

普通河川雨山川災害復旧事業に関する提言書

令和3年10月

普通河川雨山川災害復旧事業に係る検証委員会

目 次

§. はじめに	1
§. 技術検証対象事項 【I～VII】	
I. 美熊台自治会からの「河川法面の異常箇所の現状調査報告と今後の対策について」の要望に対する現場対応（定点観測及び碎石充填）及び原因究明調査方針について	2
II. 応急復旧工事における応急工法について	2
III. 本復旧工事に係るボーリング調査数、仮設計画について	2
IV. 本復旧工事に係る本復旧工法について	3
V. 本復旧工事における工事用道路の杭橋脚傾き事象について	3
VI. 復旧範囲の法面表土崩落及び崩落範囲拡大防止の為の土留鋼矢板について	4
VII. 未被災箇所における災害予防のためのアンカー工について	4
§. 追加事項 (①～③)	
① 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	5
② 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	5
③ 復旧した構造物の今後の適正な点検管理方法について	5
§. 事務検証対象事項 【I～III】	
I. 応急復旧工事及び本復旧工事に係る測量設計業務の発注方法について	6
II. 応急復旧工事の発注方法について	6
III. 当該災害復旧事業のように大規模な復旧事業に係る担当体制について	6
§. おわりに	7
§. 参考	8

○はじめに

平成30年7月の梅雨前線及び台風7号による豪雨で普通河川雨山川の右岸側ブロック積護岸が崩壊する災害が発生した。

被災後、平成30年8月に応急復旧工事が完了し、平成31年4月から本復旧工事を進め、令和3年2月に本復旧工事は完了したものの、河川法面上部の隣接宅地の復旧工事に伴う影響箇所の復旧には至っていない状況である。

『普通河川雨山川災害復旧事業に係る検証委員会』は、技術的、専門的知見を有する学識経験者を構成員として令和3年5月に設置され、被災前の護岸ブロック積の変状に対する現場対応、被災後の調査設計における調査方法や復旧工法の選定、復旧工事施工中に発生した工事用道路の杭橋脚の傾き及び掘削法面の崩落等に対して熊取町が実施した内部検証結果を基に専門的見地での更なる検証を行い、今後の同種事業における技術向上及び事務改善等に資することを目的としている。

これまで3回に及び委員会にて検証作業を行ってきたところだが、ここに前述の熊取町が実施した「普通河川雨山川災害復旧事業 内部検証結果報告書」に対する検証結果等を提言書として取りまとめるものである。

普通河川雨山川災害復旧事業に係る検証委員会

○技術検証対象事項Ⅰ

美熊台自治会からの「河川法面の異常箇所現状調査報告と今後の対策について」の要望に対する現場対応(定点観測及び砕石充填)及び原因究明調査方針について

【検証結果及び提言】

護岸ブロック積の変状確認後、定点観測による経過観察を行ったとのことである。

災害の前兆時において、どこまでの調査を行うかの判断は難しい面があるものの、変状確認時に当該箇所の現地盤に対応した精緻な地盤調査等を行うことがより適切であると考ええる。

調査結果から部分的な変形で納まるという判断をできることが実際には多いが、簡易なサウンディング試験や土地の成り立ちの資料などを収集し、今後災害に発展する可能性を有している土地であるのかどうかという評価を行うべきである。

○検証対象事項Ⅱ

応急復旧工事における応急工法について

【検証結果及び提言】

被災箇所上部法面の押え盛土を目的に大型土のうを設置したことは理解できる。しかし、被災箇所へ応急的に大型土のうなどを設置することは荷重を載せることとなり、二次災害を誘発してしまう可能性もあることから、設置位置など更なる技術的な知見をもって応急対策を講じるべきである。

○技術検証対象事項Ⅲ

本復旧工事に係るボーリング調査数、仮設計画について

【検証結果及び提言】

ボーリング調査箇所は災害手帳等の標準的な数で調査することは一定理解できるが、地盤というのは自然なものであり、事前に全てを把握することは難しい。

当該箇所に盛土層があるとわかっているならば、盛土層の下に直線的ではない自然地形が隠れているということを設計者は発注者、施工者に伝えておく必要があり、施工に際して確実に判明している部分、不確実な部分などの情報共有のために発注者、設計者、施工者の三者協議が非常に重要である。

平常時より、大阪の地質に精通した技術者との情報共有や技術支援による技術の向上が今後重要である。

○技術検証対象事項Ⅳ

本復旧工事に係る本復旧工法について

【検証結果及び提言】

復旧工法について、災害復旧事業の原形復旧の原則から大型ブロック積、深礎工、重力式擁壁の3案を比較検討の結果、既存構造物との取り合いを考慮し大型ブロック積を採用したことは理解できる。

しかし、大型ブロック積等の擁壁工事においては床掘時が一番危険な状態となるため、例えば掘削を必要としないアンカー工を比較工法として上げるなど、比較検討材料に施工時の危険性を加えて比較すべきである。

大型ブロック積の施工に伴う床掘勾配を指針などに記載されている勾配より緩くしたとのことであるが、緩い程安全であるとは限らず、今回の場合は勾配を急にすることが安全だった可能性も考えられる。

施工時の法面安定解析について、円弧滑り計算による最小安全率の円弧のみが図示されているが、仮設時の計画安全率1.05を下回っている円弧を全て確認するとともに、隣接して守るべきものがあれば、その範囲まで広げて安定解析を行うべきである。

また、土質定数を2種類の地層でそれぞれ1つの土質試験から求めているが、土質試験数が圧倒的に少なく信頼性に欠ける。事前に地質の専門家へ土質試験の数や土質定数の考え方などの相談を行うべきである。

施工範囲を可能なかぎり隣接宅地から離すという考えから、床掘時の法面安全率が概ね1.0である1:1の床掘勾配で慎重に工事を進めたことは理解できるが、法面安定解析結果とN値から考えると盛土と地山の境界で滑りが発生するという事は想定でき、仮設アンカー工などの土留め対策を行い法面安全率を計画値まで引き上げた上で施工するべきである。

○技術検証対象事項Ⅴ

本復旧工事における工事用道路の杭橋脚傾き事象について

【検証結果及び提言】

杭橋脚が傾いた原因については、当初の地盤調査結果の想定地層と現地地層の分布が違っていたことにより、堅固な地盤であるOc層（硬質粘性土）への根入れが浅く、浅い部分に荷重がかかったことによる地盤破壊が起これ地盤の滑りが発生したものと考えられる。

斜面監視システムの設置目的は法面上部の隣接宅地の安全対策とのことであるが、それに加えて施工中における斜面監視システムの管理基準値を定めて、工事中断等の判断材料としても活用すべきである。

また、斜面監視方法は伸縮計を採用しているが、機械本体が移動するなどの課題がある。例えば不動点を全く別の位置に設置できる自動追尾トータルステーションでの定点観測など、計測方法を検討すべきである。

○技術検証対象事項Ⅵ

復旧範囲の法面表土崩落及び崩落範囲拡大防止の為に土留鋼矢板について

【検証結果及び提言】

法面表層崩落について、工事を進める上で床堀は避けることはできない工種であるが、床掘勾配1：1である法面の安全率が概ね1の状態に加え、押え的な役割を担っていた土砂を撤去したことで安定性が損なわれたことが要因である可能性がある。

また、土留鋼矢板を打設したことで鋼矢板上部の宅地側に地下水が溜まり、土塊の抵抗力が低下したことで不安定になったことに加え、法面安定解析結果の最小安全率の円弧の上端付近に打設した土留鋼矢板が、結果として傾いたということは図示された円弧を超えた滑りがあったということである。

検証対象事項Ⅳの提言のとおり、仮設時の計画安全率を下回っている円弧を全て確認するとともに、隣接宅地部分まで広げた範囲の安定解析をした上で、土留鋼矢板の打設位置を決定するべきである。

○技術検証対象事項Ⅶ

未被災箇所における災害予防のためのアンカー工について

【検証結果及び提言】

工法比較において、グラウンドアンカー工と抑止杭工と比較しており、施工性、費用面等からグラウンドアンカー工を採用されているが、当該現場においては、河川護岸と法面上部の隣接宅地を守る目的も加味して比較検討するべきである。

抑止杭工の場合は、法面下部で止める工法であり、法面盛土の滑動力が低減するわけではないため、当該現場には相応しくない。グラウンドアンカー工のように面的に抑え、法面全体の動きを止めることができる工法を採用したことは妥当である。

○追加事項①

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

【検証結果及び提言】

家屋被害については基本的に補償業務であり、家屋調査結果をもとに専門家のアドバイスを取り入れ、災害復旧の影響によるものかなどを住民の方と協議した上で、費用負担を決定すること。

外周の擁壁等については、今の技術なら補修はできると思うが、補修方法を検討するために築造時の設計図書が必要である。

斜面については大型ブロック積とグラウンドアンカーで補強しているので不安はないと考えられるが、土砂を一度動かしているため、馴染むまでは多少の沈下が発生する可能性はある。外構の復旧の際には斜面土砂が十分に馴染んだか確認するとともに、地盤改良などで強化した上で復旧を行うこと。

○追加事項②

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

【検証結果及び提言】

地中の地下水が適切に排除されていることが重要であるため、地下水位を確認するための施設と排除するための施設を作れば良い。地下水位の確認については縦の観測孔を開け、地山境界部より上に地下水が上がっていないことを確認すれば一つの安全管理となる。地下水の排除については、一定間隔で地山境界部を貫くように横からの水抜きボーリングを行い、排水機能の維持管理のために数年に1度高圧洗浄を行えば、より安心できる。

また、観測孔の設置深度や水位観測、水抜きボーリングの点検などについても専門家の指導を仰ぐこと。

○追加事項③

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)

【検証結果及び提言】

法面全体の変位確認としてブロック積の天端や排水構造物に定点を設けて観測するとともに、標高での高さ管理を実施すること。

大型ブロック積に変状が発生するとなると、一番先に地表に設置された排水構造物に変状が起こる。地表排水構造物の変状を追えばどのようなすべりが発生しているかがわかるため、定期的な地表排水構造物の確認を行うとともに、清掃を行い排水を良好に保つこと。また大型ブロック積の水抜き孔も詰まらないように点検すること。

グラウンドアンカーについては、地盤が柔らかいため沈下する可能性がある。沈下した場合はヘッドが緩むため、定期的に見視点検を行うこと。緊張力の計測や再緊張は適切な時期に行うこと。

○事務検証対象事項Ⅰ～Ⅲ

- I 応急復旧工事及び本復旧工事に係る測量設計業務の発注方法について
- II 応急復旧工事の発注方法について
- III 当該災害復旧事業のように大規模な復旧事業に係る担当体制について

【助言】

事務検証については専門外となるが、このような災害というものは熊取町においても毎年起こるものではなく、短期間で進めなければいけない事業であるため、円滑に進めることが難しいということを前提に進める方が良いと思われる。当該災害現場は一見すると普通の災害に見え、難しい復旧事業であると想定することは困難である。

このような初期判断を行うために、専門家などに判断を仰ぐことが大事であり、例えば私どもが所属している地盤品質判定士会などの専門的な知識を有する団体と災害等における技術支援を目的とした連携協定を結んでおくことが望ましい。

また、技術職員が減少している中で日頃から災害発生を想定して専門家の研修を受講したり、調査設計時の監理業務や工事施工時の施工監理業務を委託することで災害復旧事業を円滑に進めることができるのではないかと考える。

なお、災害というのは集中して発生するため、災害復旧の設計積算に従事するコンサルタント業者を適切に短期間で探すことは困難であり、その影響で復旧工事に取り掛かることができないというリスクがある。災害時には迅速で適切な対応ができるよう、日頃より準備体制を整えておくことが大事である。

〇おわりに

本委員会では、熊取町が実施した「普通河川雨山川災害復旧事業 内部検証結果報告書」を基に、技術検証7項目及び追加事項3項目に対して専門的見地での検証を行うとともに、事務検証3項目に対して意見交換を行った。

今回普通河川雨山川で発生した災害は、熊取町において今までに経験したことの無い規模や条件の現場であったことに加え、災害復旧事業であるが故に多くの業務を短期間でこなす必要があり、迅速な判断が求められた。

結果として、災害の前兆と思われる事象が発生した場合は調査や資料収集を行い、災害に発展する可能性を有するかの評価を行うべきであり、土質調査については地盤を事前に全て把握することは困難であることから、施工に際して発注者、設計者、施工者の三者協議により土地の成り立ちから確実に判明している部分、不確実な部分の情報共有が非常に重要である。

また、施工時の安全対策について、守るべき構造物の範囲まで広げた法面安定解析を行うとともに、解析結果から仮設土留め対策を講じる等の検討を行うべきであった。

全国的に地方公共団体における技術職員が減少する中で、専門的で高度な技術を取り入れる等の職員の技術力向上と組織としての能力維持がより一層必要となる。近年頻発化する豪雨により全国各地で甚大な被害が発生しており、熊取町においても土砂災害警戒区域等の危険箇所が多く、日頃の備えとして専門的な知識を有する団体との協定締結を行い、《災害の未然防止や規模縮小》、《災害時の迅速且つ適切な初期対応と復旧》ならびに《熊取町の技術力の維持向上》に努め、更なる安全で安心なまちづくりを進められたい。

最後に、未だ隣接宅地の影響箇所の復旧には至っていない状況ではあるが、一刻も早い復旧を希望する。

(参考)

○ 普通河川雨山川災害復旧事業に係る検証委員会 委員名簿 (敬称略)

(五十音順)

氏 名	役職等	備考
大 島 昭 彦	大阪市立大学大学院工学研究科 教授	委員長
太 田 英 将	有限会社太田ジオリサーチ 相談役	
諏 訪 靖 二	諏訪技術士事務所 代表	

○検証経過

第1回 検証委員会	【開催日】令和3年6月3日 【議 題】・普通河川雨山川災害復旧事業 内部検証結果報告について
第2回 検証委員会	【開催日】令和3年7月7日 【議 題】・第1回検証委員会においての追加資料について ・その他
第3回 検証委員会	【開催日】令和3年10月25日 【議 題】・提言書(案)について