

様式第2号（第5条関係）

検 討 委 員 会 等 会 議 録

発 言 者	会 議 の て ん 末 ・ 概 要
<p>司会 (酒巻副部長)</p>	<p>【開会】 定刻の時間となりましたので、ただ今から第5回久喜市液状化対策検討委員会を始めたいと思います。 わたくしは司会を務めます酒巻と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。 なお、本日は12月23日に行います、中間報告会の説明会についてこの検討委員会終了後30分程度ですが、打合せをさせていただこうと思いますので、委員の皆さんについては検討会終了後、お残りいただければと思っております。 よろしくお願いをしたいと思います。さらに本日はNHKのテレビ取材が入っております。撮影を許可したいと思いますので、ご協力をお願いしたいと思います。 それでは次第に従いまして、会議を進めさせていただきたいと思っております。 はじめに、次第の2、会長の挨拶でございます。坂本会長よろしくお願い申し上げます。</p>
<p>坂本会長</p>	<p>【会長あいさつ】 省略</p>
<p>司会 (酒巻副部長)</p>	<p>ありがとうございました。 それではここで、配布資料の確認をさせていただきたいと思っております。 1点目がA4版横の第5回の久喜市液状化対策検討委員会の資料、もう1点目がA3版の地図の2点をお配りしております。なお、傍聴者の皆様には、地図につきましては個人情報が含まれておりますので、お配りしてございません。 ご了承のほどお願い申し上げます。 それでは、議題に入らせていただきます。 会議の進行につきましては、当委員会条例第7条の規定によりまして、会長に議長に就任いただくことになってございます。それでは、坂本会長よろしくお願い申し上げます。</p>
<p>議長（坂本会長）</p>	<p>【議事】 それでは議題に入りたいと思っております。その間議長を務めさせていただきます。 それでは、会議の次第としまして、議題が1～4までございます。前回までの指摘事項についての回答、アンケートの集計結果、対策実施範囲の設定、対策工法検討経過報告、以上4点になっております。 では、第5回の資料に基づき、事務局からご説明をお願いいたします。</p>

事務局 (セントラル)	<p>それでは、1点目の前回までの指摘事項についてです。こちらの内容につきましては、事前に委員さんの方にお伺いさせていただいておりますので、結論部分だけご説明させていただきます。</p> <p>まず、「ガス・水道管について沈下に強い管材を用いているか」という点につきましては、埋設管管理者への聞き取りによりまして、特に沈下対策としての管材を採用しているわけではありませんが、今まで南栗橋地区の圧密沈下につきましては、通常の維持管理で大きな問題はなかったという回答をいただいております。4, 5 ページ目に断面図を付けさせていただいておりますが、前回お示しした横断図の中で下水管の高さが間違っておりました。一番深いところで8mという内容をご説明したのですが、一番深いところで土被り的には 6m、標準的な場所で 1.2m 程度となっておりますので、修正した断面を今回お示しさせていただきます。6 ページ目、「栗橋地区の地盤沈下と地下水規制の問題の経緯を時系列で整理してほしい」ということで、関東地域の地盤沈下の状況と変遷という資料として、国土交通省、環境省、埼玉県公表データより、埼玉県の南部で地盤沈下が酷かった状態を7 ページ目にお示しさせていただきます。8 ページ目が昭和 53 年から 62 年の間には栗橋地域が 10 年間で 50cm 以上、関東地域内で一番酷い状況になっていました。規制的にも昭和 53 年に公害防止条例による地下水採取規制ということで、栗橋町が追加されております。その後につきましては、昭和 63 年から平成 9 年間で、関東地域では比較的地盤沈下の累積沈下量の多い地域にはなっておりますけれども、終息の方向に向かっているという資料でございます。10 ページ目、久喜市(旧鷲宮町)の地盤沈下状況を整理したものです。上の方に出ている縦線の棒が地下水採取量です。赤線で示されている部分が、深さが若干変動しているのですが、各井戸で観測された地盤変動値です。平成 8 年から 10 年にかけて地下水の揚水量が下がっている状況で、それ以降については大きな地盤変動を示していないという状況になっています。平成 8 年から 10 年の間に、実質何があったのかというのは調べたのですが、はっきりとしたことはわかりませんでした。11 ページ目が今回の南栗橋地区と、旧鷲宮町の計測位置の関係を地図として示したもものになっています。12 ページ目は、鷲宮の観測井諸元表を付けさせていただきます。13 ページ目、圧密沈下に関する許容沈下量の論文を前回の資料の中でお示したのですが、「沈下量は参考程度で必ずしも一致するものではないという注意書きが必要ではないか」ということで、14 ページ目に注意書きを入れさせていただきました。15 ページ目に新しい資料として、諏訪湖周辺における不同沈下と総沈下量との関係を付けさせていただきます。こちらの資料におきましても、沈下量 10cm に対する傾斜角としては 3/1000 程度以上と、前回お示している資料と同じような傾向が示されています。こちらにも注意書き</p>
----------------	---

	<p>を入れさせていただいております。16 ページ目、アンケート結果について「事前の地盤補強対策と液状化の被害の関係について構造ごとに整理して判断すべき」「地盤補強は地盤対策ではないものもあるため、液状化対策として実施したものと実被害との関係を整理してほしい」「基礎の有効性について図上に整理して傾向を判断したい」「液状化対策でない工法についても深さ等を整理することで多少の効果がないか確認できるので精査してほしい」ということで、今回資料に被害の大きかった 12 丁目を抽出しまして、構造と被害の関係を整理した内容を後ほどご報告いたします。事前対策の深さについては確認中でございます。基礎の有効性について図上に整理して傾向を判断したいという要望がございましたので、委員さんの方に非公開資料としてお出ししております、A3 版の左上に非公開資料と書いてあります資料に各アンケートで回答いただいた場所の基礎の構造と事前対策、表層改良、柱状改良、杭、改良方法が不明なものについては柱状改良などの分けをしていない色でお示ししております。こちらの資料を今回新たに提示させていただいております。17 ページ目、「圧密沈下の想定にあたり先行荷重の状況を深さごとに変化させた場合の想定値も出してほしい」「基本的な値として一番沈下量が出る場合の計算でよいが参考として沈下量が少なめに出るデータもどの程度になるか算出してほしい」ということで、地下水低下における必要水位低下量を精査し、沈下量想定を行う際にその内容を踏まえて算出したいと考えております。18 ページ目「対策費用と対策後の地震時被害の関係イメージにつきまして、対策費用を項目とするのではなく、対策後の被害の状況として整理したほうがよい」というご指摘をいただきまして、19 ページ目のグラフに、想定地震が縦軸、被害の状況として、対策後の地盤の強さというのを横軸に表示し、対策後の地盤の強さが大きくなれば液状化しにくい、地盤に対する被害も小さい、というような関係の図に修正してございます。20 ページ目、「どの工法が液状化に対してどの程度の効果があるのか、工事の時にどう都合があるのかなど対象地区の方々にはわかりやすい資料としてまとめていく必要がある」ということで、中間報告会にあたって整理をしていきたい。という回答でございます。前回までの指摘事項については以上になります。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございました。</p> <p>いろいろなご指摘をいただいて、それに対する検討結果をご報告いただきましたが、ご質問等ございますでしょうか。</p> <p>それでは、あとの議論中で必要でしたら戻るということで、先に進みたいと思っておりますがよろしいでしょうか。</p> <p>では、2 番目の議事、アンケートの集計報告でございます。ご説明をお願いします。</p>

<p>事務局 (セントラル)</p>	<p>22 ページ目からアンケート集計ということで、事前の家屋の状態と液状化の被害に相関があるかないか、アンケートの結果から判断できないかということで、整理をさせていただいております。22 ページ目は各丁目におけますり災の状況を整理したものです。12 丁目がり災証明を受けている件数として 68 件、10 丁目が 22 件、というようになっておりますけれども、り災と構造形式などとの比較を行うために被害の一番大きかった 12 丁目を抽出して以後の集計を行っております。</p> <p>23 ページ目が 12 丁目の構造別戸数の状況ということで、木造が 95 件 8 割程度を占めております。次にツーバイフォーが多くて 16 件、鉄骨造、鉄筋コンクリート造などがその後続いております。木造とツーバイフォーで 9 割以上を占めておりまして、その 7 割近くが「べた基礎」となっております。</p> <p>24 ページ目、12 丁目のり災と構造形式の状況ということで、一部損壊以上の戸数が各構造でどのくらいあるかり災比率を出しております。木造構造にしましては、97 戸数に対してり災戸数が 60 戸ということで、り災してしまった家屋が 62%、ツーバイフォーにしましては、16 戸数に対してり災戸数が 7 戸で 44%、鉄骨造は 5 戸に対して 1 戸で 20%、鉄筋コンクリートが 1 戸に対してり災なしということで 0%、構造形式別のり災率につきましては、木造、ツーバイフォー、鉄骨造、鉄筋コンクリートの順番に低くなっているという状況になってございます。</p> <p>25 ページ目は木造の構造物におきまして、基礎の違いによるり災の状況に違いがあったかどうかを整理したものでございます。木造構造で布基礎で全壊だったものが 19%、大規模半壊が 44%、半壊が 19%、一部損壊が 19%、べた基礎におきましては、全壊が 5%、大規模半壊が 16%、半壊が 27%、一部損壊が 11% ということで、半壊を除きまして、布基礎の方がべた基礎に比べてり災の発生率が大きい数値で出てきております。</p> <p>26 ページ目がツーバイフォーの場合で比較しております。布基礎につきましては、該当家屋が 2 件でその家屋はり災していないということで、べた基礎だけり災しているという結果になっておりますが、相対的な件数が低いものですから、これをもって基礎構造がどうとは言えないと考えております。</p> <p>27 ページ目、12 丁目の構造形式と基礎の鉄筋の有無について整理したものです。木造、ツーバイフォー、鉄骨造、鉄筋コンクリート造で鉄筋有無、比率で示しております。木造、ツーバイフォー共に約 4 割が鉄筋ありとなっております。次に 2 つの構造形式別に鉄筋の有無とり災の状況を整理しております。</p> <p>28 ページ目が木造構造で基礎に鉄筋の有り無しによつてり災状況に違いがあったのかを整理したものです。下の表になりますが、べた基礎で鉄筋有りの場合のり災率が 60%、布基礎で鉄筋有りの場合のり災率が 100%、鉄筋無しの場合</p>
------------------------	---

合につきましては、べた基礎が 47%、布基礎が 100%、鉄筋有無しいずれの場合もべた基礎の方がり災率が低い形となっております。従いまして、基礎の構造としましては、べた基礎の方が被害が少ないということが言えるのではないかと考えております。

29 ページ目、ツーバイフォーで同じ内容を整理したものです。こちら先程と同様で件数が少ないということで、布基礎が 1 件でり災が出ていないため、数値としてどちらがいいということとは言えないため、り災率の違いは表れていないという整理をしています。

30 ページ目、木造における地盤対策と基礎鉄筋の有無を含めたり災状況の整理です。べた基礎におきましては、地盤対策ありで基礎に鉄筋も入っているものり災率が 62%、それに対しまして布基礎で同様の場合、り災率が 100%という状況となっております。また、地盤対策はしていなくても鉄筋は入っているというお宅が、べた基礎、布基礎ともにり災率が 100%、地盤対策なしで鉄筋なしのお宅に関しましては、ともにり災率 100%という状況で、木造構造につきましては、地盤対策ありのべた基礎を除きまして、り災率は 100%ということで高い、べた基礎におきましては、地盤対策が被害の軽減に寄与した傾向にあるということで整理しています。

31 ページ目が、ツーバイフォーでの比較になりますが、こちらの方は布基礎が 1 件しかないということで特に比較の対象にならないと考えております。

32 ページ目、12 丁目の木造における地盤対策は何をやっていたかによるり災状況の違いです。べた基礎におきまして、杭基礎を入れているお宅が全体戸数 2 戸に対してり災戸数 1 戸で 50%、布基礎に関しましては、杭基礎 2 件で 2 件ともり災しています。表層改良につきましては、べた基礎で 1 件のみでり災されている。柱状改良につきましては、比較的件数が多く、べた基礎で 9 件対象家屋がございますが、り災したのは 3 件、33%です。対しまして、布基礎は 3 件対象家屋がございます、3 件ともり災しております。地盤改良と書いておりますのは、表層改良、柱状改良の区分けがされていない回答ものですが、こちらは 2 件に対して 1 件 50%、べた基礎の柱状改良につきましては、被害の軽減に寄与した傾向があるのではないかとまとめております。先日、こちらの宅地を分譲されている東武鉄道さんの方に、ヒアリングを行いました。具体的な資料等はないのですが、対策関係等の資料を見させていただきまして、分譲済みのところではなく、これから分譲される、買い手がまだ着いていないところでは、基本的に柱状改良を行っており、φ600 の改良杭を深度 5.5m から 7.5m 程度、家屋ごとに行っている状況です。液状化層より下の粘性土層に根入れされている状況になってました。本数的には全て家屋下に打たれておりまして、だいたい家屋 30 本程度、m ピッチに直しますと、1.5m ピッチに 1 本ずつ入

	<p>っているような状況です。実際の東日本大震災の時はどうだったのかということですが、1件については傾斜修復が必要な変状を起こし、それ以外の部分については、外構のみの修復というような状況であったという回答をいただいております。もともとの分譲部分について可能な限りで答えていただきたいということで、一番短いもので柱状改良が3m程度のものであるというお話をされていまして、3mですと、液状化層の砂層が止まってしまっている状況になります。実際の家屋がどの辺かということが絞り込めれば、先程の柱状改良におけますり災した家屋とり災しなかった家屋が長さで違いがあるのかどうかを整理出来たのですが、現時点ではそこまでの情報はいただけませんでした。</p> <p>33ページ目につきましては、全体的な話しになりますが、回収率につきまして以前に一度ご報告させていただいておりますが、最終的に今いただいているものにつきましても、丁目によらず概ね50%程度、個別意見を回答していただく部分がございますが、こちらの部分で液状化対策への理解を示す内容と地質調査データの情報提供を求める意見が多い結果です。また、液状化対策を行いたいだけでも費用が捻出できないなどの意見も挙げられていまして。アンケートの集計結果については以上になります。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございます。</p> <p>前回も一部ご紹介がありましたが、今回は特に地盤改良等の対策をしたものと被害程度にどんな関係があるのか、ないのかを中心に、やや工学的、学術的な内容に立ち入って検討していただいております。このアンケート集計結果の結果そのもの、あるいは結果を出すプロセス等についてご質問等お願いしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。</p>
松下委員	<p>確認だけよろしいでしょうか。各建物の構造形式別により災戸数、り災率を出していただいておりますが、その中で全壊、大規模半壊、半壊と分けられていますけれども、この区分けは全て傾斜角で出されているものですか。それとも実際に建物自体が壊れているものが出されているのですか。</p>
事務局 (セントラル)	<p>壊れた物も含まれております。傾斜のみではないです。</p>
議長（坂本会長）	<p>関連ですが、被害の全壊、その他の表現は被害認定基準、あるいは指針に基づくものですね。アンケートを答えた方達がそういった証明書をもっているということですね。</p>
事務局 (セントラル)	<p>はい。それと市の方で管理している証明書の台帳とを照らし合わせをして件数の方を上げているということです。</p>
議長（坂本会長）	<p>他にいかがでしょうか。</p> <p>いろんな形、いろんな方面から検討していますが、このアンケートは、この建物にお住まいになっている方、お持ちになっている方からの回答ですよ。</p>

	<p>専門家が調べてどうなっているか、鉄筋探査機をあててどうなっているかを調べたわけではないですよ。いわゆるアンケートだと思いますが、お答えになる方が建築の専門家ではない方だと思いますので、その答えそのものを鵜呑みにしてはいけない、結果は確かにこうなっているけれども答えた全壊になっているというのはどのくらい正確かというのは配慮して解釈しなければいけないと思います。例えば、29 ページにツーバイフォーの基礎でべた基礎か布基礎か、かつ鉄筋があり、なしかということでもり災率が出ておりますが、べた基礎というのは本来のべた基礎であれば、普通は鉄筋を入れて造っているはずですので、べた基礎であるにも拘わらず、鉄筋なしというのは工学的にはないはずだと思います。このあたり、今日のご欠席ですけれども、佐久間委員が相当詳しいと思いますので、アンケートに関してお答えになった住民の方々はこちらお答えしているけれども、その際にどういう勘違い、間違いがあったかというのをある程度念頭において、この集計結果を理解する必要があると思います。</p>
古関委員	<p>質問いいですか。</p> <p>最後にご説明いただいた柱状改良が長いのは効果があって、短いのは効果がなかったかもしれないというお話は、現時点ではというお話でしたけれども、今後もう少しデータが集まる見込みはあるのですか。</p>
事務局 (セントラル)	<p>今後住民とのコーディネートを来年度実施するのですが、そうすると住民と直接対応していく形になり、建築図面をお持ちであるという方も多く、地質の調査資料もあるという回答もございましたので、そういった中でもう少し整理していけたらと考えておりますが、23 日の中間報告までには、今はこれ以上の資料というのは難しいと考えております。</p>
古関委員	<p>わかりました。ありがとうございます。</p>
議長 (坂本会長)	<p>他にご質問、コメント等いかがでしょうか。</p>
松下委員	<p>A3 の地図、例えば 10 ページ目に 12 丁目と 7 丁目、12 丁目はかなり被害が大きくて 7 丁目は被害が軽微だったと数字も出ているのですが、ぱっと見た感じでは 12 丁目の方は地盤補強している建物の割合が少なく、7 丁目はかなりしているように見えるのですが、これは建てられた年代が違うのか、あるいは時期、建物の構造工法の違いなどの特徴があるのですか。</p>
事務局 (セントラル)	<p>建築の建てられた年次と件数というは前回に一度お示しをさせていただいているのですが、丁目ごとにまとめておりませんので、その辺は再度整理してご提示させていただければと思うのですが。今現時点ではご質問いただいた内容について回答できるデータがございません。</p>
議長 (坂本会長)	<p>他にいかがでしょうか。</p> <p>それでは、先に進みたいと思います。</p>

	<p>3 番目が対策実施範囲の設定についてご説明お願いいたします。</p>
<p>事務局 (セントラル)</p>	<p>35 ページ目からの対策実施範囲の設定についてご説明いたします。</p> <p>37 ページの図面は A3 の非公開資料と書かれていないものを見ていただければと思います。今回、今後液状化対策事業を行うに当たって、いったいどこが再液状化として対策すべき範囲なのかというものを整理しております。対策実施範囲設定に当たっての考え方ですけれども、ボーリング、サウンディング試験によります液状化判定を行っており、その結果および東日本大震災時の液状化箇所を基本として範囲設定を行っております。2 点目、主要道路につきましては、宅地造成にあたりまして、先行的にプレロードをかけるために碎石で盛り上げて、その後砂を入れているというような施工過程を市の方から報告がございましたので、碎石の部分については液状化しないものとしております。主要道路が何処なのかということにつきましては、資料の 37 ページ目の絵で道路の部分に灰色の着色をしているところ、こちらの部分については先行的に施工している部分となっております。液状化範囲の境界、この区域は液状化する、この区域は液状化しないという区分けの部分につきましては、造成地の埋戻し状況が異なっている可能性がある圍繞堤、水路は昔からの土地の変遷の中で現況の水路位置というのはかなり昔からあった状況にあり、高さ的にも造成前の地盤よりも低い位置に水路があるということから、そこで地層が区切られるだろうということで、水路と道路、という形で区分けを行う。同一圍繞堤内につきましては、基本は同じ砂材を入れているだろうということで、同一区分としています。ただし、同一圍繞堤内に 2 か所の地質ボーリング、サウンディングデータがあり、液状化判定結果が異なる場合で道路、水路により区分される場合は、住民アンケートによりますり災判定箇所以外で噴砂している状況報告等があった点を境界設定に加えております。追加の地質調査の実施により範囲設定が変わる可能性のある範囲については色分けをして記載しております。オレンジ色で記載している部分につきましては、追加調査をしたらどうかという部分になっております。詳細については後ほどご説明いたします。</p> <p>36 ページ目、ボーリング、サウンディング試験による液状化判定ですけれども、Bs 層については液状化するという形になりますので、液状化の影響が地表に及ぶか否か、今までお示ししております H1、H2 の関係でライン上に収まるかどうかというもので判定を行う形としました。今回、東日本大震災の場合ですと中地震になるのですが、液状化層厚 2m とピンク色のラインがぶつかるところの縦軸の液状化層の H2 のラインを見ていただきますと、2m に対して 2m ですので、H1 と H2 の関係というのは H1 が 1.0 以上になってくれば液状化の影響はないという境界になります。2m から 3m に液状化層厚が変わる部分については、非液状化層厚さ自体が 2m から 2.5m の範囲で変化するというので、</p>

こちらの関係上は 0.83 以上の数値を示せばライン外に出るということで見ただけであればと思います。

37 ページ目が対策実施範囲の設定として区分けしている部分になります。アルファベットで書いてある部分の内容について小分けにご説明いたします。まず、3丁目、4丁目の一部を主体とします A の部分です。こちらにつきましては、ボーリング、サウンディングによります液状化による地表への影響なし区間として整理しています。造成におきましては、建設残土使用箇所ということで、今回の主たる要因となつてます浚渫土砂の部分ではないということ、また A 区域のほとんどの地質調査において Bs 層自体が確認されていない状況です。赤や緑の部分の外側に青の丸で囲まれている部分については、ボーリング、サウンディングデータの中に液状化層が無かったものになっております。赤丸で囲ってあるものにつきましては、液状化による地表への影響があるというふうに判断されたボーリング、サウンディングデータになっています。A 区域におきまして、3S-2 で地下水位下 50cm 程度の Bs 層が確認されていますが、上部の非液状化層厚が 1.2m ということで、液状化が地表部に影響を及ぼさないことから、全体として液状化による地表面への影響がない地域として設定しています。他の地域との境界ラインにつきましては、建設残土使用箇所の境界ライン及び主要道路で区切られた部分という形で区分けをしています。B 地域ですが、4丁目の一部になりますけれども、こちらは液状化による地表への影響ありと判断しています。理由としましては、4B-1、4S-4 の調査で液状化の影響が生じる結果となつてまして、り災家屋が 2 件あります。また、駅前通りを挟んで東側にもり災家屋が 2 件あります。このことから、同一圍繞堤内ということもありまして、全域同一区域として地表への影響ありと整理しています。境界位置につきましては、4S-3、3丁目の C 地域との境部分のサウンディング結果で液状化の影響を生じないという結果となつているということで、こちらを境界部分として区分けています。C 区域、4丁目の一部のこちらにつきましては追加調査により判断が必要な区域として整理させていただきました。4S-1, 2, 3 のサウンディングにおきましては、液状化の影響が生じない結果となっていますけれども、こちらの小学校の付近の一部家屋で圍繞堤外に半壊家屋が 1 件ございました。半壊家屋付近での追加調査を実施して判断してはどうかということで、追加調査による判断という形にしています。4丁目東側の方の部分につきましては、B 区域の圍繞堤外になることから、層厚等変化している可能性があるということで、その辺の変化があるかどうか、建設残土との区分けのところで浚渫土砂の厚さが薄くなっているかどうかということで、追加調査の範囲内に区分けております。5丁目付近の D 区域も同様に追加調査により判断が必要な区域として整理しています。5丁目と 6丁目とが同一の圍繞堤内になっていますが、

5B-1 のボーリングでは液状化の影響が生じない結果、層厚比率 H1 と H2 の関係で 3.33 と非常に大きく余裕のある状況になっていますが、同じ圍繞堤内の 6 丁目側、実際に東日本大震災でも液状化の被害が生じている部分、6B-1、6S-1 から 3 で液状化の影響が生じるという結果になっています。また、5B-1 方向に 6S-4 のサウンディングにおいては、液状化の影響が生じない結果になっています。ただし、層厚比率が 1.06 ですので、ギリギリの状態です。5B-1 方向に向かって若干層厚が厚くなっている状況も考えられるということで、追加調査を実施し、判断したい区域と整理しています。液状化の被害があった E 区域、6 丁目の一部ですけれども、こちらは液状化による地表への影響がありと整理させていただいています。6B-1、6S-1 から 3 で液状化の影響が生じる結果となっています。先程の 6S-4 については液状化の影響は生じない。境界につきましては、7 丁目方向の水路、8 丁目の境界につきましては主要道路、サウンディングにつきましては 6S-4 としています。東側の境界につきましては、今回実施しましたアンケートによる噴砂報告のあった家屋付近としていますが、噴砂報告自体が 1 件のみのアンケートとなつてまして、周辺の家屋からはそういった報告が上がってきておりませんので、実際は F 区域が今追加調査実施範囲としているのですが、D 区域、F 区域との追加調査を踏まえて、E 区域の範囲を整理したいと考えています。F 区域の 6 丁目の一部につきましては、6S-3 では液状化の影響が生じる結果となっておりますが、6S-4、5 におきましては液状化の影響が生じないということで、明確な境界がないことから追加調査が必要な区域としています。7 丁目の G 区域につきましては、東日本大震災でも液状化している。また、サウンディングの結果でも液状化が生じるということから、全域液状化範囲と整理しています。H 区域、8 丁目の更地の部分ですけれども、8B-2 のボーリングで液状化はしないとなっておりますが、8 丁目の南側及び 4 丁目の北側、南側が液状化する結果となっておりますので、ここ全域を液状化しないという整理をしていかどうかというのを判断するための追加調査を実施したいと考えています。9 丁目の I 区域につきましては、り災判定の家屋が 1 件ございます。内容は一部損壊です。地盤の傾斜報告はアンケートからは無く、階段の傾斜による損壊であるとなっております。2 か所の地質調査におきまして、Bs 層が確認されていないということで、全域、9 丁目に関して、水路に挟まれた部分、道路に挟まれた部分で Bs 層がないという判断をしようということで、今は地表への影響はなしというかたちにはしていますが、後ほど追加調査の話の中で、1 件被害があった家屋の直近でサウンディングを入れて、実際そこで砂層がないかどうかの確認をしようと考えております。J 区域につきましては、実際に液状化のあった場所、地質調査で液状化するというので、液状化範囲という設定をしています。K 区域につきましては、10 丁目と 11 丁目の圍繞堤

	<p>外の部分になっています。地質調査は 10S-5 の 1 本のみです。東日本大震災によるり災判定については、近隣の 10 丁目、11 丁目では被害が大きかったのに対してこの区域に関しては被害がほとんどないということで、全体の状況からしますと囲繞堤の中と外の違い等もありますので、調査の数を増やして判断したいという区域です。L 区域は 11 丁目の液状化箇所、地質調査では多くの調査で液状化するという結果になっていますので、全域液状化箇所と設定しています。8 丁目と 12 丁目の公園のある M 区域につきましても、サウンディング等の本数が非常に多いのですが、広範囲に液状化するという部分が点在しているということから全域液状化範囲と設定しています。N 区域につきましては、12 丁目の公園と 12 丁目の住宅を挟んだ間の部分です。囲繞堤と一部水路と囲繞堤の間となっています。こちらは地質のデータはございません。ただ、東日本大震災時の状況等を加味すると、先程の K 区域と同じような状況が考えられるため、追加調査により判断する区域と設定しております。O 区域につきましては 12 丁目ということで、東日本大震災での被害も大きく、ボーリング上も生じるという結果から、地表への影響ありの区間と設定しています。追加調査ですが、内容的には 55 ページ目、地質そのものの追加調査としまして、56 ページ目に実際の調査を入れるか所を示しています。地質に関しましては、サウンディングを実施したいと考えていまして、深さについては 5m、本数は 18 本を計画しています。調査位置につきましては、4 丁目は C 区域確定のため、囲繞堤外で 3 本、5 丁目は D, E 区域の境界確定のため、道路脇で 2 本を実施しています。6 丁目は E, F 区域の境界確定のため、2 本を実施。8 丁目は H 区域の境界確定のため、囲繞堤外で 1 本を実施。9 丁目は I 区域の液状化層有無の確認のため、1 本を実施。10 丁目は J, K 区域の境界確定のため、囲繞堤外で 2 本を実施。11 丁目は J, K, L 区域の境界確定のため、囲繞堤外で 4 本を実施。12 丁目は N, O 区域の境界確定のため、囲繞堤外で 3 本を実施。というようなかたちで計画しています。地図の中で赤線で結んでいるのが相関関係で層厚の変化等がわからないかと考えている部分、点線で示している赤線については、その間で変化する可能性がある囲繞堤があるなしの部分、道路で区切れる部分を想定している内容になっています。以上が対策範囲についてのご説明になります。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ご説明ありがとうございました。</p> <p>実際にどの範囲に対策を講じるかという重要なことですので、大きな方向を併合する必要があると思いますので、ご質問、コメントでも結構です、ご発言お願いしたいと思います。いかがでしょうか。</p>
古関委員	<p>2 点質問があるのですが、1 点目は、D, E, F, と H の地区は囲繞堤が 2 重に入っているように見えるのですが、これはどういうことでしょうか。</p>

事務局 (セントラル)	資料の中では2度、年度が分かれて囲繞堤を作って砂を入れているという状況になっていますので、詳細はわかりませんが、そこを見ると囲繞堤のそれぞれで何かしら変わる可能性はないとは言えないと考えております。
古関委員	内側の囲繞堤を先に作ってその内側を盛ったあと、外側の囲繞堤をまた作ってその隙間を埋めたような順番なのですか。
事務局 (酒巻副部長)	囲繞堤の内側と外側の違いですが、まず、内側をやっているそうです。内側を低めに設置しておりまして、次に外側の囲繞堤で砂をいっぱい入れているというような内容でやったそうです。
古関委員	そうすると、最初にご回答いただいたようにやり方が少し違うこともあり得ますので、そこは留意していただく必要があるかと思えます。もうひとつ質問よろしいでしょうか。碎石でやった道路があったというのは非常に重要な情報だと思います。例えば、今後対策工の検討をするときに、そこを伝って排水させるということも可能性としては起こり得るのですけれども、そこについてもう少し詳しい情報がこれから出てくるのでしょうか。具体的にいうと、どんな碎石でどのくらいの深さまで入っているのか等です。
事務局 (酒巻副部長)	そちらについては、造成地の設計図等がありますのである程度のことはわかると思えます。
古関委員	お願いですが、もしもそういうところで今後下水管を入れる工事などをすることがございましたら、そのときに掘りますので確認していただいて、土も採っていただいて、今どんなふうになっているのかということも可能な範囲で確認していただければと思います。以上です。
議長 (坂本会長)	はい。ありがとうございます。他に何かありますでしょうか。 確認ですが、この対策実施範囲というのは、東日本大震災の時に液状化が起こったところではもちろん再液状化しないように、たまたま液状化が起こらなかったけれども、今後液状化が起こるかもしれないというところに、液状化しないようにするという対策になると思えますが、そのときのどの程度の地震動に対して液状化するので、それは止めたいとする目標、今までの検討委員会、市の方でどのような話しになっていましたでしょうか。
事務局 (セントラル)	19 ページ目に佐久間委員からいただいていた指摘事項の関係イメージの図でご説明させていただきますと、想定しうる最大地震に対して液状化の発生を抑える考え方、一番大きい地震、例えば東京湾北部や茨城県南部、そういう地震に対して液状化の発生を抑えるという考え方。2 点目が想定しうる最大地震に対して液状化の発生は許容するけれども、家屋自体が災判定に至らない程度に被害をとどめるという考え方。3 点目が南栗橋地区の地盤強度を久喜市内の他地区と同程度まで改善するという考え方になっております。委員会の中でお話しさせていただいたのは、3 点目の内容について進めるというかたちです。理

	<p>由としましては、道路との一体整備で液状化対策を行っていくということから、インフラへの影響を考えたときに、最大地震 LV2 まで求めてしまうと南栗橋の道路で繋がっている管自体がその境界付近で地盤強化が大きく変わってしまうので、管自体にたわみ等が生じてしまってインフラが使えなくなってしまう可能性があるという点。実際に事業化を進めていくにあたって、民地部につきましては、土地所有者の金銭負担というものも生じてきます。そのときに、LV2 というかたちをこの委員会で設定してしまいますと金額的にかなり大きな負担を強いてしまうということから、3分の2の同意が得られなくなってしまい、事業が進まないというような状況も考えられます。それともう1点、うちはお金を出してもLV2に備えたいという意見のある方につきましては、宅地内の対策としてLV2の対策をご自分の負担でやっていただくという選択肢はありますので、そういった点からこの委員会としては、南栗橋地区の地盤強度を久喜市内の他地区と同程度とし、これは久喜市内の何点かのボーリングデータの液状化判定によって、東日本大震災の地震の加速度等与えた場合で、今回隣接する栗橋地域がかなりギリギリの状態にあると、地質そのものについては、みんな東日本大震災の状態で液状化するというような地質状況、先程のH1、H2の関係で地表面に影響が生じないという状況になっているということも踏まえまして、対策実施範囲設定にあたっての液状化の判定については東日本大震災の202gal、M9.0というデータで計算をした結果をお示ししたものになっています。以上です。</p>
<p>議長（坂本会長）</p>	<p>はい。ありがとうございました。</p> <p>再確認させていただきましたが、資料の19ページ目にもありますように、今回南栗橋地区で液状化を起こしたところがあります。それに対して、ここ以外の久喜市内では液状化を起こしていない。従って、久喜市内の他のところと同程度まで改善するという19ページの③番目のような改善をするために、南栗橋地区をどの範囲に対して地震対策をしたらいいかという観点で、南栗橋地区を細かく分けて、ここは対策が必要、ここは不要、ここはもう少し調べてからということで、追加調査をして進めていくということでございます。よろしいでしょうか。例えば37ページの地図がありますが、液状化による地表への影響なしという黄色の部分、今回の久喜市のプロジェクトの中では特段の液状化対策はしないということよろしいですか。</p>
<p>事務局 (セントラル)</p>	<p>1本だけ追加調査で最終的な確認を取りたいと思いますけれども、砂層はほとんどないと考えておりますので、液状化による今回の対策事業の範囲外としている部分でございます。</p>
<p>議長（坂本会長）</p>	<p>南栗橋地区について造成したときの経緯等がそれぞれ違いますし、囲繞堤の状態、道路がどう走っているか、液状化するかしないかということが密接に関</p>

	<p>連していると思いますので、しかるべく理由のついた範囲の設定が必要かと思 います。それでは他にございますでしょうか。今回のこの資料についてのご指 摘等が特にないようであれば、この範囲について来月の中間報告会の時にこの 範囲まで住民の方にお示しすることになるのでしょうか。これはまだ検討中と いうことになるのでしょうか。</p>
<p>事務局 (酒巻副部長)</p>	<p>まだ、井戸、サウンディングの結果が出ませんので、はっきりとしたかたちで のお答えは出来ないと考えています。こういう形で調査をしていますというよ うな内容の報告に留まるものとして、確定ではないと考えております。</p>
<p>議長 (坂本会長)</p>	<p>この地図そのものが説明会で出るのでしょうか。</p>
<p>事務局 (酒巻副部長)</p>	<p>今調査をしているという内容では出そうと考えています。</p>
<p>議長 (坂本会長)</p>	<p>これが決定するのはまだ先ということですが、大きくいうとこういう方 向でということですね。</p> <p>では再度、対策実施範囲の設定について、個々の区分けに対して各区域ごと に設定理由が書かれておりますが、追加調査でボーリング等をさらにやるという 提案がございしますが、この点に関して概ねこれでよろしいでしょうか。</p> <p>それでは4番目の議題、対策工法検討経過報告でございします。事務局から願 いいたします。</p>
<p>事務局 (セントラル)</p>	<p>58 ページからになります。前回から1ヶ月程度経っておりまして、どういった 抽出がされてきているのかということもございしますので、前段の話も含めて ご説明させていただきます。58 ページ目につきましては、液状化のおきやすい 条件と防ぐための考え方をお示したものになっています。住民説明会の時に もこういった内容の説明も必要ということで資料として入れてございしますが、 本日は詳細は省きます。</p> <p>59 ページ目が本委員会において抽出した液状化対策工法として有効な工法を 整理したのになっています。</p> <p>60 ページに示していますのが、今回南栗橋地区に採用する工法としての工法選 定の流れになっています。一次選定につきましては、地域特性、こちらは一種 住専地域等で、振動、騒音規制に入る工法であるかどうか、また粉塵等の発生 がしない工法であるかどうか、といったものを整理しています。そこで規制値 を侵すものや粉塵の発生等が懸念されるものについては、工法選定より除外し ています。残った工法について宅地部での改良が可能であるかどうか、今回既 存宅地が多いということで、非常に狭い狭小範囲で施工をしなくてはならない、 そういった条件に合う工法であるかどうかということ、更地等も点在している という点もあります。それとは別に更地でのみ改良可能である工法というの も整理しています。実際に抽出された工法につきましては、61 ページに示してあ</p>

ります、青、赤、緑で記載している工法になります。青の置換工法におきましては、更地でのみ使用可能な工法として整理しています。これは家屋下の砂層を全部液状化しない砕石等に置き換える工法になります。置き換えてしまえば地震の大きさに関係なく液状化の発生は抑えられるというものになります。赤字の部分につきましては、更地、宅地ともに使用可能な工法です。こちらは設定した地震の大きさ以上が発生した場合、液状化を起こす。先程の東日本大震災と同等という設定をしていますが、それ以上の地震が生じた場合には対策をしても液状化をしてしまうということになります。工法として、ディープウェル工法、排水溝工法、空気注入工法、せん断変形抑制工法として、格子状改良の深層混合処理、表層安定処理を示しております。緑字については宅地部のみ使用可能な工法としています。工法自体は更地でも実施可能ですが、この施工自体が宅地で狭小な場所でも施工できるという関係もありまして、非常に高額な工法になります。更地であれば特にこの工法を使わなくても通常の表層安定や深層混合で液状化層の厚さによって後者の方が安い工法として整理できますので、高圧噴射攪拌の格子状改良については宅地部のみという整理をしています。設定した地震の大きさ以上が発生した場合については、こちらも液状化してしまう工法になります。抽出された工法に対しての現在の検討経過報告ということで、62 ページ以降のご説明をさせていただきます。地下水位低下工法につきましては、地層構成を水平の成層モデルに置き換えた二次元浸透流解析を実施して、地下水位低下工法の実現性の検討を行っていく。ちゃんと水が抜けるかどうか、といった点を解析で整理したい。解析によりまして、先程の液状化判定のところ、例えば 42 ページ目の E 区域の表の下のほうに、必要地下水位低下高を記載しておりますが、これは現況水位からどれくらい水位を下げれば H1, H2 のラインを侵さない範囲までくるかというものです。場所によってまちまちではありますが、0.8 から 1.8m 程度の地下水位低下が必要であろうというような結果になっていまして、ボーリング、サウンディングや液状化の影響ありとされた部分については、その必要地下水位低下高というのを表の中に記載させていただいています。先程の 1.8m というのが一番下げなければならない部分になるのですが、今回の解析につきましては平均的な値としまして、水位低下 1.5m 程度とするのに必要な施設規模を検討するというので進めようと考えています。断面モデルに 12 丁目をモデルとしてあげていますが、両側に水路等あります。降雨を年間降水量から降雨設定をしまして、現況の水位から水路の方に流れていく、それとは別に排水管、排水溝を入れた場合に水が透水計算の中で下がっていくかどうかというのを解析するという内容です。63 ページ目の記載内容につきましては、うまく機能せず水位低下に時間がかなりかかる場合には排水管の本数や例えば家屋内にも排水管を入れる。最初の段

階では道路内に排水管を入れたときに、うまく水が排出されるかというのを解析して、その結果ダメであれば増設したのも解析に加えていこうと考えています。留意点としましては、南栗橋地域の特徴として、前回資料で一度お示ししておりますが、降雨と地下水変動の関係が顕著に出ています。データの的には64ページになります。現在実施しています地下水位観測データをまとめたものです。9月10日までは総雨量23.5mmと多くはないのですが、9月20日前後に総雨量122.5mm、9月20日から10月10日にかけて20日間の累計雨量が180.5mm程度を観測しています。その中での水位変動というのが20日間で1.35m程度生じています。一部4W-1と8W-1では水位変動があまりしていない部分があります。線としては黄色とピンクのラインになりますが、水位変動がうまく他と追従していない状況につきましては、透水性がその部分で若干低いか、もともとの水位が高いかなどが考えられますが、現時点でここまでのデータでは判断が出来ないので、経過観察を含めてその点については整理したいと考えていますが、降雨状況によってかなり水位の変動が生じやすいという状況があります。

63ページに戻っていただいて、顕著に出ている状況がありますので、解析にあたってはこれらのデータとの相関を図りながら進めることが望ましいのですが、地下水位変動の年間データがまだ揃っておりませんので、降雨による帯水の影響、透水係数の検証については今回の委員会とは別に1年後に以降に行われます詳細設計時にそういった点に留意して進めていきたいと考えています。さらに解析精度を上げるためには、降雨時の水路におけます水位観測データが必要になる。これは62ページの断面図を見ていただきますと、雨が降った場合、水路の構造がブロック積みや排水管に穴が開いていて裏面の水を通す状態になりますので、水路方向に水が流れているという状況が考えられます。雨が降ると当然水路内の水位もあがってきますので、地盤内の地下水位の関係を整理しなくてはならないということから、降雨時の水路水位観測データというのが必要であろうと考えています。

65ページ目につきましては、今年の10月12日時点でのデータになりますが、各観測井戸におけます地下水位高、水路部につきましては、水路面の水位高を記載しています。個々の液状化箇所との相関を見ますと地下水位がTPから8m程度の箇所に液状化被害が出ている状況になっています。水位コンター線は当然水路の方に水が流れるだろうという想定の上に引いている線でありまして、実質水路方向に向かってここまで下がっていくかどうかというのは、現在の計測観測状況からはわかりません。66ページ目が今回の解析に用いる断面モデルを示したのですが、現在の地盤内の水位としてTP+8.0m程度あり、周辺の水路としてはTP+7.0mや+5.5m、本来であれば水路水位程度まで全体的に水

が下がっていくという考え方になるのですが、67 ページ目で東日本大震災前の降雨状況を整理していますが、これによりますと、東日本大震災前の 20 日間の累計雨量は 53.0mm 程度、震災の直近では 21.5mm ということでさほど多くない状況です。現在の水位観測におけます雨量と水位変動の関係から見ますと、2012年の8月末頃、64 ページの8月31日に記載されております総雨量23.5mm と先程の 21.5mm、ほぼ同等の降雨量です。今回の水位観測を行っております水位変動というのは 10cm 以下程度となっておりますので、震災時の地下水位は降雨の影響をさほど受けていないのではないかと考えています。震災時の水位につきまして、ボーリングを行った時期との対比ですが、67 ページの下のグラフの4月18日のデータになっておりますが、12B-1 のボーリング水位によりますと、TP+8.0m 程度、震災時の水位は前後にあまり雨量がないということで、H23 年に実施したボーリング水位と同程度、TP+8.0m 程度と考えました。66 ページの東日本大震災およびボーリング調査前につきまして、大量の降雨は確認されていない、しかしながら 12B-1 のボーリング水位は TP+8.0m と高い位置で確認されています。従いまして、水を通しにくい地質構造になっているのではないかとこの可能性があることから、設定透水係数による解析結果と先程の追加調査の中に水位観測の追加を提案させていただいております。その追加調査により把握していく必要があると整理しております。水位観測の追加調査位置につきましては 68 ページ目の青丸で囲ってあります部分が、地下水位の観測を実施する部分、河川水位を測る部分につきましては、丸に十字の記号で示した部分になっております。水路部で河川水位を測るという点と、圍繞堤の中での水位観測が今回実施している中では多かったので、圍繞堤の外等で地質行動の変化があるかどうか、水位の変化があるかどうか、外側の水路との間の水位状況を観測する水位観測を 13 本実施したいと考えております。

69 ページ目、格子状改良についての検討状況ですけれども、二次元有限要素解析を実施しまして、液状化に対する効果を検証していくかたちで考えています。

70 ページ目、適用する地震波は、解析上、基盤波が必要となりますが、K-NET 久喜の地震波データを使ってまして、こちらは地表波であるため、基盤波に変換をしています。SHAKE という解析モデルで作成しました入力地震動を動的 FEM 解析モデルに入力して最終的な解析を行っていくと考えていまして、使う地質データにつきましては、K-NET 久喜で公表されているデータの柱状図では 20m までとなっておりますので、埼玉県で公開されているデータを参考に同一位置での下層の 20m 以深の地層構成を補完して解析をしています。

71 ページ目が概要になります。久喜の位置で東日本大震災で観測されたデータを用いまして、K-NET 久喜の位置での基盤波を算出します。それを今回の液状化対策等に使う 12 丁目のボーリングデータの基盤に戻して、解析上のモデル

底面に地震波として与えるというような考え方をしています。

72 ページ目につきましては、以前委員会の方で解析に用いる動的変形特性の設定で曲線を国土交通省の告示に基づいて進めていこうと決めていただいたのですが、実際解析をしていくにあたって、右上に示してあります告示モデルというのが以前こちらで進めていこうと言っていたモデルなのですが、粘性土層の等での減衰がかなり大きくなってしまいまして、実質解析上、基盤波を地表波で戻そうとすると、上のほうの加速度が小さくなってきてしまう状況がございました。従いまして、今回の動的変形特性の設定につきましては、建築学会の方で出されている曲線の方を使用していきたいというご相談をさせていただければと思います。

73 ページ目が実際に FEM モデルに入れる入力値の結果になっています。加速度としましては、419gal という数字になっています。

74 ページ目が空気注入工法の検討結果になります。空気注入不飽和化工法という技術マニュアルがありますので、こちらの基準に基づきまして計算を実施しました。結果としましては、75 ページの右上になります。モデル①地区 12 丁目になりますが、空気注入で言われている改良可能な数値を入力したとしても対策後も影響が出てしまうという結果になっています。10 丁目では対策後は影響無しの範囲に入る、ただし、下の図を見ていただきたいのですが、10 丁目の家屋の配置からしますと、空気注入をする際に、家屋下で工事のためのロットが入らない部分がございますので、未改良部が出てしまう。未改良部の幅についても、空気注入工法で規定されておりまして、1m 程度の未改良部であれば問題はないのですが、今回のこの図でいきますと 2m 程度未改良部が出てしまうということから問題があるという整理をしています。③の更地の部分につきましては、対策後は液状化の影響有る無しのライン上程度、ギリギリのところにある。実際には空気注入工法としての施工実績がないということもありますので、現時点での検討はここまでで、空気注入工法は今後必要が生じた場合にはもう少し精査するとして、今回検討については、地下水位低下と格子状地盤改良を進めていくかたちで考えたいと思います。

76 ページ目以降につきましては、対策を実施した場合の機械配置やプラント置き場所等を整理したものです。76 ページ目では 12 丁目で格子状地盤改良をやる場合に、プラント用の借地を必要となりますが、近接した区域に更地がありプラントを設置出来れば施工可能となります。

77 ページ目につきましては、道路部分の改良を表層安定処理でやるか深層混合処理でやるかというのが 76 ページ目との違いなのですが、こちらもプラント用地を借地すれば施工に特に問題にならないと考えています。

78 ページ目につきましては、地下水位低下としてディープウェル工法にした場

合ですけれども、こちらもプラントを借地により借りる。ディープウェルの位置については家屋の宅地内と設定しております。本数を極力少なくするという観点でこのような配置にしています。一体整備という考え方で両脇道路上にディープウェルを打って、宅地の真ん中、街路の真ん中に1本という考え方もありますが、対象範囲の本数を極力減らすという位置付けで今の配置を設定しています。

79 ページ目は、10 丁目におけます格子状改良での施工状況です。こちらもプラント用の借地により施工可能になり、更地も近接してあります。80 ページ目は表層安定処理の場合でこちらも同等です。

81 ページ目につきましては、ディープウェル工法でやる場合ということで、こちらもプラント用の借地により施工可能と考えています。82 ページ目につきましては、更地の部分で置換をした場合、こちらは1街区分更地になって、大型機械等入ってきての施工はできるということで、更地範囲内で矢板などの施工が可能です。

83 ページ目は家屋間にある1画地の部分で更地がある場合、一体整備とは離れてしまうので、個別の改良、住民の負担となる部分になります。10m 真四角くらいの更地であれば、クレーン等、施工時に一部通行止め等必要になる場所になりますが、条件的に担保されれば施工は可能だろうと考えています。

84 ページ目は更地の場合での深層混合処理、85 ページ目は更地の場合での表層安定処理、86 ページ目が更地の場合での地下水位低下の場合となっています。87 ページ目につきましては、前回一部、概算工事費をお示しさせていただいていますが、格子状改良で宅地部の負担というのは概算で、750 万程度の金額になります。金額自体が住民の負担としてかなり大きいのではないかということから、地下水位低下による維持管理費等の負担でなんとか納められないかということで、地下水位低下工法を使用できるかどうかというのを詰めていく必要があると考えております。南栗橋地区に関しましては、地下水位低下によります圧密沈下というのが、先程、地盤沈下の状況というのをお示ししているように、問題になってくるということから、地下水位低下工法による圧密沈下に対する実証実験を進めていきたいと考え、本委員会の方に今回資料を提出しております。目的としましては、地下水位低下工法による所定の増加荷重に対する沈下量、地下水位などを把握しまして、対象地区への適用性、工法の妥当性あるいは周辺への影響の有無などを明らかにすることを目的に実施する。実験場所として現在考えておりますのが、南栗橋のスポーツ広場、先程の図でいきますと、12 丁目と8 丁目の間、こちらで考えております。実施期間としましては、平成 25 年 4 月から 25 年の 12 月下旬程度、約 9 ヶ月間を予定しております。期間の内容としましては、準備工としまして、平成 25 年 4 月から 6 月

	<p>で調査、計器設置、各種解析を行います。7月に入りまして、各工法の施工を行う。平成25年の8月から実験を開始しまして、実験終了については平成25年12月を予定しています。詳細については応用地質さんからご説明いただきます。</p>
<p>事務局 (応用地質)</p>	<p>概要をご説明さしあげます。88ページにお示ししているのが、赤枠で囲った部分、今ご説明がございました南栗橋のスポーツ広場の所を実験場所として考えてございます。89ページは前回の委員会でもお示ししましたが、地区を縦断するように地層の構成状況をお示した地質断面図になります。赤の矢印で記載しているのが、実験場所に該当する箇所です。ここでは上の方にBc層という粘性土層が入っている所でございます、やや特徴的な所です。下の方にブルーでお示ししているのが、厚い粘性土層でして、この部分が地下水位を下げたことによって沈下するという圧密沈下の対象層となります。90ページに実験対象の工法としていくつか検討したものをお示ししています。ディープウェル工法、ウェルポイント工法、真空工法、小口径井戸工法、排水溝工法ということで示していますが、利点、欠点を考えますと、下から2つ、価格的にも非常に低廉であること、地下水位を下げる時のコントロールが簡単ということを候補のキーワードで選びまして、小口径井戸工法と排水溝工法を実証実験の時に採用する工法として選定しました。これに伴いまして、附帯工として91ページ、92ページにお示ししていますが、基本的に地下水を下げますので周辺への影響がおよびます。従いまして、周りを遮水矢板で囲うことが前提です。基本的な部材としては鋼矢板Ⅱ型を考えております。価格的にも低廉で遮水性が高いということを理由にしております。打設方法になりますが、住宅密集地になりますので打設音のない圧入工法を採用いたします。打設深度につきましては、液状化対象層であるBs層ほど固まっており、2m程度深く打設して遮水するという計画をしております。92ページのドレーン工についてですが、今回圧密沈下の現象を現地で確認するに際しては、対象地域の地盤ですと10年以上、非常に長い年月がかかってしまいますので、時間を短縮するという意味で実証実験の場所に圧密排水溝、ドレーン工を採用いたしまして、沈下を促進するという事を考えております。工法としてはペーパードレーン工法という安い工法で、正方形配置、長さとしては圧密対象層全層を考えております。根拠になりますが、93ページに沈下時間のグラフをお示ししております。前回の検討委員会でH1、H2で液状化しない水位として下げるためには65cm程度を考えていることと、Bs層の層厚を考えて1m、2mといったものの計算結果をお示ししています。上のグラフが沈下量の時間になりますが、赤でお示しているのが無処理の場合、圧密に対して改良しない場合の沈下量を示しております。今回約2年を軸に考えてみますと、グラフとしてはずっと継続して沈下して</p>

いる状況になりますが、2年でもほとんどまだ検証が終わっていないということになります。これに対して、促進工法、ドレーンを改良いたしますと、ブルーの線ようになりまして、60日や120日でほとんど圧密が終わってしまうということが分かります。従いまして、実証実験につきましては圧密の現象を追う上ではドレーン工法を有効ではないかと考えております。94ページが対策工法を比較した改良です。小口径井戸工法と排水溝工法を簡単な模式図でお示しております。目的としてはどちらも沈下管理ということで、水位低下に伴う即時沈下、圧密沈下量の把握、施工管理の確認ということで、浚渫土砂の中の水位低下とコントロールできるかを確認したいとしています。地盤状況としては、どちらも軟弱地盤が厚く堆積しております。費用といたしましては、4,300万から4,600万程度と考えております。留意事項といたしましては、やはり沈下を起こしますので周辺への影響を確実にケアしていかなければいけないと考えております。95ページは昨年の被災直後にスポーツ広場でスケッチしたものになります。ブルーで表示しておりますのが、噴砂が確認された所です。このエリアにつきましては基本的には砂層が厚く堆積していると考えてます。先程申し上げたBc層、埋土層でも粘性土が複層しているとお話をしたB-1のボーリング結果です。ここではほとんど噴砂の状況が得られていません。粘性土が不規則に分布している状況ということで、12丁目や11丁目で実際の地盤を意識したような実験が出来るのではないかと考えてます。96ページが工法の配置例としてお示しております。図面で北側の方に排水溝工法、南側の方に小口径井戸工法を図化しております。排水溝工法は赤で示した排水溝を設置いたしまして、そこから水を引いてヤード内にどういった地盤沈下が起こるか、地下水位がどのくらい下がるかということモニタリングしていく。同じように下の方は小口径井戸を4つ配置いたしまして、それぞれの結果と水位の様子を確認するという内容になります。97ページがこれに付随して必要な地盤調査ということで、基本的には地盤の強度、透水の様子を確認すること。化学試験では揚水した水の水質を確認していく。この結果を使った解析としましては、圧密沈下と浸透流解析を考えております。98ページには実験地の動態観測ということで、4つ程観測項目をご提案しております。1つ目が地表面沈下、これは地下水低下部と周辺との沈下量を確認することを目的としています。2点目が模型家屋ということで、ヤード内に模型家屋を設置しまして、その不同沈下の確認をします。あとは層別沈下では圧密の進行。地下水位を把握していきます。観測計器として下の表にまとめてます方法で設置して観測していきます。具体的には99ページにお示してありますが、基本的に与える荷重がそれほど大きくなく、得られる沈下量もそれほど大きくないと想定されますので、いかに精度よく計測するかということが大事になってくると思ひまして、トータルステー

	<p>ションでの実施を考えております。100 ページになりますが、観測の頻度としましては、実験当初は毎時 1 回、雨水が定常になりましたら 10 日から 1 ヶ月、3 ヶ月とインターバルを長く取って実験の観測をしていきたいと思っております。以上が計画の内容です。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございました。 最後の議題の対策工法検討経過報告でございますが、ご発言お願いしたいと思います。いかがでしょうか。</p>
古関委員	<p>3 つほどあるのですが、まず、74 から 75 ページの空気注入工法のご検討ですが、74 ページのマニュアルを見ると、設計飽和度や必要飽和度で、要するに液状化しない程度まで飽和度を下げってしまうという設計になっていると思うのですが、それを行った結果が 75 ページになるということなのですか。</p>
事務局 （セントラル）	<p>飽和度については今、実験的に確認されているのが 95%程度までと言われております。95%程度までは空気注入で担保されるだろうと、それ以上については実際に詳細な地質調査をしないとわかりません。今のこの工法の開発の中ではそれ以上というのはマニュアルでうたっていないので、95%として計算すると保たない部分が出てくるということです。</p>
古関委員	<p>95%までは出来ると言っているから、それで液状化強度を出して液状化層の厚さを出したらこのようになったということですか。わかりました。 2 点目が、66 ページの浸透解析、これまでのデータを見るとここに書いてあるような水位の下がり方はなくて、水路の横にある囲繞堤がブロックしているということは想像が出来るので、解析のモデル化にあたってはいずれ囲繞堤をモデル化するつもりでメッシュを切っていただく必要があると思っております。 最後に 96 ページの現地実験ですが、トータルで 9,000 万もかけて実施出来たとしましたら、それを有効活用する意味でも 2 年間かけて必要なデータを計測した後もポンプを動かし続ければここは液状化対策が出来ていることとなりますので、ぜひ、液状化対策をした状態で重要な物資を置く、倉庫を置くなど有効活用していただくように、逆に言うとそれを想定して施工する場所を決めていただければと思います。以上です。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございました。他にございますでしょうか。</p>
若松委員	<p>対策工法とは直接関係ないのですが、資料 58 ページの液状化のおきやすい条件と書いてありますが、これは来月の住民説明会にお使いになる予定ですか。 左上のメカニズムの図ですが、1)、2)で液状化してその後沈下する、そうすると締め固まって再び液状化がおこらないとか、あるいは非常に液状化がおこりにくくなると住民の方が勘違いなさる可能性がございます。事実、わたくしの調査では過去 30 年間位に最高 4 回位液状化した記録もございますので、誤解</p>

	<p>を招くような図は使わない方がいいのではないかと思います。</p>
<p>議長（坂本会長）</p>	<p>はい。ありがとうございました。</p> <p>今回の対策についても、去年の地震以来1回液状化したら免疫になって、締め固まって液状化しない、やはり再液状化するなどの議論が学術的な方面でもやられていると聞いておりますけれども、今の若松先生のお話で再液状化すると思って対策すべきだということですよ。その説明に誤解がないように図の方も直していただければということですね。</p> <p>61ページの抽出工法ですが、ここで議論してきたい煮詰まってきたのですが、青、赤、緑と書き分けられているのは宅地か更地か両方かという区別ではありますが、南栗橋地区でやるべき対策工法としては、これに限定してよろしいでしょうか、という再確認でございます。全体は一般的な工法も書いてありますので、現に液状化した、そこで対策を考えようとしている南栗橋地区に特化して、この地区には住宅が建っている所と建っていない所があるという仕分けで色分けされているわけですが、この辺を選ぶのが妥当ということでもよろしいですね。これらの工法で一度だけこれらの工法をやっしまえば済むのか、それとも後々継続的に水を汲み上げなければいけないのか、つまり、後々メンテナンスが必要だとか、ときどき調査する必要があるでしょうか、継続的にポンプを動かし続ける、あるいは必要な時に動かす必要があるかないかということに関して教えていただきたいと思います。ごく簡単なことで結構ですが、ディープウェル工法、排水溝工法等、色のついてあるものですが、いかがでしょうか。</p>
<p>事務局 (セントラル)</p>	<p>メンテナンス等につきましては、置換工法については必要ないと考えております。地下水位低下、ディープウェル工法に関しましては、ポンプの維持管理費、これは地下水を下げ続ける限り発生するというので、ほぼ永久的なものです。排水溝工法につきましては、自然排水で現況の水路等に全て流しければほとんどお金は掛からないかたちにはなるのですが、周辺の田んぼ等で使われている水路等がございまして、しらかきの時に水位が上がってくるといった状況も発生することから、何らかのポンプは設置するだろうと、排水溝工法についても、ディープウェル工法に比べて維持管理は少なくなってくると思うのですが、現時点では何らかの管理費は出てくるというように考えております。</p> <p>空気注入につきましては、不飽和化状態が10年から20年までしかまだ確認が出来ていないものなので、また再度不飽和化させなければいけないということになりますので、そういった意味での継続的な金銭が発生するという事です。</p> <p>深層混合処理につきましては、1度作ってしまったものに関して維持管理は必要ないという区分けです。</p>

議長（坂本会長）	<p>はい。わかりました。</p> <p>実証実験では2つの工法、小口径井戸工法と排水溝工法は同時併行でやるというわけですね。これについて特に何かありますでしょうか。委員会としてはこの2つの工法で実証実験をやるということを知りてもよろしいでしょうか。</p>
事務局 （セントラル）	<p>2工法を上げている理由については、排水溝工法については維持管理が安いということで、排水溝工法で考えているのですが、水が流れにくい状況というのをございますので、一応ポンプでの排水というのも併行で実施したいということでの2工法になってございます。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございました。</p> <p>では、今日の議題の1から4のご説明をいただいて、ご議論いただきましたが、以上に関して今一度、ご質問等ございますでしょうか。</p>
若松委員	<p>先程の58ページのところの右側ですが、揺れの長い地震とございますが、強い揺れが第一だと思います。また、造成前が沼地や湖であった場所、つまり水域だったと入れていただきたいということ、それと地震は土地とはまた別のことなので順番として最後の方がいいのではないかと思います。以上になります。</p>
事務局 （セントラル）	<p>先程、松下委員の方からご質問がありました、建築年度と被害の有無のところ、7丁目と12丁目、建築年度に違いがあるのかという点ですけれども、7丁目の住宅構成につきましては、1981年から1999年、2000年から2011年で区分けしているのですが、この区分けの位置は建築基準法の改正があった年度で区分けしております。1981年から1999年に関しまして、7丁目、35戸ございます。2000年以降に建てられた家屋が49戸となっております。それに対しまして、12丁目につきましては、1981年から1999年が80戸、2000年から2011年が25戸ということで、12丁目の住宅構成として1981年から1999年、少し古い時代に作られたものが71%占めているのに対しまして、7丁目は40%程度となっております。年代の件数に対する被害戸数の割合というのは整理していないので、整理してご報告させていただければと思います。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。ありがとうございました。</p> <p>では、委員会での議論は終わりたいと思います。</p> <p>ご協力ありがとうございました。</p>
司会 （酒巻副部長）	<p>ありがとうございました。</p> <p>それでは、次に次第の4、今後の日程について事務局からお知らせしたいと思います。まず最初に、第7回、第8回の検討委員会の日程につきましては、今日お休みの委員さんも含めて、後日連絡をさせていただくということでよろしくお願いをしたいと思います。次回は12月23日の中間報告会ということでございます。午前中に打合せ会を行わせていただきまして、午後から中間報告会を開催したいと考えてございます。詳細につきましては、この会議が終わった</p>

	<p>後説明を申し上げますので、よろしくお願いをしたいと思います。以上で4、その他、今後の日程についてのお知らせでございます。何かご質問ございますか。よろしいでしょうか。</p> <p>それでは、この検討委員会が終わりましたら一度閉じさせていただいて、その後、30分程度いただきまして、12月23日の中間報告会の打合せをさせていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いをしたいと思います。</p> <p>それでは、以上をもちまして、第5回久喜市液状化対策検討委員会を終わらせていただきたいと思います。会長から一言お願いいたします。</p>
議長（坂本会長）	<p>はい。今日はありがとうございました。</p> <p>次回は、12月23日に住民の方にご説明するという大役がございます。その準備をどうかよろしくお願いをいたします。</p>
司会 (酒巻副部長)	<p>はい、ありがとうございました。それでは終わりにしたいと思います。</p>
<p>会議のてん末・概要に相違ないことを証明するためにここに署名する。</p> <p>平成24年12月19日</p> <p>久喜市液状化対策検討委員会</p> <p>会長 坂本 功</p>	