

第4回 金沢市被災地区復旧技術検討会議（議事録）

令和7年2月14日

栗崎 意見交換

【座長】 最初から最後まで一気通貫でご説明を賜りました。

先生方、第3回の技術検討会議までで、栗崎の液状化対策に対しては地下水位低下工法が妥当ではないだろうかという前提の下で、できる限りの検証をしていきたいと思います。ということで、今回は主にこれまでの知見や経験に基づいてシミュレーションをしていったというところでございます。

シミュレーションでは、地下水位低下工法の集水管をどこへ配置したらいいか、あるいは排水管をどう配置したらいいかというようなところを検証していただきました。同時に、地下水位低下工法で少し心配になるのですが、地盤沈下するのかといったことやポンプでの排水が必要かどうかというところもいろいろと解析をしていただいたところです。

今事務局からお話しされましたように、資料29ページ。集水管をきっちりとこのような形で配置をしたところ、かなり地下水位は低下するという解析結果が出るということや、2番目が大きいでしょうね、いわゆる自然流下ができるということです。つまり地下水を低下させて、その地下水を大野川へ流下させることになるが、大野川へ流下するのにポンプアップするのではなく自然流下ができますよということです。

それからもう一つは、側方流動についてはかなりの効果を期待できるということです。砂質地盤の沈下、あるいはその下の粘性土の沈下というところについては、ほとんど影響は小さいことから、このようなことを恐らく地元の被災者の方にご説明をされたのではないかと思います。

一番下に書いてあるとおり、住民の方々は地下水位低下工法が良いのではないかとということで、アンケートでも早くやってもらいたいというようなお声が寄せられてきているというような状況でございます。

先生方、もう大体この趣旨はお分かりかと思いますが、何か付け加えること、あるいはご提案されることがありましたら、よろしく願いを申し上げます。いかがでございましょうか。

【宮島委員】 質問です。資料10ページ目の再現解析のところでは9月26日の一斉観測水位に合うかどうか、解析値と観測値が合うかどうかを確認していると思いますが、その入力降雨量は10年間平均降水量をインプットして、アウトプットは9月26日の地下水位ということでしょうか。

【事務局】 はい、そういうことです。

【宮島委員】 インプットとアウトプットが一致していないと思いますが、インプットのほうは10年平均値で、アウトプットは、たまたま9月26日に測った値ですよ。

【事務局】 9月26日の降雨量を入れたほうがいいということでしょうか。

【宮島委員】 3か月前の降雨量なら一致すると思うんですけど、そこはどんな考えに基づいて解析したのでしょうか。

【事務局】 3か月前のどの降雨量がいいかというのもなかなか難しく、今回の解析では10年間の平均降水量を基準に設定しております。確かに先生がおっしゃるように、微妙な違いはあるかと思いますが、実際この解析結果を見て、その辺の降雨量の違いによってはそれほど影響しないという判断をしております。

【宮島委員】 平均的な値で解釈していると思いますが、そうすると資料11ページ目にそれに合うように透水係数を調整しているということですね。これは安田先生に聞いたほうがいいかもしれませんが、透水係数の試験値と採用値が、かなりでもないのかもしれないけれども外れています。透水係数の試験値というのはそんな程度の精度なのでしょうか。

【安田委員】 川村先生のほうが専門ですが、先に話させていただきます。

まず透水係数の測り方が、ここでは現地でやっています。あとは室内で試験をやる方法があつて、まずこれで違ったりします。また水が流れるとき、例えば鉛直方向に流れるときに、水が通らない薄い層なんかがあると、例えばビニールを敷いているとしますと水が通らないですよ。それに対して水平は通りますよね。ですから大体、水平と鉛直で10倍ぐらい違うということもよくあります。

ですから現地のばらつきと室内との違い、それから鉛直と水平の違いで、1桁違うというのは普通ですというふうに考えていますけれど、川村先生はいかがですか。

【座長】 室内試験の透水試験と現場の揚水をした透水試験とで、それなりに変わるんでしょうけれども、今おっしゃったように、オーダーが1桁ぐらいは当然変わるような状況かなと思っております。資料9ページがまず初期設定の値ですよ。

再現の結果、資料11ページに示すように変わってきているということで、大体10の2乗ぐらいで変わっているという結果です。透水試験の結果と採用値がそんなに大きくは離れていないなという感じは受けます。

【宮島委員】 分かりました。全体的に大きくなっているので、透水しやすい方向ですね。

ここで計算をやっているほど水が流れない可能性がないのかというのをちょっと心配になったというのと、先ほどのインプットとアウトプットの整合性もないところで、一生懸命合わせたところに意味があるのかちょっと疑問に感じましたということです。

【座長】 そうですね、宮島先生がおっしゃるとおりでして、仮にこういう再現計算をしたときには、透水係数の採用値がこんな形でちょっと高めに出てきたという話です。

それは宮島先生がおっしゃるように、我々が想定しているよりも、もっと浸透するような一つの地域条件というか砂丘条件かなというのは言えると思います。

それと、9月26日のアウトプットで全て検証をするんだと。そのときには、本来なら、この9月26日に大体流出してくれるような、そういうインプットの雨量を入れたらどうだろうかという話なんでしょうね。

いつどれぐらい、どこに降った雨が観測ポイントのところで流出してくるかというのは、よく分からないという話ですね。事務局は大体3か月という言い方をしているが、その3か月というのがひとり歩きしたので宮島先生はちょっと疑問に思うんだろうけれども、かなり前から降った雨も、それから直近で降った雨も、言ってみれば流して9月26日というところでまずはやろうという話ですね。

これを金科玉条にはしておりませんでして、こういう結果というところで効果をある程度想定していくのですけれども、先生がおっしゃられるようなそういうところで少し事実の齟齬が出てくる可能性はありますので、今後の問題としまして、そういう齟齬のところは、またPDCAでやっていこうという形ですかね。

【宮島委員】 分かりました。

(論文「内灘砂丘湧水の湧出量の季節変化と流達時間推定」を提示)

【安田委員】 ちょっと文献を調べてみたら、砂丘の流出時間について調べておられる方がおられて、この論文では砂丘に降った水は3か月ぐらいで湧水となって出てくるというふうな言い方になっています。到達時間は約3か月と推定していると。

【事務局】 このシミュレーションで全て決定して終わりではなく、現在、実証実験のための工事をしておりますけれども、実証実験をすすめております。実証実験での透水係数も設定しておりますので、シミュレーションどおり地下水位が下がっていくのか、時間とか深さとかも合わせて検証しながら、そこは詳細設計に反映させていきたいというふうに思います。実際工事が完了してそれで終わりではなく、工事後も地下水位を観測して評価していきたいと思いますので、そこでもしっかり効果があるかを確認していきたいと考えております。

【宮島委員】 分かりました。どうもありがとうございます。

【座長】 実際着工したら、あるいは実証実験をしてある程度そこでまた修正するんだけど、こんな形できれいに行けばいいのかなとは思っています。

取りあえず予算の積み上げもありまして、どれぐらいの予算を積み上げなければいけないか。だからこういうところで配置をするとこういう効果があるよ、だからこういうぐらいの予算を積み上げなくてはいけないというところもありますので、今回はそういうことをご理解いただければなということです。

【安田委員】 今の関連ですけれども、資料13ページで、ちょっとここで下がりがあまりよくないのかなと思ったのは、墓地の左側のところの水色のところですね。資料15ページでいう6番と7番の7番に近いところですけども。例えばそれより左側のところは下がりがすごくいいのだけでも、そこだけ下がりにくいというのは何かあるのかなと思って考えていたのですが、何かありますか。

これは奥行きから手前のほうに流れてくるわけですけど、ほかのところの左側のほうの地区は、どちらかというと奥行きから手前に流れるだけじゃなくて左から右にも流れている。今の効きが悪いところは、左から流れてくるのではなくて奥行きから流れてくるだけだということの三次元的な違いなのかなとも考えたんですが、何かありますか。

いずれにしても、先ほど事務局が言われたように、実証実験で透水係数を逆算できたりしますので、それでも透水係数が本当はもうちょっと小さいかもしれないということであれば、ここはちょっと注意して検討したほうがいいかなと思ったという意味です。

【座長】 安田先生がおっしゃるように、13ページ、ここの部分だけが黄色とか橙色の箇所と、栗崎の墓地の箇所のちょうど中間の箇所は、どうも青っぽい色になってきていますが、これはどんな原因なのか分かりますか。

あるいは、もしこうであるならば、集水管の配置をもう少し考えたかどうかというようなことですけども、道路がないのかな。

【安田委員】 細い私道がありますね。

【座長】 まず事務局、どうですか。その箇所は、特殊な何か、ここはちょっと効きが悪いという原因があったら教えてください。

【事務局】 現在、概略で配管の計画をしており、参考資料5を御覧いただきたいんですけども。先生がおっしゃるところが集水管を設置する一番上流に近いところでして、集水管

の縦断勾配にどれぐらい余裕があるのかななどを総合的に判断して、詳細設計の中で詰めていきたいと思います。

（会議後に安田委員に回答）

資料13ページの深度コンター図は、0.5m間隔で色分けをしております。安田先生からご指摘いただいたところは、この間隔のちょうど境目にあり、大きく差があるように錯覚を生じます。資料16ページの断面1を確認すると概ね周辺と同じ低下量を示しております。

【安田委員】 垂直方向の私道があるので、あそこらに何か入れさせてもらうとかいう手も、いざとなったらあるのかなと思います。

【事務局】 私道ですから、少し集水管の配置はしづらいなとは思っていますけれども、どうしても下がない場合はそういったことも考えていく必要があるのかなと思います。

【座長】 初期条件のときに、液状化判定がCではなくてBの範囲だよということであれば、それはそれなりに地下水をそれほど下げなくても良いことになりますが、資料14ページとの関係を見ていただければ良いのではないかと。

【安田委員】 ちょうど判定ポイントがないですね。

【座長】 そうですね。

この箇所については、今のところ液状化の範囲には入っているけれども、液状化の痕跡らしきものは見当たらなかったのか。

【事務局】 ここでは、大きな被害は特に見られていません。

【座長】 この辺りと、同じことが栗崎八幡宮からちょっと栗崎小学校側のところにも、ちょっと効きが悪いところがあるけれども。

【事務局】 県道のところが一番上流端になっていまして、ある程度高い位置に集水管を配置しているということも原因の一つかもしれないので、そういったことも踏まえて、詳細設計で考えていきます。

【座長】 そうですね。安田先生、どうもありがとうございました。やはり、追加で1本集水管を入れるか入れないかということを、いろいろとご検討いただくということでよろしいでしょうか。

【安田委員】 要するに実証実験で透水係数も確認して、それでよければいいですし、もし低かったらという意味です。

【座長】 ありがとうございます。

【安田委員】 もう一つ。流出量のところで、資料18ページです。
50ミリ降ったときに、川の水位は上がる予定なんですか。

【事務局】 この解析上は平均潮位を基に0.2にして流れる量を確認しておりますが、川の水位は、実際は上がりますね。

【安田委員】 それを心配しておられるならちょっと違う話をしようと思ったのですが。
千葉市で実験したときに、水位を下げた実証実験で、下げた後の話ですけれども、雨が降ってきて集水管から水が出ていくタイミングがどうなんだということを調べたら、大雨が降ってすぐ集水管から出ていくのではなくて、数日たってから出ていくんですね。降ってきた雨水がずっと浸透して行って、3メートルぐらいのところまで行ってから出ていくと。その間に結構、数日かかるんです。

ですから大野川がわっと上がっているときに、さらに水が来るから大変だという話じゃないということです。降雨後、大野川の水位が下がった後に出てくるといようなタイミングになると思いますので、もしそれが心配だったらそういう話だということです。

【事務局】 ありがとうございます。

【座長】 安田先生のご指摘もあるので、どれぐらいの雨が降ったらどれぐらいの水位が上がるかということぐらいは、地下水の排水と大野川との話はタイムラグがあるので大丈夫だとおっしゃるけど、まずはやっぱりちょっと調べておいたほうがいいと思いますね。

【事務局】 分かりました。

【安田委員】 実証実験のときに、そこらのタイミングが分かってきますので。上がる時だけでなく下がるときも実証実験のときにちゃんと測っておいて、着目して測ればいいということになります。

【事務局】 実証実験のときには、雨の降り方ですとか、例えば3か月前の雨の降り方や大野川の水位なんかも合わせて検証します。

【座長】 ありがとうございます。ご指摘ありがとうございます。

石川県から何かご意見などありますか。

【石川オブザーバー】 資料24ページ、ALIDで解析されておりますけど、自分の記憶では慣性力というのがあまり入れられなかったかなと思ったのですが、参考資料に200ガルと表記されておりますが、こちらはどのようなことでしょうか。

【安田委員】 ALIDの開発者なものですから責任を取って話しますと、今言われたように、慣性力を加えて動くということはやらないです。200ガルというのは液状化の判定を200ガルでやっているということ。ですから、これは液状化の判定をやって F_L 液状化に対する安全率という値を出して、その安全率に応じて地盤がどれくらい柔らかくなるかという、そういう関係図を使っているものです。100分の1ぐらいヤング率が落ちるとか、そういった関係になっているわけです。

【石川オブザーバー】 ということは、慣性力を入れてないですね。

【安田委員】 入れてないです。

【石川オブザーバー】 参考資料の15ページを見たら、ALIDの解析条件で地表面加速度200ガルとあったので。

【安田委員】 ですから、それは液状化の判定を行うにあたり用いる数値になります。

【石川オブザーバー】 分かりました。

それで、ALID解析して対策前、対策後というふうに比較しておりまして、対策前の液状化する層の剛性を変えるのですね。

【安田委員】 ですから、地下水より以深は液状化する、地下水より上は液状化しないと。

【石川オブザーバー】 その液状化する層は剛性を小さくして、液状化対策したら剛性が元に戻るということですか。

【安田委員】 液状化対策をしても、要するに F_L という値に応じて、液状化の激しさに応じて剛性を低下するように自動的にしているものですから、地下水を下げていくと、まず地下水より上のところは剛性が低下しないわけですね、当然。下のところは、一応 F_L の値も

少し大きくなったりしますので、その低下の割合が減ってくる、少し硬くなるという意味ですね。

【石川オブザーバー】　そこで一番聞きたかったところが、液状化するときの剛性値をどのように低減し評価しているのか。

【安田委員】　応力ひずみ関係を考えていただければ良いのですが、土の応力ひずみ関係、直線関係じゃなくて、応力とひずみですね。応力に対して山形になっているわけですね。ところが液状化しますと、ぐっと一気に下がるので、山形になっているのが反対向きになるんですね。これからどう変化するかということで、最初の山形のほうで、まず一回、有限要素法で解析をやっていて、それで応力状態を出して、その応力状態を保ったまま、今度は液状化すると、こっち側の応力ひずみ関係を変えるわけです。そうすると、ぐっとヤング率が落ちてくるわけですね。それでもう一回、有限要素法で計算する。その変形の差が今の変位ということになっている。

【石川オブザーバー】　実際の変位で検証を確認したみたいだな。

【安田委員】　いろいろなパターンでやっているわけですが、例えば、戸建て住宅が液状化して沈下するというやつは最近たくさんやっていますし、傾斜地盤のやつに関しては、1983年の日本海中部地震のときの能代でこういうことが起きたわけなんですけれども、そのとき5メートルぐらい移動したんですが。それで一応検証しています。

ただ、その頃の精度はあまりなかったもので、今はそれより精度を上げてきたプログラムになっていて、それ以来ですから今回はどっちかというと初めてぐらいなんです。

ここでやっていただいているときに、普通に例えばN値から液状化の判定をして、それでやった計算と、ぴったり合うかということをやっていただくと当然ぴったり合わないんですね。そこでそんなに大きく変えてないそうですが、定数を少し修正し、液状化の強度を少し修正したら、栗崎小学校のところで70センチぐらいというふうにぴったり合う。そのうえで、地下水を下げたらどうなんだという解析をやっていただいているわけです。

【石川オブザーバー】　分かりました。最終的ですけど、対策後1センチとかというのは、さっきの慣性力じゃなくて、傾斜がついているからですか。

【安田委員】　そこが我々もちよっと検討しているんですが、地表面が傾いているからあんなふうに行くのか、それとも地下水面が傾いているから行くのかということで、どっちかというと地下水面が傾いていると。要するに液状化すると泥水だと思っていただくと、傾いているものが水平になろうとしますので、そのときに動くということなので、地下水を下げる

のは、全体を下げるというよりは、どっちかという水平になるように下げる形なんですね。それがすごく効いているんだろうと検討しているところです。

もともと液状化層が水平なものだったら動かない。多少、上の土の影響はありますけどね。ということで、傾いた豆腐のようなものがあって、それが突然泥水になっちゃう。それがどっと動いたというイメージです。

【石川オブザーバー】 分かりました。

【安田委員】 それと、慣性力を加えなくていいのかという話は、ずっとついてきまして、例えば阪神・淡路大震災の後で、岸壁とか護岸が前にはらみ出して背後の地盤が流動したんですが、あれに対しても解析しましたが、慣性力を加えなくても結構同じようになっています。

それから今回の場合は、何かの新聞に書いてあったんですけども、いつ頃この流動が発生したかというので、内灘の方の証言だと思うんですけども、地震が来て、だんだんじわっと車庫も上がってきて地盤が流れてきたというような記述もあるものですから、結構、地震の慣性力が大きい時じゃなくて、その後で動いてきているんだろうと思うんですね。

本当はヒアリングがあると良いのですが。県のほうでヒアリングしていただくとありがたい。新聞には、そういうふうなことが書いてありました。という意味です。

【座長】 ありがとうございます。AL I Dの作成者からいろいろと講義を受けましたので、大体お分かりかなと思います。

やはり解析上の話ということで、まずは再現の剛性を入れられて、その条件から地下水位を下げてどれぐらい抑えられるかという話になっていると思います。ありがとうございます。

他はありませんか。

【宮島委員】 集水管の間隔の件で、今回は傾斜していますので傾斜に直交方向の集水管が重要だと思うんですけども、傾斜方向の集水管の間隔が、栗崎小学校のほうは40メートルから20メートルで入っていて、墓地とか八幡宮はちょっと空いていますよね。空いていても効果がありそうならば、小学校のほうはちょっと間引きしてもいいのかなと思うんですけど、そういうのは今後、実施設計のところで検討するというところでよろしいですか。

【事務局】 そうですね、実証実験で透水係数の確認もした上で、宮島先生がおっしゃるように考えていきたいと思っています。この工法は単価も非常に高く、少しでも減らすほうがいいなと思いつつ、実際やってみないと分からないところもあります。あまり無駄もできないなというのがあるもあって、シミュレーションで何本か外したらどういった結果が出るか、実証

実験の結果も踏まえて、詳細設計で詳しく検討していきたいと思います。

【宮島委員】 ぜひお願いしたい。

【座長】 ありがとうございます。

奥山さん何かございますか。

【奥山オブザーバー】 管の間隔は実験等で確かめられるのかなと思っています。

細かいところでの質問ですけど、実証実験の管理値、資料23ページですかね。この管理値というのはどういうふうに使われるかという、水位を観測しながら、ここまで下がったら次の段階に行くという意味合いですか。

【事務局】 そうですね。おおむねこれを目安にして、ここまで全然下がらないということがあれば、そこで何らかのことを検討した上で次の段階に進んでいきたいと思っています。実際想定すると大体30日で地下水位が落ち着くということなので、何回かいろんなことができるのではないかと考えていて、管1をやってから管2をやりますし、一気にやったらどうなるかとか、そういったこともこの実験期間、長い期間を設けますので、その期間でやってみたいなと思っています。

【奥山オブザーバー】 管1と管2を分けてやるというのは、それぞれの効果を見るためということですか。

【事務局】 そうですね。それもありますし、管1、管2を段階的にやるパターンと一気にやるパターンで、シミュレーション結果は最終的には同じになりまして、実際工事するときにはそれがどっちが先かということもあるので、そういったことも検討できれば良いのかなと考えております。

【奥山オブザーバー】 なるほど、分かりました。ありがとうございます。

【座長】 よろしいでしょうか。

こういうふうにならないときにはどうしようねとか、これからはそういう段階に入っていくのではないのでしょうか。これは今のところシミュレーションの話で、最善を尽くしたという話ですけども、これが今の実証実験から事実といろいろ変わってくるとかという話もあるときに、どういうふうが変わったらどういうふうにしなきゃいけないか、これからも考えていかなくてはいけないということも事務局のほうで頭に入れておいていただければと思っていますので、お願いします。

道路管理課長、どうですか。

【道路管理課長】 私も一つ質問をさせていただきたいんですが、今日、学識の先生方が3名いらっしゃっているので、ご意見を賜れればと思います。資料18ページです。

栗崎小学校の黄色いラインが引いてあるところが実証実験をするという管の位置づけで、3ブロックそれぞれNo. 1、No. 2、No. 3と大野川への吐き出しのところの集水量が3パターンあります。管網の密によって当然ながら変わってくるわけですが、黄色の実験するところは、ナンバー1のところには非常に効いてくるのかなと思うんですが、No. 2、No. 3というのも、黄色の位置で試験をすることによってそのまま、地盤の関係とかもございまして反映する、見込みを立てるという見解を持ってよろしいものなののでしょうか。その辺、コメントをいただければと思います。

【座長】 No. 1は、実証実験のポイントが近いということと、言ってみれば直結しているような状況だろうと。それはすぐにでもいろんな因果関係の中でいろいろ調整できるだろうと。No. 2とかNo. 3というところについては。

【道路管理課長】 No. 1から見ると、かなりNo. 3は離れたポイントになりますから、No. 1の実証実験の成果をNo. 3のほうにも相関性を持って踏襲するという考え方に立ってよろしいものなのではないかということです。

【座長】 私の見解は、かなり地盤が均一的であるし、今の地層条件も層序というか、位置的にそんなに起伏があるわけではないし、勾配も、いわゆる砂丘の縦断方向でもそれほど変わらないので、今回はNo. 1と同じような解釈でいいのかなと思うんですけれども。安田先生、どんなものですかね、この辺は。

【安田委員】 何が違うかなと思って私も考えていたんですが、川村先生が言われたように、土の種類は、多分、砂丘の砂で水平方向に一定だろうと。

それから、その緩さとか、あるいは透水係数とか、それもそんなに差がないんじゃないかなと思うんですが。ただ直交方向に関する断面は違うので、それと上流側のところの裸地か裸地じゃないかということも違ってくるので、そこらがどう違うかなということを今ぼやっと考えていたんですが、基本的にそのまま適用していいんじゃないかなとは私は思っています。

【座長】 まずはそれでみなしていくよりしょうがないよね。

【事務局】 今おっしゃったように同じような地層なので、ある程度の目安になるのかなと

いうふうに思っています。

【座長】 大幅に変わるということは、ちょっと考えにくいかなと思っています。No. 1とNo. 2とNo. 3がよっぽど縦断の断面が違うのであれば何でチェックをするかというところも含めて考える必要があると思います。

やったあと、計算と全然違うわという話になってくると手遅れですから、事前にどこかでチェックする必要があると思っておりますので、来年度も随時こういう委員会で報告をしながら修正に修正を加えていこうという、こういう話だと思いますけれども。

ありがとうございます。

【石川オブザーバー】 資料11ページで、先ほど宮島先生より、透水係数の話があったんですけど、採用値、地層のB、Ad 1、Ad 2というのは10のマイナス4乗ということは、結局は浸透流解析で、上の3地層の土質は全部一緒に評価をしているのはよろしいのですか。ほか何か変えた条件とかはありましたか。

これだったら、この3つの層は全部一緒だよということでよろしいですか。

【座長】 そうだね。いいご指摘だね。Bの層とAd 1、Ad 2が大体10のマイナス2乗ぐらいのところであってうまくいったということになるのだろうけれども。一番上のところにトライ&エラーと書いてあるので、どういうふうにしてまず変えていったかということと、どの層が一番アウトプットに効くのかということ、これをお教えいただくと、その解になるのかなと思うのだけど。

【事務局】 やはり表層に近いところがすごく大きな影響を及ぼします。まず初期値でやってみると地下水位が全体的に高いという結果を得られましたので、まず透水係数は全体的に大きくする方向、地下水位を下げる方向にしなければいけないという方針が出て、浅いところから、地表面に近いところから変えていったときに、この組合せ、 1×10^{-4} としたときに観測値に近い値が得られたので、この組合せが妥当じゃないかというふうに考えたところでございます。

【座長】 安田先生、Ad 1とAd 2については、物性的な話はどうでしょうかね。大分違いますか。

【安田委員】 N値が違いますよね。5から10ぐらいと、20ぐらいですかね。それぐらいの違いだと思いますが。

締まり具合がちょっと違うのは違うんですが、物は同じかもしれません。

【座長】 締固めの相対密度と透水係数、どんな感じでしたかね。

【安田委員】 あまり関係ないんじゃないかなと私は思うんですけどね。

【座長】 計算機を回していただいた方からすると、恐らく表層のほう、上のほうの層はやっぱり感度が高いということなので、まずそこから変えていったんだけど。まだちょっと解析値と実測値が合わないので、下のA d 2のところもちょっと上げていったというようなことで、どうも1.0掛ける10の何乗、5掛ける10の何乗というような、そういうラウンドでやっていらっしゃるので、たまたまBとA d 1とA d 2が一緒になったのかなという、私の経験からもそんなことを感じたんだけど。そういうことでよろしいのかな。

【事務局】 そうですね。それぐらいの区切りで計算をしていってということになります。

【安田委員】 どこかの断面で、どの層を水が流れているかというような図は作れますか。

【事務局】 今回はそういう図化はしていません。

【安田委員】 矢印で表示しますよね。これだけ流れているというのを、こっち方向に。

【事務局】 ベクトル図ですとか、あるいは流跡線とか流线とか、そういう形でしょうか。

【安田委員】 ベクトル図でやると、今のようにA d 1が流れているのかA d 2が流れているのかと。A d 2はあまり流れてなくてA d 1が流れているんだったらA d 1が主ですというふうになると思うんですが。

それを出していただいたほうがいいと思います。どんなふうに流れているのかという。

【事務局】 図化して、ご報告したいと思います。

【座長】 よろしく願いいたします。

都市計画課は何かありますか？

【都市計画課長代理】 集水管の既設排水口をコントロールポイントとされているというお話の中で、既設の配管の断面の位置が分からないので何とも言えないですけども、この辺、潮位の影響を非常に受けやすいというところもございまして、その影響というものはないのかというのが気になる場所ですけども。

【事務局】 もちろん潮位の影響はあると考えています。

【座長】 今回は、潮位の影響についてはまだ考慮はされていないと。

【事務局】 そうですね。平水位で計算していますので。現在も各ボーリング地点で地下水位が上がったりさがったりしていますし、その辺の水位との関係も検証していきたいと思っています。

【座長】 さっきの安田先生の話だけれども、千葉の例で、川の流出は早めに行ってしまうと、地下水低下の水はちょっと遅れて来るという話だけど、ここはもう一つ潮位の変化が入ってくるというところもあるので、そこを実証実験も含めてやってくださいということだろうね。

企業局は何かありますか。

【水道整備課長】 そうしたら、水道とかとは関係ないんですけど、気になったのは資料28ページの地元住民からの意見で。皆さん地下水位低下工法を望まれているということで非常にいい結果だと思うんですけど、その中で地元の方の不安点として井戸が枯れると困るんですとか、地盤沈下のことだったと思うんですけど。先ほどのお話の中で、地盤沈下に対しては、シミュレーションの段階ではほぼほぼ影響はないというのはあったかと思うんですけど、井戸の点に関しては、どのようなことをご検討されているのかなと思ひまして。

【事務局】 本当にこれは参考なんですけど、参考資料－6で、図面の赤の点が聞き取り調査で、今把握している井戸の箇所です。井戸の深さにつきましては大体5メートルから7メートルだというふうなことを聞いております。

実際、5メートルから7メートルの地点から水を上げているということになれば、今回下げる目標地下水よりも随分低い位置から吸い上げているというふうな想定ができます。また、家庭用の一般的な浅井戸のポンプ能力、一番規格が小さいもので大体80ワットで、吸い上げ高が8メートル、揚水量が分当たり13リットルというようなものであれば、特に能力は不足しないんじゃないかというふうに考えております。

ただし、ポンプも古くなっているとか、ポンプが詰まっているとかいうようなこともあると思いますし、工事前には、地元の要望、意向も聞きながら井戸の調査を行いまして、井戸の諸元や地下水位、揚水量、必要に応じて水質なども確認する必要があるというふうに考えております。

【座長】 やはり井戸を今でもお使いになっいらっしゃる家庭で、地下水位が相当下がってしまった、もう使えないという話はなかなか言いづらいかもしれんけれども、保障する以外にないわけでしょう。

【事務局】 そうですね。

【座長】 それは、はっきりとおっしゃっていただいたほうがいいような気がしますけれども。

どうでしょうか。ほかにありませんでしょうか。大体皆さんのご意見は。

内灘町はいかがでしょう。

【内灘町】 資料13ページを見ていただきたいのですが、黄色い道路のところに集水管を入れるという計画で、解析の中で効果が確認されるということになっているのですが、一番右側に旧県道という表示があって、点々で囲んである右側のところが行政界だと思います。そこに大きな橋が、湊大橋ですか、あるところの50メートルぐらいが内灘町に入っていると思います。

もし今後協議させていただいて、そちらのほうに集水管を入れて金沢市のほうに連結させていただければ、同じようなエリアで効果が得られるのかなというふうに思ったので、これはまたご相談させてください。

【座長】 いい指摘だと思いますね。事務局、どうですかね。今の考えで。

【事務局】 既に担当レベルでは内灘町の担当者と調整をしておりますが、実際、道路の縦断を見ると、行政境付近が高くて、詳細設計してみないと分からないですが、内灘側は逆方向に流したほうが効果的なのかなと思います。担当レベルで調整しているところです。

【内灘町】 自然流下でいけると。

【事務局】 そうですね。

ただし、詳細な検討をした結果、金沢市側に流したほうが効率的だということであれば、そこは協力しながらやっていきたいと思います。

【内灘町】 お願いいたします。

【座長】 できるだけ内灘のほうにも寄り添っていただいて、よろしくをお願いいたします。そうしましたら皆さん、時間が来ましたので。今日のお話は、いろんな意味でシミュレーションの話ですね。計算の話で、ある程度検証していき、地下水位低下工法はかなり妥当性があるんだろうということでしたね。

解析ですから、いろんな解析条件であったり、境界条件であったり、いろいろな形ではあると思いますが、それはまた実証実験をやったり、いろいろな観測をしていってチェックをしていくというところを前提にしまして、委員の先生方、地下水位低下工法をこの委員会で妥当と考えると、決定するというところで、ご承諾いただけますでしょうか。よろしいでしょうか、先生方。

【各委員】 承諾

【座長】 そういうことで、紆余曲折またあると思いますが、地元にもきちっとした形でまずは出さないと、なかなか曖昧な話になってしまうから。栗崎の被災者の方々には、きちっとこういうことをしますということをまず言う。そして、どれだけのお金がかかりますよと。地下水位低下工法については、これは全て公の負担でやりますよと。先ほちょっと話していたけれども、各被災者の方が宅盤宅地を直すとか基礎を直すときは、以前も言ったように50万を引いて6分の5を市役所が負担する。6分の1は地権者の方、被災者の方にご負担いただくというような、かなり市の負担を大きくしてくれたというそういう話で、きちっと地元へ、被災者の方に下ろしていただくということが大事です。先生方にご承諾いただいたとおり、地下水位低下工法をこの委員会では妥当というふうにさせていただきましたので、これに基づいて、さらに予算の話であったり、あるいは地権者とのいわゆる地籍の話、これをまた進めていっていただきたいと思います。と思っています。

それでは、どうもありがとうございました。あと事務局の方にお返しします。

【司会】 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す。