

第 15 回

千葉市液状化対策推進委員会

議事録

- 1 日 時 令和3年3月5日(金)
開 会 午前13時30分
- 2 会 場 ホテルポートプラザちば 2階 ルビー
- 3 内 容 (1) 磯辺3丁目地区の事業効果について
(2) その他
- 4 出席委員 委 員 長 榛 澤 芳 雄
副委員長 安 田 進
委 員 清 田 隆
委 員 中 村 友紀子
委 員 関 口 徹
委 員 横 山 英 子
委 員 遠 山 孝 行
委 員 大 櫛 寛 之
委 員 横須賀 努
- 5 事務局 都市局長 青 柳 太
都市局次長 竹 本 和 義
都市部長 青 木 俊
液状化対策室長 佐 藤 浩 一
主 査 登 地 大
主任技師 小 山 郁 美
技 師 海 宝 惣 太
- 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

[開会 13時30分]

登地市街地 整備課主査	<p>司会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登地です。よろしくをお願いします。</p> <p>本日はウェブ会議での開催となります。途中で通信状況等により音声聞き取りにくい場合があるときは、申し出ていただければと思います。また、ノイズなどを防止するため、発言がないときはマイクのスイッチをオフにいただければと思います。</p> <p>傍聴人の方についてですが、受付で配布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おりますので、注意していただくようお願いいたします。</p> <p>それでは、ただいまより、第15回千葉県液状化対策推進委員会を開会いたします。本日の資料は、事前にお配りした次第、委員名簿、議題説明資料となります。</p> <p>本日の出席委員は9名で、千葉県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いることから、本会議は成立していることをご報告いたします。</p> <p>それでは、千葉市を代表いたしまして、青柳都市局長よりご挨拶させていただきます。</p>
青柳都市局長	<p>千葉市都市局長の青柳でございます。</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>委員の皆様におかれましては、年度末の大変お忙しい中ご出席賜りまして、誠にありがとうございます。本市の液状化対策でございますが、委員の皆様のご指導により、取組も着実に前進してきております。</p> <p>本委員会は、東日本大震災で甚大な液状化被害が発生した美浜区において、宅地と公共施設の一体的な液状化対策を審議するため発足し、10年という節目となりますが、市街地で広範囲にわたる液状化被害が発生した事例はほとんどなく、対策工法の選定や、被害状況の把握など非常に苦労があったと聞いておりますが、その後、地質調査の分析、実証実験のデータ解析により、磯辺4丁目地区と磯辺3丁目地区では地下水位低下工法が採用され、これまで順調に事業が推進されてきております。復興事業の完了の見込みが立ったのではないかと考えております。</p> <p>磯辺3丁目地区でございますが、平成28年12月に着工し、令和元年5月に工事が完了いたしました。その後、地下水位を低下させる本排水を実施し、本年1月27日に1年間の経過観測期間が終了いたしました。</p> <p>本日の委員会は、磯辺3丁目地区の1年間の観測データから、事業の効果についてご審議をお願いするものでございます。委員の皆様から忌憚のないご意見をいただきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。</p>
登地市街地 整備課主査	<p>続きまして、榛澤委員長よりご挨拶をいただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。</p>
榛澤委員長	<p>本日は、お忙しい中、各委員にはご出席いただきまして、誠にありがとうございます。</p> <p>東日本大震災から10年を迎え、節目の年になりました。10年経過した現在でも、東日本大震災の余震が発生しており、いかに巨大な地震であったかと思知らされ</p>

	<p>るところでございます。</p> <p>今、千葉市が実施している液状化対策事業につきましては、先ほど青柳都市局長様よりお話ございましたが、磯辺3丁目地区におきましては、令和3年1月下旬に1年間の経過観測期間を終えました。</p> <p>本日の議題となる磯辺3丁目地区は、先行して事業を実施した磯辺4丁目地区に比べ粘性土の層が厚く、事業実施の判断がより慎重に行われました。そのため、地区全体で地下水位がうまく低下するのかという不安がありました。当初目標としていた事業効果はおおむね出ているのではないかと考えております。</p> <p>本日は、磯辺3丁目地区について事業効果を審議していただくものでございます。つきましては、委員の皆様方より、専門的な見地から検証していただければと思います。</p> <p>簡単でございますが、ご挨拶とさせていただきます。</p>
<p>登地市街地整備課主査</p>	<p>ありがとうございました。</p> <p>それでは、榛澤委員長、進行をよろしく申し上げます。</p>
<p>榛澤委員長</p>	<p>では、議事次第に従いまして、まず、議事録署名人でございますが、私から指名させていただきます。安田副委員長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。議事次第に従いまして、議題(1)、磯辺3丁目地区の事業効果について、事務局よりご説明よろしくをお願いいたします。</p>
<p>千代田コンサルタント</p>	<p>千代田コンサルタントの内田と申します。ご説明をさせていただきます。</p> <p>では、事前に配布致しました第15回委員会資料及び画面共有致しますパワーポイントによりご説明致します。</p>
	<p>《磯辺3丁目地区の事業効果について》</p> <p>まず議題(1)、磯辺3丁目地区の事業効果についてです。</p> <p>委員会資料1ページの左側、千葉市美浜区の磯辺3丁目地区は、液状化対策として、地下水位低下工法による対策を実施致しました。</p> <p>当地で採用した地下水位低下工法の概要図です。</p> <p>道路の下に集排水管を張り巡らせて、集排水管に接続したマンホールポンプから地下水を地区外に排出することにより、地区全体の地下水位を低下させるという方法です。</p> <p>《効果検証の方法》</p> <p>委員会資料1ページの右側、事業効果の検証方法についてです。</p> <p>ガイダンスでは、モニタリングを行い、委員会等でその事業効果の検証を行うということが示されています。</p> <p>今回は、地下水位低下工法により地下水位を下げた際、その地下水が想定どおり低下しているか、また、それに伴い、地盤沈下等により家屋への影響が出ていないか等、一定期間モニタリングを行って、それにより事業効果を検証するという方法を取っております。</p> <p>次に今回は、その結果について、委員会で効果についてご検討いただくという段階になっております。</p> <p>委員会資料1ページの右側下、地下水位低下工法の事業効果の確認方法です。</p>

今回は、地区内に計測機器として、地下水位計、地盤沈下計、間隙水圧計等を設置して、その結果をもとに事業効果を検討することとしております。

委員会資料2ページになります。今回、磯辺3丁目地区に設置した計測機器の設置例になります。

これが地下水位計の形態図。次が、地盤沈下計の形態図です。そして間隙水圧計の形態図。これら3種類の計測機器を設置しております。

それで、地下水位の低下作業の際には、計測データを即時的に監視しながら、問題のないことを確認しつつ、地下水位低下を進めていく必要があります。

それで、今回はそれらのデータを全て自動計測して、データを集約して即時的にデータを見られるような体制を取りました。これが計測自動化の形態図になります。

委員会資料4ページ、5ページになります。磯辺地区では、地下水位以深に粘性土の厚い分布が確認されております。

本委員会で当初からご検討いただきましたように、地下水位低下に伴ってその粘性土が沈下するのではないかということについてご審議していただいております。それで、地下水位低下工法で用いた集排水管とその周辺の地下水位の差によって、粘性土の不同沈下が生じるのではないかという懸念がありましたので、そのような事態が生じないように、段階的に地下水位を低下させました。

それで、委員会資料4ページ、5ページに示すように、段階的な地下水位の低下方法として、試験排水、本排水Ⅰ、本排水Ⅱ、本排水Ⅲという4つの段階を踏んで、ゆっくり地下水位を下げるというやり方を取りました。

試験排水は令和元年6月3日から開始して、本排水Ⅲの終了が令和2年1月27日になります。それで、その後1年間の経過観測を見るということで、令和2年1月28日から令和3年1月27日まで経過観測期間を設けて監視を行いました。

委員会資料5ページの右側です。地下水位低下はマンホールポンプの起動する水位深度、そのコントロールにより段階的に地下水位を下げっていきます。具体的にはこのようなポンプの起動・停止の位置、これを設定水位と呼び、試験排水、本排水Ⅰ、本排水Ⅱ、本排水Ⅲで、このようにマンホールポンプを起動・停止する深度を段階的に下げていって、段階的に地下水位を低下させていきました。

委員会資料6ページになります。これが磯辺3丁目地区内に設置した計測機器の配置図です。それと、地区内に計測点を設けて、排水の各段階で水準測量を行って、地盤沈下の状況を面的に調査いたしました。

また、ご協力いただいたお宅の四隅を計測して、その四隅がどちらに傾いているかというのを地盤の傾きとして、この家屋周辺の地盤の傾きについて宅地内測量を行いました。

<効果検証>

委員会資料7ページ以降が、具体的な観測データになります。

これが全体の変化の傾向で、真ん中が地下水位、上が鉛直変位で、一番下が間隙水圧です。

ここが令和元年6月3日の試験排水の開始日、ここが令和2年1月28日で、本排水Ⅲまで完了して経過観測を開始した時期になります。このように1年間の経過観測を行いました。

全体としては、地下水位は、排水段階のときにはゆっくり下がって、その後は大体一定、大きくはあまり変わっていない。後で細かく説明しますが、最終的にはこ

のような位置まで低下してきています。

鉛直変位についても、ある程度の傾きを持って沈下していたのが、その後、緩やかになっている傾向が見取れます。

間隙水圧については、それほど大きく変化していません。地下水を排水するに伴う変化より、降雨に影響を受けたデータであるとみています。

各計測についてご説明させていただきます。

委員会資料8ページになります。委員会資料のほうには、8ページ左上に、アメダス千葉の1年間の経過観測期間の雨量を載せました。

経過観測期間内の降雨量の特徴としては、従来と比較して平年時の1.3倍程度の降雨があったのが重要な事項です。

地下水位の状況ですが、経過観測が終了した令和3年1月27日の地下水位の平均値は深度2.69mですが、地下水位の変化の傾向を見ると、W3-1、W3-3、W3-5は地下水位低下を判断する上で少し検討が必要な観測孔といえます。これらを除くとその平均水位は深度3.1mです。このように目標とすべき深度3mの地下水位は概ね確保できているという状態です。

3箇所の地下水位を平均値から除く理由としましては、W3-1は集排水管の埋設深度が浅くて、地下水位が限界まで低下しても深度3mに達する位置に集排水管を設置していないということが挙げられます。

W3-3は、観測孔の標高が低くて、見かけ水位深度が浅いということで、判断に適した箇所ではありません。

W3-5については、中磯辺公園に設けてあります地区外の観測水位とほぼ同じような変化傾向を示しております。なぜそのような状況になるかという理由ですが、W3-5周辺は地下水位がもともと調査段階から浅いということが分かっています。

委員会資料9ページの左側下に、中磯辺公園で行った実験の時の地下水位の変化図を示させていただきました。

これを見ても、試験施工開始前の地下水位を見ると深度1mぐらいにあるので、中磯辺公園周辺は地下水位が高いということがいえると思います。

したがって、W3-5の周辺については、中磯辺公園のほうからの地下水が流動してきて、地区内に流れ込むので止水矢板周辺では高い地下水位を示しているのではないかと考えられています。

また、磯辺3丁目地区では、地区内の宅地内の地下水観測が行えない事情ございまして、公園内でしか観測できておりません。

それについて補足的に、スウェーデン式サウンディング法を用いて、宅地背割り部で地下水位を、ピンポイントではありますが計測致しました。具体的には2軒の方にご協力いただいて、地下水位を計りました。

計測した日付が令和2年9月15日で、仮にH宅、I宅と呼びますが、H宅で深度2.98m、I宅でも深度2.79mの地下水位でした。

それで、I宅がW3-2にやや近く、それに類似した地下水位を示しているため、このスウェーデン式サウンディング法を用いた地下水位観測は妥当な手法と判断しました。

それで、令和2年9月から経過観測が終わるまでに、地下水位は全体に低下しています。その差を表の右側に記載しましたが、この間で30cm程度平均的に下がっています。つまり、経過観測が終了した段階では、H宅、I宅については深度3mより低い地下水位になっていると考えられます。

それで、この地下水位で、集排水管に挟まれた宅内の地下水位線を引いてみると、おおよそ集排水管レベルぐらいまで下がることが想定されますので、十分効果は出ているのではないかと考えています。

委員会資料10ページ、11ページに、地下水位コンターをのせました。

試験排水開始から本排水開始、本排水Ⅰだとまだ影響があまり出てきていなくて、本排水Ⅱになると大分濃いブルーの部分が増えてきて、本排水Ⅲ開始では、マンホールポンプのある南側のほうが、大分色が濃く、地下水位が低下しているのが見て取れます。

最終的に、経過観測開始から経過観測終了までに、このような水位変化で、この経過観測終了のコンター図は、簡易水位観測や、集排水管のマンホールを開けた時の地下水位等も考慮して、地区全体のコンターを作成しました。若干地下水位が高いのは、このW3-5、W3-1のあたりのみになると考えられます。

委員会資料12ページ左側、鉛直変位の結果になります。

地下水位の試験排水開始時から、経過観測終了までに生じた沈下量を△として示しましたが、最大で18mmの鉛直変位が生じました。

段階的地下水位低下を行う際、管理基準値を沈下解析から求めて、それは本排水Ⅲが終了した時点で、沈下解析の結果から3cmまでは発生してもおかしくない値なので、それを目安にして管理していくのを設定致しました。

結果的には、基準値からみて最大でも3分の2に満たない値であったことが分かりました。

あと、12回の委員会で、磯辺3丁目地区で地下水位を深度3mまで低下させたときの沈下量の想定をしました。委員会資料12ページの左側に記載しましたが、具体的にはC3-2で2.4cm、C3-7で1.3cmという値でした。

C3-7ですと、想定値の1.3cmに対して実測値は1.8cmでした。これについては、沈下の想定条件で地下水位が深度3mで、実際にはそれよりも地下水位は低下しているので、その差異だろうと考えています。

また、先行地区の磯辺4丁目との比較ですが、磯辺4丁目地区では最大で9.5mm。これは磯辺3丁目地区の最大値18.4mmに比べて、磯辺4丁目地区のほうが小さい。これは粘性土の分布、層厚等によるものだろうと考えております。

また、沈下の傾向ですが、中磯辺公園には1級水準点が設置されており、昭和60年から地盤変動を記録しています。

そのグラフが真ん中で、これを見ると、各段階で段差がありますが、それぞれ理由があつて、世界測地系への変化による補正だったり、東日本大震災による変動でした。

これからいえるのは、地下水位を下げても下げなくても、年間に1mm程度は自然に鉛直変位が生じているということです。

このような状態で地下水位低下を行いました。

委員会資料13ページの左側、間隙水圧の測定結果です。

間隙水圧は、圧密沈下が懸念された浚渫土の粘性土2層に設置しました。

ここが地下水位の変化、地下水位低下に伴って下がっていき、一番下がったところの点から、静水圧分布を点線で引いたのが下のラインになります。それよりも測定した間隙水圧は右側にあるつまり大きく、静水圧分布と比較すれば被圧傾向が認められます。

委員会資料13ページの右側からは水準測量になります。このオレンジの点が計測

<p>点です。</p> <p>磯辺3丁目地区内に59点計測点を設けて、地下水位低下前の標高から各計測日の標高を差し引いて、その標高差でどのぐらい沈下が進んだかを整理しました。</p> <p>グラフから沈下傾向が読み取れて、計測点の7割で5mm以上の沈下が生じたという結果です。</p> <p>委員会資料15ページ、16ページに標高差のコンター図を示しました。</p> <p>茶色が濃くなればなるほど沈下が大きいということで、地区の地下水位低下に伴って真ん中、西側のほうに進んでいって、それが濃くなって、最終的には全体に沈下が進んで、全体に下がっていったというような傾向が見て取れます。これは地下水位の変化の傾向と類似した形になります。</p> <p>ここがマリーナストリートにですが、ここは全体に比べて沈下量が少ない部分になります。</p> <p>委員会資料16ページの左下に昭和47年の空中写真を示しました。マリーナストリートは浚渫工事のときには工事用道路として利用されていた部分で、圧密が進行していて、地下水位を下げた程度の沈下は先行して生じていたのだろう、その結果であると考えております。</p> <p>委員会資料16ページの右側から、宅地内測定の結果になります。</p> <p>宅地の4点を当たって、その標高差から、どちらに傾いているかを、地盤の傾きとして考えました。</p> <p>宅地内測定の結果は、地盤の傾きにすると1000分の2に満たない値であったということが分かりました。</p> <p>また、水準測量による地区内全体の地盤の傾き、つまり、茶色が濃くなる方向に地盤の傾きが向いているかということ、全てが整合しているわけではないということがわかりました。</p> <p>あと、集排水管が一番地下水位が下がる場所なので、そちらの方向に地盤が傾くのではないかということが指摘されていました。</p> <p>個人情報の絡みもありましてモザイク資料としてありますが、委員会資料17ページの右側の下に、全てが集排水管のほうに向いているわけではなく、これも集排水管のほうに完全に整合して向いているわけではなく、ばらばらな結果になっております。</p> <p>このように、完全に地盤の傾きとかが整合しないのは、地下水位を段階的に下げていって、均一に下げた結果、そういう効果が表れている可能性があると考えております。</p> <p>《質疑応答》</p> <p>ここで一旦切りまして、今までのところでご質問がありましたら、お願いしたいと思います。</p> <p>安田副委員長、何かございますでしょうか。</p> <p>安田副委員長</p> <p>安田でございます。</p> <p>1つ確認させてもらいたいのですが、W3-5が今まで、水位が下がらないということで、なかなか理由が分からなかったのですが、今回8ページ、9ページのところで地区外と比較していただいて、中磯辺公園の水位が高いということで、それが原因だろうということ突き止めていただいたわけですが。</p>	
--	--

千代田コンサル ト	<p>公園の水位が高いというのは、公園は舗装していないから、降ってきた雨水がたまるということだと考えてよろしいのですか。</p> <p>はい、そうです。公園は裸地が多く、表面流出するのではなく地下に浸透するので、これが供給源となり対策範囲に流動していくというのは十分考えられると思います。</p>
安田副委員 長	<p>はい、分かりました。それで大体納得しました。 どうもありがとうございました。</p>
榛澤委員長	<p>他にございませんでしょうか。 ないようでございますので、先に進めさせていただきます。 事務局、お願いします。</p>
千代田コンサル ト	<p><効果判定の考え方></p> <p>委員会資料18ページ、磯辺3丁目地区の効果判定に移らせていただきます。 効果判定を考える上で、地下水位と鉛直変位の経時変化について検討しました。 委員会資料19ページ、20ページにグラフを示しました。 ブルーが地下水位の経時変化、グリーンが鉛直変位の経時変化です。 これには、2つの傾向が認められます。雨が降って水位上昇するのに伴って、鉛直変位のほうも上昇・浮き上がるという性質が3-1、3-5、地下水位の変化と鉛直変位の変化がほぼ対応している。これが1つの特徴のあるグループです。 もう一つは、雨が降ってちょっとずつ水位は上がるのですが地盤は浮き上がらず、全体的に地下水位低下の効果が出ていて、地下水位が全体に下がっていく。それに伴って鉛直変位も下がるような傾向が出る。このような2つの傾向があります。 委員会資料20ページ、21ページに地下水位と鉛直変位の関係を示します。 横軸が地下水位の変化、右に行けば地下水位が低下することで、縦軸が鉛直変位で、下のほうに行けば沈下が進むことを意味しています。 これもやはり、先ほどと同じように、3-1、3-5はほかとちょっと様相が違って、ほぼ直線的な関係を示します。つまり、先ほど言ったように、地下水位が下がれば沈下して、上がれば浮き上がるという対応関係が3-1と3-5にはあります。 もう1つは、圧密試験の間隙比と圧密圧力の関係に類似した挙動を示すものです。つまり、地下水位が下がると鉛直変位も生じますが、雨が降って地下水位が上昇しても鉛直変位はほぼ変化しない。 大雨が降るとリバウンド的に戻るところもありますが、圧密試験のときの挙動に非常に類似した傾向を示しています。 あと、形の大小ですね、3-4、3-6とかと、ほかは若干、鉛直変位が小さいというような状況がうかがえます。 この差は何に起因するかを考えてみました。委員会資料22ページ、23ページに、磯辺3丁目地区の地質断面図を掲載しました。 結果としては、こういうグラフの違いが断面図上の違いとしては確認されませんでした。もう少しミクロに見ていかないとその違いは出てこないのではないかと考えています。 以上の関係を踏まえて、効果検証に移らせていただきます。</p>

効果検証は、こちらに示す下記の9地点で行いました。計測点と、判断した地点を赤字で示しております。

地下水位低下工法の対策効果は、ガイダンスのほうでは、雨や雪の影響を除いた平均低水位で検討することとしています。平均低水位の求め方は、地下水位全体の平均値を取って、それより下の値の平均値をとって、それが雨とかそういう影響を受けていない地下水位であるとしてこれを平均低水位と呼んでおります。これを用いて効果判定を行うために、磯辺3丁目地区でも平均低水位を算出しました。

委員会資料25ページ、26ページの左側に設定根拠のグラフを示しました。

また、平均低水位を用いる中で、もう少し細かく見ていくと、例えばN-11地点、地区西側にある箇所ですが、そこについて見てみると、水位観測孔が宅地より50cmぐらいい低い位置にありますので、地区全体、宅地全体を考える上では、歩道と宅地の比高差も考慮して判断するべきであろうと考え、宅地の高さを加味して、平均低水位に宅地の高さを加えて、具体的に深度3.09m、これを平均低水位とするのが妥当であるという判断をしました。

委員会資料27ページになります。判定の基準を示します。

基本的には、非液状化層の H_L と、地表の変位量の D_{cy} 、この関係から基本的に判断して、B1、B2、委員会の中で了解を前提にB3までは地下水位低下工法の被害軽減の目標とすると千葉市では進めてきました。一つの目安として、Cランクから改善するというような位置づけで考えております。

<効果判定結果>

具体的に効果判定結果ですが、まず、非液状化層と地表変位量の関係ということで、事業を立ち上げたときにC判定となっていたのがA-02、N-11、N-24地点です。それが、地下水位を下げ、平均低水位で検討したときにどうなるかということ、C判定が基本的にはB2、あと、CだったのがB1というように改善したのが見取れます。

もう一つ、ガイダンスのほうでは、PL値についても判定基準を示していますので、参考までにPLのほうでも検討してみました。

基本的には同様で、基本的にはC判定がB2もしくはB3まで改善、これについては、B3がB1まで改善ということで、地下水位低下の効果のみられる結果でした。

もう少し判定結果のほうを細かく説明していきます。委員会資料は28ページ、29ページになります。

もう一回まとめますと、地下水位低下前、A-02、N-11、N-24では対策前はC判定だった。平均低水位で検討すると、A-02、N-11はB2判定、N-24がB1で、地下水位低下の効果認められました。

ただし、B3判定というのは委員会の中で検討ということになりますので、それについても見ていきます。N-12、N-1は地下水位低下後もB3判定で変化がなかった。これは何によるものかということ、基本的にはN-12、N-1ともに地下水位の低下量が小さい部分であったというのがあります。

ただ、N-12、N-1ともに、B3判定であっても、 D_{cy} 、PLともに5以下の非常に小さい値を示していたというのがまず1つ大きいポイントです。あと D_{cy} 、PLともに減少傾向が認められる。それによって、被害の低減効果はあったと判断できていると考えています。

あと補足事項になりますが、コンター図のほうで、W3-5、W3-1のほうで、若干地下水位の下がりが悪いと指摘していましたが、水準測量による地区の沈下量を見て

みると、全体に沈下傾向があります。

さらにいうと、中磯辺公園に面しているところでも沈下が生じているのが確認されていますので、それを考えると、沈下が生じるイコール地下水位は下がっているのだらうという判断が付きまします。地下水位が下がらなかったのは本当に局部的なものなののだらうと考えられます。

委員会資料29ページの左側の下には、GLの地下水位コンター図も示してありますが、全体深度3m以下になっているということが整理できています。

以上のことから、今回の地下水位低下工法により十分対策効果が出て、地区の安全性は確保されたと判断いたしました。

<効果検証と結果>

委員会資料29ページの右側、沈下の予測です。

鉛直変位で求めた実測沈下量を用いて、双曲線法という手法を使って沈下の予測をしました。

結果として、最終沈下量は最大でも18.7mmでした。その地点はC3-7です。それで、想定される沈下量が9割進んだのがいつかを算定すると、一番遅くても令和3年の1月17日であり、期間内には圧密度90%は確保されていることが計算の結果、求められております。

委員会資料30ページの左側ですが、令和2年1月28日から令和3年1月22日の地区内に降った雨の累積降水量と、ポンプ排水をした累積排水量の比較を行いました。

赤い線が累積の排水量、ブルーのラインが地区内に降った累積の雨量になります。これを見てみると、最終的には降った雨の約7割排水したというような結果になっております。

磯辺4丁目地区ですと4割ぐらいということが言われていましたので、それに比べてやはり大分多いということが指摘されるかと思えます。

では、この地下水がどこから来たのかということを見ると、先ほどのW3-5の地下水位が下がらないのが中磯辺公園からの供給が原因だらうということを見ると、同様に、中磯辺公園のほうから供給された地下水、矢板から乗り越えて地区内に流入していた水も排水の対象となりますので、その分が増えているのだらうということを考えております。

最後になりますが、地下水位低下の効果を整理致しました。

急激な水位上昇をもたらした累積の降雨量と、そのときに生じた地下水位の上昇量、その関係をグラフ化しました。

△が地区外の地下水位の変化による点です。この相関式を取ってみると、重相関で0.82なので、よい相関関係が得られています。

この傾きに対して、その半分の傾きのラインがこれで、ほかの観測孔は大体、地区外で上昇する半分の上昇量に抑えられているということが見て取れるかと思えます。

ただ、短期累積降水量が大きくなると、その半分より超えてくるところが出てきて、8割ぐらいまで上昇するところが出てくる。

これが何に起因するかということを考えてみますと、この2点の観測孔は、地区の西側の道路に面した観測孔2孔で、集排水管の設計上、西側の部分が一番深くなっていますので、つまり、地下水位が最後に集まってくる部分になります。

ですので、大雨のときは南側の集排水管にやはり水が集まってきますので、それに伴って上昇量が増えているのだらうということが考えられます。

<p>榛澤委員長</p>	<p>地区外に比べて半分の水位上昇量に抑えられたというのは、言い替えば、地下水位低下の効果の一つで、これは恐らく、地下水位を低下させたことによる地盤の不飽和化に伴うものだろうと考えております。</p> <p>資料説明は以上になります。</p> <p>《質疑応答》</p> <p>どうもありがとうございました。</p> <p>では、各委員のほうからご質問をお願いしたいと思います。</p> <p>清田委員、何かございますでしょうか。</p>
<p>清田委員</p>	<p>清田です。ご説明ありがとうございました。</p> <p>事前のヒアリングでもいろいろ説明いただきましたし、今も説明していただいて、W3-1とかW3-5のように地下水位の低下が見られなかったようなところでも液状化の判定をすれば液状化しないという判断になります。その周辺の定点で沈下が発生していますが、それが局所的だということ納得できる説明ではないかと思ます。</p> <p>これは今回の事業と関係しているのかどうか分からないのですが、個人的に知りたいところでもありますが、令和3年1月27日で観測期間が終わっているのですが、今は観測を継続しているのでしょうか。</p>
<p>千代田コンサルタント</p>	<p>観測は継続しています。</p>
<p>清田委員</p>	<p>そうですか。では、お聞きしたいのですが、令和3年2月13日の地震のときの反応みたいなものはどうでしょう。</p>
<p>榛澤委員長</p>	<p>事務局どうぞよろしくお願いします。</p>
<p>佐藤液状化対策室長</p>	<p>液状化対策室長の佐藤です。</p> <p>令和3年2月に起きました地震の影響ですが、1地点だけ0.5mmの沈下が見られたのですが、他の地点は、0.2mm程度の沈下となっています。</p> <p>地下水位に関しては、大きな変化は出ていないという状況でした。</p>
<p>清田委員</p>	<p>ありがとうございます。</p> <p>その0.2mmの沈下は、まさに地震の間の、突発的に沈下したという意味ですね。</p>
<p>佐藤液状化対策室長</p>	<p>地震があったのが11時08分頃だったと思いますが、11時のデータと12時のデータの差となります。</p>
<p>清田委員</p>	<p>水位の変化はありましたか。</p>
<p>佐藤液状化対策室長</p>	<p>多くの地点で、1cmぐらいの上昇は見られたのですが、変化としては、少ないレベルだったと思います。</p>

清田委員	たしか千葉の加速度は50ぐらいでしたか。
佐藤液状化対策室長	加速度は確認できていません。
清田委員	佐倉のほうだと100ガル近く出ているのですが。
佐藤液状化対策室長	千葉の震度は4でした。
清田委員	いずれにしても、貴重なデータだと思いますので、何かの機会にその点をまとめて、委員の方々に送っていただければと思いますが。
佐藤液状化対策室長	分かりました。データは後日送らせていただきます。
清田委員	はい。ありがとうございました。
榛澤委員長	よろしいでしょうか。 関口委員、どうぞよろしくお願いいいたします。
関口委員	今まで何回か説明も受けていますし、大きな異論はないのですが、最終沈下量が、これも前に聞いたのですが、ほぼ圧密度100%になっているということで、起点日の沈下量とこのグラフにあります、この起点日はどのように決めたのですか。結構大きな値が入っていて、沈下のグラフは結構山谷があるので、どうやって決めたのかなというのを知りたいのですが。
千代田コンサルタント	双曲線法自体が盛土の手法なので、地下水低下に適用するのは、難しい面があるのですが、細かくデータを見ていって、最後の傾きを取って、最終沈下量を算出する傾きを全部見ていって、傾きを決めております。
関口委員	そうですか。右のグラフをまず作って。
千代田コンサルタント	ここですね。この部分はやはり地下水低下に伴うもので、リバウンドの関係も出てくるので、非常に判断しづらい部分もあるのですが、最後の直線関係を求めて、そこから算出しています。
関口委員	真っすぐにつながっていきそうなところ、最後から真っすぐになっていきそうなところまでを拾って、真っすぐになるようなものを拾った。
千代田コンサルタント	はい、そうです。
関口委員	分かりました。ありがとうございます。

	<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。 安田副委員長、お願いいたします。</p>
安田副委員長	<p>私は非常に細かい1点だけですが、図2.5-1でW3-5はないのですか。</p>
千代田コンサルタント	<p>W3-5と地区外の挙動が一緒なので、除きました。</p>
安田副委員長	<p>何かコメントを入れた方がいいのでは。</p>
榛澤委員長	<p>ありがとうございました。安田副委員長が言われたように、コメントをつけておくようにいたしたいと思います。 他にございますでしょうか。 他にございませんので、磯辺3丁目地区の事業完了につきまして、これからお諮りしたいと思います。 磯辺3丁目地区は、液状化被害の抑制、軽減効果が発現しているということで、よろしいでしょうか。</p>
	<p>－ 各委員より、「異議なし」の発言あり －</p>
榛澤委員長	<p>異議なしということでございますので、磯辺3丁目地区の事業完了を令和3年3月5日とさせていただきます。 続きまして、議題(2)、その他についてですが、事務局から何かございますか。</p>
	<p>《その他》</p>
佐藤液状化対策室長	<p>液状化対策室長の佐藤です。 その他について、本日は特に用意してございません。</p>
榛澤委員長	<p>事務局からは特にないということでございますので、以上をもちまして本日の議案を終了とさせていただきます。 液状化対策を実施している2地区につきまして事業が完了となりますが、委員の皆様から一言あればお願いしたいと思います。いかがでしょうか。 特にないようですので、都市局長様から事業完了につきましてご挨拶をさせていただきたいという申し出がございますので、お願いします。</p>
青柳都市局長	<p>千葉市都市局長の青柳でございます。ご審議ありがとうございました。 千葉市の液状化対策事業完了にあたりまして、一言ご挨拶を申し上げます。 委員を務めていただきました皆様、それから、本日も傍聴いただいておりますが、復興事業にご協力いただきました住民の皆様、この事業に携わった全ての方に感謝の意を申し上げたい、そのように思っております。</p>

	<p>ちょうど震災から10年を迎えまして、節目の年に復興事業が完了できました。この震災の教訓を忘れることなく記録にしっかり残していきたい、そのように考えてございます。</p> <p>本委員会でございますが、東日本大震災に起因する液状化被害に対しまして公共施設と宅地の一体的な液状化対策を推進するにあたり、液状化の発生原因や対策工法を調査・審議する、これがミッションということでございますが、調査・審議するため、平成23年12月19日に設置をさせていただきました。</p> <p>本日をもって調査・審議事項終了いたしましたことから、本年6月を目途に廃止とさせていただきたいと考えております。</p> <p>委員の皆様には、長期間にわたりまして本委員会にご尽力いただきましたこと、改めて心から感謝申し上げます。</p> <p>簡単ではございますが、完了のご挨拶とさせていただきます。</p> <p>皆様、大変お世話になりました。ありがとうございました。</p>
<p>榛澤委員長</p>	<p>青柳都市局長様、ありがとうございました。</p> <p>では、司会を事務局にお返しします。</p>
<p>登地市街地 整備課主査</p>	<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、以上をもって、第15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。</p>

[閉会 14時35分]