

会議録

1. 会議の名称 第2回普通河川雨山川災害復旧事業に係る検証委員会
2. 開催日時 令和3年7月7日(水) 午後2時00分～午後4時30分
3. 開催場所 熊取町役場本館3階 議場
4. 議題 (1) 第1回検証委員会における追加資料について
(2) その他
5. 公開・非公開の別 全部公開
6. 傍聴者数 12人
7. 議題の概要

案件1 第1回検証委員会における追加資料について

- ・被災時付近の雨量データ【技術検証Ⅰ】
- ・応急工事施工時横断図他【技術検証Ⅱ】
- ・工事用道路杭橋脚傾き時横断図【技術検証Ⅲ】
- ・大型ブロック積床堀時横断図【技術検証Ⅳ】
- ・法面安定解析検討ケース別横断図【技術検証Ⅳ】
- ・大型ブロック積基礎部安定処理に係る配合試験結果報告書等【技術検証Ⅳ】
- ・鋼矢板打設平面図及び横断図【技術検証Ⅵ】
- ・法面崩落時の斜面観測データと施工状況【技術検証Ⅵ】

案件2 その他

- ・当該事業の影響のあった家屋の擁壁等の復旧工法と安全性の確保について
- ・復旧した構造物に影響がある地下水の水抜き等の今後の対応について
- ・復旧した構造物の今後の適正な点検管理方法について(大型ブロック積、アースアンカー等)

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証Ⅰ	1 日付は西暦、和暦でもいいので、年を入れてもらった方が良いと思います。	わかりました。
	2 崩れた時刻はいつですか。	正確な時間はわかりませんが、通報があったのは平成30年7月6日の朝でしたので、同日の未明から朝方のどこかで崩れたと思われます。
	3 この雨量は熊取町もしくは近傍において、観測史上初めてというぐらいの記録だったのでしょうか。	時間雨量だと最大で60mm近くだったと思われます。被災時付近の時間最大降雨量で28.5mmですので、半分程度ではありません。 12時間雨量で150mm、平成30年7月5日の17時から24時間雨量で175mmと、希にみる雨量でありました。 【最大時間降雨量:67mm(平成15年8月26日)※気象庁過去データより】
技術検証Ⅱ	この大型土のうを置いた目的というのは、上の斜面が崩れないようにということによろしいですか。	その通りです。
	大型土のうを積む前に上の斜面に何か変状はでてましたか。	被災時に上の斜面の中腹辺りにクラックが入っておりました。
	中腹というのはこの断面図でどの辺りになりますか。	断面図の中腹辺りに記載しているU字溝の少し上の斜面に段差ができています。
	こういうクラックがあったから押さえ盛土的に大型土のうを置いたという理解でいいですか。	はい。
技術検証Ⅲ	5 前にも指摘がありましたが、追加資料の断面図を見ると杭が傾いた原因はOc層の地盤破壊のような気がします。根入れが足らなかったということですが、Oc層に少し載っているだけなので、浅い所に荷重がかかってしまいますから地盤破壊して滑りが起きるといったようなことが原因だったかもしれません。	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回 答
技術 検証 Ⅲ	6 O _c 層とO _{sc} 層はどういう区別ですか。	O _c 層が硬質粘性土で、O _{sc} 層が粘土と砂が混ざった層になります。
	6 いわゆる大阪層群の粘土ですね。O _{sc} 層よりもO _c 層の方が硬い地盤ということですね。	
	7 資料1の3ページの凡例だとN値6～39で、平均25となっていますが、N値6というのが、傾いた杭の先端付近のN値と考えてよろしいですか。 これでいうとN値は9か19ぐらいですか。結構硬いですね。	第1回検証委員会の資料5の補19ページの地盤想定断面図に傾いた杭の横で地盤調査したNo.8の柱状図を投影しています。
8	工事用道路の杭橋脚の変状が起きた原因は結果的に言うと、地盤調査結果の地層の分布が少し想定と違っていた。追加で地盤調査をしたことで判明した。 杭橋脚の根入れがO _c 層に少ししか入っておらず、荷重によって地盤破壊が起き、変状が生じたということでしょうか。	
技術 検証 Ⅳ	9 資料1の4ページの断面図は安定処理をした時の断面図であると理解してよろしいでしょうか。	安定処理を行ったぐらいの断面図になります。
	9 資料1の28ページの一番上の写真を見ると安定処理土の後ろの地表面は相当急勾配で削っていますが、この状態が断面図のような形ということですね。わかりました。	
10	資料1の4ページのNo.2のボーリングで、O _{sc} 層と近い位置のB _c 層がN値1ですよね。粘性土のN値1はかなり弱いので、B _c 層とその下の大阪層群のO _{sc} 層との境界部はかなり弱ってたというのが、これでわかると思います。床堀勾配1:1で、足下まで切っているので、B _c 層の安定状態は結構厳しい状態になってるはずですよ。 盛土と大阪層群地山のそれぞれの強度はもちろんあるわけで、この境界付近は一段と弱くなるのがよくあるので、それで流れ盤状態になってますから、掘削時にこの断面がわかっていたのであれば仮設アンカーで山留めするという選択が出てくると思います。 結果論ですが山留めしといた方がよかったなと感じられます。	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
	<p>11 資料1の4ページの断面図に対して工事中道路の杭はどの辺りにあったのでしょうか。</p>	<p>No.2の柱状図のN値と書いている字の辺りが工事中道路の真ん中の杭が入ってる所になるかと思います。</p>
	<p>少し高くなってる所ですかね。</p>	<p>はい。</p>
	<p>12 資料1の7ページの一覧表で、切土勾配 過年度と書いてあるのは1:1のことだと思うんですけど、なぜ過年度として書かれているのですか。</p>	<p>この安定計算は杭橋脚が傾いた後に原因究明の追加調査時に行ったものであるため、過年度と表記しています。</p>
	<p>この表を見た時に、過年度と書かれていると勾配がわからないので、勾配を併記しておく方が良くと思います。</p>	
技術検証IV	<p>13 資料1の7ページの検討ケース④で掘削したわけで、切ってるので地下水がない状態ということで良いと思います。安全率が0.996ということで、1を下回り、1.05も下回っているということ、資料1の4ページの断面図で盛土の一番下の方のN値が1程度になっていたことを考えると、切った時に盛土と地山の境界で滑りが発生するということはある程度想定できてもおかしくなかったと思います。前回も言いましたが、安全率が1.05を下回っているわけですから、仮設の山留めをしていい条件にもなっていますし、基準に基づくのであれば山留めをしないといけない条件になっています。ただ安定計算の精度もある中で、安全率がほぼ1ぐらいだから注意しながら進めていいたろうということで進めたのだと思うのですが、山留めをしなかった理由はあるのでしょうか。例えば、災害復旧で急ぎだったとか、設計変更の時間が間に合わなかったとか。</p>	<p>床掘勾配を1:1.1にしますと、隣接する宅地に近い所まで触りにいくことになってしまうのと、安全率がほぼ1というところで、当初通りの1:1の床掘勾配で進めたところでございます。</p>
	<p>家に近づき過ぎるといけないので1:1を採用できなかった理由はよくわかります。家から離れたところを法面の頭にしたいということは十分理解できますが、それであれば仮設時の安全率をわずかに満たしていないということで、仮設のアンカーなどの山留めをするという選択肢が通常、頭に浮かぶと思います。山留めをできなかった理由というのが何かあるのかをお尋ねしてあります。</p>	<p>災害復旧の現場ということで、あまり時間をあけてしまうというのは二次災害の可能性があり、早急に工事を進める必要があるという時間的なものが理由であるかなと思っております。</p>

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 IV	<p>事情は色々あると思います。安全率が足りないというのも僅かであるので、例えばその分注意深く施工するという言葉は成り立ちますが、何を注意するのかは結構曖昧なんですよ。</p> <p>多分伸縮計をつけてずっと観測されてたんだと思いますし、監視しながら進めますというようなことで不安な部分は何らかの他のもので補いながら施工するというのはある話だと思います。</p> <p>ただこの現場の条件だと山留めした方が良い条件になっているわけで、例えば伸縮計で常時監視をし、何かあればすぐに対応できるようにするなどの補うものがあれば話として成立すると思います。</p> <p>現場の条件が厳しいので観測体制を少し手厚くしたとかのそういうようなことはあるのでしょうか。</p>	<p>伸縮計を設置した目的というのは、安全に施工を行うというよりも隣接する宅地の安全を目的に設置したものであるため、設置目的の意味合いが少し違うように思っております。</p>
	<p>被害が及んだ場合にいち早く逃げてもらうためということですね。</p> <p>同じ目的として施工管理にも十分使えると思います。</p> <p>前回の検証委員会で、変位量が大きくなるとすぐに関係者にメールが届くようになっていたと聞きましたが、常時監視体制というのがあったわけですね。</p>	<p>インターネットを繋ぐと10分毎の数値や最新の数値、1日の総変位量などを見ることができる状態でした。</p>
	<p>こういう滑りの場合には工事をこれ以上進めると大きく滑ってしまうからここで止めないといけないというような管理基準値を定めるのですが、例えば変位量がこれくらいになれば工事を止めるだとかの管理基準値は定められてたのでしょうか。警報が鳴るためではなく、工事を止めるための管理基準値です。</p>	<p>そのような管理基準値は設定しておりませんでした。</p>
	<p>わかりました。</p> <p>何か大きな変位が出ると住民の人にも何らかの形で知らせるようにはなっていたけど、残念なことに工事用の管理としてはあまり使われていなかったということですね。事実上大きな変位が出ればどっちにも関係することになるのでしょうかね。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 IV	<p>資料1の9ページ、検討ケース①の安定計算の土質定数ですが、Bc層は三軸圧縮試験、CU試験結果のC(粘着力)ϕ(内部摩擦角)の値が使われてると前回聞きましたが、Tg層やOs層のϕの値はN値換算なのでしょうか。Osc層やOc層は粘土なのでϕが0となりCだけなのですが、N値の10倍という寛容な式で出したということでしょうか。</p> <p>おそらくそうだと思いますが、かなりラフな算定方法で、結果的に安全率が1近傍にきているのでいい線をついてたかもしれません。</p>	
	<p>おそらく地山は滑らないという前提ですよね。地山の中に滑りが入るようなことを考えれば、Cの値はもっと細かく見なくてはいけない。Bc層の中でだけ滑るということで計算されてて、実際に起きた現象もそうだと思いますから。Bc層のCϕは一応根拠、実測があるということですね。</p>	
	<p>資料1の10ページの図面ですが、このメッシュの交点一つ一つで計算して、ここが一番安全率が低いんですという表示だと思いますが、各地点の値が全部残ってますから、それを使って安全率の分布範囲やどういふばらつきをしてるかというのを見る必要があるの、そういう整理を必ずやってほしいと思います。</p> <p>硬質粘土は強度が高いので滑らないという良い結果しか出てこない。円弧すべり計算というのはどんな設定でもできるので計算条件をどのように設定されたかというようなことも明らかにしといていただく方が良いと思います。</p> <p>おそらくBc層以下は強度が大きいので、安全率が1を切ることはないということで、浅い方しか計算していないのしょう。</p>	
	<p>円弧すべり計算の範囲の対象地盤ですが、右側をもう少し広げて計算したらどうなるのか気になりますね。ここでやめられた理由は何かあるのでしょうか。</p> <p>宅地があった場所はこれよりもかなり上の方になるのですか。</p>	<p>円弧の端のすぐ右が宅地になっております。</p>
	<p>わかりました。</p> <p>今回一番大きな変状が生じたのはボーリングNo.1から2の断面付近ですよね。今の計算はNo.11の断面をメインで、No.6~4とNo.7~5の3断面で計算されてると思うのですが、一番大きな変状が生じたNo.1~3の断面で計算すると結果も少し変わるかもしれませんし、実態と合うかもしれないので検討していた方がいいかと思います。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 IV 14	<p>宅地に影響するかどうかというのが、今回重要なことでもあるのでもう少し範囲を広くした方が良かったと思います。結果的に変わらないということはあると思うのですが、その方が理解しやすい事があります。</p> <p>No.11～10の断面は崩れた後なので一番小さい安全率が1.235で、崩れた後なので安全率は高くなります。この断面の他の結果はこれよりも大きな値なので、これはいいのかもしれませんが、資料1の14・15ページの計算結果で、仮設時の計画安全率1.05に達していない円弧は他にないのか、宅地にかかる円弧はないのかなどを確認する方が大事なことだと思います。宅地に影響があるかもしれないと思ったら、仮設の山留めを施工しようという動機にもなりますし、1個の円弧だけ表示されるとそれ以外の滑りは無いように思ってしまうので、基準値を下回る結果は全て確認する方が良くと思います。</p> <p>そうすることによって安全に工事を進める方針にも繋がると思います。</p>	
	<p>円弧すべりの解析ソフトによって誤差が若干あるので、解析ソフトは2、3種類用意してチェックするのも大事だと思います。</p> <p>また、計算はソフトがやってくれるので誰でもできますが、土質定数を決めるのは専門家の意見などを非常に大事にしないと駄目だと思います。例えば、もう少し力が加わったら一軸圧縮試験の結果よりも低い強度で破壊するだろうとかの考えを計算に入れるかどうかが一番大事だと思います。</p> <p>土質試験結果をそのまま使うというのは、土の計算では決してやってはいけません。</p> <p>そのためには計算して失敗してというような経験を積んでもらわないとできないのです。今はそのような失敗を許してくれる世の中ではないから、エンジニアが中々育たないですけどね。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 IV	<p>資料1の28ページからの配合試験結果ですが、この安定処理は浅層混合処理工法ですね。この工法には色々なやり方がありますが、今回は一番安い工法ですね。安い工法はいいのですが、大事なポイントは元地盤の土とセメントがどれだけ均等に混じるかということなんです。その点で少し問題かなと思うのは、今回は普通のバケツを使用していますよね。こういう混合に使う場合はスリットバケツやバケツに回転ローターが付いたバケツが良いです。硬い土を解さずに混ぜるとおはぎのように表面だけセメントがくっついて、土塊の中の土はセメントと混ざらないものできます。そういう意味で施工方法の選び方を事前に検討していただく方が良いでしょうと思います。</p>	
	<p>40ページの上から3行目に、試料を採取し、モールドに充填して供試体を作成するとありますが、土を室内に持ち帰って供試体を作成した場合は高めの強度しか出てこないと思います。本来こういうのは現地でサンプリングして、深い所はボーリングによる不攪乱試料サンプリングして試験しないと正しい強度が出てこないと思います。</p>	
	<p>32ページの図で設計強度を決めてるのですが、平均強度がプロットされています。最終的にはいいんですが、各添加量で強度が3種類出ているのでこれもプロットし、極端に小さい値が出ていないかというのも見ないとイケません。平均でやっていいという保証はどこにもありません。改良体の強度をもう少し丁寧に見るのであれば、三供試体の中に異常がないか見比べる意味でデータをプロットしておくとも見る人にも理解してもらえ、どれくらいの誤差なのか見当もつので、そのような図にしておくとも良いでしょう。</p>	
	<p>資料1の33ページに地盤改良マニュアル第4版を使ったと書かれていて、おそらく現場必要強度と室内強度の比を設定して、現場必要強度300kNを室内必要強度600kNに換算しているわけですね。要するに現場と室内の比率を1/2としていて、マニュアルにそのように書かれているのですが、33ページに現場必要強度を注釈でもいいので書いておいた方が良いでしょう。</p>	
	<p>地盤改良マニュアルでは、現場で混ぜたものをモールドに入れて供試体を作成するとなっていたかと思いますが。現場で混ぜる方が室内で混ぜるより混ざり方は悪いので、安全側になるから問題ないと思います。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
<p>技術 検証 IV</p>	<p>15</p> <p>補足させていただくと私は地盤改良マニュアルの著者の1人で、ここは通常の流れで行っているの報告書としては致し方ないかなと思います。本来設計基準強度があり、現場に必要な強度を設定し、それを満足するための室内配合試験を行う段階で室内強度と現場強度の比率があるので、室内の方が少し高めに設定することがあります。ですので、33ページには本来、設計基準強度という表記があった方がいいかもしれません。設計基準強度に対して室内でどれくらいの配合が必要か設定し、それに応じて現場で確認するという事なんです。</p> <p>今回は表層改良、いわゆる浅層混合処理ですが、もう一つ深層混合処理というのがあります。よくあるのは攪拌翼で深いところまでセメント固化剤と土を混ぜる工法があり、セメントのスラリーを使うのでより攪拌がしやすく、よく固まる工法があります。</p> <p>浅層混合処理というのはある意味でかなりラフな工法で固化剤と土をバケツで混ぜる工法ですが、どうしても深層混合処理のスラリーに比べると混ぜりにくいです。深層混合処理のようなスラリーの固化剤を入れる場合は確実に現地コアを抜いて強度を調べるのが大原則なんです。原位置の一軸圧縮強度とモールドへ採った一軸圧縮強度との比率というのは各工法毎にあり、その比率で補正することになっています。実際今回のような浅層混合処理で現地コアを抜くことはなかなか難しいんですね。それで仕方なく現地で混ぜた土をモールドで持ち帰って室内養生するとなると、本来は何らかの比率を入れて現位置の強度に換算することが必要なんですが、今のところ浅層混合処理の場合はそこまでやっていないのが実情だと思います。</p> <p>それで先程の現地サンプリングの指摘はもっともだと思いますが、この工法に関わった者からすると今回は一般的なやり方なのでこれ以上のことを要求するのは少し酷かなという風に思います。結果的に3本の供試体の結果もそんなにばらつきもないので、いい試料を採ったということなのかもしれませんが。</p> <p>一応設計基準強度の2倍ほどの強度が出ているのでOKという判定をしたんだと思いますが、報告書については一般的なものだと思いますので、より良くする為には先程のご意見のとおりだと思います。また、3つの強度のばらつきもあるので、3つともプロットして調べて見せたほうがもっともだと思います。</p> <p>少し補足させていただきましたが、先程の2つは意見としてでよろしいですか。</p>	<p>回 答</p>

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 IV	<p>意見としてで結構です。 やっぱりこの改良工事が一番怖いです。幸い幅を決めてきっちりやられています、1回土を掘りながら改良するというのは法裾の土を取るわけなのでその間に滑りが発生するリスクが一番高くなります。施工はきちんとやられたのだと思いますが、こういう工事は非常に気をつけてもらった方がいいです。</p>	
	<p>この改良部分はおそらく硬いO_c層ですよ。大阪層群の粘性土なので、先程の意見にあったようにセメント固化剤をまぶしても塊状の粘土の表面だけにセメントが付着して固化しているだけかもしれないですよ。本当にとぎほぐして粘土と固化剤と一緒に固化するまで持っていくのはかなり難しいと思います。硬い粘土は特に混ざりにくく、余程入念にしないとイケません。先程の意見のように本来であれば攪拌翼が付いたバケツ、最低でもスリット付きバケツでよく混ぜるということが非常に大事です。</p>	
技術検証 VI	<p>資料1の43ページの平面図で鋼矢板はかなり上部に入ってたということですが、大きく変状したのはボーリングNo.1あたりだと思ったら良いですか。</p>	<p>そのとおりです。</p>
	<p>鋼矢板が非常に高い位置に設置されていて、資料1の23ページの円弧すべり計算の図の円弧の天辺ぐらいに打設されていますよね。この滑りしか動くリスクがないのであれば鋼矢板は動くはずがないのです。それが結果として動いたということは、これよりも多くの滑りがあったということですね。 23ページのような形状だったかはわかりませんが、少なくともこれを超えた滑りがあったからこそ動いたわけで、先程の意見と同じように基準値に満たない円弧を全て書いておくことが大事だということに繋がると思います。</p>	
	<p>これだと動かないと思っている場所に打ってるので、これで土留めができるというふうに判断してしまいましたが、基準値に満たないものは結果としてこの上にもあったということになるわけですから、そういうことを注意していただければと思います。</p> <p>鋼矢板がたわんだということは、下の地盤で何らかの変形が生じていたということなので、必ずしも資料1の23ページの滑り面が今回の変状を表しているとは限りません。</p>	

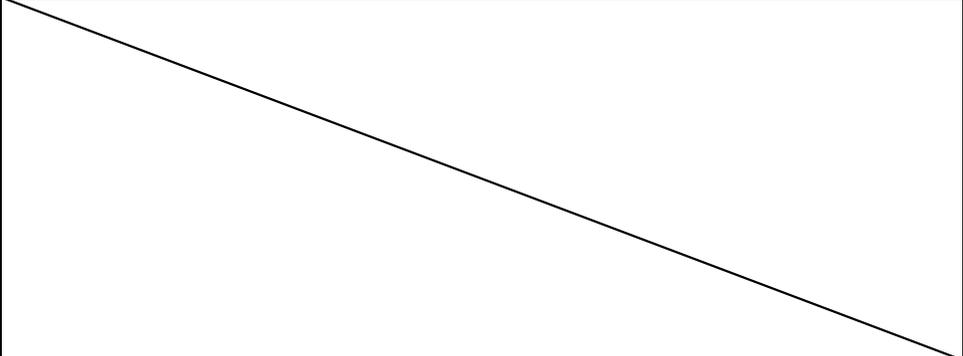
・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 VI	鋼矢板は今も残してあるんですね。	鋼矢板は全て抜いております。
	抜いた時の土の付着はどうでしたか。	抜いた状態を見ると粘性土がへばりついているような形でした。
	抜いた後は何か注入などしたのですか。	バックホウで押し固めた程度でした。
	表層だけということですね。	そのとおりです。
	<p>抜いた方がいいのか、抜かない方がいいのか色々あると思いますが、上側は抜いた後に土が押してくるので動くリスクがあります。その辺が全く問題なかったのか気になります。矢板が残ったら当然水が溜まるということが出てくるのですが、一旦あれだけの厚みのものが入ったらその空間が押されて縮み、抜くと元の状態に戻ります。平地での掘削でも抜かない事例が結構あります。</p> <p>そのへんに対して抜く前後で計測なんかはされていたのですか。</p>	抜いた時も計測はしていました。
<p>そのデータはあるのですか。</p> <p>今回の現場で鋼矢板をどうするかは去年の今頃に少し問題になり、背後に水が溜まるのが一番怖いので抜けるのであれば抜いた方がいいと勧めました。大変形してたので抜けるかという問題はありましたけど、1本でも抜いて水が通るようにした方がいいとしていたんですが、割とすんなり抜けたということだったかと思います。</p> <p>抜いた時は大きな変状はなかったのですよね。確かそう聞いてました。</p>	<p>鋼矢板の抜き方はバックホウでできるだけ下まで掘り起こし、土圧を軽減させた状態で引き抜きを行いました。やはり抜く時に捻ったりするので、かなりの振動があったということは住民の方からお聞きしております。</p> <p>鋼矢板を抜いた時の斜面監視システムは一旦電源を切っており、データがない状態となっております。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証VI	<p>大型ブロックの背後の床堀勾配1:1で掘削していましたが、これは資料1の46、47ページだとどの時期になるのですか。</p>	<p>だいたい3月上旬頃にはある程度の床堀勾配はできていました。</p>
	<p>亀裂等影響拡大と書かれてる頃ですね。この土砂上げ、土砂搬出というのはどのような作業を意味しているのでしょうか。</p>	<p>46ページの3月12日の土砂上げと記載している部分は、一旦工事用道路に土を上げて、翌13日にその土砂の搬出をするというような施工順序となっています。</p>
	<p>掘削した土砂を工事用道路に上げるのが土砂上げで、工事用道路にある土砂を外に持っていくのが土砂搬出ですね。掘削がここに書かれているわけではないのですね。 1割で切った掘削がいつというのはこの中には記載がないということですね。だいたい3月上旬にやって、その影響で亀裂等の影響が拡大したという感じですね。</p>	<p>最終の床堀勾配は3月上旬ぐらいには作っていたのですが、令和元年12月からの3、4ヶ月ぐらいで徐々に土砂を搬出してしまっていて、1:1の床堀勾配も徐々に成形していたのですが、その期間中も降雨等によって度重なる表面崩落があったような状態でした。</p>
	<p>12月から3月くらいまでのかなり長い時間をかけて掘削をして土砂を搬出し、それが仕上がったのがだいたい3月上旬くらいで、仕上がった頃から亀裂等の影響が拡大したという流れでよろしいですね。</p>	<p>はい。</p>
20	<p>資料1の47ページの4月12日、13日あたりから大きな変状が出てますよね。特にBのところが一番大きな変状が出ていて、Bがちょうど中央付近ですよね。 この表の施工内容に土砂搬出というのがたくさん出てくるのですが、この時点で表層改良は終わってるのでしょうか。</p>	<p>はい、終わっております。</p>
	<p>表層改良は終わってるのであれば掘削は終わってるんですか。</p>	<p>4月14日時点では表層改良はほぼ終わっております。</p>
	<p>その土砂搬出というのはどこの土を出したのですか。</p>	<p>基礎部分の床堀で法裾の最終床付けの為の土砂搬出です。</p>
	<p>そこは表層改良してたんじゃないのですか。</p>	<p>一旦表層改良を行ったあと、上から崩れてきたということもありました。</p>
	<p>どうやらこれでいくと土砂搬出と変形がリンクしてると見ていいんですかね。</p>	<p>その通りです。</p>

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術 検証 VI	<p>結局押さえ盛土が無くなったということだと思いますけど、この時点では1:1の床堀勾配が出来上がってて、なおかつ一番法尻の部分の土砂を撤去したと。それによってどうやら斜面が動いたということなんじゃないかな。先程の44ページの断面はボーリングNo.1の断面でB地点におそらく近いところで、3月の段階でこの断面に既になってたわけですよ。3月の下旬頃に仕上げたというのは、ここで言う青色の2点鎖線の状態になってたということではないんですか。</p> <p>なおかつ4月10何日から土砂搬出したというのは安定処理って書いてある上に土砂が仮置きされていて、それを搬出していたということなんですか。</p>	<p>安定処理は各10mスパンごととかで行ってございまして、その都度土を動かしたりってところがあって、その土砂を搬出してございまして。</p>
	<p>ちょっとそこがよくわからないのですが、何がきっかけでこのような大きな変状が起きたかっていうところですが、44ページの断面だけ見てたのではちょっともう一つははっきりしないのです。普通考えるのは土砂が法尻のところにあつたとしたら、それが押さえになってたのを撤去すると上が滑りやすくなるのはわかるんですが、そういうような状態だったのでしょうか。</p>	<p>4月14日から3日間の土砂搬出というのは、上から土が押されて落ちてきているというのがあって、掘ったところからすぐ崩れてくるという状態であり、それを搬出したということです。</p> <p>先程の44ページの断面図が土留鋼矢板を打設した直近なので3月半ばあたりの断面になってございまして、4月14日からの土砂搬出時点の断面はまださらに表面が崩れ、違った地形になってたかと思っております。</p>
	<p>安定処理やAcと書いてあるあたりに、ある意味土が溜まった状態になっていて、それを撤去したということですか。</p>	<p>はい。</p>
	<p>この進入路整備の進入路とは47ページの右下の写真の斜路のことですか。</p>	<p>はい。</p>
	<p>鋼矢板が大きいたわんだのも、だいたいこのABCDの変状が大きかったところとほぼ同じですね。</p>	<p>はい、ほぼ同じです。</p>
<p>この辺が核心の部分ですけど、何か押さえを取ってしまったということですね。</p> <p>ただブロック積をするには土砂は撤去せざるを得ないという状況下にあったのは事実ですね。そもそも先程の安定計算で法面がギリギリの状態だった、なおかつ下に溜まってた押さえる土が撤去され、安定性が損なわれたのが変状の原因なんじゃないかな。</p> <p>ただそこはこのまま工事を続ける限りはいつかやらざるを得なかったということなんじゃないかな、崩落が斜面の中で収まって上の宅地まではいかなかったというのは非常にある意味幸運だったと言えるかもしれませんね。</p>		

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
	<p>21 この伸縮計というのがよかったのかどうかという点は考えていただかないといけない気がします。</p> <p>伸縮計ではなくて、ターゲットを据えて、その移動をトータルステーションの高級なもので測るとかはできなかったのかなという気がします。対岸が民有地ですけど、そこをお願いして測ることでもっと多点で測れたかなと思いますし、ワイヤーが伸びきってということもあまり考えなくて済む気がします。</p> <p>移動を測るトータルステーションは自動追尾がついてる機械もあり、定時に測定場所を全て測って、点がズレてたとしても自動で見つけて測ることができます。本体を購入したら高いけどレンタルだとそれなりの値段でできると思います。こういう伸縮計は人が触ると狂うので維持管理が大変なんです。</p>	
技術検証 VI	<p>22 資料1の46ページで3月のBの計測機器がかなりマイナスが出ていますよね、量は大きくないのでそんなに問題はないと思いますが。</p> <p>下の写真の伸縮計のワイヤーが相当短いですね。通常、上の不動部に機器を据え付けて、下の変動部に先端を据え付けますが、伸縮計の場合、データが圧縮した時は上が動いたのではないかと疑います。今回の場合は量が少ないので木杭の収縮などが発生したということもあるかもしれません。隣接の家がそんなに傷んでないという話があったことと、変位量も小さいのでおそらくこの解釈でいいとは思いますが。</p> <p>ですが、マイナスが出た時は伸縮計の設置位置がまずかったかもしれないことをまず疑った方が良くということ意見をしておきます。</p> <p>また、4月のデータでA、B、C、特にBですがマイナス676mmですよ。これは何かワイヤーを付け替えたんですよ。</p> <p>実際には長いものを据え付けてたということですね。それで先程の大きなマイナスはワイヤーが伸びきって切れて、バネ仕掛けだからぐるぐると元に戻ったということですね。それでそのまま数字が出たということですね。</p> <p>それが現地の状態で、今回の資料の写真は伸縮計とはどういったものかを表示しているだけということですね。</p> <p>長さはこれぐらいあればいいのですが、機器設置場所が不動点だったかという問題ですよ。本当に不動点だったかは先程のターゲットを据えてトータルステーションで測った方が本当はいいんです。そうすると不動点は全く別の場所にとれるのでいいんですが、理解しました。</p>	<p>46ページの装置の写真はすごい短いものになっていますが、もともと据えてたA、B、C、Dは4、5mぐらいの塩ビ管をつけておりました。本来はその場所の写真を貼るつもりだったのですが、分かりづらい写真しかなく、このように木を使った装置であることを示すためにこの写真を貼りました。</p> <p>第1回委員会資料4の27ページの写真が元々据えてた形になります。</p> <p>崩壊後の各家の動きを観測したいということで据え付けて、46ページの箇所は現場上、このような距離でしか設置できなかったというところですよ。</p>

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
技術検証 VI	<p>23 計測の方法は今後の課題としてもう少しやり方があったかもしれないということですね。 ギリギリの斜面に変状が出たのは、押さえ的にになっていた落ちた土砂を撤去したことがきっかけで変状が起きたということが核心の部分だと思われますね。</p>	
その他	<p>24 家屋調査も含めて敷地関係がどうなっているか、擁壁や目地が開いたりしてましたが、そういう実態をきっちりと調査すること。 また、家屋被害については、基本的に補償業務になり、家屋調査について色々規定があると思うので、そういう規定に則ってやられること。家屋調査をもとに専門家のアドバイスをもらい、お住まいの人と今回の災害の影響であることを話し合って費用負担についても決めていかないといけないと思います。 実態が分からないと前に進めないと思いますが、今まで家屋調査はやられましたか。</p> <p>家屋調査ですが、床の高さや柱の傾きとかまでされていますか。</p>	<p>【事務局より説明】</p> <p>今回の事業で影響のあった家屋の擁壁等の復旧工法と安全の確保について、以前に委員さんから色々なご意見をいただいているところで、一番上流側の家のL型擁壁の補修方法については、私どもは作り直すと考えていましたが、潰さずに傾きを補正する方法もあるという意見もいただいたところです。 この他にも外構などに影響が出ている家屋もございまして、その辺の復旧工事の工法や安全に施工するためにすべき方法、また、注意すべき事などの意見を頂戴できればと思います。</p> <p>家屋調査につきましては、被災直後、復旧工事着手前、復旧工事完了後の合計3回しております。家屋調査は住民の方の立会のもとさせていただいて、工事完了後の家屋調査結果では幸い建物には大きな変状というのは見られないという家屋調査結果になっております。ただ、すぐに目で見てわかるような擁壁が開いている部分や元々石積で外構されてたものがなくなっている家もありますので、その辺はお住まいの方と色々なお話しの中で決めていかないといけないところは基本であると私どもも思っております。また、私どもで決められない部分もありますので、その辺はお住まいの方と協議して進めるべきだと思っております。</p> <p>高さ関係については、建物の中では無く、外構や建物の各地点の高さをあたっていきます。柱等の傾きに関しても東西南北に何ミリ傾いているかを測っております。</p>

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
その他	<p>家屋調査で大事なものは1階の測定なんです。特に1階の床の高さなどで特に板張りなどのフローリングの所は基本的に半間(90cm)メッシュで高低差を押さえておく。その時、内部のどっかを基準点にして高低差だけしか押さえないのではなく、外の基準点、基本的にはTP換算できるように標高で押さえる必要があります。時間が経って、また変位が出た時に全体地盤が下がりながら動いているのかなどの動きを標高で押さえていると分かります。普通の木造建物は部屋の周りがコンクリート基礎の縦壁でいたい支えられてますが、その間の床は束建てという木の柱だけです。特に布基礎の場合は地盤が動いたら床の真ん中が下がるとか上がるということも出てくるですよ。そこで標高測定が非常に大事になります。</p> <p>これは皆さん聞くとびっくりするかも知れませんが、建設工事なんかの訴訟で家屋調査のデータを見ても基本的に高低差の測量などが無いのがあるんですよ。なぜないのか突き詰めると、結局建設会社が下請けに発注する時に金をケチるから手を抜くんですよ。家屋調査は今調査方法がきちんとあるのでそれをちゃんと守ってください。</p> <p>外周の擁壁などの外構はまず設計図書がないかを調べる。というのは擁壁などの縦壁や底盤の厚さ、鉄筋の配筋図がないと補修の検討がなかなか難しいです。今の技術だと補修なんかはそれなりにできますので心配ないと思いますが、結局補修したところで合うのかどうかなどの問題が出てきますね。構造的にどうなってるのかは作り直しや補修方法を検討するのに必要になってきます。</p> <p>今後、検証委員会とは別にどう進めていかれるのかどうか必要があればまたアドバイスはできると思います。</p>	<p>よろしくお願いします。</p>
	<p>一般的な話ですが斜面に関しては大型ブロック積、両側をアンカーで留めているので、現時点でそんなに不安はないと思っています。ただ土を一度動かしているので土が馴染み、落ち着くまでは今後も多少沈下などが続くと思います。今も全く動いていない状態にはまだなっていないような気がします。それがまだ収まらないうちに何かを載せると沈下変状が発生する恐れがあるので、土が馴染んだか十分確認するか地盤改良などで土を強化して補修するかなど、その辺を意識しながら進めていただきたい。一度変状が出ているところでまた変状が出ると心のダメージがきついの、そうならないように注意して進めていただければと思います。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回 答
その他		<p>【事務局より説明】</p> <p>復旧した構造物に影響がある地下水の水抜き等の今後の対応について今回大型ブロック積、アースアンカー工、法面盛土など施工しております。こちらの地下水の影響等で、復旧したのり面にどれぐらいの地下水があるかを確認する方法としては、面的だと電気探査、ピンポイントだとボーリング孔による孔内水位の確認、簡易な方法としては大型ブロック積の水抜き穴からの排水量調査などの意見を以前にお聞きしているところなんですけども、この他の方法などがあればご意見いただければと思っております。</p>
	<p>法面にしみ込んだ水が大型ブロックの水抜き穴から今後も出るのは当たり前前の話で、出てること自体は悪いことではなく、いいことなんです。今回問題になったのは盛土の中の地下水がうまく排除されていないということだと思います。地下水を確認する施設と排除するための施設を作るというのが多分一番いい方法で、確認するにはその水位を観測できる縦の孔を開けるだけでいいと思います。それもずっと観測する必要はなく、時々観測すればこと足りると思います。</p> <p>水抜きに関しては地山と盛土の境界部の水を取り、水圧がかからないようにするにはいけないので、境界部を貫くように横から孔を開ける水抜きボーリングを一定間隔でやっておけば地下水を排除でき、盛土に水圧はかからなくなるでしょう。それに縦のボーリングの水位観測孔で境界部分から上に地下水がきてないことを確認しておけばそれは一つの安全管理になると思います。</p> <p>実は水抜きボーリングは施工したらもうそのままほっといていい施設ではないんです。当然目が詰まってくるので、管理の本には5年に1回の洗浄と書かれていますが、きちんと維持管理されてる施設はあまり多くないと思います。水の出方や水位観測との関係データを見ながら排水場付近の状況が悪くなってきたと思ったら高压水で洗浄するという工事方法があるので、何年かに1回繰り返していけば、機能が維持できます。それでも何十年と経てばかなり排水が悪くなり、そうなれば追加でボーリングを施工しないといけないので、ライフサイクルコストを考えた施設の管理をしないといけないですが、それができれば安心できると思います。</p>	<p>今の縦孔にしる横孔にしる、ケーシングのようなものを入れるのは当たり前のお話ですよ。</p>
	<p>ケーシングとは保孔管というものです。孔を開けた後に塩化ビニール管に孔を開けたものを入れておきます。縦の地下水観測の場合は小口からも水が入ってしますので、止水をきちんとしておかないとちゃんとした水位は測れません。ボーリング屋さんでもご存知ですのでそういう形にしておけば良いと思います。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
その他	<p>この話は当初から言われてた話で、地下水観測井ぐらいいは1本でも作っておくべきであろうとのことでしたよね。先程のように怖いのは盛土に水が溜まることなので、それを防ぐための方策があるべきだろうと。元々ブロックに流れてくる水がすんなり水抜き孔から出れば溜まることはないはずですが、排水がきちんとされているかを確認するのは中々難しいので、地下水を測ることが必要だろうということですね。</p>	
	<p>25 観測孔の設置、深度をどうするかは中々難しいので、個別に太田さんに相談されたいかなと思います。大阪平野の広いところで、水を通す層がはっきりわかってるところなら、狙って入れることはできるんでしょうけど、今回のような堆積地盤の中で、やはりどこで水が出てくるかっていうのが非常に難しいので、その点は経験の深い太田さんに教えていただければいいと思います。観測井というのはいつまでたっても同じように働いてくれるという保証はなく時々点検が必要で、水位を測るのみ意外と難しいので、そういうことを含めてご指導いただけたらと思います。</p>	
その他		<p>【事務局より説明】</p> <p>復旧した構造物、大型ブロック積やアースアンカーなどの今後の適正な点検管理方法について、現在、法面全体の変位の確認として大型ブロック積天端や法面のU字溝に定点を設けて観測をしており、以前に委員さんからいただいた意見で家の前面道路にも観測点を設けて、もう少し広げた面でTP管理での地盤高さの管理も行った方がいいのではないかとということもお聞きしております。</p> <p>また、以前にもアースアンカーの管理についてお聞きし、あまり一般的には行っていないですが、ワイヤーの伸び縮みを定期的を確認する方法もあります。</p> <p>これ以外に何か他の点検管理方法があれば教えていただきたいと思いません。</p>
	<p>アンカーの地上部のサビとかの点検は目視が一番なんじゃないかな。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
その他	<p>26 アンカーの中のテンドンというんですが、そのテンドンのサビをチェックするのはキャップを外せば一番上だけは見えるんですけど、腐食が一番怖いのは定着のための板なんです。板と地盤との境界が一番腐食しやすいです。今の永久アンカーの設計は何重にも錆を防止するようになってますから、基本的に錆びない構造にはなってます。仮設だと裸なので放置すれば錆びてしまいますけど、今はアンカーは二重防錆を最低しなくてはいけなく、さらに口元には鞘管のようなものが入ってますので、錆に関してはそんなに問題はないと思います。</p> <p>両側のアンカーで多分問題が発生するだろうと思うのは、ここの地盤は柔らかいので、あの地盤がどうしても引っ張ってたら沈下します。沈下するということは張力が緩んでしまうということで、ヘッドがグラグラしてくるということが起こりえます。そういう場所ってたくさんありますので張力がグラグラしてきたら、また締め直すということをしなくちゃいけないんです。なので特にヘッドがグラグラしていないかという点検は目視でできる話なので、それは定期的に行っていただいた方がいいと思います。それと緊張力を測るっていう話はリフトオフ試験というのがあって、キャップを外して引っ張ってみて、ちょっと浮いたところが緊張力なのでそうやって緊張力をチェックする方法はあるんですけども足場は組まなくてはいけませんし、結構大変なので、そういうキャップの変状とか出てきたらやればいいのかと思うんですが、何段にもアンカーがありますので、上が緩んだら下は多分過緊張になります。ですから、ヘッドの点検など異常がないかどうかっていうのを定期的にチェックしていただければいいと思います。</p> <p>大型ブロック積に関しては変状が発生するかどうかということですね。すべりの変状がもし発生するとすると、水路が一番先に壊れるので、その壊れた形状を追っかけていけばどんなすべりが発生してるかが多分わかると思います。今の状態で、あまりそういうことが発生するような気はしませんけども、浅いすべりとかはないとは言い切れないので、そうやってチェックしていくという方法があります。</p> <p>それと後一つ、水路というのは放置すると詰まります。だいたい水が集まってきて方向を変えるところで詰まるんですけども、そうするとその場所で水を外に放り出すっていうことになります。それも大量に放り出しますのでその周辺が崩れるっていうことが起きますから、簡単に言えば水路の掃除なども定期的に見てやった方がいいと思います。</p>	

・主な意見・質疑、回答

検証事項	主な意見・質疑	回答
その他	<p>サビの話を聞いたのはある裁判で鉄筋が錆びているという事例があり、現場に入行ったところ、鉄筋が抜けてきたということがありましたので。</p>	
	<p>テンドンを引っ張って鋼材が見えて錆びてるっていうのは、1990年より前のアンカーで、あの頃のアンカーは防錆をあんまり気にしてなかった時代なんですよ。先程の受圧板と地山との間が一番よく錆びるんですけど、それで破断するアンカーがたくさん出てきたので基準がすごく厳しくなって二重防錆が最低条件になったんですね。アンカーの鋼材の外側にポリエチレンの黒いシースというものがあってその中に鋼材があるんですけど、その間もグリスで防錆してますしその外側も今度はモルタルで防錆してますから、今は結構何重にも防錆されてるので、そう簡単に錆びる状態にはなってないはずですよ。</p>	
	<p>ブロックの方は当然水抜き孔も今は大丈夫でしょうけど、また詰まらないように点検することが大事でしょうね。</p>	