

第9回

千葉市液化化対策推進委員会

議事録

1 日 時 平成28年5月31日(火)
開 会 午後1時30分

2 会 場 美浜区役所 4階 講堂

3 内 容 (1) 真砂5丁目の検討状況について
(2) モデル地区及び磯辺3丁目地区のモニタリング調査について
(3) 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
委 員 高 田 令 子 (議事録署名人)
委 員 遠 山 孝 行 (議事録署名人)
委 員 川 崎 周太郎

5 事務局 副 市 長 神 谷 俊 一
都市局長 河 野 俊 郎
都市局次長 小早川 雄 司
都市部長 谷 津 隆 之
液化化対策室長 永 利 健 二
主 査 宮 地 一 徳
主任技師 松 崎 克 弥
主任技師 窪 田 拓 也
主任技師 後 藤 誠一郎

6 業 者 (株)千代田コンサルト 橋 本 隆 雄
(株)千代田コンサルト 宗 川 清
(株)千代田コンサルト 内 田 秀 明

[開始 13時30分]

宮地市街地
整備課主査

定刻となりました。本日は、大変お忙しい中お集まりいただき、誠に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の宮地でございます。よろしくお願いいたします。

初めに、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。

①委員会次第、②席次表、③委員会メンバー表、④第9回委員会資料、⑤真砂5丁目地区の整備計画書、⑥委員会報告資料、以上6点につきまして、お手元に無い方はありませんでしょうか。

ないようですので、それでは、ただいまより第9回千葉市液状化対策推進委員会を開会いたします。

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。

なお、委員が替わられましたので、ご紹介いたします。それぞれ所属する組織の4月1日付の人事異動に伴いまして、国土交通省関東地方整備局建政部都市整備課長であった犬飼武様に替わりまして、後任の川崎周太郎様に委嘱させていただきました。千葉県県土整備部都市整備局都市計画課長であった保坂隆様にかわりまして、後任の高田令子様にご委嘱させていただきました。お二人とも、よろしくお願いいたします。

また、副委員長をお願いしております中井正一様ですが、本年4月より千葉大学の名誉教授に就任されました。引き続き副委員長をお願いしておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

また、本日まで出席されておられません、東京電機大学の安田進様におかれましては、4月より副学長に就任されました。

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。

神谷副市長

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、ご挨拶を申し上げます。

本日は、大変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。日ごろより千葉市の都市行政はもとより、市政全般にわたりまして、さまざまな取り組みに対しご支援、ご指導をいただいていることに、厚く御礼を申し上げます。

先月の熊本地震では大変大きな被害が発生をいたしました。お亡くなりになった方々へのお悔やみとともに、被災された方々へお見舞いを申し上げたいと思います。一日も早く平穏な生活に戻れることを祈念しております。

千葉市からも発災以来職員を派遣しておりまして、現在のところ、延べ122名を派遣いたしました。一日も早い復興を祈念しております。

また、今回の熊本地震におきましても液状化が発生したと伺っております。液状化対策事業の早期完成と、その事業の重要性を改めて感じたところでございます。

本委員会は今回で9回目の開催となります。委員の皆様のさまざまなご指導のおかげをもちまして、当市の液状化対策の取り組みも着実に進んできております。特に、先行して検討を進めてまいりました磯辺4丁目のモデル地区ではことしの1月に

	工事に着手をいたしまして、今年度は推進工法による集水管の布設工事を実施する予定でございます。 また、前回ご議論をいただきました磯辺3丁目地区につきましても、住民の皆様方の同意が3分の2を超えまして、現在、事業実施に向けた設計を行っているところでございます。 両地区ともに早期に工事が完了できるよう、引き続き努力をしてまいります。 本日の議題としております真砂5丁目地区につきましては、前回までの委員会でのご意見を踏まえまして、千葉市では初めてとなる格子状地中壁工法の検討を行ってまいりました。本日はその結果をご報告させていただきますので、皆様方のご意見、ご議論をいただきたいと考えております。 その他、地下水位低下工法によります対策を実施する地区でのモニタリング調査の内容についてもご報告させていただくこととしております。 本日も、委員の皆様から忌憚のないご意見をいただきまして、事業を進めてまいりたいと思いますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。
宮地市街地整備課主査	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。よろしく願いいたします。
榛澤委員長	改めまして、こんにちは。委員長の榛澤でございます。 本日は、第9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、誠にありがとうございます。 先ほど副市長さんからお話ございましたとおり、東日本大震災から5年が経過しておりますが、千葉市の液状化対策事業は、皆様方のご協力のもと、一步一步着実に前進しているところでございます。ようやく対策事業の本体工事に着手したわけですが、工事完了をもって不測の災害に備える体制が整いますので、早期の対策を期待したいと思っております。 本日は、第8回委員会でご意見をいただきました真砂5丁目の検討結果と、先行して地下水位低下工法の対策をしております磯辺3丁目、モデル地区としては4丁目でございますが、それについてのガイダンスの改訂に伴うモニタリング調査の説明もでございます。つきましては、本日も各委員の専門的なご意見をよろしくお願いしたいと思います。 終わりに、この委員会が実りあるものになりますよう、各委員からいろいろご意見を伺ってまとめていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。 簡単ですが、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。
宮地市街地整備課主査	ありがとうございました。 大変申し訳ございませんが、公務の都合により、副市長の神谷はこれで退席させていただきます。ご了承ください。 それでは、榛澤委員長、進行の方をよろしくお願いいたします。
榛澤委員長	このまま座って進行させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。 初めに、傍聴人の方々へ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、十分遵守していただきますよう、よろしくお願いいたします。

千代田コンサルタント	それでははじめに、議事録署名人2名を私から指名させていただきます。遠山委員と高田委員によりしくお願いいたします。 それでは、早速ですが、本日の議題に入りたいと思います。 議事次第に従いまして、まず、議題（1）の真砂5丁目地区の検討につきまして、資料の33ページまで、事務局よりご説明をよろしくお願いいたします。 お手元の委員会資料に従って説明したいと思います。 まず、今日の議題は、真砂5丁目地区の検討、モデル地区及び磯辺3丁目地区のモニタリング調査についてです。 それでは、先ほど委員長からありましたように、真砂5丁目地区の検討について、まずは話したいと思います。 お手元の1ページ目にありますように、まず、前回の議事録の確認であります。Fsc層とAs1層の境界について、もともとの海図から水深を判断して再確認をすることと言われております。もともと地元業者がボーリング等を行っているために、地質的に見て合わないというようなことがありました。 対応しましては、柱状図と地質の想定断面図を改めて作り直したということでもあります。 それでは、真砂5丁目について説明したいと思います。1ページにありますように、こういった中で花見川の北端に、こちらに当たるということでもあります。 従来の履歴を考えますと、千葉市付近の地形分類と沖積層の基底地形からしますと、もともとの海岸べりだったところ、黄色くなっていますが、そこに赤く示されているところが当該地でありまして、真砂5丁目というのは、もともとその境目あたりにあり、全体がその先に埋め立てられたというところでもあります。 さらに、2ページ目の右のほうには、緑で囲ってあります。そういった中で沖積の基底面図及び人工地層基底面図ということで書いてありますが、ここの青いところ、ちょうど赤の中に「0」というような数字があります。もともと海面がちょうど境になって、埋め立てがなされているということです。 地層的には、下にありますように、上の盛土という、「B」と書いてありますが、それから、浚渫土Fsc、これが全体を含めて埋立層ということになりまして、この下には従来からの沖積層、それから下総層群があって、こちらについては、N値をとっても、4近くの上の埋め立てに対して、13とか40以上とか、そういった中で、こちらについてはどちらかといえば液状化対象層ではないのではないかと思われるということです。 断面ですが、3ページを見ていただくと右にあります。こういった幾つかの道路を、1街区を囲むような形での断面をとっております。赤い地点がボーリングでありまして、青い地点が三成分のコーン試験、それから、緑についてはPDCということで、推定断面をそれぞれ囲むような形でとっております。 それでは、各断面地層について説明したいと思います。 4ページの1.1断面を見ていただきますと、どちらかというと高低差はなくて、全体的に均一な形の層を成しております。途中で、黄色いところの上が0mですから、この上がいわば盛土ということになりますので、浚渫土がこれから上と、まさに液状化の対象層がその上にあると捉えてもらっても結構かと思います。その下には従来からの砂層、その下のDs層と洪積層という形になるわけです。 ただ、地層的にボーリングの中で、柱状図で見ても、何か層的に合わないように見
------------	--

えるのは、従来の一応あったものを今回引き直したので、そこは前回のところの意見を踏まえて今回直したということで、そういう理解をしていただければと思います。

続きまして、5ページのほうになります。今度は、南側のほうの東西方向の断面をとったものです。これも同様ですが、多少厚さについてでこぼこしていますが、一つの、左側にありますが、5mごとに区切っておりますので、そう見ると、4mぐらい以下の上層と下層みたいな形になりますが、浚渫土と、その下に砂層があってということです。以上であります。

それから、今度は南北をとりますと、狭い範囲ですので土質的にはそんなに変わるわけではないですが、多少層厚がありますけれども、南北の西側について、それから、東側についてということになっていくわけですが、こういった中で見ると、西側が厚くて東側が多少薄いというようなことになろうかと思いますが、いずれにしても、次の7ページにありますように、どうやってその層を分けたかといいますと、このような土性図がありますので、青いところが粘性土系と、黄色いのが砂と、オレンジが礫という。まさに粘性土系がどこまで卓越しているかというのが、埋めたものと、海からもって埋めたものにはシルト部分も含めて粘性土系が入っている。その下には従来からで、多少ありますけれども、そんなにはないです。

それから、地盤的なN値等を見ても、明らかに5以下あたりが10を超えとかというオーダーですので、明らかにここに線を引こうということで、こういった視点で各土層をもう一度見直しを行いました。

7ページの27BM5-2でも、同様でありますので、今と同じような視点で見たということでもあります。

次は、右にありますけれども、これはN値の分布でありまして、先ほど言いましたが、浚渫土は10以下で、特に5近くでかなり分布していますので、As1は、どちらかという10を超えた形で、液状化しにくいというような状況であります。

それから、8ページに、青く塗り潰してあるのは何かといいますと、地下水の水頭であります。普通、粘性土があるようなところですね。そういったところであります。上の層と下の水位層というのは分かれてきますが、ここは、いずれにしても、いわば下のほうの礫層から、ずっと砂層と浚渫埋土という形の全体のつながりでいくと、水が一樣な各地層の地下水頭を見ても、一樣になっているということは、すなわち、下から水がぐんぐん上がってきて、一定の水位を保っているということで、浸透も含めて、下の透水性を抑えることは、ちょっとこれを見る限りではかなり難しい。他の地区でやっている地下水位低下というのはここにはちょっと当てはまりにくいということが、これを見て言えるのではないかと思います。

それでは、地下水位の分布ですが、今、二つありまして、今の観測孔について、こちらに載せてあります。お手元の資料の8ページのところの真砂5丁目の観測孔ということと、7丁目もありますが、5丁目を見てもみますと、ここは水位がそんなに、多少暴れているように見えるかもしれませんが、1.5mから2.0mで一律に、雨が降ってもそんなにでこぼこしないということでもあります。それに対して、先ほどの8ページの左にあります。7丁目、南ですが、そちらで見てもみますと、すぐ雨が降るとすぐ反応して水位が上がると。これは、先ほど言いましたように、途中で粘土層なりがある場合は、雨が降った影響がもろに、水位としてあらわれるということでもありますので、そういった差が歴然と出ているのかなと。

従いまして、7丁目は、こういった激しい水位については、粘土層があればある

程度一定に持っていくことができるのですが、逆に、先ほどの5丁目は、一律に下から下から汲み上がってくるので、雨が降ろうかというときに、もっと上流の水がここに影響しているのではなかろうかと思われま

す。それから、PS検層を行いました。9ページにあります、PS検層の結果ということで、そこで、VSが400、そういったところが大体27.4mということになって、ちょっと見にくいですが、この中で出ている。そういった中では、約50mぐらいに基盤があるというようなことになりま

すが、こういったことの間には、同じような形での砂層も含めてあるというようなことであろうかと思ひます。

従いまして、これから解析する上で、土の動的な変形を見ておこうということで、ひずみとGmaxの曲線を、教科書と同じような形で各地層ごとにとったというものであります。

それから、今後検討する上で、国交省のガイダンスの中では三つのタイプがあると。それについて検証するというようなこともありまして、タイプ1、タイプ2、タイプ3ということになっております。タイプ1というのはレベル1地震動で、この場では実際の波を入れますので、八戸波あたりを入れてあります。それから、タイプ2では対策対象地震動ということで、KiK-netの千葉を入れてあります。それから、タイプ3では、レベル2の地震動、東京湾北部の想定地震動をメッシュごとのものを入れてあります。

現状の水位は1.5mのところにあります。10ページにありますように、 H_1 と H_2 という関係でいきますと、当然全体が一様の浚渫土も含めて砂的な粘土もありますが、ある程度砂的なものでいきますと、 H_1 というのは、水位層、砂の中に水位があれば、それから上が H_1 だと。すると、1.5mのところ

に水位があるとみなせば、 H_1 は1.5だと。そうすると、 H_2 の深さはということで、それ以下ということの関係、液状化する対象層の厚さというようなことになりますので、 H_2 、どちらかということと地盤の液状化する厚さが、浚渫土の厚さがそこにあらわれているというような形になります。

液状化することになりまして、では、11ページから、これは国総研のプレゼンに使うシートですが、この中に各地震動、三つの地震動と、それぞれの地層の土質を入れて水位を仮定すれば、自動的にこういった計算がされるということになります。

左のほうから1、2、3といった、上の表にありますように、こういった形で出ていますので、マグニチュード7.5の200gal、マグニチュード9.0の200gal、それから、マグニチュード7.5の350galということで左から順になっていまして、それぞれの液状化のしやすさということが右に出ています。当然、地震動がgal数、あるいはマグニチュードに伴って大きくなりますと、激しく揺れますので、当然茶色く液状化する層が増えてくるということになります。

これを見ますと、200galのマグニチュード7程度であれば液状化することとも、決して全てがなるわけではないというようなことが見てとれます。

同様に、11ページ等をこうやって見ると、特に11ページの、全部同じですかね。青いところが左側のほうはちょっと見られるというようなことで、やっぱり、350galぐらいになると、かなり厳しいものがあるということも事実であります。ちょっとこれは省略します。

それから、12ページは今回の被害の状況がありますので、お手元の資料で見られない方もいらっしゃるかもしれませんが、一部損壊、半壊、大規模半壊、全壊とい

う中での被害状況をあらわしております。この中で、全体的にそんなに大きくは見られないですが、12ページの下に、千葉大の中井先生から提供していただいたものですが、今回の該当するところは水色の対象箇所になりますが、周りを見てみるとそれなりの噴砂があったということでありますが、当該地区内というよりも、その周辺でということになるかもしれませんが、そういった液状化が起きたところだということになるかと思えます。

従いまして、液状化の可能性的にはあるというようなことでいきますと、そういった中で何の工法を採用したらいいかということになりますと、ガイダンスの中では、12ページにありますように、地下水位低下工法と格子状地中壁工法、こちらのいずれかということになるわけですが、現に、他の地区では地下水位低下の推進工法を採用して、今動いているわけですが、こちらにつきましては、先ほど言いましたが、13ページの左下にありますように、青い地点が、これが水位的にどうしても被圧水位的に上がってきてしまう。砂層を抜けて上がってきてしまうという。右に模式で書きますと、検見川の上流から丘陵地を伝わって、埋立層に水が出てしまうというようなことで、筒抜け状態になっているということがありますので、不透水性がまず無いということ。それから、下からの水が涵養されているというようなことで、地下水位低下はちょっと難しいと。従いまして、残る選択肢としては、格子状地中壁工法が妥当かと思われるということになります。

それでは、格子状地中壁工法の効果ということで、もう一度おさらいも兼ねて説明したいと思います。格子状地中壁で対策を行うと、せん断抵抗が低減されるということで液状化が抑制される。阪神・淡路大震災や東日本大震災で、こういった格子状で囲まれたところでは被害が少なかったということがベースになっているということであります。

原理的には、15ページにありますように、その下ですが、何も壁がないということの未改良地盤でいけば側方変位というようなことで、せん断による液状化がしやすくなる。それを、壁を一定間隔で設けることによって、その変位を抑えるということで、したがって液状化もしにくくなるという、せん断変形を抑えると。

目標値としては、ガイダンスの中では、格子状地中壁工法ということでいきますと、B1とAになりますが、B1とは何かというと、地下水位低下ではB3という領域も許していたのですが、こちらについては、より厳しく3mから5mまでと。完全に水を抜いてということではありませんので、そういった中で3mから5mということでのB1、それがDey、Plが5以下のもの。それから、まるきり5m以上、非液状化層をつくると。こういったものが目標とされております。

そうしますと、16ページにありますように、こういった地震動に対して、ではどのように解析をもう一度おさらいしてやっていくかというようなことですが、設計地震動に対しては、マグニチュード9.0の200galと、マグニチュード7.3の350gal、こういったものを対象にしていこうと。マグニチュード7.5の200galについては、当然それはクリアをすることが条件ですが、さらに要求性能的には、もうこの二つを対象にしなければいけない。

マグニチュード9.0の200galについては、これはほかの地区、浦安とかほかもそうですが、ガイダンス等の考え方は、地盤全層にわたり液状化が発生しないと。性能規定では、FLは1.0を超えるということになります。レベル2としては、格子状改良体としての機能を保持して、性能としては改良体せん断強度が改良体のせん断強度、要するにせん断的に破壊しないということ。これはレベル2でも保持しないと

いけないという条件になっています。

では、具体的にこれからの流れですが、測量しましたと。それから、地盤調査をしましたと。格子状地中壁の配置をどのように考えるか、大きさも含めて、配置をどこに入れるかも含めて検討したと。その後、等価線形解析をして、さらに有効応力で液状化的な判断をして、配置をいいかどうかの判断をして、だめだったらもう一度見直してやると。最終的に概算のお金を出すというような流れになるわけです。

地震動としましては、ここに書いてありますが、レベル1地震動（八戸波）、マグニチュード7.5の200galにつきましては、このような波で1次元応答の最大加速度で150gal程度となるというようなことでありましたが、波をそのまま入れて、それを使ったと。次は、マグニチュード9.0の200galですが、KiK-net、SHAKEによっての応答加速度で199、約200galになるように振幅調整を行って、波を入力したと。さらに、17ページのほうには、東京湾北部地震、マグニチュード7.3の350gal、これを入れたというようなことであります。

この三つの波でもってやったということですが、では、地盤の物性値はということで、18ページで行いしましたが、その時に、FEMの等価線形解析を行うということになりますので、その際の物性値を決めていると。ポアソン比と μ と単重の γ とせん断の G_0 ということです。そういった各土質についてのそういったものを決めた。ここは細かいですが、18ページにそれぞれの教科書的なそういった絵が出ていますということでもあります。

改良体については、道路部については機械攪拌、例えば、宅地については高圧噴射等になりますと。そういった中でのせん断剛性みたいなものを考えまして、こういったものの曲線を使いました。

それでは、具体的に境界条件について、20ページから見ていきたいと思います。住宅地両側を道路に挟まれた、その道路の両側に改良体がある場合、それをCASE1としまして、無い場合をCASE2としています。今はどちらかというとCASE1なんですが、これについて、20ページの左下にありますように、2連で囲んであるというのは、道路を2連で囲んだ場合、これがCASE1と。CASE2というのは、そういったものがなくて、単純に1連でもってやった場合と。

本来であれば、これがいっぱいつながっていれば、道路の真ん中に設けるということができるのですが、ここだけのことになるちょっと不経済で、その外側のほうに、どうしても道路と宅地の一体化なので、道路も守らなきゃいけないということもありますので、どうしても道路の際に設けざるを得ないということで、このような、ちょっと変則的になっています。

今回の解析等は縦が長いということで、標準的な街区から見た縦でもって検討を行った結果を説明したいと思います。

メッシュ解析については、20ページに、CASE1、CASE2というのは、先ほど言ったように2連の場合、道路の場合は外側ということで、どちらかというと、CASE2のほうが解析的にはきついということになるかと思います。境界条件、要素モデル、解析パラメータについては省略させていただきますが、こういったマルチスプリングの要素を入れているということでもあります。

それから、それぞれの砂質土、粘性土のパラメータについても、こういったもので設定しているということで、FLIP、液状化のそういった解析の入力値についても、改良体については左下の、ちょっと見にくいですが入れていますということで

あります。

それでは、具体的な工法の特徴、工法の選定をする上で、工法の特徴手順に入りたいと思います。

まず、工法的には幾つかあるわけですが、より経済的なというようなことをいろいろ考えていかないといけないということはあります。まず、道路については、機械攪拌ということで、それが小型なのか、さらに大きくしないといけないのか。宅地については、住宅内ですので、できるだけ超小型の噴射機、こういったものができていますから、こういったものを使うと。宅地内については、できるだけ大きな径で、あまり途中で細かく入れるよりも、大きく飛ばしてやりたいというようなことになります。

それでは、これの絵ですが、まず、2連の場合、25ページのほうで、まず2連で考えた場合には、左側にあります緑色については、道路側で機械攪拌の小型のものでやると。宅地については、赤い色になりますが、今度は民地間で、こういった小型だけどジェット高圧噴射でもって1.5mぐらいのものを形成しようということで、まずは道路を1mで考えました。格子の寸法は、いろいろさまざま、ここに青い寸法で書いてありますが、17m掛ける15mとか、今一番、真ん中の上あたりが縦にちょっとかかってありますが、そこがある程度大きいだろうということで、そういったもので検討してあります。

26ページには、改良体の下端部の深度についての考え方なんですが、これをどう捉えるか。非常に難しいというか、一般的でないのは、縦横比がうまくとれないということが実はあります。縦がH1だとすると横はL1ということで、従来であれば、これが0.7から1.0ぐらいにおさまるのが理想形ではあるのですが、どうしても経済的にやろうとすると、ここで下のほうで言いますと、改良体をさらにその浚渫、盛土をしたところにおさめたいということでいきます。そうすると、どうしても縦横比が余りよろしくないというようなことで、そういった影響でいくと、それから深さを、そういったものを入れておかないと、せん断の変形もどうしても出てきてしまうと。抑制効果が余りないと薄れてしまうというようなことで、長さをどこまで、一番右のように入れたほうがいいのかというようなことまでなるわけですが、入れれば入れるほどお金が高つくということで、なかなか難しいですが、その折り合いをどうつけるかというようなことになろうかと思います。

26ページにその模式が書いてありまして、宅地間が16.7mぐらいあったと。道路が6.0mぐらいあったと。そこに両側に、道路の両端に改良体を1m入れて、今度は宅地間については1.5mで抑えたと。それを断面をすばっと切ってやったと。深さについては、先ほど言いましたように、縦横比の関係もありますので、余り浅くできないので、いってもということで、As1までHを入れ込んだ形でも7mぐらいということです。

これは、表面から1.5mのところまでなぜ抑えているかというと、これは、水位層もありますので、そういったところで抑えておかないと、周りに対する影響もあるかもしれないということで、従来の水位差をそのまま確保した形にしているということです。それから、ライフライン等の取り扱い等もありますので、それらに影響はないというようなことも考慮しているということになります。ですから、これがモデルの断面だと。

実際に計算をしました。その結果が28ページのほうに、このお手元の資料で見てもらいたいのですが、CASE1、2列でいけば全て一応OKということにはなります

が、等価線形解析では全て。ただ、これの中で、未改良でいけば当然NGが出てきますが、それに対して道路部改良、それから、宅地部改良、そういった中でのは一応レベル1、それから、対策対象地震動については一応OKが出ているということになります。

あと、有効応力解析もやりまして、未改良では当然液状化はするのですが、そういった中で、許容応力度について、1,000mmでやったというようなことでいきますと、1,000mmの場合ではNGが出てしまうと。何が言いたいかというと、道路部を1,000mmでやっただけではだめだということが出てしまいました。もう一度言いますが、道路部の改良体を、この許容応力につきましては、改良体自体がそれだけだと弱くて、NGが出てしまうということで、躯体自体のものが持たないということになりますので。従いまして、宅地はいいですが、施工法の2ということで、改良体を1,000mmから1,500mmに上げたというような、ちょっと省略していますが、今の1,000mmのは1,500mmでなきゃ持たないよと。要するに、宅地内と同様に1,500mmの同じ径にしたら、全体がOKということになりましたということであります。

今度は、CASE2という場合は、今度は2列でなくて1列にしたという場合であります。1列にした場合ではどういう状況かといいますと、先ほどの1,000mmが1,500mmに変わった。これはいいと思います。同様に右のほう、赤いところを見ていただきますと、これでマグニチュード9.0の200gal、こういったものでもOKが出ているというようなことであります。

一応、許容応力度的に、構造的にはOKが出ていますので、両方とも道路も宅地も構造躯体は破壊しないというようなことになっていきますので、一応、レベル2についてもこれを満足した形ということですので、一応、今のガイドライン、予想と合わせた形のガイドラインでは合っているというような形にはなっております。

従いまして、こういった中で全体の配置につきましては、先ほど言いましたけれども、周辺の道路についての1,000mmというのを諦めまして、赤を1,500mm、全部一律、宅地と同様に高圧噴射でもっての1,500mmに切りかえるということにしました。

その絵が、30ページにありますように、こういった道路の端部に、1,500mmでもって改良体を入れると。ガス管が、例えば深さが1.40くらいだったら、それも一応クリアできるので、ライフラインに対しても問題はないという高さだということになります。

従いまして、こういったものができるといことになりますと、その事業費的なものを32ページに上げております。ただ、ライフライン関係は、いろいろ移設等もありますので、そういったものはこの中ではどのように移設するかとかというのは企業者間での調整が要りますので、この中には含まれていません。ただ単に改良体を入れたものとして3億円ということで、3億3,000万円くらいということで全体でなっておりますので、それに対して公共と戸建という、宅地の中では1億円ということになりますので、その約3分の1の約1億円と。10件でいけば、約1件当たり1,000万円近くということになるわけです。

当然、これがそのもののお金というわけではありませんで、それに対して行政支援等がありますので、さらに安くは当然なります。ただ、1軒どれくらいかということに対しては、今後検討があるかと思います。

以上であります。

榛澤委員長	どうもありがとうございました。 各委員からご意見を伺う前に、安田委員のほうからコメントがございますので、それをご紹介させていただきます。 「本日は出席できるように予定を組んだのですが、4月から副学長の役職になり、その役事上どうしても欠席できない臨時の重要な学内の会議が生じました。大変申しわけございません。本日は欠席させていただきます。 あらかじめ事務局から本日の委員会資料をご説明いただきましたので、それに対して一つだけコメントをさせていただきます。 表1.3.6-1中の[Case-2, 対象対策地震動、有効応力解析、施工法2、宅地部]の結果を見ますと、完全な液状化は防げるものの、過剰間隙水圧は0.91までに達し、地盤の支持力がかなり低下して液状化に近い状態になっているため、多少の家屋のめり込み沈下が発生する可能性もあることに注意が必要であるので、資料の中に明記したほうがよいと思います。皆さん方のご意見をよろしく願います。」 という内容と、それからもう一つは、「安全の確認としまして、FLUSHの斜めせん断力の影響を精査していただきたい。」というコメントがございましたので、ここでご紹介させていただきます。 これをもとにしまして、各委員のほうからご意見を伺いたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。 まず初めに、清田委員のほうからお願いします。
清田委員	ご説明ありがとうございます。 まず、工法の選定について、地下水位低下工法が使えずに格子状改良にするといい、こういう検討のプロセスは納得できるもので、よいかと思います。 あとは、液状化の検討方法について、いろいろご説明をいただきましたが、この液状化解析のパラメータはどうやって決めたのか説明をお願いします。前に個別で説明に来ていただいたときもお伺いしましたが、再度ご説明をお願いします。S1とかW1とかP1とかP2です。恐らく、試験結果をシミュレーションして設定しているのだと思いますが、そのもととなる実験結果はどのようなものを使っているのか、非常に興味があるところです。 それから、格子状改良の検討で、等価線形解析と有効応力解析を二つやられておりまして、有効応力解析では未改良のケースをやらなかった理由というのは何かあったのでしょうか。等価線形解析のほうでは未改良の検討をされていて、有効応力解析のほうでは、いきなり改良のケーススタディをやられているのですけれども、本来はまず未改良をやって、今回の検討地域の被害が解析結果に反映されていることを確認されてから、改良ケースに進むべきではないかと思うのですが。 あと、最後にもう1点。格子状改良の使っている断面の位置です。解析で検討されている段目により幅が広い箇所があります。左下の区画のところですけど、そこで検討しなかった理由がもしあるのだったら、説明をお願いします。
榛澤委員長	3点あったと思うので、よろしくお願いいたします。
千代田コンサルタント	まず、実験の値なんですけど、グラフ、それからとればいいですけども、実は、FLIPのプログラムのソフトに土質のN値と細粒分含有量を内蔵してありまして、その数値を最終的にはグラフに使っております。なぜかといいますと、うまく液状化

	が、強度がフィッティングすると、大きく0.38とか、かなり液状化しなくなるような形で出てしまうので。
清田委員	それは、試験結果を使ったらという話ですね。
千代田コンサルタント	そうです。ですから、やっぱり土がうまくとれていないのと、締め固めのものがあるって再現ができていない。清田先生も土を取って持って帰られた経験がおありと思いますが、どうもうまく現地状況を再現できない。安田先生からも前からご指摘はあったのですが、なかなか本当にそのものを、緩い砂の状態そのものをもって表現するのが、やってみたのですがやっぱり難しかったということで、一般的なものを。
清田委員	ということは、ローカルな地理の特性が、特にここには反映されているわけではないと。
千代田コンサルタント	反映されていないです。
清田委員	あくまでもN値からの推定値というイメージですね。
千代田コンサルタント	そうです。申しわけないですけども、港湾の基準を使わせていただきました。それから、格子状改良の話でしたよね。お手元の全体の話も含めてしていきたいと思いますが、お手元の資料の補足資料がありまして、そういった中の27ページをちょっと見ていただければと思います。全体の話をちょっと逃してしまったのですが、26ページから過剰間隙水圧比と時刻歴ということで、この中で、27ページの中で、28ページのほうが、無対策の場合であります。無対策の場合でいきますと、全部について、この赤いところがそうですが、それに関して、下にありますように、間隙水圧も当然大きくなっている。0.95を超えて大きくなっているということです。全て液状化するということをベースにしております。説明の中で、膨大な解析量があったので省略してしまいましたけども、まず前提的にはそういったものになっているということであります。 それに対して、27ページに対しては、マグニチュード7.5の200galのときの値、それから、今言ったもののマグニチュード9.0の200galに対する無対策に対しては、その結果として29ページ、これが対比していただければというところなんですが、真っ赤に対してある程度、色合いもあります。その下の過剰間隙水圧比が道路と宅地部でかなり下がっているのが見てとれるかと思うので、効果はあるというふうに解釈をしております。
清田委員	ということは、解析結果によると、無対策だと過剰間隙水圧が上がり切っちゃって、液状化してしまうんですね。このシミュレーション結果が、東日本の地震動で真砂5丁目のシミュレーションという位置づけでよろしいでしょうか。
千代田コンサルタント	そう思っています。

清田委員	でも実際は、液状化が発生して、家屋が大きく傾いたという事例はないですよ。そう考えると、全体的な流れとして安全側といいますか、そういうイメージなんですか。
千代田コンサルタント	先ほどの定数的なものも含めて、そのものが入っていないので、もうちょっと一般定数と違うのかもしれませんが、やっぱり、もっと弱いものがあるって、そういったものを入れれば再現できると思いますけども、今の段階では、弾性的なものは表現できていないのかもしれませんが、おっしゃるとおり、安全側になっていると思います。
榛澤委員長	では、次の3番目を。
千代田コンサルタント	それから、先ほどのお手元の資料の20ページを見ていただければと思います。20ページで、まさにおっしゃったように、縦方向に対して、南北方向に対して、これで見ると上下に対してとっているのですが、それに対して横方向が長いのではないかというような意見があらうかと思います。お手元のこの形になろうかと思います。 まさにおっしゃるとおりなんですけど、一つ考えられるのは、二次元であくまでもとっていますが、横方向がちょっととれていないので、三次元的な効果はちょっと薄れていきますので、例えば、極端な話、先ほど清田先生が言われたのは、多分これが一般的な奥行きとすれば、この奥行きよりもこちらが長いのではないかというご質問だと思います。まさにおっしゃるとおりなんですけど、かといって、ここは横的には幅的にありますので、抑制効果は、多分三次元的に考えればあらうかと思いますが、これについて、今後検討をしてやって、効果を見ないと、今のところは何とも言えないですが、いずれにしても、民地のほうでその費用が高まるかというようなことは、最終的には、こういったところは道路ですので、ここだけ2連を入れはるようなこともひょっとしたら考えとしてはあるのかもしれませんが、今のところは解析していませんので、何とも言えませんので、今後検討して、皆さんに報告したいと思います。
清田委員	これは一つ入れ知恵なんですけれども、例えば、外しかないのはCASE2でしたか。
千代田コンサルタント	はい。
清田委員	CASE2の解析していただいた断面の長さ、CASE2の横方向の長さは同じくらいですかね。
千代田コンサルタント	もうちょっと広いですかね。多少、広い形になります。
清田委員	そうですね。私としては同じくらいのイメージなので、CASE2の解析でセー

	フというような結論になっているのだったら、検討していない箇所も同様の結果になると。
千代田コンサルタント	わかります。長さ的に同じような形だから、ここについてもこちら方向でということですね。
清田委員	はい。
千代田コンサルタント	おっしゃるとおりです。わかりました。
榛澤委員長	中井委員、どうぞ。
中井副委員長	中井ですけれども、さっきの安田先生のコメントに対してご意見を申し上げようと思ったのですが、その前に、今、清田先生から、未対策でかなり安全側ではないかというお話があったので、それに関してちょっとだけ申し上げたいと思うんですが、資料の12ページの下絵、これは私どものところで調査した結果なんですけれども、被害調査なんですね。これをご覧いただくと、今回の検討対象地はブルーに塗られた地区ですので、液状化そのものは大したことはなかったかなというふうに思います。もちろん、被害を受けられたお宅はあったようなんですけれども。 ただ、ちょっと離れたところをご覧いただくと、すごく赤い線が。これは、赤い線というのは、すごく大規模な噴砂があったということなんですね。ポーリングの地盤の場所的な変化とかを考慮しますと、こっちのほうも、場合によっては液状化していてもおかしくないかもしれないということもありますので、解析でどの定数を使ったかにもよるのですけれども、大々的にある層が液状化してもおかしくはないのかなという感触を持ちました。それが、今の清田先生のご意見を伺っていて、ちょっと思った点です。 それと、安田先生がコメントを寄せてくださっていた点で、有効応力解析で、液状化はぎりぎり防げるというお話だったのですが、それは何ページでしたか。0.9とかという話は28ページですね。ご提案の方法は、道路は1枚で、ということはCASE2なんですね。それで、施工法は、これは2のほうを見ればよろしいですか。2ですね。ということは、右下のところの結果を見ればよろしいですか。 そうしますと、レベル2はある程度しようがないかというふうに思うんですけれども、完全に液状化を防ぐのは、レベル2に関しては困難ですので。そうすると、それ以外の二つで、対策対象地震動に関して、例えば0.91という数字になって過剰間隙水圧比が、これを多分安田先生は心配されているのかなというふうに思うんですけど、これは、そういう意味では、さっきの補足資料の塗り絵というか、分布図がありましたね。あれの宅地の中の赤めの色の一番大きい値が0.91ということなんですか。ということなんですね。ということは、宅地の真下は、これよりはもうちょっと小さい数字ということなんですね。 それにしても、0.91は、この数字は地盤工学に携わっていらっしゃらない方にはちょっとわかりにくいかと思いますが、この数字は、基本的にはその下に判断基準が書いてあって、0.95を超えると完全液状化とみなすというものなんですけれども、完全液状化というのは、それこそ液体状になってしまって、建物は大きく傾く

榛澤委員長	わ、めり込むということなんですけれども、0.91というのは、その判断基準を下回っているとはいえ、かなり近い値なので、液状化、言ってみれば寸前というのも変ですかね。 この数字は、つまり、地震がないときに、土の粒と粒が押し合っている力が水圧に置き換わってしまうという数字ですので、完全に置き換わってしまいますと、土の粒と粒の押し合う力がゼロになってしまって、それで液体になってしまいます。それが本当の文字どおりの意味の液状化なんです、実際、判断基準は実は幾つかあり得るのですけれども、過剰間隙水圧比ですとかひずみですとかというのがありますが、何にしても、判断基準は下回っているとはいえ、この数字が大きいということは、土と土の粒同士が押し合っている力がかなり減ってしまっているということになりますので、そうすると、重い建物ですとかは、もしかしたらある程度沈み込んだり傾いたりする可能性はあるというのが、安田先生のご指摘かと思っておりますので、これは、確かにそういうことかなというふうに思います。 ただ、さっきの絵を見ますと、脇のところに赤い絵がありましたので、建物の直下はそれほど大きくはないという数字なんですよね。ですから、建物の格子の中が、全面的にこの0.91という数字ではなさそうなので、そういう意味では多少の安堵感はあるかなという気がしました。ただ、大きいには違いないので、ちょっと注意が必要かなというふうに思います。 それと、清田先生がおっしゃったように、場合によっては壁の間隔が長いこともあり得ますので、そのあたりは、もう一回ちょっと精査をされたほうがいいかなというふうに思いました。 それと、安田先生のもう一つのコメントは何でしたか。0.9になるのと、もう1個コメントがありましたよね。安田先生のコメントの、水圧比が上がるというのと、もう1個、最後に何か書いてありませんでしたか。FLUSHのこれですね。 これも何というか、地盤工学に携わっていらっしゃらない方は何のことかと思われるかもしれませんが、二次元の、今、有効応力にしても等価線形にしても、有効応力は特にそうかな。ひずみを余り見ていない判断基準だと思いますけども、多分、安田先生のご心配は、地面の中に壁があって、間に土があって、壁と土が一緒になって揺れますと、真ん中辺、壁から離れたところと、それから壁の近くとで、地盤の挙動がちょっと異なる結果、むしろ壁の近くで、ひずみというのは平行四辺形の度合いを指すのですけれども、その壁の近くで壁に引っ張られてみたい形で、平行四辺形に土の塊がなる度合いが高まるという、計算上はそういう可能性がありまして、そういう平行四辺形になる度合いが激しいと、やはり液状化状態になってしまうという、そういう考えがあるんですね。そのことをご心配されているのだろうというふうに思います。ですので、二次元の壁の近くの水圧比もさることながら、ひずみがどの程度いつているのかということも、後ほどちょっとチェックされてはいいかなというふうに思いました。 あとは、手順に従って、やっぱり地下水位が下からどんどん来ってしまうということを考えますと、清田先生もおっしゃいましたように、格子状改良が方法論としては妥当かなというふうに私も思います。 以上です。 どうもありがとうございました。 他にございますか。
--------------	--

千代田コン サルタント	お手元の資料の38ページを、委員の方しかないかもしれませんが。
榛澤委員長	補足ですか。
千代田コン サルタント	補足です。ごめんなさい。補足資料のほうの最後のページ、裏のページになりますが、38ページをちょっと見ていただければと思います。ここでは、何かというと、緑で囲ってあるところが1,500mmの改良体で、その周辺と、囲ってある中と、その周辺に対する比較をしたものであります。 一番上のところが、当然、無対策だと、ということはあるんですが、八戸波あたりは、そんなに影響はないですが、例えば、右ほどのマグニチュード9.0の200galくらいでいきますと、鉛直変位はほとんど無対策の場合はするのですが、それに対して、例えばCASE1、CASE2でやっていきますと、改良体を入れることによって、家のところはかなり沈下なり変位は防げるということと言えます。 ただ、おっしゃったように、安田先生なり中井先生が今、補足をされたように、入り口部分については、ある程度全てということにはちょっと至っていないということは、まさにそういうことかと思いますが、ただ、全体的に見ると、家の下については、やっぱり、拘束効果というのは、こういった解析の中でも明らかにしているかと思っています。 以上、補足です。
榛澤委員長	前回、各委員からのご指摘があったところを、今回、この真砂5丁目の格子状地中壁工法について、ご報告していただきました。 説明を加えますと、自然界の現象は不確定要素が多く、複雑な問題を含んでおります。それに対して、科学は境界条件を設けその範囲内での答えであります。今回の真砂5丁目地区の検討は、今の科学の段階で知り得る限りではこういう状態だったということで、成り立った工法でございます。絶対に起きないようにするためには、更に工事費が伴いますから、その点について、地権者の意見を聞いてということでしょうか。今ご指摘のところは事務局で精査し、各委員にご説明していただいて了解を得てから、進めていただくということでしょうか。 整備計画書について、何かご説明はございますか。
永利液状化 対策室長	では、整備計画書につきまして、ご説明いたします。 まず、真砂5丁目地区につきましては、格子状地中壁工法を適用しまして事業を進めます。 座って説明させていただきます。 格子状地中壁工法を適用して進めていくことになりますけども、今後は、事業の実施について了承いただくわけになるのですが、同意をいただくに当たりまして、お手元にご 있습니다市街地液状化対策整備計画書（真砂5丁目地区）と書いてありますA4のサイズのペーパーでございますが、これに基づいて了解をいただきますので、この内容について説明させていただきます。 まず最初に、インデックスがございまして、1から8までございますが、1番から4番の対策工法につきましては、先ほどの説明と内容が同じですので省略をさせてい

ただしまして、私のほうからは、5の住民負担金のほうから説明させていただきます。

資料のほうは12ページになります。

5の住民負担金でございますが、私どもが進めております市街地液状化対策事業の費用負担につきまして、基本的に道路とか公共施設につきましては、公共団体の負担。宅地部分につきましては、宅地等の所有者の負担で行うということでされております。

このことから、格子状地中壁工法につきましては、このペーパーの10ページをご覧いただければわかると思うんですけども、杭を宅地部分と道路部分というふうに造っていきますので、それぞれで費用負担が発生していくわけでございます。

今回の真砂5丁目地区につきましては、12ページに書いておりますとおり、宅地の工事費は全体で1億751万4,000円ということになります。ここの5丁目地区につきましては、宅地が10宅地ございますので、10宅地で割りますと、1宅地の平均が1,075万1,400円ということになります。しかし、格子状地中壁工法につきましては、宅地の負担が高額になるということが当初から想定されておりました。ということで、平成25年度ですけれども、宅地部分の負担につきまして、国のほうで半分を負担すると。残りの半分のうち、2分の1かつ最大で200万円につきましては千葉市のほうで支援をするということで公表しております。

これを当てはめると、こちらに書いておりますとおり、1宅地平均が337万5,700円ということになってございます。ただ、この額はあくまで平均額ですので、おのおの宅地の負担金につきましては、平均とするのか、宅地規模でそれぞれ按分するのかにつきましては、今後の地権者の合意形成の際に決めていくこととしております。

次に、13ページをご覧ください。6、液状化対策事業に伴う工事補償の考え方でございます。工事を行うことによりまして、各種の不利益や損害等について、原因が事業の施工によるものや、生活する上で受忍の範囲を超える場合には、事業損失補償が生じるということでございます。

基本的には、昭和61年に制定されております「公共事業に係る工事の施工に起因する地盤変動により生じた建物等に係る事務処理要領の制定について」に基づくものとしてございます。

次に、14ページでございますが、7、工事完了後の地中壁の保全でございます。地中壁の維持管理につきましては、基本的にはございませんけれども、おのおの宅地内の地中壁につきましては、隣接する宅地や道路の被害を抑制する効果というものがございますため、地中壁を壊すような行為につきましては禁止をするということで、建物の新築や改築などの際には届け出を出してもらうなど、地中壁を保全する決め事を作ってまいりたいというふうに考えております。

次に、最後になりますけれども、8、戸建て住宅の液状化対策でございます。15ページから17ページになりますけれども、今回行う液状化対策事業につきましても、一定程度の液状化の被害の抑制は可能と考えておりますが、万全ではありません。ということで、住宅の建て替え時には個別の液状化対策を行うことが望ましいというふうに考えておりますので、記載させていただいております。

以上でございます。

榛澤委員長

どうもありがとうございました。

	今、住民負担のところ、宅地分の工事費は1,000万円というような話がございましたが、実はこれは、先ほどの資料の26ページのところで、格子状の長さ、せん断変形の抑制効果というのをやるためには、かなり右側に行って初めて、安定することになるわけですけど。どこの値をとってこれを決めたのかということになるわけですね。そうしますと、恐らく2番目ぐらいではないかと思うんですね。 それで、私が言いたかったのは、もっと負担がかかるかもしれない。その点はいかがですか。
永利液化化 対策室長	今のお話は、宅地内部で再度検討すると費用が上がるのではないかとということでしょうか。
榛澤委員長	はい。例えば、今、宅地の中で、3番目ですか、4番目ですかね。想定は4番目ですか。
千代田コン サルタント	先ほども言いましたけれども、一番左だと無対策でだんだんに行って、一番右に4番目にしています。ですから、さらに増えるというので、今、最大限に上げた形での効果が、2mさらに杭を入れて根入れをしています。オレンジのところに2mの杭を根入れしています。
榛澤委員長	わかりました。 この点について、各委員のほうから何かございますか。 川崎委員、どうぞ。
川崎委員	今の点で確認なんです、事業費については、先ほどたしか、地下埋の移設費とかは含んでいないという話がありました。大いに移設はあり得るのではないかと思います。どこに埋まっているかは図面ではわからなくて、試掘とかもしなきゃいけないだろうし、仮管の埋設とかになると、またお金がかかるし、そのあたりがはっきりしていない中で、果たしてお示しするというのはどうかなということがちょっと。どれぐらいのインパクトがあるかぐらい、何か一応試算しておくというのかなと思うんですけど。
千代田コン サルタント	おっしゃるとおりなんです、ただ、一応、道路の部分は公共と一体と、公共に当たりますので、当然増えるのですが、民地に対する費用の負担はふえるわけではないということになります。
川崎委員	市民さんの負担はこれ以上は増えないということですね。
千代田コン サルタント	まさにそういうことです。住民の負担はありませんので、公共内での負担が増える。 長手方向に延びた場合についても、道路内に例えば入れるとなっても公共で対応できますので、それは、住民負担は今の中では変わりませんので、きょうの説明はそのままスライドしていけると思います。
川崎委員	わかりました。

榛澤委員長	よろしいでしょうか。 高田委員、どうぞ。
高田委員	この地区は非常に、真砂5丁目の中でも、ワンブロックという特定されたエリアになると思うんですけども、やはり、その周辺の方もそれなりの影響を受けるですとか、そういう説明も必要になってくると思いますので、先ほど委員長からお話がありましたが、地区内の方はもちろんなんですけれども、周辺の方にも十分な説明等をお願いしたいと思います。
榛澤委員長	どうもありがとうございました。 他になければ、整備計画書につきまして、事務局からご提案のとおりでよろしいですか。どうもありがとうございました。 ただ、各委員から出されたさまざまなご意見を留意点として入れて、事務局でまとめたいただければありがたいと思っております。 特に、格子状の話ですが、1点目といたしまして、安田委員と同様の趣旨で、中井委員からのご指摘がございましたように、本計画の格子状地中壁工法だけでは、完全な液状化を防げるものの、液状化に近い状態になる可能性もあるということのご指摘がございましたので、本委員会といたしましても、市民の安心、安全を守る観点から液状化対策を検討しているということでございますので、何らかの対策をとらなかった場合には、東日本大震災と同様に、また液状化の被害が発生する可能性があるということを確認していただきたいと思います。 2点目といたしましては、安田委員と清田委員からご意見がございましたように、実際に施工する場合には、解析断面や追加解析を行った設計上のものと、安全性を確認していただきたいと思います。 ということで、真砂5丁目のところは締めさせてもらってよろしいですか。どうもありがとうございました。 では、次のテーマに移らせていただきます。 (2) モデル地区及び磯辺3丁目地区のモニタリング調査について、ご説明をよろしくお願いいたします。
千代田コンサルタント	それでは、次の、磯辺3丁目地区のモニタリングについて、説明したいと思いますが、お手元の28ページ以降になります。 まず、赤いところ、これがモデルの磯辺63自治会となっていますが、それから、青いところが磯辺3丁目地区と。4丁目、3丁目ということになるかと思います。今から説明しますのは、現にもう、矢板の施工周辺等をやっていますが、そういった中で地下水位を低下させるという中で、やはり地盤の状況等も見えていかなきゃいけないということで、34ページ目には表がありまして、地下水位低下の状況ということで、これは何を測るのかというと、自記水位計とか、全体の雨量については降雨量と。地盤の沈下については、そういった沈下量の測定ということで、地盤沈下計、間隙水圧計というものを使うと。それから、最後は、想定した効果が得られない場合の対応ということも今後考えなきゃいけない。 そうは言っても、ある程度、実験等において水が抜けるということがわかっていますので、最大限3mまで、例えば抜けなくて2.5mだったというような場合、では、

さらに抜くのか、さらに考えるのか、いや、地震動をそれなりにもう一度見直して検討するのか、そういった検討が必要かと思います。

具体的にそのイメージですが、計測期間と頻度ということで出ております。実際にもう設計、工事に入っていますが、下のほうに地下水位低下のイメージが書いてあります。工事がまだできていませんけれども、工事が今スタートして、まだ矢板なので、これから工事をして、推進でもって水を下げるネットワークをつくと。そうした場合に、でき上がってから具体的に水を下げるのに当たって、水を下げて落ちつくまでの $\alpha 1$ 間、それから、さらに落ちついて1年の経年変化も見て、その後の影響が下がり切っているのか、あるいは地盤がどうなのかというような話も含めて、 $\alpha 2$ 間で解析をして、最終的に委員会です承したら、この委員会も含めて工事の完了と。その間につきましては、一応造ったから終わりではなくて、ゆっくり下げて、なおかつ経過を見て、十分な効果があるとみなした段階までが今回の事業ですというようなことの説明であります。

35ページのほうには、水を抜くための水位計の絵姿が出ておりますので、測定対象層は下のほうから、ちゃんとこういった中で抜けて、一定水位で見えますというようなことです。沈下計につきましては、例えば盛土で沈下すると、その沈下に対する影響を測定器で検知しますというようなことであります。間隙水圧計も同じでありまして、こういった形で下のほうに間隙水圧計がありますと、その影響も逐次わかるというようなことであります。

これを、ずっと人がやるということになりますと、例えば、毎日のデータを1カ月後に沈下してしまったとか、水がどんな上下をしたということも後で知るわけですから、そうではなくて、やはり、その地盤の様子や水位の様子を瞬時に把握しておくということがどうしても必要になるということで、自動計測が必要だということで各測点がありまして、その測点からのデータを、インターネットを使ってパソコンのほうに入れるなり、あるいは携帯のほうに逐次見られる状況にしておくよう、今後検討します。

観測地点の検討につきましては、沈下については原則道路のほうの水を下げますので、その影響を一番受けやすいということで、道路側に配置すると。水位計につきましては、宅地と宅地の背割り間、そちらのほうが一番水位が下がりにくくなっていますので、一番右のほうですが、そちらのほうに設けるとすることで、それぞれ不利な条件のもとで効果を見ていくということになります。

具体的には、皆さん既にご存じのように、例えば、モデル地区に関しては、下のほうに様な粘土層があると。この上について、水を徐々に下げていくと。今の現状からさらに下げるとようなことです。同様に、3丁目のほう、こういった段面、F-F'、G-G'についても、同様にこういった段面で出ています。

モニタリングですが、本来であれば多数入れたいところではありますが、やはり、公共で管理ができる場所がどうしても少ないというような条件もありまして、今、緑のところは地盤の沈下計、間隙水圧計になっております。これは、先ほど言いました道路側に設けていると。水位計については、どちらかというところと離れたところということで、道路よりもちょっと離れたところでの全体的な水位を測ろうとしております。

3丁目につきましても同様でありまして、代表地点、三つの大きなグループに分けて、それぞれごとに、今、公園を中心とした北のほう、西のほう、東のほうというような形で、3カ所ずつ設けています。これも同様に、地盤沈下間隙水圧計

	は道路際、あるいは、水位計については公園等の中で離れたところにできるだけ設けようということです。 今後は、現計画の観測データを累積・分析することで、地下水位を低下させる際に必要となる箇所数とか、それから、観測頻度など、それも策定することが必要だということで、決してこれで十分だということを今言っているわけではありませんので、こういったものを踏まえながら、今後、配置計画をどの程度が必要なのかということをもう一度見直す必要があるかということで、検討していきたいと思っています。 計画の数量、今言った数少ない地点ではありますが、一応、こういった地点で各水位計と地盤計と、それから間隙水圧計、こういったものの配置を動かしつつしていくということになります。 今の段階ではそうですが、実際に水を下げる段階になると、先ほども申し上げましたように、もうちょっと高度な配置計画を立てないといけないかと思いますが、今の段階では入れられるところに入れるという計画をしております。 以上です。ありがとうございました。
榛澤委員長	どうもありがとうございました。 今の事務局のご説明に対しまして、何かご質問はございますか。 中井委員、どうぞ。
中井副委員長	モニタリングの内容は大体わかりましたけれども、これは費用との関係だと思えますが、もうちょっとあってもいいかなというのが感想です。 以上です。
榛澤委員長	清田委員、どうぞ。
清田委員	私も同じ意見で、できる限りあったほうがいいと思います。あとは、観測の期間も1年とかで切っていますが、将来的なことを考えると、恒久的にといいますか、ずっと測っていくぐらいの気持ちでやったほうがいいのではないかと思います。 なぜかといいますと、地下水位を低下させるのに推進でやりますね。目詰まりなどいろんなことが将来的に起きる可能性がありますので、やっぱり、ずっと測っていくことで、そういうものの早期発見にもつながると思います。なので、モニタリングは、最初の1年は密にやるとしても、その後も定期的には観測するということをお勧めしたいと思います。
榛澤委員長	どうもありがとうございました。 川崎委員、どうぞ。
川崎委員	これは、維持管理に結構コストがかかるのかなというイメージがあるのですが、どういう形で負担していくのかというところが。
永利液状化対策室長	箇所の話でございますが、事務局の考え方としましては、現段階では地下水位を下げないで、現在の状況を調べということで、まずはこの本数でいかせていただいて、地下水位を下げる段階になりまして、改めてまた、数につきましては再検討

	願うということではいかがでしょうかということですが。
榛澤委員長	その前に、例えば、磯辺4丁目地区の地盤沈下と、それから地下水位のところの地点について、理由をお願いいたします。
千代田コンサルタント	今回、いろいろ解析をする上で、土質的にちょっと地層が変わってきているというようなことで、代表的な断面をとる、土質もそうですが、例えば、粘性土が厚くあるようなところとか、砂層が厚いような、そういったところを、各断面ごとに解析で用いているところを代表断面として、今のところはっております。
榛澤委員長	3丁目も同じような感じでよろしいですか。
千代田コンサルタント	そうです。同じであります。まさにそういった状況であります。
榛澤委員長	各委員がご心配するのは、海進・海退に伴う堆積地盤の形成過程を考慮すると海辺の地層の土質は一樣でなく、非常に複雑になっています。それで、調査地点数を増やしたらいいだろうというのが各委員のご意見でございます。それを今後考慮していただければありがたいと思いますので、参考意見ということにさせていただきます。
永利液状化対策室長	あと、川崎委員さんの問いに対しまして、まだお答えをしておりませんけども、将来の維持管理の件につきましては、復興交付金につきましては平成32年まで出ますので、それ以後につきましては、ちょっとまだ検討途中でございますので、早急にその後の対応につきまして検討しまして、改めて報告させていただきたいということで考えております。 以上です。
榛澤委員長	よろしいですか。どうもありがとうございました。 高田委員、どうぞ。
高田委員	先ほどご説明にあったかもしれないですけども、計測水位ですとかの計測データは、一般に公開されていくものなのでしょうか。
永利液状化対策室長	公開するかどうかにつきましても、検討させていただきたいと思いますので、ちょっとお時間をいただきたいと思います。
榛澤委員長	よろしいですか。 遠山委員、どうぞ。
遠山委員	私も本数の話なんですけど、ちょっと少ないかなという感じがするのと、一直線上に並んでいるのが気になって、せめて、ちょっと広いので、クロスに入っていたきたいなという気が非常にしています。場所的な問題があるので、意見という形でとらせていただきたいと思いますけど、お願いします。

榛澤委員長	ありがとうございました。 先ほど事務局のほうからご説明がありましたように、地層の断面を見ながら設定したということでございます。各委員のご意見も考慮していただければありがたいと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。 では、モデル地区及び磯辺3丁目のモニタリングの調査はこの案でよろしいですか。どうもありがとうございました。 では、磯辺3丁目、4丁目のモデル地区につきましては、引き続き事業を進めていただきたいと思います。 ほかに何かご意見はございますか。 ございませんでしたら、その他に入らせていただきます。
永利液状化対策室長	その他ということで、地下水位低下工法で進めております磯辺4丁目と3丁目の状況について、ちょっとご説明をさせていただきたいと思います。 まず、磯辺4丁目のほうでございますが、昨年から工事を始めております。昨年工事を行いましたのは、この地区の内外を分ける止水壁、鋼矢板打設工事を、このエリアとここのエリアを昨年やりまして、今年度は、この地区内の道路上の集水管の敷設工事を行う予定としております。 次に、磯辺3丁目でございます。磯辺3丁目につきましては、昨年、同意が要件であります3分の2を超えましたので、今年度につきましては、詳細な設計を行うことと、4丁目と同じように、止水矢板の工事を今年度に行います。 また、宅地の建物の家屋事前調査等も今年度に行う予定としております。 簡単ですが、状況の報告でございます。
榛澤委員長	現状報告でございました。 これについて、何か各委員の方からご意見はございますか。よろしいですね。どうもありがとうございました。 では、まとめをさせていただきます。議題(1)の真砂5丁目の検討につきましては、格子状地中壁工法による液状化対策が有効であると認められたことと、議題(2)のモデル地区及び磯辺3丁目地区のモニタリング調査につきましては、液状化対策の効果検証を行うに当たりまして、観測方法や観測地点が適正であると認められる結論を得られました。この議題の二つにつきましては、各委員のご意見を精査していただいて、まとめていただいたものを各委員にまたお配りいたしますので、よろしく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。
永利液状化対策室長	先ほど委員長から言われておりました解析断面等につきましては、追加で検討をしまして、それぞれの安全性を確認した上で、再度委員の皆様にご説明をしたいと思っております。よろしくお願ひします。
榛澤委員長	どうもありがとうございました。 では、長い時間どうもありがとうございました。 これで締めさせていただきます。どうもご苦労さまでございました。

宮地市街地 整備課主査	長時間のご審議ありがとうございました。 それでは、以上をもちまして第9回千葉市液化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。
----------------	---

[閉会 15時10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**28**年**8**月**9**日

委員長

榛澤芳雄



署名人

高田令子



署名人

遠山孝行

