



第7回

千葉市液状化対策推進委員会



議事録



- 1 日 時 平成27年8月5日(水)
開 会 午後2時00分
- 2 会 場 美浜保健福祉センター 4階 大会議室
- 3 内 容 (1) モデル地区の施工方法について
(2) 磯辺3丁目の検討状況について
(3) 真砂5丁目の検討状況について
- 4 出席委員 委 員 長 榛 澤 芳 雄
副委員長 中 井 正 一
委 員 犬 飼 武 (議事録署名人)
委 員 中 村 友紀子 (議事録署名人)
委 員 保 坂 隆
委 員 安 田 進
- 5 事務局 副 市 長 神 谷 俊 一
都 市 局 長 河 野 俊 郎
都 市 部 長 谷 津 隆 之
液 状 化 対 策 室 長 永 利 健 二
主 査 橋 本 敏 行
主 任 技 師 渡 邊 一 洋
主 任 技 師 窪 田 拓 也
主 任 技 師 後 藤 誠 一 郎
- 6 業 者 (株)千代田コンサルタント 橋 本 隆 雄
(株)千代田コンサルタント 宗 川 清
(株)千代田コンサルタント 内 田 秀 明

[開始 午後2時00分]

| | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 永利液状化 対策室長 | <p>本日は、大変お忙しい中お集まりいただきまして、ありがとうございます。私、本日の司会進行を務めさせていただきます市街地整備課液状化対策室長の永利でございます。よろしくお願いいたします。</p> <p>初めに、お手元に配付しております資料の確認をさせていただきます。</p> <p>まず、A4縦判で、委員会の次第です。同じく、A4縦の委員会メンバー表、あと、同じくA4縦の席次表です。それと、A3の横で、本日の千葉市液状化対策推進委員会第7回委員会資料、それと、補足資料、以上になりますが、お手元にない方がいらっしゃれば、皆さん、よろしいでしょうか。</p> <p>それでは、ただいまより第7回千葉市液状化対策推進委員会を開催いたします。</p> <p>本日は、委員の出席数が千葉市液状化対策推進委員会設置条例第5条第2項に規定された過半数に達しておりますので、本会議は成立していることをご報告いたします。</p> <p>なお、委員の変更がございましたので、ご紹介をさせていただきます。</p> <p>まず、国土交通省関東地方整備局建政部都市整備課長の能勢和彦様が人事異動により解職されております。後任であります犬飼武様に委員を委嘱させていただきました。</p> <p>次に、千葉県県土整備部都市整備局都市計画課長の行方寛様が同じく人事異動により解職されており、後任の保坂隆様に委員を委嘱させていただきました。</p> <p>最後に、住民の代表として第1回より長らく委員を務めていただいております鳥越将功様にかわりまして、新たにご推薦いただきました美浜区連協会長の遠山孝行様を委員に委嘱させていただきました。なお、遠山委員は本日、都合により欠席でございます。よろしくお願いいたします。</p> <p>それでは、千葉市を代表いたしまして、副市長の神谷からご挨拶をさせていただきます。</p> |
| 神谷副市長 | <p>失礼いたします。千葉市の副市長の神谷でございます。開会に当たりまして、一言ご挨拶を申し上げます。</p> <p>本日は、お忙しい中ご出席をいただきまして、まことにありがとうございます。また、日ごろより千葉市の都市行政、あるいは、千葉市のさまざまな取り組みに対しましてご支援ご指導をいただいておりますことを厚く御礼申し上げます。</p> <p>さて、今回で7回目の開催になります千葉市液状化対策推進委員会でございますが、24年1月の発足以来、委員の皆様にはさまざまなアドバイスをいただいております。おかげさまで当市の取り組みも一步一步前進をしているというふう考えているところでございます。</p> <p>本日の議題でございますけれども、モデル地区につきましては、前回の委員会におきまして、実証実験の結果を踏まえて、地下水位低下工法の適用が望ましいとのご意見をいただいております。そこで、本市といたしましては、復興庁との協議を重ねまして、工事に着手すべく、昨年度末に国費の配分を受け、今年度予算へ経費を計上しているところでございます。その中で、管路埋設につきまして、開削工法で施工されるため、施工時の影響等に不安を抱いている住民の方々もいらっしゃって、市としても大変危惧しておりますけれども、これまでは工法が確立されていないというふうになっておりました推進工法につきまして、その実用化が現実味を帯</p> |

| | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>永利液状化 対策室長</p> | <p>びてきたというふうに考えております。</p> <p>今回は、モデル地区に隣接いたしました中磯辺公園で行った実証実験の内容等をご紹介いたしまして、その適用についてご意見をいただければというふうに思います。</p> <p>また、モデル地区以外の地区でございますが、今後の検討内容をご報告させていただきますので、これにつきましてもご意見をいただき、事業化へつなげていきたいというふうに考えております。</p> <p>委員の皆様から忌憚のないご意見を頂戴しまして事業を進めてまいりたいと思っておりますので、本日はどうぞよろしくお願い申し上げます。</p> <p>続きまして、榛澤委員長よりご挨拶をいただきたいと存じます。よろしくお願いいたします。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>こんにちは。お暑い中、また、ご多忙のところ、第7回千葉市液状化対策推進委員会にご参加いただきまして、どうもありがとうございます。</p> <p>さて、東日本大震災から4年5カ月が経過しましたが、液状化対策事業に関しましては、茨城県潮来市と、それから、神栖市などが地下水位低下工法で施工しているというふうに伺っております。また、浦安市では格子状地中壁工法の事業計画を作成しているというふうに伺っておりますし、他市においてもそれぞれ進展があるようでございます。</p> <p>この液状化対策事業は、6月に開かれた政府の復興推進会議で、平成28年度以降も引き続き復興交付金が充当できるというふうになりましたので、その中で、千葉市では、約1年前になりますけれども、平成26年8月21日に第6回委員会が開催され、実験実証の結果をもとに、モデル地区の液状化対策工法は地下水位低下工法の適用がふさわしいとされたところであります。</p> <p>本日は、地下水位低下工法の施工法につきまして、先ほど神谷副市長からお話があったように、新たな工法が提案され、実証実験が行われたようですので、その結果をもとに、工法の採用について専門的な立場からご審議いただければと思っております。</p> <p>また、その他地区についても、事業化へ向けて具体的な検討を進める方向でまいりますので、どうぞ慎重にご審議のほどよろしくお願いいたします。</p> <p>最後に、この委員会が実りある会議となりますようお願いしまして、簡単ではございますが、ご挨拶とさせていただきます。きょうはどうぞご苦労さまでございます。</p> |
| <p>永利液状化 対策室長</p> | <p>ありがとうございました。</p> <p>なお、副市長の神谷ですが、大変申しわけございませんが、公務の都合により、これで退席させていただきます。</p> <p>それでは、榛澤委員長、進行のほうをよろしくお願いいたします。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>これ以降は座って進行させていただきます。</p> <p>初めに、傍聴の方についてですが、受付で配付いたしました委員会の会議の傍聴に関する要綱につきまして、会議の傍聴に関し必要な事項が記載されておりますので、要綱を十分に遵守するようよろしくお願いいたします。ただし、報道関係者は、</p> |

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>千代田コンサルタント</p> | <p>会議の妨げにならない範囲内ということので私が認めてございますので、どうぞご了承のほどよろしくお願ひいたします。</p> <p>それでは初めに、議事録署名人2名についてですが、私から指名させていただきます。中村委員と犬飼委員にお願ひいたします。</p> <p>それでは、早速ですが、本日の議題に入らせていただきます。</p> <p>事務局よりご説明をよろしくお願ひいたします。</p> <p>千代田コンサルタント、橋本が説明させていただきます。</p> <p>それでは、お手元の資料の第7回委員会資料、そちらを見ていただければと思います。</p> <p>まず、きょうの議題ですが、三つありまして、モデル地区の施工方法についてということで、先ほど副市長のほうからも説明がありましたけども、今までにない新しい工法、そういったものを現場でやっております。それについての検証まで説明したいと思います。それから、2番目は磯辺3丁目の検討について、3番目は真砂5丁目の検討についてということでありまして。</p> <p>それでは、1番のモデル地区の施工方法について、ここから説明を始めたいと思います。ちょっと切れていますが、上のほうにページがありますので、そちらのほうを参照していただければと思います。</p> <p>実験の背景ですが、千葉市美浜区磯辺4丁目をモデル地区としていますが、液状化対策として、今まで、開削による地下水位低下、これが妥当であろうということで、今まで委員会の中でもんでいただきました。中身につきましては、道路幅に約1.3m、深さ3.5mを掘削して、暗渠のパイプを、φ200mmですが、20cmのものを設置して、碎石で埋め戻すということでありました。ただ、この工法は、先ほどお話がありましたが、潮来市と神栖市とか、今後、鹿嶋市とかで始まるわけですが、千葉市さんの場合はかなり住宅が密集しているというようなこともありますので、当該地の道路幅、あるいは、宅地の離隔、そういった場合を考えて、周辺に対しての影響が心配されていました。</p> <p>今回は、そういった中で、道路の掘削を最小限にとどめるということで、道路下に透水性のパイプ、それを推進でもって押し出すと。大きさはφ300mm、30cmの口径であります。後でビデオ等を見せますが、そういったもので見ていただくということで、新たな地下水位低下工法の効果を検証するということでもあります。</p> <p>流れについてのフローがありますが、まず、ボーリング関係を、磯辺の公園を借りまして、こういった中でボーリング3孔、標準貫入試験、粒度試験をしたと。</p> <p>それから、具体的に立坑位置で、ボーリング2孔、それから、サンプリング、試験的には、沈下がありますので、圧密試験、それから、具体的な解析等に用いる室内透水試験、すなわち鉛直と水平の両方も考えた透水試験です。さらには、各場所について、地下水位が3.5mの位置から、実際には粘土とかがあって、深い位置でやって、戻したりしましたけども、実際、施工的には3.5mぐらいのところには通常は設けますので、そういった中で水位が下がるかどうか、あるいは、先ほど言った圧密等を含めた中で、沈下するのかどうかというようなことでの沈下計。それから、そういった際の間隙水圧をはかっておきまして、実際にその沈下の計算と合っているのかどうか、そういったことを検証するためのものを設けております。建物荷重的には、模擬家屋の建家を設置しまして、それから、立坑を掘りまして、具体的に推進で掘って暗渠管を設置すると。これは後で紹介します。立坑に排水パイプ及び水</p> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

量計を設置しまして、どのぐらいの流量が出ているのか。実際の地区で全体の流量がどのぐらいなのか、ポンプでくみ上げられるのかどうかというようなことでのそういったものを考えまして、実際の流量等もはかって観測しております。

最後には、解析によって、実際、今後検討をするに当たって妥当なのかどうかということも設けて、場所的には、皆さんご存じのように、中磯辺公園でやっております。

中磯辺公園の具体的な土質調査関係、ボーリング関係、そのほか室内試験等を含めたものがこのような形で、細かいですが、お手元に配付してありますので、見ていただければと思います。

地盤ですが、今回の液状化に起因すると思われるのは沖積の上の浚渫土ですが、特に、赤で囲った液状化対象土層となるような砂層のところ、そういったものが対象土です。途中で粘土を幾つか挟んでいるようなところもありますので、そういったところを避けながら推進をやったということでもあります。

今回の公園の場所は、ちょっと特異点に当たって、この青いところがありますが、浚渫船があったところに埋戻したとか、地層構造が公園の一部で違って、深く浚渫等で後で盛られたみたいな、そういったところがありますが、そこが多少今回の実験に影響した経緯がありますが、実際にこういったものがあるであろうということで想定があったのですが、実際、ボーリングで掘ってみたらそのとおりだったというようなことで、人工地層基底面があったということでもあります。

具体的に、NというのはNorthで、北側ということで考えていただければ、公園内に今回、暗渠管を2連にわたって布設しまして、北側をNとしていますので、その暗渠管の断面を東西方向に切ったということでも考えてもらえればと思います。

左側のほうからT-1、真ん中がT-5、右のほうはT-2ということで、こういったボーリング等を掘りまして、そういった中で布設なんですけど、当初、3.5の位置に設けようとしたら、ここにFc層、粘土層がちょっとありましたので、下にもFc層がありましたので、今回は、実験はたまたまですが、そういった中で、やはり、全体的に、今回の磯辺地区の中はそんなに複雑にはなっていませんでしたので、一応それを避けるために、深いところに、多少5.1ぐらいのところに暗渠管を設けたということでもあります。これは実験でありますので、そういったものから、後で解析なり再現を考え、検討したということです。

South、南のほうは、こちらはきれいな砂層でありまして、砂層の真ん中に入れたということになっています。先ほどの中にもありましたが、逆三角形の地点については間隙水圧計等を入れた範囲ということでもあります。こちらも同様であります。南側も同様に入れてありますので、各層のそういった地層についてどうなっていくのか。あるいは、沈下計等も、この四角がありますが、こういった中でも、地層の中での沈下を層別ではかれるような形で、間隙水圧と沈下を両方計測したということです。

今度は南北方向でありますけど、東のほうでありますけど、それを上のほうからとって、E'、E'E'~E'、上から下のほうの断面をとったということでもあります。ここについては、断面的には横方向になっていますので、ここに入っていませんが、こちらのほうが西側のほうですが、同じようにとったということでもあります。

それでは、各ボーリングの土質の性状について分析しましたので、少しずつ述べていきたいと思いますが、全てをここに書いていません。先ほどの特異点等もありますので多少違ってはいますが、代表的なところで見ますと、Fscということで、砂

と、多少粘土分を含んだような形になりますが、そういった中で、N値は10以下ということで、若干こうやしているところもあろうかと思いますが、ほとんどが10以下ということで、液状化をするということの対象層がまず真下に、Bはバンクですが、盛土ですが、その下には、建物の基礎からは液状化層があるという、そういった緩い地盤だということですので、やはり、水を抜かないと液状化すると。再液状化がまず心配されるということです。

そのほか、Fc2、こういったところにいきましても、これは粘土でありますので、当然N値は低いと。Acs、こういったものも大事であります。

最後は砂ですが、こちらの砂の下のほうはかなりN値が高いということですので、液状化の心配はないということですので、単純には、この緑のところは液状化の懸念があるというふうに考えていいかと思います。

それから、物理特性、透水性について、5ページ、6ページのほうに示してあります。まずは、自然含水比とFcの関係ということで、これに関して、これを見ますと、Fcがもっと低いかと思ったら、結構高かったということでもあります。

それから、塑性指数についてですが、若干こちらのほうに下がった形になっているのがFc1になっていますが、このような傾向にあると。透水係数につきましては、 $1 \times E-05$ というのは 10^{-5} ということですので、昔のセンチメートルで考えれば 10^{-3} になりますから、それから見ると、かなり透水係数がいいというふうな材料かと思われれます。ですから、普通の暗渠管でも、それから、今回の推進工法でも、どちらでも浸透が可能だというようなことです。

安田委員のほうから、前回もありましたけれども、言われていたのは、そういった中で、鉛直と水平では成分が、透水係数も違うのではないかということで、同じであればこの線上に乗っかるのですが、それより下ということ、全て下になっていました。ということは、水平のほうの透水係数はいいのですが、鉛直方向の透水係数は悪いと。実際にどこをとったかという問題もありますけれども、それでも、このような形で1オーダー、2オーダー違ってきているということを見ますと、下からの同じ砂層に見えるのですが、下からの鉛直方向に対しての水の出入りはやはり少ないであろうと。横方向を矢板等で仕切ってしまうと、かなり水はシャットアウトできる可能性があるということになるかと思えます。

それでは、浚渫土の粘性土の塑性指数の分布ということで、上のほうにも挟んだような特異点もありますけれども、いろいろあります。こういった中で、各塑性指数等をとって見ますと、このような形で、もうちょっと低いのかと思いきや、やはりこれも高くなっていて、液状化しやすいのかとは思ったのですが、それから見ると、それ以上に液状化はしにくいような形で出てきているということですので、今回は、これだけを見ますと、単純に上のFsのところ、黄色いところでの液状化を考えておけば、当面のところはいいのかなというような傾向にはなっております。

下のほうについては、特異点のところは、このへこんだところが特異点ということで、地盤が普通の地盤とは違ってしまっていて、ここについてはかなり地盤的には違った形に、同じような性状ですが、液状化については全然問題ないし、違った地盤だというようなことになっております。

それから、圧密沈下の検討に使うe-logp曲線、それから、Cvですが、このような形で、砂については勾配が出ていますけれども、ほかについては通常どおりの傾向にあるということです。それから、Cv曲線についても同様の形で、こういった形にな

っているということでもあります。

それから、T-1、T-4ということで、この位置については7ページのほうを見ていただいて、T-1とT-4とありますが、いずれにしても、特にT-1のほうは、こういった中で、Fc2、それから、Fsc、これらの粘性土については、どちらかというと過圧密状態にあるということです。

T-4のほうは、ここのところは線上に乗っかっていますので、正規圧密の状況で、下のほうは過圧密ということになっています。上の部分の粘性土系が沈下に対しての影響を受けますが、下のほうについては荷重が加わっても沈下しづらいという、理想的な傾向にあるということです。

先ほど言ったT-1とT-4ということで、こちらについてのT-1とT-4というのはこちらになりますね、ちょっと前後して申しわけないですが、それから、先ほどのT-1、T-4はこちらです。それから、先ほど言った到達孔は、赤いところは、実際にボーリングをしたところの、ボーリングもそうですが、具体的に穴を掘ったところがあります。青いところは、水位計を置いて水位観測をしているというところでもあります。中ほどには、こちらのほうには間隙水圧計、それから、沈下計とか、そういった水位計も含めて連続して。建物、真ん中にある赤いところは建物で、両側から暗渠で抜いて、この建物がどのように沈下なり傾いたりするのかと。そういったことで地下水を抜くことによる影響がどうかということを見たということでもあります。

具体的な計測のシステムですが、自動観測的にやっております、私どもの手ばかりでということではありませので、実際に水位計7台とか、間隙水圧計4台とか、ずっとありまして、こういったものの自動計測でもって、リモートコントロールではかったということでもあります。

施工のフローについて、ここに書いてありますが、実際にビデオがありますので見ていただきますが、流れ的には、地質調査を終えた後、立坑の築造、それから、機械を設置してエントランスエリアの取り付けをして、誘導管を推進して、鞘管を入れて、ドレーン管を挿入すると。その後、テールシール取り付けとドレーン管の緊結、それから、プッシュロッドの挿入と接続、鞘管を押し出すとか、ここらの一連の撤去というようなことをちょっとビデオで、私が言葉で言っても多分わからないと思いますので、ビデオがありますので、一時中断させていただいて、ビデオで紹介したいと思います。

今、立坑のところの管を設置している、掘る準備をしているところです。時間の関係がありますので、飛ばしながらやりたいと思いますが、こういった中で、ケーシングを設置して、立坑の穴を掘るという準備であります。

ある程度穴をこういった形で設置、これは準備で、立坑が中に入れ始まったということでもあります。

土をこういった形で、掘削の中の土を、大型のバケツですが、土をとっている状況です。溶接で接合を、上の段と下の段を接合、穴を掘って鋼管をつないだという状況です。

これは、下のほうにセメントを投入しまして、一応基盤をつくっている状況です。足場をつくっている状況です。

水がありますので、そういった中で、これは、覆工板をその後、安全性も含めて覆工板を設置している状況、これで終わりではないのですが、そういう状況です。

これから、穿孔の穴を掘るのに、まず誘導管を入れるというような状況で、まず一番最初に、こういった鋼管のものを中に入れていくというようなこと、ボーリン

グと同じですね。1個1個立坑の中でやりますので、接続しながら、手間がかかるというようなこととなります。

これは、到達の、ここでいけば20mのところと40mがありますが、いずれにしてもこういった形で穴がありまして、そこに今の、ちょうど真ん中に到達したということで、想定どおりに、立坑を両側に掘って、立坑から立坑へ穴をあけて、今、ゴムの中から出てきましたが、先端部がこういった形で、穴を掘っている先端部がちょうど真ん中から出てきている状態です。

それから、鞘管をこれから入れるということで、下水道の推進なんかの穴から入れられますが、考案的には同じような考え方であります。今回、中に透水管を入れますので、これが普通の手順とは違ってくるということになります。

これは、中での鞘管等の接続であります。こういった中で、立坑が小さければ小さいほどこういったものが、管の長さが短くなりますので、こういったものをつないでいっている状況です。今、つなぎ終わったというような状況です。足場のほうはこういった形で、水とか泥が多少出るかもしれませんが、そういったものをかきながら施工しているようなところがあります。

それから、誘導管、そういった中での撤去状況であります。先ほどの鞘管のヘッドが今度は到達したということです。これは、ヘッドがカッターになっていますので、そのカッターのところを取り除いたということです。

それから、中で土を送るためのスクリー、こういったものも撤去するということでもあります。インナーチューブも撤去ということでもあります。

これは浸透性のパイプでありまして、これを接続して、今、浸透管と浸透管を立体的につないでいると。立体網目状集水管という呼び名をしていますが、こういった中で、今、ジョイントだから塩ビみたいになっていますが、ほかのところは全てこの素材でもってできています。周りはジオテキスタイルという石油製品で編んだようになっていますが、よく法面なんかで使われる素材ですが、これを円周に巻いて、その間に不織布、浸透性の網目状の周りに不織布ということで、ヘドロとか土とか、シルト分の土が、細かい粒子も出ないようにして、なおかつ、その網をジオテキスタイル、この網目状のもので押さえていると。今は、浸透管と浸透管の間をこういった形でジョイントしているということでもあります。

現場作業は大変ですが、こういった水がある中でやっているということでもあります。

向こうからやっとこの管が出てきたということでもあります。ですから、一応全部がつながったと。浸透管がつながったというような。そうすると、中の鞘管、これを押し出すという作業を今やっているところでもあります。外側だけではなくて、中のものもありますので、中を今度はぐぐっと押し出している状況です。中の鞘管を押し出して、ちょうど頭が出てきましたので、それを撤去している状況です。今、ちょうど金具を外しているところです。

テールシールの取り出しということでもあります。

プッシュロッドを撤去しているというような状況です。

タイテンパイプ撤去ということでもあります。撤去ばかりなんです。

これででき上がったということで、全て作業が終わって、見てもらえばわかるのですが、鞘管を取り除いた途端に水がどっと出てくる。これは、鞘管分を、入り口を今固定しているような状況です。こういった形で、普通の推進管のものと同じですが、水が周りから入り込まないで、鞘管だけからの進入ということでもあります。

そうしますと、入り口でコックをひねればこういう状況で、水は絶えずたまった状況だと。施工を終えまして60日経過した中で、胃カメラのような形で、下水道管でよくやるのですが、こういったカメラで中をのぞくという作業をしています。中はじゃばらのように、ラーメンみたいな形になっていますが、こういったひつついたような構造だということです。

具体的に、将来的には洗浄をしないといけないということもありますので、洗浄の効果もついでにやっておこうということで、つくったのはいいけども、目詰まりがあっては困りますので、そういった中で、今、洗浄をしている状況で、今、中から噴射をしているのです。清掃工程、下水道なんかでもよくやられています。こういった中での洗浄を今やって、しているところがだんだん白くなってくる。これは、取り出して、中で洗浄をやったときに、外側に土がべったりあった場合に、外に対してちゃんと水が回ってきれいになるのかどうかというものも見えませんが、そこだけをちょっと取り出してやっていたという状況です。このような形で全てきれいになるということも確認しましたので、泥がついているものについていないものということ、真っ白のものとの状態に戻すことができるということで、お時間いただいて、ありがとうございます。

それでは、戻りますが、お手元の資料の9ページ、先ほどのお話であります。こちらは、先ほど説明しましたので、もうよろしいかと思えます。そういったことで、9ページのほうに、4月の14日あたりからずっとこういった工事に入って、工事の途中に、その工事に伴う沈下があるのかどうか。土砂が流れ出るとか、そういったことがあるのかどうか。ここにはゼロということですから、これが沈下をするということであれば、下に沈むわけですけども、ここら辺はちょっと、多少上に行って、隆起みたいな、これは測定の誤差等もあると思いますが。前後を入れますと、ほとんどそういった影響はないということで、従来の推進工法と何ら変わらないということが言えるかと思えます。下水道ではよく推進工法をやっていますので、それと同じ工法だと。

10ページ、そういった中で水を抜いたということ、夏のお祭り等もありまして、公園が借りられる時間というものも限られていましたので、具体的には4月の1日から試験的に、20m、20mのところあたりでやったのです。その後、いけるなどということでもう一度、正式には4月28日から連続排水をやりました。先ほど言いましたように、途中で粘土層があったということ、この公園のところは特殊な地形的なところもありましたので、そういったところを避ける意味で、どうしても深くということで、5.1のところあたりまで管を布設していた手前、ぐっと下がり過ぎてしまいまして、かなりここに伴う沈下等もありました。

実際には、そうはいつでも、この敷地をやるのは、暗渠管を布設するのは3.5m、普通の暗渠を入れる場合でも、開削工法の場合で同じように3.5ぐらいになりますので、同じようなものを復元するために、地下水をぐっと戻しました。戻して、そういった中で、もう一度下げるみたいなことを、ポンプの位置を3.5のところを設定して、それ以上は下げないと。要するに、水は水たまりになっているというような状況の中で下げたということでもあります。ですから、完全にその状態で物をつくって再現したものではないですが、一応、仮にも状態的には同じような状態で下げているということで、再現したということになります。

こちらのほうに、ちょっと見にくいですが、各地点、青いところが観測井です。赤いところが立坑ですから、青いところの水位の深度、形状の高さを載せてありま

す。大体2.5を超えて3.0の間、中には2.09という特異点がちょっとありましたけども、そのほかは、おおよそ3m近くは下がっているというような状況がわかりました。

先ほど言った、ポンプの位置を深度3.5に変更したという、このことでもあります。

それでは、そこについて、下げたときの状況というものを見ていただければと思います。こちらは二つグラフがありますが、左のほうは5月21日までということで、こちらの場合は、具体的には、5.1mまで下げたときの状態を再現してあります。これはどうかと。縦のほうですので、暗渠管が両側にあると思ってください。5.1の深さに暗渠管があって、下げて、真ん中のところ、暗渠管がこの2カ所、これがこことこちらにあると思ってください。真ん中のところがこの間だということですので、高さ的には、こちらの的には、真ん中で4m以上下がったということです。

実際には、私どもは下がるのがわかりましたので、実際のこの地区においてどうやって再現しようかということ考えた場合には、先ほど言いましたが、水位を戻して、3.5の位置から、この位置から3.5のポンプを設置して、ここから下げているということで考えてください。ですから、これとこれは一致しませんので、時系列的に、これは前に深いところをやった、ポンプで3.5の位置まで水位を回復させた後に、3.5まで来たら水を上げるみたいなことをやって再現したということです。

これも同様に、中ほどですが、ちょっと見にくいですが、コンターで描いてありまして、中ほどではここで、お手元の資料を見ればわかるのですが、数字が出ていますので、ここに2.8とかと書いてありますので、そういった中での高さだということを見ていて、先ほどもありましたように、3m弱ぐらいのところまで下げ切っているということです。

これは縦方向ですので、今度は、横の真ん中だけをとってみたいと、青いところは前の状況です。それを下げたということで、青いところが赤に下がったと見てください。そうしますと、両側から、これは道路ですから、道路に挟まれた住宅が2軒あった。その2軒のところではどうかということはずっと、真ん中だけをとった場合でも十分にこれが、赤いところが下がったものでありますので、十分に下がるといことが立証できています。1.5mぐらいは下がっているということですので、むしろ均一に下がっているということです。ですから、きれいな形です。ただ、特異点が先ほどのこちらのほうにありましたので、何でだろうとよくわからなかったもので、成分を各ボーリング地点の各地区割のものをとって、黄色いところが砂分になります。砂のほうは抜けやすく、こちらは粘土分が多かったので、粘土分のほうがどうも水位が抜けにくかったということで、たまたまとったところにそういった粘土的なものがここにはあったのかなということで、抜けにくかったのかなというふうなことがわかってきました。

それから、水位変化ですが、中磯辺第一公園のほうでは開削工法で、皆さん方にもご意見をいただいて、地下水位低下は開削工法で十分できるというような意見、承諾をいただいたのですが、そのときの状況と今回の状況をちょっと時系列的に、抜いたときを同じにしてどのぐらい下がるのかというのを。ただ、こっちは、先ほど言いましたように、5.1まで下げているから、極端にこういうカーブをなしていませんけども、下がることは下がっています。暗渠管の開削の場合は、碎石のためずんと下がっている。かなり透水係数的に、引くと同時に下がっているというようなことです。

ですから、そういった中では、これとこれが大分曲線的に見えますけども、実際

は下げるところはここまでですので、ここで捉えればそんなに変わらないであろうということでもあります。ただ、こちらについては、第一公園の場合は、皆さんご存じかと思いますが、矢板がありました。ですから、周りからの進入はないですので、当然降った分だけの雨だけですので、すんと下がりますが、こちらは周辺からの水がありますから、どうしても周りから回り込んでカーブに描いているのだらうと思われる。

実際、その後の問題もありますが、こちらについては雨が多かったので、ちょっと上がってきてしまいましたけども、透水を戻したということがありましたが、今とっているのは、ここではむしろ、いっぱいにあふれるぐらいのとき、ここを除いたところで全体は考えようということ、今、検証等をしています。

間隙水圧の分布ということで、当然、砂だけ、地下水、液状化に対してはそういうことがあります、砂を下げれば荷重が変わりますので、沈下が生じると。じゃあ、粘性土分があった場合にはその影響はどうなのかということですが、これは赤で描いていますが、これは上のほうが北側、これが南側ですが、例えば南側をとってみると、一番下のほうは間隙水圧的にはこのような形で高いということで、上のほうに行けばこういった形で低くなっているということでもありますので、当然逆転している。下から上がってきますので、そういった中で逆転しているということで、それ自体の傾向は変わりませんでした。

層別沈下計ですが、これは、日にちをこちらのほうに入れております。工事の全体、北側のほうは20m・20mで、20mのほうを抜き出したときの沈下の影響。それから、今度は、5.1のところを極端にぐっと下げたときの影響、その後、5月21日からは3.5に、ただ単に水を下げた場合の状況ということですが、どうしても深いところ、特に、地下水、GL-TP3.5ぐらいに敷地がありまして、そうすると、3.5まで下げると海面と一緒に。それ以上下げた途端に沈下が始まっているような、そんな感じをちょっと受けています。

ところが、3.5mまでの水をぐっと戻した中では、沈下はほとんどフラット状態で、していないということですので、これを見ると、やはり、余りにも深いところから抜くというのは乱暴過ぎて、海面あたりを狙った3.5、従来の開削工法で妥当であろうというようなところであれば、沈下に対する影響はほとんど少ないのかなというような状況であります。実験的に深いところで下げてしまったので、この結果等は後で出てきてしまいますけれども、実際、そういうことだったと。

それが建物の傾斜にとってどんなことに及ぼすのかということですが、一番赤いところが建物傾斜が大きかった、3/1000ぐらいになっていますが、この一番上ですが、そのときは、5.1まで下げたとき、ここが非常にぐっと下がって、5月21日からはほとんどフラットなんです。ですから、海面まで下げないで、ただ単にそこらぐらいで下げたときには、ずっと下げている、かなり期間は長いのですが、沈下はしていないと。ところが、期間が短くても、ぐっと下に下げると、沈下がその瞬間に起きてしまうのかなというようなことが見てとれます。

下の紫色についてはこちらの傾斜だということで、場所によって、北側と南側では南側のほうがどちらかというとき大きくて、北側のほうは0.6/1000、0.2というところがほとんど傾斜していないと。ほかも同様であります。ここだけがそういったところ。特に、水の抜けが悪いところと抜けやすかった、そういった影響もひよっとしてあったのかもしれない。

ということで、排水量の比較ということで、今回の試験をした箇所ではないので

すが、前回の中磯辺の第一公園は矢板で囲って、雨量計でもって雨量をはかって、実際に2カ所から、No.1、No.2からの排水量の合計値とほとんど合っていたということがありましたので、後で雨が降ったときは多少ありましたけども、大体一致していたということが裏づけられたのです。ところが、今回の中磯辺公園については矢板で囲っていませんので、そういった影響もあつたのかなというようなこと。それから先ほど言いました、深いところからちょっと下げてしまって、みんな水を引っ張ってしまったのかなというようなこともありました。

そういった中で、矢板がある、ないでありますので、必ずしも同等には比較できないのですが、じゃあどうなんだろうかということで、流量がかなり違いましたので、もう一度5.1から3.5に戻しましたので、そのときに沈下したものを除いて、正当にその後だけを考慮したらどうなんだろうかと。この後、アメダスのほうですごい雨が降ってしまったので、縦の欄の桁が違ってはいますが、これを除いて、この低いところではありますが、実際には、こちらのオーダーの排水量よりもかなり大きいという、1,000 m^3 ですから、こちらから見ると、かなり大きいということになります。

したがいまして、やはり矢板で囲むということをしておかないと、同じようにやったとしても、水の量はかなり大変だなということでもあります。そうしますと、中磯辺第一公園でやった教訓、そういったものとあわせて、矢板で囲って組んでおけば、それだけの流量で済むのではなかろうかということです。

対策工法の効果はどうだったのかということではありますが、先ほど皆さんに見ていただいたように、地下水はよく抜けています。したがいまして、当初目的の3mぐらいまで下げようということで、非液状化操作を考えていたわけですが、そういった中で、当初はCという分類、Cというのは液状化で被害が生じるという一番ひどいランクなんです、Aというのはないということですが、そういうものからすると、B2という中で、地下水が3m以上下がるということになりますと、全て液状化に対する沈下量もDcyも、こういった中で小さくなるということにおさまってくるような状況であります。

ということで、従来であれば、H1と非液状化層と液状化層のこういった形で、こちらに来ると液状化すると。そういった領域が当初はこれだったのですが、これが、今回の地下水位低下によって全て、国土交通省のガイドライン等に定められたように、影響が少ない範囲にとどまると。沈下量が少なくなっているということで、かなり効果がある、期待ができるということになりました。

そうしますと、やはり沈下量というものが心配になってくるわけですが、沈下量の検討で、20ページになりますが、最終沈下量、普通の従来の検討で沈下量を出しますと、このような形で大きく出てしまいます。ところが、実験で見ると、先ほど、5mから下げても大きいように見えましたけども、実はそんなに大きくない。この桁が1/10ぐらいに。ここで見ると、18に対しては1.77とか、ここは1/5から1/10ぐらいのところ、沈下量が違う、オーダーが違うということです。

なぜ違うのかということですが、これは、安田先生が論文等によく最近発表されて、学会等でも話題になっているのですが、実際には間隙水圧というのがあって、間隙水圧でもって、下からの被圧水でもって、沈下は、同等に上に荷重が加わったもの全てにかかるのではないということ。それから、もう一つの救いは、過圧密にあるというようなこと等だと思います。

単純に安田先生等が論文に発表されている、こういった理論に基づいて間隙水圧

を考慮して、この差分のところだけで沈下を考えようということで行きますと、T4、T5というところで行きますと、実際は2.78か1.77ぐらいなんですけど、計算でもそれでも一応考慮してやるとかなり下がると。それでもまだまだ開きがあるということになります。

ですから、実際は、そうは言っても、まだ多少の沈下はある程度あるかもしれませんが、やはり、それ以上に過圧密的な影響なのか、沈下しないというような状況が見てとれています。実験する側にとっては、5mも下げたのに対して、あんなに急に下げたのに対して、少なく出ているし。その後は、3.5mで行ったらほとんど沈下は及ぼしていないというような状況を見ると、当然いい傾向であるのですが、理論値と実際がなかなか合わないという、説明しづらいというような状況であります。

22ページのほうは、中央部で水位が3mを示したときの間隙水圧ということですから、実際はこちらになります。実験でやったものは5.1で深いところでもかなり下げたということの影響でしたが、その後、解析してやると、実際には1.45とか1.03、これでも4.5と2.7で大きくなりますが、5cm以下にはおさまるような状況。そういった中では、均等に沈下をしていただければ、建物の被害、傾き、そういったものはないであろうと思われるという程度であります。

そういった中で、今後、この地区全体を、実験の地区でやりましたけども、実際に私どもはこういったものができるのかどうかと、本当に暗渠管でできるのかということ、ちょっと疑いの目もあったわけですから、暗渠管を、先ほど言った中で、4mに一応、多少下げていますが、設置したということで、多少下に下げないといけないのかなということで行った解析であります。

そのときの解析の条件、これはパラメータといまして、各土質の透水係数とか、水ですから貯留係数とか、体積の含水率とか、こういった曲線であります。こういったものがありまして、これに対して、こういった二次元ですけども、赤いところに今のパイプの300mmがあつて、水位がどう下がるのかということを検証したと。

境界条件等がここにありますが、こういった中では一般的な解析で、実際にはアメダスの10年間のものということで、ちょっと多いかもしれませんが、平均の降水量に対して50%の発散量ということで、もうちょっと少なくてもいいのかもしれませんが、一応そういったことでやりましたということです。

そういった水の抜けぐあい、こういったものを確かめてやったという、これが経年・経時変化ですが、時間とともにだんだん抜けるであろうということですが、実際には、皆さんに見ていただいて、もっともっと下がっているという。透水係数はもっといいのかもしれませんが、鉛直の透水係数あたりをもうちょっと割り増しとして、下からのくみ上げ量、そういったものを少なくするようなことができればあるのかもしれませんが、地下水位低下は可能であるということがわかりました。したがって、再現も二次元でできましたので、実際は三次元ですので、なかなか三次元は初めから難しいですので、二次元でいけるかどうかを見た。いけるのがわかりましたので、三次元でもう一度再現しようということで行いました。

ケースとしては以下の3ケースなんですけど、CASE1では水頭固定、浸出面。これは、水面を固定した場合と、そうではなくて、周りがいろいろ動いた場合というようなことも条件とした。4月28日から5月21日ということで、相当する期間で降った量とも、アメダスのものですからちょっと多めですけども、入れたと。CASE2の場合は矢板がない場合。3.5mまで下げたけど矢板がない場合、CASE3は矢板が

ある場合ということで、実際には中磯辺第一公園と同じように矢板があるという、ここら辺で抜けるのか、あるいは、なしでも変わらないのか、そういったことを見ようということです。

解析モデルはかなり広範囲に、今回のエリア以上に広くとっております、影響等も考えました。パラメータは、28ページにありますように、このような一般的な定数をとっていると。

ここに、緑の破線ではありますが、これが暗渠管のところでありまして。こちらの断面的にとった赤いところが、その暗渠管の設置位置であります。

雨量につきましては一応このような形で、累積でもって全部メッシュに上から入れ込んだと。

三次元の浸透流の解析の結果ですが、CASE1につきましては、これは、上のほうに、CASE1の場合、CASE2の場合と、CASE1の場合、それから、CASE1のBの場合、これは固定の場合と変わった場合ですが、大体この間におさまればいいのか。5.1まで抜いたときの状況がこの線だと思ってください。この緑のところは3.5まで下げたときと、そういうような捉え方で見てもらいたいと思いますが、各地点のところ、丸を囲んで、それを、水位はここですよということ、赤いところ、この水位を再現できているか。この時点までは5.1まで下げた、下がらなくなっていますが、実際はもっと下がっていたと。上まで行くと、今度はほとんど同じところの水位に、到達点はここですから、ここに至るということであれば、無限大で考えれば同じですから、ある程度再現できるのかなと。この下のほうで、こういった周辺についても同様でありまして、かなり周りで、抜けにくいところもそうですし、その直上、まさに抜いたところ、5.1抜いたところはまさにそのとおりで、こちらは、どちらかという、解析で3というものが抜けるかなというところも多少上回っているような状況でありました。

ほかは同様でありまして、こういったのは、下のほうではぴったり合っていて、5.1のほうはあっていて、こちらが多少上がっているみたい。こちらへ行くと、下のほうへ行くと、今度は5.1のところももっと下がるかなと思ったのが、ちょっと上がっていたかなと。こちらはちょっと抜けにくいところだったので、全ての地盤条件を再現できていると思えないのですが、一応やりました。

そういった中で、やったら、ある程度このような形で、一番下がりのところは、これも真ん中ですから、真ん中あたりだと、ちょうど5.1のときはここまで下がるよと。3.5のときは3.5にとどまって、真ん中ではうまいぐあいに再現ができているのかなというふうに思っています。

以上を見まして、実験時の排水量が3,200m³ということで行っているのに対して、CASE1、2とも、どちらかという大きい値を示す。これはちょっと色がわからないですが、こちらなんです、大きい値を示しているということです。

止水矢板を設置したときの水位の変動、そういったものを予測するということで、降雨条件は過去10年間、ちょっとオーバーなんです、2005年から2014年ということで、10年間に平均値50%の蒸散量を考慮したらどうなのかというところで、止水矢板は以下の範囲として、今の暗渠の周りをずっと囲んだというものでちょっとやっていますが、打設深度はFc2に1m、要するに、粘土層に1m入れたから、水は回ってこないであろうということを再現しました。

そういった中で、各地点の水位について再現した1.65とか、こういった形で各地点を再現したと。そうすると、水位低下量は、ここには20cmと書いて、ここでは

そうですが、周りについては下がらない。CASE2についてはTP-0.3程度ということの水位だということは、大体海面よりちょっと上がったというようなことぐらい。以下同様ですが、真ん中あたりでは、W3ではTP+40cmぐらいのところの水位だったと。さらに下だとTP+30cmということで、そういった中で、全てやった結果は、海面よりちょっと上がっている、50cm以下におさまっている、そういったところかなと。

CASE3について、流量を想定するというのでやっていますが、多少傾きがいまいちわからないところがありますが、一応1割ぐらいの排水量かなということで想定をしました。

今まで、潮来市とか神栖市とか、これから鹿嶋市さんがやられている工法というのは、あくまでもこのような開削による工法でありまして、住宅がなければ、こちらのほうが施工はよいかないようなところもありますけども、実際に周りに対する変状なり、そういったものが懸念されると。実際にそういった現象も起きたりもしているということがありますと、むしろ、今回の実験でやったような推進工法、こういったものをやることによって、皆さんの住んでいるお宅に対する影響も少ないし、なおかつ工事も早いと。実際の施工の日数であります、こちらのほうが700日、こちらのほうが500日となっております。実際、余分も見ていますが、そういったことであります。

工事費につきましては、やはり開削のほうが安くはなっています。こちらのほうが高くなっています。ただし、埋設管の移設の補償とか、実際、これをやるときに、ここに埋設管があります。特に、千葉市の場合はガス管とか、そういったものいろいろありますので、そういうものを移設するほうがよっぽど高くつくということがあります、移設費、そういったものを考慮しますと、移設費がかなり少なくなると。この周りだけですと少なくなるということになりますと、トータルの額的に言えば全然安くなるということで、復興庁に対しては、当然こういったトータルの面で申請をした中で、むしろ従来よりも工期も少なく、補償費もなく、なおかつ、こういった中での合計値も、維持管理、移設も、なおかつ施工も速いという、皆さんにご迷惑をかけなくて済むというのを従来の下水道の推進工事でやっていますので、それと何ら変わらないような形でできるのではないかとあります。

以上、長々とお話をしましたけども、一応ここで区切らせていただきます。

榛澤委員長

どうもありがとうございました。

今までのご説明に対しまして、専門である中井委員のほうから何か。

中井副委員長

では、口火を切らせていただきますけども、今のお話を伺って、それと、実際に現場も見せていただいておりますが、結果からすると、なかなか良くできた工法かなというふうに感じます。ですので、順調にこのままいってくれば、この方法がよさそうな感じではあります。

一つ、二つお聞きしたいのと意見なんですけども、ビデオで、パイプからの水がじゃあっと出ていたのがありましたが、あれは地下水が流れ出ていたのかということ。

それから、コンクリートを打設していたところがありましたよね。あれは、立坑の底板をつくるということなんですか。その割には足元に水がいっぱいたまってい

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ましたけども、あれはわざわざためているのか。何でためていたのかというあたりを教えてください。</p> <p>それと、余り私ばかりでもあれですけども、沈下量、途中でご説明がありました。安田先生が以前からおっしゃっているように、水位が減るのは上のほうだけなので、沈下量は少なくて済むというのは、多分そのとおりだと思うのですが、実測はさらに小さかったわけですね。これは多分、今、試験工事をやっているのは、前回のモデル地区のときもそうでしたけども、仕切っているというか、水を抜いている範囲が狭いですので、一次元状態とはほど遠くて、三次元ですよ。これの理論計算というのは、多分一次元状態で広い範囲で下がったという計算だと思うので、それから比べると、計算に比べると観測が少ないのは、それはそうなのかなというふうに思いますね。ですので、逆に言えば、実際の施工は、広くなりますと一次元状態に近くなるという可能性はありますので、そういう意味では、計算程度は最大ももしかしたら出るかなというふうに思っていたほうがいいのかというふうに思いました。それは意見です。</p> <p>それと、さっきのご質問と、もう一つ、すみません。14ページで傾斜のグラフがありまして、3/1000に少なくとも下がっていますから、基本的には問題ないという範囲なんですけども、そのことではなくて、気温をはかられていて、それによって、赤い線は結構影響を受けていたりするのですが、これはどういうことなんでしょうか。</p> <p>以上、よろしくをお願いします。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>それでは、ビデオで、水が入って出たといったところですが、これはやはり、孔口から水が入ってしまっていて、先ほどの次にあったセメント等を投入しましたが、そこの中で完全に充填、固まって、そこで、下から入らないのかというのはちょっとわかりませんが、中の水は、あくまでも孔内から出てきた水がたまっているというような状況です。</p> |
| 中井副委員長 | <p>それは、全部くみ出した上で工事をやるというわけではないのですか。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>くみ出しながら工事をやって、まず、テールを全部固めるまでは、どうしてもわきから入ってしまいますので、到達して完全にふたをしたらほとんど出てこないんですけども、栓みたいなのはあれしか出てこなかったのですから。それまではどうしても周りから出てしまうので、その間はどうしてもポンプで上げたり、それはやむを得ないのかなと思います。</p> |
| 中井副委員長 | <p>それで足元にたまっていたのですね。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>そうです。一般的な推進でも同様なことになりますので、それは余り問題ないかと思います。</p> <p>それから、沈下量ですよ。沈下量は、確かに、おっしゃったように、オスターバーグではないけども、全体を考える、局部的に鉛直だけといっても、全体の影響等がありますと、よく、応力球根だと、そこではそこでとどまっているけれども、</p> |

| | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>じゃあ、全体系を考えたら、全体に及ぼすではないかというようなことで、おっしゃるとおり、そういった影響はあろうかと思えます。</p> <p>それにしても、何か少なく出ているのは、過圧密みたいなの、そういうものがかなり、海面より今回は下げていますからあれですけども、多分、私が今までやってきた中では、海面より下げなければ沈下は本当に少ないだろうなというのは、現場のほうも感じていますし、私のほうもやってそんな影響が。やはり、過去にそういった影響が、荷重的な影響とか、そういったものがあつたのかどうか、そういった影響もあろうかと思えますが。</p> <p>ただ、おっしゃるように、一応安全側を考えると、計算で安田先生がやられたような補正をして、計算で一応そういったもの。ただ、沈下といっても、均等に沈むには問題はないので、ゆっくりゆっくりむしろ沈ませておけば、影響は少ないであろうかなと。やはり、そういった中では、矢板で水をシャットアウトして、きれいにきれいに抜いておく。余り強引に抜かないということが、海面より下に持っている程度にとどめることというのが大事かなと。</p> <p>それから、14ページの鋼材のところ、傾斜のところ。これはやっぱり、熱の影響がこういった膨張ケースみたいな。温度によっては鋼材のジョイント部分あたりが影響を受けたのではないかなと。今回は鉄ですので、コンクリートでちゃんときちんとつくってやっていませんので、H鋼みたいなものをかみ合わせてくっつけていますので、そういった鋼材の温度による、温度が高くなると、沈下みたいな傾きというのが出ているような、そんな感じがしました。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>安田委員、よろしくお願ひします。</p> |
| <p>安田委員</p> | <p>私も現場を見させていただいたので、工事のほうは理解できましたが、二つほど教えてもらいたいのですが、まず一つは、これはインスタントラーメンのような形のドレーン系パイプですね。普通の円筒のパイプなんかとちょっと違うので、耐用年数というのはどうなるのでしょうか。こういったラーメンになっているのがあるのかどうか、悪いのかはよくわからないのですが。</p> |
| <p>千代田コンサルタント</p> | <p>まず、耐用年数の前に、荷重的なものとかたわみとか、そういったものは、お手元の資料の補足は住民の方にはないのですが、そういった中で一応3%以内に、千葉市の一般的な下水道の検査で、おさまっています。耐用年数的には、例えば、紫外線とか赤外線、そういったものを受けなければ、地中にあつたらば一応永久的なものにはなっています。ただ、そこは必ずしもそうかというのはわかりませんが、むしろ、普通のコンクリートなんかよりも、水の中にちゃんと維持していれば影響は少ないと。光が入るところ、孔口とかそういったところをしっかりと押さえておけば、問題ないであろうと思っています。</p> |
| <p>安田委員</p> | <p>2番目は、これはコメントなんですけど、立坑のところちょうど出てきて、そこはふたができますよね。そうすると、将来のことですけども、全部施工し終わって、部分的に水位が低下すると、沈下量は大したことはないと思うのですが、それでも不等沈下を多少起こすかもしれません。ふたがずっとできているのであれば、一番最後に全部施工し終わってから、同時にそのふたを開いていくというふうにすれば、そういう不等沈下も減ってくるというような気がしましたので、できれば、</p> |

| | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>そういうことができるのだったらしておいてもらったらいいかと思います。</p> <p>あと、非常に細かい話なんですけど、I_p、塑性指数、これが大きいということで出されているのが6ページの資料であるわけですが、F_{sc}のI_p、あるいは、塑性限界、液性限界は実験されていないのですか。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>していることはしているのですけども。</p> |
| 安田委員 | <p>しても、NPだといったことでよろしいわけですね。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>はい。</p> |
| 安田委員 | <p>わかりました。どうもありがとうございました。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>ほかに。 中村委員、何かどうぞ。</p> |
| 中村委員 | <p>一つ教えていただきたいのですけれども、30ページぐらいか、31、32ページですか。解析と観測水位を比べられているのですが、観測水位は排水の位置を変えたところで傾向が変わっているのですけど、解析は一定になっているのですが、どういう条件でやられるとそこが一緒になっているのか、何かあれば教えてください。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>地盤については、実際はいろんな地盤が広域に出ていますね。ところが、この解析条件的には一様な地盤である程度入れて、なおかつ、この緑のところは3.5を下げたときで、下の青っぽくなっているのは5.1を下げたときを再現していることです。そういう意味です。ですから、赤いもの下の5.1を下げたときに青いところの5.1に一致していれば位置はよろしくて、上のほうの緑が今度は3.5の位置に戻ってきて、同じようになればいいということでもあります。</p> |
| 中村委員 | <p>わかりました。</p> |
| 中井副委員長 | <p>途中で変わるという計算はできないのですか。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>それはできません。すみません。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>犬飼委員、何か。</p> |
| 犬飼委員 | <p>補足資料のほうで、6ページ以降のドレーン管の材料試験の仕様書とかがいろいろ載っているのですけれども、今回の実験では、ドレーン管自体のひずみがどうだったかとか、そういう試験は特にやっていないということですか。</p> |

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 千代田コンサルタント | <p>お手元の資料の6ページの——住民の方、申しわけありません、ちょっと資料なので。——9番の材料試験で扁平試験だけはやっています、その後、今、建材試験センターのほうで全てについて裏をとっているというか、実験をやっているというような状況。ただ、一応、たわみについて、一番効いてきますので、そこについては大丈夫だということになっていますので、たわみ性のものですので、それは3%をクリアしている状況です。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>よろしいですか。 保坂委員。どうぞ。</p> |
| 保坂委員 | <p>感想になってしまいますけれども、非開削で一定程度の効果が出ているということは、これからの液状化の市街地へ使うにはいいのかなというふうに思いましたけれども。いろいろと材料の試験とかをやられているということなので、これがこのまま使えればいいなというふうに思いました。</p> |
| 中井副委員長 | <p>さっき中村先生が質問されていたところでちょっと思い出したのですが、ご説明のときにも、計算で出てくる水の量が結構多めに評価というお話がありましたね。32ページの水位の時間変化を見ますと、解析は結構さっと落ちているのに対して、実際には少し時間がかかっていますので、多分、解析の透水係数が大きめに評価されていて、その分水を多く集めて、解析での水位、引く水の量も多くなっているのかなと思ったのですが、どんなものでしょうか。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>おっしゃるとおり、グラフを見ると、その分だけ、面積分だけが流量が変わりますので、おっしゃるとおりかなと思います。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>今、皆さんにお聞きしたいことは新しい施工方法（推進工法）の提案についてで、実験で行なった結果が前の想定と大体同じ結果ですので、この方法で今後行なっていくことでよろしいですか。 どうもありがとうございました。では、よろしく願いいたします。 では、次に移らせていただきまして、磯辺3丁目地区の検討についてですが、事務局からご説明をよろしく願いいたします。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>それでは、続きまして、磯辺3丁目の検討について説明をさせていただきます。 皆さんご存じだと思いますが、36ページになりますが、こちらの前回の第一公園のほうから見ると、南側の3丁目になるわけですが、ここについての地盤の性状ということで、これについて、ボーリング等、今までやられてきたものがあります。全体的には、ここでの液状化対象層としてなる、ここの砂質土層、それから、砂層、FscとFs、こういったものが液状化に起因すると。そのほか、浚渫土の中では粘性土地盤が3層にわたって入ってきているというような状況であります。先ほどの実験地のほうがむしろ特殊でありまして、このように、全体を見ると北側のほうですが、4丁目寄りで見ますと、一様な形で砂地盤、粘土地盤もそれぞれ形成されているということでもあります。 中ほどになりますと、多少こうありますが、上にも均一な形でありますので、こ</p> |

ういった中で、砂層は上のほう、下のほうにもこういった砂層がありますが、多分、ここでシャットアウトされれば、こういった上のほうの砂層だけを液状化対象層として扱ってもおかしくないのかなと。

さらに南下しますと、C断面のほうでは本当にきれいな形での盛土、バンクはありますが、この水面は、この下ぐらいにありますと、ほとんど均一な砂、沈下するにしても、砂層ですから、ないかもしれませんが、一様な形で3.5mを下げるのが、このボーリング点が1mですので、きれいに下げられるのかなと思います。

それから、最後の海岸ベリのほうでいきますと、これもバンクは多少厚くなっていますが、同様でありまして、実際に公園のところが一番厄介でありまして、こちらのほうはそんなに変なところはないと。ただ、先ほどの特異点がありましたので、その特異点の際だけは見ておかなければいけないのかなとは思いますが、今度は、縦に南北の方向をとっていきますと、東のほうの断面を見ても、やはり均一でありまして、中ほどもそうでありまして、ちょっと薄くなっています。問題は、このE断面のところ、先ほど公園をやったところ、この端っこあたり、ちょうどこの際、こちら辺が、先ほどの青いところで、冒頭に示しましたけども、ちょっとわからないところが出てくると。この際とこの3丁目に対して、どこに出てきているのかを見定める必要があるのかなと思っています。

その土層とN値の関係、先ほどと同じように見ていきますと、Fsc、こういった中で見ていきますと、10以下ぐらいのところはほとんどある。中に多少ありますけども、ほとんど液状化する対象層となっているということです。

そのほか、Fc1、こういったものもやわらかいですが、地下水をそこまで抜かなければ、抜かないで、沈下の問題もありますが、そんなに影響は、先ほどみたいに少ないのかなと思われま。

物理の特性ですが、細粒分の含有率Fcですが、これについてはそんなに小さくない、大きいということです。Fcがほとんど。それから、塑性指数IPについても同様にこんな形になっていると。一様な形になっているということです。圧密の沈下に及ぼす影響という、下のほうは砂ですが、こちらについてもきれいなカーブを描いた形のもの、そのほか、Cv曲線についてもこのような形になっていました。

ということで、沈下に及ぼす影響ということですが、有効土被り圧に対して、深度も縦にとつて、各地層を上から下に並べてみると。そのラインを入れていますが、赤い点、これについては、現状で言えば過圧密状態になっているということです。

下のほうへ行けば、下のAcsについては問題は全然ないと。問題は、ここの途中のところはどうなのかということですが、今回、地下水位を3m下げたということでいけば、これはちょうどこのカーブに乗っかっているぐらいですので、影響は、この上のほうの層も過圧密で、この下のほうもその影響、上載荷重をもろに受けても、影響がないところにとどまっている。それから、こちらも同様であるということといけば、これだけを見ると、沈下は余りしないということには一応なりますが、実際は、具体的にそういうものはやってみないとわからないというようなところがあるかもしれません。

判定結果ですが、こちらのほう、これを対策前と対策後ということで比較しますと、こういった中で、Cのランク、Aというのはもうセーフティーなんですけど、CのランクがB2というランクで、3mより大きくなるということです。液状化しづらくなって、ほとんどしない領域に変わっていったとしても、沈下量が小さ

| | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>くなくて、中にはちょっと大きいところがぼつぼつと、どうしてももともとから大きいのですが、厚いところも出てきているのも事実であります、全体的には効果があるということでもあります。</p> <p>これは液状化しない層、H1と下の対象層H2の関係をあらわしたグラフですが、当初、このグラフ、中地震でも液状化を必ずすると。国交省で言えばこの範囲ですが、Cランクのところにあったものが、地震前が、地震後では全てこれから外れるということですので、一応、従来の建築なんかの指標、それから国交省のガイドラインの指標からすると、液状化はしない対象層というふうに全て入れかわるということにはなるということです。</p> <p>単位体積重量についても、今回はいろいろ解析等もありましたので、もう一度並べてやってみましたが、その辺の傾向という、中のAcsあたりはばらついていますが、そのほかについては、ある程度固まりをもって単重が出ていると。</p> <p>水位を3m下げたまで下げたときの沈下量の想定ということですが、最終沈下量がこのような形で従来の計算だとなるということですが、これも、先ほど言いました安田先生らの考え方に基ついて補正をしてみますと、14cmと言われているのが4cm、実際、実験等をすると少ないですけども、そこは、先ほどの中井先生の意見等もありましたように、安全側に見ておくと、将来的にも見ていくと、5cm以下ぐらいにみんなとどまると。問題は、こういった沈下量が一樣な層で出ていますので、沈むとしても、どこか局部的にはならないだろうと思われれます。ただ、問題は、公園側の特異点のところだけは見きわめておかなければいけない。その部分を除けば、当分少ないという状況になります。</p> <p>それで、今後、ボーリングを、先ほど言った特異点のところがありましたので、既にボーリングの調査されているものも、そういったものをしているものも含めて見ると、青いところになります。これについては、ボーリングの後、三成分コーン試験を全てやっけて、今回、この位置については、特異点を見出すために、一番端っこのところでやってみよう。ここで見つからなければいいのですが、もし見つかった場合については、多少ふやすようなことがあるのかもしれませんが。今の段階では、かなりボーリングなり、三成分をとっていますので、限界はわかるとは思いますが、そこだけはきちんとお金をかけてもやっておく必要があるだろうというふうに考えています。</p> <p>以上です。ありがとうございました。</p> <p>どうもありがとうございました。</p> <p>磯辺3丁目につきましてのご説明に対して、何かご質問はございますか。</p> <p>先ほどの説明ですと、矢板を入れたほうがいいというお話でございますね。そうすると、3丁目の場合には、その周辺をずっと道路に沿って入れるということなんですか。</p> <p>そうです。どこに入れるかは、道路に入れるしかありませんので、歩道部とか車道の中でどこかを移設するか、余裕があるところに入れるというようなこと、できるだけ際のほうに入れるというようなことを考えています。</p> <p>わかりました。</p> <p>今の3丁目について、中井委員、何かありませんか。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | |
| <p>千代田コンサルタント</p> | |
| <p>榛澤委員長</p> | |

| | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中井副委員長 | そんなに質問もないのですけれども、特異点というのは、要は浚渫するときの深掘りですね。50ページのこの絵というのは、これは例の県の資料ですか。これは際どくかかるかかからないかなんですけれども、赤丸のところを三成分をやって、それを確認しようということなんですね。 |
| 千代田コンサルタント | ボーリングです。 |
| 中井副委員長 | これはボーリングですか。わかりました。もし出ちゃったらどうしますか。 |
| 千代田コンサルタント | 今、ボーリングのところはまさにここなんですけど、青いところを見ると、この上ぐらいになっていますけども、私も、ここで出てしまった場合には、再度予算をいただいて、この周りのほうを何か調査するようなことを考えなければいけない。今の中では、一応ここを極めて、ここを出ないことになっています。 |
| 中井副委員長 | 出たとしたら、その範囲を押さえるみたいなことですか。 |
| 千代田コンサルタント | そうです。深く範囲を押さえていくということになります。細かにとります。 |
| 安田委員 | 私も特異点というところが気になるのですが、東日本大震災のときには、この場所の被害というのはどうだったのですか。よそと違っているのか、前のほうの小さい図だとちょっとよくわからないのですが。 |
| 千代田コンサルタント | 多分、中井先生が詳しいかなと。 |
| 中井副委員長 | 我々は美浜区の調査しているのですが、中磯辺公園のすぐく砂が出ていた、私自身はこの担当ではなかったのですが、実際には直後には見ていないのですが、研究室でやった資料を見ますと、青い範囲の特異点と書いてある島みたいところは多分多い、たくさん出ていたところだと思います。それに対して、今の3丁目の住宅側、同じ公園でも短いところはそこまでは出ていなかったと聞いています。後での調査資料はそういうふうになっています。 |
| 安田委員 | というのは、39ページの断面図を見ると、ここだけ、浅いところにはFc層があるんですね。だから、それがあるとかえって被害がないのかなと思って。 |
| 千代田コンサルタント | 今、パワーポイントには出せないのですが、個人のお宅の被害状況等が全部載ったものがあります。それを見ると、被害がないです。むしろなくなっています。そこの特異点のところは被害がないような状況であります。実験をやったところあたりは噴砂があったというのは聞いておりますが、今の特異点のところはな |

| | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>かったように、こちらでは出ていますけど。</p> |
| 安田委員 | <p>だから、39ページの断面図を見ると、表層にFc層があるので、非液状化層が何mかあったということではなかったのかなと思ったのです。もう少し細かく考えて、矢板を入れる範囲を決めていくという手もあるという気がいたしました。</p> <p>以上です。</p> |
| 中井副委員長 | <p>今お話ししたのは公園の中の話で、左側は噴砂があつて、右側はボーリングがあつたと。被害の話とはちょっと違います。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>それなりには噴砂は出ていたという話があります。</p> |
| 安田委員 | <p>被害との関係は。</p> |
| 中井副委員長 | <p>被害は、先生のおっしゃるとおりで、あの地図で見て左側のところというのはほとんど無被害です。ただ、特異点のしま模様のせいとかはちょっとわからないのですが、もうちょっと行くと運動公園みたいなものがあるのですが、その南側のところは無被害です。無噴砂です。シルトです。</p> <p>3丁目の今の南側のところは、全壊のお宅があつたところです。</p> |
| 安田委員 | <p>被害の状況も見て対策範囲とかも決めたほうが良いというふうに考えたほうが良いかもしれません。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>では、磯辺3丁目につきましては、今、先生がご心配になつたところは再度調査をしていただくということで、この3丁目については終わらせていただきたいと思ひます。</p> <p>では、次の真砂5丁目の検討について、事務局からご説明をお願いします。</p> |
| 千代田コンサルタント | <p>今のところも、先ほどと同じように、地下水位低下工法でいけそうだということでよろしいですね。ありがとうございます。</p> <p>それでは、おっしゃられたように、今度は場所が違いますが、真砂5丁目のほうのお話をさせていただきます。</p> <p>場所的には、花見川と記載してある北のほう、こちらになります。51ページになります。これについて、実は、今のところ考えていますのは、粘土層が下のほうに一樣になくて、砂層が厚く堆積していると。液状化するのだけれども、その対策としては、今のところ浦安でやっているような格子状地中壁、こういったものを考えなきゃいけないのかなと。そうしますと、浦安でやっているやり方にのっとりまして、地下水位以上の地質の調査をして、実施設計をして、それから事業計画策定と。実施設計が先に来るということになっています。ですから、地下水位低下工法の今までやっていた土質・地質調査、こういったものを受けての事業計画ではなくて、途中に実施設計できちんとはかつた後、やるというようなことになります。</p> <p>地質の調査項目ですが、ここに書いてありますが、細かいところは割愛させていただきますが、ボーリングを含め、いろんな試験等をやると。三成分コーン等もと</p> |

| | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>るということで、52ページにありますように、先ほどと同様な形での、本当に土質性状的に効果があるのかと。解析に必要な定数等をとると。PS検層等もやるというようなことです。</p> <p>具体的な場所的には、こちらの緑で囲ったところ、これは、ほかのところから見ると、ボーリングがないところに今回そういった対象になっていますので、どうしてもボーリングが要るということで、ボーリングを2カ所、それから、残りのところは、補完する意味で三成分コーン試験をするということです。</p> <p>あとは、既往のもののPDC等を使うと。モデル解析はこのような形で行いまして、一応、二次元でのモデル化ということで行きますと、二次元なんですが、一応、奥行きを平行壁ということで、奥行きを持たせた形での解析、なかなか難しいので、解析と。入力する地震波形としては、KiK-netの千葉のこういったもの、EW成分を使おうかなということでもあります。</p> <p>一応、こういった形でのM9.0、200gal、それから、レベル1のM7.5の200gal、こういった中での東京湾の北部地震模擬波、そういったものも考えて、あらゆるケースで検討していきたいと思っています。</p> <p>以上です。</p> <p>ここについては今後やりますということで、実験はしていませんので。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>ということは、51ページのところの事業計画策定までということよろしいですか。</p> |
| <p>千代田コンサルタント</p> | <p>はい、おっしゃるとおりです。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>どうもありがとうございました。</p> <p>今までのご説明に対しまして、何か委員のほうからございますか。</p> <p>先ほどと違って格子状のということですので、今までは地下水位低下工法をやっておりましたので、格子状についてはこれから調査して、それから、一応計算もしまして、ここに出ささせていただくと、こういうことになりますね。</p> |
| <p>安田委員</p> | <p>要望なんですけれども、格子状改良の場合に、どの深さから下に施工するかということが問題になります。例えば、1.5mの深さのときに、地下水との関係が非常に微妙になってきます。今までの磯辺4丁目のほうの場所と違って、ここは川のそばですよね。川や、海の影響も受けるので、地下水位がここで今は1.68mとなっていますけれども、どう変動するかということも、できれば測ることを考えていただくといいと思うのですが。要望です。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>要望ということで、よろしいですか。</p> |
| <p>千代田コンサルタント</p> | <p>はい、ありがとうございます。</p> |
| <p>榛澤委員長</p> | <p>というのは、今後の検討でございますので。</p> |




| | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 永利液状化 対策室長 | <p>また、本委員会は今後も逐次開催いたしますので、今回はこの辺で閉めさせていただきます。引き続きどうぞよろしくお願ひしたいと思ひます。</p> <p>最後に、事務局から何か一言ござひますか。</p> <p>本日は貴重なご意見をありがとうございました。本日、委員の皆様からいただきましたご意見をもとに、今後の作業を進めさせていただきます。よろしくお願ひいたします。</p> |
| 榛澤委員長 | <p>どうもありがとうございました。</p> <p>それでは、先生方のご意見を伺って、まとめさせていただきます。</p> <p>今後ともどうぞよろしくお願ひいたします。</p> <p>では、事務局へお返ひいたします。</p> |
| 永利液状化 対策室長 | <p>長時間のご審議、ありがとうございました。</p> <p>それでは、以上をもちまして第7回千葉市液状化対策推進委員会を終了させていただきます。ありがとうございました。</p> |


7 閉 会 午後3時45分



上記の議事録は、事実と相違ない事を確認し、ここに署名押印をする。

平成27年 8月25日

委員長 榛澤 芳雄 

署名人 大創 武 

署名人 中村 友紀子 