一括の排水処理に切りかえていったようでございます。

これが前回に加えてヒアリングした内容でございます。

続きまして2 - 1ページ、PCBとダイオキシン類の状況でございます。

この2つの物質は、都市ガスの製造に伴う有害物質というものではございませんけれども、埋立を行った際に用いられた浚渫土に含まれていた可能性があるのではないかとということで前回の会議で指摘されましたので、今回調べました。

東京ガス株式会社が実施しました幾つかの土壌の処理方法のうち、埋立処理として搬出した土については、埋立地の受け入れ基準というのがございまして、これに沿って分析をした結果がございましたので、それを整理いたしました。

その内容は、2ページめくっていただきまして、2 - 3ページの図面から先にご説明します。2 - 3ページは埋立処理を行った土壌の位置を示してありまして、赤く塗りつぶしたエリアが当該の場所です。そこにつきまして、受け入れ基準は44項目ほどございますが、そのうちダイオキシン類とPCBを、紫で囲った大きな囲いがダイオキシンです。100メートルメッシュで1カ所測るといふ基準に基づいて設定した範囲、それからグリーンの小さい四角は、PCBを測定する際の50メートルメッシュという基準に沿って、赤く塗りつぶした地点の状況を把握するために検査した

範囲を示しております。

この結果が、1ページ戻っていただきまして、表にさせていただきます。図中の調査地点とその状況が示してございますが、分析調査結果としまして、PCBにつきましては19カ所で行っておりますけれども、これは0.0005未満と表示しておりますけれども、これは測定できる限界未満であったということで、汚染土壌処理基準にあります検出されないことという基準をすべて満たしていたという状況でございました。

ダイオキシン類の含有量につきましては、11カ所で測っておりますけれども、これにつきましては、ダイオキシン類対策特別措置法に基づきまして環境基準が定められております。表の一番下の右に土壌の環境基準として1,000ピコグラムという基準がありますが、それに対して大幅にそれぞれの地点では下回っていたという状況でございます。

参考までに、一番下に東京都が17年度に都内での状況を調査した結果を載せてございます。この結果は、平均濃度が5ピコグラム、最大濃度が28ピコグラムということで、今回、東京ガス株式会社が行いました結果の平均値は5.4ピコグラム、最大値が19ピコグラムですので、都内の結果とほぼ同程度であったという内容になっております。

そのまとめを、1ページ戻りまして最初のページに書いておりますけれども、下の部分、で注を書いてある上の3行です。今回の目的で、この調査が行われた範囲は6街区が中心となっておりますけれども、予定地はほぼ同時期に埋め立てられていますので、この地区におけるPCBとダイオキシン類の濃度は、東京都の汚染土壌処理基準及び環境基準を満足しているのではないかと考えてございます。

資料1と2につきまして、以上でご説明を終わります。

(平田座長) 1番目は、排水処理の形ですね。2つ目は、PCBも含めたダイオキシン類の調査の地点をはっきりさせてくださいということで、図面として上がってきてございます。

特に排水処理につきましては、内山先生からご質問いただいたのですが。

(内山委員) 昭和40年代後半からは工場の排水設備を一元化したと書いてありますので、ベンゼンがいろいろなところから出ているのはなぜかと思ったのですが、多分それ以前は工場ごとに、それぞれこういう処理をしていたということで、可能性としてはそこら辺から少し漏れたのがあるのかなということで、納得できるのかなと思います。

ダイオキシンの方ですが、これも、31年から操業しているということは、埋立はもっと前ということを考えてよろしかったですね。確認ですが。

(堀江課長) 埋立は30年ごろに。

(内山委員) 30年までには終了したと。31年から51年まで石炭ガスを製造していたということですので、恐らく昭和30年代より以前の海底の土壌ということですので、まだそれほどPCB、ダイオキシンの汚染がなかった時代かなという気はいたします。どのぐらいの濃度かというのははっきりしませんが、そう考えて、森澤先生よろしいでしょうか。30年より以前の海底は、それほどまだ汚染されていなかったと。

(平田座長) ダイオキシンの場合、どうしても5街区、6街区、7街区のごく一部ということで、若干土地が抜けているところもあるのですけれども、これにつきましても、ほぼ同じ時期の底質を使って埋め立てているということで、大丈夫だろうということでもよろしゅうございますでしょうか。平均値としては、5ピコグラムという大変低い値でございますので。これにつきまして、まず問題ないだろうということで、駒井先生もよろしいでしょうか。

(駒井委員) ダイオキシンは結構です。排水処理の方ですが、この説明でかなりわかってきたと思います。もう1つ、可能であれば、昭和40年代以前の施設のレイアウトがあれば、どこで汚染源があったかということが特定できると思うのです。ですから、引き続き調査をされて、時代時代のレイアウトがもしあれば、それはかなり参考になると思います。

(平田座長) おっしゃるとおりだと思います。これは次の調査のことに関係してきますので、調査結果ともスーパーインポーズするという形での整理がいいかなと思っているのですが、多分そういう形になるのではないのでしょうか。

(堀江課長) レイアウトにつきましては、引き続き東京ガス株式会社にヒアリングをいたしたいと思います。

(平田座長) 恐らく、ベンゼン等々があちらこちらに固まりがというか、濃度の高いところがあったので、なぜなのですかという質問、基本的にはそういうことなのですね。そういう意味で、かつてはばらばらに処理をしていましたという話だと思いますので、説明はつくということだと思います。それに対して、ではどこに何があったのかということ、過去の話ですので、わかる範囲で調べていただいて、本日の一番のメインであります調査の結果とも絡めて、将来検討できるのではないかなと思っております。

では、この問題はこのぐらいにさせていただきますので、本日の一番中心の課題になります調査のことにつきまして、説明をいただきたいと思います。

その前に、前回、すべての絵をお見せしていませんでしたので、東京ガスが実施した土壌汚染調査で、どのあたりまで対策ができているのかというものを三次元の絵で、ベンゼンとシアンについて説明をいただいて、それに続きまして、地下水、土壌の調査について、この2つを続けて説明を

いただきたいと思います。

(堀江課長) それでは、最初に3Dで、東京ガス株式会社が行いました対策の状況をご説明したいと思います。資料の中では、一番最後の別紙に何枚か代表的なものを、プリントしたものを付けてございます。

前方のスクリーンに映しております。これは3つの街区を地上から見下ろしている状況です。次に土の中から見上げる状況に画面を変えていきます。これは土中から上を見上げている状況です。

最初は、ガス工場の操業に伴う物質のベンゼンの調査結果をあらわしております。四角くグリッドになっておりますのは、調査を実施した30メートルのグリッドで、その範囲内で汚染の濃度が確認された部分は、そのグリッド全部を塗りつぶしまして、深さ方向は、表層は50センチ、その下は1メートルごとに調査しておりますので、その深さごと、ただし、深さ方向は1.5倍にして見やすいように加工しております。

これは調査した時点の状況で、赤い部分は処理基準の10倍を上回った部分、ピンクの部分は処理基準を10倍以下で上回っている部分です。

東京ガスが行った除去工事、対策後の状況を映します。これが対策後の状況で、当時の現地盤面、地表面から2メートルの範囲は、濃度が基準以上であったものをすべて処理しまして、深いところでも赤い、10倍を上回る濃度の部分をすべて撤去しています。結果的に、深い部分に10倍以下の基準のものが点在して、部分的に残るといった状況をあらわしております。

もう1回、対策前を。この状況が、現在はこのようになっているということをあらわしております。

続いて、シアンに関しましても作ってございますので、ご覧ください。同じくシアンによる状況です。現在、ちょうど5街区の下から見上げています。これが対策後の状況になりますと、このような状況で、深い位置に部分的に点在している状況になっております。

続きまして、シアンとベンゼン、両方合わせた状況をつくってございます。これがその状況ですが、シアンもしくはベンゼンのどちらかで10倍を上回った濃度があった箇所は赤く表示してあります。これが、対策後の状況はこのようになっています。かなり除去されたエリアがあるということが、これでわかると思います。

もう一度、もとの図を。地表面から2メートルの部分と、深い部分にある赤の部分が、対策後なくなっていると。

3Dであらわした画像は以上でございます。

続きまして、資料3の地下水・土壌の追加調査計画(案)について、ご説明いたします。3 - 1

ページをご覧ください。

最初に、調査目的としまして、前回の会議におきまして検討された内容を踏まえて、以下を目的とするということで、 から の目的を掲げてございます。

地下水の対策、それから管理といったものが重要であるということで、地下水の現況を把握する。気化する可能性のある物質として、ベンゼンの濃度を低下させる微生物処理を検討していくということで、その検討に必要な地下水の状況を把握する。

東京ガス株式会社が行いました調査の中で、一部深度方向の調査が不十分ではないかと指摘された箇所状況を把握します。

揮発性物質のガス化の懸念ということが課題となっておりますので、表層でベンゼンの土壌ガス濃度を把握する。

この4つを基本的な目的としました。

それに基づく調査内容としまして、2番に書いてございますが、まず地下水は、地下水質を測ります。汚染の可能性がりますベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛、水銀、六価クロム、これは東京ガスが行った調査内容を踏まえましてこの物質を選んでおります。

ベンゼンの微生物処理の検討に用いるためのものということで、水素イオン濃度、以下、水温まで、こういった項目を、いわゆる微生物の生息環境であるとか、栄養面であるとか、そういった条件に関する現況を把握するということを目的にこの内容を設定しております。

調査方法としまして、ボーリングを行って観測井戸を設置して、水をとって分析するというのを考えております。

地下水位ですが、これは地下水位の管理をしていくことを検討するためのものとして設置しました。東京湾の潮位との関連も把握するために、東京湾の潮位も1カ所測ることを考えております。

調査方法としましては、すべての観測井で手動観測、これは週1回、計4回ほどを考えております。それから東京湾の潮位と代表的な部分につきましては、24時間の連続の観測を行いたいと考えております。

3 - 2ページにまいります。土壌汚染物質の補足調査でございますが、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素について、不十分な地点を把握することにしております。

この考え方は、基本的には東京ガスの操業由来の物質ということ想定しまして、六価クロムは市場予定地内では出ておりませんでしたので、それ以外の操業由来ということで、水銀につきましては、不十分な箇所はないという結果でしたので、あと鉛につきましても、前回の会議で自然由来の評価を受けております。ヒ素につきましては、前回の会議で一部、含有量の基準を超えているも

のを測った方がよろしいというご意見がありましたので、そうしたことを踏まえて、この3つの物質を選定しております。これもボーリングにより試料を採取して分析することを考えております。

土壌ガスは、おおむね地表から0.8～1メートルの位置で土壌ガスを採取したいと考えております。

3番に調査地点の選定の考え方を書いておりますが、フロー図が書いてありますけれども、2段目の左右の2つ、東京ガス株式会社が、前回の資料でお示ししましたけれども、地下水の有害物質の濃度を測っておりますので、これと、同じく前回の資料の中で深度方向の調査で不十分な箇所、この2つを踏まえて選定をしていきたいということをあらわしてございます。

3-3ページにまいりまして、既存資料の分析としまして、東京ガス株式会社が行いました地下水の濃度の分布、これは平成10年から11年に行っております前回の資料をもとにしております。この資料に基づいて検討している内容の図面を次のページ以降載せてございますので、3-4ページをご覧くださいと思います。

これは、地下水観測を47カ所で行っているもののうち、ベンゼンにつきまして、それぞれの地点の濃度をもとに、等濃度分布図、いわゆるコンター図と呼びますけれども、地形図の山の等高線と似たようなイメージで、渦巻きの中心がいわゆる濃度のピークとなっている状況をあらわしております。図の右上に凡例がございまして、下から上に濃度が高くなっている色の変化をあらわしております。一番青いところは濃度が低くて、赤い部分は高いことをあらわしております。

ベンゼンの場合、濃度のピーク地点は8カ所で確認されました。これを、東京ガスが行った調査の当時の分布の傾向を示す資料として使いたいと思っております。

3-5ページは、同じくシアン化合物につきまして等濃度分布図をつくったものでございます。これにつきましては、ピークは同じく8カ所確認できまして、ピークは青で示してございます。

3-6ページですけれども、深度方向の土壌の調査が不十分な箇所の選定の考え方をあらわしております。真ん中にあります2つの図は、深さ方向をあらわした縦の断面図です。「」は基準値を超過した部分で、左のピンクの部分は、その超過の数字が確認されたところで調査がとまっているということをあらわしてございまして、右の黄色い部分は、その下1メートルにつきましては基準値以下であったことが確認されているということで、今回はこの2つの状況の部分を対象にしまして、基準を超えた濃度の下2メートルに関しまして確認することを基本的に考えております。

この対象物質は、都市ガス工場の操業に由来すると考えられますベンゼン、シアン化合物、ヒ素としております。

ヒ素につきましては、前回の会議でご指摘いただきました含有量基準値150mg/lを超えて

いて、なおかつ上の判定基準に当てはまるところを選定しております。

その結果が次のページに示してございます。3 - 7ページ、先ほどの2つの基準を色分けで書いてありますけれども、合計で40区画が対象となります。ピンクの部分が11区画、黄色が29区画です。場所によって、ベンゼンとシアンが両方対象になっている部分があります。

3 - 8ページ、調査地点の選定方針の検討ということで、選定の方針を4つ書いてございます。

1つ目は、地下水の有害物質濃度分布を把握するというので、先ほどの濃度分布図、東京ガスが行った調査時点の分布図をもとに、今回選定するのはピークがあらわれた地点、それから全体の分布図を再現するために、例えば谷の部分であるとか、等濃度線沿いの部分であるとか、そういった部分を選定しました。

選定方針2としましては、建物周りに液状化対策工事を考えてございまして、そのときに排水される水を積極的に浄化していこうと考えておりますので、その地下水の現況を把握するというのを目的にしております。

選定方針3は、建物の下になる部分の状況も把握しておく必要があるということで選定しました。

最後の選定方針4は、深度方向の土壌の調査が、さらに十分な確認が必要な箇所です。

基本的に、この4つを検討の方針として選定しました。

その結果が次のページ、表3 - 1にまとめてございます。地下水としましては、水質、水位とも52地点となりました。土壌汚染物質の補足調査としましては、先ほど40カ所ありましたうちの23地点を選定しました。そのうち、地下水の調査と兼ねる部分が9地点ございます。土壌ガスにつきましては、地下水の調査と同じ52地点としております。

下に、なお書きでコメントが書いてある部分に、土壌の補足調査、40カ所のうち23カ所に絞った理由がここに書いてございます。1つは、掘削深度は第一不透水層、当該地の場合、有楽町層のYc層というものがございまして、この地質については前回資料でお示ししてございまして、その上までとしております。

東京ガスがこの調査の後に、対策として掘削除去を既に行っている場所は調査対象外にしました。

この2つの理由に沿って検討した結果、23地点を土壌調査地点として選定しております。

3 - 10ページに、総合的に選定した位置を示す図面を書いております。凡例のところに理由を添えて色を変えてありますけれども、これによって66カ所を選定しております。凡例に書きましたように、地下水に関しましては52カ所、土壌に関してのみ行う場所は14カ所という内容になってございます。

3 - 11ページは、このようなプロセスで選定した部分を、今回「 」で地下水につきまして落

としてありまして、先ほどの濃度分布図とどのような関係になっているかをあらわしております。

3 - 1 1 ページはベンゼンに関して、ピークのところ、あるいは等濃度線沿いのところ、谷になるところ、それから建物の下、建物周りの液状化対策を考えているところ、このようにある程度平均的に調査箇所数が分散したような結果になっております。

3 - 1 2 ページは、同じくシアン化合物に関する濃度分布図に重ねたものでございます。同じような傾向になっているかと思えます。

3 - 1 3 ページは、選定した調査数を表にしてございます。水色で書いてある部分は地下水を調査する部分、黄色とピンクで書いてある部分は土壌につきまして調査するというので、合計 6 6 カ所、地下水については 5 2 カ所、土壌については 2 3 カ所、そのうち 9 カ所は地下水と兼ねて行うという内容になってございます。

以上、追加調査計画（案）につきまして、ご説明を終わります。

（平田座長）最初に 3 D で、実際に汚染のされている場所と、東京ガスが既に対策をした箇所、除去したところを示しました。結果として少し、地下水の中と申しますか、A.P. + 2 メートルよりも下に 1 0 倍以下の濃度のものはありますという話、以前からそういう話をしてございます。それを受けまして、実際に地下水の濃度はどうなっているのかということで、以前に東京ガスが調査をしているのですけれども、あれから時間もたってございまして、また汚染土壌の除去等も行われているということで、実際の今現在の地下水の濃度を調べておく必要があります。なぜかと申しますと、この後でまた説明があるとは思いますが、液状化対策を行う。そのときに、多分、今のままで液状化対策はできないので、地下水を汲み上げて、地下水位を下げながら液状化対策を行わなければいけないので、除去する地下水の濃度はどうなのということがまず問われてまいります。そういう意味で、全体の地下水濃度を調べるということが 1 つです。

その地下水の濃度を調べるときも、2 つ目的がございまして、1 つは液状化対策で抜くときの地下水の濃度はどうかということと、もう 1 つは、液状化対策をしない部分があるわけです。建物のある部分と申しますのは、これは液状化対策ではなくて、基礎で建物を持たせることになりますので、将来建物ができた下の地下水は調査ができなくなりますので、今現在調べておきましょうということだと思えます。

建物のできる場所と申しますのは、すべての図面に建物の場所が入っているのですが、例えば 3 - 4 ページを見ていただきますと、図面の中にそれぞれ太い線で建物の説明がございまして、例えば、6 街区でいきますと水産仲卸売場の太い線がございましてけれども、ここは建物ができる。液状化対策を行うのは、これ以外の場所ですということ、そういう理解でよろしいですね。

(堀江課長) はい。

(平田座長) そういうことを念頭に置きながら、対策の場所等々をご議論いただきたいと思いますので、

どこからでも結構でございますので、きょうの一番のメインのところですので、先生方から忌憚のないご審議をしていただきたいと思います。

(駒井委員) 今、座長からお話がありましたように、先ほどの3Dで見た限りでも、対策後にかなり濃度が低下するまでに浄化はある程度されているという状況です。さらにここで追加調査を行って、やはり1つは、見逃しを防ぐという点では、土壌も含めた追加調査をするという、非常に好ましいことだと思います。加えて、今説明がありましたように、地下水の管理ということのをこれから継続していくということですので、かなりのポイントで地下水のモニタリングをするという、こういう提案があること自体、これもよい対策だと思っております。

全体的にはかなり、リスクが残らないように対策されていると思うのですが、幾つか質問したいと思えます。

まず、深度方向の調査で土壌の採取をされますが、このときに、できればサンプリングだけではなくて、土壌のコアを、いわゆるオールコアといいますか、土壌コアそのものをお願いしたいと思います。すべてのポイントでは必要ないですが、このコアがあると、まず地質、それから土質、場合によっては濃度とか、それから微生物とか、さまざまな情報が得られますので、可能であればオールコアのサンプリングをしていただきたいと思います。それが1点です。

もう1つが、地下水のモニタリング井戸の配置、レイアウトなのですが、基本的にはこれでもよろしいかと思えます。一般的にメッシュできちんとレイアウトされるよりも、やはり汚染源の箇所をある程度推定してモニタリング井戸を特定されているということで、全体的なイメージはよろしいかと思えます。

あと、これも可能でしたら、土壌ガスの調査を先にされますよね。土壌ガスの調査が先行しますので、そのデータを参考にして、場合によっては再度、モニタリング井戸の場所を、若干修正はあり得るのではないかと思うのです。あまりポイントをフィックスして考えるよりも、土壌ガスの調査を踏まえて最終的に決定するというをお勧めしたいと思います。

その2点について、まずいかがでしょうか。

(堀江課長) オールコアのサンプルは、鉛直方向に連続的にとるということでございましょうか。

(駒井委員) はい。

(堀江課長) サンプルの箇所数につきましては、各街区数カ所というイメージでしょうか。

(駒井委員)ここで言いますと、23本全部は要らないと思います。各街区で代表的なところがあれば、土質、地質、例えば微生物などもとれますので、代表的なもの、各街区で例えば3つぐらいあれば十分ではないかと思います。

(堀江課長)わかりました。それにつきましては検討していきたいと思います。

地下水調査のレイアウトの微修正につきましては、ガス濃度調査との手順の関係等も考えて、より効率的な調査ができるように、それも検討していきたいと思います。

(駒井委員)ありがとうございます。先ほど座長からお話がありましたように、建物が建ってしまうところについては、汚染源がもしなかったとしても、やはりやっておく必要があるのではないかと。これは全く同感ですので、総合的なイメージでモニタリング井戸のレイアウトを設計していただきたいと思います。

(堀江課長)ご意見を踏まえまして、よく検討いたしたいと思います。

(平田座長)よく調査のときに、駒井先生からも話がありましたように、メッシュで切ってやってしまうことが多いのですが、それでは全体のパターンが押さえられないということで、今、我々が地下水を調べるときに、どこで何を調べるのだといったときに、対象となるものがないのですね。そういう意味で、東京ガスが調査した結果をもとに、改めて等濃度線、コンターラインを描いてみて、そのコンターラインを再現するような形の調査を考えて、実際にやってみる。多分、かなり以前から、地下水の流れはないと言いましても少しはあるでしょうし、あるいは、一番大きいのは土壌を除去しておりますので、濃度のパターンも変わっている可能性があるということで、改めてということだと思えます。

私も、オールコアでやることは大変大事だと思うのです。あとのいろいろな資料に使えますので、これは適切にとっていただいた方がいいだろうと思います。せっかく土壌の調査もやるのだから、土壌の調査をやるところでも、ガスの調査もやっていただいたら、ガス調査はそんなに手間がかかるわけではないのですよね。普通、1メートルぐらいからガスをとって、そのガスを、今回やるのはベンゼンだけです。だから、そんなに手間ではございませんので、といいますのは、ガス濃度と土壌の濃度と、そういったものをきちんと対応させておかないと、なかなか将来難しいのかなという面がございます。ベンゼン濃度を調べるというのは大変重要なだけけれども、できるのであれば、土壌の濃度と対応させておくことが大事ななと思ってございますので、そこは少しご検討いただきたいと思います。

(堀江課長)土壌のみの調査のところにつきましても、ガス調査を行うことを検討したいと思えます。

(森澤委員) 私も鉛直分布のことについて少し提案させていただきます。オールコアのボーリングを、私もぜひお願いしたいと思います。サンプルはそれでとれます。実は分析用試料を少し、コアをとって、置いておくという意味もあります。申し上げたような観点から、何カ所かについて分析をしていただきたいと思います。

計画では、例えば3 - 6ページでいきますと1メートルおきに測られます。残存している汚染物質がどれくらいあるかという、マスの推計と分布がどうなっているかというのには、これでいいかと思うのですが、例えば鉛直方向の動きはどうなるかという点からいいますと、深度方向に1メートル間隔というのは、あまりにも粗いので、特に高い濃度の汚染が残っているところで、もう少し間隔を狭く、鉛直分布がとれるような測定をできればお願いできませんでしょうか。そういう分布がわかると、ある程度この物質が、例えば鉛直、地下水に向かって移動する速度がどうか、場合によっては上方へ上がる可能性があるかどうかということが議論できると思います。そのときには、対象物質の濃度だけではなくて、できればコアを抜かれた後に、すぐに土壤水分の鉛直分布をちゃんと測っておいていただきたいと思います。

既に汚染した土壌が掘削して除けられて、汚染していない土で埋め戻してある箇所があると思いますが、できれば埋め戻した部分についても、下に汚染物質が残っていることの影響を確認するために、その上の、埋め戻したところは大丈夫だからといって測らないのではなくて、念のために、すべての箇所だけでなくいいですから、埋め戻した部分についても、濃度分布を測っておいていただけませんかということです。

もう1つは、ガスの分布ですが、測定点の選び方は、私は合理性があると思います。深さ1メートル近くで測定ということで、平面的な分布はこれでわかります。前回の議事録を拝見しますと、人に対する健康影響ということからすると、心配はガスでしょう。ガスが上がってくるかもしれないということが書いてございました。これは私も同感です。そうだとすると、深さ1メートル地点の濃度がわかっているだけではなくて、代表的な何箇所かについて、鉛直の分布ですね。例えば50センチのところ、1メートルのところ、1メートル50のところはどうなっているか、濃度分布がどうなっているかを把握することによって、ある程度実測データに基づいて鉛直方向の揮発ガスの地表面移動がどうなのかの推算が可能だと思います。モデルをつくって、安全側の状況はどうかという計算はできるでしょうけれども、実測データに保証された計算ができることが望ましいと思います。以上2点、追加調査をお願いすることになりますので、どのくらい時間が必要か気になるのですが、ぜひ検討していただければと思います。

(堀江課長) 鉛直方向のサンプル調査をする際に、濃度が残っている部分がどういう状況にあるか、

鉛直方向に詳細に把握することと同時に、水分の鉛直方向の状況も把握するということと、もう1つは、ガスの状況を同じく鉛直方向に分布を把握して、いわゆる数値解析等のデータに使っていけると、そういうお話だったと思います。全体の、追加で検討する内容として、十分考えていきたいと思っています。

(平田座長) 2つ言われたのですが、2つとも共通しているのは、鉛直方向に物質が動きますかどうかということと、ガスの状況を同じく鉛直方向に分布を把握して、いわゆる数値解析等のデータに使っていけると、そういうお話だったと思います。全体の、追加で検討する内容として、十分考えていきたいと思っています。

(平田座長) 2つ言われたのですが、2つとも共通しているのは、鉛直方向に物質が動きますかどうかということと、ガスの状況を同じく鉛直方向に分布を把握して、いわゆる数値解析等のデータに使っていけると、そういうお話だったと思います。全体の、追加で検討する内容として、十分考えていきたいと思っています。

(平田座長) 2つ言われたのですが、2つとも共通しているのは、鉛直方向に物質が動きますかどうかということと、ガスの状況を同じく鉛直方向に分布を把握して、いわゆる数値解析等のデータに使っていけると、そういうお話だったと思います。全体の、追加で検討する内容として、十分考えていきたいと思っています。

もう1つは、鉛直方向の物質というところとガスがございまして、それは同じ場所です。あるいは、もっと一般的な物質の量でいきますと、今でもまだ汚染が残っているところやったらどうだという話だと思います。すべての点ではなくてということで、今日どの場所ということを決めるわけにはいきませんので、後でまた先生と直接、調査をするという方向で、それだけ決めておきまして、場所等々につきましては後ほど詳細なところは決めさせていただくと、それで先生よろしいでしょうか。

(森澤委員) はい。

(平田座長) ガスの問題と毛管が上がるかどうかという、その話。毛管が上がるかどうかにつきましては、土壌水分で見ていきたいと思いますという話ですので、2つについてご検討いただきたいということだと思います。

(内山委員) 私も気になるのが、土壌汚染の補足調査のところ、今まで1回も測られていなくて、可能性のあるのはやはりPAHだと思っております。多環芳香族炭化水素。いろいろなものを測るか、何かを代表で測るかはまた検討していただきたいのですが、せっかく補足調査をやられますので、ベンゼン、シアン、ヒ素があったところには、可能性としては多環芳香族炭化水素があるかもしれない。それによっては、またリスクも変わってくるので、ぜひこれは測定項目に、何か所かで大丈夫だと思っておりますが、やっていただければと思います。

(平田座長) 油というのは非常にたくさんの物質がありますので、その物質の中で何を見ていきたいと思いますという話と、管理できるかどうかという話もございまして、どこかで見ておくということも大事なことだと思います。トータルな、いわゆる炭化水素という意味で調査をかけておくという

ことも大事だと思うのです。

私の個人的な理解でいきますと、重たい方のものにつきましては、まず揮発はしないし、水には非常に溶けにくいという性質がございますので、可能性としても、地下水に行く影響だけかなというふうには思っているのです。地下水に行くときの影響を見る場合でも、アメリカなどのデータを見てみますと、やはりベンゼンの方が非常に厳しいのですね。ベンゼンの方が圧倒的に水に溶けやすいということがありますので、そういう意味で我々はベンゼンを見ていきたいということがあるのですが、実際には、重たい方の油はどうかということも少し見ておく。あるいは、今現在でいきますと、油臭・油膜というのはガイドラインになりますので、その油臭・油膜との関係等々も踏まえてという話になると思うのですが、また後ほど、総合的な討論のところでご意見をいただければと思っています。

全体的にはどうでしょうか。結構な数のボーリングになります。本数としてはそんなに増えないと思うのですが、調査項目が増えているということだと思いますが、そういう理解でよろしいですか。

地下水については、これは明確に地下水をとりに行きますので、水がとれればいいということになると思うのです。あと、測定項目の中に、将来ベンゼンを現場で分解できるのであればやりましょうということがありますので、そのベンゼンの分解に必要な項目を調査しておくという話だと思いますが、それでよろしいでしょうか。

(堀江課長) 結構です。

(平田座長) あとはどうでしょうか。濃度分布は、これが正しいわけではなくて、これから調べに行くのですけれども、過去のデータから見た濃度分布ということなのですが、これで大体、今回の地下水の調査で再現といいますか、同じようなパターンになっているかどうかだと思うのですね。

(駒井委員) 3 - 9 ページで、掘削深度の話が出ているのですが、非常に重要なポイントとして、万一汚染源が残っているケースがあるとすると、やはり不透水層の下に汚染物質が行かないように十分注意しなくてはならない、これがボーリング調査の基本だと思います。そういう意味では、ここでいいます第一不透水層、有楽町層の上端までとする、これは非常に重要なことだと思います。掘削しながらも、ボーリングコアを見ながら恐らく把握できると思うのですが、できるだけこの不透水層を抜かないように注意することは非常に重要かと思えます。

それから、先ほどの内山先生の油とかということも、オールコアをとっておけば分析可能ですので、やはりオールコアをしっかりとるということが重要かと思えます。分析方法は、例えば油のガイドラインとか、いろいろな方法もありますし、先ほどの油臭・油膜の確認も重要かと思えますの

で、可能でしたら油臭・油膜の確認ということもお願いしたいと思います。

(堀江課長) 不透水層を抜かないようにという点につきましては、実施に当たっても十分注意して行っていきたいと思います。それから、オールコアをとるといふことの分析の中に、油臭・油膜があると、さまざまなもの、その分析内容については検討していきたいと考えております。

(平田座長) ほかにどうでしょうか。

(森澤委員) 言わなくてもいいようなことなのでしょうけれども、1回調査しますよね。その結果が出てまいりますよね。その結果をみんなで拝見して、もう少しということが当然のこととしてあり得ると思いますので、調査を1回やると、追加はやりませんということではないということ、共通の認識として持っておいてよろしいですね。

(堀江課長) 結果につきましては、会議の中でご報告しまして、またご議論いただきたいと思いません。

(後藤部長) もちろん今後、調査をいたしますけれども、なるべく早い時期に中間報告という形でデータをお示しして、それでまたご意見をいただいて、なおかつ足りない部分があれば、その上で追加調査ということはもちろんあるというふうに私どもも認識しております。

(平田座長) 大量の再調査ということにはならないと思うのですが、もうちょっとここがあった方がいいよねというところが多分出てくると思うのです。それについては、やりましょうということになると思います。

きょうの先生方の意見で、大体のところは、位置としてはこのぐらいで、基本的には各街区で3地点ぐらいは、オールコアは必要でしょうということ。その中でも、大事なところにつきましては、鉛直方向に水とかガスとか、あるいは他の有害物質が移動していないかどうかを調べていきましようという話、ほかにも、油ですので、他の項目につきましても、できるものはやっていただいた方がいいでしょうという意見だったと思いますが、何かつけ加えることはございますでしょうか。

なければ、また後でもう一度戻るといふこともございますので、この調査につきましては、おおむねこういう形で進めさせていただくということで、細かいところの調整はまた別途先生方と直接事務局の間で行っていただくことにさせていただきたいと思っております。

続きまして、こういった調査を受けて、将来どういうふうにして土壌や地下水を管理していくのだという話になるのですけれども、そのときの液状化対策はどうするの、また、そのときの地下水の管理はどうしていくのといったことにつきまして、東京都から説明をいただきたいと思いません。

(堀江課長) それでは4 - 1ページ、資料4につきまして、ご説明いたします。

液状化対策を建物の周りにつきまして必要であると考えておりますが、それに伴い、同時に上が

ってくる地下水を積極的に浄化していくということですから、現時点では、具体的な検討がまだ煮詰まっておりませんので、きょうは液状化対策工法の代表的なものをお示ししまして、列挙することにとどめさせていただきたいと考えております。

主な液状化対策工法として、ここで4つ挙げておりまして、排水工法と締固め工法、固結工法、地下水を低下させる工法を選んでおります。前回の会議でも、1つの有力な工法としてサンドコンパクションパイル工法が議論されましたけれども、この工法につきましては、施工時に地盤を締め固めることによりまして地下水が排水されることから、同時に有害物質の濃度低下を行っていきけるというふうに考えております。

4 - 2 ページに4つの工法を並べて、特徴等を書いてございます。一番左側、排水を行っていくというもので、グラベルドレーン工法というものがありませんけれども、絵に描いてありますように、水を通しやすい砕石の杭を地中に造成するというので、地震が発生したときに液状化の原因の1つとなります間隙水圧、土の間に含まれている水の水圧が高まるのを、砕石の杭に水を逃がして圧力を下げて、液状化を防止していくという工法です。特徴としましては、振動とか騒音を防いでいく施工が可能であることと、周辺地盤の変位がほとんどない。

ただし、新市場の予定地で把握しております土質、砂質とシルト分といいますが、粒が小さい部分はかなり含まれているということで、今回の場合は適用が少し難しいかなというふうに考えております。

2つ目が締固め工法として、サンドコンパクションパイルのイメージを図に描いておりますけれども、いわゆる砂杭を地中に設置していくのですけれども、一番左の部分は、ケーシングパイプというのは、中が空洞になった鉄のパイプですけれども、これの先端をふさいでおいて地中に打ち込んで、貫入していきます。所定の深さになったところで、その中に砂を入れていきまして、順次ケーシングを引き抜きながら、必要に応じてまた突き固めながら、次第に砂の杭をつくりながらケーシングパイプを抜いていきます。この過程で、振動あるいは打撃等によりまして、十分に砂を固めまして、当初ケーシングパイプの太さで入れた砂をもう少し圧力をかけて太くするというのを経て、全体の地盤の密度を高めていくという工法でございます。特徴としましては、かなり実績があることと、周辺の地盤にかなり圧力をかけて密に砂を打ち込みますので、地盤に変位が生じる可能性があることと、騒音・振動が発生するという特徴があります。

3つ目は固結工法といまして、深層混合処理工法、イメージ図にありますけれども、地中にいわゆる回転させる翼、攪拌する翼を入れて、セメント系の改良材と水とを混ぜたものを土と同時に混ぜまして、それが固まることによって太いパイプ、セメント系の杭が地中にできるという工法で

す。このイメージ図にありますように、格子状に、通常このように連なって施工していくものです。特徴としましては、セメントを入れていく関係で強度の調整ができるとか、このことが液状化対策とともに、建物の基礎としても活用していけるという特徴があります。

一番右につきましては、地下水を低下させていくディープウェル工法でありますけれども、今回の地下水の調査と似ておりますけれども、太い井戸を設置しまして、そこから水を汲み上げて排水していった、全体の地下水の水位を下げていきまして、液状化の原因になる土の間に地下水が入っている状況をなくして、土質を変えていって液状化しにくい地盤にするといった工法です。

代表的な工法を並べた状況ですけれども、現在考えられるのは、このような工法かなと。今後、今回の対策のテーマに沿って、具体的な検討を進めていきたいと考えております。

続きまして5 - 1 ページ、資料5 をご説明します。

地下水管理の考え方としまして、建物ができた後の地下水の管理を考えております。前回資料でもご説明しました、今後、東京都が予定している土壌対策等を行いますと、新市場予定地の計画地盤から4.5メートルの深さまでは、すべての処理対象物質が基準以下となります。さらに、A.P. 2メートルより深い場所については、処理基準の10倍以下の物質が、先ほど3Dであらわしたように点在して残る状況になります。したがって、地下水面の高さを管理していくことが重要となります。その内容を下に示してございます。

地下水管理の方法としまして、まず下の概念図に書いてありますように、周りに黄色い断面図で書いてありますが、用地を囲むように遮水壁を設置します。これによって、このエリアを囲って、地下水が動く範囲を限定します。

2番として、碎石層を設けておりますが、これは地下水面の上に粗い碎石を敷きまして、そこから上に毛細管現象で地下水が上昇していくことを防ぐ手法として考えております。

市場用地は、トラックの駐車場であるとか走行スペース等、舗装される部分がかかなり多くありますので、そういった部分では雨水の浸透に伴う地下水の上昇を防ぐ効果があると考えております。

地下水の高さを管理していくということで、観測井戸を設けまして、そこで継続的に地下水の高さを管理しまして、雨水の浸透に伴って地下水面が上昇しているような場合は、地下水を汲み上げて必要な浄化をして、下水に放流していく。

こういった手法をとることによって、地下水面をそれより上げないことによって、最初に申し上げたように計画地盤から4.5メートルを処理基準以下とした土の状況が変わらないように管理をしていきたいと考えております。

資料の説明は以上です。

(平田座長)これにつきましては、液状化対策は、前回のときも概略の説明がありました。今回は、もう少し具体的な内容について説明がありました。あとは、将来の地下水の管理のあり方はどうなのだというので、今現在、外側に護岸がありまして、中にもう1枚の土留め矢板といいますか、止水矢板を打ち込む。この止水矢板につきましては、5街区、6街区、7街区、それぞれ別個に打って囲ってしまうという話でしたね。

その中の施設をどうするのだという話なのですが、できるだけ地下水に水を入れないことが大事であって、どうしても上から雨水の浸透がありますと地下水面が上がってきます。上がってきますと、以前からいろいろ問題になっております毛管水が上に上がってくるという話がございますので、毛管を上げない、そのための対策として、地下水位はあるところよりも浅くはしない、上昇させないという対策、地下水の毛管を断ち切るために砕石等々、非常に目の粗い礫を入れておくという対策ですね。そのことが今出てきてございました。

全体のところとしまして、内容的にはどこからでも結構ですが、ご質問、あるいはご審議をお願いしたいと思います。

森澤先生、指名して申し訳ないのですが、毛管等々大変詳しい、ご専門にされていますので、そのあたりはどうでしょうか。

(森澤委員)砕石層を入れると、そういうことを防止するのに効果があると言われております。室内実験では確かにそうです。どの位置に採石層を入れるかということが実際には大きな問題ですが、その意味でも、水分の鉛直分布、どの辺で毛管水帯が切れるかというものを押さえておく必要があると思います。平田先生にフォローしていただきましたが、そういう意味でも、水分の鉛直分布は何箇所かで測っておく必要があると思います。

もう1つは、シートパイルで囲って、地下水面、水位をコントロールするというのであれば、永久に管理することになりますよね。そうだとすると、地下水面を上げる原因は、多分雨水でしょうから、地表面での雨水分離と排除を本格的に考えた方がよろしいのではないかという印象を持ちました。

(平田座長)私も全く同じ意見で、どこに入れるかということになりますと、以前から A.P. 2メートルというのはすごくキーワードになっていまして、A.P. 2メートルよりも下には、まだ10倍以下の汚染が残っているのですね。ベンゼンは結構地下水に抜けますし、あるいは分解剤も入れたいと思っておりますので、濃度は下がるとは思うのですけれども、できれば A.P. 2メートルぐらいのところ地下水の制御ができないかと考えています。この前も聞いていたのですが、今現在、地下水はどこですかと言われたのですが、A.P. 2メートル。きょう現場へ行きますと、多分 A.P.

1メートルぐらいまで下がっているのではないかという話があったのですが、A.P. 2メートルより上に上げない。その理由は、ひょっとしたらまだベンゼンが将来残るかもしれませんので、その水を上に上げないというところだと思うのです。ただ、A.P. 2メートル前後の水分状態は、今全くわかりませんので、先生おっしゃられたとおりだと思います。その辺のところの土壌の水分の状況をきちんと調べておく。A.P. 1メートル前後でもよろしいと思うのですが、同じような物質ですので構わないと思いますので、それは大事なことだと思います。

それから、やはり私も同じで、雨水を入れないというのは大事なのです。今、すごくたくさん入るようなイメージなのですが、実際は駐車場とかそういったところ、本当に被覆されてしまいますので、水が入るところはあまりないと。ないのですが、そこも下に、斜めに粘土のような簡単なもので、雨水分離ができるような、地下水まで行かないようなものを工事中にできるのであれば、より雨が入らないかなという気はしているのですけれども、それもできるかどうかわかりません。入れない方がいいことはいいですね。

いずれにしても、地下水は見ていかなければいけないし、やはり開けておかなければいけないのですね。完全に封をしてしまいますと、ひょっとしたらベンゼンが上がってきて、どこから出てくるかわからないという話になるといけませんので、ベンゼンがもし出るのであれば、例えばヒューズのようなものですね。出るのだったらここだよというところをつくっておいた方が、後の管理も楽になりますので、ある部分は開けておく。そこから雨が下に入るのだけれども、その雨はどこかで横に逃げるといふうな、地下水に入れれないという対策が大事なかと、個人的にはそう思っています。ただ、きょうは、あくまでも粗々の図面での説明ですので、将来いろいろなことを検討していただければいいのかなと思っています。

内山先生と駒井先生、いかがですか。

(駒井委員) 今お話のあった地下水管理ですが、その前の液状化対策の図面を見ますと、例えば締固め工法、これがもしかしたら地下水管理の可能性のある工法のような印象があります。要するに砂の層、礫の層ができますので、ここを通過する地下水で、万が一、例えばベンゼン等があった場合に、ここを通過する地下水を処理することも可能かと思えます。

それから、先ほど座長からありましたように、ベンゼンがもし残っているとすれば、そこにずっととどめるといよりは、浄化の方向で行くということが重要です。ガス化する可能性もありますので、被圧状態にはしておきたくないという意味では、こういった砂の層を使って、地下水の管理と浄化ということを併用していくというのは1つのアイデアかなと思います。

(平田座長) 最近、地下水を浄化するのに壁を使う技術があるのです。敷地境界に壁を入れておき

まして、壁というのは、その地域の土壌よりも水を通しやすい砂などを入れておきまして、その砂の中に分解剤を入れておく。そうしますと、地下水が流れてきますので、その壁の中で地下水が分解されて、きれいなものが敷地境界から出ていくという技術があるのです。リアクティブ・ウォールという技術が今結構たくさん使われているのですが、駒井先生もおっしゃられて、私も見てきたようなことを言わなければいけないのですが、もしパイルのようなものをつくって、その中を水が鉛直方向に上がったたり下がったり、あるいは水平方向に動いたりする。その動く水の中に、例えばここだったらベンゼンになるのですけれども、ベンゼンを分解するような、いわゆる分解剤、ベンゼンは酸素のある状態で分解しますので、酸素を少しずつ放出するような徐放剤を入れておいて、実際にベンゼンを含んだ水が動くことによってこの中で分解できないかということをもくろんでいるのです。それができるかどうかわからないのですが、上に新しく土を盛りますので、A.P. 2メートルよりも下にある土壌は締め固められるのです。締め固められますと、水がどこからか出ていく。どこからか出ていくのだけれども、ある部分からピュッと上に噴き出すのが液状化ですよ。そうではなくて、もともとパイルをつくっておいて、その中から水が流れていく。そうすれば管理はできるという、一石二鳥のことをもくろんではいるのですけれども、ただ現実にそういうものが可能かどうかということは、これは実際に現場のトリータビリティ・テストなどをして、地下水を汲んで、分解するかどうかということをチェックして、それからの話になると思います。あまりここでいろいろな技術のことを詰めてしまいますと、技術の仕様を決めてしまうことになってしまいますので、あまり深い議論はできないとは思っています。基本的には地下水を動かすことによって、それも何かポンプで汲み上げてどうのこうのというのではなくて、ある圧力が上でかかりますので、それをもって地下水が動く。その動きを利用して分解をしていったら、少しでもベンゼンの濃度は下がるのかなと思っております。

実際に分解といいますか、地下水の調査をしますよね。水もとって、その中で将来分解できるかどうかのチェックをするための試験もしていただけるのですよね。前の調査のところですらなっているのですが、そういうことも含めて検討いただきたいと思っております。

(堀江課長) 調査で予定している中には、継続的にベンゼンを分解していく処理に必要な検討項目も入れておりますので、そういったものを踏まえて、今後の地下水の動きとかを踏まえて、将来的な原位置の浄化というものを視野に入れて検討を進めていきたいと思っております。

(平田座長) 資料4と5は本当に粗々の絵ですので、これ以上の議論は非常に難しいのかもしれないのですけれども、何かもっといろいろなアイデアがあるとは思っていますが、ございましたら今いただければと思います。

これも、私がここで伺った話では、実際に建物以外のところには液状化対策で何らかの土木的な工事をしなければいけない、それが60%ぐらいの面積を占めるのかなという感じのことをおっしゃっていたのですけれども、実際そのぐらいになるのでしょうか。

(堀江課長) 建物以外の部分というのは、市場の特性として駐車場であるとか、車、トラックを建物に着けるところ、それから走行車両とか、市場の機能を生かすための車路の部分がありますので、そうしたエリア、液状化対策が必要だと思われる部分はかなりの面積です。それ以外に、一部緑地というものが存在します。先ほどのお話のように、そういった緑地の部分で雨水の浸透を管理していくと、そういうことが検討の方向になるのかなと思います。

(平田座長) 全体を通してのご意見をこれから総合的に、もし検討する課題があれば検討していただきたいと思います。きょういただきましたのは、3つに分けて、この前の宿題の部分、調査のあり方、あと具体的な地下水の管理のあり方、この3つについてご審議いただいたのですけれども、全体を通してご注意いただくこと等々ございましたら、改めてご審議いただきたいと思っております。

(森澤委員) これは質問です。資料5-1で、地下水管理の概念図をお示しいただきました。この図でいくと、シートパイルで囲った内側が、外側の水位よりも低く書いてありますよね。これは帯水層のところ、例えば管理基準の10倍の汚染物質が残る可能性があるんで、それが水に溶けたとしても、その周辺というか、海の方へ地下水の流れに乗かって出ていかないように積極的に防止しようとする意図のあらわれだと理解していいですか。

(平田座長) 私もこれを見たときにそうかなと思ったのですが、この絵をつくられた意図はどのようなのでしょうか。

(堀江課長) おっしゃるとおり、これから把握する地下水の水位等を維持していくというのが基本的な考え方ですが、やや地下水面よりも下げることによって、遮水壁で囲む効果と水位を若干下げることによる、外へ出ていかないような効果等も兼ねられるかなというイメージで描いています。

(平田座長) では、改めて、ここの審議内容ではないのですが、1回目のときに申し上げたのですが、いろいろな質問があればお答えしますということをしているので、pHの問題がありました。きょうも現場を見せていただいて、pHが高くてどうのこうのという話があって、東京都が改めて調査をして、議会に対しては報告したという話があったのですが、もしよろしければ、その内容についてご紹介いただけますでしょうか。

(堀江課長) 現地で状況をご説明したときにお話しした内容ですけれども、一部報道で、pH、あるいは電気伝導率の高い水が排水されているという指摘がありましたので、東京都でその水を採取

しまして、今分析をしております。採取した場所は、5街区と7街区を結ぶアンダーパス、トンネルがありますが、そこが一番低い部分になっておりまして、水がとれますので、場内の低い側溝で1カ所、それから最終的に護岸において水域に放流されている放流口、その2カ所で水を採取しました。水質汚濁防止法に、特定施設等があった場合の排水基準がありまして、そこで有害物質を調べる項目等ありますので、それに沿って有害物質であるとか、あと電気伝導率、数値が出たものの原因を探るための各種イオンの分析、そういったものを分析項目にしておりまして、現在、速報値として得られている内容がpHと電気伝導率で、pHが場内の場合は11前後、排水口における数値は10前後でした。同じく電気伝導率については、場内が230程度、放流口で180、これはミリジーメンス毎メートル(mS/m)という単位です。そういった状況になっております。

通常の水道水とか、そういったものに比べて少し高い数値になっておりますけれども、その原因としてイオン分析を今やっている速報としましては、pH値の高い要因としましては、土壌を改良する土木工事のときに加えられたと思われる石灰、あるいはセメント固化材、そういったものに由来するカルシウムを原因として、最終的に水酸イオンが高くなって、pH値が上がっているのではないかという考察を速報として得ております。電気伝導率につきましては、この用地が浚渫土で埋め立てられたということで、当時の海水の塩分に由来して電気伝導率が上がっているのではないかという考察の速報を得ております。

(平田座長) どうですか、きょう現場を見られて、何かカルシウムの固まりのようなものも出ていましたよね。

(駒井委員) 側溝に結晶がありましたが、あれは恐らく炭酸カルシウムですね。今説明ありましたように、地盤改良に伴うセメント固化、あるいは石灰、そういったものが影響している可能性が高いと思います。排水を見た限りでは、特に濁度とかはありませんで、塩分もあまりなかったという印象です。電気伝導率が180から230ぐらい、特に高いという値ではないと思われます。

(平田座長) 単位は「mS/m」ですよ。ということは、海水の10分の1ぐらいですよ。海水が、この単位でいきますと2,500から3,000mS/m、私は古い方の人間で、マイクロジーメンス毎センチメートル( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )の方がわかりやすいのですが、ミリジーメンスにしますと、海水が2,500から3,000ぐらいですよ。ですから、海水の10分の1ぐらい、そういう意味では海水由来といえますか、底質から漏れてきたような水の濃度の可能性はありますよね。ナトリウム、カリウムは調べていますよね。

(堀江課長) ナトリウムについては高い数値が出ているようです。

(森澤委員) 塩素濃度も高いのですか。

(平田座長) 塩素はどうか。塩化物イオンの値は。

(堀江課長) 塩化物イオンにつきましても分析しておりまして、高いという結果が出ています。

(平田座長) 値はどのくらいですか。

(堀江課長) 200 mg/l という数値のようです。

(平田座長) やはり高いですね。当然だと思っただけけれども、わかりました。

pHにつきましても、多分あそこは工事がたくさん入っていますので、ゆりかもめのときの工事とか、今も道路工事を何かやっていますので、埋立地ですので、恐らく重いトラックなどはそのまま走れないのですよね。走るところにたくさん土壌改良、土壌改良材といいますが、簡単に言えばセメントを混ぜたという感じだと思いますので、カルシウムが出たのかなという気がします。電気伝導率は、やはり海水起源の可能性が高いです。海水の10分の1ぐらいのそういうものが出ているという話だと思います。

そういう意味で、以前からいろいろ指摘をされていました液状化の問題とか、pHの問題とか、あるいは毛管が上がるのではないかという話、ベンゼンのガスの問題はどうだという話、いろいろ一般の方の心配の内容等々も、今回の調査を踏まえてデータをお出しすることになると思うのです。あらかじめ、こういうふうな理解で説明ができるのではないですかということ、この2回の委員会ですべてできたのかなと思っています。

(森澤委員) 先ほどの数値ですが、速報値とおっしゃっていましたから、確定値が出たらきちんと報告していただくのがよろしいのではないのでしょうか。

(堀江課長) 最終的な報告書がまとまりましたら、会議においてご説明いたしたいと思います。

(平田座長) その方がよろしいですね。きちんとデータとしてお見せすることにしたいと思います。ほかにご意見はよろしいのでしょうか。

きょうの内容について、座長としてまとめなさいということで、簡単なメモ書きなのですが、一番大事なことは、きょうは調査計画を議論していただいたということです。地下水については、基本的には52地点、土壌だけのところは14地点、全体では土壌は23地点になるのですが、それは土壌も地下水も調べましょうという話になりました。そのときに大事なことは、やはりオールコアで試料をとっておいた方がいいだろうということがございますので、これにつきましては各街区で3本程度ぐらいはオールコアでとって、全部調べていただくことになると思います。このときに大事なことは、今現在汚染が残っているものもあるし、対策をされたところもございまして、それにつきましては実際に地下水が上下に動いて、汚染物質がどのぐらい上下に動いているのか、その可能性があるのかないのかということ調べるためにも、土壌水分なり有害物質の濃度を、

単に1メートル間隔ではなくて、もう少し細かく調べていただいた方がいいだろうということになりました。ただし、どの場所でどれだけ調べるのかということにつきましては、この場ではなかなか議論ができませんので、改めて後で事務局と先生方の中で、場所等その辺について調べていただくことになろうかと思えます。

もう1つ、油の汚染と申しますか、石炭の乾留を行ってございますので、油汚染としての特徴も持っているわけです。油につきましてはいろいろな成分があるから、全体としてとらまえておく必要があるだろうということが内山先生からご指摘がございましたので、これにつきましてもトータルな意味で調べておく、データとして持つておくことが大事なかと、私も思っておりますので、全地点ではなくて、あるところを選んで調べていくということだと思えます。ただし、これはあくまでも将来の管理をするために必要なデータとして持つておくという話になろうかなと思っております。

さらに、液状化対策と申しますか、一番大事なところに入っていくのですけれども、これにつきましてはぜひやりましょう。ただ、そのときに、地下水の管理をすることになりますので、その地下水の管理をどうするのか。基本的には、雨水を入れないことが大事なことで、そのことを実際の設計に生かしていただくということと、もう1つは、液状化対策の中で実際に地下水を汲み上げたり、あるいは何らかの形でベンゼンを分解するような分解剤を土中に投入して、二兎追う者になるかもしれませんけれども、できるだけ地下水も管理する、地下水中のベンゼンの濃度も下げていくという方向を探っていきたいというのが2つ目の結論と思っております。

最後、pHにつきましては、私から質問したのですが、いろいろな方がご心配をされてございますので、調査結果が出た段階で、正式な値として再度報告をいただくということだったと思えますが、まとめとしてそのぐらいでよろしゅうございますでしょうか。

それでは、本日の会議は2時間を予定していたのですが、少し早目に終わることができました。どうもありがとうございました。事務局にお返しするのですが、次回のことは事務局からご紹介いただけますか。

(飯田課長) それでは、今回の会議で東京都から出させていただきました追加調査計画(案)につきましては、先ほどの会議の中でもご承認いただいたものということで、早速、調査手続に入りたいと思えます。そして、委員の皆様方から追加調査計画(案)につきまして出ました指摘事項につきましては、こちらで整理させていただきまして、各委員の方々のご承諾を得た上で追加調査の手続に速やかに入ってまいりたいと存じます。そして、最終的に確定いたしました追加調査計画書につきましては、次回の会議でご報告させていただきたいと存じますが、よろしいでしょうか。

それでは、次回の会議の日程でございますが、追加調査の期間も考慮いたしまして、今提案させていただきたいと思いますが、8月25日ということはいかがでしょうか。

では、8月25日(土曜日)ということで次回の会議を設定させていただきまして、詳細につきましては、時間等につきましては、またご相談させていただきたいと存じます。

それでは、こちらの方で議事進行はすべて済みしましたので、本日は、委員の皆様におかれましては、長時間にわたりましてご検討、大変ありがとうございました。本日いただきました幾つかの指摘事項等につきましては、次回までに事務局として整理したいと存じます。

なお、会議の内容、議事録等につきましては、東京都のホームページで公開していく予定でございますので、どうぞよろしくお願いたします。

それでは、これもちまして、第2回豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議を終了いたします。皆様、どうもありがとうございました。

閉 会

豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議  
委員名簿

印は座長

氏名	役職名
ひらた たてまさ 平田 健正	和歌山大学システム工学部 教授（学部長）
もりさわ しんすけ 森澤 眞輔	京都大学大学院工学研究科 教授
こまい たけし 駒井 武	独立行政法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 副研究部門長
うちやま いわお 内山 巖雄	京都大学大学院工学研究科 教授

（敬称略、平成19年5月8日現在）

豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議  
事務局及び関係局出席者一覧

区分	職名	氏名
事務局	中央卸売市場長	比留間英人
	中央卸売市場新市場担当部長	越智 利春
	中央卸売市場新市場建設調整担当部長	後藤 正
	中央卸売市場管理部新市場建設課長	飯田 一哉
	中央卸売市場管理部技術担当課長	堀江 信之
関係局	知事本局企画調整部副参事（調整担当）	小野 恭一
	都市整備局市街地整備部工事調整担当課長	大八木 猛
	都市整備局市街地整備部副参事（臨海部担当）	山口 省三
	環境局環境改善部副参事（土壌地下水汚染対策担当）	石原 肇
	福祉保健局健康安全室食品監視課長	中村 憲久
	港湾局臨海開発部開発整備課長	奥平 幸男
	港湾局臨海開発部副参事（事業推進担当）	小林 秀樹

（平成19年6月30日開催）