

第3回かほく市液状化対策工法技術検討委員会（議事録）

日付：2026年6月1日

議事

【川村委員】（以下「川村委員長」とする）

川村委員長より挨拶。

【川村委員長】

それでは、次第に従い進行いたします。まず、議題3の（1）「大崎地区の地下水位低下工法実証実験の経過報告」について、事務局よりご説明をお願いいたします。

【事務局】

＜第大崎地区の地下水位低下工法の実証実験報告＞

【川村委員長】

ありがとうございました。ただいま、地下水位低下工法の実証実験の結果についてご説明いただきました。本件につきまして、ご意見やご提案はございますでしょうか。

【山岸委員】

いくつか質問させていただきます。大崎地区については前回もご説明いただきましたが、時間の都合もありましたので、改めて前提となる状況を教えてください。

まず1点目は、この地区における建物や地盤の被害はどのような状況であったか、簡単に結構ですので教えてください。

2点目は、今回の実証実験の実施場所について、関係者の同意は得られているのかという点です。

まずはこの2点についてお願いいたします。

【事務局】

まず、1点目の被害状況についてご説明します。

エリアAにつきましては、地形としては砂丘の緩傾斜地盤に分類されます。近くに榊原神社がございますが、この周辺は液状化を発端とする側方流動の被害が非常に大きかった地域です。

エリアBにつきましては、潟側の市道沿いにある畑地をお借りして実験を行っております。この周辺は現在も道路に凹凸が残っている通り、液状化が生じた地域です。近くにある大崎公民館では、歩道のスロープが完全に浮き上がるなどの被害が生じております。

【山岸委員】

今回の実証実験エリアにおける関係者の同意は、得られているのでしょうか。

【事務局】

2点目の同意につきましても、関係者からご了承をいただいております。

まずエリアAに関しましては、集水管自体は道路に設置しております。その角にある、民地に模擬家屋や観測施設を設置させていただいておりますが、そちらは地権者のご了解を得て実施しております。

またエリアBに関しましては、先ほど申し上げた通り畑地となります。こちらも民地ですが、地権者のご了解を得て借用している状況です。

【山岸委員】

そうしますと、実証実験を行っている場所は、被害が比較的大きかった、あるいは目立った場所になるのでしょうか。

【事務局】

エリア B につきましては、それほど顕著な被害ではなかったと認識しておりますが、エリア A につきましては、まさにその場所自体が大きな被害を受けております。

【山岸委員】

分かりました。それでは、実証実験の結果について質問させていただきます。

資料の 10 ページについてですが、今回対象としているエリアで水位が下がっているのは理解できます。ただ、そこから意外と離れた場所でも水位が低下しているようです。

例えば、図面の上部に位置する A-S18 や A-S17 も大きく下がっていますし、反対側に位置する A-S03、A-S02、A-S06 などについても同様です。目測でおよそ 50 メートル程度離れていると思われる場所でも、顕著に水位が低下しています。特に A-S03 については、最も大きく水位が低下しているように見受けられますが、いかがでしょうか。

【事務局】

はい。まず A-S03 についてですが、確かにグラフの最下部に点線で示されております。この地点は砂丘側の標高が高い場所に位置しています。今回のグラフは GL（地表面）を基準に地下水位を表しているため、標高の高い A-S03 は、グラフ上では水位が最も低く見えているという事情があります。

ただ、集水管から 60 メートルほど離れた山側であっても、実験の実施に伴いこれだけ鋭敏に水位が低下しているのは事実です。これは、当該地盤の透水性が非常に良く、水位低下の影響範囲が広く出やすい場所であるためと考えております。

【山岸委員】

今回の結果を見ると、影響範囲はおおむね 50 メートル程度かと思われましたが、地盤の透水性が高いということであれば、さらに広範囲にわたり、場合によっては 70 メートル程度まで影響が及ぶ可能性があると考えてよいでしょうか。

【事務局】

透水性の高さには相反する効果があるため一概には申し上げられませんが、まず、透水係数が大きければ影響範囲は広く出ます。一方で、周囲の水を多く集めやすくなるため、水位自体は下がりづらくなります。今回の実験で揚水量が非常に多くなっているのも、それだけ水が集まりやすい地盤であることを示していると考えます。

このように、影響範囲を広げる反面、水位を下げにくくするという両方の作用があるものの、今回の小規模な集水管の配置だけでも、これほど広範囲に水位低下が及んでいます。したがって、例えば現在集水管を設置していない道路等にも追加で集水管を配置することになれば、相乗効果により、しっかりと水位を低下させることができるのではないかと期待しております。

【山岸委員】

分かりました。続いて資料 11 ページについて質問させていただきます。

こちらの図面を拝見しますと、間隙水圧の変化について、GL-17.5 メートルと GL-21.5 メートルという、わずか 4 メートル程度の深度の差で結果に大

きな違いが生じています。この結果は、事前の解析値や予測値にほぼ即したものと考えてよろしいでしょうか。

また、一部のデータでは低下傾向が続いており、まだ値が収束していないように見受けられますが、その点についてはいかがでしょうか。

【事務局】

先ほどもご説明いたしましたとおり、まず、間隙水圧 2 のグラフのだいたい色の線につきましては、融雪・消雪の時期が過ぎたことで上昇に転じており、現在は概ね平時の水圧レベルまで戻っているものと考えております。

一方で、上部の間隙水圧 1 につきましては、実験開始以来、継続して上部砂層の水位を下げておりますので、その水圧低下の影響が徐々に及び、現在も低下傾向が続いていると考えております。

【山岸委員】

水位自体は、すでに一定レベルに達していますよね。水位は一定で安定しているにもかかわらず、間隙水圧はまだ下がり続けているということでしょうか。

【事務局】

当該層は粘性土であるため、水圧の変化が伝わるまでに時間がかかります。そのため、水位が一定に達した後も、水圧の低下がゆっくりと進行しているものと考えております。

【山岸委員】

分かりました。続いて、同じページの下の図について質問させていただきます。こちらの図面を拝見しますと、粘性土層の圧縮量が 0.02 センチであるの

に対し、その上部にある砂層の圧縮量は 0.3 センチとなっています。このように、砂層において体積圧縮が生じている理由は何でしょうか。

【事務局】

この砂層の沈下につきましては、即時沈下によるものではないかと考えております。地下水が抜けた分だけ、土が締まっている状態だと推測されます。

したがって、実験終了後に水位を回復させた際、この沈下が元に戻るようであれば、それは確実に即時沈下であると言えます。つまり、現状は弾性変形の範囲内で生じている事象と考えてよいのではないかと推察しているところです。

【山岸委員】

今後の実験計画において、揚水を停止する工程は予定されているのでしょうか。

【事務局】

はい、予定しております。第 2 段階の実験が終了した後にポンプを停止し、その後の水位が回復していく過程についても観測を継続いたします。その観測過程において、何らかの検証結果が得られるのではないかと考えております。

【山岸委員】

そうしますと、間隙水圧の低下や圧密がまだ収束していない状況かと思いますが、現在の揚水実験はいつ頃まで継続される予定でしょうか。

逆にまだ圧密が止まっていない状況の中で、いつまで実験をされる予定でしょうか。

【事務局】

実験の観点からは、長期間実施するほど有用なデータが得られるものの、事業全体の進捗も考慮する必要があります。そのため、資料 6 ページにも記載しておりますが、現時点では 8 月末頃までポンプを止めず、現状の揚水を継続して実験を行う予定です。

ただし、次回の委員会が 8 月に予定されていると伺っております。委員会に向けてデータを取りまとめ、ご報告できるのは、スケジュール的に 6 月末頃までの観測データになる見込みです。

【山岸委員】

分かりました。ありがとうございます。

続いて、細かい点になりますが資料 13 ページについて確認させてください。模擬家屋の傾斜測定データについて、単位が「rad（ラジアン）」と記載されていますが、これは正しくは「1/1000rad」ではないでしょうか。数値が 0.8 などとなっていますが、0.8rad ですと現実的ではない傾斜になりますので、単位の表記誤りかと思い確認させていただきます。

【事務局】

ご指摘のとおりです。申し訳ございません、資料の記載を確認し修正いたします。

なお、記載されている数値自体につきましては、ご推察いただいたとおり「1/1,000rad」を単位とした場合の分子の値を表しております。

【山岸委員】

承知いたしました。続いて、資料 15 ページの FL 値の計算について、1 点要望と質問がございます。まず要望として、今後の資料にはどのような前提で算出したのか、計算条件も併記していただければと思います。

その上で質問ですが、資料上で FL 値が回復していると示されています。これは、水位低下などに伴って有効上載圧が変化したため、という認識でよろしいでしょうか。

【事務局】

はい、そうです。

【山岸委員】

その際、分子となる液状化抵抗比や、分母となる数値などを、それぞれどのような条件で算出したのかが分かるように、資料に記載していただきますようお願いします。

【事務局】

計算条件につきましては、参考資料のほうに記載しております。具体的には、解析に使用したパラメーターとして、深さ、N 値、および粒度の値を掲載させていただいております。

【山岸委員】

計算条件として設定した地震のマグニチュードはいくつでしょうか。

【事務局】

今想定しているのはマグニチュード 7.6 です。

【山岸委員】

分かりました。

【川村委員長】

委員におかれましては、多岐にわたりご質問をいただきありがとうございます。事務局は、先ほど指摘のあった「rad」の単位表記について、ご確認をお願いいたします。

【事務局】

承知しました。

【川村委員長】

ただいま、山岸委員から主に建築基準の観点からご説明をいただきました。エリア A については理解いたしましたが、エリア B についてはどのようにお考えでしょうか。

【山岸委員】

エリア B は沈下が比較的大きい状況です。エリア A と B で状況が異なることは承知しておりますが、沈下量の予測値に比べて実測値が大きくなっている点が気になっております。その点を確認するために伺いますが、今回圧密解析を実施されていますが、前提として圧密試験は実施し、OCR などのデータは取得されているのでしょうか。

【事務局】

はい、実施しております。

【山岸委員】

そうしますと、試験から圧密係数などを算出しているにもかかわらず、やはり現在のような結果になってしまうということでしょうか。実測値に比べると、解析結果のほうが少し小さく評価されている点が気になります。

【事務局】

そうですね。若干小さいです。

【山岸委員】

その乖離が若干と言えるレベルかどうかは分かりませんが、例えば解析値が 0.3 であるのに対し、実測値が 0.8 となっている箇所などでは、実測が 2 倍以上大きくなっていることになりますので、やはり気になるところです。

【事務局】

そうですね。比率は。

【山岸委員】

現在の資料では比率で示されておりますが、実際の沈下量として現実にとどのような影響を及ぼすかを考えますと、非常に不安に感じております。仮に予測値に基づいて対策を講じたとしても、実測値が予測の 3 倍以上となり、実際の沈下量が 10cm を超過するような事態になれば非常に危険です。

なぜ予測と実測の間にこれほど大きな乖離が生じているのか、その原因についてご見解を伺いたいと思います。

【事務局】

そうですね。プラグマティカルに申し上げますと、今回得られたデータをベースに、実測値と整合するように圧密係数や OCR 等のパラメーターを調整したモデルを作成すべきと考えます。その上で、今後地下水位を 2.5m や 3m まで低下させた場合に、最終的にどの程度の沈下が発生するのか、改めてシミュレーションを実施する必要があると考えております。

【山岸委員】

分かりました。以上です。

【川村委員長】

ただいま事務局から前向きなご回答をいただきました。本件につきまして、ぜひとも実施していただきますようよろしくお願いいたします。

それでは、他にご意見やご質問はいかがでしょうか。安田委員、お願いいたします。

【安田委員】

質問が 4 点ほどございます。まず 1 点目ですが、資料の 5 ページ、および 7 ページの地図に関連して伺います。

先ほど山岸委員からご質問があった件に関連しますが、実は 1 年半ほど前に、私自身で簡易地盤調査を行ったことがございます。7 ページの地図で申しますと、A-S08 番を通る斜めの大和道路より左側の砂丘側、A-S06 番のあたりで調査を実施したところ、深さ 2m 程度の所で非常に硬い層に当たり、それ以上奥へ機器が入れなくなりました。この硬い層が何であるかについては後ほどまた触れたいと思いますが、その経験を踏まえて、資料 5 ページの記載について気になった点がございます。

5 ページでは、ピンク色で塗られている箇所エリア A とされていますが、このエリア A の定義は、被害が発生した範囲を指しているのでしょうか。というのも、大和道路より砂丘側では、実際にはほとんど被害が発生しておりません。もし、このピンク色のエリア指定が被害の有無ではなく、自然の砂丘側であるという地形的な意味合いでの区分であれば理解できるのですが、定義について確認させてください。

【事務局】

自然の砂丘側という地形的な意味合いで設定しております。

【安田委員】

仮に被害が発生した範囲を基準としてエリア分けを行うのであれば、先ほど申し上げた大和道路より砂丘側の地域は被害がないため、ピンク色ではなく白色等にして区別する必要があると考えます。

【事務局】

ただいまご指摘がございましたが、エリア A のピンク色は被害が発生した場所を示しているわけではございません。あくまで、砂丘から下った低平地のエリアを、地形的な特性に基づいて A と B に区分しているものです。したがって、被害の範囲を示した図とは異なりますので、その点をご理解いただければと存じます。

【安田委員】

そうしますと、今回は実証実験に関するご説明ですが、本来であればどこに被害があり、どこに被害がなかったかという被害状況の図を先にお示しいただき、その上で今回のエリア区分図を出していただかないと、誤解や混乱を招くと思います。もし現在のエリア区分図を先に提示されるのであれば、

エリア A の全域で被害が発生したとは限らないという注記を入れておかないと、事実誤認に繋がってしまうと考えます。

以上を踏まえまして、大和道路より砂丘側において、深さ 2m 程度の浅い位置に硬い層が存在するという事実は非常に特徴的です。この点については今後の検討において注意して見ていく必要があると思っております。

続いて、エリア B の件について伺います。先ほど山岸委員からもご質問があった点に関連しますが、資料 23 ページに間隙水圧の変化図がございます。この中で、深度 16.5m 付近の変化について消雪用揚水ポンプの影響ではないかとのお話がありましたが、この揚水ポンプの実際の取水深度は何 m でしょうか。

【事務局】

市が管理している消雪用井戸の情報も確認いたしましたが、砂丘側の大和道路付近に 1 カ所あるのみでした。また、県道沿いにも消雪用井戸があると伺っておりますが、今回の実験期間中は震災の影響で既に稼働停止していたと聞いております。ただし、現在周辺の民家の井戸を調査しており、そうした個人の井戸が消雪用として使用されているのではないかと推測しております。

取水深度につきましては、市の消雪用井戸のデータを見ますと、粘性土層より下の深い位置から取水されておりました。融雪目的であれば、浅い層よりも、水温が安定している粘性土層より深い地下水を利用するのが一般的です。したがって、推測の域は出ませんが、民家の消雪用井戸についても、粘性土層より深い位置から取水しているのではないかと考えております。

【安田委員】

はい、分かりました。そうしますと、資料 19 ページと 7 ページの柱状図を比較すると状況がはっきりしてきますね。19 ページのほうが粘性土層が厚

く、7 ページのように砂丘の中心に近づくにつれて、徐々に粘性土層が薄くなっていく傾向が見て取れます。

いずれにしても、先ほどのお話のとおり、地下水は粘性土層より下にある砂層から取水しているという認識でよろしいでしょうか。

【事務局】

はい。

【安田委員】

そうしますと、消雪用の水をくみ上げたということは、粘性土層より下にある深い層の水圧を低下させたということになります。したがって、この水圧低下については、今回、浅い層の地下水位を下げたことによる影響とは全く関係がない、別のものであると言えるわけです。

【事務局】

はい。

【安田委員】

そうした場合、次に深度 7m と 12m の間隙水圧の動きがどうなるか、これが非常に重要な要素となります。この点は、資料 17 ページ右上の圧密計算の図に関係してきます。

17 ページの図 (b) や (c) に、有効上載圧の中に青い点線があると思いますが、これが地下水位の圧力の分布線です。もともとは図 (a) の水圧と書かれた一番右側の線に該当しますが、水位を下げた際にそれがどう変化するかを示しています。

図 (b) のケースですと、水位の低下に伴って水圧が平行に下がっています。一方、図 (c) のケースでは状況が異なり、下部に粘性土層があるため、

粘土中では水圧低下がうまく伝わりません。さらにその下の砂礫層では水が水平方向に動くため水圧は下がらず、結果として粘性土層内の水圧分布はこの間、直線的に変化する形になるのではないかという図です。

この現象は、実は現在の資料 19 ページの条件でも計算して検証できるはずです。確認ですが、19 ページの元々の地下水位は、深度 1m あるいは 0.5m くらいでしょうか。

【事務局】

はい。エリア B は 0.5m です。

【安田委員】

現在、そこから深度 2m の位置まで水位を低下させている状況ですので、実質的に 1.5m 低下させたということですね。

【事務局）】

はい。

【安田委員】

では、水位を 1.5m 下げると水圧がどれだけ下がるかということ为例えるなら、海に潜っているときに海面の水位が急に下がると、体にかかる水圧が減るのと同じ理屈です。

水の単位体積重量を 9.8kN/m^3 を約 10 とすると、 $1.5\text{m} \times 10$ で、低下する水圧の値はおよそ 15kN/m^2 となります。

では、実際の観測値がどのようなになっているか、先ほどの資料 23 ページの図で確認してみたいと思います。

オレンジ色の線である深度 12m 地点では約 5kN/m^2 低下し、青色の線の深度 7m 地点では 8kN/m^2 低下しています。本来、理論値であれば 15kN/m^2 下がるはずですが、この実際の低下状況を資料 19 ページの地層条件に当てはめて考えてみます。

例えば、深度 5m 付近に砂層と粘性土層の境界がありますので、そこまでは理論通り 15kN/m^2 低下していると考えられます。それに対し、深度 7m では 8kN/m^2 の低下、深度 12m では 5kN/m^2 の低下となり、深度 16.5m では全く影響を受けていないためゼロとなります。

そうしますと、水圧の低下量は深度方向に徐々に小さくなる三角形分布になります。そして、間隙水圧が低下した分だけ、資料 17 ページ右図のように有効上載圧が増加することになります。このメカニズムを反映させた有効上載圧の増加図を作成していただきたいのです。

これはエリア A についても同様のことが言えます。観測点は少ないですが、粘性土層の下部まで行かない途中の深度で、水圧の低下量がゼロになっているはずだと考えております。

【事務局】

はい。

【安田委員】

そうしますと、先ほどの圧密計算についてですが、結果としてケース 1 とケース 2 のどちらのモデルが適切かを検証していただきたいのです。今お話しした水圧分布の前提に立てば「やはりケース 2 が妥当である」というような形で計算・整理をお願いしたいと思います。

【事務局】

はい、分かりました。

【安田委員】

先ほどの山岸委員のお話に関連しますが、観測をいつまで継続すべきかについて、2つの観点から意見を申し上げます。

1点目は、沈下量の収束についてです。本件は圧密沈下ですので、時間を表す横軸を普通軸ではなく対数軸にしてグラフにプロットしていただければ、沈下が収束したかどうかは明確に分かります。そのグラフを見て、概ね沈下が止まったと判断できる時期を一つの目安にいただければと思います。

2点目は、地下水量の問題です。現在は渇水期ですが、これから梅雨を迎えるにあたり、降雨によってどれだけ水量が増えるかが非常に懸念されます。特に毎分1トンというすごい量が出ておりますので注意が必要です。また、この地域の砂丘の場合、降った雨が地下水となって現れるまでに2カ月程度かかるとの文献もあります。つまり、6月の降雨の影響が8月頃に現れると考えられますので、少なくとも夏頃までは観測期間を確保していただいたほうが良いと考えております。

最後にもう1点、簡単な質問ですが、資料9ページで電気伝導率を測定されていますが、この測定目的は何だったのでしょうか。

【事務局】

水質調査の件についてお答えいたします。資料9ページ、およびエリアBの項目にも記載しておりますが、今回くみ上げた水は、最終的に河北潟の西部承水路へ放流することになる可能性が高い状況です。

当該承水路は周辺の農業用水の取水源としても利用されているため、農林水産省より放流する水にどの程度の塩分が含まれているか、あらかじめ塩分濃度や電気伝導率を測定・確認するようにとの指導を受けております。これが電気伝導率を測定している主な目的となります。

【安田委員】

もう1点、資料27ページについて伺います。ここではFL値の計算を行い、さらにABCの判定を行っていますが、建築基準と道路基準で比較してみると、浅い深度における液状化する層厚は、建築基準のほうが薄く評価されていますね。道路基準のほうは同程度でしょうか。

ただ、ここで注意すべきなのは、実態として連続した層厚が確認できているわけではなく、あくまで深度1.3m、2.3m、3.3mといったボーリングの測定ポイントでのデータに過ぎず、液状化すると言っても、要するに深度2.3m地点のボーリングデータが液状化するという局所的な事実を示しているだけですよね。

【事務局】

はい。そうです。

【安田委員】

ですから、建築基準で評価しても道路基準で評価しても変わらないということです。

浅い部分の液状化層は非常に薄いにもかかわらず、なぜ建築基準の指標であるDcy値はこれほど大きく算出されているのか。その理由は、資料27ページ下段にあるとおり、深度19.5mという非常に深い位置でFL値が1を下回っているためです。

道路基準の計算では、FL値に対して、深さ方向の重み係数を掛けます。浅い層ほど地表への被害影響が大きいとして重みを大きくし、深度20m付近では重み係数がほぼゼロになります。そのため、道路基準では深い層で液状化が発生したとしても、PL値には影響しません。

一方、建築基準のDcy値は、深さ方向の重み係数を考慮せず、各深度の数値を足し合わせる計算方法となっています。その結果、深層での液状化が数値に大きく反映され、Dcy値が過大になっているわけです。

しかし実際の現象として、これほど深い位置で液状化が起きたとしても、地表に被害は生じないと考えられます。したがって、この建築基準の計算結果をそのまま信じて、建築基準を守る必要はないというのが私の見解です。

【事務局】

ご指摘のとおりです。現在、Dcy と PL 値の評価に大きな違いが生じているのは、深度 19.3m 付近の軟弱な砂層で液状化抵抗率が低く算出され、それが Dcy 値の増加に大きく寄与しているためです。

建築基準では液状化判定の対象深度が深度 20m までと規定されているため、今回の検討でもそこまで含めて計算しております。しかし、ご指摘のとおり深さ方向の重み係数が掛かっていないため、これが実際の地表面の被害として現れるかどうかについては検討の余地があると考えております。

具体的に、資料 28 ページの建築基準の表をご覧ください。深層部の液状化による Dcy の寄与分が概ね 8.4cm となっております。仮にこの深層分の値を無視して整理した場合、各ケースの算出値から 8.4cm を差し引くこととなります。

例えば、元の Dcy 値が 9.2cm、10.8cm、13.9cm となっているケースからそれぞれ 8.4cm を引きますと、実質的な沈下量は 0.8cm、2.4cm、5.5cm となります。完全に同じ結果にはなりませんが、このように補正することで、道路基準に近い評価結果になると考えております。

【安田委員】

したがって、今ご説明いただいたような内容を、資料に説明文として追記していただけるとより分かりやすくなると思います。

実際の被害への影響を考えると、建築基準の過大な数値を重視する必要はありません。全体的な評価としては、道路橋基準での評価を採用する、あるいは、建築基準を用いる場合でも深層部の影響を除外して評価するといった方針で、最終的な結論をまとめたほうが良いと考えます。

【事務局】

承知しました。

【川村委員長】

ありがとうございました。深度 20m 付近における FL 値の重み付けの扱いについて、建築基準と道路橋示方書で考え方が異なるということですね。

この点について、山岸委員は、建築分野のお立場から何かありますか。

【山岸委員】

建築分野におきましても、液状化に関する基本的な考え方は土木分野と似ていると認識しております。

その上で、問題となっている深層部の土質について、資料ではこの層がシルト質となっていますが、実際の細粒分含有率は 35%を切っているのでしょうか。

【事務局】

細粒分含有率の測定試験については上の層でしか実施しておらず、この深度 19.3m 付近のデータの明確な数値が言えないところがありましたので、解析にあたっては、安全側に見込んで計算を行っているところはあると考えております。

【山岸委員】

実測データがないため、他の層のデータを借用して評価したということですね。確かに、それでは実情に合っていないように感じますし、そもそも深度 20m 付近で本当に液状化が発生するのかという疑問もあります。

地層を見ますと、粘性土やシルト層が連続した後の変わり目にあたります。実際にはシルト分がそれなりに含まれている可能性があります、基準上は細粒分含有率 35% という値を超えるか超えないかで、判定が分かれてしまいます。他の細粒分の特性で評価する手法もあるかもしれませんが、今回はそこまでの試験は実施していないと思います。

このように借用してきたデータをそのまま計算に組み込んでしまうと、結果に直結してしまいます。非常に感度が高い、解析結果を大きく左右する部分ですので、この数値をそのまま採用するのは判断が難しいところです。

したがって、この深層部の評価を組み込むことには慎重になり、先ほどの安田委員のお話にもあったように、仮にこの深層部の影響がないとしたらどうなるかという形で、参考値として併記する対応を取るしかないのではないかと考えます。以上です。

【川村委員長】

ありがとうございました。両基準の違いや深層部の評価が及ぼす影響について、皆様にもよくご理解いただけたかと思います。

エンジニアリング的な観点から考えますと、お二方の委員からご指摘があったように、深度 20m 付近の大深度で実際に液状化が発生するのか、過去にそういった被害事例があったのかという、現実的な実態に即して判断することが重要になるかと思います。

ここまでの議論を踏まえまして、河村さんや田中さん、何かご意見などはございますでしょうか。よろしいでしょうか。

【河村オブザーバ、田中オブザーバ】

はい、大丈夫です。

【川村委員長】

次は地盤改良のほうを、よろしく願いいたします。

【事務局】

それでは引き続き、地盤改良工法の実証実験結果についてご報告させていただきます。該当箇所は、同じ資料の 32 ページからとなります。よろしく願いいたします。

＜大崎地区の地盤改良工法の実証実験報告＞

【川村委員長】

ご報告ありがとうございました。大崎地区のエリア A およびエリア B において実施された地盤改良工法の実証実験について、資料 52 ページに取りまとめの結果が記載されております。

これより質疑応答に入りたいと思います。委員の皆様、あるいはオブザーバーの方々から、何か忌憚のないご意見やご提案などがございましたらお願いいたします。

それではまず、山岸委員、お願いいたします。

【山岸委員】

はい。1 点質問させてください。資料 48 ページについてです。

エリア B におけるサンドコンパクション工法（静的締固め工法）の実証実験結果について、実測値が設計値をやや下回ったとのことですが、先行するエリア A では比較的良好な結果が得られていたかと思います。

エリア B でこのように実測値が設計値を下回ってしまった要因について、どのように考察されていますでしょうか。

【事務局】

実証実験の際に確認した粒度分布等のデータ上では、両エリア間で明確な違いは確認できませんでした。

しかし推測にはなりますが、エリア A と比較して、エリア B のほうが細粒分が、やや多い地盤条件だったのではないかと考えております。そのため、十分な締め固め効果が発現しにくかったのではないかと考察しております。

【山岸委員】

エリア B において細粒分が多かったかどうかについて、実測となる土質試験などは実施されていないということでしょうか。

【事務局】

いえ、ボーリング調査を実施した位置において粒度分布試験は行っておりますが、エリア A との明確な違いが確認できませんでしたので、エリア B については、あくまで推測となります。

【山岸委員】

私たちも推測に基づいて設計を行うことはありますが、予測値と実測値があまりにもずれてしまうと、設計自体の妥当性が問われかねません。そのため、少し気になりました。

同じエリア B における、CDP 工法（小型密度増大工法）のほうも比較的に改良効果が得られているという認識でよろしいでしょうか。

【事務局】

そうです。

【山岸委員】

私たちも予測に基づいて設計し、実際の施工へと進めるわけですが、予測値と実測値のばらつきがあまりにも大きいと懸念が残ります。

今回の実証実験のプロットの分布を踏まえると、今後の実際の設計においては、このばらつきを考慮してある程度の安全率を見込んだ上で評価・設計していくことになるのでしょうか。

実証実験を終え、今後の本工事はすべて予測に基づく設計となるかと思いますが、その際のばらつきの考慮について、現時点でどのように考えて設計を進められるおつもりか、ご意見を伺いたいです。

【事務局】

まず、資料 47 ページの比較についてご説明します。「B-施工前 2」の地点における結果で申しますと、静的締固め工法と小型密度増大工法とで、改良効果に大きな差はないと見ております。むしろ、比較的浅い層においては、静的締固め工法のほうが、効果が表れているような結果となっております。

一方で、同じエリア B 内であっても「B-施工前 1」と「B-施工前 2」の地点で結果に差異が生じており、場所によるばらつきが出ていると考えている。

【山岸委員】

シルト質が混じってくる最深部において、改良率があまり良くないという結果になっていますが、この傾向については、エリア A とエリア B の双方で共通して見られるようですが、見解を伺いたい。

【事務局】

実際に施工を担当している業者にもお聞きしたところですが、深度が深いことが原因というよりも、やはり細粒分が多く含まれる地層においては、改良効果が出にくくなる傾向があるとお聞きしています。

【山岸委員】

「シルト質」と記載されている箇所については、多少なりとも細粒分の含有量が増加しているという理解でよろしいでしょうか。

【事務局】

そうです。

【山岸委員】

シルト分が少し入っている程度で、ここまで改良が効かないものなのか。

【事務局】

細粒分がどの程度含まれていると、どの程度改良効果が低下するのかといった関係性につきましては、今回の実証実験のデータ数だけで断言することは難しい状況です。

【山岸委員】

まるで施工を行っていない状態と同じような結果になっているため、施工したことで少しでも数値が増加していれば理解できるのですが、全く数値が上がっていないため、疑問に感じた次第です。

【事務局】

委員がおっしゃったように、該当箇所が杭の先端部分にあたるため、締め固めの圧力が多少抜けてしまう事があるようです。まだ詳細な精査はできておりませんが、先ほど施工業者と話をした際にも、要因の一つとしてそのような考えもお持ちでした。

【山岸委員】

改良深度が 4m だとした場合、施工としては本当にぴったり 4m の深さからコンパクションを開始するような形になるのでしょうか。

【事務局】

はい、おっしゃる通りです。4m まで掘削し、そこからコンパクションを行いながら上へ引き上げていく手順となります。

その際、上部にいくにつれて、下方に既に打ち込まれた砂があるため、砂が横に広がりやすく、しっかり締めまりやすい状態になります。一方で、施工の起点となる先端部分では、どうしても圧力が下方向へ逃げてしまう傾向があるとのことでした。

ただ、今回取得したデータにおいては、ちょうどその先端部の下に粘性土やシルト層が存在しております。そのため、効果が落ちている要因が、先端部だから圧力が逃げたためなのか、下層の土質の影響なのか、切り分けが難しいところがございます。

しかしながら、中間層にシルトが分布している箇所におきましても同様の傾向が見られました。そのため、事務局としての現状のまとめといたしましては、シルト質などの細粒分が多いと、改良効果が低下しやすいという評価をしております。

【山岸委員】

はい、分かりました。ありがとうございます。以上です。

【川村委員長】

安田先生、どうぞ。

【安田委員】

今の議論に関連するのですが、資料 45 ページの「B の施工前 2」のボーリング柱状図について確認させてください。

深度 3.15m から 3.3m 付近の N 値が 2 となっています。柱状図上ではこの層は「砂」と表記されていますが、その上部の深度 2.3m 付近は N 値が 8 となっており、数値に大きな開きがあります。そして、この N 値が低い箇所が、FL 値の計算結果にも大きく影響しています。

そこで確認なのですが、この深度の細粒分含有率のデータは資料のどこかに記載されておりますか。見当たらなかったため、具体的な数値を教えてください。

【事務局】

参考資料の 13 ページになります。

こちらのページに上下 2 つの表があり、粒度分布について記載しております。上の表が施工前の粒度分布、下の表が B の施工前 2 の粒度分布となっております。

【安田委員】

そうすると 3.3m では。

【事務局】

ですと、砂が 93.8%、シルトが 4%、粘土が 2.1%ということになっております。

【安田委員】

少しデータに不自然な点がないでしょうか。通常、純粋な砂層で N 値が 2 というこれほど低い数値になることは考えにくいです。

45 ページの柱状図に戻りますと、当該箇所は 1 打撃で 20cm 貫入しています。10cm ごとの打撃回数を見ても、1 回の打撃で一気に沈み込み、その後はほとんど打撃せずに 20cm まで入っている状態です。

可能性として、実際の地層は粘土と砂が入り混じった状態になっており、土質試験用のサンプリングでは砂質の部分采取了ものの、N 値の測定自体は軟弱な粘土質の部分に当たってずっと沈み込んだために、「2」という低い数値が出てしまったのではないかと推測されます。結果として、土質判定と N 値に矛盾が生じているのではないかと非常に懸念しております。

【事務局】

ご指摘の通りです。N 値の傾向を見ますと、下層の粘性土層に近い数値が出ております。実際に、深度 5.3m の粘性土層においても 1 打撃で 15cm 貫入する挙動が 2 回続き、結果として N 値が 2 となっているという、今回の箇所とよく似た貫入挙動が確認されております。

そのため、標準貫入試験を実施した箇所と、実際に試料をサンプリングした箇所とで、局所的に土質が異なっていた可能性は十分にあると考えております。

【安田委員】

このような事象は往々にして起こり得るため、完全に比較できない点は理解いたします。

それはやむを得ないとしても、資料 52 ページの記載表現が少し強すぎるのではないかと懸念しております。記載には埋立地盤のように細粒分が多い層が改良対象の場合、対策効果が低いことに留意が必要とあるが、過去に細粒分が多い地盤で対策を実施したにもかかわらず液状化したという実例があったのでしょうか。

例えば、東日本大震災時の東京湾岸の埋立地では、細粒分含有率が 30%～50%程度ある地盤が多く存在しましたが、一般的に地盤改良が施されていた箇所では全く液状化は発生しませんでした。

したがって、今回の 1 箇所のデータのみをもって、全国の設計等に影響を及ぼすような断定的な書き方をしてしまうのは、言い過ぎではないかと思えます。青字で記載されている部分について、今回の 1 事例だけでそこまで一般化して記述してよいものか、非常に疑問に感じております。

【事務局】

断定的な書き方をするにはサンプル数が少ないという点は、委員ご指摘の通りかと思えます。いただいたご意見を踏まえまして、該当箇所の記載表現につきましては再考させていただきます。

【安田委員】

私としては、そもそもここまで踏み込んで記載する必要はないのではないかと考えております。

もちろん、多数の事例から本当に留意すべき事項が確認されたのであれば記載すべきです。しかし、わずか 1 点のデータのみを取り上げて、まるで重大な欠陥を見つけたかのように大げさに注意喚起する書き方は、これまでの一般的な施工実績や実態を全く考慮していないのではないかと心配になります。要するに、これまで細粒分が多い地盤においても地盤改良対策は広く行

われてきており、その上で液状化被害が発生したという事例は報告されていないわけです。

【川村委員長】

ご意見ありがとうございます。

地盤工学会の基準における現在の SCP 工法の設計、つまり締固めの設計値の算出において、細粒分の影響についてはどのように考慮されているのでしょうか。

【安田委員】

ですから、この資料の前段、39 ページに記載されている設計においては、おそらく D 法が採用されていますよね。

【事務局】

はい、D 法です。

【安田委員】

資料 39 ページにも記載されていますが、D 法という設計手法があります。これが現状における最新の手法になります。

ただし、この D 法では細粒分の影響は考慮されていません。今回の検証は、おそらくその点を比較しているのではないかと思います。

しかし、過去 20 年から 30 年近くにわたり、この D 法を用いて広く設計が行われてきている中で、これまで特段の問題は起きていないという実績があることです。

【川村委員長】

そうしますと、安田委員のご指摘を踏まえて資料の 48 ページを確認したいのですが、現状、エリア A もエリア B も対象となっているかと思いますが、この 48 ページに記載されているのは、主にエリア B のデータですよね。

そのエリア B についてですが、確かに実測値が設計値を下回っている箇所は見受けられます。しかし、続く 50 ページや 51 ページ右側のデータ、特に道路橋の基準等に照らし合わせて見ますと、それなりの効果や基準値は満たしていると言えるのではないのでしょうか。

【安田委員】

これについても先ほど申し上げた通り、深度 3.3m 付近における特異なデータが影響したために、このような結果になっているだけだと考えております。仮にその層が液状化判定の対象外となれば、評価は B1 や B2 といった区分に上がるのではないのでしょうか。

もちろん、出た結果は結果として受け止めますが、繰り返しになりますように、N 値が 2 と非常に軟弱であるにもかかわらず、細粒分含有率が 10%未満の純粋な砂であるというデータは、やはり不自然であると言わざるを得ません。

【川村委員長】

あくまで調査上の結果として、そのような数値が出ているということですね。

【安田委員】

調査の結果としてそのような数値が出たこと自体はやむを得ませんし、データとしてそのまま提示することについては問題ないと考えております。

私が申し上げたいのは、その調査結果のみを根拠として、資料 52 ページの青字部分のように、一般的な結論として記載するのはやはり行き過ぎではな

いかということです。調査データを報告として提示すること自体は当然のことだと思います。

【事務局】

ありがとうございます。整理させていただきますと、まず、N値が2であるにもかかわらず細粒分含有率が非常に少ないという不自然なデータについては、何らかの要因でN値自体が実態よりも低く測定されてしまったという前提に立つことになります。

したがって、その前提に基づき、資料にあった細粒分が多い層では対策効果が低いという一般的な結論への言及は行わず、本工法の評価にとどめる形で記載を修正する、ということによろしいでしょうか。本件はそのような方向で取りまとめたいと思います。

【安田委員】

まとめとなっている資料 52 ページにおいて、C 判定から B3 判定になったという実測データに基づく事実については、記載していただいて構いません。

あくまで青字で記載された箇所は、これまで日本全国で広く行われてきた一般的な設計手法や施工実績を、真っ向から否定するような書き方になっていきます。

【事務局】

それでは基本的に、青字の記載箇所につきましては、除く方向で調整させていただくということによろしいでしょうか。

【安田委員】

そのほうがいいんじゃないかというのが私のコメントです。

【川村委員長】

山岸委員、それでよろしいでしょうか。

【山岸委員】

はい。

【川村委員長】

それでは、その方向で修正をお願いいたします。

エリア A のデータにつきましては、設計値や実測値、さらに液状化判定のいずれにおいても、相応の改良効果が得られていることが確認できます。一方で、土の粒度分布を見てみますと、実質的にはエリア A もエリア B も大きな違いはありません。

先ほど参考資料 1 の 1 ページ、2 ページを詳しく確認しておりましたが、私としては直感的に、何か別の要因が影響しているのではないかと感じております。

いずれにしても、本委員会といたしましては、ただいま安田先生がおっしゃった方向性で整理し、山岸先生からもご承認いただけるようであれば、この青字部分の削除する形でよろしいでしょうか。

【山岸委員】

はい、よろしいかと。

【川村委員長】

その方向で考えてくれますかね。

【事務局】

分かりました。

【川村委員長】

よろしくお願いします。あとはいかがですかね。河村さん、田中さん、いかがですか。よろしいでしょうか。

【河村オブザーバ、田中オブザーバ】

はい。

【川村委員長】

本日は、実証実験の結果として「地下水位低下工法」および『地盤改良工法』についてご議論いただきました。

まず、地下水位低下工法につきましては、山岸委員からのご指摘があった通り、追加で調査すべき点がいくつか見えてきたかと思います。

また、今後最も重要な論点となるのは実証実験をいつまで継続するかです。先ほど、沈下量については片対数グラフ等にプロットすることで、沈下が収束しているかどうかの傾向が把握できるのではないかといったお話もありましたので、その辺りのデータの取り扱いも含め、一度事務局のほうで再整理をお願いいたします。

スケジュールに関してですが、第4回委員会を8月に開催すると想定した場合、報告に反映できるのは4月から6月頃までの観測データになるというお話でしたでしょうか。

【事務局】

次回の委員会日程は未定ですが、仮に８月前半の開催となった場合、データ回収の時期が６月末頃となりますので、ご報告できるのは概ねその時点での観測結果になるかと思います。

現状の推移について申し上げますと、エリアＡについてはすでにほぼ定常状態に達しており、現段階から大きな変化はないものと見ております。一方で、エリアＢについては沈下が進行している状況です。次回は、その辺りの推移も含めた最新の状況を踏まえて、改めてご報告させていただく予定です。

【川村委員長】

そうしますと、もし今後もエリアＢで沈下が継続するようであれば、第４回委員会の開催時期を無理に８月と固定しなくてもよいと考えております。やはり、エリアＡのように沈下が収束し、実証実験の区切りが見極められる状況になった段階で第４回を開催すべきでしょう。

というのも、今後の大きな流れとして予定している「被災地を対象とした三次元浸透流解析」についても、実証実験の明確な結果が出ないことには着手が難しいからです。

したがって、現行の資料では「８月頃まで観測を続ける」というタイムスケジュールになっておりますが、資料上の記載はいったん据え置きといたします。まずは６月末時点のデータをしっかりと回収・分析していただき、必要であれば７月以降も観測を延長して構いません。確実な結果を見極めるために、結果として委員会の開催が後ろ倒しになったとしても、それはやむを得ないと考えております。

【事務局】

次回の委員会に向けてですが、まずエリア A につきましては、現在の観測結果をもって、今後の解析作業を進めていく予定です。併せて、地下水の解析結果についてもご報告したいと考えております。

一方でエリア B につきましては、粘土層の圧密がいつ収束するかは自然現象であり、私どものスケジュール通りにコントロールできるものではございません。したがって、推移によっては、次回は完了報告ではなく実験の状況報告にとどまる可能性もございます。

いずれにしましても、すべての結果を待つのではなく、着手できるところから順次進めていきたいと考えております。

【川村委員長】

エリア B は粘性土層が厚いなど、エリア A とは地盤条件が異なる部分がございます。ただ、そうした条件の違いを踏まえた評価や観測の視点につきましては、すでに事務局のほうで十分に把握していただいているようですので、エリア B の実証実験をどのタイミングで区切りとするかについては、事務局に判断してもらうということによいのではないのでしょうか。

【事務局】

はい、ありがとうございます。

【川村委員長】

委員の皆さん、それでいいですか。

【安田委員】

私としては、エリア A の地下水水量や排水量の変動のほうが懸念されます。明後日にもまとまった降雨が予想されておりますので、その降雨の影響

がどのように出るかを含め、そこから２ヶ月間程度はしっかりと観測を継続していただければと思います。

【川村委員長】

そうですね。確認ですが、エリア A の第 2 段階の地下水位は GL-3.5m でしたでしょうか。

仮にそこまで下げるとなると、毎分 1 トンという、非常に膨大な排水量になる計算です。これから梅雨や集中豪雨の時期を迎えるにあたり、実際にどの程度の水量が出るのかは、おっしゃる通り注視すべき懸念事項です。

したがって今後のデータにつきましては、先ほど安田委員からご提案いただいた「流量の観測」と、「沈下量の片対数グラフ等を用いた推移の確認」という 2 つの視点で見ていくということによろしいでしょうか。

先ほどの事務局のお話にもあった通り、自然現象である以上、我々のスケジュールの都合で結果を急がせることはできません。しかし、データの見方を工夫することで、少しでも前倒しで収束時期を予測することは可能かと思っていますので、そうした工夫をしながら進めていきましょう。

【事務局】

はい。

【川村委員長】

よろしくお願いいたします。

それでは、次の議題に移ります。続きまして、議題 3 「七窪地区の地下水位低下工法の検討結果」について、事務局からご説明をお願いいたします。

【事務局】

それでは、議題3「七窪地区の地下水位低下工法の検討結果」につきまして、ご説明いたします。

お手元に、クリップ留めをしたA3サイズの資料が2種類あるかと存じます。薄いほうが「本編資料」、少し厚みのあるほうが「参考資料」となります。基本的には本編資料に沿ってご説明を進めさせていただき、その後の質疑応答等の際に、必要に応じて参考資料を参照・解説させていただければと存じます。よろしくお願いいたします。

＜七窪地区の地下水位低下工法の検討結果の説明＞

【川村委員長】

ご説明ありがとうございます。ただいま「七窪地区の地下水位低下工法の検討結果」についてご報告いただきました。

少し長時間の説明となりましたが、これより本件につきまして、委員の皆様からご意見やご質問を承りたいと存じます。いかがでしょうか。

山岸委員、どうぞ。

【山岸委員】

本件については事前の説明でも伺っており、大まかな事情は承知しておりますが、その際にも質問させていただいた点を改めて確認させてください。

資料17ページの浸透流解析についてです。代表透水係数の初期値は実測結果に基づくとのことですが、解析の「採用値」において、水平方向と鉛直方向の透水係数に100倍もの差が設定されています。物理的にここまで大きな差が生じるものなのか、少し疑問に感じております。

現在提示されているプロット図を見ますと、青の初期値から採用値にかけて変化が生じていますが、これは水平と垂直の透水係数に差を設けたことによって、この勾配が発生したように見受けられます。

仮に、水平と垂直の透水係数を同一とした上で、全体的な透水係数の設定値を下げた場合、相関関係の傾きはそのまま比例関係を保ちながら下がるのではないのでしょうか。

結論として、水平と垂直の透水係数に 100 倍の差を設けたことの妥当性について、教えていただけますか。

【事務局】

まず、透水係数に 100 倍の差を設定した点についてお答えいたします。一般的な教科書等においては、砂層で 100 倍もの差が生じることは少ないかもしれませんが、先行する金沢市の事例において、100 倍の差を設けることで再現でき、設計しているというところで、数値を設定いたしました。

続いて、グラフの見方について補足させていただきます。横軸が観測水位、縦軸が計算水位となっております。斜めに引かれた線は両者が一致するラインを示しており、プロットがこの線上に乗るほど、実測と解析が一致してくることを意味します。

すなわち、青色のプロットは線から外れており再現性が低い状態でしたが、赤色のプロットは線に近づいてきたというように見ていただければと思います。

【山岸委員】

水平と鉛直の透水係数にそこまで大きな差に変えずに、透水係数を少し下げることによって調整できたのではないかと。

全体の透水係数を下げていけば、それに伴って計算水位も下がりますので、結果として青色のプロット全体が下方に移動していくことはないのかなと思ったのですが。

【事務局】

青色が、もともとの初期値で設定して計算したものです。それを赤色の設定にしたことで合ってきた、というものになります。

【山岸委員】

水平と垂直の比率を変えずに、値を一律で上げ下げして調整していけば、きれいに落ちてくるのではないかと思います。

なぜかと言いますと、18 ページも同様ですが、青色のプロットは傾きが急であるのに対し、赤色は勾配が変わって、ラインに接するようになっていきますよね。この勾配の変化は、水平と垂直の透水係数に差を設けた影響が出ているのではないかと思います次第です。

【事務局】

ご指摘の通り、異方性をつけない状態でも、この赤丸に近い計算結果を得ることは可能と考えます。ただ、設計上の安全性を考慮し、鉛直方向に水位が下がりにくい、すなわち集排水管を入れても地下水位が下がりにくいという条件を想定して、現在の設定にしております。

【山岸委員】

分かりました。最終的にこの解析結果を基に計画を進めるわけですね。

この結果の妥当性については、基本的にこのプロットを見ながら、相関係数や決定係数が非常に近いということで判断されると思いますが、その設定が少し気になったため質問させていただきました。以上です。

【川村委員長】

安田委員、透水係数に 100 倍の差を設定した金沢市の先行事例について、当時の経緯を覚えておられますでしょうか。私からご説明してもよいのですが、本件に詳しい安田委員からお話しいただけますでしょうか。

【安田委員】

実際に実証実験を行った結果、地下水位が集排水管より 1.2m ほど高い位置で高止まりしました。当初は、全体に合うように定数を決めて解析していたのですが、実証実験をしてみると、残念ながら 1.2m で高止まりしてしまったのです。そこで何が原因なのか、もしかしたら集排水管自身の透水性が悪いのではないかと等、3 つほど要因を検討してもらいました。ただ、集排水管自体の透水性が悪いという確証はありませんでした。

その際、鉛直方向の透水係数を下げて解析すると 1.2m ほどで高止まりし、集排水管の周辺だけでなく少し離れた場所でも概ねフィッティングできるということで、その設定で進めてもらいました。その結果として、透水係数を 2 桁変えられたという経緯です。

【川村委員長】

ご説明を補足いたしますと、私は以前、鉛直方向と水平方向の透水試験を数え切れないほど実施してまいりました。

砂質土と粘性土では当然異なりますが、砂質土において、まずは 1 オーダーの違いが生じることは実証データもあり、許容できる範囲です。では、それ以上の差を設定できるかという点で、先ほどの 1.2m の高止まりの事象の検討に入りました。

私の工学的な感覚から申し上げますと、室内試験の装置内で測る値に対し、実際の現地盤というマクロな視点で見れば、その差はさらに大きくなるのではないかと考えました。そこで、10 の 2 乗、すなわち 100 倍の差を設け

ることもあり得るのではないかと提案したところ、金沢市では現在その設定で進められているという状況です。

【山岸委員】

分かりました。

【安田委員】

それでは一つ質問させてください。資料 8 ページの地下水位のコンター図についてです。ここに断面線③、④、⑤を当てはめた場合、断面③では左端の上流側で地下水位が GL-2m 程度、下流側で GL-0.5m 程度です。断面④では上流側が GL-2m から 2.5m 程度、下流側が GL-0.5m 程度。断面⑤では上流側が GL-2.5m 程度、下流側が GL-1m から 1.3m 程度と読み取れます。コンターの描き方による多少の誤差はあるかと思いますが。

そこで気になったのが最終的な解析結果です。定数を合わせた 20 ページの断面③は、先ほどの読み取り数値と概ね合致しています。しかし、21 ページの断面④を見ると水位が相当浅くなっており、集排水管のあたりはほとんど地表面近くになっている点が気になりました。

なぜこの断面④の解析結果だけが、このように浅くなっているのでしょうか。何か理由は分かりますか。

【事務局】

地形的な要因が大きいのではないかと考えております。

例えば 21 ページの断面④ですが、集排水管を挟んで図の右側が 1 段下がった形になっています。そことの比高差が影響していると思われます。

隣の 22 ページを見ていただきますと、かなり大きな段差が付いており、下がった所は地表面付近まで水位がありますが、段差を経て SWS-13 の辺りまで行くとそれなりの水深になっています。一方、21 ページの断面④はあまり比

高差がないため、水位が下がりにくいという特徴が出ているのではないかと推測しております。

【安田委員】

集排水管は市道の下に入れるということですかね。ということは、市道より川に近い所で、場所によって高さがだいぶ違っているということでしょうか。

私自身の認識では、あの辺りは畑がずらっと並んでいる気がしていたのですが、断面図のほうを見るとへこんでいるのですよね。

つまり、8 ページの左図で見ますと、ドラッグストアと書いてある辺りと公民館と書いてある所で、標高が大きく違っているということですよね。

【事務局】

断面⑤-⑤' の、段差になっている箇所、公民館のあたりのことかと思います。今回、断面図を作成するに当たり、ボーリング等のデータが非常に少ない箇所があったため、DEM データから標高を抽出して作成した部分がございます。

ちょうど測線⑤の箇所を切り出した際に、そこだけ段になって表現されてしまったという事情があるのですが、実際の市道より右側は、どちらかと言うと田んぼが広がっており、なだらかに繋がっているような地形となっております。

【安田委員】

断面⑤-⑤' の地形の件よりは、要するに断面④-④がなぜこんなに浅いのかという点が気になるのですよね。その前の 20 ページの断面③-③を見ても、市道から右側でそんなに段差はないでしょう。フィッティングを行った割には、断面④-④だけがもともと水位が浅く出ているのが気になっています。

【事務局】

地形的に水位が浅くなりやすいという要因がございます。

先ほど委員からお話があったように、断面④-④'の箇所は、もともとの水位が GL-0.5m 付近にあります。ですので、実際の観測データとしても、もともと水位が浅くなりやすい場所となっております。

【安田委員】

そのお話についてですが、18 ページに戻りますと、実測値に合うように透水係数を変えて、 1.3×10^{-4} と設定されたわけですね。

もし他の箇所、つまり断面③や⑤と同じ定数を使っていたのであれば分かるのですが、それぞれの断面で個別に透水係数の値を変更してフィッティングしているわけですから、それならもっと実際の水位に合う結果になるのではないかと、疑問に思いました。

【事務局】

18 ページ右側のグラフをご覧ください。赤いプロットと青いプロットがございます。透水係数を変えて計算した結果、この青と赤のプロットがかなり近い位置にあるかと思います。実は、観測水位が浅い箇所については、透水係数を変えても解析上の感度が低く、結果がほとんど変わらないという特徴がございます。

そのため、やはり地形的に水が集まりやすい場所では、透水係数を調整してもなかなか水位が下がらないという結果が、計算上でもそのまま出てしまうということがございます。

【安田委員】

そうであるとすれば、全体をモデル化する三次元解析とは異なり、今回は二次元解析を用いて、それぞれの断面ごとに定数を設定しているわけですから、本来は合うべきではないのでしょうか。

【事務局】

定数を変えてもなかなか合わないというのがあります。

【安田委員】

三次元解析なら今の言い方は分かるんですけど。

【川村委員長】

今のお話は、断面④-④'の地形や地下水位に関する特徴についてですね。

例えば18ページを見たり、比較として17ページや19ページを見たりすると、断面④-④'の箇所は、地下水位が尾根地形のように出っ張っているのが分かります。

一方で、断面③-③'⑤-⑤'は谷地形になっています。これは地表面の標高の話ではなく地下水位の等高線の話ですが、図面を見ると断面③-③'断面⑤-⑤'が谷地形で、断面④-④'が折れ地形になっています。断面③-③'断面⑤-⑤'は谷地形になっているため、一番東側では地下水位がかなり下がっている形になります。

ところが断面④-④'は尾根地形のような状況であるため、地下水位に大きな差が出ないという特徴があり、ここだけ傾向が異なっているわけです。

私も委員がおっしゃる通り、「二次元解析であれば、実測値に合わせられるのではないか」という疑問はもっともだと思います。一方で、事務局が言うように感度が悪いという事情も確かにあるのかもしれませんが。

いずれにせよ、当該箇所地下水位の等高線が非常に特徴的であるということとは分かりました。

【事務局】

何度か解析をやり直して、水位が浅い側をかなり近づけるような調整を行っています。根本的に、これ以上浅い側の計算水位を下げようとすると、今度は逆に上流側のほうが実測からずれてしまいます。グラフの黒い線と赤い線の勾配がクロスしてしまうのですよね。

ですから、全体のバランスを見ていくと、もうこの辺りが合わせ込みの限界の落とし所なのかなと推測しております。

【川村委員長】

おそらくその線のクロスについては、19 ページの断面⑤-⑤' のグラフでも起きていますね。このクロスしてしまう現象がやむを得ないものなのかどうなのかは、実際に計算を回してみないと分からないところではあります。

一方、17 ページのグラフを見てみますと、こちらはほとんど大きなクロスは起きていないようですね。こうした状況を見比べると、その交差が生じている部分の計算精度としてどうなのかなと少し思う部分があります。

【事務局】

もっと合わせられるというのがもちろん理想的ではあるのですが、現在の地質区分や地形モデルの条件で解析を行うとすると、今回の結果が限界であるというのが正直なところでございます。

【川村委員長】

つまり、断面⑤-⑤' 断面③-③' と同様に再現計算を行っており、しかも、鉛直方向と水平方向の透水係数の比率を 100 倍にするといった条件を、断面

③・④・⑤の全てに共通して適用しているという制約の中では、これがベストの結果であるということですね。

【事務局】

はい、そうです。

【安田委員】

あと、細かい話になるのですが、市道の所に水路がありますよね。あの水路の深さはどれぐらいでしょうか。

【事務局】

深さは約 2m です。

【安田委員】

水路が漏れて水が落ちてくるということはないですか。

【事務局】

正確な深さのデータはないのですが、現地には L 型擁壁のようなものが設置されておりまして、その水抜き口から水が多少出ていることは確認しております。

【安田委員】

それは地下水を下げれば出てくるはずだろうということですね。

【事務局】

おそらく、そういうことになるかと思います。

【安田委員】

分かりました。つまり、今回地下水位を下げる量よりも水路が浅い位置にあるため、解析への影響は関係ないということですね。分かりました。

【川村委員長】

少しお聞きしたいのですが、今のケース 1 の対策案については、ほぼ効果があったという理解でよろしいですね。今回のような二次元断面の解析を用いて、要するに西から東へ水を取り込んで流すという仕組みも分かりました。そこで確認なのですが、ケース 1 の縦断勾配はどうなっていますでしょうか。先ほど集水管は GL-3.5m に設置といった数値の話もありましたが、その点も踏まえて、縦断勾配がどう設定されているのか教えてください。

【事務局】

集排水管の勾配につきましては 1‰ で設定しています。

【川村委員長】

縦断勾配は、断面③、④、⑤にかけて、そのように設定されているのですね。図面を見ただけでは、その差がよく分からなかったのですが、理解いたしました。

この対策を実施しようとするれば、やはり小口径の集水管を用いることになりますよね。ですから当然、開削工法ではなくなるということですね。

【安田委員】

設置深さから考えても、もはや開削工事はできない、あるいはやらないということですかね。それは、PL 値や Dcy 値といった液状化判定の結果を踏まえてのことですか。

【川村委員長】

いえ、このシミュレーション結果ケース 1 における集排水管の深さについて、一番東側の道路に集排水管を設置する際、縦断勾配は 1%とのことでしたが、横断面を見ると GL-3.5m といった深い数値が多く記載されていました。この深さで施工するとなれば、全線にわたって開削工法ではなく非開削工法になるのですよね。

【事務局】

基本検討は推進工法です。

【安田委員】

今回設定している深さ GL-3.5m まで、絶対に下げなければならないのか、ということです。要するに、液状化の判定が B3 判定に収まる程度の深さであれば、例えば深さ 2m や 2.5m 程度の設定にして、非開削ではなく開削工法で施工することもできるのではないか、という確認です。

【事務局】

液状化判定のシミュレーションにおいて、局所的に 2.4m までしか水位が下らない箇所も出てきてはおります。しかし全体として見ると、大部分の箇所 3m までは下げなければならないという結果になっています。

また、大崎地区での実証実験においても、概ね 3m までは下げられているという実績がございます。これらを考慮し、やはり安全として 50cm の余裕を見込み、深さ 3.5m の設定にしたいと考えております。

【安田委員】

先ほどの透水係数を 100 倍に変えないと合わなかったというお話がありましたよね。あれは、もし開削工法で施工していれば、状況が異なっていた可能性があるということですよ。

【事務局】

その可能性はあると思います。開削工法については現在、氷見市の方で行っていますが、まだ結果が出ていないため、現時点では分かりません。

【安田委員】

開削にした方が水位自体は下がりやすいですからね。ただ、そこまで深くは施工できないという制約もあります。一方で、開削にした方が費用が 4 分の 1 に抑えられるとのことですので、これから実施設計に入るにあたり、まだ開削工法の可能性も残しておくべきでしょうか、委員長。大まかな方向性として、最終的にどちらになっても構わないのですが、その点の確認です。

【事務局】

まだ既存の地下埋設物などの支障物調査が完了しておりませんので、まずはその結果を踏まえて判断したいと考えております。また、開削工法の場合は、場所によって人家が近接しているかどうか施工上の課題となりますので、その辺りの条件も含めて今後の実施設計の中で検討してまいります。

【安田委員】

基本的に市道に入れるのですよね。

【事務局】

市道です。

【安田委員】

それならば、人家への影響は関係ないのではないのでしょうか。水路が1本入ってますので、人家と直接隣接はしていませんよね。

【事務局】

いずれにしても、まずは地下の支障物件の調査を行ってからの判断になるかと思います。ただ、私どもの思いといたしましては、やはり推進工法で進めたいと考えております。

【川村委員長】

推進工法で行くというお話に関連してですが、1%勾配は、どちらの方向に向けて設定しているのでしょうか。

【事務局】

北側からになります。

【川村委員長】

北側から南へ行くのですね。

そうすると南端の所はどこへ流すのですか。

【事務局】

現状の設定では、図面上にある「2の橋」という地点に向けて、水が流れるように下り勾配をつけています。

具体的には、北側からは、図面の赤字で「集排水管①」と記載されている箇所から「2の橋」に向けて。そして南側からは、公民館の側から北方向の「2の橋」に向けて、それぞれ勾配をつけて水を集める形です。

「2の橋」の所には、宇ノ気川へ繋がる少し大きめの水路がございますので、そこに集めた水をポンプで排水するという計画にしております。

【安田委員】

関連して申し添えますと、地質調査の結果、下層に粘性土がないということとははっきりしていますよね。ですので、例えば先ほどの「開削工法が難しいかどうか」を検討する際、掘削時にウェルポイント工法を適用できるかどうかの問題になるが、この地質条件であれば適用可能であるということになる。

【川村委員長】

事務局としては、詳細設計の中で検討して判断するということですが、開削工法は良いですよ。というのも、開削工法は見た目にも効果がすぐに分かりますからね。

【事務局】

家屋が建ち並んでおりますので、工事期間中の住民の皆様の出入りや交通面を考慮しますと、相当な支障をきたす懸念がございます。

【安田委員】

市街地での施工に比べれば、この場所での開削工事は条件が良くて楽な方ですよ。東日本大震災の復興事業の現場と比較しても、ここは対応しやすい環境だと思います。

【事務局】

推進工法とするか開削工法とするかにつきましては、今後の詳細な検討が必要であるため、本日の会議では結論を出さず保留とさせていただければと思います。ただし、対策の基本方針につきましては「ケース 1」の案で進めさせていただくということで、その点については本日の結論としてご承認いただけますでしょうか。よろしくお願いいたします。

【川村委員長】

そうですね、その方針でよろしいかと思います。

これまで様々なシミュレーションを行って水位低下の効果を確認していただきましたし、先行する大崎地区の事例に準拠できるため、こちらでの実証実験は省略してよいというお話もありました。そうした経緯を踏まえた上で、ケース 1 の「集排水管①」の案で地下水位低下工法を進めていきたい、ということですね。承知いたしました。

他に皆様からご意見はよろしいでしょうか。事務局の方々も含めて、これまで様々なやり取りがあったかとは思いますが、何か補足やご意見はありますか。それでは田中さん、お願いいたします。

【田中オブザーバ】

技術的な詳細につきましては十分に把握しきれていない部分もございますが、一つ質問させてください。

資料の 22 ページを拝見して、少し理解が追いついていない点がございます。大崎地区の事例を踏まえた設計とのことですので、おそらく問題はないのだと推察しておりますが、今回は対象エリア全体を「集排水管①」の 1 本で対応していくという方針かと思います。

しかし、この図を見ますと、例えば管から左側に 150m から 200m ほど離れた範囲にまで水位低下の効果が及んでいます。それだけ広範囲の地下水を集める状況の中で、果たして「集排水管①」1 本のみの排水能力で賄いきれる

ものなののでしょうか。私自身、どれだけの水が集まり、それをスムーズに排水できるのかという具体的なイメージが掴めておりません。

万が一、集水量が管の排水能力を超えてしまい、後から追加で「集排水管②」も必要になるといった事態にはならないでしょうか。その点について確認させていただければと思います。

【事務局】

「集排水管①」で集める具体的な排水量につきましては、申し訳ございませんが、今すぐ明確な数字としてお示しできる資料が手元にない状況です。

しかしながら、設計上は管の能力で現実的に排水できる水量であるとして検討を行っております。また、先ほどご説明いたしました「2の橋」でのポンプアップにつきましても、集水した地下水を十分に排水できる見通しで計画を進めております。

【田中オブザーバ】

ありがとうございます。確認ですが、最初に地下水位を2m近くまで大きく低下させる段階では、ある程度の時間がかかることは理解しております。

いったん目標の水位まで下がって安定した後、そこから先は、例えば11月頃の平均的な降雨量であれば、集排水管①の排水能力だけで十分に対応できるというお考えでよろしいでしょうか。

【事務局】

はい、ご認識の通りです。対策の初期段階は、地盤内に溜まっている大量の地下水を抜いていくため、一時的に排水量が多くなります。しかし、最終的に水位が低下して安定した後は、徐々に排水量は減少していきます。

【田中オブザーバ】

分かりました。ありがとうございます。

【事務局】

少し補足させていただきます。浸透流解析を行えば想定される排水量の推定は可能ですし、ポンプアップの処理能力自体はポンプの台数等で調整がきくため、汲み上げるまでの能力については問題ないと考えております。

課題となるのは、最終的な放流先です。先ほど、「2の橋」付近の水路へ放流する計画とご説明しましたが、現段階では、その水路自体の流下能力の調査は実施しておりません。そのため、今後の設計の中で、想定される排水量を確実に流せるかどうか、しっかりと確認していく予定です。

【田中オブザーバ】

理解しました。ありがとうございます。

【安田委員】

私も改めて資料を見て、確かに広範囲に効果が出ていると気付いたのですが、「本当に200m先までこれほどの水位低下が見込めるのだろうか」という疑問も湧きます。

そこで提案ですが、先行する大崎地区の実証実験データを活用してみてもいかがでしょうか。資料10ページに、大崎地区における現時点での水位低下量が記載されていますよね。このデータを基に、集排水管からの距離に対して水位がどれだけ下がっているのかをプロットし、今回のシミュレーションと同じような断面図を作成してみると良いと思います。例えば、上流側にある「6」や「3」といった観測地点のデータを用いて比較する形です。

大崎地区の実測データでも、今回のシミュレーションと同じように広範囲まで水位が下がっていることが確認できれば、効果の妥当性が裏付けられ、皆様の安心材料になると思います。図の作成をお願いいたします。

【事務局】

この点につきましては、事前の打ち合わせの際にもご指摘をいただいておりますので、水位の分布と低下量を図式化した補足資料をご用意しております。

資料の1枚目、エリアAについてご覧ください。図の右側に水位低下の分布図をお示ししています。図中のバツ印（×）が観測点を示しております。集水管から最も離れた外側の観測点、距離にして50mから60mほど離れた地点におきましても、約1.25mの水位低下が確認されているという結果になっております。

【安田委員】

つまり、資料のどこかの断面で見ると、50m離れた地点で1.25m下がっているということですね。場所によっては2m強下がっている所もあると。

この図の例で読み解きますと、例えば集排水管の直近では、まず最大で4mほど大きく水位が下がっている。そこから50m離れた地点へ行くと、低下量が緩やかになって3m程度下がる形になるという見方ですかね。

【田中オブザーバ】

改めて22ページの図に戻りますと、やはり少し「うーん」と疑問に思ってしまう。

【安田委員】

水位低下の分布が、管に対して平行に広く見えます。

【田中オブザーバ】

図面上の離れた場所にも「1.93m」や「2.06m」といった低下量の数字が記載されているため、ずいぶんと広範囲まで効果が効く計算なのだなと思いついて。最終的に、後になってから「想定より効果が薄かったので、やはり集排水管②の追加が必要だ」という事態にならないければそれで良いのですが、少し懸念しております。

【事務局】

このシミュレーション結果につきましては、東西方向に流れている地下水脈に対し、それを受け止めるような形で集排水管を配置する計画となっているため、計算上はかなり効く結果にはなっていると思います。

【安田委員】

解析モデルのフィッティングを行った際に、交差してしまっていることが影響していつことはありませんか？

【事務局】

それは特にないと思います。

【安田委員】

いずれにしても、大崎地区の実験結果を今回のシミュレーション図に重ね合わせた比較図を作成していただき、それをもとに改めて妥当性を検証していただくしかないかと思います。

【事務局】

はい、分かりました。

【川村委員長】

ありがとうございます。ただいまの議論の通り、効果が広範囲に出すぎているのではないかという懸念に対し、大崎地区の実測結果と分かりやすく比較できる資料をご用意いただくということでまとめましたので、事務局の皆様、作成のほどよろしくお願いいたします。

さて、それでは河村さん、他に何かご意見はございませんでしょうか。行政側のお立場からのご意見など、どのような内容でも構いませんのでお願いいたします。

【河村オブザーバ】

先ほど議論に上がった、管の埋設深度を 3.5m で固定するの点についてお伺いしたいと考えておりました。ただ、本日の会議ではあくまで集排水管①を設置するという大枠を決定するのみで、詳細な工法はまだ決めないということです。その点については承知いたしました。

その上で一つ気になっている点は、市役所前の道路の水路は、七窪方面へつながっているかと思いますが、あの周辺の深度 2.5m 付近の地下水からは、鉄分がかなり多く出ていました。大崎地区の地下水とは異なり、このエリアは鉄分の含有量が多い状況です。

そのため、将来的な管の目詰まりなど、維持管理の面を懸念しております。もし可能であれば、例えば深度を 3.5m に設定した場合でも、今後の維持管理がしやすいように「開削工法」で施工できないだろうか、という点が気になっておりました。

本日の場では具体的な施工方法までは決定しないとのことですので、こうした水質の違いや将来の維持管理の観点も含め、引き続き詳細なご検討をお願いできればと思います。私からは以上です。

【川村委員長】

ありがとうございます。

【安田委員】

これは鉄バクテリアですよ。それは測っていますか。

【事務局】

現状、七窪におきまして水質等は測っていない状態です。

【川村委員長】

今のお話は、集排水管に地下水を流す際、水質に「鉄バクテリア」が多く含まれていると、水が真っ赤になり、いずれ管が詰まってしまうような維持管理上のトラブルが起こる可能性が十分にあると。だからこそ、そうした事態になっても維持管理がしやすい「開削工法」の方が望ましいのではないか、というご指摘ですね。

実際、能登周辺の現場に行くと、地下水や山水の出口が赤茶色に変色している箇所を至る所で見かけます。ですので、この地域にはかなりの鉄バクテリアが存在しているということだけは確かだと思います。

【事務局】

現地には地下水位観測孔が残っておりますので、そこから採水して水質試験を実施することは可能な状態です。

【安田委員】

金沢では出なかった。

金沢は鉄分がないけど、鉄バクテリアはあったというところ。

【事務局】

大崎地区の地下水は非常にきれいで、鉄分はほとんど検出されていません。砂丘側は、金沢の砂丘地帯と同様の傾向です。山側については、地下水が非常にきれいで鉄バクテリアもほとんど発生しません。しかし一方で、今回のエリア B のような河北潟寄りの低い土地になると、やはり鉄分が多く、鉄バクテリアが多いです。

【安田委員】

鉄バクテリアの水質が地下に流れているということ。

【川村委員長】

そこもご留意いただきまして、実施のときにはよろしくお願いします。

【事務局】

対応させていただきます。

【川村委員長】

ありがとうございました。委員およびオブザーバの皆様から様々なご意見を賜りましたが、計画自体に対する大きな反対意見はなかったと認識しております。

今後の進め方について確認します。まず、大崎地区の実証実験については、どこまで試験を継続する必要があるのか、あるいは途中の段階でも一定の判断が可能なのかといった点も踏まえ、今後のスケジューリングをお願いいたします。また、今回の被災エリアにつきましては、粗々でも構いませんので、早急に三次元の浸透流解析を行ってください。その解析結果をもって住民説明会に入ると伺っておりますので、スピーディーなご対応をお願いいたします。

次に、七窪の計画についてです。本日の議論において、実施に向けてはまだ様々な検討課題や疑問点も出ましたが、基本方針としては提示された「ケース 1」の案で進めるということについて、委員の方からもご承諾をいただきました。つきましては、今後の詳細設計の中で、推進工法でいくのか開削工法でいくのかといった工法の比較検討をはじめ、先ほど出た水質の問題、さらには管の口径やポンプアップの排水能力といった課題も含め、しっかりとご検討いただくようお願いいたします。

私からは以上でございます。少し時間が超過してしまい、進行が行き届かず申し訳ございませんでした。一通り意見も出尽くしましたので、次のスケジュールをお願いしたいと思います。

【事務局】

それでは次第の 4、今後のスケジュールについてご説明させていただきます。お手元の一枚紙の資料をご覧ください。

本日、令和 8 年 6 月に第 3 回検討委員会を開催いたしました。本日の議論を受けまして、七窪地区につきましては「実証実験は行わない」という方向性、および「対策工法として地下水位低下工法を基本とする」という方針がまとまりました。七窪地区では、まだ住民説明会を実施できておりませんので、今月末から来月頭にかけて早々に説明会を開催し、委員会で示されたこの方向性について地元へご説明したいと考えております。

次に、資料には令和 8 年 8 月に「第 4 回検討委員会」を開催予定と記載しております。本日のご意見も踏まえ、大崎エリアの浸透流解析の状況や、エリア B における実証実験の沈下の推移などを注視し、改めて実証実験の結果をご報告できる状況が整った段階で、第 4 回を開催したいと考えております。その際、先ほどの七窪地区の住民説明会の結果についても併せてご報告できるかと思います。

第 4 回委員会が終わりと、ある程度の方向性が見えたら、その後、大崎地区と七窪地区の両地区において、実証実験の結果報告、対策ブロックの割り振り、そして合意形成のための住民説明会を実施いたします。その説明会

を経て、地元地区から正式に「対策工事を実施してほしい」という要望を受けていきたいと思います。

地元からの要望を受けた後、対策工法の詳細設計へと進みます。この詳細設計の段階で、SWS 試験や追加ボーリング等の詳細な調査結果に基づく検討内容を改めて皆様にお諮りする必要があると考えておりますので、その時期に再度、検討委員会を開催させていただきます。

そこで詳細を詰め、改めて地元と最終的な合意形成を図った上で、対策工事の施工へ移行するというのが市としての考え方です。

施工中や施工後におきましても、モニタリング結果の報告など、適宜検討委員会を開催して情報共有を図ってまいります。このような流れで進めてまいりますので、引き続きよろしくお願いいたします。事務局からは以上です。

【川村委員長】

ありがとうございました。ただいま示された今後のスケジュール案につきましては、委員の皆様からも特段の異論はないものと存じます。行政側におかれましても、速やかに事業を進めていくという姿勢でお考えいただいております。

オブザーバとしてご参加いただいております国土交通省の都市局の皆様、ならびに石川県の田中様におかれましても、引き続きご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

それでは、本日の議事はすべて終了いたしました。進行を事務局にお返しいたします。

【事務局】

ありがとうございました。委員の皆様におかれましては、本日も真摯なご議論をいただき誠にありがとうございました。今後の進捗につきましても、状況に応じて適宜ご報告させていただきますので、引き続きよろしくお願いいたします。

いたします。なお、事務局から1点お願いがございます。本日の意見交換の内容につきましては非公開とさせていただいております。報道機関等からの問い合わせがあった場合でも、内容の口外はお控えいただきますようお願いいたします。

次回の第4回委員会につきましては、先ほどの議論にもありましたとおり、大崎地区の実証実験の状況を見定めた上で、改めて日程調整のご案内をさせていただきます。

以上をもちまして、本日の会議を終了させていただきます。本日は誠にありがとうございました。