

第12回
千葉市液状化対策推進委員会

議事録

1 日 時 平成31年 3月25日(月)
開会 午前10時30分

2 会 場 ホテルポートプラザちば 2F パーレ

3 内 容 (1) 磯辺3丁目地区における地下水位低下の方法について
(2) その他(磯辺3丁目地区の集排水管整備の変更(報告))

4 出席委員 委員長 棚澤芳雄
副委員長 安田進
委 員 清田隆
委 員 関口徹

5 事務局 都市局長 佐久間正敏
都市部長 松本真吾
液状化対策室長 佐藤浩一
主査 宮地一徳
主任技師 登地大
技 師 小山郁美
技 師 鎌形陽介

6 業 者 (株)千代田コンサルタント 内田秀明
(株)千代田コンサルタント 鈴木晃
(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 安東大輝

[開会 午前10時30分]

宮地主査	<p>本日は、大変お忙しい中、ご出席頂きまして、誠にありがとうございます。本日の司会を務めさせて頂きます市街地整備課液状化対策室の宮地でございます。よろしくお願ひいたします。</p> <p>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。</p> <p>次第、席次表、委員会名簿、第12回委員会資料、以上4点です。不足している資料はございますか。</p> <p>それでは、只今より第12回千葉市液状化対策推進委員会を開会いたします。</p> <p>本日は、中村委員、遠山委員、小川委員、熊木委員が所用により欠席となります。出席委員は4名で、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申し上げます。</p> <p>それでは、千葉市を代表いたしまして、佐久間都市局長よりご挨拶をさせていただきます。</p>
佐久間局長	<p>千葉市都市局長の佐久間でございます。</p> <p>開会にあたりまして、一言ご挨拶を申し上げます。</p> <p>本日はお忙しい中、ご出席いただきまして、誠にありがとうございます。</p> <p>また、日頃より本市都市行政に対してご支援、ご指導いただいておりますことに厚く御礼申し上げます。</p> <p>液状化対策でございますが、千葉市液状化対策推進委員会での委員皆様のご指導により、取り組みも着実に前進しております。復興・創生期間である2020年度を目標に、液状化対策の早期効果発現に向け、鋭意取り組んでいるところでございます。</p> <p>具体的に申し上げますと、磯辺4丁目のモデル地区は、昨年9月より地下水位の低下作業に着手しているところでございます。今年3月1日より本排水の最終段階に入り、GL-2.5mから-3mに下げる工程に入っております。</p> <p>現在のところ、地盤沈下は想定より少ない状況であり、順調に地下水位の低下が進んでいるところでございます。来年度には、道路復旧工事等の実施も予定しております。</p> <p>また、磯辺3丁目地区につきましては、現在、止水壁築造工事、流末施設工事を実施しており、本年5月末までに完了する見込みでございます。早ければ6月頃より地下水位低下に着手する予定となっております。</p> <p>両地区とも液状化対策の効果が早期に発現するよう引き続き努めてまいります。</p> <p>さて、本日の千葉市液状化対策推進委員会は、磯辺3丁目地区につきまして、先行する磯辺4丁目地区における知見を参考に、段階的な地下水位低下の方法についてご審議をお願いするものでございます。</p> <p>委員の皆様から忌憚のないご意見を頂き、本事業を進めて参りたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願ひいたします。</p> <p>簡単ではございますが、ご挨拶とさせて頂きます。</p>
宮地主査	<p>続きまして、榛澤委員長よりご挨拶を頂きたいと存じます。よろしくお願ひいたします。</p>

榛澤委員長	<p>ご紹介にあずかりました榛澤でございます。</p> <p>本日は、第12回千葉市液状化対策推進委員会にご出席頂きましてありがとうございます。</p> <p>さて、東日本大震災から今月11日で8年が経過しましたが、東日本大震災では全国で死者・行方不明者が2万人を超えるという未曾有の被害が発生しました。</p> <p>また、平成28年4月14日には熊本地震、平成30年9月6日には北海道胆振東部地区におきまして、大きな地震が発生しております。</p> <p>今後も大規模な地震が予測されていることから、防災・減災の取り組みは喫緊の課題ではないかと考えております。</p> <p>一方、国では、2020年度に廃止するとしていた復興庁でございますが、「政治の責任とリーダーシップのもと、政府一丸となって対応する組織をつくる」という後継組織の検討が進められております。</p> <p>さて、千葉市が実施している液状化対策事業の2地区につきましては、先ほど佐久間都市局長さんがおっしゃったとおりでございまして、磯辺3丁目地区につきましては、早ければ本年の6月頃より地下水位低下作業に入る見込みとなっております。本日は、地下水位の低下方法を議論していただき、委員の皆様方の専門的な見地からご審議いただければ幸いと存じます。</p> <p>簡単ではございますが、ご挨拶とさせて頂きます。</p>
宮地主査	<p>ありがとうございました。</p> <p>それでは、榛澤委員長、進行をよろしくお願ひいたします。</p>
榛澤委員長	<p>では、着座にて失礼させて頂きます。</p> <p>初めに、傍聴の方についてでございますが、受付で配付いたしました傍聴要領に、会議の傍聴に関し必要な事項が記載されてございますので、遵守のほどよろしくお願ひいたします。</p> <p>次に、議事録署名人でございますが、私から指名させて頂きます。安田委員と関口委員にお願いいたします。</p> <p>続きまして、議題に入りたいと思います。</p> <p>議事次第に従いまして、議題（1）磯辺3丁目地区における地下水位の低下方法につきまして、事務局より説明をお願いいたします。</p>
佐藤室長	<p>液状化対策室長の佐藤と申します。</p> <p>議題の磯辺3丁目地区における地下水位の低下方法について説明させて頂きます。</p> <p>前半は、磯辺4丁目地区のモニタリング状況、後半は磯辺3丁目地区における地下水位の低下方法の順でご説明させて頂きます。座って説明させて頂きます。</p> <p>スクリーンをご覧ください。</p> <p>スライドの17ページまでは、前回までの委員会でお示ししている内容となりますので、主な点のみを説明いたします。</p> <p>こちらは磯辺4丁目地区と磯辺3丁目地区の位置図です。</p> <p>事業完了までのフローです。工事前からモニタリングを開始し、工事完了後の一</p>

定期間、事後のモニタリングを行い、当委員会で事業効果の確認をして頂く流れとなっています。

《事業効果の確認》

事業効果の確認方法です。自記水位計、降雨量、地盤沈下計、間隙水圧計により効果を確認いたします。観測機器は4丁目地区と3丁目地区は同じ機器となります。

自記水位計の設置例です。

地盤沈下計の設置例です。

間隙水圧計の設置例です。

計測データは、即時性が得られるよう、各地区とも公園に設置した親局にデータを集約してクラウドサーバーにデータを転送し処理しています。

地質層序です。赤で囲った浚渫土の砂層部分の地下水位を低下させます。

4丁目地区の東西断面です。土層の堆積状況は、ほぼ水平になっています。

4丁目地区の南北断面です。土層の堆積状況は、図の右、海側に向かって僅かに傾いています。この後、3丁目地区の断面図をお示ししますが、4丁目地区と3丁目地区の違いは、青系統の濃い着色となっているFc2層とAcs層の層厚となります。

ここから3丁目地区の断面になります。3丁目地区の東西断面です。土層の堆積状況は、東側に向かって僅かに傾いていますが、ほぼ水平となっています。先ほどの4丁目地区と比較すると、As1層が不連続となり、砂と粘土の互層であるAcs層に含まれます。全体的にFc2層とAcs層が厚くなっています。

3丁目地区の南北断面です。土層の堆積状況は、図の右、海側に向かって僅かに傾いています。

《磯辺4丁目地区モニタリング結果》

4丁目地区のマンホールポンプの設定水位についてです。9月3日の試験排水開始時から、地下水位の低下状況を確認しながらマンホールポンプの稼働と停止位置を調整して進めてきております。

各種観測機器の位置図です。

各排水段階終了後に実施する水準測量点等の位置で、計測47点と宅地内測量の位置です。

試験排水開始時から3月18日までの各種観測データです。数値はこの後、説明します。上段の鉛直変位については、緩やかな沈下となっています。

2段目の地下水位は、2月末で観測点の平均で本排水IIの目標であるGL-2.5mに到達しました。なお、3月初旬の雨で、水位がかなり上がってきてているという状況になっています。

3段目の間隙水圧は地下水位の低下に伴い、なだらかに下がってきています。

地下水位についてです。一番下の表をご覧ください。各測点で、左にGL-、右に試験排水開始時との差を表示しています。試験排水開始時と2月末との比較で、低下量は0.27mから1.31mとなっています。

地下水位のTPです。左から9月3日、12月24日、2月28日のTPで、TPの低い方が濃い青色となっています。試験排水開始時の9月3日は、左上のTPが高くなっています。真ん中の12月24日は、地区の中央付近からマンホールポンプ側のTPが低くなっています。右の2月28日でもこの傾向は変わっていません。

鉛直変位についてです。各測点で、左に変位、右に試験排水開始時との差を表示

	<p>しています。9月3日時点で変位がマイナスとなっていますが、地盤沈下計を設置してから2年間での沈下量となります。</p> <p>試験排水開始時と2月末との比較で、沈下量は最大4.64mmとなっています。なお、この沈下量は試験排水から本排水II完了までの沈下量であり、本排水IIまでの基準値としていた2cmの4分の1程度となっており、想定していた沈下量よりも少なくなっています。</p> <p>間隙水圧についてです。地下水位を低下させてから、Fc2層の間隙水圧も低下していますが、地下水位の低下量よりは小さくなっています。下のグラフは、横軸が間隙水圧、縦軸が深度となっており、9月3日、11月1日、1月1日、2月28日の間隙水圧と深度の関係を表示しています。</p> <p>計算による値を点線で示していますが、右のP4-1では計算値よりも間隙水圧の低下が少なくなっています。また、右側のP4-2も計算上の値とほぼ同じか低いという状況になっています。</p> <p>排水の各段階完了後に実施した水準測量の結果です。左の図は、水準点の位置です。右に、平成30年3月1日から平成31年3月1日の水準点29点の変位をグラフにしています。試験排水前の水準点設置時期から本排水II完了までで、沈下量は7mmとなっています。</p> <p>宅地内測量の結果です。5軒の家について地盤沈下による建物の傾きをモニタリングしています。グラフ中の1、2、3、4の線は、建物の4隅の地盤のデータです。</p> <p>平成30年3月から本排水II完了までで、最大沈下は5mmであり、建物の傾きに換算すると1,000分の1に満たない値になっています。</p>
	<p>《磯辺4丁目地区モニタリングまとめ》</p> <p>地下水位低下状況のまとめです。試験排水から本排水IIまで、平均地下水位は目標どおり低下している。鉛直変位は本排水IIまでで最大4.6mmと小さい。間隙水圧の変化は、地下水位の低下量より小さいという結果となりました。</p> <p>地下水位と排水量の関係をグラフで表示しています。マンホールポンプの設定水位を変更すると排水量が一時的に増加しますが、その後は一定勾配で排出量が低下していきます。2019年2月以降では、地下水位の低下傾向がやや緩やかになってきています。</p> <p>地下水位と集排水管の水頭差が小さくなっているため低下しにくいのか、あるいは他の要因があるのかは、今後もデータを蓄積して検討を行って参ります。</p> <p>磯辺4丁目地区的モニタリング状況の説明は以上です。</p>
椿澤委員長	<p>《質疑応答》</p> <p>今のご説明は、磯辺4丁目地区の現時点での地下水位の排水状況について、及びモニタリングの状況についてでした。</p> <p>これにつきまして、委員からご質問等をお願いしたいと思います。</p> <p>安田委員どうぞ。</p>
安田委員	<p>データは予想していたとおり、沈下量が少ないとか、間隙水圧もそんなに差がないとか、非常に良く分かってきたのですが、資料の12ページで、地下水位の分布がどんどん変化していく所が、もともと上流側から下がっていくのか下流側から下がっていくのか良く分からなかったのですが、どのような解釈があるのでしょうか。</p>

千代田コンサル (内田)	<p>千代田コンサルの内田と申します。</p> <p>地下水位の低下状況については、やはり集排水管が観測孔の両脇に配置されているところは、やはり早目に下がっています。その観測孔がW4-1とW4-6の2ヵ所なので、ここが相対的に低下しているので、センターがそのように書けていると思います。</p> <p>周りのほうは、片側にしか集排水管がないので、低下スピードが遅いという傾向が出ているのではないかと思います。</p> <p>時間をかければ全体均一に下がてくるのではないかと予想しています。</p>
安田委員	<p>地下水位がどのように低下するのか今まで分からなかったので、次の3丁目地区のときに生かして頂ければと思います。</p>
榛澤委員長	<p>ありがとうございました。</p> <p>清田委員、どうぞ。</p>
清田委員	<p>水位を下げたことによって宅地の沈下というのが出て、これは非常に値が小さいということですが、もし有害といいますか、圧密によって沈下が生じるとしたら、それぞれのお宅で想定される沈下パターン、たとえば、建物の偏載状況や隣接した建物の影響を念頭に置いて計測された方が良いと思います。</p>
千代田コンサル (内田)	<p>実証実験で模擬建屋を建てて、地盤の沈下を確認しましたが、その時も2棟建てていて、隣の家屋側に傾く傾向が出るとかそういうことが指摘されていたのですけれども、そのときのすべての結果は想定どおりには出なくて、おそらく表層の粘性土部分が多いところで沈下が生じているように見受けられたので、大局的にはそんなに大きく地盤が傾くようなことは出でこないのかなと思います。</p> <p>家でもし傾くとすれば、そういう局部的な分布に左右されるのではないかなどいいうのを実証実験のほうからデータとして得ています(第6回委員会資料P12参照)。ですので、ここを見たほうがいいとかというところまではちょっと至っていないというところが実情です。</p> <p>清田委員がおっしゃっているのは、方向性をもってみたらいかがですかということですよね。</p>
清田委員	<p>恐らくそれぞれのお宅の重心のかかり具合も違うでしょうし、低下した地下水位の想定センターもできています。圧密で家屋の沈下が大きく進行していくのなら、地下水位低下のセンターや圧密層圧から沈下傾向の予測が考えられるのではないかでしょうか。</p>
千代田コンサル (内田)	<p>計測している宅地周辺の道路の結果を解析し、その結果を反映させて見ていくというのはできると思います。</p>
榛澤委員長	<p>一つの方向性だけは決めておいていた方が良いのではないかなど。要するに、それぞれの関連性を良く確かめておいたほうが良いということですので、よろしくお願いいたします。</p>

	千代田コンサル（内田）	分かりました。
	榛澤委員長	関口委員、どうぞ。
	関口委員	巻末に付した3月の雨が降った後のデータを見ると、結構影響を受けて上がっているようですが、これはまた設定水位を調整してすぐ戻せるものでしょうか。それともまた同じように時間がかかって戻ることになるのでしょうか。
	千代田コンサル（内田）	若干なりとも水位が下がってきてるので、設定水位の深度は変えていませんが、地下水位の低下状況を見ながら設定水位を一番深い位置まで下げるのか検討します。
	関口委員	今まで全然雨が降っていなかったので、今回、このように雨が降ったらどうなるかというのもまた貴重なデータだと思います。以上です。
	榛澤委員長	ありがとうございました。 では次に、事務局からご説明よろしくお願ひいたします。
	佐藤室長	<p>《磯辺3丁目地区地下水位低下方法検討のための要素》</p> <p>磯辺3丁目地区の地下水位低下方法についてご説明いたします。 スクリーンをご覧ください。</p> <p>3丁目地区の観測箇所についてです。ピンクの丸で囲んだ位置に追加の計測器を設置します。</p> <p>2016年9月1日から2019年3月18日までの観測データです。上段の鉛直変位は、降雨等による地下水位の変動に伴い、沈下・隆起が見られます。2018年11月頃から沈下量が増えていますが、雨が少なかつたことによる沈下であると考えています。</p> <p>2段目の地下水位は、9月の水位が低く、地盤面から-2.2mの位置まで低下することがあります。</p> <p>3段目の間隙水圧は、地下水位と連動して変化してきています。</p> <p>地下水位のTPですが、西から東に向けてTPが低くなっています。地下水位は2016年9月から観測していますが、右の表の赤で囲んだ2017年9月は、深度2mまで水位が低下しました。</p> <p>鉛直変位についてです。左のグラフは、3丁目地区のC3-1とW3-1の関係をグラフにしたもので、2016年9月からのデータとなります。時間の流れを細い赤線で結んでおり、グラフの真ん中の上から、地下水位が低下して右方向に行くと、鉛直変位は沈下し、下方向に向います。地下水位が上昇して左方向に行くと、鉛直変位は隆起して上方向に行きます。土の弾性が表れています。</p> <p>右は鉛直変位の観測結果で、赤枠の埋立後の継続的な地盤沈下量は2018年9月までの2年間で、1.8mmから3.8mm沈下しています。</p> <p>間隙水圧についてです。2016年9月から観測を開始しています。観測機器はFc2層の中央に設置しています。観測した水位と換算水位を比較すると、P3-1、P3-2は被圧傾向が見られます。</p>

圧密降伏応力と有効上載圧についてです。左が4丁目地区で、圧密試験の数値をグラフに落としています。上のグラフは地下水位がGL-1mで、下のグラフは地下水位をGL-3mにした時の有効上載圧をオレンジの点線で表示しています。

下のグラフで、有効上載圧ラインのオレンジの点線の線上または右側にあり、正規圧密から過圧密状態となっています。右が3丁目地区ですが、4丁目地区と同様に、正規圧密から過圧密状態となっています。

地下水位を急激に下げた場合と段階的に下げた場合のイメージ図です。不同沈下が発生しないように段階的に地下水位を下げるとしています。

《フィードバックする事項》

4丁目地区のデータ等から3丁目地区にフィードバックする事項です。①試験排水段階では、1日に1.8cm以上の低下速度を示した。②本排水Ⅱまでは順調に地下水位が低下した。③観測期間内に地下水位はGL-2.5mまで低下した。④マンホールポンプの設定水位を変更しても、地下水位に急激な低下は見られず、その変化は緩やかである。⑤本排水Ⅱ完了時点までで生じた鉛直変位は、最大4.6mmで、基準値の20mmと比べて小さい値である。⑥埋立後の継続的な地盤沈下量のうち、地下水位低下前まで比較すると、4丁目地区と3丁目地区の鉛直変位に差はない。⑦圧密試験によるFc2層の圧密降伏応力は、地下水位を3m下げた時の有効上載圧にほぼ等しく、地下水位を3m下げた場合でも大きな圧密沈下は発生しないと想定される。4丁目地区の本排水Ⅱ完了時点で、鉛直変位の実績値は-4.6mmと大きな沈下は発生していない。

以上が、3丁目地区にフィードバックする事項となります。

《沈下量の検証》

4丁目地区の中磯辺第一公園で行った実証実験で、地下水位を3mまで下げた時に計測で求められた沈下量の検証結果についてです。実証実験の位置図と断面図を映し出しています。断面図に、計測点のC-1、C-2の位置を表示しています。C-1、C-2については、地下水位を3mまで下げた時の沈下量をデルタe法により算定しました。

左の表は、デルタe法の算定値で、C-1全体の沈下量は6.6cmで、このうちFc2層が全体の70%となる4.6cmとなります。C-2全体の沈下量は4.2cmで、このうちFc2層が全体の50%となる2.1cmとなります。

右の表は、実証実験の結果ですが、C-1全体の沈下量が1.55cmで、計算値の23%。Fc2層の沈下は0.49cmで、計算値の11%。C-2全体の沈下量は1.24cmで、計算値の30%。Fc2層の沈下量は0.33cmで、計算値の16%となり、デルタe法により求められた沈下量と実測値とは整合しませんでした。

次に、間隙水圧を考慮したデルタe法で沈下量を算定しました。Fsc層は、間隙水圧を考慮したデルタe法で概ね再現できましたが、Fc2層は実測値が計算値の2割程度となっています。

3丁目地区で段階的に地下水位を3m下げる際の沈下量の基準値を決定するため、N-13とA-02で沈下量の想定を行いました。沈下の解析は、間隙水圧を考慮したデルタe法で行い、結果は表のとおりです。

なお、Fc2層は実証実験のデータから実測値が計算値の約2割となっていることから、表中のFc2層の3割と仮定して沈下量を算出すると、全体沈下量はN-13で2.4cm、

榛澤委員長	<p>A-02で1.3cmとなりますので、基準値は本排水Ⅲで3cmとし、各段階で案分することとしました。</p> <p>また、圧密度が90%に達する日数は、それぞれ250日、429日と算出しました。現在、想定される最終沈下量が2cm程度と小さく、圧密期間が長いため、その収束を見極めることは難しいと考えております。計測された沈下量の増分から、想定以上の沈下量が生じないかを判断基準にしたいと考えています。</p> <p>《磯辺3丁目地区地下水位低下方法》</p> <p>段階的な地下水位の低下方法の基本方針についてです。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) GL-1.5mは季節変動の範囲であり、ここまで地下水位を下げても問題は生じることと仮定し、実績から水位低下期間を1カ月とする。 (2) 鉛直変位が、本排水Ⅰで1cm以上、本排水Ⅱで2cm以上、本排水Ⅲで3cm以上生じる、もしくは想定以上の鉛直変位が想定される時は、地下水位低下を中断し、水位を維持する。そして、詳細調査を行い、問題があれば対策を検討、問題が無ければ地下水位低下を再開する。 (3) 本排水各段階の地下水位は、それぞれ50cm低下させる。 (4) 各段階において次の項目を満足した場合は、次の段階に進める。 <ol style="list-style-type: none"> ①各段階において地下水位が設定した高さまで低下しているか。 ②各段階において鉛直変位がその増加量から見て基準値を超えないか。 ③本排水によって新たに傾いた地盤の変位が、本排水Ⅰで1,000分の1未満、本排水Ⅱで1,000分の2未満、本排水Ⅲで1,000分の3未満である。 (5) ポンプの設定位置は、目標とする低下水位から1m下げる位置を基本とする。 (6) 各段階の排水期間の目安は60日とする。 <p>以上が基本方針となります。</p> <p>3丁目地区の地下水位の低下方法です。試験排水は1カ月で、GL-1.5mまで地下水位を低下します。本排水は3段階で、各段階、2カ月間で50cm地下水位を低下いたします。</p> <p>段階的な排水の全体フロー図です。本体工事完了後、準備ができ次第、試験排水に着手し、GL-1.5mまで地下水位を低下させます。その後、本排水Ⅰに着手します。地盤沈下が1cm以内、地盤の傾きの変化が1,000分の1未満であれば、本排水Ⅱに進みます。なお、4丁目地区では、試験排水後に委員会を開催しましたが、3丁目地区では試験排水に問題が無ければそのまま本排水Ⅰに進むこととしています。</p> <p>本排水Ⅱで、地盤沈下が2cm以内、地盤の傾きの変化が1,000分の2未満であれば、本排水Ⅲに進みます。本排水Ⅲで、地盤沈下が3cm以内、地盤の傾きの変化が1,000分の3未満であれば、地下水位の低下完了となります。</p> <p>地盤の変動や傾きを把握するため、各段階終了後に水準測量を実施します。左が水準測量の観測点の位置です。右が宅地内測量の位置となります。</p> <p>3丁目地区の地下水位低下のスケジュールです。6月上旬から試験排水に着手し、3段階の本排水について12月末までを見込んでいます。</p> <p>説明は以上となります。</p> <p>《質疑応答》</p> <p>ありがとうございました。 磯辺4丁目地区の知見を得て、磯辺3丁目地区の地下水位低下方法についてのご説</p>
-------	--

	明でした。これについて、委員からご質問をお伺いいたします。 清田委員お願いします。
清田委員	18ページの観測データを見ていくと、結局、磯辺3丁目地区も、恐らくは4丁目地区も、雨の影響が今のところ大きいということですね。 水準測量は、どれくらいの期間で行う予定ですか。
千代田コンサル（内田）	今は各排水段階の終了後を予定しているので、2カ月に一回になります。
清田委員	水準測量のタイミングが少ないので、雨が降った直後は避けた方が良いかもしれません。なるべく同じ条件で比較できるようなタイミングで測量した方が良いのではないかという意見です。 次に、22ページの圧密ですが、C-1とC-2で何故こんなに結果が違うのでしょうか。Fc2層の結果がこんなに予測の沈下量と違う理由は何ですか。
千代田コンサル（内田）	周辺土層の細かい細粒部分の違いだと思います。断面自体はスライドで言う35ページに示しています。あとはC-1の方がN値が小さい、C2の方が、下の方が硬いのが原因の一つで、沈下量はほとんどFsc層で出ていますので、恐らくその部分の影響が考えられます。
清田委員	ということは、C-1とC-2で使った圧密曲線の形が違うということですか。 C-2の方が圧密曲線がどちらかといったら右の方向に行っているということですか。
千代田コンサル（内田）	計算値は同じです。
榛澤委員長	清田委員が心配しているのは、3丁目地区は4丁目地区と同じ方法となるが、地層が違うのに同じで良いのかという基本的なことを質問されたと思うのですが。
清田委員	そういうところもありますが、全く見た目は同じような地層なのに予測の沈下が大分違うので、その理由は何であるかを聞きたかった。
千代田コンサル（内田）	Fsc層は同じ曲線を使っています。Fc2層はそれぞれ取ったデータがありましたので、それを使っています。
清田委員	同じような因子ですが結構違う。試験したら結果が違ったということですね。
千代田コンサル（内田）	結果的にはそうです。 実測した沈下量の差は地盤性状(層厚、しまり具合の違いなど)の違いが原因で、計算値の相違は用いた地盤定数の違いが原因と考えます。
清田委員	分かりました。

榛澤委員長	関口委員、どうぞ。
関口委員	22ページの説明を聞いていて分からなかったのですが、Fc2層が2割程度にしか沈下しなかった理由は分かっていないということですか。
千代田コンサル (内田)	理由は、圧密降伏応力から見て過圧密だからだと思います。
関口委員	過圧密として計算している訳ではないのですか。
千代田コンサル	通常そこは考慮しません。上載荷重の値をとって計算しています。
関口委員	分かりました。
榛澤委員長	安田委員、どうぞ。
安田委員	23ページの最後のところで、圧密度が90%というのを一応目標に考えて、その場合、時間が相当かかるので目標にならないという説明でしたが、結局60日でチェックしようということですか。
千代田コンサル (内田)	はい、そうです。
安田委員	そうすると、60日のときに、圧密度が逆に何%になるのか。
千代田コンサル (内田)	90%に行くのに1年近くかかっている値なので、60日だと多分、20%とかになると思います。
安田委員	20%。そんなものですか。
安田委員	一般に圧密度でチェックするときに、地盤工学のほうでは50%をチェックしたり90%をチェックしたりいろいろあるものですから、そういうやり方もあるのかなと思ったのですが。
千代田コンサル (内田)	少し長過ぎるので。
安田委員	何日、何%ぐらいになるのかなという計算だけはしておいて下さい。
千代田コンサル (内田)	分かりました。

安田委員	値が小さいので無理かもしれません、チェックできるものならチェックして下さい。
千代田コンサル（内田）	はい。
安田委員	<p>全体的にこの粘性土層が厚いところはどこかなと思つてもう一回見直していたのですが、7ページのF'断面の左側の方ですかね、北側の方になりますかね。</p> <p>この上の図の左側の方が少し厚くなっています。</p> <p>不同沈下を受けやすいとしたら、水平成層ではなくてこのように粘性土が厚いところかなと思うのですが。</p>
千代田コンサル（内田）	F断面は公園を通っています。
安田委員	公園のところを特に着目して、局所的に大きいというのはある程度仕方がない点もあるので、もし、沈下が生じた場合、その原因をあらかじめ想定しておいて貰つたら良いかなと思います。
千代田コンサル（内田）	Acs層は、砂と粘土の互層で、どちらかというと粘性土のほうが多くなっています。
安田委員	青かどうかはわからないということですね。黄色に近いかもしれない。ですから、この図を見る限りでは、上の図の左側のほうが結構Acs層が厚いので、少し心配されるかなと思うのですが、特にこのあたりを注意して見ておいて頂いて。
千代田コンサル（内田）	沈下計を入れたところなので、そこでチェックはできると思います。
安田委員	<p>不同沈下がもし起きたらこういうところかなといったことで、このあたりをちゃんと見ておいて頂きたいといったことです。</p> <p>ただ、粘土ではなく砂っぽいかもしれない、そんな気にすることはないかもしないということです。以上です。</p>
榛澤委員長	<p>ありがとうございました。</p> <p>今の23ページの後半の後ろにも、必ず理由付けをきちんとしておいてくださいというコメントがございましたのでお願いしたいと思います。</p> <p>磯辺3丁目地区の地下水位低下方法については、原案でご承認頂けますか。</p> <p><委員による異議等意見無し></p> <p>ありがとうございました。</p>

	<p>次に、議題（2）その他について、事務局何かありますか。</p> <p>《その他(集排水管整備の変更等の報告)》</p> <p>その他について説明させて頂きます。</p> <p>報告事項となります。着座で説明させて頂きます。</p> <p>磯辺3丁目地区の集排水管整備の変更についてご報告させて頂きます。</p> <p>図の左下、赤丸で囲っている箇所の集排水管については、雨水管により立坑が築造できないため、現在、未整備となっています。</p> <p>この箇所の集排水管の設置について検討を行った結果、当該箇所は、マンホールポンプの直近となりますが、4丁目地区の地下水位の低下段階において、マンホールポンプ近くの水位の低下が大きいこと、また4丁目地区では、集排水管から1宅地程度離れていても地下水位が低下することが確認できていることから、この箇所に集排水管を設置しなくても地下水位の低下に影響が無いと考えられます。</p> <p>また、仮に集排水管を整備する場合、開削工法となりますが、鋼矢板を7mほど打ち込むことになり、集排水管設置後の鋼矢板引き抜きの際に、隣接する家屋への影響が懸念されます。</p> <p>このようなことから、当該箇所の集排水管は、設置しないことといたしましたので、ご報告いたします。</p> <p>なお、この近くに地下水位計を設置しておりますので、地下水位低下作業時には注意しながら観測してまいります。</p> <p>集排水管整備の変更の報告は以上です。</p>
榛澤委員長	<p>今の説明について、何かご質問ございますか。</p> <p>質問等は無いようですので、その他について、事務局、他に何かありますか。</p>
佐藤室長	<p>次の委員会の開催についてお知らせいたします。</p> <p>次の委員会開催についてですが、4丁目地区の本排水完了を4月末と見込んでおり、本排水完了後の委員会を5月末頃に開催する予定としております。</p> <p>なお、先ほどの説明の中でも申し上げさせて頂いたところでございますが、3月上旬の雨で4丁目地区の地下水位の上昇が想定よりも大きかったことから、本排水完了の期日が若干延びる可能性がありますので、状況を見ながら次の委員会の案内をお知らせさせて頂きうと思っております。</p> <p>その他は以上になります。</p>
榛澤委員長	<p>ありがとうございました。</p> <p>以上で本日の議案は終了とさせていただきます。</p> <p>それでは、事務局にお返しします。</p>
宮地主査	<p>長時間のご審議、ありがとうございました。</p> <p>以上をもちまして、第12回千葉市液状化対策推進委員会を終了させて頂きます。</p> <p>ありがとうございました。</p>

[閉会 午前11時30分]

<注釈>

※1 Δe 法：圧密沈下量の計算手法の一つ。圧密沈下量は下式で求められる。

$$Sc = (e_0 - e_1) / (1 + e_0) \times H$$

Sc : 圧密沈下量(m)

e_0 : 地下水位低下前の鉛直有効応力に対応する初期間隙比

e_1 : 地下水位低下後の鉛直有効応力に対する間隙比

H : 圧密層の層厚(m)