

第5回企業立地に係る水環境影響評価委員会議事録

日 時 平成26年11月19日（月）午後3時00分から4時30分
場 所 米子市役所旧庁舎1階 601会議室
出席委員 道上委員長、藤村委員、香川委員
関係企業 ニッポン高度紙工業株式会社 米子工場 下村工場長、小嶋製造部長、
西本庶務課長、小田桐生産技術課長、
小原主任
株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長、西岡技師
事務局 鳥取県 立地戦略課 池田課長、藤本課長補佐
米子市 湯浅経済部長、
経済戦略課 高橋課長、東森企業立地推進室長、坂隠主幹
米子市水道局 計画課 泉課長補佐、大東主任
傍聴者 1名
報道関係者 0名

開会 午後3時00分

【米子市経済戦略課高橋課長】定刻になりましたので、ただいまから第5回の企業立地に係る水環境影響評価委員会を開会いたします。私は、事務局を担当しております、米子市経済戦略課長の高橋でございます。よろしく願いいたします。それでは開会にあたりまして、米子市経済部長湯浅のほうからご挨拶をさせていただきます。

【米子市経済部湯浅部長】経済部長の湯浅でございます。本日は大変お忙しい中、お集まりいただきありがとうございます。ニッポン高度紙工業様も工場の稼働から2年を経過し、順調に操業をされておられますが、今後第2期の操業を目指されるのにあたり、今回の影響評価のための委員会を開催させていただくこととなりました。委員の皆様方には前回の委員会から引き続き大変お世話になりますが、どうぞよろしくお願いいたします。

【米子市経済戦略課高橋課長】続きまして、委員会の成立の確認をいたします。本日は、委員5名中3名の方が出席されていますので、委員会設置要綱第4条第3項の規定により会議は成立しております。次にお手許の資料の確認をさせていただきます。本日の日程・議事を記しておりますレジュメが1部、議案（1）に関します資料として報告書と記載してありますA3の冊子形式の資料が1部、以上合計2部をお配りしております。レジュメ記載の日程に従いまして、進行していきたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。なお、本日の終了予定時刻は16時30分を予定しておりますので、宜しく願いいたします。それでは最初に、委員長の道上様から一言ごあいさつをお願いいたします。

【道上委員長】改めて皆様こんにちは。まだ年度末になっていませんが、非常に慌しい年末になりそうで、世の中も騒がしくなって参りました。こちらのほうは、あまり騒がしい

ところをございせんけれども、今までNKKさんの方で取水を日量6,000トンですかね、今までのケースについては、取水しています。それについての影響評価をやって参りました。水については、それほど影響が多くは見られなかったのですが、一つだけ我々のわかりにくい点をございまして、取水によって地盤が影響されるのではなからうかなというようなことも考えまして、それで測量もしていただきました。ただし、そのとき出てきた答えというのは、測量の精度の範囲かもわからないし、まだよくわからないなということで、10,000トンの段階ではぜひ取水を伴う地盤への影響についてもきちんとわかるような方法を講じてほしいということを委員会の結論といたしました。その結果が今日、中間報告ではございしますが、事務局の方からご説明があらうかと思ひます。それで、それについて委員の皆様方に議論していただき、そして取水に伴う影響評価について吟味していきたくと、考えていますので、よろしくお願ひします。

【米子市経済戦略課高橋課長】それでは、委員会設置要綱第4条の規定に基づき、委員長が議長となりますので、以後の進行を道上委員長にお願ひいたします。

【道上委員長】はい、それでは私の方から議事を進行させていただきます。まず、議事次第の議題3(1)地下水取水調査にかかる中間報告、これにつきまして事務局の方からご説明をお願ひいたします。

【東森企業立地推進室長】はい、それでは議題1について説明させていただきます。昨年度までの委員会では現在操業中の日量6,000トンの営業について評価をいただきましたが、その際の委員会でもお話しましたように、本年4月以降、将来的に予定されている第二次創業に必要な日量10,000トン取水についての営業評価を行うため、企業が操業で使用されている6,000トンに加え、隣接する米子市水道局の水源地から4,000トンの追加で試験取水し、その影響にかかる調査を行っているところをございします。今回の委員会ではその途中経過についての中間報告をさせていただきますと思ひます。それでは、調査を請け負っております、株式会社ウエスコの方からご説明いたします。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】はい、株式会社ウエスコの伊達と申します。調査の方を担当しております。今から、前でパワーポイントを使って説明したいと思ひます。

平成26年度米子市二本木地区水門調査及び地盤型観測業務中間報告をさせていただきます。報告の内容は、観測項目の説明、2番に観測経過、3番に地盤変化に関する考察になります。お手元の資料をめくっていただきまして、1ページ目に調査日の平面図を記しております。こちらの方に観測目的及び観測項目を記しております。まず、観測の目的ですけれども、先ほどご説明がありましたように、日量10,000トンの揚水を試験的に行って、取水の影響を把握するというを目的にしています。観測している項目は、水準測量を4測線、これを2ヶ月に1回の割合で行っております。方法は、二級水準測量になります。水位観測は、水道局さんの水源を4箇所、そのほかの観測井を5箇所、水位観測しております。水位観測の方法なんですけれども、水源の方でデータを提供いただけてます。

その場合、観測井については、自記水位計で行っています。観測頻度は1時間毎です。雨量観測は、1箇所行っています。NKK様の土地の中に、雨量計を設置させていただいて、そちらの方で記録しております。あと、水質調査なんですけど、8箇所で行っております。これは夏季と冬季で1回ずつやってます。今日は、夏季の結果の方もご報告いたします。河川水位調査については1箇所、調査地の右上ですね。ここでやっておりますけれども、メジャーによる実測をしております。参考の水位としては、国土交通省様のホームページから日野川の河川水位、鳥取県様のホームページから佐陀川の水位も合わせてデータ整理をしております。

次に、観測井の説明になります。観測井については2ページ目から8ページ目までに説明をしております。前のプロジェクターには、取水井の6本分の簡易柱状図を示しております。これら6本のうち、NKK様の1号孔という井戸があるんですけど、この井戸がかなり深いところにスクリーンを設けられておりまして、あとの5本については標高マイナス20メートルより浅いところの箇所から取水をされているということです。ですので、取水している層の間に礫混じり粘土層がおおよそ15メートルから20メートルで分布しているとは考えられます。ただ、広がりについてはNKKさんの1号の井戸のデータしかございませんので、横方向の広がりは不明なんですけれども、この粘性土層に遮水されて、下の層、上の方の取水をしていることを、ここで追加でご報告させていただきます。

これらが水位観測井の構造になります。そのほかの観測井については、いずれも標高が20メートルより浅いところの井戸で観測をしておりますので、深いところにした水位については、このNKK1号孔のみのデータになります。

河川水位の参考データについては、9ページ目に示します地図のうち、赤い丸が国交省様のデータを使っているところです。青い丸が鳥取県様の水位を取得しているところになります。こちらのデータを参考にしています。

2番の観測経過なんですけれども、まず概要からご説明いたします。水準測量の概要なんですけれども、A、B、C、D、4測線あります。まず、測線の説明をいたします。A測線というのは、9号線から南にかけたこのライン、今、画面で赤い点を動かしております。これがA測線になります。B測線が西から来ている線になります。C測線が東西に走る線になります。D測線がAの途中から発生して来ますけれども、こちら北東方向に行く線が、これがD測線になります。今前に示しておりますのが、沈下コンター図になるんですけど、2014年8月20日時点での沈下の様子を示したものになります。これは基準を2014年の4月にしております。この図からわかったことは、A測線及びB測線付近で沈下を示す窪み状のコンターが認められるということです。これは最大の沈下で7ミリというあたりを得ております。沈下が最も大きい箇所はB測線の起点側であり、揚水井から最も離れたところでこういった大きな沈下量になっております。D測線の方については、反対に5ミリ程度の隆起が見られます。沈下の範囲は、6月に比べたら1月の方が吸水井戸周辺で沈下しており、広がりにくいということがわかりました。詳しくは後ほどご説明いたします。

水位観測の概要なんですけれども、4月から8月にかけて1メートル程度水位の上昇が認められました。前のグラフに示しますけれども、4月はこの辺りなんですけれども、4月から8月にかけて、上のこのラインが観測井ナンバー9番の水位になるんですけれども、

この水位が1メートルほど上昇しているのがわかると思います。そのほかの水位についても、1メートル程度の上昇が認められます。観測井ナンバー4からナンバー6という、グラフでいう真ん中辺に集中してあるんですけれども、これらは取水していない井戸なんです。揚水に合わせて水位の低下が認められました。顕著に認められました。

NKKさんの2番3番の井戸の揚水時に上記井戸、観測井ナンバー4からナンバー6番で、30センチ以下の水位低下が認められました。非揚水時と、揚水時の最低水位を比較すると、12センチと小さいことがわかりました。揚水時には、ナンバー3を中心とした同心円状の水位コンターが推定されるということがわかりました。これについても後で説明いたします。

河川水位については、揚水に伴う水位の変化は認められていません。水質についてなんですが、水質については、観測井1番から5番については水質基準以内であります。観測井6番、9番、10番というのが、水質基準を超過しております。6番、9番、10番というのが、水位観井を目的として前回業務及び今回業務で掘削したものであるため、常時揚水はしていないところであります。

観測井6については、9項目について基準値を上回っていて、2012年春に比べて数値が非常に高くなっています。詳しいことは後ほどご説明いたします。

では、まず水準測量の詳しい結果からみていきます。資料11ページをご覧ください。こちら図2-1に沈下コンター図を示しています。左のグラフは6月23日時点の沈下コンター図、右手が8月20日の沈下のコンター図になります。いずれにしても、B測線があります、南西方向のところで隆起、赤みを帯びたところがありまして、北東方向、右上の方のD測線の先端のあたりで青色、すなわち沈下をする傾向が認められます。

沈下の保留については、8月時点で最大7ミリというところがみられております。このように北東側で沈下を示す窪み状のコンターが認められております。

次に各測線の状況についてご説明します。まず12ページをご覧ください。

12ページはA測線の測量結果になります。色がついた断面図これが地質の断面図を表しています。水色の色で塗っているところが粘性土層、黄色の地層が砂層、茶色の地層が礫質土層になります。真ん中の折れ線グラフが標高で表示した各点の分布状況になります。一番下のグラフが横軸方向は測点の配置を示したものであって、縦軸はマイナス方向が沈下、プラス方向が隆起を表しています。赤い丸と青い丸をしております。赤い丸については、累積傾向があるということで、6月と8月と一定方向に動いているところが赤い丸で示しています。青い丸については、8月に沈下を示したところになります。A測線では、測点距離200メートル付近から1000メートル付近にかけて沈下の傾向を示しております。特にA-14地点において最大4ミリの沈下方向に累積傾向が認められます。

次に13ページのB測線に移ります。B測線についても粘性土層が起点側で分布しておりまして、あと砂層が分布してあります。こちらについては測点距離で0メートル付近から50メートル付近で隆起の傾向が認められます。隆起量は5ミリです。測点距離150から1100メートル付近にかけて8月に沈下の方向の変異が認められました。初期値との差は、5ミリ以下であります。こちらがB測線の測定結果であります。

続きまして14ページのC測線になります。C測線では、こちらについて、粘性土層、砂層、礫質土層と出ておりますが、測線で450メートル付近から終点にかけての沈下方

向への変異が認められます。ただし、これらについては、累積性の変異では確認されておりません。

次に15ページのD測線になります。D測線についても粘性土、砂層、礫質層の分布を示しています。測線全体の沈下方向への累積傾向が認められました。特に測線距離100メートルのB-2地点では、初期値との差が7ミリと最も大きくなっています。これらが地盤高の観測結果になります。

続きまして、水位の観測の結果になりますが、まず16ページの表2-1を使って各観測井の状況についてお知らせいたします。まず、観測井の1番2番3番なんですが、こちらは水道局様の水源井戸になります。取水していただいている井戸であります。取水量はおよそナンバー1番で700トン/日。ナンバー2番で1500トン/日。ナンバー3で1800トン/日になります。取水に伴って1.8から7.1メートルの水位低下が確認されます。観測井ナンバー4番5番6番についてです。こちらについては、最高水位と最低水位の差が、ナンバー4番ナンバー5番ともに1.6メートルを記録しております。各月の最高水位を比較すると8月にかけて0.8メートルの水位の上昇の傾向があります。ナンバー6番についての最高最低水位の差は1.7メートル、各月の最高水位を比較すると8月にかけて0.9メートルの水位上昇の傾向を確認しました。

観測井7番9番10番についてなんですが、最高水位と最低水位の差は、ナンバー7番で0.8メートル、ナンバー9番で2.0メートル、ナンバー10番で1.3メートルになります。各月の最高水位を比較すると、8月にかけてナンバー7番で0.5メートル、ナンバー9番で1.4メートル、ナンバー10番で0.5メートル水位上昇の傾向が認められました。いずれにしても、8月で最高水位を記録してまして、最低水位は7月ないし5月になりました。NKKさんの1番2番3番の井戸についてなんですが、まず1番について、水位が著しく低く、最高水位でマイナス2.6メートル、これは標高ですが、最低水位がマイナス29.5メートルであります。最高水位と最低水位の水差が26.8メートルと大きく8月にかけては、70センチの水位上昇が確認できました。ナンバー2番のNKK2の井戸の状況なんですけど、最高水位が6.5メートル、最低水位が2.8メートル、水差は3.6メートル、8月にかけては1メートルの水位上昇がありました。NKK3番の井戸については、最高水位が6.6メートル、最低水位が4.3メートル、水差は2.3メートルです。8月にかけては、0.8メートルの水位の上昇が確認できました。NKKさんの井戸の取水量なんですけれども、図の2-6に示します、これは9月の実績値なんですが、ナンバー1番が全体の取水量の30%に当たる1700トン/日、取水されています。ナンバー2番、ナンバー3番については35%ずつということで、それぞれ2100トン/日の量を取水されています。

次に図2-7の最高水位を示すグラフの説明をいたします。このグラフですが、水位標高と書いてある上のグラフの各井戸の最高水位を表しています。一日の中で最も高い水位を表したグラフになります。中ほどのグラフはNKKさんの井戸の取水揚水量と水道局さんの3本の取水井から揚水いただいている量の揚水量を示したものになります。一番下が降水量になります。このグラフを見ていただきますと8月にかけて0.8から1.4メートルの水位の上昇の傾向がありました。9月以降ではその水位が低下する傾向があります。ナンバー4番からナンバー6番までについては、水位が揚水に合わせて低下する傾向があ

ります。ナンバー7番ナンバー10番は5月以降で類似する水位変動傾向を示しています。ナンバー10番は、中ほどの抹茶色のラインになります。その上のナンバー7番、こちらの水位も傾向がよく似ていることがわかりました。ナンバー7番は、日吉津にあります水道局様の使用されていない井戸になります。それとナンバー10番の傾向が同じということがわかりました。

次に最低水位なんですけど、一日の最低水位のグラフをみても、7月にかけて同様な水位の上昇がみられ、9月以降では水位が低下していく傾向がありました。最低水位のナンバー4番からナンバー6番は揚水に合わせて低下している傾向がありまして、先ほどと同じグラフの傾向が示して認められました。NKKさんの1番の水位だけ別でグラフに表しています。これが図2-9になります。こちらについては、周辺の井戸に比べて水位が著しく低いことがわかります。最高水位がマイナス2.6メートル、最低水位がマイナス29.5メートル。各月の最高水位と比較すると7月の0.7メートルの水位の上昇の傾向がありました。9月以降では、水位が低下する傾向があります。NKKナンバー1番の水位だけが上昇と下降が激しいということがこのグラフで確認いただけたと思います。

次に20ページのグラフをみていただきます。これは揚水時に着目した水位変動についてご説明いたします。水道局さんの水源でナンバー1、ナンバー2、ナンバー3の取水時にほかの井戸がどのように変動しているかというところを確認をこのグラフでしたいと思います。まず図2-10なんですけど、水道局さんの水源1番、2番、3番の取水されたときには、ナンバー4からナンバー6番及びNKK、2から3の水位はほとんど変化していません。この赤い丸のところなんですけど、若干下がっていますが、極端な変動は認められません。NKKさんの井戸、1番から3番の揚水時に、ナンバー4番からナンバー6番と、ナンバー1番からナンバー3番の水位が0.1から0.3メートル程度の低下が認められました。これもそう大きな量ではありません。10センチから30センチ程度の水位低下が発生しているということがこの水位観測からみることができました。これが図2-11と、表の2-2になります。

揚水時に着目した水位変動ということで、揚水時と非揚水時の最低水位、LWLというのですが、ローウォーターレベルの差は観測井ナンバー4番とナンバー10番においては、0.12メートル以下と非常に小さい、すなわち揚水をしている場合でも、揚水をしていない場合でも最低水位の差は大差は発生していないということがこの観測で把握することができました。具体的には、ナンバー4番でいいますと、揚水が始まって6月以降でみていただきたいんですが、6月以降でその水差が最大12センチ、ナンバー5番でもマイナス14センチという値になります。

これらの水位について、等高線で示したものが図2-13になります。一番左が4月30日、揚水していないときの水位の低下になります。その隣が5月31日、上の方が揚水していない状態、下の方が揚水している状態。右から二つ目が、6月の状態で、一番右が8月の状態。これらの等高線図から、水位のコンターから見ていただきたいんですけど、揚水時のときには取水井ナンバー3番を中心として同心円状の水位コンターが認められるということです。ただこの中には、NKKさんの1番の水位のデータは反映はしていません。これは、取水している層が違うということと、水差が全然違うので、あえて除外をしています。揚水していないときは、北東方向に地下水の等高線は向いているということと、

揚水時についてはナンバー3番のところで水位のコンターが密になって水位が下がっているような状況が確認できました。以上が水位の観測結果になります。

河川水位の結果なんですけれども、先ほどもご説明いたしましたように、揚水に伴う河川水位の低下というのは顕著には確認できませんでした。

水質の試験結果なんですけど、水道局さんの水源とミネベアさんのナンバー4番、ナンバー5番については水質試験の異常は認められません。ただ、観測井の6番、9番、10番については一般細菌、鉛、亜鉛、アルミニウム、カルシウム、それと味、臭気、色度、濁度等で異常が認められております。ただこれについては、2012年の8月、2013年の1月のデータに比べても異常値が確認されているものでありまして、6000トンが1万トンだから異常値で出たというところをいくと、表5-3で示しますナンバー6番で得られてます蒸発残留物は高い値が出ておりますけれども、直接の影響かどうかというのは今のところわかりません。以上が水質の結果になります。

次に25ページになりますが、地盤高変異に関する考察ということで、ご説明いたします。まず、3-1地盤高の比較ということです。前回業務のデータがありますので、その変化と比較して沈下の累積傾向を判断することを試みております。こちら右図全部で12の図がありますが、上の段がAの測線の任意の3点を図示したものです。その下がB、C、D、ということになります。測線ごとに見ていきたいと思えます。なお、比較にあたってなんですが、平成24年時と平成26年時で、基準点の高さが1ミリか2ミリ程度補正されているので、その誤差を含んだ中での比較になりますのでご了承ください。まず、A測線なんですけど、A-14地点で平成24年より2ミリほど大きい沈下が計測されているということです。A-3及びA-11地点では、前回平成24年と同様な変異を呈している。説明が漏れてましたけども、前の折れ線グラフ、この灰色の長い折れ線、これが平成24年のデータになります。今年度のデータは色つきです。A測線については緑の線で示しています。緑の線が今年度のデータになります。H24年を基準にしますと、A測線については一万トンの影響という、地下水の汲み上げに伴う沈下の傾向は、認められない、前回と同様な沈下の傾向があるのかなという風に思えます。

次にBの測線になります。Bの測線は、今年の4月のデータを基準にした場合、隆起という表現だったんですが、24年の初期値と比べますと大きな沈降に変異しております。B-1、B-13地点でその傾向が認められました。B-1では、5ミリ、B-13では10ミリの沈降が認められます。これは1万トン汲み上げる以前の4月の時点での値であって地下水の汲み上げに伴う沈下かどうかは不明であります。この点が先ほどのコンターとは違う傾向にあります。

次にC測線ですが、B測線と同様に平成26年4月の時点でここから5から7ミリの沈下の傾向を示しています。これも4月時点ですでに-5ミリないしは-7ミリの沈下をC-2、C-13について確認しています。ただC-13地点では沈下方向の累積傾向というのは今のところ認められません。B-13、C-13、沈下が大きかったところがどこかということですが、前のスクリーンに位置図を示しています。B-13地点というのは、観測井NO3の直近の測定になります。C-13地点も観測井NO3、NO2の間のちょっと北側の道路沿いの地点になります。こういったところで、4月の地点で7ミリないし10ミリの沈下の値が確認されています。

D測線なんですけど、平成26年7月の時点で、1から5ミリの隆起になっています。なので、平成26年度の沈下の傾向というのは、前回業務平成24年の沈下の範囲の幅で収まっているような結果になりました。ただ、同月、同じ7月と比べますと若干沈下量が多いような、そういった傾向になります。この結果から、今のところ試験揚水に伴う顕著な沈下傾向を有している地点は認められないと思っております。今後は、今回の業務で実施している揚水試験の影響を把握するために地盤高を平成24年度の初回観測を基準にして比較をやってみる必要があるという風感じております。

3-2の沈下の要因なんですけれども、まず観測誤差についてというところ。観測誤差については、D測線、先ほどからありますD測線の場合、一番起点側が沈下が大きかったんですけれども、ここの観測誤差でいくらなのかということですが、1から2ミリ程度あります。ただし、D測線というのはA-14を起点としているため、A-14の変異がマイナスになった場合、それがD測線全体に影響されておりますので、その影響が大きいという風になっております。

次に佐陀川の河川改修履歴というのをご紹介いたします。これは、米子県土整備局の河川砂防課さんからヒアリングしたものです。図3-3、河川改修箇所というような図面をつけていますけど、佐陀川の左岸において上流と下流側で河川改修を実施されておりました。施工年度は平成24年度から25年度です。下流側では、堤防裏の法尻にドレーンウェル工が施されています。これは水はけをよくするようなものを法尻に設置されています。丁度赤い長四角で囲っていますけど、そういった配置で施工されています。上流側では重力式擁壁と張コンクリートが設置されています。いずれにしても地下数メートルの地下水に影響するような工法ではないのかと思っております。それと休耕田の増加についても米子市さんのほうに確認していただきました。水田の耕作状況については顕著な変化は発生していないということです。今後の検討事項なんですけど、米子バイパスの工事4車線化されております。若干調査地より西側になるんですが、そちらの影響の有無というのを視野に入れる必要があるということをお教えいただきました。2つ目は、気温だとか気圧というのが地盤に影響していないかどうかというのを、委員さんからの指摘がありました。3点目は、NKKさんの井戸の深い層からの取水に伴う水位変動や下流への影響について検討することはないかということと、各井戸に受ける最高推移と最低水位を重ね合わせて何か、新たな事実がわかることも調べてほしいというようなことで、これについて検討していきたいと思っております。

最後ですが、スクリーンの右手に図面を示しています。国土地理院さんの5メートルメッシュ標高データというのがあります。それで0.5メートル間隔で等高線を示したものであります。丁度真ん中の縦方向に延びているのが佐陀川になります。佐陀川が今回の調査地点になります。こうみていきますと、等高線が北東方向に平行な感じで傾斜しているのが見えるのかなと思っております。こういった等高データも今後はデータとして加味しながら地下水等の解析に使っていきたいと思っております。以上で説明を終わります。

【道上委員長】追加することはございませんか、よろしいでしょうか。ありがとうございます。ただいま、調査にあられたコンサルさんの方からご説明がございました。

順番にある程度やっていきましょうか。まず、井戸の構造を示したものを出示してくださ

い。これがNKKの方の取水井ともう一つは水道局さんの持っておられる井戸、ここを中心にして揚水をしているということですね。それで一つだけ、非常に深いものがございまして、NKKの一号孔、これは非常に深い井戸でございまして、標高マイナス40数メートルのところから60数メートルのところを作り、そこから水を取水していると、こういう井戸です。あとは大体20メートル、マイナス20メートルから10数メートルのところや、マイナス10メートルそこそこのところから、水を取っています。非常に特異な井戸といいますが、NKKの一号孔です。これは深いところから水を取っている、従って他の井戸の水とは水の動きも違うし、地質なんかも違ってくるということのようでございます。このような状況であるということ念頭に置きながら議論していただきましょうか。まず、11ページの水準測量、合わせてみていただければわかりますが、この結果をコンター表示されたのは、11ページの左側です、左側というのは6月23日の測量結果、それから右側8月20日のデータである。このデータを見れば、要するに北東の方、D測線の方が沈下傾向にあり、コンターから見れば、D測線の起点の方は、隆起の方向です。これは何を基準にして隆起とか沈下とかいうのかと言え、2014年4月を基準にしているのです、そういう値であるということでございます。これについて、このデータとその次のデータ、これを詳しくそれぞれの測線ごとに調べた結果、4月を基準にして6月、8月のデータが、測線に沿って書かれていますが、これを見ますとまずは、A測線は相対値の問題はあるとしても、絶対値の問題は、絶対値というのは先ほどのコンター図とは観点が別なんですけれど。A測線については12ページを見ますと、青い丸で書いたところは6月から8月にかけて、上がったたり下がったりしているわけです。この場合は8月に沈下しています。次の赤い丸は、6月と8月が同じ方向に行っているということです。B測線を見ますと、大部分が8月が下に累積はないんですね。これを見ると6月に高かったところが8月には下がっています。ここは全部そういう傾向ですね。それからC測線ですが、逆にこれは隆起しているわけですが、C測線というのは、青い丸で囲っているところは、6月に例えばC-22なんか見ますと、6月にプラス7くらいあったところが、8月には1ミリくらいだったと。そういう方向で動いている。というのは、要するに測量の精度か、何の差かはわかりませんが、とにかくこのくらい動いているわけですね、このデータだけを信用していけば、各月で変化がある。一方向に動いているわけでもない。4月の時点と比べて6月では、多少高くなっている。それが今度8月には、4月の時点に近い、元に戻っている。そういう動きをしている。他のところは似たような傾向で、6、7ミリくらいの変動があります。一方向の変化ではない。上がる場所もあるし、下がる場所もある。そういうのは、揺らぎというか、変動ですよ。ただ、D測線のほうは、赤丸で囲っておられますけれど、次の15ページです。これは一方向に4月、6月、8月と累積していったって、だんだん沈下という風に動いている、そういう傾向なんだけれども、これも8月までのデータで次のデータがないので、なんとも言えないんですけど、他のところと考えると6ミリ程度は動いているわけですね。たとえば前のC測線なんかは、上がって、下がっている。ここは、下がっておりますよね。4月から6月、8月と、D測線については下がってはいるけれども、その量は6ミリ前後とか、最大7ミリです。私のイメージとしてはその変動の範囲、何で変化しているかよくわからないけれども、その範囲内の動きではないかと、思ったわけです。他のところは、上がって、下がる、4月から比べて、上

がって下がって元に戻るというデータですね。何故かわかりませんが、こっちの方は、たまたまD測線の方は4月から下がると、また下がる。その絶対量が7ミリだから、前回の範囲とあまり変わらない。測量の誤差を入れたら、ほとんど変わらない範囲だと私は思います。だから、水を取ったことによる影響というのは、なかなか言いにくいのではないかなという感じはします。あと、藤村先生に、この辺も検討していただきたいと思います。私の感じでは、一方向に動いて取水によって云々というような変化ではないのかなと感じます。変動の範囲、測量の誤差というわけではない、他の影響かもわからない、何かわからないですけど、まだもうちょっとやらないとわからないところがあるように思われます。

【藤村委員】前年度の地盤沈下の傾向と今回の測量結果の整合性をお示しになってませんが、そのあたりの感想をお聞かせください。それから、前年度に比べて水準測量の等級が3等級から2等級になったことでどの程度改善されましたか。前回にはなかった地盤の隆起現象がB側線にみられましたが、これは、定点の変動なのかそれとも気温や気圧といった他の要因によるものかどうか、お聞かせください。11ページのコンタ図にみる閾値は、細かく設定されていますが、測量の精度に併せて表現するのも一案です。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】わかりました。まず地盤高の沈下の傾向が前回とどういふ変化があるかということなんですけれども、これについては、まだ具体的な確認はしていないんです。ただ、今から出しますけれども、前回業務でも東北側で沈下をしていたように思います。少しお時間をいただきたいと思います。

【藤村委員】取水量が6000トンから10000トンになると、それに伴った地盤のレスポンスがあると思われそうですが、どうなのでしょう。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】今、前のスクリーンに現してます、前回業務で得られた等高線図なんです。一番の沈下量を示したものなんですけども、2013年の6月時点の地盤の沈下になります。基準となるデータが2012年4月なので、14ヵ月後での比較になります。紫色のラインが沈下の等高線になります。これも、右上の方です。丁度円になっているところがあるんですけど、そこが5ミリ程度の沈下があります。ただ、隆起については前回業務では確認しておりませんので、その辺りは前回業務と違うところかなという風に思います。細かくもう一度確認してみたいと思いますけど、まず沈下の傾向についてはD測線の起点側が沈下するというのは、前回と同様になります。量についても5ミリに対して7ミリなので、ほぼ同じような値になっております。

次に測量の精度についてなんですが、測量の精度については、資料の26ページ、水準測量結果図という図3-2に示しておりますけれども、こちらで精度のほうを管理しています。

二等水準測量に上げたので、前回三等水準だったことを踏まえますと精度の方は上がっておりますが、その許容範囲というのが今4ミリです。例えば、A-14から固定の1という表を出していますが、許容範囲が距離に応じて変わるんですが、ここでは4ミリですので4ミリ以内に測量ができていればOKという、そういった精度になります。それに対

して実測では、1ミリないし2ミリの精度で管理できておりますので、2ミリ程度の精度は今の段階で許せるところであります。なので、7ミリ等の変異がでてるのは、測量の精度よりは大きな値になろうかと思えます。ただ、問題はいつを基準にしているかということと、D測線についてはA測線の途中からはじめています。そのA測線の途中からはじめている点が沈下をすると、その沈下分がD測線の全測線にかかってくるので、その影響があるのでわからない風になっていることが考えられます。

【藤村委員】A-1が固定点ですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】A-14です。A-14がDの固定点。

【藤村委員】それが観測井の近傍のものですね。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】A-14の位置はですね、観測井の近くではありません。JRのすぐ北側になるんですが。

【藤村委員】固定点が動いているとすれば、問題です。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】なので、D測線ちょっとやむを得ずそのA-14っていうのを起点にしてしまっているんですが、その影響を引っ張っているんで、ちょっと解釈に苦しんでいます。

【藤村委員】不動点を一つ以上どこかに定めて、そこからA-14を測定しておくのがよいと思います。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】わかりました。A-14の控えを取って、そのところをもう少し詳しくみるようにします。それと、隆起のことについてはこの4月を基準にした場合の隆起なんです。で、別のグラフで示しましたが、25ページの図なんです。25ページの図はですね、平成24年度の初回観測を基準とした場合の変移グラフになります。これによりますと、そのD測線に見られた隆起というのは、一定、沈降の方向になりまして。なので、この辺りの初期値の捉え方によって、全然違って見え方になると。

【道上委員長】A-14のところ、25ページの前のデータと同じようなところからスタートしているのですか。だからここを不動点というと、実際は難しいけれども。ですから香川先生にちょっとお聞きしたいのは、地殻変動みたいところで精密な測量をやっておられて、いろんな気圧とか他の温度とかによって変化しますよね、その辺はどうなんですかね。地殻変動の議論をやられるでしょう。トンネルの中でやったりするのではないのでしょうか。これは普通のところで測っていて、測量の精度はそれはそれでいいんですが、

他の要因についてはどうでしょうか。

【香川委員】 潮汐とか気圧とかで多少変動しますけれども、長いスパンを見ておられますので、むしろさっきの水田の水を張るとか、降雨とかでも短期で変動しますけれども、2ヶ月に1回くらいの測定ですので、そういった影響をあんまり考えなくてもいいんじゃないかなと思うんですけど。この影響で気になるのは灰色のものは2年前のデータですよ。ですので、本当だったらここに見えているこの絵は、時間経過から言うと、多分隣のページのあたりに出てくる。そういう目で、例えばDとか、変動Bとか、B-13とか、C-13とか変動の大きいところを、間が抜けるかもしれませんが、これを時系列データみたいな形で出していただいて、なおかつ先ほど藤村先生がおっしゃったように、どこか不動点をたとえばB-27とか一番山側のところとか、変動が小さそうなところを不動点にして、全体の絵を描いていただくと、もう少し鮮明に見えてくるのではないかなと思います。あと、期間が飛んでしまって間が無いんですけども、その間にどういう取水をされていたのかっていう履歴が残っていると思いますので、そういうのと合わせて見せていただくと、もうちょっと大局的に何が起こっているのかなというのが見られるような気もするんですけども、そもそも作れますか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】

作れると思います。

【道上委員長】 次回その辺についてある程度、どうなるかわからないですが、別に私は先入観を持って地盤が変動している、変動と言ったって、フラフラしているのはあるかもわからないと思いますが。だけど、そうではなく、一方向に動くとかいうのがあれば、我々はタッチしなければいけない。あるかどうかあまり先入観を持たずにやった方がいいと私は思います。今のデータから見ると。

次は水位の方にいきましょうか。全体の図は17ページに書いてあって、No. 9というのは一番南側の観測井ですね。これは4月頃からずっと8月頃まで水位が上がって、それから今度は8月以降全体では下がっている。これは今までも議論して、ここに書いてるように、水田に水を張ったり、その影響によってこういうような地下水の変動があると思われる。これは井戸の影響というのではなくて、全体の地下水の動きであると思われる。これは今までも把握されているから、これはこれでいいだろうと思います。それを受けてNo. 7とか、それからNo. 10これが比較的似たような境遇を示しているということをおっしゃいましたよね。だからこれは、取水井の揚水しているところから、大体1km弱くらいのところでしょう。北側に位置している、No. 7は。No. 10もそうですね。これはそういうことで、違和感はないんですけども、あとのちょこちょこしたところの変化というのは、揚水した時には当然下がっている。そういう動きはあるわけですけど、その及ぶ範囲が一応今までの観測で行けば、1km弱くらいのところの観測井は、あまり影響が出ていないというのが、今の皆様の結論ですね。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】 そうです。揚水しているのと、揚水

していないの、最低水位を比べたんですけど、その最低水位の差が10数センチしかない
ので、その揚水によってその最低水位がぐっと下がったのが認められてないのかなという
風に思っているんですけど。

【道上委員長】その10、7、9この辺の周辺のところについては、そういう動きになっ
ているということですね。もちろん、全体の地下水の動きと言うのは1mくらい動いてい
るわけですが。その中で揚水の影響が10センチ位の動きはあるということですか。だけ
どこれ、今のところ、4月から夏場になる間で回復はしてきているわけですね。ずっと下
がりっぱなしということではないでしょう。これから9月になったら、9月以降は今まで
のデータがあったと思うんですけど、下がっていきます。そしてまた上がるという場合が
多少あったりする。そのような全体の中で、揚水の影響が1km弱くらいのところは10
cmとか12cmのくらいの大きさだということですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】今回比べたのが、最低水位を比べて
いるんですけど、要は周りの井戸から水を汲んだときに汲んでない井戸の水位がその井戸
の最低水位より下がるかどうかというの、影響のあるなしの指標になるのかなと思っ
たんですけど、それがさほど大きな差ではないので今のところ大きな影響はないのかなと
いうふうな判断をしております。

【道上委員長】ということですね。次はどこで測ったでしょうか、観測井は。変化のある
ところ、揚水井じゃなくて、揚水井の周りで何箇所ですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】揚水していない井戸で1km圏内に
あるのは4番、5番、6番。4は、5番のすぐ南側にあります。6番はNo3から北西側
にいったところにあります。この3つというのは、水を汲んでないんですけど、取水があ
ったときには水位が下がるというのが顕著に。

【道上委員長】これは下がってくるわけでしょうか。取水しているときにどのくらい4、
5、6の観測井の水位は下がっているわけですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】それが20ページの表2-2に示し
てますけど、大体10cmから25cmの差になるのかなと思っておりますが、もう少し詳
しく見ておきます。

【道上委員長】そうですね。そして、揚水して、揚水が終わるとまた元に戻ってくるわけ
ですか。揚水中はそれだけ下がり、その後の回復の過程もちょっと調べてもらおうとあり
がたいですね。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】はい、わかりました。回復の状況で
すね。

【道上委員長】4、5、6、水位についてはそういうところらしいですけど、どうですか。

【藤村委員】NKKのNo.1の最低水位が約-2.9mですが、この地下水は被圧水ですか、それとも不圧水ですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】今回、柱状図載せているんですけど、NKKさんのNo.1の柱状図を見ていただきますと、層圧10メートル程度の粘性土が間を挟んでるんですけど、それが8ページ目の一番左上です。深度で3.1mから4.6mまでが礫混じり粘土というのが確認されています。スクリーンはその礫混じり粘土から下で設置されていますので。

【藤村委員】被圧水と解釈してもよろしいかと思います。今、委員長が言われましたように、回復水位が測れるならば、それを使って地盤の透水性が求められます。土中水の流れやすさとか流れにくさがわかります。また、揚水による地下水位の影響範囲がどのくらいかを推定できます。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】わかりました。

【道上委員長】それから、コンターというのは、21ページの図ですが、この図の見方なんですけど、たとえば5月31日の非揚水時、上にありますよね。こういう状態であったのが、5月30日に揚水している。そうしたら、こういう状態であった。揚水を止めたら非揚水時で5月30日ということになるわけですね。一応、回復はしてますね。だから、今言われたようなこと、要するに回復の状況とかいうのをきちんと調べてください。他も一緒ですけど、すぐに回復している。周辺は当然、最低限という意味で、影響をあまり受けていない。これが一番北の方でしょうか。これが1kmくらいのところ、800mから1kmくらい。ここは影響は出ていない。大体そういうことで、その辺は外郭的にはあつてるけども。そういうところも含めて今の回復状況をちょっとやられたら。それともう一つ、私の方で水位の方はやるとして、水質の問題。これは何でここは非常に悪いわけですか。23ページとか、他のところ見ても。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】6番と9番と10番というのは、全く水を汲んでいない、ボーリングで掘って、掘りっぱなしの穴に塩ビパイプをつけて水位を観測しているだけの穴なんです。なので、頻繁な水の動きがないんです。で、採水してもほぼ泥水みたいなのが上がってきたので、泥水でこういった高い数値が観測されているのかなというふうに思っております。

【道上委員長】上の方の表流水のようなものが、地面の方の、たとえば大腸菌群層とかが高いことは、人間の関係か鳥か何かわかりませんが、そのようなものが関係しているわけでしょうか。そうでないと、他のところは低いわけですから。ここは周辺のところですね。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】井戸の構造も問題かなと思います。表面に浸透した水が井戸の中に入るという。

【道上委員長】おそらくそうだと思う。その辺も含めて、あまり予断を持っていけないですが、何か悪い。それから濁度なんかも高いしね。臭気もあるし。あんまりいい水じゃないですね。おそらく表面の方の水が入ってきているんじゃないかな、家庭の雑排水みたいなのが。どうでしょうか。ちょっとその辺も調べたらいいと思います。簡単に。これは悪いというのはわかるけど、きっと他の井戸とは違う水だから、表面から入ってきていると思いますよ。地下水がこんなに悪いはずがない。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】今、ご指摘いただいた観測井については、現地の写真をつけているんですけど、たとえば6ページですが、これが観測井No 9番の状況です。民地の中にボーリングさせていただいて、φの10の塩ビパイプをいけて観測井にしております。その表面にバラスが敷いてあるんですけど、その浸透水が全部この井戸の中に入ってくるようになっておりますので。No 10番も裏庭のところに穴を掘らせてもらってつけてます。で、表面の浸透した水が、塩ビ管の中に入ってくる構造になってますので、その辺なのかもしれません。

【道上委員長】ここはそんなに重要視していなく、そういう水質をとにかく言うことはないんですが。観測井だから水位だけ測るのを目的にやったらいいんですが、これ水が違いますよね、明らかに。他のところと違うから。だからこれは何でかなという疑問がある。ものすごく力を入れる必要はないけれど、その辺の観察をされたらどうでしょうか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】わかりました。

【道上委員長】他になにかありますか。

【香川委員】19ページのNo 1ですか、上の水位変動図でここと同じ水をモニターできるような井戸っていうのは周りに無いですか。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】ありません。

【道上委員長】そこまでいかんでもね、もうちょっと20mそこそこの水道局の井戸で十分いい水が取れるということです。今までのところ、こんな深いところの水を取っていません。

【香川委員】これで、最高水位と最低水位の変動が大体、たくさん取っているときは同じように変動しているんですけど、最高水位が動かないときとか、最低水位も動かないときとか、2014年の4月とかありますよね。これがたとえば、No 1の下の揚水量を見ていくと、全体でしか出てきていませんので、たとえばこの4月の段階のときには量が大き

いときにはNo.1を使っているけど、そうじゃないときは使っていないとかですね、そういうのがわかって、なおかつこれせつかく1時間で取っておられますので、そういう中で、特殊なところだけでもその1時間の時間変化と取水量との相関みたいなものを合わせて見せていただくと、何が起きているのかなというのが、見られるのかなと思うんですけども。

【株式会社ウエスコ 鳥取支社 伊達地盤調査課長】わかりました。各井戸の取水量のデータもいただいておりますので、その時間データを比較して相関を調べてみます。

【香川委員】16ページを見させていただくと、大体総取水量に比例した形で各井戸使っているようには思えるんですけど、19ページの図を見ていると、ある程度以上を汲みあげたら、急に水位がガクッと落ちるようなイメージがどうも見えるので、それが確認できればと思います。

【藤村委員】関連することですが、13ページのB側線と14ページのC側線の上の欄に、以前、私が描いた地盤断面図を示してもらっていますが、両側線が交わるところの地盤は一致するはずですよ。それを調べてきましたので、皆さんにお見せいたします。一般に地盤図といえば、二次元ですが、疑似三次元表示を行えば、目的に対してよりイメージしやすいと思います。

【道上委員長】今、調べてもらっている間に、調査する方は、いろんなことを言われたから、それを整理してもらって、まだ中間段階だから、あと測量なんかやってもらったら、もう少しはっきりしてくると思うし、あまり上がるとか下がるとかばかり考えずに、普通に測ってもらったらいいと思います。

水位も先ほど、香川先生が言われた19ページのところをみたら、揚水量が少ないわけですか。そういうときは動いてない。動いてないというのは水位が下がっていないということですか。

【香川委員】19ページでそういう話をさせていただいたのは、1番で抜いても水位が下がらないような上限があるのであれば、被圧の水はできるだけそれぐらいで止めておいて、他のところをもっと優先的に取ったほうが安全なのではないかなと、そういう発想なんです。

【藤村委員】当該地において、国地盤図に収められている国交省と県のデータおよび今回のボーリングデータを用いて地盤図を現してみます。これが今回のデータです。次にこれが柱状図です。これらのデータはXLMのファイルで入力します。いま、東西断面を見ると、B側線とC側線は地盤の整合性は、あまりよくありません。南北断面は河川に沿うもので、中央に当該井戸が存在します。地盤が隆起と沈下が見られる箇所は、側線の両端にあって、あたかもスポンジの中に水の流出と流入が行われているようにも思われます。また、取水箇所を中心として三角土質断面から地盤構成と地盤変動の関係を視覚的に表現が可能とな

ります。

【道上委員長】 その辺も参考にさせていただいて。NKKさんが取水しているところの地盤の茶色の層は何層ですか。

【藤村委員】 それは砂礫層ですね。水の流れは、わかりませんが、透水係数の大きなところといえます。

【道上委員長】 大体、流れは、いろいろと調べてみると、上流から、南の方から大山の麓の方からずっと流れてくる。それと日野川が、地下水の供給をしている。ただしそれは、私が思うのは、割合浅い地下水で、本当は深いところはよくわからない。だけど、関連はしている。浅い方と深い井戸とはもちろん関係している。関係しているとは思いますが、ただそうかと言って同じではないので、今みたいな地質の関係も考慮に入れながらやっていくのがいいかなと思います。

他に何かありますか。もう時間がないけど、もう一つくらいいいけます。

いろんなことがわかったと思いますが。

【藤村委員】 ここでは、復水されていますか。

【ニッポン高度紙工業株式会社小嶋製造部長】 そのまま放流してます。ですから、戻していません。

【藤村委員】 近くに潜り込ませていますか、それとも川に流していますか。

【ニッポン高度紙工業株式会社小嶋製造部長】 いや、してないです。

【藤村委員】 地中に水を潜り込ますと地盤が隆起することがあります。

【道上委員長】 それでは、この辺にしましょうか。最後までとまらないですけど。また4月か5月頃になるでしょうか、最後出てくる結果が。その頃にまた委員会をやらないといけない。それまでに検討してください。どうも、ありがとうございました。

【米子市経済戦略課高橋課長】 委員の皆様には、貴重なご意見をいただきましてありがとうございました。ご指摘の内容を踏まえまして、企業様と相談しながら残りの調査期間を継続して参りたいと思います。次回の委員会の予定ですのでございますけれども、調査終了予定の3月から6月頃の時点で調整させていただきたいと思います。どうも、ありがとうございました。