

第 11 回仙台市宅地保全審議会技術専門委員会

議 事 録

平成 24 年 11 月 30 日

仙台市役所 2 階 第二委員会室

第11回 仙台市宅地保全審議会 技術専門委員会

日 時 平成24年11月30日(金) 17:00～18:13
場 所 仙台市役所2階 第二委員会室
出席者 仙台市宅地保全審議会委員
出席委員・・・飛田委員長，風間副委員長，吉田委員，今西委員
千葉委員，吉川委員
事務局(仙台市)
復興事業局長，
復興事業監，宅地復興部長，住環境部長，
開発調整課長，宅地保全調整課長，
北部宅地工事課長，南部宅地工事課長，
コンサルタント
株式会社復建技術コンサルタント本社，
応用地質株式会社東北支社，東北ボーリング株式会社本社，
株式会社三協技術本社，株式会社テクノ長谷本社

内 容

1 開 会

2 あいさつ

3 議 事

(1) 陣ヶ原地区における変状メカニズムと対策方針について

① 陣ヶ原地区 資料1

(2) 2地区における変状メカニズムと対策方針について

① 高野原二・三丁目地区 資料2-1

② 双葉ヶ丘地区 資料2-2

(3) その他

4 閉 会

事務局 : 定刻となりましたので、これから第11回技術専門委員会を開催いたします。

開催に先立ちまして、委員長よりご挨拶をお願いいたします。

委員 : みなさま、お忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。

震災以来ずっと、この専門委員会を継続してきたまいったわけですが、第二フェーズといえますか、そろそろ本格的な復旧作業が始まるという段階にきております。

ちょっと振り返ってみますと、正直いいますと、国の方針等が変わったり、ガイドラインが変わるといふような中で、いままでずっと迷路を歩いてきたような気がいたします。

国からの指令が変わりますと、われわれも変えなきゃいけないというふうなことで、本当に住民の方には迷惑かけてきたという気がしております。

まあ、迷路は抜けたんですけれども、さて、これから、本当の岩場だなど、どうやって登ろうかという段階に来ているような気もいたします。

正直、すべての分野でそうなんですけれども、復旧・復興事業が遅れているということには、それなりの必然性というものはあるんですけれども、被災された住民の方のことを考えると、やはり、どうしても、忸怩たる思いというのを消すことはできないということで、遅れてしまったんですけれども、これから、精一杯頑張って、ともに知恵を出し合ってこの対策事業を迅速に進めていくつもりでいきたいと思っております。

皆様からのますますのご支援、お願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

事務局 : ありがとうございます。

それでは、本日の資料の確認をさせていただきます。

— 資料確認 (省略) —

お手元の資料の中の3枚目ですかね、資料一覧というのが入っているかと思いますが、それに即しまして、次第、席次表、技術専門委員会委員名簿、資料1、資料2-1、資料2-2、参考資料1、参考資料2とございますでしょうか。

事務局 : それでは、これからの議事進行につきましては、委員長にお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

委員 : はい、それでは、いまから、審議を始めたいと思います。よろしくお願いいたします。

まず、本日の会議の成立についての確認ですけれども、本日は、6名の委員に出席いただいております。過半数を超える出席となっております。

仙台市宅地保全審議会条例第6条第2項の規定に基づきまして、本会議は成立しております。確認させていただきます。

— 傍聴人への注意事項 —

委員 : はい、ありがとうございました。

それでは、本日の、議事録署名委員についてのお願いですけれども、署名委員を今西委員と千葉委員にお願いしたいと思います。

よろしいでしょうか。よろしくお願いいたします。

— 両委員同意 —

委員 : それではここから議事に入りたいと思います。

はじめに、(1)「陣ヶ原地区における変状メカニズムと対策方針について」ご説明、お願いいたします。

説明者 : よろしくお祈いします。それでは、ご説明いたします。

1ページをお開きいただき、2ページ目、追加調査事項というのがございます。

今回、昨年度、検討結果を受けまして、その後、追加調査といたしまして、現地踏査、表面波探査、ラムサウンディングについては12箇所をやっております。やっておりました位置図を右の方に載せております。それと、右下に旧地形図というのを載せております。

これは旧地形図と現在の地形を重ね合わせてみたもの、昔の写真等をも参考にしながら、やってみたところ、ちょうど陣ヶ原地区のすぐ横に沢が走っており、沼地になっていたということがございまして、この沼地のところにある、段丘というところが現在、確認をされておりました、上の平面図でいきますと、赤い色で塗ったところ、これが段丘の崖が存在したところがございます。

続きまして、3ページ、表面波探査の結果でございます。

全体的に緩い地盤が続いております、140m/secの線がほとんど出ておるところが確認されてございます。

続きまして、4ページの変状メカニズムでございます。

変状メカニズム、24年度の内容をご説明いたしますと、盛土内の間隙水

圧の上昇による流動的すべり崩壊に起因したもの、といふように観測されております。

古い地形図等の状況から見ますと、段丘部を盛土により造成してつくられており、調査結果から、盛土により埋もれた段丘崖が存在したということが分かっております。

中段の方にいきまして、北西向き斜面及び埋もれた段丘崖周辺で変状が大きくなったと考えられ、水路の存在により北西部側に開放されていたため、盛土内の間隙水圧上昇による流動的すべり崩壊が発生し、被害が大きくなったというふうに考えております。

それで、なお、公園側に二宅地ございまして、そのこのところ及び陣ヶ原集会所の北東側につきましては、被害が小さく、公園側二宅につきましては、地下水位が低いのに加えまして、水路側の斜面及び埋もれた段丘崖から離れているため、すべり崩壊が発生しなかったというふうに観測されています。

陣ヶ原集会所の北東につきましても、埋もれた段丘崖に接しているが、変状が著しい地区に比較して、 V_s の速度が速いとともにより180m/sec以上の安定地盤が広く分布していて、この地区も変状が少なく、すべり崩壊は発生していないというふうに観測されております。

続きまして5ページ、変状メカニズムおよび宅地の評価でございます。一覧表になっておりまして、赤い部分、不安定領域というふうに囲ってあるところですね、沼地および段丘部分を盛土して作られた造成地というところでございます。地下水位としまして、GLマイナス1.4メートルという観測がされております。

地下水位が高く、盛土内の間隙水圧上昇による流動的すべり崩壊が発生し、滑動崩落に至った不安定な地盤である。

それから、地盤改良および地下水低下工により、対策を検討しましたが、地盤改良による透水性の悪化及び集水地形により、地下水位低下工の効果が不確実であることから、宅地地盤の将来的安定性の確保が困難であるというふうに評価をいたしております。

続きまして、安定領域1につきましては、これは礫交じり砂質土、及び粘性土も入っている地盤ということになっております。

地下水位としましてはGLマイナス3.4メートルを観測しております。

地下水位が低いとともに埋もれた段丘崖から離れており、盛土内の間隙水圧上昇による流動的すべり崩壊の発生がなかったというふうに評価しております。

安定領域2につきましても、地下水位はGLマイナス4メートル、180m/sec以上の速度層が広く分布している地域で、宅地盤に被害が認めら

れてない地域というふうに評価をしております。

断面図もお示しておりますとおり、不安定領域の部分と安定領域、1、2の部分を表しております。

続きまして、6ページにつきまして、これについては、全体的な、いままでの変状メカニズム等を、平面におとしたものでございまして、特に地下水位の等高を書いてございますが、墳砂が認められた範囲というところの地下水が、マイナス1.44メートルという観測がされております。

続きまして、7ページ。

6. 対策方針につきましてご説明いたします。

24年度の検討内容といたしまして、不安定領域については、集水地形のため地下水位下工等の効果が不確実のため、現地再建は困難というふうに考えております。

ただし、水路の保全のため、何らかの対策が必要というふうに考えております。

それから、家屋が二戸残ることとなりますことから、生活用道路の確保が必要となるというふうになっておりまして、浅層混合処理などを考えてございます。

23年度に付帯意見をいただきまして、その対応ということの欄をご説明いたしますと、現地再建の対策を講じたとしても宅地地盤の将来的な安定性の確保が困難なため、この区域に対する滑動崩落対策は実施しない方針というふうに考えてございます。

参考資料としまして、9、10、11ページは、昨年度、対策を検討した内容でございまして、24年度は12ページに平面図を載せております。

全体的な滑動崩落対策は行わないので、法面側に法面保護工、それから道路の部分で地盤改良工というふうに考えてございます。

13ページが、その断面図というふうになります。

それから、14ページからは写真でございまして、写真の上が地震直後、震災直後ですね、それから、下が1年半たった後の状況を写しておりまして、ほとんどの家屋が解体されて、撤去されている状況が分かります。

それから、15ページにつきましては、不安定領域の状況ということで、墳砂の見られたところ、及び地盤の亀裂が入っているところ、及び擁壁にクラックが入っているところを写しております。

それから、16ページにつきましては、安定領域の状況を写真で撮ってございます。

不安定領域との境のところということで、緑の線を入れてございます。

以上でございます。

委員 : はい、ありがとうございました。
それでは、委員のみなさまに質問、意見等、お伺いしたいと思います。
はい、お願いします。

委員 : 5ページの左下の表をちょっと見ましたら、地下水の標高が大体同じなんです。そして、高いところはある意味で盛土厚が薄い、これは不安定領域と安定領域の差は同じ水位なんだけれども、盛土の厚さが薄いのと厚いので差が出たと、そういうふうを考えてよろしいのでしょうか。

委員 : はい。じゃ、お願いいたします。

説明者 : 盛土の層厚的には、上の段については変わらないですが、そこで地下水が1メートルから2メートルぐらい、変動しています。違いがございます。
その違いでもって流動化しやすいというような状況になったものと、判断しております。

委員 : はい、わかりました。

委員 : よろしいですか。他にございませんでしょうか。
はい、お願いします。

委員 : 盛土の下にB s と書いた砂質土がありますよね。
ここは今回、検討では、液状化していないと理解してよろしいのでしょうか。

委員 : 安定領域2の下のB s ですね。他にもある…

委員 : どこにもあるんですけども。不安定領域の下にある。
N値も5とかくらいが多そうなので、ちょっと、気がかりなんですけれども。

説明者 : B s の評価ということでよろしいでしょうか。
B s に関しては、微妙にN値的には若干、高い状態になっていまして、これはあの、上の盛土の層の砂質土といいますか、それがどちらかというと緩い状態、そちらの方が特に間隙水圧が発生しやすく、流動化しやすかったというような形になっております。

委員 : はい。お願いいたします。

委員 : まず、対策工法で最終的に、これ、何ページですかね。一番最後ですね。対策工法の24年度版が出たところ、12ページ。

12ページは赤いところは何か擁壁かなんかができるのでしょうか。

もし、そうであった場合、実はBc層、Bs層が話題になっていますが、Ac層の下の粘性土が結構、軟弱で含水比が高くて、こんなところにあって、上の方の亀裂から考えると、この部分が何らかの形で変動しているんじゃないかなと思うんですよ。

そうすると、上に擁壁をつくった場合、擁壁が将来、時間がたてば、なんらかの変形を起こすんじゃないのかなと、ふと思ったんですが、いかがでしょうか。

説明者 : 13ページの右下の方を見ていただきますと、断面がちょっと小さいですが、そこに法面保護工ということで、擁壁はやらないということで。

委員 : やらない。

そうすると、少々、変動しても大丈夫だということですね。了解です。

委員 : 他にございませんでしょうか。

はい、お願いします。

委員 : あの、段丘。小さいことですが、段丘というのは、いつごろ形成されたようなものなんですかね。

あるいは、むしろ、段丘状の地形があったというふうな理解でいいのか。要するに、段丘というと、更新統くらいの時代になって、硬いというイメージがあるんですよ。なので、おそらく、なにか、もと盛っていたところを旧地形が対象になっているということで、段丘状になっている。

そういうふうな、状というふうのものなのか、明らかに段丘なのか、通常、いわゆる段丘なのかということですね。

説明者 : 時代はちょっとわかんないですけども、結構、新しいかなというふうに思っています。

ラムサウンディングで調査した結果、非常に平らな面が出てきているんですよ。基盤岩との境界がですね。ですので、これは旧七北田の侵食面で形成

された基盤面の面が、平らな面ができて、その上に未固結堆積物が堆積したのかなというふうに判断しております。

委員 : わかりました。

委員 : 他にございませんでしょうか。
はい。

委員 : 道路の下の3メートルを地盤改良することになっているんですけども、5ページの断面の1を見させていただくと、どういう改良になるかわかりませんが、道路の下を改良した時に、山側がダムアップするようなことにならないような、配慮をしておいた方がよろしいのかなと思います。その点だけです。

説明者 : ありがとうございます。
現状ですね、下の方、上の3メートルを改良しても下に1メートルくらい、砂質土が残るような状態になって設計をしております。
従って、ダムアップをしないような配慮を、そのところで一応、検討しているということでございます。

委員 : そうしますと、一応、大事な技術的な検討についての意見、出たかと思うんですが、そうしますとこの地区は緊急滑動崩落事業は適用しない。
そうしますと、どういうふうな話にこれからなっていくんでしょうか。

説明者 : ご審議いただいて、この方針ということになれば、まずは災害危険区域という方向に進めていきたいなということで考えておりますが、まずは手続きを進めてまいりたいというふうに考えております。
当然、そうすると、そこにお住まいになった方々をどこかにということになりますので、その事業手法について、いま、今後、検討していきたいというふうに考えております。

委員 : はい、わかりました。ありがとうございます。
それでは、陣ヶ原地区につきましてはこれで。
また、何かあとで思いつきましたら、質問させていただくということで、一旦、ここで陣ヶ原地区につきましては切らせていただきます。
それでは、続きまして議事の2ということですけども、(2)2地区にお

ける変状メカニズムと対策方針についてということで、また、お願いいたします。

説明者 : 2-1に基づきまして「高野原二、三丁目地区につきまして」ご説明いたします。

まず、開いていただきまして2ページ目、24年度の調査事項でございます。

重ねあわせ図作成と、表面波探査を実施してございます。

3ページをご覧いただきたいと思います。

重ねあわせ図及び水平変位量を測定しましたところ、このようになってございまして、特に②の測線のところ、及び⑤の測線のところ、ここにつきましては、変位量が大きいという地区がございまして、80センチ以上というふうなところを観測しているところでございます。

特に変位量が大きかった2測線につきましては、道路ののり面だけではなく、内側の宅地の方まで変位がおよんでいるというふうに観測をしております。

続きまして、4ページ、表面波探査の結果でございます。

表面波探査の結果からしましたところ、緩み範囲ということで180m/secの境界ということでの線を、青い線で塗ってございます。

広範囲にわたり、緩い範囲が続いているという状況がございまして。

続きまして5ページ、検討結果、検討図のほうですね。

5ページ、6ページとご説明いたします。

5ページにつきましては、検討平面図と横断図を載せております。

変状メカニズムとしまして、この地区につきましては、昨年度からいろいろ調査を進めた結果、道路部の、のり面が相当被害があるということで初動ブロックというふうを考えておりまして、そこが変状したのは間違いのないところということでございます。

それに伴う、後ろ側の宅地のところにどれだけ影響があるか調べたところ、のり面の初動ブロックにつきましての変位につきましては、この部分が変位したことによりまして、押さえが失われて、後方の土塊が順次緩み、斜面下方へ最大1メートル前後移動しているのが観測されております。

初動ブロックにつきましては、良質土入れ替え時に暗渠工を敷設し、地下水対策を実施しているというところで、これも道路災害復旧工事により行われてございます。

一番下のところに書いてございます。

地震により、軟らかい盛土の、のり面の初動ブロックが大きく変形移動し、

一方、後方の盛土地盤内では液状化に類似した流動的な現象による、せん断抵抗の減少で、滑動状の変形が発生したというふうに考えております。

続きまして、7ページ、6. 対策方針でございます。

昨年度は初動ブロックを撤去し、適切な転圧管理のもと、再盛土を行う計画をするというふうにまとめておりましたが、それを実行としてやってございます。

その上で24年度の検討内容をご説明いたしますと、初動ブロックである末端道路部は道路災害として良質土で復旧済みであり、安定が図られている。

また、背後宅地についても道路災害復旧工事により、耐震性の向上は図られているが、安定計算を行った結果、一部の範囲については計画安全率を満足していないため、追加の対策として抑止工が必要となるという結果になっております。

その辺の安定計算につきましては、めくっていただきまして、12ページをご覧くださいと思います。

12ページ、右上の方に検討結果一覧というのを載せております。

A、B、Cブロック、それぞれ測線ごとに安全率を計算しましたところ、2段目に書いてあります「改良後安全率」というところをご覧くださいなのですが、②の測線のところにつきましては、0.83までしか安全率が向上していない。

それから、⑤測線のところにつきましては、0.97までしか安全率が改善されていないということで、2の測線、及び5の測線につきましては、抑止工対策工が必要というふうに考えております。

それから、1測線につきましては、このところ、ちょうど2測線での対策工が途中で切れておりまして、1測線のところについては、対策工が行われていないということもございますので、ここも抑止杭工が必要になるというふうに考えております。

ということで、10ページのところの対策工平面図というところで1測線、2測線及び5測線のところに対策工といたしまして、抑止杭工を考えております。

施工する場所は道路の、のり面のあるところの肩の部分というところに抑止杭工を打ちたいというふうに考えてございまして、その対策の断面図といたしまして、11ページにそれぞれの断面図を載せてございます。

道路災害復旧工事については完了してございまして、安定性は図られておるんですが、一部につきましては追加の対策工が必要となるという結果でございます。

以上でございます。

- 委員 : はい、ありがとうございました。
ただいまのご説明につきまして、何かご質問、ご意見ございませんでしょうか。
はい、お願いします。
- 委員 : 亀裂の話、前も同じこと言いましたけれど。
例えば、これで言うと最後の10ページなんかでいうと、2測線、もしくは5測線、一番激しい亀裂が入っているところですけど、そういう亀裂というのは、どこまで下の方まで開いているのか、たとえば、上の方は80センチとか、80センチ以上とか、以下とか書いていますよね。
ここ、現場に行ったら、かなり開いていますよね。
それは何メートルまで下、そういう状態なのか、もしくは1メートル、2メートルでお仕舞いなのか。その辺に関しては何か調査をされているのですか。
というのは、それに対する対策というのはこれ、民地もしくは道路、両方ありますけれど、何も考えられていないのではないかと、僕はちょっと思っているんですが、いかがでしょう。
- 説明者 : ここは震災直後、踏査しましてクラックマップを作製して、亀裂の深さ、幅、そういった状況を図化しています。
深さについては確認した範囲以内では、深くても1メートル内外のところまでの深さを確認しております。
それで、ここはいま、現在はそういった亀裂はもう修復済みということで、もう亀裂は塞がった状態にあります。
特別、その亀裂をセメントで固めたとか、そういうものではなくて、宅地そのものを、ただ、ならした程度の亀裂の復旧というところで止まっています。現状はそういう状況です。
- 委員 : それはわかりますけれども、いま、言われたとおり、50センチ、1メートルしか、ないんですか。80センチも開いていて。深さ。
- 説明者 : 深さは…
- 委員 : おかしいと思われませんか。
普通で考えれば、かなり、おかしいと僕は思うんですけれど。

説明者 : で、そこの深さというのは、あくまでも目視で確認した深さですので、実際はもっと影響範囲というのは深いと思われます。ただ…

委員 : なぜ、こんなことを言うかという、実はその部分というのは、一番最初、宅地の復旧に関して応急処置ということで、パンフレットをつくったり、いろいろしたことがあったと思いますけれども、その時にセメントミルクとか、砂とか、非常に軽微なものであったら、それでなんとかやっても、全体的な強度低下には至らないだろうという考えがありました。

しかし、50センチとか、1メートル近くの亀裂があるところというのは、それが3メートルとか4メートルとか深さまで入っているとしたら、その部分というのは上の方から土をいれても、下の方までしっかり固められないじゃないですか。

とすると、将来、一番大きな問題は、地下水、地下水っていうか水の問題。雨が降った時にそういうところに流れ込んで、そこが弱面になって、なんらかの形で、せっかく復旧をしたけれども、それが将来にわたって何か地盤沈下が起こったり、もしくは横に滑ったり、いろいろな問題が発生するのではないかというふうに、ちょっと、危惧をするんですよね。いかがでしょうか。

説明者 : そうですね。それは確かにそういう問題はあるかと思います。

委員 : それに対しての、例えば対応というか計画というか、何かこう考えられているのか、それは考えないのか、その辺なんですよ。

説明者 : あくまでも、今回は滑動崩落事業ですので、その滑動を抑える対策というのがまず、第一に考えなければいけないと思います。

その滑動については、この地区は水平変位量、観測しておりまして、概ね、盛土の下側、下の市道側に向かって、移動方向が確認されております。

よって、そういった移動方向が確定されていますので、それを抑えるということで、いま考えているのは道路上の杭を打つと。

いま、おっしゃられた宅盤での亀裂、それをどういう対策で将来、水の浸透、そういったものを防ぐ処置をどういうふうにするかということころまでは、実際この中では、詰めておりません。

抑止杭と、道路のほうで暗渠工、暗渠排水はもう敷設済みですので、水処理については道路の方で、もう完全に完了したと考えております。

- 委員 : わかりました。
ということは将来、そこでなんらかの変状が起こったとしても、それは、それに関しては、今回は考えないので対応外というふうに考えてよろしいでしょうか。
- 説明者 : ええ。
- 委員 : 知りたいのは、せっかくいろいろお金をかけて、他のところでいろんな形で止めようとしている。
しかし、よく考えてみるとそういうところで、些細なことかもしれないけれども、将来に対して、なんらか大きな影響を残すようなところを残しておいたら、せっかくお金をかけて市がやっていることに関しても、将来、問題が発生するのではないかという危惧なんですよ。
例えばですよ、薬液注入工法という工法があって、それを、亀裂の中、亀裂充填に使うということだけ、すなわち、地盤改良として、使う場合は何立米も改良しなければならいけれども、亀裂充填のところだけ、ボーリングをして、そこから注入をして、入れるだけ入れるという形だと、亀裂を充填させるということだけで、グラウトの量も少ないし、時間的にもかなり簡単になるのではないかと。
そういう対策というのは考えられてないのでしょうか。
道路とか宅地とか両方ありますけれども。
- 説明者 : ご指摘ありがとうございます。
先ほど、説明ありましたように正直申しまして、その亀裂に対する将来的なそういった安定を図るための措置ということについては、十分に検討していないところでございますけれども、やはり、この状態、特に深い亀裂であれば、また、同じような災害が起きるという可能性もありますので、これにつきましてはこの事業の中でやるのか、はたまた、行政がやるのか、民地の所有者の方にやっていただくのかも含めまして、この辺は整理させていただきたいと思います。
せっかく、ここまでやるわけでございますので、できるだけ、そういったところも併せて、手当てするのが筋だと思います。
引き続き検討させていただきたいと思います。ありがとうございます。
- 委員 : わたしはですね。いまの話はたぶん、すべりを止めることによって、次の地震で開くっていうことは、まず、無いだろうなっていう感覚は持っています。

す。

というのは、これ、どこにでも起こるんですよね。地震動によってすべりに伴って出た変位というのは、どんどん、後ろへ伝播して行って、それが見たところ、ものすごく大きいんですね。

ですから、うっかりすると一番深い奥にいった亀裂をとってやるということですが、実際にはフリーになって、どんどん前に倒れてくるという、そういう地表で、ですから最初のブロックがしっかり止まっていると、たぶん、かなり抵抗性がある、かなりの部分は今回の対策で留まって、その亀裂に関しても、対策はできているんだろうなという気がいたします。

それはものすごく、プロ中のプロの人でも、うっかりすると、ものすごく広い領域をとってしまうことですね、これは一緒に歩いた時に〇〇先生から、一番奥までとって対策することは考えるなど、最初のやつでいいんだ、それで地震の時の亀裂がしっかり止まるんで、その辺、見間違ふことのないようにと言われてですね。

ただし、できれば、その空隙が現在、存在しているかどうかというのを、可能であればチェックしていただいて、空隙があるんだったら、それが大きな影響を与えると判断できる場合には、やはり、そのまま知らんぷりというのはあれで、注入という工法もありますし、たぶん、注入しかないかなという気がするんですが、その辺の利用の検討をお考えいただければと思います。

委員 : ちょっと、いいですか。

委員 : はい。

委員 : ちょっと、用語の使い方で気になったんですけども。

道路災でやった分はすでに安定が図られているとおっしゃられたのは、この初動ブロックの崩壊に対して安定が図られている。

うしろまで、全体の崩壊に対しては不十分だという理解でよろしいでしょうか。

安定を図られているというと、そこは何ももういないのに、うしろをわざわざやっているというふう聞こえちゃうんですけど。

説明者 : はい、そのとおりです。

委員 : あと、一点だけ。

委員 : 12ページなんですけれども。
A2のブロックのところだけ、内部摩擦角 10° にして逆計算をしてるんですけれども、この理由はなぜですか。

説明者 : はい、これはですね、 15° で計算しますと、Cがマイナスで出てしまうと。計算上、そういう結果が得られております。
ですから、ここは断面で見てもわかるように、相当、すべりの角度も緩い状況が確認されていますので、今回、この断面については 15° にこだわらず、ちょっと下げて評価しております。
その結果、粘着力も5.5と大体、まあ、層厚に近い数値が得られていますので、妥当なところかなと判断しております。

委員 : わかりました。

委員 : はい。

委員 : いまの説明でわかりました。というのは、現状0.8と置いた逆算法ですから、便宜上こういう数字が出てきても、これは仕方ない。
そういうのは、逆計算法の通例だと思います。
それより赤い80センチ以上のゾーンというのは大体、現地を見て、こんな感じだな、そこにさらに杭を打つ、抑止杭を打つという、大きな方針というのは非常に妥当だと、こんなふうに思いました。以上です。

委員 : はい、ありがとうございました。
それでは、高野原二丁目、三丁目地区につきまして、ここで一旦、打ち切らせていただきまして、続きまして、双葉ヶ丘地区の説明をお願いします。

説明者 : それでは2-2に基づきまして、双葉ヶ丘地区をご説明いたします。
このブロックは4ブロックに分かれておりますので、順次説明させていただきますと思います。
まずは、Aブロック、3ページからございます。
追加調査としまして、現地調査、表面波探査、ボーリング、及び室内土質試験ということでございます。
このブロックにつきましては、昨年度、検討していただいたところ、4ページの左肩のところにありますように23年度と書いてあるところなんですけれども、最終的に広範囲に被災を及ぼす、地すべり性の変状は認められな

いというふうにされておりましたが、追加調査、及び詳細な検討をしましてところ、擁壁の傾倒や目地のズレ、歩道の盛り上がりの変状が確認されておりました、水平移動を伴う地すべりの変形というふうに判断をいたしました。

続きまして、その説明としまして、5ページに各箇所の変状の状況을載せております。

全体といたしまして、いろいろな変形、移動、及び変状がありまして、それらを勘案しますと、盛土と地山の境界などを不連続面とする、地すべりの変形が考えられると判断いたしております。

続きまして、7ページに表面波探査の結果を載せております。

緩みの範囲としまして200m/sec以下というところを考えてございます。

それで、全体的に見ますと盛土なんですが、もともとの斜面の上に盛土をしているというところがございます、ひな壇状のところは被災を受けているところで、盛土の厚さがまちまちですし、変状に至る部分の線も書いてありますが、24年度の検討断面図、8ページのところで、200m/secの線を境に変状しているだろうというふうに考えてございます。

続きまして、9ページにつきましては、その対策の検討ということなんですが、対策としまして9ページですね、抑止工による対策ということを検討したいということでございます。

そこで、全体的な地すべりのあった擁壁の部分に抑止工を施していくというふうに検討をしております。

続きまして、Bブロックにつきましては、ここにつきましても昨年度は地すべり性の変状は認められないとなっておりますが、ここも水平クラック及び転倒・歩道部の圧縮変状が認められたことから、地すべりの変形が発生したというふうに考えてございます。

続きまして、11ページ。

その検討したところの写真を載せておまして、各箇所にこういう変状が起きているというふうに観測されております。

ここにつきましても、盛土内の速度境界を不連続面とする、変形が考えられると判断してございます。

13ページの表面波探査の結果におきましても、ここも200m/sec以下のところについて緩み範囲であると観測を行っております。

検討断面図としまして、14ページのところ。

やはり、ひな壇状のすべりというところが考えられておまして、下の断面図のように境界というところに変状の線を入れてございます。

15ページにつきましては、そこに抑止工としまして、全体的に擁壁のところに抑止対策を行うという方針で考えてございます。

続きまして、A、Bブロックの抑止対策工の中身を詳しくご説明いたしますと、17ページに平面図を載せておりますが、擁壁のところにAブロックでいきますと、網状鉄筋挿入工、それからBブロックにつきましても、網状鉄筋挿入工により滑動崩落を防止するということを考えてございます。

18ページに、その断面図を載せてございます。

続きまして、Cブロックでございます。

変状としましてはこのような形、それから追加調査は同じく、表面波探査、サウンディングをやってございます。

21ページ、Cブロックの検討ですが、被災状況としましても、これも23年度は地すべり性の変状は認められないとなっておりますが、頭部には宅地基礎とタタキの開き、それから、末端では擁壁のはらみ出しが見られることから、不同沈下だけではなく、水平移動を伴う地すべりの変形が発生したと考えられており、というふうにしております。

22ページに、その写真を載せてございます。

その結果によりまして、23ページで最終的に盛土内の速度境界などを不連続面とする変形が考えられるというふうにまとめてございます。

24ページにはその表面波探査の結果、これも200m/sec以下のところが緩んでいる範囲ということでございます。

25ページに断面図を載せております。下の断面図でいきますと、ひな壇状のところに、すべり面という線を入れてございます。

26ページで検討断面としまして、これも同じく抑止工による対策ということを考えてございます。

その対策工の、検討の計画平面図が28ページに載せてございます。

ここにつきましては、抑止工をメインとしまして網状鉄筋挿入工などを宅地の擁壁のところに施工してまいりたいと、計画をしております。

29ページにつきましては、その断面図でございます。

抑止工の位置及び対策工の位置を書いてございます。

続きまして、Dブロック。

ここにつきましては昨年度から、地すべりということを考えておりまして、昨年度は2つのすべりのブロックが存在するというふうになっておりましたが、いろいろ調査したところ、全体的なすべり方向、及びクラックの状態を見まして、変状範囲は1つというふうに考えてございます。

その検討としまして、状況の確認としまして、33ページに写真を載せております。

全体的に1つのブロックという形で変状を考えております。

これにつきましても、盛土内の速度境界を不連続面とする変形というふうに考えているというところでございます。

続きまして、35ページに表面波探査の結果を載せておりまして、若干、深いところまでに緩みの範囲が分かっております。

36ページにつきましては、断面図、全体的に緩んでいる範囲につきまして、速度境界を不連続面とする、すべりというものを考えておるというところでございます。

37ページには、抑止工を対策工とするということで考えております。

その平面図としまして、40ページまでは今年の対策工の案でございました。

41ページに今年度の対策工の案としまして、一番すべりの下部のところ抑止杭工を施工して、全体を止めるという考え方をいたしております。

42ページに断面図を載せておりまして、一番下の宅地のところに杭を打つという計画をもっております。

以上でございます。

委員 : はい、ありがとうございました。
それでは、委員の先生方からご質問、ご意見ございましたら。
はい、お願いいたします。

委員 : 「網状鉄筋挿入工」というのがよくわからないのですが、すみません。
教えていただきたいのですが。
どんな形なんですか。

説明者 : 垂直に打つ分と、それと斜め方向に打つ分と組み合わせまして、上のほうで連結させて、コンクリートで連結させるというふうな工法でございます。

委員 : 網状というのは、水平方向には入れないんですね。

説明者 : そうですね。ここでは垂直と斜めという形になります。

委員 : いやあ、網状鉄筋というのがあるのかなと思ってしまったのですが、すみません。

だから、言葉がですね、逆だと思っんですよ。「鉄筋網状挿入工」じゃないのでしょうか。

ちょっと思ったんですが、その方が分かりやすいと思っんですが、素人的に見ると、すごく、何だろうなと思っってしまったんですよ。

それだけです。

説明者 : わかりました。

委員 : 確かに、国語的には不適切なネーミングですね。これは。もう、慣用になっているということで。この用語を使うしかないですね。はい。

委員 : 二点、お伺いします。前年度と今年度で、地質断面がサンドストーン、マッドストーンと書いた大きな理由ですね、それがひとつと。それから、もう既に施工の写真が載っていますけれども、これはもう工事を発注して、実際、工事をやっているということで解釈してよろしいでしょうか。二点です。

説明者 : 地質の方なんですけれども、シルトといいますか、代表的な地質で示したということで、一括した形で基盤岩の方は示させていただきました。そこで、砂岩というので統一させていただいたということでございます。で、あと、施工例は、写真の方は施工例でございます。こういった機械を使いますよ、という形での紹介でございます。

委員 : 実際の工事を出せるようだといっんですけどね。はい。

委員 : わたしも2つほどあるんですが。5ページの、写真のNo.4のところの沈下ってあるんですけれども、この沈下は、この辺の締め固め不足、揺すり込み沈下なのか、それとも滑った結果生じた沈下なのか、どっちと考えていらっしやるのか、というのを伺いできればと思っいます。

説明者 : これにつきましては、揺すり込み沈下もあるかと思っますが、横移動したこともあるということで考えております。その沈下したところで小ブロックを設けております。

左側の図面で見させていただきますと、道路上にもピンクの破線を入れているんですけども、大きなものと道路上からですね、すべったものとブロックから分かれるというふうに判断しております。

委員 : 要するに、そういう話だったら、横の家屋もその辺も似たような変形が出ていないと、辻褄があわないような気がするんですが、その辺、確認されておられますか。

説明者 : それは、家屋の変状というのは、確認はできていないです。

委員 : わかりました。

もうひとつ、ゆるみ領域を場所によって、Vs180で決めたとか、200で決めたとかということで、物の性状として見た時、決め方がどこか、整合性が取れていないような気もするんですけども。

ただ、大体、調査した範囲と合う範囲で決めたということであれば、話がわからないでもないですけども、その辺のストーリーをどちらか明確に出しておかれたほうがいいんじゃないかという気がしますけれども。

説明者 : 基本的には、地表で見た変状状況と速度層が合うようなところで、決めていくというのが現状でございます。

委員 : しょうがないといたら、あれですけども。

委員 : 方針をちゃんと決めておけば、いいということ。

委員 : そうですね。

状況を最もよく説明する解釈の仕方っていうふうなことで、その時に数値が140になったり180になったりすると、いうふうなことはあっていい話かと思えます。

一点だけ。わたし、気になったのがですね、速度境界をすべり面とするという言い方が、ちょっとなんか。

じゃなくて、土質性状が変わるところをすべり面とするっていうのが正確な言い方かなと。

すみません、ほとんど言い掛かりみたいな、言葉尻をとらえたような話なんですけれども。

ちょっと見る人が見ると、なんか、われわれは解るんですけども、これ

で、何が言いたいのか。

もう少し、慎重になるっていうと、土が変わっているところをすべり面、不連続面として、すべっているという方が安全かなと気がしたものですから。その表現の問題です。

説明者 : なかなか土質で、ここだと言えない所もあって、そこで速度を頼りにしているという…

委員 : たぶん〇〇先生は、速度境界という言い方がちょっと、速度に境界が別にある訳ではないんで、不自然だという言い方だと思うんですね。

だから、V s なんぼのところの言い方されるのであれば、たぶん、正しい言い方だと思うんですけどね。

説明者 : はい、委員の言われるようにですね。

一応、速度境界を目安として、現象面をとらえて、すべり面を決めているふうなことです。委員の言われるような表現の方が最も妥当かなという判断をします。

委員 : 気になりますのは、この資料を一般の方もやはり、目にされるということで、技術者の間でしたら、全然、問題のない表現ですけども、その辺もすみません、配慮する必要があるのかなという気がしています。

説明者 : ありがとうございます。

委員 : そのほか、何か。

説明者 : すみません。

いまの一応、前回の表現もですね、前回の委員会の表現も「速度層を境界とする」というような表現をしまして、その辺、踏襲したというのがありました。

委員 : はい、わかりました。

すみません。こうやってきれいな資料を出してもらうと、それまで見えなかったものがどんどん見えてきて、質問のレベルとか意見のレベルもどんどん上がっちゃうんですね。

言いたいことは、まあ、これだけ立派な資料を準備していただいて、あり

がとうございますということなんですけれども、綺麗になればなるほど、たぶん、鋭い質問が出てくるっていうことになってしまうのは、どうしても技術屋仲間って、そういうもんですから。

それでは、3件まとめてか、あるいは、いまの双葉ヶ丘につきまして。
はい。

委員 : 先ほどの質問にもあったんですけれども。
この亀岡層の中に炭質シルト岩があって、その植物化石含むとあったんですが、結構厚くはなかったでしょうか。
あるいは、そういったような、いわゆる炭層みたいな部分が挟まっているというようなことはなかったですか。それを聞いたかったんですが。

説明者 : それは、きちんと把握していません。
すみません。あとで確認したうえで。

委員 : そうですね。要するにやはり、さっき、先生が言ったように、こういった妙な陥没があると、ちょっといろんなことを連想しちゃうんで、あれなんですけれど。
亀岡層は北山も同じように、むかし、そういった事をしていたところもあるので、その可能性はないのかな。
そういう疑問があったものですから。そういう質問をさせていただきました。
それとあともう1件、いいですか。すぐ、終わりますけれども。
地下水ですね、ほとんどDブロック以外は、大体地下水が盛土の下にほとんど、ありますですよ。

説明者 : はい。

委員 : これは変わらないのですか。
いつごろ時期の地下水。つまり、地下水がない状態でそういった、ゆるみとか変形を起こしたという解釈でよろしいんですかね。

説明者 : そうですね。去年からも、基本的に地下水とかを計っていますけれども、低いところで落ちているという状況でございます。

委員 : はい、わかりました。

- 委員 : よろしいですか。
それでは、3地区まとめて、何かご質問、ご意見。
- 委員 : 細かいところ、段々、気になるという話ですが。
ちょっとだけ。まさに、言いがかりみたいなんです。
表にN値と相対密度の関係で、テルツァギーペックの表が載っていますよね。
例えば、6ページ、いままで、過去、それぞれ載っていたんですよね。この時のN値は打ち込みエネルギー、なんぼのやつ、ベースにしてやっているかどうかということが、ちょろちょろと前からちょっと気になっていたんですけれども。
まあいいか、と思っていたんですけれども、ちょっと、〇〇先生の発言に意を決して、基本的に出されるのは間違いないんですけども。
まあ、この辺だと1くらい、変わりますよね。
ちょっと、気になったというだけです。
- 委員 : そうですね。日本の技術者の方が優秀なものですから、どうしてもアメリカ基準とN値が違ってくることがあってということですね。
その辺のところも、チェック方、お願いします。
- 説明者 : わかりました。
- 委員 : いいですか。
- 委員 : はい。
- 委員 : すみません。一点だけ。
よく、まとめられた資料だと思うんですけども。
例えば、双葉ヶ丘の8ページなんか見せていただいた時に、23年度の検討と24年度の検討断面というのがあって、詳しく調査したら、こうなったこと、こんなことに変えたという資料なんですけれども、もう少し具体的に。
例えば、この8ページを見ると、23年度は擁壁の倒壊に伴って裏がすべった初動崩壊が、すべり面がかいてある絵に対して、24年度はそうじゃなくて、深い所に横すべりがあって、しかも2つ、線が書いてあるので

すけれども、結構、だから、考え方がガラッと変わっているんですよね。

だから、その時に一体、どういうことを根拠にして、ご判断になったというのが、あとから見てきちっと、資料を見た人が読めるようにまとめていただけたらと思います。

説明者 : はい、わかりました。

委員 : よろしくお願ひします。

それでは、この3地区につきましての、審議は切り上げたいと思うんですがよろしいでしょうか。

事務局ご提案どおりの考え方でよろしい。

ただし、二、三点、なお、調査つていいいますか、チェックの方お願ひしたいという意見が出たかと思ひます。よろしくお願ひしたします。

それではですね、その他ということなんですけれども、事務局の方から、説明をお願ひします。

事務局 : 二点、ご報告申し上げます。

まず、一点目でございますけれども、配布の資料の参考資料の1番をご覧ください。

宅地復旧事業のスケジュールと、現時点での進捗状況でございます。

大きく被災宅地の復旧につきまして、公共事業、それから仙台市の独自支援制度によって、復旧を後押ししているところでございます。

今年の10月31日時点での進捗でございますけれども、公共事業の方につきましては、予定しております地区数といたしまして、249地区ございますけれども、昨年度の末から、測量調査、設計と進めてきたところでございます。

設計がある程度、目途がついた地区から、地元の説明会を開催いたしておりまして、設計説明会の開催といたしまして、162地区を終了したところでございます。

あわせて工事の発注を進めておりまして、10月31日時点では、12の地区の工事の発注の手続きを進めており、1地区について、契約まで済んだというところでございます。

また、仙台市の独自支援制度、これは補助制度でございますけれども、約1,600宅地ぐらいを、数として想定しておりますが、その内、10月31日にまでに交付決定を受けた宅地の数として、295宅地という状況でございます。

以上でございます。

委員 : ありがとうございます。
参考資料1につきまして何かご質問、ございますでしょうか。
はい。

委員 : ここで言う地区、地区を分けたときに、64地区というのが最初のレポートに出てきて、何かちょっと定義か何か変えられということですか。
前は10戸以上で1グループで、64地区と出ていましたよね。

説明者 : 発災以降、昨年の秋ごろまでずっと継続的に調査を進めてまいりまして、その時点で国の補助制度が出きたものですから、その国の補助制度の申請をする地区ということで、228地区ですかね。228地区について申請をいたしました。

その後、さらに被災宅地の調査を進めまして、さらに21地区について国の制度の方に条件を満たしそうだということで、今年度になりましてから申請し、合計でその公共事業の予定している地区として、249地区になったものでございます。

委員 : ですから一地区というのを、どういう勘定をしておられるのかというのが。

説明者 : それぞれの地区において、国の制度を満たす単位で考えておりまして、現実的には10戸とか、まとまった個数がある程度、連たんするような地区という形になっております。

委員 : じゃ、すみません。
参考資料2についても、説明をお願いします。

説明者 : わたしの方から、参考資料2に基づきまして、緑ヶ丘四丁目地区の経過報告をさせていただきます。

緑ヶ丘四丁目地区につきましては、9月10日に災害危険区域に指定しておりまして、その後9月から10月にかけてまして、防集事業の、計画策定を目的に実施した申出書について、土地建物所有者94名の方をお願いしまして、88名の方に回答をいただいております。

結果の概要でございますけれども、アパートや土地の所有者を除きます移転対象世帯77世帯の方々から、移転先の意向でございますけれども、鹿野

の復興公営住宅が37世帯ということで、全体のほぼ半数を占めております。

次に、単独移転が32世帯、土手内の市公社保有地への集団移転が3世帯ということになっておりまして、やはり、周辺にまとまった戸建て用地がないということと、高齢の方が多ということ、鹿野の復興公営住宅が希望される方が多いという状況になっております。

現在ですね、防集事業の事業計画を策定しておりまして、12月の大臣同意に向けて、作業を進めているというような状況でございます。

以上でございます。

委員 : はい、ありがとうございます。

まあ、この仕事はたぶん、詰め作業というようなことで、ただし、詰めに入ってもいろいろと、今度は人の問題があって大変かと思えますけれども、お願いしたいと思えます。

それでは、事務局に用意していただいた資料は、以上ですなんですけれども、委員の先生方から全体的として、何か。

はい、お願いします。

委員 : ただいま、進捗状況ということで、ご報告されていましたが、先日ですね、地元紙でちょっと記事を読んだのですが。

いわゆる三丁目の件ですが、緑ヶ丘三丁目の件ですが、いわゆる、県の防止区域と、さらに仙台市ではそれはという記事ですが、喧々囂々のような記事が載っていましたが、それはどういうふうな経緯と、仙台市ではどのようなお考えなのか。

もし、この場でお聞かせいただければと思うんですが、どうでしょうか。

委員 : よろしいんですか。

説明者 : 緑ヶ丘三丁目の経過について、ご説明したいと思います。

もともと緑ヶ丘三丁目につきましては、委員の先生方、ご承知だと思えますけれども、宮城県沖地震の時に大きな地すべりを起こしまして、地滑り防止区域に指定されまして、宮城県で抑止対策、抑止杭を施工されているということで、今回の震災におきまして、その抑止杭が変形して、またすべりの被害があったということでございまして、これについて、管理している県の方で震災直後からですね、調査に入りまして、災害復旧ということで、変形した杭を復旧するというので、新たに杭を、抑止杭を打っているというような状況でございます。

それは道路上にですね、杭を打っているという状況の中で、地元の皆様から、その道路上の杭だけで宅地の安全性っていうか、その辺が大丈夫なのかということですね、その辺の検証をしっかりとしてほしいという要望が仙台市の方にございまして、これについては、わたしどもの方としては、宮城県の方で、いま施工されておりますので、宮城県の方に色々、お話をしていたところなんですけれども、まあ、そうは言っても、市の方としても確認する必要があるということで、

10月に県の調査データを提供いただきまして、わたしどもの中でその調査の検証、分析等をしておりました。

それで、その中で一部、盛土の中の変形が見られるということで、これについては、〇〇先生と〇〇先生にもその資料を見ていただきまして、ご意見を伺ったところをございすけれども、やはり、そういった状況も見受けられることもありましたので、これについて、宮城県の担当の方にそういうご意見も含めて、あらためて、その盛土内の変形に対する検証をしてほしいとお話をさせていただきまして、現在、宮城県の方でいま、県の方でやっている杭、抑止杭の工事ですね、どれだけ、その盛土内の変形に対して効果があるのかということに対する検証を、いま、やっただいているところでございまして、その検証結果を踏まえて、宮城県と連携して今後の対応を進めていくというような状況に、いま、なっております。

以上でございます。

委員 : はい。

委員 : いまのご説明で、大体のことわかりました。

わたしも緑ヶ丘三丁目は団地全体としては、地すべり防止工事でやっていると思いますけれども、ですから、本委員会の方には緑ヶ丘三丁目のことは、あがってこないものだと思っていました。

しかし、個々の宅地では擁壁や地割れ等の被害がかなり、あると思っていました。

ですから、同じ仙台市の市民ですので、新しいこの法律に基づいて、ここは支援を受けられるように、ぜひ、考えていただければ、この法律は画期的なもので、わたしは高く評価しているものです。

この三丁目につきましても、この法令から漏れるようなないような適切な対応をぜひ、お願いしたいとこういうふうに、わたくしは思います。

委員 : はい、ありがとうございました。

いまの三丁目の件につきましては、〇〇先生にまとめていただきましたこと
とでよろしいですね。

それでは、わたしの方から、ちょっと、委員の先生方をお願いがあるんで
すけれども、来週の4日に審議会の方を開催するというふうなことで、前回
の第10回の技術専門委員会と、それからですね、今回の件につきまして宅
地保全審議会に報告するということになります。

その内容につきましては、委員長一任というふうなことでお願いしたく思
います。

あと、事務局と相談しながら、報告書を作成させていただくというふうな
手続きを取りたいと思います。

委員 : 議事録、署名はですね、今度の審議会前にやるのですか。

委員 : いえいえ、そんなに事務局のスピード、速くありませんので。

忘れた頃に確認が来ますから、よろしくをお願いします。

何か、他に事務局、ございませんか。

それでは、約束の時間をちょっと越えてしまいましたけれども、どうして
も資料が見やすくなって、分かりやすくなったものですから、どうしても質
問したいことがいっぱい出て、そのおかげで、実りがある審議をすることが
できたかと思います。

これで、本日の技術専門委員会の審議を終えたいと思います。

ありがとうございました。

— 技術専門委員会終了 —

以上