



第5回

千葉県液化化対策推進委員会



議事録



- 1 日 時 平成26年3月26日(水)
開 会 午前10時00分
- 2 会 場 千葉市役所本庁舎 8階 正庁
- 3 内 容 (1) 地下水位低下工法に係る実証実験の経過について
(2) 検討地区(磯辺8丁目・真砂5丁目)の調査・検討について
(3) 平成25年度とりまとめ他
(4) その他
- 4 出席委員
- | | |
|------|--------------|
| 委員長 | 榛澤芳雄 |
| 副委員長 | 中井正一 |
| 委員 | 清田隆 (議事録署名人) |
| 委員 | 一松政夫 |
| 委員 | 烏越將功 |
| 代理 | 中村毅寿 |
| 委員 | 中村友紀子 |
| 委員 | 安田進 (議事録署名人) |
- 5 事務局
- | | |
|---------|------|
| 副市長 | 徳永幸久 |
| 都市局次長 | 河野功 |
| 都市部長 | 谷津隆之 |
| 市街地整備課長 | 山下光男 |
| 主幹 | 福永義和 |
| 指導係長 | 橋本敏行 |
| 主任技師 | 巻木良一 |
| 主任技師 | 川添貴史 |
| 技師 | 大越忠蔵 |
- 6 業 者
- | | |
|--------------|------|
| (株)千代田コンクリート | 橋本隆雄 |
| (株)千代田コンクリート | 宗川清 |
| (株)千代田コンクリート | 内田秀明 |
| (株)千代田コンクリート | 伏見修 |
| (株)千代田コンクリート | 久保信二 |

[午前10時00分]

福永市街地整備課主幹	<p>おはようございます。定刻になりました。本日はお忙しい中お集まりいただき、ありがとうございます。私は、本日の司会進行を務めさせていただきます、市街地整備課の福永でございます。よろしくお願いいたします。</p> <p>それでは、お手元に配付してございます資料の確認をさせていただきます。まず初めに、委員会次第、液状化対策の報告等についてでございます。資料につきまして、お手元にはありませんでしょうか。</p> <p>それでは、ただいまより第5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要綱第5条第2項に規定された過半数に達しておりますので、本会議が成立していることを報告いたします。</p> <p>なお、本日は能勢委員さんが都合により欠席でございますので、代理といたしまして、中村係長様に出席をいただいております。よろしくお願いいたします。なお、一松委員さんにおかれましては、所用のため、11時になりましたら退席されるということで、ご報告をさせていただきます。</p> <p>それでは、千葉市を代表いたしまして、副市長の徳永のほうからご挨拶をさせていただきます。</p>
徳永副市長	<p>千葉市の副市長の徳永でございます。開会に当たりまして、一言ご挨拶をさせていただきます。</p> <p>本日は、委員の皆様、お忙しい中ご出席いただきまして、まことにありがとうございます。また、日ごろより、都市行政を初め、各般にわたり市政にご協力いただいていること、この場をかりてお礼を申し上げます。</p> <p>本題の市街地液状化対策事業でございますけれども、昨年12月以降、委員会でもいただいたご指摘を検討いたしましたので、今回、ご報告させていただきたいと思っております。</p> <p>来年度の千葉市の予算も18日に議会のほうで承認されましたけれども、26年度中に具体的な事業に入るための必要な予算については措置いたしましたので、今回、いろいろなご意見をいただきまして、地元のほうにご説明させていただき、東日本大震災から3年も経過しておりますので、一刻も早く地元のご理解をいただき、事業化できるように取り組んでまいりたいと思っておりますので、ご指導をよろしくお願いいたします。</p> <p>今回、いろいろとご説明させていただきますけれども、皆様の豊富な経験と知識に基づきご意見をいただき、事業の円滑な着手及び実施にご協力いただきたいということをお願いいたしまして、ご挨拶とさせていただきます。よろしくお願いいたします。</p>
福永市街地整備課主幹	<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>
榛澤委員長	<p>おはようございます。朝早くからこの委員会にお集まりいただきまして、どうもありがとうございます。今ご紹介に預かりました、委員長の榛澤でございます。</p> <p>本日は、第5回千葉市液状化対策推進委員会にご出席いただきまして、どうもあ</p>

	<p>りがとうございます。</p> <p>東北地方太平洋沖地震の発生から3年が経過し、液状化の被害地におきましては、対策工法といたしまして、地下水位低下工法と格子状地中壁工法が検討されております。</p> <p>早いところでは、潮来市のように、地下水位低下工法で事業が施行されているところもありますし、浦安市のように、格子状地中壁工法で事業化を目指すといった話も聞こえてございますが、いまだ多くの都市は検討段階の中の現状でございます。</p> <p>一方、この液状化対策事業は復興交付金によるもので、この交付金の期限は平成27年度までとなっております。期間内での対策となることなので時間が限られておりますが、この事実も踏まえまして、我々も皆さん方にいろいろとアドバイスをいただきながら進めていきたいと思っております。</p> <p>本日は、モデル地区で実施している実証実験データの経過、検討地区の検討状況などについて説明があるところですので、専門的な見地から意見をいただきながら、千葉市における液状化対策の筋道を立てる上で、お役に立てばと考えております。</p> <p>また、さきに述べましたとおり、当該事業には期限があることから、委員の皆様におかれましては、液状化対策の早期実現に向けて的確なるアドバイスをお願いしたいと思います。</p> <p>最後に、この委員会が実りある会となりますようお願いいたしまして、簡単でございますが、ご挨拶とさせていただきます。どうもご苦労さまでございます。</p>
福永市街地整備課主幹	<p>ありがとうございました。</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>
榛澤委員長	<p>では、座って進行させていただきます。</p> <p>議事録署名委員でございますが、その前に、傍聴の方々に一言お願いがございますが、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、会議の傍聴に関して必要な事項が記載されておりますので、要綱を十分に遵守していただきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。</p> <p>それでは初めに、議事録署名委員は2名となっておりますので、私から指名させていただきます。安田委員さんと清田委員さんをお願いいたします。</p> <p>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>まず、地下水位低下工法に係る実証実験の経過につきまして、事務局からよろしくご説明をお願いいたします。</p>
千代田コンサルタント	<p>千代田コンサルタントの橋本が説明させていただきます。</p> <p>パワーポイントを用意しておりますので、パワーポイントを見ていただければと思います。</p> <p>まず、前回の第4回委員会の課題について、おさらいをさせていただきます。お手元の資料は1ページ目になります。</p> <p>まず、Fc、Fc1とかFc2というところを液状化したというふうに判断したほうが多分被害と合うのではないかと。それから、指摘事項ですが、悩ましいところをサンプリングして、液状化の試験を実施するというものであります。これについては、</p>

これからですので、最後にご紹介しますが、調査計画案を立案しました。

2番目は、Fcl層のそれぞれのデータのところの家の被害の軸をふやしてみるということでありました。これについては、被害程度でFclを再整理しましたので、ご紹介します。

3番目は、多少とも安定した状態でレーザーの標高等がとれている道路の上とか、グラウンドのところの色分けで見ると。これは、全体を見てみたところ、ちょっとわかりにくくなっていましたので、正確に宅地以外のところについて、道路、公園等についてとったらという意見でありました。これについて、道路やグラウンドで安定したデータがとれていましたので、そういったものを図化しましたので、後でご紹介します。

4番目は、季節が1サイクルするまで変動がどうなっているかということで、経年変化を見たらどうかということでありました。実施期間を延長しましたので、後でご紹介します。

5番目は、降雨がしばらくないとき、暗渠からの水がどこから来ているのかというようにものでありました。基礎調査として、水質の分析を行いました。こういった中で、また新たなことがわかってきました。後でご紹介します。

それから、6番目、Fsc層の透水性を調べてみるということで、これは、これからですので、水平に対して鉛直方向のそういった試験をちゃんとすべきだという意見等もありましたので、そういったものも立案しました。

最後は、改良体の応力しか出ていないと。中の液状化がどうなったのかという話から、スーパーフラッシュ等ではちゃんと解析できないところを示してくれというようなことでありました。これにつきまして、過剰間隙水圧比を示しましたということで、新たな解析をしたわけではありませんけども、そういったデータのものをお出ししております。

それでは、これから、先ほど言われた地下水位低下の実証実験について説明を申し上げます。

皆さんも現地を見ておられると思いますけども、こういった鉄板を敷いて建物を想定したということで、道路のところには暗渠を入れたという想定のもとで行っております。

お手元の2ページ目、上のこちらのほうにページを振っておりますので、見ていただければと思います。

現地を見た方、ほとんどの方は見られていると思いますけども、一応、ここにありますように、地下水位計と、それから、間隙水圧計、層別沈下計、それから、地盤の状況を見る変位杭、それから、どのぐらい雨が降ったのか、それから、雨がどう出たのかということで、雨量計と排水量ということを計測しております。一応、台数等については右にあるとおりであります。

具体的にその配置ですが、お手元の資料の2ページ目の左下のほうにありますので、そういった中で青いところ、こういったところに水位観測計がありまして、そのほか、層別沈下計等、こういった色がありますけども、こういった中に配置をしました。そういった中で、今の量についても全てわかっております。

2ページの右のほうですが、具体的に計測の経緯ということでもあります。上のほうから、お手元の資料のほうが見やすいかもしれませんが、一応、立坑内に地下水のくみあげをするということで、その水位を低下して、ドレーン管底以下に立坑の水位が低下するというこの実験を行いました。具体的に、計測は自動でできるも

のと手動とありますので、できるだけ自動にしたのですが、それ以外のものは手動で補ったというふうなことであります。

後で表のグラフ等で紹介しますが、そういった中でのデータを取得して、解析を行ったということでもあります。

具体的に、地下水位ということで、3ページのところにありますが、今と同じようなんですが、両側にドレーンを配置した中で、建物について、2階建てと、東京側のほうでは2階建てと1階建てということで、こういった建物の違いでいろいろはかっています。

地下水位計につきまして、この青にありますように、こういった中での計測を行っております。それぞれの水位の計測を行っております。こういった周辺についても水位をはかっております。

それから、地盤と地質断面図ということで、一応ボーリング等のデータがありますので、3本の中で引いたこういった各層を選定しますと、一番上の今の現状の建物の下には、直近にはpscというものが、これが埋め立て等があって、その下にfc2層が、東京側のほうが厚くて、こちら海岸側のほう、千葉市側のほうが薄いということで、3m、こちらが4mぐらいですか、そういった中になって、その下にAs1というものがあるということで、これも前回に見ていただいていますので、そういった内容です。

具体的に計測した最新の情報ということで、お知らせをしたいと思います。

まず、全体の中で一番下に見えるのが地下水位を低下したものの、上のほうにつきましては、全体の中の周辺も含めた、周りでの現状の一般的な宅地の水位であります。当初はありますけど、途中からぐっと上がっているのは、ここで雪が降りました。大雪が降りまして、そこでぐっと伸びて、それまでは結構すぐ地下水位低下をしたのですが、やはり、周辺も下のほうも中のほうも地下水位がぐっと上がったままだということで、結構降雪の影響が大きいということがわかっております。

それで、多分浸透したんだと思いますけども、両サイド、暗渠が、これについてはかなり下がってしまっていて、こちらの左側のほうに水位があります。これは降雨量ですので、水位を見ると、3m近くまで下がっているということは、ほとんどからかになっているのですが、ただ、真ん中のところ、この中央部だけは、そこでも2.6とか7というところでだんだん下がってきていますけども、やはり真ん中は若干抜けにくいんだなということが明らかになっております。ですから、周辺に比べて、水位低下というのは十分にできるということはわかってきました。

それで、間隙水圧計ですが、これは先ほど紹介しましたが、仮に、具体的に間隙水圧計、先ほどのボーリングデータの中にもこういった名前が出ていますが、そういったもので間隙水圧をはかっております。

この結果がこちらに示すグラフですが、6ページの右のほうに出ております。そのグラフのほうで見ますと、こちらのほうで、これは矢板の深さなんですけども、先ほどのAsc層、それから、これがFc2層ということで、粘土層に矢板を入れたと。これが東京側で、こちらが千葉側になっていますが、そういった中で、間隙水圧の影響的には、ここはフラットじゃなくて、やはり途中で消えてしまっているというようなことでありますので、予想以上の沈下等の影響はないだろうということで、こういったものでわかるということになりました。

それから、次は、間隙水圧計の観測結果ですが、これについて、全体の中で間隙水圧、先ほど平面図で紹介しましたが、実は各層の中に間隙水圧計を入れておりまし

て、下に行けば行くほど、ここの数字を見ていただくと、下にある層ほどこちらのほうが数値が高いというか、上のほうに来ているということで、下から押し上げる力は、やはり動水勾配なのでしょうか、下からぐっと持ち上げる。高低差があるほど力が強いというようなことでありました。ただ、特異点的には、ここの粘土層のここのところだけがちょっと弱まっているというようなことでありましたので、ここだけは何なのだろうかということがちょっとありました。

それから、今の層別沈下計ということで、今度は沈下でやります。層ごとに間隙水圧計と同じように沈下計も入れておまして、こちらのほうにまとめていますが、C1というのはこちら東京側のほうであります。C2というのは千葉側であります。これで見ますと、トータル的には、1.42cmで今のところ、ほとんどおさまっている状態です。それから、千葉側については1cmぐらい、1.04ということで、落ちついた形にはなっています。

ただ、この層を見ますと、本来であればFc2層が大きく沈下するのではないかと思われたのですが、Fsc層、砂がまじった中に粘土が入り込んだようなところですが、そちらの沈下のほうが大きく出ているというふうなことがありましたので、やはり盛土層ですので、一律に砂ということではなくて、やはり、粘土も入りまじった中で、地下水を抜いた影響が、直接そちらのほうに出ってしまったのかなというふうに考えられます。

先ほど言った、これが沈下の一時的なものですが、どういうふうに経年変化しているかという、だんだん沈下しているわけですが、先ほど言いましたFscのほう、どちらかという大きい傾向があるということです。東京側については、約1cmはFsc層のほうだったというようなことで、これを足したものが青ということで、先ほど言った1.4cmの沈下になったと。

それから、今度は千葉側ですが、これについても同様ですが、こちらについては、沈下自体はFsc層は8mmぐらいで、全体的にこういった中で1cmにおさまったという状況であります。

では、地表面の沈下はどうだったのだろうか。これは、皆さんのアドバイスをいただいて、建物の荷重を偏荷重的に2階建てと、青いところが2階建て、ここのところが薄くなっていますが、これが1階建てということで、2階建てのほうが、重なったほうが沈下が大きいのかなと思ったのですが、むしろ2階建てに1階建てが上に乗ったような形になっているのでしょうか。ここの28というところが一番大きく持ち上げますと出ています。大きいといっても、勾配的に31のほうから、2階建てのこっちのほうから勾配をとりますと、1,000分の1.0というふうなことであります。

それから、29~28のほう、こちらのほうですが、南北方向はこっちですが、これをとったのが1,000分の0.7ということで、いずれにしても、建物的には問題ある範囲ではなかったというふうなことで、抜いても建物的に偏荷重、こういった悪条件の中でも、狭いところで偏荷重を加えても、そんなに建物に対する傾斜、沈下等の影響はそんなにないというふうなことは、これでわかりました。

あとは、地表面の沈下なんです、その沈下について、一応、これも建物のすぐそばのところをとった場合ですが、こういった形で、初めはある程度若干沈下をしますけども、1cmぐらいでほとんど安定しているというふうなことです。

次の9ページのほうは、これは建物の内側なんです、矢板の内側ですが、建物の周りのほうの沈下というふうなこと。そういった中で、こっちのほうが小さく、

荷重が乗っかっていない分だけ、見比べていただくとわかりますけども、当然小さく出ていると。これについては、ほとんどここからはフラットで、落ちついた状況になっているかなと思います。

それから、変位杭ですが、こういった中で、周辺について見てみると、ほとんど影響はないというふうなところで、そういった沈下の大きな影響はないだろうと思われまます。

次は、雨が降って、降雨量と、実際にはけた水の排水量と、その比較をしてみました。これは今までの累積でやっております。雨量計はやっておりますので、その雨量は確かです。また、排水量についても、これまで計測を全部やっておりますので、それについてのずっと今までどうかというふうなことの累積でやっております。

具体的には、平成25年10月17日から平成26年2月29日最近までということをやりました。そうしますと、降雨量的には、真ん中に建物間にあるのですが、降雨量はその場のジャストポイントでとっておりますので、それでの降った量は419mmということでありました。それに対して、これを面積当たりにカウントしますと、これに面積を掛けますと、当然398.2㎡ということが出てきました。これが、実際に雨がこの敷地の中に降った量であります。

それから、同様に、同じ日にちで雨量、排水量を計測しました。その結果、No.1のほうとNo.2のほうで二つ入っておりますので、水を出しておりますので、No.1のほうで221.5㎡。それから、No.2のほうで172.0㎡ということ、合計しますと393.5㎡ということ、たまたまなのかもしれませんが、ほとんど同じということにはなってきました。

ただ、排水量について、同じように排水しているわけですが、No.1はNo.2の1.3倍の排水量になっているということで、こういった傾向が出ています。実際は発散等もありますので、そういったものはどうなのかというようなところもありますけども、一応大体こういった中で、降った量より入った量のほうが若干少ないというようなことでなっております。

安田先生等も解析してくださったものが12ページ等にありますので、それは後で先生のほうから、もしよろしければ紹介していただければと思います。

次は、11ページ、これは最近になってやっと出たというふうなことでありますので、まだ皆さんにご紹介していなかったかと思えます。これは何をやっているかという、一番上のこれがNo.1、No.2ということでこちらにありますけど、内側のところ、矢板の内側のところの水の排水量の最近の水が出ているところの、これは立坑からの排水の意味でこちらを書いているのですが、水の成分を探ったということです。下のほう、これは周辺のW1、W5、W6、7ということで、こちらのほうに書いてありますが、これは周辺の水をとってくみ上げて、その水の成分をとったものであります。そうしますと、周辺を見ると、ほとんど同じような形で矢印のような形になっているんですね。この成分的には、上のほうに細かいことを書いてありますので、見ていただければと思います。

海水はどうかといいますと、海水はこういった形で杯型ですね。その形をしているんですね。この形は非常に似ているんですね。No.1のほうが、より似ていて、No.2も似ていますが、多少違っているということになります。そうすると、塩分とかそういったものを含んだ水と似ているということになりますと、今はほとんど水ははけてちょろちょろしか出ていないと。ちょろちょろ出ている水は何なのかとい

うことをずっと疑問に思っていたわけですけども、どうも、これから見てみると、周辺の水とは、流れ出ている水ではなくて、下からの水が多少とも、わずかなんですけども、そういったものが今の水になっている可能性があるのかなというようなことが、こういったことで明らかになってきました。量的には少ないです。ただ一応、まるきりないという否定はできないということが明らかになってきました。

それから、有効の上載圧と圧密の降伏応力を探ったということでもあります。そのグラフ、ここに関しては、お手元の14ページですが、こちらで示していますけども、この中で、実はT1とT2と、青色と黄緑色で示しています。これが e_c2 と粘土層と、その上から上の Acs 層ということでもあります。この点をプロットしますと、こういったところに点があります。それから、こちらのほうに大きくあると。

これは東京側ですが、こういったものと、実は、これだけでは点が足りませんので、磯辺とかで試験結果をしたものがありますので、今回は近場ということで、そういったデータもちょっとつけ加えてみました。ですから、現地でとった土でのものではないですけども、似た傾向にあるだろうということでとってみますと、どちらかという、こちらは過圧密状態にあるということで、今までの中でどうなのか、水が抜けたのか何なのかはわかりませんが、堆積状況なのかもしれませんが、そういった状況がわかってきました。

こちらは、実はこれを倍に、ちょっとこちらが大きかったので、どうしても小さくなってしまったので、これは単位がちょっと違いますが、倍ぐらいになっていますので、ちょっと誤解のないようにしていただきたいのですが、この点自体、ほかの点は同じですので、それに今度は千葉側を乗っけてみたというようなところで、こちらでも同様に過圧密のここを再現しているようなものですが、状態だということで、磯辺地区では、 $Fe1$ 、 $Fe2$ とも過圧密状態にあるということが明らかになったということです。ですから、そういった意味では、水を抜いても沈下しにくいという状況は、こういったもので明らかになったのだらうと思われまます。

それから、これは今までまだ実証実験なんですけども、計算によるとということで、こちらが実証実験の結果と、2月8日の実証実験の結果と計算値はどうかということで見ますと、計算値だと、東京側のC1層では約4cm、千葉側では2.45cmということで、いずれも計算のほうが大きくは出ているのですが、実際は、先ほどの間隙水圧の問題とか過圧密の問題とかがありますが、そういった影響だと思いますが、実際はそんなに沈下しないということが、さらに明らかになりました。

そういった中で、連成解析のモデルということで、これは、粘土層の中に矢板を入れて、水位を下げていったと。層については、今のトレンチを再現して、碎石層の中にトレンチを入れてみると、解析だとすぐに抜けちゃうんですね。これは降雨量がうまく入っていないので、実際には、現場では降雨が入ってきますので、そういった出入りのところでどのぐらい想定するかということが難しかったので、降雨量を入れていませんけども、そうするとすぐに下がってしまうというような、単純にそういった透水係数の高いというようなことであります。

ですから、ちょっとこれはナンセンスかもしれませんが、この沈下に対して実際はこういう形でしたというような観測値でありまして、完全に全部が抜けるといことまではいけないのですが、だんだんこれがほとんど抜け切る方向に行く。ただ、ここでの要素的には、先ほどのヘキサダイアグラム等がありましたけども、下からのものも若干あるのではないかとということも考えられます。

60日だと完全に沈下してしまうというようなことで、これも同様でありますけども、

	<p>解析結果と、実線のほうは解析で、実測のほうが破線ということで、やはり、解析どおりにはちょっと至らないで、こういった形になっているというようなことでもあります。</p> <p>これは東京側と千葉側ということで、同様になりますが、若干こちらのほうが事実乗っているというようなことです。</p> <p>以上、ここまでが実験結果であります。よろしくお願ひします。</p>
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございました。</p> <p>今のご説明に対しまして、専門家の中井委員、何かございませんでしょうか。</p>
中井副委員長	<p>ご説明どうもありがとうございました。</p> <p>一つ二つ確認ですけれども、まず、6ページの図の2. 1. 7にC1とC2の間隙水圧分布がありまして、中にFc2とかと書いてありますけど、一番上のほうはAscじゃなくてFscですね。</p>
千代田コンサルタント	<p>はい。すみません。</p>
中井副委員長	<p>わかりました。</p> <p>この水圧分布を拝見すると、安田先生が以前からおっしゃっている、下から水の供給がある場合には、水圧分布が三角形分布になるという、あれが確認できたのかなというふうに思います。</p> <p>それと、8ページを見ると、沈下が当初思っていたよりは少ない目で、それは、先ほどありましたように、どこかが過圧密になっているのではないかとということで、これは納得なんですけど、この沈下がとまっていると見るのか、まだそうでもないと見るのかなかなか難しい判断かなと思いますので、これはやっぱり、もうちょっと経過を見たいなというのが感想です。</p> <p>それと、10ページで、降雨と排水量との関係で、済みません。ちょっと数字を捉え切れなかったのですが、降雨量のトータルは419mmとおっしゃっていたと思うんですが、これが何㎡で、それで、排水量が2本で339.5㎡とおっしゃっていたと思うんですが、降雨量のトータルの立米数は何立米とおっしゃいましたか。</p>
千代田コンサルタント	<p>ここにありますように、降った量は398.2ということで、ページ的には11ページの左の上のほうに書いてあります。11ページの左の上から3行目です。</p>
中井副委員長	<p>わかりました。</p>
千代田コンサルタント	<p>面積で一応考えさせていただきました。</p>
中井副委員長	<p>わかりました。これの差分、約400に対して、排水したのが340ということで、この差分は、ざっくり言って、下とか横から来たというふうに思ってよろしいですか。</p>

千代田コンサルタント	単純に計算すると5mlになるんですけど、実際どうなのかは、ちょっとさだかではありません。
中井副委員長	イオンの検討ですと、やっぱり多少下から来ているというお話でしたので、今毎分0.何れくみ上げているというお話だったと思うんですが、これはやっぱり続いているということなんですか。ということですね。
千代田コンサルタント	そうです。東京側で0.6、千葉側で0.40ということで、これは変わっていないです。
中井副委員長	変わっていないということですね。
千代田コンサルタント	ですから、それは下から上がってくる量ではないかと思います。
中井副委員長	<p>やっぱりそうなんですね。それがイオン成分のほうからも一応確認できたということですね。わかりました。</p> <p>この量というのは、思っていたよりは若干多いので、ちょっと気になる点ですけども、これが確認できたのはよかったかなと思います。ただ、これも数カ月ですので、経年変化みたいなものがあるかどうかというのは、やっぱり気になる場所ではありますので、継続ではかっていただければというふうに思います。</p> <p>私のほうからは以上ですかね。安田先生から資料をお出しいただいているので、後で多分ご説明があるかと思うんですけども、実は、きょう、本来は私もちょっとした検討をしております、先日の住民説明会ではご案内したのですが、地下水水位低下工法が多分最有力の方法だと思われませんが、それが美浜区でどのぐらいの面積でベストな方法として適用できるかということ、ちょっと実は検討したんですね。それによると、必ずしも全面的にというわけではないのですが、というのは、粘性土が出てこないところがそれなりにあるということと、それから、粘性土が逆に多くて地盤沈下が気になるということなんですけども、きょうのお話でもありますし、もともとの自然堆積の地盤も過圧密になっている可能性もありますので、地盤沈下のことは、もしかしたらそんなに気にしなくてもいいのかなという気はしています。ですので、最終的に、市で取りまとめをされていると思うんですが、やはり国が推奨している二つの方法は、ちゃんと比較をした上で、どちらかということを判断されるのがよろしいかなというふうに思います。</p> <p>以上です。</p>
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございました。</p> <p>今、中井委員からご説明があった件で、何か補足説明はございますか。</p>
千代田コンサルタント	特にはないんですけど、安田先生から、もしあれだったら、最後の絵を紹介してください。
榛澤委員長	安田委員、ちょうど12ページですか。参考資料を説明していただいて、何かまた

<p>千代田コン サルタント</p>	<p>ご指摘をよろしくお願いたします。</p> <p>では、パワボも用意しておきましたので。</p>
<p>安田委員</p>	<p>ありがとうございます。今、議論になっています、下のほうから水が上がってこないかというようなことなんです、この図をちょっと説明させていただきますと、矢板で仕切った中の水位を下げる。外側の水位のほうが地下水位は高いですから、その外側の水が中に回り込んでくるというふうな簡単な計算が実はできるわけなんです。</p> <p>それで、それを少し計算してみたといったのが、実はこのページでございまして、矢板の下から矢板の中での地下水位までの厚さH2、こここのところの土の厚さというか深さですね。それと、透水係数によって、実はここに上がってくる水の量が変わってくるというふうなことになっていきます。</p> <p>それで、簡単な計算をやってみたのですが、次の図の2を出していただけますか。下のほうにあります。</p> <p>この図なんです、今の透水係数を横軸にとりまして、上のほうに上がってくる水の量を計算してみたわけなんです。H1とかH2を仮定しております。H1を9m、H2を7mというふうな仮定で、2mの水位差というふうなことです。</p> <p>そうすると、黒い実線のほうは、計算値が出てきます上がってくる水の量でございまして、赤のほうは、ちなみに雨がこれぐらい降った場合のというふうなことで、千葉県の間降水量を1,388mmというふうな仮定した場合に、上から入ってくる水の量というふうなことで計算してみました。</p> <p>この透水係数が小さい、要するに、粘土層のようなものでしたら、左側の黒い点が左側のほうになりまして、下のほうから上がってくる水の量は少ないと。それに対して、砂礫とかになりますと右のほうになってきまして、黒のやつは上がってくる水の量が多いというふうなことで、これで透水係数が大きく違ってくるわけでございます。</p> <p>それで、要するに、透水係数によって、下からも上がってこれるかどうかというふうなことが判断できるだろうというふうなことでございまして、先ほど説明にありましたように、実際に降水量と揚水量を比較して、その量によって、ここのところがどうなっているかがわかるかなと思ったわけでございます。</p> <p>先ほどのご説明ですと、降雨量と揚水量の量がほぼ等しいというふうなことでございますので、通常、降ってきた雨は多少蒸散します。要するに、空気中に向かって蒸発していくわけですが、それがどれぐらいかというふうなことと、それから、外に逃げていく水の量もあるんですが、今回の場合は矢板に囲っていますから、外へは逃げていきませんので、その蒸発量がどれぐらいかと。例えば、半分なのか、3分の1なのかはよくわからないのですが、3分の1ぐらいと考えた場合には、やはり多少下から入ってきているかなというふうなことで、ここの計算結果は大体イメージが合ってくるなと思っているわけでございます。ただ、下から入ってくる水の量はそんなに多くないというふうなことでございます。</p> <p>ここのところは、鉛直方向に水が上がってきますので、鉛直方向の透水係数という値になりまして、図の3、右下に書いていますように、鉛直方向、水平方向の透水係数というのは、何枚か地層が重なっていると、がらっと違って来るんですね。</p>

	<p>例えば、ビニールの紙が1枚、ビニールシートが1枚あると、水は鉛直方向に流れませんが、水平方向には流れるというふうなことで、通常、水平と鉛直で10倍くらい違うというふうなことが多いので、ここらあたりをちゃんと計算するには、鉛直方向と水平方向の透水係数を考慮していったほうがいいなというふうなことで、最後にコメントを書いています。</p> <p>以上でよろしいでしょうか。</p>
榛澤委員長	<p>これは、先ほど中井委員がおっしゃったように、経年変化をもう少し見たほうがいいのかということですか。</p>
安田委員	<p>そういうことだと思います。それと、先ほどの塩分のやつも後で見えていく。そこをずっとチェックしておいていただけると、ここらのところははっきりすると思います。ただ、大した量ではないというふうには私は感じております。</p>
榛澤委員長	<p>では、今回は、次のほうへ移らせていただきたいと思いますが。</p>
安田委員	<p>2点だけ簡単に追加させてください。</p> <p>経年変化のことで、先ほど、中井先生が8ページのところで長期的に沈下量をはかればいいのかというふうなことで、私も賛成でございますが、この整理の仕方を二つやっておいていただくとありがたいと思うんですね。</p> <p>圧密試験から出ました時間沈下曲線のほうから推定するとどういふふうに長期的になるのかというふうなことで、こういった長期的なデータをずっとプロットして行って、長期的に予想するというやり方もありますので、ただ単にデータをプロットするだけじゃなくて、そういった整理をして、長期予測をしておいていただくとうありがたいということ。</p> <p>もう1点、簡単でございますので。連成解析のところ、17ページで、実際に計算された際に比べて、実測値、観測値のほうの方が下がり方が遅いというふうなことがあります。これも、もしかしたら、鉛直方向と水平方向の透水係数に関係しているかと思っておりますので、鉛直方向の透水係数ということで計算されたらどうなるかというふうなことも検討しておいてもらいたいと思います。</p> <p>以上です。</p>
榛澤委員長	<p>事務局、よろしいですか。</p>
千代田コンサルタント	<p>一応、鉛直方向の試験等もこれからやる予定にしておりますので、そういったことでやることはやっていきたいと思っております。ありがとうございました。</p>
榛澤委員長	<p>よろしく申し上げます。清田委員のほうからはいかがですか。</p>
清田委員	<p>先ほどの10ページの排水量の件ですが、最終的なくみ上げ開始から2月26日までの収支で降水量と排水量が整合したというようなストーリーになってはいますが、やはり、雪の影響というものが降水量としてどのように反映されているか私はよくわからないので、雪が降る前の非常に安定したところでの収支がどうだったのかを示していただければよいと思います。</p>

	<p>それから、13、14ページで、Fc1層、Fc2層が過圧密かどうかというご説明があったのですが、Fsc層では過圧密かどうかというような議論についてはここにはありませんでした。これについて何かコメントがあるとよかったですという点。</p> <p>それから、解析について、例えば17ページの物性値の根拠がどこから出てきたのかを報告書には書いていただければと思います。例えば、Asc層の透水係数がAs2層と2オーダー違う根拠。また、圧密解析における弾塑性モデルの物性値にはFc2層とAscの2層にしか書いてありませんが、肝心のFsc層は弾塑性解析をやっていないということなんでしょうか。この点をもう少し教えてもらえればと思います。</p>
榛澤委員長	<p>よろしくをお願いします。</p>
千代田コンサルタント	<p>先ほどと同じようなことになっているのかもしれませんが、Fsc層については当初砂層だということで圧密試験はしていないので、その結果、ちょっと使えていないということが正直なところです。</p>
清田委員	<p>図の2. 2. 1にあるこのカーブは、一応$e-\log P$が出ているんですね。</p>
千代田コンサルタント	<p>三軸試験の圧縮の過程から求めた排水ですか。それから求めたものを仮の形でとりあえず入れてあるということです。</p>
清田委員	<p>仮といっても、三軸試験を等方状態で一応やっているんですね。圧密降伏応力が出ているので、整理はできるはずなんですけれども。</p>
千代田コンサルタント	<p>わかりました。検討します。</p>
榛澤委員長	<p>わかる範囲でお答えしていただければと思いますが。</p>
千代田コンサルタント	<p>今の点については、もう一度精査したいと思います。ありがとうございます。</p> <p>それから、あと、雪の影響を除いて解析したらみたいなのは、そういった目でもう一度見てみたいと思います。ありがとうございました。</p>
清田委員	<p>あと、解析工法なんですけど、弾塑性は全部でやっているわけじゃないんですね。</p>
千代田コンサルタント	<p>していません。</p>
清田委員	<p>Fc2層とAsc層だけですか。</p>
千代田コンサルタント	<p>今の解析では、おっしゃるように、入れていません。</p>
清田委員	<p>今後、ほかの地域でもこういう地下水位低下で低下させる前には、こういう解析で予測していくと思いますが、今回の解析で値が計測値と合ったという話をしてい</p>

千代田コンサルタント	<p>るといことは、Fsc層は普通の弾性で、Fc2層は弾塑性でやればよいというような、そういうストーリーになっているという解釈なんですか。</p> <p>今のところはそういう解釈でやっていますが、ただ、おっしゃるように、そういったことは、試験結果も十分にちよとしていないところがありますけれども、そういった中でもう一度確認したいと思います。</p>
清田委員	<p>よろしくをお願いします。</p>
榛澤委員長	<p>まことに申しわけないのですが、この会場は12時までです。ですので、いろいろご意見があると思いますが、議事2へ進めさせていただきたいと思うんですが。</p>
	<p>< どうぞ。の声あり ></p>
一松委員	<p>私はちょっと途中で中座するものですから。千葉県の一松でございます。</p> <p>地下水位低下も格子状地中壁も、恐らく国土交通省のガイダンスをもとにやられていると思いますけれども、いろんな分析・解析データを本日提示していただきまして、私自身がなかなかついていけないところもございまして、そういったことから、調査全体の流れの中で、どこまでデータの確認ができたかとか、そういったものを後ほどお示しいただければありがたいのですが。</p> <p>以上、お願いでございます。</p>
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございました。</p> <p>では、2つの検討地区（磯辺8丁目・真砂5丁目）の調査・検討について、ご説明をよろしくお願いいたします。</p>
千代田コンサルタント	<p>お手元の資料の20ページからになります。こちらについては、地下水位低下と違いまして、格子状地中壁工法の検討ということに入らせていただきます。こういった中で、地層の断面が三つありますけれども、上が磯辺の4丁目、中ほどが8丁目、下のほうが真砂5丁目ということで、各地層によって、特に真砂5丁目あたりは粘土層、先ほど想定したFc層がないというようなところでもあります。</p> <p>したがって、こういった中で、特に格子状改良等も視野に入れなきゃいけないのかということで、こういった検討をしているわけです。</p> <p>2次元の応答解析の線形フローということで、当初、国交省のガイダンスをつくっていたときは、深度5mまでFcが1以上ということでやっておりました。それから、ガイダンス、先ほど言われて、もう帰られましたけれども、言われた中で、ガイダンスが改訂になったということで、急遽3月になって、安田先生が委員長になった中でガイダンスを私もつくっていますが、国交省の中で変わったのは、実は、こちら辺のところ3mまでFLが1以上かというふうなところで、多少こういった中で変わってまして、今の資料的には、前年度にやった中での検討結果ですので、今後、長期的に多少変わる要素はあります。ただ、考え方的にはそんなに変わらないということでもあります。</p> <p>入力地震波なんですけど、千葉市の入力地震波ということで、千葉のこういった中</p>

での基盤からとれたPS検層をした、こういったものを入れて検証しているということで、21ページですが、行っております。

赤いやつは、これは夢の島波でありますので、これと違って、今回の美浜でとれた波、地表面の波と、それから千葉の今のやつが大体合うようにということなので、こういったものを採用しているというふうなことです。今のは実験をしたところで、そこではこうだったということでもあります。

それから、次は、磯辺8丁目、これにつきまして、美浜の観測が赤いもの、それから、磯辺のほうは青いものということで、これの合わせるというようなことの操作で、千葉の1.2倍ぐらいをすると大体合ってくるというふうなことでなっております。

それから、23ページのほう、今度は真砂5丁目です。先ほどの図であった一番下のところですが、これについては、一応美浜は赤でありまして、今回の真砂5丁目のほうは青であります。ちょっと突出した形になっています。これに合わせるためには、千葉の1.2倍をすると大体合うということで、この千葉のやつを大体こういった形で使ってやっているということ。今の千葉のものを基盤から入力したもので、地表面で合わせた形でやっているということです。

その解析結果ですが、平面は出ていまして、一応、左側が2宅地1格子、2戸1と呼ばせていただいて、右のほうが1宅地1格子、こちらということの違いを出しているということです。

一応、こちらで見ると、道路部ではいいんですが、左側の2格子でいくと、宅地の中央で真ん中では耐えられないということで液状化する。FL値が1を下回ってしまうということで液状化するということでありましたので、いずれにしても、先ほど3m、5mの話がありましたけれども、いずれにしてもこちらは2戸1ではだめだということになりますので、同じ考え方になります。

したがって、やはり、1宅地1格子でなければ効果が出ないというようなことがわかりました。

長さについては、先ほど言った11.35ということに一応なっていますが、多少そういった中で短くなる要素は秘めていると。ただ、短くなればなるほど格子縦横比がアンバランスになりますので、そういった中でどうなのかという問題はまた一方で生じてきます。

次は、32ページ、今度は磯辺8丁目であります。

磯辺8丁目について、周辺もそうですが、宅地も、こういった中では、やはり中央のほうが余りよろしくないというふうなことになってきますので、1宅地1格子でやらないといけないのではないかなというふうなことです。

周辺のほうは、やればかなり改善はできるので、液状化はしにくくなるということが言えるということです。ただ、長さは非常に短いので、6.9mというふうなことになるわけです。

それから、真砂5丁目ですが、これが、特に粘性土がないので、格子状を真剣に考えなければいけないというふうなところではありますが、こちらについて、宅地の中央で、若干ですが1を下回るといふふうなところにありますので、3m以浅に下回るところがあるということで、やはり同様に、これについては1格子でやらないと駄目ということで、全てについて、国総研とかのいろいろな実験解析、発表されている論文等を見ましても、2宅地1格子ではもたないよという論文等、かなり実験等でも明らかになっていますので、そういった中では、こういった中で整合はと

れて、1宅地ごとに囲わないと効果はないだろうということでもあります。

35ページのほうには4丁目の解析モデルということで、周りを格子状で囲って、囲まれたものの壁が50cm壁、85cm壁、実際はもっと大きいわけですけども、ラップするところの厚さが85cmというふうなことで、位置をとった場合で、安全側に一応解析はしております。

こういった中で、地中壁の壁格子が実際応力を受けたときに3次元的にどうなのかというふうなことを、上が85cm、下が50cmの場合でやったということでもあります。これは、普通の単純な計算でいくと、2次元でも何でもそうですが、なかなかしづらい。全体の格子状のバランスで成り立っているものですから、やはり、こういった3次元での評価が必要だということでやりますと、50cmだとこういった赤いところがかなり壁的に持たないというようなことになってきまして、3次元的にいきますと85cm、径でいきますと1mぐらいの径を入れてやっていかないとだめじゃないかというようなことでなっております。ジェットとか強度の問題等もあるかもしれませんが、今の中では一般的な掘削工法で考えております。

過剰間隙水圧比ということで、この内側について、50cmの場合と85cmの場合のX方向、Y方向での縦横の中での加振での間隙比が1を上回るかどうかということ、ここの中で解析では、一応下回るというふうなことになっています。端のほうは若干色がつきやすい傾向があるのかなという気はしますけども、今のところでは、一応この中では、ただ、地震動が大きくなりますと、そういった影響、それから、安田先生等がよく言われている揺動とか、両端での斜め方向のせん断の力、そういったものが当然あるかと思えますけど、今のところ、こういった解析でやらせていただいております。

それから、今度は、具体的に建物を入れて、この地盤がそういったことでどうなのかというふうなところで、全体的にもう一度見ていきたいと思えます。

5丁目ですが、こちらは平面の上のほうになります。建物被害は、ここの中では色は入っていないのですが、全体的というより、ある程度道路に沿った局所的な変状等もありまして、そういったところで見ますと、一番下のところ、上のほうは一部損壊ですので、そんなに影響は、中のほうはたいしたことはないですが、一番南のほう、Ⅲ断面、Ⅲ-Ⅲ断面、ここのところで黄色とか緑とかが出てきまして、大規模半壊、半壊が出てくるということでもあります。

ですから、全体的になっているというよりも、局所的にこういった建物被害があると、では、地盤的な要素はどう違うのかを見ても、これだけを見ても、そういった中で違いはいまいち見えません。水位的にも余り変わらない。ただし、ちょっと考えられることとしては、ここにはあらわれていないのですが、粘土層を挟んだり局所的に水位が上がるとか、何かの要因でもって上がる、そういったことがひょっとしたらあるのかもしれないということが考えられます。

それから、5丁目の今のところを今度は縦方向にとったのです。今は横方向にとりましたけども、縦方向にとったということで、やはり、これを縦方向にとっても一番右のほうは南のほうになります。南のほうになりますので、右のほうに行けば行くほど影響を受けているということ。これが何なのかということなんです。これも、水位的にはかったところは道路でしかとっていないので、余りわかりませんが、多分、そういった何らかの要因をこちら側について受けているのではないかと、被害的にはそういった南。ですから、本当は、住民の方のご協力等を得られれば、住宅側のところで水位とか、そういった土質的なものをはからせ

ていただければ、多分解決に向かうのだと思うんですが、公共のところで行っている分には、ここまでしか今のところはいっていないというのが正直なところです。

今度は43ページです。5丁目の方針ですが、5丁目は、現在の水位が2mのところでありまして、マグニチュード9.0、200galで、Dcy、現況水位で2mでやっても2cmぐらいなんですね。それから、さらに1m低下して、やっとほとんどゼロに近づくのですが、こういった状況にはなっています。

沈下については、当然、粘土がないというふうなことでありますので、単純計算で言いますと、ほとんど沈下もしないということなので、水位低下は2mか、3m下げると1mしかないのですが、ここは先ほどの見えないところでありまして、実際に、あそこだけが局部的に、一様な地盤であそこだけ被害があるということは、何らかの要因があるのかもしれないということで、ひょっとして粘土層なり何かがあるのかもしれないということで、詳細な調査をしない限り、これ以上はここについてはわからないのが正直なところです。

それから、磯辺8丁目です。8丁目について、これについては49ページになります。ここについての縦横方向を、きちっとボーリングと、こういったPDCの試験等を行っております。ただ、PDCの傾向が、N値に換算すると大き過ぎるというふうなことで、それだけで判断することもできないということで、ボーリングのほうがもっとあるとわかりやすかったのですが、層的にはわかりますので、こういったものでいくと、粘土層が薄いですが、横方向にある程度挟んでいると、ないということではないことはわかってきました。

こういった中で、同様に、今度は50ページでありまして、被害的には、ここは、ご存じのように、被害が大規模半壊、半壊も含めて一様にあるということで、特にここら辺は、何らかの対策をしっかりとしないと、面的に対策をしないとイケないのではないかと。あるいは、面的に対応すると効果があるというふうなところがわかってきております。

51ページのほうで、そういった中で、現況の水位は1.5mであります。その水位に対して、沈下を考えますと、約10cmで、磯辺のA-01、N-09というところの地点で見ますと9.1とか12.9という、約10cmの沈下が予想されるというふうなことであります。

ここについて地下水位低下をするということでいきますと、それでも10cm以下にはおさまるのですが、極端に下がるという形にもなっていません。ただ、実際には、安田先生等が言われているめり込み沈下とかを考えたら、明らかにここは、ちょっとこれでは表現できないのですが、あるということは間違いはないはずなんですね。

ですから、こういった中で、地下水位低下で沈下量も少なくはなっているんですが、一応、地下水位低下工法を中心に検討するのが望ましいのかなということで考えております。

ただ、先ほど言った、粘性土の層がどの程度あるのかとか、全ての被圧水的なものかどうかというようなところ。ただ、ここについては、実験の場所がないんですね。ですから、実験とか、そういったものはないので、とりあえず今のデータだけで考えると、そういったことが地下水位低下等が多分有効であろうという、今は表現し切れないのですが、めり込み等の検討をさらにしてやれば、有効だろうということは言えるだろうと思います。

それから、次は53ページになりますが、これは何が言いたいかというと、今まで

の土質試験結果からだけでは、ちょっと限界に来ています。それで、ほかの先生方の皆さんが言われているのは、土質試験を明確にその場所でフィットしてやりなさいというようなことを言われています。各層については、先ほどのお話もありましたけども、いろんな成分等についてはとりなさいということですが、とりあえず今ある中で、各地区の磯辺とか、ほかの地区も含めて全部集めてみて、どんな傾向にあるのかというものを探ったものです。

左上にありますのは、53ページですが、シルト分をパーセントであらわしたのが右のX軸で、Y軸を粘土分でとったということで、それがシルト分50から100を合わせたものということで、こういった中でおさまるということで、粘土分が少なければ少ないほど液状化が激しくなるというふうなことが見てとれます。

それから、左の下のほうに行きますと、細粒分35%、道路橋示方書等で言われているこういった中で、正直言って、この下のデータでとりたいところですが、ないと。むしろ細粒分がすごいところにおいて、60以上みたいなところでも液状化しているみたいなところで、一般的な概念とちょっとかけ離れた形になっています。

I_p の15では一応とっていますけども、そういったところでの傾向になっているということなんです。

右上のほうは含水比でとっているということで、含水比についても I_p15 というふうなところで、以下というようなことではなくて、それ以上でもなっていると。それから、粘土分でとると、粘土分あたりは結構傾向がきちっと出ているかなと思います。粘土分が多いほど液状化しにくいというのは、これがどこなのか。この30%ぐらいを含んでくると、白い三角は液状化していないということですので、白い三角と色がついたところの境がどこなのかを見ると、ある程度粘土分が多いものが液状化しにくいということは明らかになってきているというようなことであります。

これだけではなくて、54ページにありますN値の把握、標準貫入試験、全てですけども、それから、現場の透水試験、これは、先ほど言われた室内の透水試験、下のほうにありますけども、これは、垂直と水平の透水性の違いを見ようということで、実際にそのもので両方をやってみるようなこと。室内については鉛直になりますけども、そういったものと現場との違い、それを見ていこうというようなこと。両方をやってみて違いを見ようということを考えています。

そのほかいろいろありますけども、一応、こういったものを追加していく必要があるのではないかと考えています。

具体的には、56ページに、こういった地点でN-06とありますけども、こういったところにつきましては、上の層のFc1とFc2、それから、AcsとかAs2とか、そういったところで間隙水圧計を入れて、層については、サンプリングは、上のほうの各層の中心でとっていこうというふうなことで考えております。

それから、57ページのほうにつきまして、これも今と同様でありまして、各層のサンプリング、それから、間隙水圧計をそういった中で配置しまして、現場の透水については、下のほうのやつについてやっていこうというふうなところで考えています。

58ページも同様でありまして、各地区のそういったものの代表土質をもう一度とって比較してみたいというようなところであります。

61ページは真砂ですが、真砂についても、近いといっても、土質が違いますので、実は、ジャストポイントでの解析が今までできていなかったのです。ですから、土質データがとれていない中で格子状改良等もやった経緯等がありますので、やは

	<p>り、そういったものをちゃんととって、その土質でやらないと、その地区の特性がわからないということで、こういった地区についてもやる必要があるだろうと。</p> <p>62ページは、今言ったいろいろ各種のボーリングもそうですが、室内試験、そういったものの各代表ボーリング、近傍での建物被害が激しかったところ、あるいは、被害がなかったところ、そういったものの中での違いを明確にしようということで、代表というよりも、各層全部をとろうというふうなことで、今回の地層は考えております。したがって、そういった中でやろうということでもあります。</p> <p>以上、私のほうはあれなんです、全体の取りまとめは後でいいですね。</p> <p>以上、私のほうの格子状改良の説明を終わらせていただきます。ありがとうございます。</p>
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございました。</p> <p>今のご説明に対しまして、清田委員、何か。</p>
清田委員	<p>この調査はかなり高い密度で土質試験関係をやっていくということで、今後の沈下予測なり液状化予測なりの精度はもう少し向上するのではないかと期待しております。</p> <p>一つコメントとしては、例えば、この51ページのDcyの比の値が10cmと出ていたのですが、私からDSMの沈下マップをお渡ししていますが、3・11の沈下との比較があればと思います。</p>
榛澤委員長	<p>63ページ以降のところでございますよね。これについて、事務局のほうで何かご説明していただけますか。</p>
千代田コンサルタント	<p>おっしゃるように、ただ、このDEMのデータの差分で見ると、ちょっと沈下が一様に出ている傾向があるんですね。そういった中で、ただ、出ていますので、あわせてチェックを参考にしていきたいと思います。</p> <p>全体的に見ると、私のほうでやった解析なんかでDcyなんかで計算すると、局部的に沈下が激しいところと、今のこの結果から見たところは、大体合っているところは合っているのですが、全体的に沈下が大きくなっているようにも見えているという可能性が少なくともちょっとあるものですから、もう一度精査したいと思います。</p>
清田委員	<p>ありがとうございます。沈下マップのほうは、それなりの誤差を持っているものですので、それと必ず合わなくちゃいけないとは私も考えておりません。ただ、参考にはなると思っています。</p>
千代田コンサルタント	<p>おっしゃるとおりで、大体傾向的にはやったところは合っています。ただ、被害が余りなかったところについてのところをどう見るかなというのは、全体的に引くのかどうなのかというところは気になっております。ありがとうございます</p>
榛澤委員長	<p>中井委員、済みませんよろしくお願いします。</p>
中井副委員	<p>ちょっとご質問ですけども、格子状地中壁の3次元の解析をやられていますが、</p>

長	<p>これの周囲の境界条件はわかりますか。</p> <p>ワンボックスを取り出しているということですよ。これの周囲の境界条件というのがどうなっているのかなと思ったのですけども。というか、もっと言えば、36ページで、多分計算はやられていないと思いますけれども、壁をなくした場合に、ちゃんと液状化をするのかなと思ったのですけど。余り水圧が上がっていない、これは、そのとおりならそれで結構なんですけど。ちょっと疑問に思いましたので、すぐにわからなければ、後ほどご確認をいただければというふうに思います。</p>
千代田コンサルタント	<p>今この場では答えられないので申しわけないのですが、境界条件等、そういったものはもう一度明らかにして、今の壁がない場合でどうなるのかとの比較も含めて。</p>
中井副委員長	<p>その段階でもし水圧が余り上がっていないのであれば、壁板は何だということになっちゃいますよね。</p>
千代田コンサルタント	<p>それは多分ないと思うんです。先ほどの単純な計算でもなっていますので、それは大丈夫だと思います。ありがとうございます。</p>
中井副委員長	<p>それと、この後の詳細な地盤調査を、例えば8丁目、7丁目とかでおやりになるというのは大変結構だと思うんですが、やっぱり、こっちは、場所による差がかなりあるのかなという気がしてまして、例えば、47ページの断面を見ると、真ん中辺のその5と書いてあるところは、これは、③という断面から左側ということで、液状化被害がなかった地区になるのかなと思うんですけども、その③と④の間も粘性土がそれなりにあって、被害も一応あった地区になるかと思うんですが、そうすると、これで見るとどこが液状化したのかしらという感じになるんです。一番上の層なんですか。</p> <p>つまり、言いたいのは、先ほど橋本さんも説明の途中でおっしゃっていましたが、すごく局所的な地盤の変化がわからないと、被害等に1対1に対応しにくいのかなということが、実は我々も感じておりまして、市がこれからいろいろ対策をやられるに当たっては、その辺のきめ細かな地盤の把握というのは、ぜひ気にとめていただきたいなということが感想です。</p> <p>以上です。</p>
千代田コンサルタント	<p>わかりました。</p>
榛澤委員長	<p>今のご説明は、事務局からご説明いただきましたのは、格子状について、それから、もう一回地層の実験をして、また対応を少し考えようではないかと。それを掘り下げてみようということでご説明があったわけですが、これに関しまして、安田委員のほうからはいかがですか。</p>
安田委員	<p>34ページでちょっとご質問をさせていただきたいのですが、表3. 1. 6で、例えば、真砂5丁目ですと削孔5.7m、改良4.1mと書いてあるのですが、これは、深さ的にどこの深さからどこの深さまで壁を設けるということなんでしょうか。</p>

千代田コンサルタント	現況の地下水位、そういったところから下ということで、上はあいています。
安田委員	ということは、地表から1.6mのところから5.7m。
千代田コンサルタント	そうです。
安田委員	ということですか。
千代田コンサルタント	はい。周辺のものもあります。
安田委員	<p>そうすると、今度は図の3. 1. 30のところを見ますと、計算結果が2mからしか書いていないんですね。地表1.6m~2mがどうなのか。といいますのは、壁が周囲を囲むと、それがプールになりますので、降ってきた雨水がそこへたまってしまいますよね。そうすると、地表から1.6mのところの地中壁の上端があるとしますと、そこが地下水位になると思うんですね。</p> <p>この計算は、多分2mのところの地下水位を持ってきておられるのではないかなと思うんですが。要するに、2m以下しか書いていないので、1.6mになっていますでしょうか。なっているのだったら、1.6~2mの間のところで書かないといけない。要するに、地中壁の頭まで地下水位が上がってきますので、それを用心しないとけないということですよ。</p> <p>先ほど中井先生が質問されたことと一緒になんですが、図の3. 1. 30を見ますと、一番左側の周辺地盤のところ、FLが1を切るのがほんの少しなんですね。これで被害が起きたのだろうかということになるんですが。といいますのは、液状化した層がこれでいきますと2.5m~3mの間ぐらいの50cmぐらいしか液状化していないという結果になるんですね。ですから、結構矛盾するのではないかなと思うんですね。</p> <p>ということと、もう一つ、この周辺地盤と左側の宅地中央というのを見ますと、ほんの少ししかFLが上がっていないんですね。従来、格子状改良を、昔十何年前にいろいろ皆さんと検討されたときは、格子状改良の間隔と、それから、格子の壁の深さ、この関係が被害に影響するということで、0.8ぐらい比がないといけない。これでいきますと、そうじゃなくて、壁の深さとその幅の関係が0.5だとか、それ以下なんですね。ですから、本来はなかなか効かないはずのやり方じゃないかなと思うんですよ。したがって、この計算結果でもそんなに出てきていませんし、差がないということですよ。</p> <p>さらに、FLASHで計算されたんだと思うんですが、宅地中央での表示しかないので、普通に水平せん断力を考えただけでも、宅地中央と宅地の壁の近くでまた違うので、全体をあらわさないと、FLの分布はおかしいと思うんですね。</p> <p>それと、もう一つは、前から言っていますが、斜めのせん断力とか、それを考えないとおかしいと。</p> <p>もう一つだけだめ押しで言いますと、36ページの有効応力解析は磯辺4丁目でやられているようなんですが、真砂のところでは、これは同じことをやっていらっし</p>

	<p>やらないでしょうか。それがあればはっきりわかってくると思うんです。</p>
千代田コンサルタント	<p>まず、最後のところの真砂でも一応3次元の解析はやって、同様な傾向は出ております。今おっしゃられた……。</p>
安田委員	<p>同様というのは、過剰間隙水圧の最大値がこんな傾向になるんだということなんですか。</p>
千代田コンサルタント	<p>今の3次元の解析のところは、一応、そこの断面でやっているということです。</p>
安田委員	<p>ですから、過剰間隙水圧比の最大値の分布が、真砂3丁目でも真砂5丁目でも、図の3. 2. 3のように小さくなるのか、今言いましたように、本来余り効果はないと思うので、もうちょっと出ていいのではないかと思うんです。有効応力解析の場合は、</p>
千代田コンサルタント	<p>一応今はチェックしていますが、出ていない形で、同様に液状化しないという、格子状の中では液状化しないということになっています。</p>
安田委員	<p>くどいようですが、先ほど中井委員が言われたように、周囲の地盤がどうなっているかを見て、その差を見ないとはいっきりしない。</p>
千代田コンサルタント	<p>そうです。おっしゃるとおりです。 34ページでしたね。先ほどの左側のところ、実は、ここについて、ボーリング結果が、物性定数等も含めて十分にとれていないので、ここはある程度近傍のやつで代用してやっているの、今回は試験をしますの、ジャストポイントで。そういう目的も実はありまして、やっていこうと思います。 それから、おっしゃるように、その中での傾向、効果が余り出ていないのではないかと、水平とか斜めがあるのではないかという話、それも含めて、今後はそういった検討も含めてやっていきたいと思っております。ありがとうございます。 1点だけ。確かに、おっしゃるように、格子状改良でやって、その上に地下水があった場合に、そこの層が液状化するかという、そこが一番実は気になる場所ではありますので、そういったところも検討していきたいと思っております。ありがとうございます。</p>
榛澤委員長	<p>磯辺4丁目は地下水位低下工法でやったほうが良いというお話をされていたと思うんですね。なぜここで3次元の有効応力で格子状をやられるのか、そこが疑問なんです。</p>
千代田コンサルタント	<p>住民説明会等もそうですが、二つを比較してどうなのかという中で、具体的にやるところについてどうなのかということをやってみたということでもあります。ほかの地区も同様に3次元の検討は行って、同様な傾向は出ています。ただ、安田先生が言ったように、壁が浅くて、縦横比で合わない、0.5じゃないとか、そういった問題は今生じています。</p>

榛澤委員長	わかりました。どうもありがとうございます。 中村委員、何か。
中村委員	特に今のところはありませんので、結構です。
榛澤委員長	安田委員、何かありましたら。
安田委員	<p>もう一つだけ。あと、今後の地盤調査計画のところ、いろいろ詳しい検討をされていると思うんですが、二つぐらいちょっと要望させていただきますと、圧密試験とかそういったものが、これの計画を見ますと、一つの層に1深度しかないような調査ケースになっているのですが、1個の供試体ですとばらついたりしますので、なるべく一つの層の中で二つとか三つとかをとるとか。特に、圧密が問題となる地層もわかってきていますから、そこでは密にとると。問題にならないところは余りとらなくていいというふうな、もう少しきめ細かいとり方をやっていただけるとありがたいと思います。</p> <p>それから、さっき真砂のほうで話されたように、道路ではかる場合と宅地ではかる場合とで地下水位がかなり違ったりするというのも、結構今あちこちではかたりしてわかってきております。</p> <p>できれば、被害が起きた家の庭などを使って、今簡単に地下水位をはかる方法もありますので、そういったものではからせていただいて、ちゃんとした計画を立てるといったことも大切じゃないかと思っていますので、そういったことも考えていただければと思います。</p> <p>以上です。</p>
千代田コンサルタント	<p>ありがとうございます。圧密試験についてはごもっともだと思います。ただ、資料についてはお金がかかりますので、千葉市さんと協議をさせていただきます。</p> <p>それから、2点目の宅地と道路、まさにこれも、特に真砂あたりは、宅地のところは被害が局部的にありますので、その原因を探る意味では、安田先生等がやられている手法簡易な方法でもって、住民の方のご協力を経て千葉市さんとも相談をしますが、できるだけジャストポイントではからせていただければ、解決するのではないかと思います。ありがとうございました。</p>
榛澤委員長	どうもありがとうございます。 中井委員、どうですか。
中井副委員長	この後の地盤調査ですけども、簡易な地盤調査というのは入っていないかもしれませんが、具体的な場所が決まって、小まめにということになると、また簡易な調査も入ってくると思うんですが、そのとき、ここではPDCでしたけれども、PDCというのは、さっきお話がありましたように、換算N値が大きめに出来ますよね。ですので、PDCじゃなくてCPTもお考えいただけるとありがたいかなという気がします。ご検討ください。
千代田コン	ありがとうございます。検討したいと思います。

サルタント	
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございます。</p> <p>ほかにごいませんでしたら、次の議事3に移りたいと思いますが、平成25年度の取りまとめ他でございます。事務局のほうからよろしく申し上げます。</p>
山下市街地整備課長	<p>それでは、平成25年度も液状化対策推進委員会を開催してまいりましたが、3月ということで25年度の取りまとめとして、8、取りまとめで、1枚ペーパーがお手元に行っているかと思うんですけども、これで取りまとめとしてご報告したいと思います。</p> <p>まず、1番として、モデル地区（磯辺4丁目）の液状化対策工法は、地下水位低下工法が望ましい。</p> <p>2番目としまして、検討地区、磯辺8丁目と真砂5丁目がございますけども、検討地区（磯辺8丁目）では、格子状地中壁工法の検討を行うとともに、地下水位低下工法の可能性を探ると。これについては、本地区においては、地下水位低下工法の際に、遮水層となる粘性土の層厚にばらつきが見られることから、遮水性や圧密沈下量が課題となる可能性がある。</p> <p>もう一つは、事業費や効果を勘案し、モデル地区で実施している実証実験で得た観測値等を踏まえ、地下水位低下工法の可能性を探ると。</p> <p>次に、検討地区（真砂5丁目）では、格子状地中壁工法の検討を行うとともに、地下水位低下工法の可能性を探る。</p> <p>こちらにつきましては、地下水位低下工法の際に遮水層となる粘性土が連続していないことから、鉛直方向の透水係数を確認するなど、さらなる調査を必要とする。</p> <p>その下ですけども、このモデル地区、検討地区以外、そのほかの地区においては、これまでに蓄積された観測データ等を基に、液状化対策工法の検討を進めるとともに、地元説明会を実施し、液状化対策を進める。</p> <p>最後に、実証実験の観測ですけども、3番としまして、地下水位の季節変動等を確認するため、地下水位低下工法の実証実験を引き続き実施する。これにつきましては平成26年9月までということで予定しております。</p> <p>以上でございます。</p>
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございました。</p> <p>この委員会としまして、平成24年から始めて丁度1年半ぐらいになりますので、ここで一応区切りということで、まとめさせていただこうということで、提案をさせていただきます。</p> <p>もちろん、これからも実験を進めながら、問題となっている件につきましても調査研究、検討していくということでございます。</p> <p>中井委員、いかがでしょうか。</p>
中井副委員長	<p>今、市のほうからご説明いただいた取りまとめ案ですけども、内容的には私はよろしいのではないかとこのふうに思います。</p> <p>まず、今、実証実験をやっておりますけれども、ほぼ1年の経年変化も踏まえて、もうちょっと吟味する必要はございますが、やはり、地下水位低下工法を採用できるところは、なるべく採用できるのが望ましいかなというふうに思っております。</p>

	<p>それが最初に来ております。どうしても粘土層がないところは格子状地中壁を検討することになるかと思えますけれども、そこでも、先ほど安田先生からご指摘がございましたように、もしかしたら鉛直方向の透水性能が低い可能性もありますので、可能性はまだゼロではないのかなというふうにも思います。</p> <p>ということで、まずは、地下水位低下に関して、地盤沈下に注意しながら進めるのがよろしいかなというふうに思います。</p> <p>特に、地盤沈下も、絶対値もさることながら、傾きが既に住まわれている方にとっては問題になるかと思えますので、その点が非常に気がかりであるということです。</p> <p>今までの試験の結果を見てみますと、先ほどご説明いただいたように、傾きは1,000分の1もいっていないということですので、そういう意味では、今までのところは安心かなというふうに思います。</p> <p>ただ、私は何度も申しておりますけれども、埋立地の地盤というのは結構複雑ですので、今回の実証実験のサイトでも、20mぐらい離れた地点のボーリングの間で層構成が微妙に異なっていますよね。ですので、それをさらに4丁目全体に広げるということになりますと、大局的な地盤構造は多分そんなに変わらないと思うのですが、ごく狭い範囲で微妙に変わる可能性がありますので、それが建物の不同沈下に余り影響を及ぼしてほしくないわけですので、その辺の検討がやはり望ましいかなというふうに思います。</p> <p>ただ、今回の実証試験で、それほど気にはしなくてもいいのかなと、今のところの結果ですので、安心はしております。ただ、やっぱり、ずっと継続して見ていただきたいというふうに思います。</p> <p>以上です。</p>
榛澤委員長	安田委員、いかがでしょうか。
安田委員	<p>ここに書かれました取りまとめの方針で内容的には結構だと思います。</p> <p>今後のことでございますが、実際に計画が進んでいきますと、今度は、そういったものを行った後の維持管理だとか、あと、その土地をどういじれるのかいじれないのかとか、例えば、格子状改良をやった後に、もし土地を変えようと思うとどうなるのかとか、そういった問題もいろいろ出てくると思えますので、そういった今後のことも検討していただければと思っています。</p>
榛澤委員長	<p>ありがとうございます。</p> <p>中村委員、よろしいですか。何かまとめにありますか。</p>
中村委員	これでよろしいかと思えます。私も前から言っていますが、中井委員が先ほど言われたように、沈下量の絶対値というよりも、建物がどのぐらい傾くかということが非常に気になっておりますので、そういう点も考えていただければと思います。
榛澤委員長	<p>どうもありがとうございます。</p> <p>清田委員、いかがでしょうか。</p>
清田委員	私もこの取りまとめの内容に賛成いたします。やはり、地下水位低下工法をでき

<p>榛澤委員長</p>	<p>るならやりたい。住民の方にとっても、負担のことを考えても、一番適切な工法だと思いますので、この適用可能性を探るという目的が残っているというのは、これからの調査も踏まえていいことだと思います。</p> <p>どうもありがとうございます。 鳥越委員、よろしくお願いします。</p>
<p>鳥越委員</p>	<p>私どもでは、この間、21日に説明会を開いていただきまして、約350人の聴衆がお見えになりました。いろいろとありがとうございました。</p> <p>取りまとめは、役所のほうでこれだけ書かれた、これで結構だと思います。ただ、この間の集会のときにも皆さんがおっしゃっていましたが、やはり、水位にしても、それから、格子にしても、それぞれの金額に相当開きが出てくると思います。やはり、ご自分でおやりになったところと、それから、この間も説明したのですが、一応高齢者になって、年金生活で、もう俺は要らないよというような方も出てきますので、そういった違いの比率をどういうふうに出していくかということもやはり早目に計算を出していただき、皆さんにお知らせしていただければありがたいと思います。これからもよろしくお願ひしたいと思います。</p>
<p>榛澤委員長</p>	<p>どうもありがとうございました。 ほかに質問はございますか。 ございませんでしたら、事務局でまとめていただいたものを平成25年度のまとめとさせていただきます。 本委員会は今後も適時開催することとなりますので、本日、各委員から頂いたご意見を踏まえて、引き続きよろしくお願ひいたします。 もし、きょうの会議以外にお気づきの点がございましたら、事務局のほうにご一報をお願ひしたいと思います。 事務局からは何かございますか。</p>
<p>山下市街地整備課長</p>	<p>本日は貴重な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いたご意見をもとに、引き続き進めさせていただきたいと思います。 また、液状化対策事業計画策定段階で、再度皆様にご審議いただきたいと思っておりますので、よろしくお願ひいたします。</p>
<p>榛澤委員長</p>	<p>どうもありがとうございました。 皆様方のお力添えを得ながら会を進めさせていただきました。有意義なご意見いただきまして、本当にどうもありがとうございました。 事務局のほうへお返しいたします。</p>
<p>福永市街地整備課主幹</p>	<p>長時間のご審議をありがとうございました。 それでは、以上をもちまして第5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。どうもお疲れさまでした。</p>

7 閉 会 午後12時00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 26 年 5 月 14 日

委員長 榛澤 芳雄



署名人 安田 進



署名人 清田 隆



