

会 議 録

□全部記録 ■要点記録

1 会議名	第10回中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議
2 開催日時	平成29年5月31日(水曜日) 15時00分～17時20分
3 開催場所	姫路市役所防災センター3階 第1会議室
4 出席者名	<p>【委員】 平田 健正(放送大学和歌山学習センター 所長) 中島 誠(国際航業株式会社 フェロー) 保高 徹生(国立研究開発法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 主任研究員) 藤森 一男(兵庫県環境研究センター 科長) 田原 直樹(兵庫県立大学自然・環境科学研究所 教授)</p> <p>【姫路市】 高馬 豊勝(姫路市産業局 局長) 原 章一(姫路市産業局 中央卸売市場 場長) 小谷 祐介(姫路市産業局 中央卸売市場 副場長) 宮本 政男(姫路市産業局 中央卸売市場 新市場担当 係長) 友定 章人(姫路市産業局 中央卸売市場 管理担当 係長) 西脇 唯夫(姫路市産業局 中央卸売市場 係長) 菅原 崇(姫路市産業局 中央卸売市場 技術主任) 妹尾 一慶(姫路市産業局 中央卸売市場 技術主任) 隈田 絹夫(姫路市都市局 局長) 三輪 徹(姫路市都市局 まちづくり推進部 参事) 萩原 一磨(姫路市都市局 まちづくり推進部 営繕課 係長) 伊折 和成(姫路市環境局 環境政策室 主幹) 覚野 宏(姫路市環境局 環境政策室 課長補佐) 網干 敦子(姫路市環境局 環境政策室 技術主任)</p>
5 内容	<ol style="list-style-type: none">1 第9回専門家会議決定事項の説明2 事務局説明3 事務局説明に対する質疑応答4 委員による討論5 座長による討論のまとめ6 決定事項の確認

第10回中央卸売市場移転予定地における土壤汚染対策等に関する専門家会議会議録

(開会)

(姫路市) 「第10回中央卸売市場移転予定地における土壤汚染対策等に関する専門家会議」に御出席いただき、ありがとうございます。只今より開会します。本日の開会に先立ち、高馬姫路市産業局長より御挨拶を申し上げます。

<局長挨拶>

専門家会議の委員の皆様には大変ご多忙の中、当会議にご出席していただきありがとうございます。

専門家会議につきましては今回で第10回目を迎えるわけですが、第9回の会議におきましてはベンゼンの汚染箇所の確定、そしてその対策方法についてご審議をいただいたところでございます。

本日の会議ではこの対策方針に従いまして、土壤汚染対策に必要な詳細設計業務、これを発注するにあたっての仕様書(案)を市の方で作成しましたので、その内容を中心にご審議いただきたいと考えております。また今後、土壤汚染対策と並行して施設の安全対策についてご検討いただくわけですが、建築分野の専門家に新たに委員にご就任していただく件についても、この後ご紹介をさせていただきたいと思っております。

これまでも申し上げますように、市場の移転再整備事業にあたりましては、安全・安心の施設整備を基本としつつ、費用対効果の観点も踏まえ、事業を進めていきたいと考えています。また姫路市としましては、今後とも専門家会議の委員の皆様のご協力をいただきながら、情報公開、説明責任をしっかりと果たしていきたいと考えています。

最後になりましたが、一般傍聴の皆様、報道機関の皆様、ご参加いただきありがとうございます。これまでと同様、会議が終わりましたら座長の方からブリーフィングペーパーによる説明がございますので、その後質疑応答という形で進めさせていただきます。それではよろしく申し上げます。

(姫路市) <出席者の紹介>

<配布資料の確認>

<専門家会議開催要領の改正と新委員の就任>

【資料1】をご覧ください。

第8回専門家会議で引き続き専門家会議を開催していくにあたり、建築分野の専

門家の委員就任についてご提案させていただき、ご同意いただいておりますが、新たな委員に就任いただくにあたり、開催要領を改正しておりますので改正内容について説明させていただきます。

開催要領の第3条をご覧ください。ここで『専門家会議は、委員5人をもって構成する。』となっておりますが、従前の開催要領では『委員4人をもって構成する。』としておりました。新たな委員に就任していただくにあたり、専門家会議の構成を4人から5人に改めさせていただきました。

また、新たに就任していただく委員ですが、先ほど出席者紹介でご挨拶いただきました兵庫県立大学 自然・環境科学研究所教授の田原直樹様に就任いただいております。

田原教授は、都市計画・環境計画を専門とされる建築分野の専門家であるとともに、姫路市においては、専門家会議以外にも諮問機関等の委員を務めていただいております。姫路市の状況についても明るいことから、委員への就任をお願いしたものでございます。

(平田座長) <座長挨拶>

本日は第10回目の会議ということになりますが、第1回専門家会議は平成28年2月4日に開催しました。それ以降、まず現場としましては地質の調査を行って、白浜地域全体の地質の状況を調べました。その後 Step1・Step2 という風に段階を追って調査をして汚染物質、特にベンゼンを中心に汚染の場所を確定してきました。

更にその対策としまして、物理的な技術、化学的な技術、生物学的な技術を使って、現場の土壌を使ったトリータビリティ試験(=実施可能性の試験)を順次行ってきました。これまで行ってきた土壌の調査、地下水汚染の調査、地下水の流れの調査、そういったものと実際に対策を行っていく上で必要な技術についても検討し、最終的にはこういったものをまとめて対策を行っていくということです。

その中でもこれからは建物の設計ということになりますので、田原委員には改めて建築の専門的な見地からご助言いただくということで参画をいただきました。これからもよろしく申し上げます。

今日の議論内容は、これまでの調査、あるいは対策技術の実施可能性、そういったことをもとに実際に対策を行っていく場合の設計といたしますか、仕様書についての審議が中心となります。そういう意味で我々の審議の後で、改めて一問一答の質疑を行いたいと思いますので、最後までご参加いただくようお願い申し上げます。

本日は、本当に暑い中ご参加いただきありがとうございます。

(姫路市) 只今より議事に入らせていただきます。

「中央卸売市場移転予定地における土壤汚染対策等に関する専門家会議開催要領」では、会議の進行は座長が行うことになっているため、座長に議事の進行をお願いします。

(平田座長) それでは本日の議事に入らせていただきます。

先程申し上げたように大きな課題は【資料2】【資料3】です。特に【資料3】に委託業務等の仕様書がありますので【資料2】【資料3】を中心に審議を進めていきたいと思いを。座長の説明については先程の挨拶の中で終わらせていただきたいと思います。

続きまして事務局説明ですが、【資料2】【資料3】につきまして、全体を通して説明をお願いします。

(姫路市) これから姫路市が検討している土壤・地下水汚染対策の詳細設計業務（案）の説明を行います。

今回、詳細設計業務の仕様書（案）を先生方に審議していただきますが、【資料3】が仕様書の案になっており、仕様書のうち、審議していただきたい事項を【資料2】としてまとめておりますので、【資料2】の方で説明させていただきます。よって具体的な仕様書の内容については【資料3】で確認していただきたいと思います。

(姫路市) <資料説明>

【資料2】 <第10回専門家会議 要審議事項>

P.2-1をご覧ください。

中央卸売市場移転予定地における土壤・地下水汚染対策詳細設計について、下の四角で囲んでいる所がこれから対策を実施するにあたっての方針ですが、これは第9回専門家会議で審議していただいた結果となっています。

ベンゼンの土壤汚染対策方針ですが、①ベンゼンについては盛土、埋土ともに汚染の除去を行う、②ベンゼン濃度は土壤溶出量基準に適合させる。自然的要因により現状で基準を超過している物質について、浄化前より土壤溶出特性を悪化させない、③ベンゼンの汚染がなくなり、鉛、砒素、ふっ素による土壤汚染が残っている場合、区域指定を受けた土地の中で利用する。又は汚染土壤処理施設に処理を委託する、④「一般管理区域」や「埋立地特例区域」の分類など、種類ごとに施工方法の制限等を考慮し、経済的かつ効率的な対策となるよう配慮する、⑤汚染土壤や油含有土壤を移動させて管理する場合、将来にわたりトレーサビリティを確保する、ということになっています。

ベンゼンの地下水汚染対策方針ですが、①残存するベンゼンの地下水汚染は揚水処理等により中長期的な浄化を目指す、②ベンゼンの汚染土壤を掘削除去する場合、地下水位を低下させるための揚水

により、土壤汚染範囲とその周辺の汚染地下水をできるだけ除去する、ということになっています。

油臭に対する対策方針ですが、“人の立ち入る施設の安全対策を行う上で必要な対策を講じる”、“人の立ち入りが無い施設、施設の建設が無い駐車場や通路等は地表付近で油臭の発生を防止するための措置をとる”となっています。

これらの方針に基づいて、以下の設計内容を検討しています。P.2-2をご覧ください。

技術者の配置についてですが、3つの区分の技術者の配置を予定しています。

「管理技術者」ですが、業務は本業務の技術上の管理を行い、専門家会議に出席し内容報告・質疑における応答を行います。資格・要件・知見等は、技術士として①～④のいずれかの登録がある上で、土壤汚染対策法に基づく技術管理者証の交付を受けた者で、生物工学や環境計量についても十分な知見が必要としています。

「照査技術者」ですが、業務は設計図書に定める又は監督員の指示する業務の節目毎に成果の確認を行うこととなっています。資格・要件は技術士として①～④の登録があることで、管理技術者を兼ねることはできないとしています。

「担当技術者」ですが、業務は設計図書等に基づき、適正に業務を実施することになっています。資格・要件は(1)土木分野担当、(2)土壤汚染分野担当、必要に応じて(3)環境計量や廃棄物等の分野において、その他の担当技術者を配置することとしています。担当技術者については照査技術者を兼ねることはできませんが、管理技術者を兼ねることは可能としています。

業務目的ですが、“土壤・地下水汚染を適切に浄化するための対策業務に必要な設計図書及び業務仕様書等を作成”、“土壤・地下水汚染対策業務に関する安全管理や環境モニタリング等の検討を行い、成果に反映”、“将来の新市場開場時の汚染地下水の管理方法について検討を行い、成果に反映”の3点を業務の目的としたいと考えています。

P.2-3をご覧ください。

業務内容については、“浄化対策全体方針の検討”、“ベンゼン溶出量基準値超過区画における浄化対策詳細設計”、“ベンゼンを対象とした汚染地下水の浄化対策方針検討及び詳細設計”、の3点としていますが、「5 浄化対策全体方針の検討」でそれぞれの業務内容について説明します。

浄化対策全体方針の検討ですが、“専門家会議における審議事項を整理し、「ベンゼンを対象とした土壤汚染対策の基本方針」について環境、経済、社会面から総合的に評価”、“対策業務の管理・検収方法を立案、水質モニタリング内容の検討”、“対策業務に係る環境影響の低減対策、管理・把握するためのモニタリング内容の検討”、“汚染土壌の運搬や仮置きに伴う、対策後の汚染の有無の確認の必要性の検討”、“土地利用計画等を踏まえた開場後のベンゼンによる汚染地下水の管理方法の検討”、“詳細設計にあたり、必要に応じて各種試験を計画・実施し、成果に反映”、これらの検討を行うこととしています。

ベンゼン溶出量基準値超過土壌の対策検討及び詳細設計ですが、条件として、区画の汚染状況ごとの処理方法を一覧にしています。比較的低濃度の汚染区画については、原位置浄化で対策を行うこととしています。想定される方法は、エアースパージングです。効果を高めるための方法としては、地下水濃度が高い場合は揚水処理を併用することとします。

【参考資料5】をご覧ください。

これは必ずしもこの方法で処理するということにはなりません、処理方法のイメージということになります。

上下2種類の土壌汚染対策方法があり、下の方法が原位置浄化のエアースパージングです。エアースパージングは、下の左の図を見ていただきますと、土壌汚染のある区画に空気の注入用井戸と吸引用井戸を掘り、地下水中に空気を注入して、ベンゼンを揮発させ、そのガスをガス吸引設備で回収する方法です。また下の真ん中の図は、水位の高まりがある所などに汚染地下水がある場合、揚水して水処理設備で処理することとしています。

P.2-3にお戻りください。

上記以外の区画（高濃度の汚染区画、建屋が予定されている区画）については、掘削・オンサイト処理で対策を行うこととしています。想定される方法は、物理的な攪拌による抽出処理です。効果を高めるための方法としては、油分の含有が高く攪拌のみで基準値の適合が見込めない場合には栄養剤添加による微生物処理を併用することとしています。またベンゼン溶出量基準に適合していることを確認のうえ、トレーサビリティを確保しながら一般管理区域内に埋め戻すこととしています。

【参考資料5】をご覧ください。

上の方法が、掘削・オンサイト処理です。上の左の図のとおり、掘削・オンサイト処理は、汚染対策区画を矢板で囲い、地下水位を低下させ、汚染土壌を掘削する方法です。掘削した汚染土壌は、上の右の図のように、区域内に設置したテント内において攪拌し、ベンゼンを揮発させます。汚染土壌が浄化されたことを確認した後、もとの区画に埋め戻します。

P.2-3にお戻りください。

H4-5区画の深部（基準面から-7~-10m）については、原位置浄化で対策を行うこととしています。想定される方法は、酸化剤を注入する方法で、フェントン法により行います。ここでは鉛、砒素、ふっ素の土壌溶出量特性を悪化させないよう留意が必要です。

その他の対策検討及び詳細設計内容ですが、“掘削にあたり、掘削範囲が帯水層に接しない処置を施す”、“揚水処理した汚染地下水は浄化プラントにより浄化し、下水道等放流先に応じ適切に処理する。なお放流先の検討にあたり、浄化後の地下水によって汚染が周辺区画に拡散しないことを前提とし、同一区画内で循環させながら地下水の浄化を図る方法についても検討”、“ベンゼン溶出量基準に適合している盛土は敷地内に仮置き、埋土は一時仮置きし埋戻す”、“掘削・運搬を伴う対策の実施に

際しては、土の由来に応じたトレーサビリティの確保を考慮した運土計画とする”こととしています。

P.2-4 をご覧ください。

(2)に掘削・オンサイト処理に関する主な設計内容を、(3)に原位置浄化（H4-5 区画の深部）に関する主な設計内容を、(4)に原位置浄化（H4-5 区画以外）に関する主な設計内容を記載しています。

P.2-5 をご覧ください。

ベンゼン汚染地下水の対策方針検討及び詳細設計ですが、条件として“ベンゼン汚染地下水について、敷地外への拡散防止、新市場建屋の配置を踏まえ、中長期的な浄化対策を検討”、“工程及び地下水流向を踏まえ、敷地外への拡散防止対策の開始時期について検討”、“浄化対策の検討にあたり、地下水流動解析等により、揚水井戸及びモニタリング井戸の配置及び揚水量を設定”、“揚水井戸等は、市場の土地利用に配慮した配置や構造を検討”、“汚染地下水の揚水量、想定されるベンゼン濃度、処理目標値、溶解成分等を踏まえ、浄化プラントの処理能力を検討、必要に応じて室内試験等を実施”、“上記検討結果を踏まえ、揚水井戸を設置し、地下水汚染対策を実施”、“揚水処理した汚染地下水は浄化プラントにより浄化し、下水道等放流先に応じ適切に処理する。なお、放流先の検討にあたり、浄化後の地下水によって汚染が周辺敷地に拡散しないことを前提とし、同一敷地内で循環させながら地下水の浄化を図る方法についても検討”することとしています。

設計内容については(2)に記載しています。

以上で【資料2】の仕様書の主な要審議事項の説明を終わらせていただきます。

【資料3】は先程説明しました仕様書の詳細にあたりますので、参考に見ていただきたいと思います。

(平田座長) ありがとうございました。

メディアの方も傍聴の方もざっと説明されて、よくわかっていない部分も多々あると思うので、私のわかっている範囲で説明させていただきたいと思います。

基本的に白浜用地というのは埋立地であるということですね。だからそれだけであれば埋立地特例としての土地利用はできるのですが、後の土地利用としてベンゼンを処理した土壌が持ち込まれているというところです。埋土があってその上に盛土があり、その盛土の中にはベンゼンが入っているということと、もう1つは埋土の中にもベンゼンがあるということで、土地の管理として自然由来のものもあるのですが、形質変更時要届出区域の一般管理区域に指定されるというところです。

一般管理区域のままですと工事をやるのは厳しい状況になるということになります。そういった中ではまずベンゼンについては、盛土も埋土も処理をしましょうということで、そうすることにより土地の利用がしやすくなる、管理区域から埋立地特例区域への

変更が可能になるということだと思います。

ではベンゼンを処理するのにどのような技術があるかといいますと、第9回の会議で審議されていますが、物理的といいますか、熱をかけるホットソイル法（抽出処理）、

酸化剤を入れて分解するフェントン法（化学処理）、栄養塩を入れて分解するスティミュレーション法（生物処理）等の技術があるのですが、酸化剤を入れるとか熱をかけるといった場合に若干重金属が元よりも濃度が高まる場合があるので、これについては注意をする必要があるということであったと思います。

ベンゼンについて言えますのは、掘削をして、現場で揮発をさせて飛ばしてしまうという技術が1番いいのではないかということだと思います。ただしそれでも基準値をクリアできない場合にはランドファーミング、肥料等を入れて微生物活性を上げて分解をしていくのが1番確実だろうと思います。

それに対して濃度の低いところについては原位置でもエアースパーキング等で対策は可能な場合もあるということだと思います。そうすることによってベンゼンがなくなれば一般管理区域が外されて、形質変更時要届出区域の中の埋立地特例になるということです。そうしますと土の利用が比較的容易になるということです。比較的容易になりますが、勝手に動かしてはいけないので、少なくとも今よりは重金属類の溶出濃度を高くしないように対策を行って土を動かしていく。動かしたときもトレーサビリティといいますけれども、できるだけどこにどのような土壌を動かしたのかを明確にしようというところだと思います。

そういうところで、P.2-1 のところで全体の方針について説明されています。それを具体的に書いたものが、【参考資料1】で汚染の状態と新しい市場の建物の配置を、【参考資料3】で実際の汚染の現場に対してどのような技術を使うのかを説明しています。

多くは掘削をして、地上に持ち上げて揮発させる、それでもできない場合はランドファーミングというか、微生物を活性化させてきれいにするという技術なのですが、部分的にエアースパーキングとなります。酸化剤分解も一部入っていたと思うのですが、【参考資料3】の上から4つ目、低濃度から高濃度というところで、その工法案としてH4-5については酸化剤を入れて分解（フェントン法）をしてやろうということになります。

そういうものを汚染対策として考えたということでございます。ということで、もう少し細かいところもあると思いますので、ご審議いただきたいと思います。全体としてはいかがでしょうか。

（中島委員） 全体としてはこれまで決まったものが入っている。細かいところはその後1つずつで

はありますけれども、全体としてはこれでいいと思います。

(平田座長) 保高委員はどうか。

(保高委員) 全体のことでですか。

(平田座長) 今まで議論してきたことが大体入っているかどうかという話。

(保高委員) それに関しては入っていると思います。

(藤森委員) おおよその構成は結構ですが、1つ気になったのがP.2-4「(2)掘削・オンサイト処理に関する主な設計内容」で、上から6行目の「汚染土のオンサイト処理」です。1番後ろに換気設備の検討とあるのですが、これだけを見ますと換気して室内からベンゼンガスを追い出すだけというイメージがありますので、出てきたベンゼンガスを処理する処理設備というものも付け加えた方がいいと思います。

(平田座長) 直接出すのではなく、きちんと活性炭等で除去をするということですね。

(姫路市) これまでの会議でもそのようなご指摘がありましたのでその方向で検討しています。表示を徹底していきたいと思います。

(平田座長) そうしましたら細かいところになりますが、【資料2】のところですか。技術的な問題で、注意するところや新たに加えなければいけない等、そういうものがございましたらご指摘いただきたいと思います。

土壌にベンゼンがあって、地下水にも汚染があるということで、土壌を処理する過程で地下水は処理をしていくということになると思うのですが、そういうところで注意するところはあるですか。

(中島委員) 基本的に排水を適切に処理するということが問題はないと思います。

(平田座長) よろしいでしょうか。今回は仕様書ということで、全体的な話になるとは思いますが。

(保高委員) P.2-3、6(1)の③の右端で、「※鉛、砒素、ふっ素の土壌溶出量特性を悪化させない点に留意が必要」ということで、この仕様書を読む限りはトリータビリティ試験のようなものをH4-5の土を使ってやるということになると思うのですが、結果的に悪化した場合、他の措置方法を検討するということが本体のところから読み取れるのかどうかは気になりました。酸化剤の濃度を少なくすると溶出量は悪化しないが浄化ができないというケースもあるのかなど。

前回の結果では悪化する土もあったが、悪化しない土もあったということで、おそらくH4-5の土を使って事前に評価して、問題なければやりますよということだと思うのですが、万が一悪化した場合、どうするのかということについて、仕様書で他の方法も検討するということが読めればいいと思います。

あと、P.2-3の1番最後に「掘削・運搬を伴う対策の実施に関しては、土の由来に応

じたトレーサビリティの確保を考慮した運土計画とする」とあるが、トレーサビリティというのは掘削・運搬・仮置・最終的な保管場所というイメージを持っているんですが、運土というと運ぶところだけとなり、最後保管した後もしくは最終的に市場が建った後の管理については含まないのかという風に読み取れる可能性もあると思いました。トレーサビリティは基本的に掘るところから、最後の管理するところまで一括だと思っていますので、そういう風に読みとれたらいいと思います。

(姫路市) 1点目については、保高委員が言われた、抽出してその結果が悪化する場合、他の方法で対応することについて読み取れるように、しっかり記載して行きたいと思います。

それとトレーサビリティの運土計画の意味するところについては誤解のないよう、掘削から管理まで、全て含んでいるということがわかるように表記を徹底したいと思います。

(平田座長) もし酸性になってしまった場合、アルカリを入れて中性にするということもありでしょうか。

(中島委員) 現場ではあまりやらない事が多い。できないことはないとは思いますが、それよりは他の方法を検討することの方が多いいと思います。あとは逆に原位置でやることにこだわるかどうか、ケースバイケースかと思うのですが。

(平田座長) 深いところをどう処理するかということですね。その時にまた改めて考えるということにならざるを得ないかなと思います。

(姫路市) 他の方法で対策が見つからない場合、きちっと矢板を打って、拡散しない状態の中で処理して、上がったものを再度中和することは考えてもよろしいでしょうか。

(平田座長) それはありですね。

(中島委員) そうですね。基本的には対象物質に対して対策をしたあとに、他の物質が悪さをしないよう修正するというのは十分ありだと思います。

(平田座長) 何を言っているのかというと、管理ができるということなんですね。原位置でやってしまうと管理が難しくなってしまうので、今言ったように矢板で囲って、人の手を加えて何かできるというのであれば大丈夫かなという感じですね。少し深いですが。

(保高委員) であれば、ここの表現を「土壌溶出量特性を悪化させない」もしくは「適切に、掘削後は元の状況に戻す」というような、一時的に悪化する可能性があるけれども土壌を元に戻せるということであれば、そういう両方の観点を入れてもいいかなと思います。

(中島委員) 今のところは「矢板で囲む」と「管理のもとで」という文言が必要。1回悪化させてしまうというのは、周りに影響がないようにすることが必要ですので、周辺環境の影響を汚さないとか、何か表現を工夫することになると思います。

(平田座長) 私が申し上げたのは管理ができるということだと思う。管理できないようにやってしまうと、後々もっとお金がかかるということになってしまいます。そういうことは明確にわかるようにということでもよろしいでしょうか。

(保高委員) はい。

(平田座長) あと、藤森委員はどうでしょうか。

(藤森委員) 今のところは特にありません。

(中島委員) P.2-3の真ん中の表の②のところですが、「攪拌による抽出処理」では、揮発させるといのがあまりよくわからないので「(揮発、揮発促進)」とした方がこの仕様書を見てわかるかと思います。

(姫路市) その方向で追加・修正させていただきます。

(平田座長) エアースパージングのところが結構あるのですが、これらについてはたぶん空気が入るということですね。あるいはチェックするかということですか。

(中島委員) 基本的には粘土質以外のところでは入るような地質だと思います。

(平田座長) これは特にトリータビリティ試験はいらないのか。

(中島委員) 砂質のところは入ると思います。井戸を設置した時は、当然試験から始めます。

(平田座長) それは当然考えてますよね。直接すぐに行くわけではないと思いますので。どんな方法も必ずチェックをしようと思うんですけども。空気を入れて出てきたものを吸引するというシステムになりますので。

(保高委員) 吸引できるかをチェックするのは、今回の計画の段階でチェックするのか、それとも土壤汚染対策工事が発注になった後に施工業者の方がチェックするのかというと、今はどちらで考えていますか。

(姫路市) 設計後で工事が発注後にそれをやる予定で、対策工事後にそれをチェックします。基本的には今回エアースパージングする箇所が数ヶ所ありますので、試験的に1箇所は今回試しでやることも想定はしていますが、全体としてはそういう形での対策工事を行うイメージになります。

(平田座長) わかりました。

それと【参考資料3】の1番下、「※2」のところで、これは全てのエアースパージングのところにかかるのですが、「より浄化の確実性が高く、効果確認が明確なオンサイト処理に変更する場合もある」と、他の技術にも変更する場合もありうるということで、それについては専門家会議での審議が必要であるということですね。そこは大事だと思います。

砂質であれば、現場に詳しい中島委員の話では大丈夫だろうと。駄目であれば改めて

審議の上でということによろしいですね。

(保高委員) 【参考資料3】は仕様書に付きますか。

(平田座長) 【参考資料3】にこの場所はこの技術でいきますよということを書いているので、これは付けますよね。

(姫路市) 受託業者に誤解のないよう徹底して説明するという意味で、必要なものはできるだけ添付する方向で考えています。

(平田座長) 設計資料といいましても、どこでどういう技術を使うのかというのがわからないと設計できないと思いますので、これは必要になると思います。

(中島委員) その場合ですと、今の「※2」が入るとすると、仕様書のどこでそれを読むのか、それまではこの仕様書で入っているかですね。もし入れるのであれば、その部分の項目立てがしているかもしれない。

(姫路市) 対策の委託業者には業務委託という形で、専門家会議の審議を経ながら進めていくということについてしっかりと盛り込んでいくつもりですので、その中で一旦決めていた対策で、効果が上がらない場合については専門家会議の審議を基に変更するということが読み取れるように対応していきたいと思います。

(平田座長) 藤森委員、どうでしょうか。

(藤森委員) エアースパージングの場合、土壌ガスの濃度を見て最終的に判断すると考えているのですが、フェントン法の場合はどのように確認しますか。

(中島委員) フェントン処理の場合、処理後の土壌の分析以外は難しい。基本的に処理した後は土壌しかないですから、採らないとわからないと思います。チェックボーリングという形になると思います。

(平田座長) たぶん設計する時に必ずどうチェックするんですかと質問を受けると思います。

(姫路市) 今ご指摘いただいた内容でチェックができる体制を盛り込んでいきたいと思います。

(保高委員) 【資料3】の特記仕様書の中では、エアースパージングをするのは、試験を含むということと、またフェントン処理をした時に土壌溶出量が変わらないということを試験することは応募者の自由だと思うのですが、そういったことも読めるようにしていただければと思います。【資料2】を見る限りだと、そういった情報が抜粋のため出ていないので、あくまでも検討となった時にそこが入るのかどうかということは、ご検討いただければと思います。

もう1点、P.2-5の7の1番最初の「・」に「ベンゼン汚染地下水について、敷地外への拡散防止、新市場建屋の配置を踏まえ、中長期的な浄化対策を検討」と書いてあるのですが、これは「敷地外への拡散防止」というのが1つ目の目的であり、2つ目の目

的が「新市場建屋の配置を踏まえ、中長期的な浄化対策を検討」という2つの目的があるという読み方でいいのですか。

1つは敷地の外へ拡散を防止する、もう1つは長期的には基準適合を目指していくということを市としてお考えであり、かつ、この文章でそれが読み取れるということでもいいですか。これを読んだ時にどこでどういう風に切ったら良いのかというのが読みにくかったので、計画を立てるとしたら、これまでの話からは敷地境界を出さない方がいいですよというのが1点。で、長期的には基準適合を目指しましょうというのがもう1点なので、もう少し明確にわかる方がいいのかなと思いました。

(姫路市) 目指すところは今保高委員がおっしゃられたとおりですが、表現的にわかりにくい部分については精査したいと思います。

(平田座長) 田原委員にお伺いしたいのですが、これまで私たちは土壌や地下水の汚染について、特にベンゼン、もちろん重金属もあるのですが、検討してきました。浄化した上に建物を作るのですが、いわゆるこういう土地利用に対して建物を作る時の注意点や、これまでの経験を踏まえてどういうところに注意しなければならないのか、ご指導いただければと思います。

(田原委員) 基本的には屋内でどれだけの安全を見込むかということだと思うのですが、何らかの形で揮発性のガスが出てくるということでしたら、やはり換気というよりはフィルター等を使って除去するような、そこまで行くのが本来は1番いいと思います。ただ、基本的に濃度によるかと思います。そこまでフィルターを使って汚染物質を除去しなければいけないものなのか、それとも、基本的には今回は土壌のところで基本的な対策が取れているので、それでも想定外のことが起こった時にどうするのかという想定によってどれくらいの換気設備にするのかということになるかと思います。

私個人としては地下のピットができてくるのであれば、自然換気というのは必ずしも信頼は置けませんので、何らかの形の機械換気を含めて、工法を検討するべきかと思います。それからこういうところでは不同沈下によってクラックが発生することがありますので、その辺りの方法も検討しておく方がいいかと思います。

基本的に市場はオープンな構造をとるのが一般的ですが、中には閉鎖的なところもありますので、そういうところに対して特に今申し上げたような部分を検討すると。オープンなところに関しては安全性という観点から見ればあまり問題ないと思います。

ちょっと非常に曖昧なんですけれども、ここに至るまでの話が見えていない部分もありますので、これくらいに留めさせていただきたいと思います。

(平田座長) ありがとうございます。やはり換気といいますか、下から上がってくる場合には注

意が必要ですということと、不同沈下の場合には構造上の問題があるということです。そういったところで【参考資料1】のところに、汚染の状態と建物の配置図があります。これについて、F11-5というのが建物の下にある汚染ということになります。

【参考資料3】のところでここの対策技術を見てみますと、掘削オンサイトということになっており、完全に掘削して汚染土壌を取るという理解でよろしいですね。で、地下水についてもできるだけ建物の下にベンゼンが入ってこないような、そういう地下水の対策を考えるということだと思うのですが、それについてはどうですか。

(姫路市) 今おっしゃられたように建物の下になると想定される F11-5 区画がベンゼンの汚染箇所になるのですが、幸い深度が 1 m のところにありますので、ここは掘削オンサイトでしっかり取り除き、その後基準値以下になったということを確認した上で、後々の設計作業を進めさせていきたいと思います。

今後、設計作業を進める中で我々の方でこういう場合はこういう形でよろしいですかということをごできるだけ具体的にお示ししながらご意見をいただきたいと思いますのでよろしくお願いします。

(平田座長) 基本的には構造上、ピットの下の方の床面の底というのはどのような形になりますか。

(姫路市) ピットの土間面といいますか、当然下からの湿気等も考慮した中で、コンクリートの表面の防水性の確保という形で建物の検討を進めています。加えて、建物の下となる F11-5 以外はベンゼンの汚染はありませんので、ベンゼンの危険のない、恐れのないところは地下水で判断していくしかないと思うのですが、その流れの中で地下水の汚染がなければ、過剰な設備は控えたいと思っておりますので、状況を見ながら判断していきたいと思います。

(平田座長) 換気についても自然換気よりも機械換気の方がいいかなということがありますので、いわゆる経済的な換気をするにはどうしたらいいか、そういうところも含めてご検討いただければと思います。

(姫路市) 換気につきましては、土壌汚染対策をした上で、万が一ベンゼンが残っていた場合、更に地下空間に侵入してということを想定して、自然換気ではなく、人工的な換気で対応していきたいと考えています。

(平田座長) 他にご注意するところはありませんか。

このように今までかなり綿密に現場の調査をし、土壌を採り、トリータビリティ試験をし、更にトレーサビリティ、保高委員からもご指摘がありましたけれども、単に動かすだけではなくて、管理をするところまで入っているというところで、最初から最後まできちっと検討されていると思います。

地下水についても土壌の処理をする過程で極力地下水位を下げ、地下水を汲み上げるといような対策も含まれていますので、これを基に仕様書を作って、発注業務になると思うのですが、それでよろしいでしょうか。

あと、残っているところはありますか。特にここは田原委員に市の方からかなり注文が行くと思いますのでご指導いただければと思います。

本日の審議内容は以上になりますけれども、市の方から何かありますか。

(姫路市) 【参考資料5】、右上のオンサイト措置概念図のところの養生のところで、右上のテントの中で攪拌等を行い浄化した後、養生(約1ヶ月)としていますが、攪拌の段階で当然浄化できたかのチェックをして、基準値に達していれば養生は省く場合もあるということで、状況を見ながら、不十分であれば養生で更に安全を確保するという事でよろしいでしょうか。それとも必ずやるべきでしょうか。

(平田座長) 攪拌で大丈夫であればいいと思います。中島委員はどうですか。

(中島委員) 基本的にそれよりも悪くならないので問題ないと思います。

(姫路市) もう1点、土壌対策の設計作業を受託していただく業者については、土壌汚染対策法上のいわゆる指定調査機関であるという要件を付ける予定としています。実際に対策をする中で、専門家会議の中で対策方法を修正していく場面も想定されますので、この対策を行う業者についても指定調査機関であるという要件を付けるべきであると考えているのですが、いかがでしょうか。

(平田座長) いかがでしょうか。土を動かすというのは1番気になる場所ですね。そこで知識が十分にあることが必要であるとは思うのですが。

(中島委員) 基本的に知識は必要なのですが、たぶん仕様書にするとそれを測る適切な方法がないというのが実態です。今、土壌汚染関係の知識をきちっと有していることの確認は土壌汚染対策法に基づく指定調査機関であるというものの以外はないですから、その条件をきちんとつけて管理していくことが適切だと思います。

(平田座長) 土壌汚染で扱うのはそれしかないですね。よろしいでしょうか。

(藤森委員) はい。

(保高委員) はい。

(田原委員) はい。

(姫路市) その方向で検討したいと思います。

(閉会)

<ブリーフィング後質疑>

(質問) 本当にベンゼンを除去できる技術は確立されていないのではないですか。例えば理化学研究所でベンゼンのベンゼン核の炭素を3つにする技術がやっと実験室の中でできた状態です。豊洲も土壤汚染対策をやっていると思うのですが、平成15年の大成建設と平成21年の鹿島建設が行った大規模なベンゼンの汚染対策の内容が経済産業省のホームページにあります。1tあたり8,500円かかっている。

無理に土壤汚染対策にこれほどの金をかけて、結局は豊洲と同じような状態になってしまうのではないかと。土壤汚染があるところに市場を持っていく必要があるということがどうしてもわからない。

こんなお金があるのであれば、別に7haほど白浜地区は公園にして、安全なところに土壤汚染対策にかかる費用で確保して市場を建てた方が財政的にも問題ないのではないかと。何故白浜地区に移転するのが聞きたい。

ベンゼンのように気化するものは、結局回収しなければならないので、色々な方法が書いてありますけれども、私は現実的には無理だと思います。無理なものに金をかけてどうするんだと思うのですが、その辺はどう考えていますか。

(姫路市) 専門的な部分については専門家会議の委員の経験・知見でお答え頂きたいと思います。

何故白浜地区に移転するのかについては、まず、場内事業者で市内の複数箇所での移転の検討がなされ、白浜地区が適切だということで場内事業者からの提言があり、それを前提に市の方針決定したという経緯でございます。

そして、今の移転先については、地権者が1者ということもありましたが、妻鹿漁港に隣接しているため、水産物の水揚げ等が比較的スムーズであり、周辺には食品・流通関連の事業所がたくさん集積しています。そこの関係がよくなるということで、移転先周辺を播磨地域の食文化の拠点にするという大きな市の方針に基づいて、市の方で移転先を決定したということでございます。

もし、移転する段階でこのベンゼンのことが想定されていたら、もしかしたら決定に至る経緯は違っていたかも知れないが、土壤汚染対策に費用がかかったとしても、市としては、この地に移転し、この地を食の拠点にしていくという、大きな政策効果が認められるということで進めています。

ご指摘はもっともな点もございますが、移転の方針については現段階では変更する予定はありません。

(中島委員) 先程の理化学研究所については、我々は存じていませんので何とも言えないのですが、基本的にベンゼンの汚染土壌について、原位置・掘削の場合も含めて、酸化分解、微生物

物分解、これらの技術は確立しております。国内、海外を含めて実績は上がっています。エアースパージングの方も色々なところでやられています。

ただエアースパージングの場合は、現地でやりますので、当然空気が通る・通らないについてはきちんと行われたことをモニタリングにより管理していくというところをもって担保していくということになると思います。エアースパージングでの浄化が難しい時は、他の方法を検討したり、臨機応変に対応していくというのが一般的であると思います。したがって基本的にベンゼンについて対応する技術はないということはないと思います。

(質問) 微生物分解について、経済産業省が出しているデータや、姫路市が出しているものを調べてみたが、それでベンゼンは除去できません。ベンゼン以外の対策で使われている方法であって、微生物分解についても今の状況では非常に難しいと思いますが、その辺は本当に大丈夫ですか。

それと、平成15年と21年の大規模な実証実験で、大成建設と鹿島建設のデータがあるのですが、この度の技術は豊洲の時にはなかったのですか。土に混ざっているものは含鉄資材を入れて抑えていくと思うのですが、豊洲のように地下水が出てきたり、出てこなかったりして、ちょっと難しい気がします。

また、7haで1mの表層をやるだけでも、1万円×7haと、それだけの金をかけて、果たして安全になるかどうか。豊洲が抱えている問題と同じようなことが言われた時、果たして市場としてオープンできるのかどうか。安全性の保証は絶対大丈夫だということであれば、専門家会議でそのように記録を残すようお願いしたい。

(平田座長) 技術として絶対というのは非常に難しいと思います。絶対大丈夫だとは私は書けません。ただ豊洲の議論をここでするつもりはないのですが、濃度レベルが全然違うということはありません。

(質問) 技術的にはどうですか。豊洲の時には今言われている、姫路市で行う工法が使われていなかったのか。

(平田座長) 使われていないですね。豊洲はエアースパージングはやっていない。

(中島委員) シアンに対してバイオスパージングをやられているところがありますが、ベンゼンに対してはやられていないと思います。そして、豊洲の方は土壌に関しては全て掘削されています。掘削・浄化をして、浄化後にある一定頻度でチェックをして、全部基準適合を確認して、浅いところは別の土が入っていますけれども、深いところも浄化確認が終わったものが戻されています。土壌に関しては、掘られたものは確認までされています。

おそらくここでやるにしても、浄化はできたということはある一定頻度でサンプルを

採って分析をして、全てが基準を適合しているものを戻すと。掘削した場合の浄化確認としては、そういったことをやって戻します。

(質問) それで豊洲は地下水の問題が出ている。

(中島委員) 土壌が原因かどうかというところではありますが。そのため地下水の方に関しては、エアースパージングは通り道等の不確実性もあるので、浄化後のモニタリングで濃度が下がっていることを確認します。

(質問) 市場で地下水は利用するのか。

(姫路市) 地下水を使うことは想定していません。その点については場内事業者にもその条件で移っていただくということで、何度も確認して了解をいただいています。

色々ご指摘のある、ご心配なことは事実だと思いますが、決して市が独断でやっているわけではありません。議会にもご理解いただき、説明をしながら事業を進めています。土壌汚染対策に関しては、市の方で責任をもってやるということで進めてまいりたいと考えています。

(質問) 【参考資料5】で、上の左の図の遮水壁と書いてあるのが矢板のことですか。10mメッシュを矢板で囲んで、この中の土を取り出してということでしょうか。

(平田座長) 10mかどうかはともかく、汚染の除去をする時には全て矢板で囲みます。

(質問) トレーサビリティの単位は10mメッシュではないのですか。

(平田座長) トレーサビリティというのは土を動かす時、どこにどういうものを動かしたのかということ。基本的にはどの場所の土を持っていったかということになりますけれども、若干混ざる場合もあると思います。

(質問) そうすると同じ工法で処理する場合には3つ、4つの区画を1度にやるということがありうるということですか。

(中島委員) 基本的にはいくつかの重金属の汚染のパターンがありますので、同じ汚染の状況のものまとめてやることもあると思いますが、できるだけ別々に分けて、混ざらないように管理されるという形になると思います。

例えば片方が砒素で汚染されて、もう片方が鉛で汚染されている時に混ぜてしまったとしたら両方の汚染土壌としてのトレーサビリティになると思います。

(質問) テントの中で攪拌されるようですが、何のためのテントですか。

(平田座長) 中に揮発した物質を外に出さないようにするためのテント。

(質問) 換気機能が付けば外に出るのでは。

(平田座長) その時は、出す時には活性炭処理等を行い、中の物質は出さないようにします。

(質問) 気体のベンゼンも処理（浄化）するということですか。

(平田座長) そうです。取り出したものはそのまま大気には出さない、普通は皆それでやりますので、通常の対策だと思います。

(質問) エアースパーキングの場合はもっと広い範囲で一斉に吹き込むわけですか。

(平田座長) 【参考資料3】のところにエアースパーキングと書いているところに空気を入れます。そして空気を入れる時に、中に同じようにパイプを打ち込んでおき、出したもの以上の空気を吸い取ります。そういう意味で、空気を入れた場合、そのまま地上から揮発していかないように対策を取りながら浄化していくということになります。

(質問) 吸引したガスも同様に処理するということか。

(平田座長) そうです。全体的に地下にあるものを地上に上げて、そのまま大気に出すということはありません。

(質問) それは何%くらい処理できるか。

(平田座長) 活性炭処理のため、ほとんど処理出来ると思います。もちろん、基準値を十分満たしてということですよ。

(質問) その気体のベンゼンを処理するというのはどこにも書いていないのですが。処理装置も出てこないし、処理をするということも含めて。

(平田座長) エアースパーキングの概念図の中にスパーキング設備があつて、ガス吸引設備がありまして、その中に一括して入っているということです。

 普通、抜いたものをそのまま出すという概念はありませんので、必ず処理をして出すということになります。どこかに文章で書いていませんか。

(中島委員) おそらく仕様書の中には書いてあるんですが、今おっしゃったところは実際には装置としては付くということでご理解いただければと思います。

(質問) 土壌と汚染水については色々書いているんですけども、気体のものについては書いてありますか。

(中島委員) 仕様書の中ではガス吸引浄化プラントの設置と、こちらでは書いてありますが、こちらの概念図の方では書いていないかもしれません。

(保高委員) エアースパーキングの方も書いていないのでは。P. 3-13 はエアースパーキングだと思うのですが。

(中島委員) P. 3-16 に書いてある。そこは確認していただき、抜けがないようにしていただきたい。

(姫路市) P. 3-16 のところには書いてありますが、エアースパーキングの方についても、漏れがないよう、確認して仕様書を作成していきます。

(平田座長) 必ず確認します。

 そして、処理したものをそのまま大気に出すということはありませんし、活性炭も当

然廃棄物として処理をするということになりますので、ご信頼いただければと思います。

(質問) 事業費はこれから算出されるのか。土壌汚染対策費がどれくらいになるのか、概算みたいなものは出ていませんか。

(平田座長) 専門家会議で行うのは、基本的に積算基礎になる技術と対策のあり方を出すということになると思います。それを基に市の方が積算をする、そういう形になると思います。

(質問) 市の方はどれくらい、今専門家会議で出される技術を駆使した場合、躯体施設を含めて、いくら位であると想定されていますか。

(姫路市) それについては、今後の設計作業の中明らかになってくるわけで、今の段階では金額は申し上げられませんが、費用対効果は確保できるという判断のもとで進めています。

(閉会)