

災害査定の実例から得られた経験則と今後の改善に関する考察について

村田 優樹¹・中野 将²

^{1,2} 鹿島市役所 建設環境部 都市建設課 (〒849-1312 佐賀県鹿島市大字納富分2643番地1)

近年、全国各地において激甚な自然災害が頻発しており、普段経験しない迅速な対応と膨大な業務が求められている中、小規模自治体である鹿島市の災害に対する早期復旧への取組みについてとりまとめた。

今回、鹿島市が令和2年、令和3年の2年連続で同一斜面に発生した土砂崩壊に対する復旧について苦労した点や今後の改善に繋がるポイントについて考察しており、他管理者の業務等の参考になればと考え発表するものである。

キーワード 未満災、早期復旧、調達環境、経験値不足、今後の改善

1. はじめに

鹿島市では令和2年、3年と2年連続の大雨によって様々な災害が発生し、避難所開設や排水ポンプ稼働など様々な対応に追われた。

このような中、道路施設においては市内の同時多発的な冠水や山間部の斜面崩壊などによって被災したため早期復旧に取り組んだ。

今回、小規模自治体である鹿島市が、2年連続で同一斜面に発生した土砂崩壊に対する早期復旧への取組みについてとりまとめた。

中でも、災害査定における未満災の協議や契約手続きなど苦労した点に着目して、今後の改善に繋がるポイントについて考察する。

災害査定はこれまで、毎年継続的に発生するとは限らず、経験者が少ない部類の業務であったが、激甚化・頻発化する災害に向けてインフラ管理者として体得すべき業務であると痛感し、他管理者の業務等の参考になればと考え発表するものである。

2. 被災概要

近年、全国各地において激甚な自然災害が頻発しており、被災市町村における災害復旧事業については、災害査定など普段経験しない迅速な対応と膨大な業務が求められる。

鹿島市においても、令和2年、令和3年の2年連続で同時多発的にインフラ施設が被災した。

ここでは、被災事例の中でも規模が大きく様々な手続きで苦慮した事例を対象として、被災に至った原因と被災概要について述べる。

(1) 日時

令和3年8月14日 15:45頃

(2) 場所

佐賀県鹿島市大字音成地内 市道横断線

(3) 内容

市道盛土の崩壊 (崩壊量 約4,000m³)

被災延長 45.0m 高さ13.0m

査定額 64,589千円

(4) 原因

令和3年8月11日～8月18日の秋雨前線豪雨による異常出水のため、長期的な多量な雨水が発生し、市道盛土が飽和状態になりゆるみが生じて崩壊した。

市道が崩壊したことにより、令和2年災にて復旧したブロック積みの半分が引っ張り流され、残り半分が起き上がった。

図-1にて崩壊メカニズムを示す。特徴的な点として現地地形から湧水が確認されている。

また、写真-1にて被災状況を航空写真にて示す。崩壊土は自然斜面に流出しており、幸いにも人家や農産物への被害が無かった。

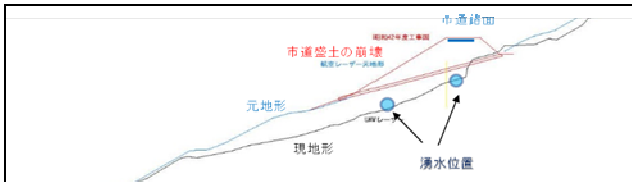


図-1 崩壊断面図

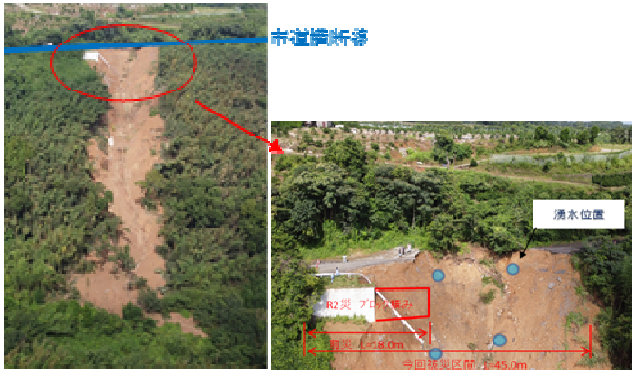


写真-1 被災状況



図-2 位置図

3. 災害復旧業務の手順

令和3年の災害復旧事業に関して、2. にて述べた実例に対して実施した被災から復旧までの災害復旧業務を振り返る。

(1) 巡回（被災前）

鹿島市は339.7kmを管理しており道路施設に異常が無いか日々の巡回を実施している。平常時は集落毎に道路の維持修繕を行いながら巡回し、異常気象時は市道全域の巡回を行う。人員体制上、限界があるため各地区区長からの通報も活用しながら取組んでいる。

今回の災害は、令和3年8月11日からの大雨による被災であり、鹿島市では当日は災害対策本部を設置していた。

発見時点で通行幅が確保できず、幸いにも地域山間部の耕作者が主な利用者であった。また迂回路も確保できることから通行止めの措置とした。

発見の経緯を次に示す。また、図-2にて崩壊箇所①、②を図示する。

【発見の経緯】

R3.8.13 市道横断線の崩壊箇所①にて路肩崩壊を発見し、ブルーシート、土のうにて養生を行い、一部区間の通行止めを開始。その時に今回崩壊箇所②は路面滞水や異常がないことを確認している。

R3.8.14 崩壊箇所①のブルーシートの点検、補強を行い、今回崩壊箇所②を通過しようとしたところ市道崩壊を確認した。

(2) 調査（被災後）

被災後は早期復旧に向けた対策検討に要する被災原因調査を実施した。それらの流れを箇条書きにて次に示す。

【被災原因調査の経緯】

- ・測量・設計コンサルに測量、復旧工法の比較、擁壁の詳細設計等を発注（工期R3.8.23～R3.11.12）
- ・変更にて地質調査、安定計算を追加（工期R3.8.23～R4.2.28）
- ・地質コンサルに地形・地質、変状、原因、湧水、今後の調査等の意見聴取
- ・地質調査業者にボーリング調査の依頼
- ・被災原因は長期に亘る多量な雨水の侵入により市道盛土が飽和状態となりゆるみが生じて崩壊
- ・前年(R2年)災は短時間の集中豪雨による表面水が市道法面を浸食し路肩が崩壊
- ・被災量は市道盛土約4,000m³
- ・地すべりの観点として、昔の空中写真や地形図面を確認し、市道の盛土部分が崩れたと判断

【発注・調査の経緯】

- R3.8.16～17 市道全域を巡回
- R3.8.16 佐賀県県土づくりコンサルタンツ協会に対応可能コンサルの調査を依頼
- R3.8.17 測量・設計コンサル決定
- R3.8.19 現地確認（湧水等）
- R3.8.20 現地の除草、伐採
- R3.8.23 測量・設計コンサルと随意契約、測量開始
- R3.8.24 地質コンサルに概要説明
- R3.9.3 湧水箇所を再度確認
- R3.9.21 地質コンサルから意見聴取（中間）
- R3.10.4 湧水箇所を再度確認
- R3.10.13 地質コンサルから意見聴取（報告書）
- R3.10.19 地質調査業者と現地打合せ
- R3.10.25 湧水箇所を再度確認
- R3.10.27 柱状図作成
- R3.11.8 測量・設計コンサルと工期延長契約（地質調査業者の確保が困難だったため）
- R4.1.13 測量・設計コンサルと工期延長・金額変

更契約（ボーリング調査・安定計算の追加）

R3.10.20～12.17 詳細設計、安定計算
測量設計コンサルのみでなく協会にも聞き取り

(3) 災害報告

県から施行令第5条・2に基づき災害報告が指示された。

【報告の経緯】

- R3.8.25 1週間報告（第8報）
- R3.9.14 1ヶ月訂正報告（第10報）
- R3.11.16 12次査定対応可能調べ
- R3.12.1 災害野帳、状況説明資料、管内図提出

(4) 復旧方法の検討、設計

昨今の連続する災害により復旧対策も増えてきており、少ない人員と早期復旧を掛け合わせると対策検討に割く時間はあまり無く、発注後の変更や設計見直しなどの二度手間を避けるために、しっかりした調査をベースとして設計比較検討をおこなった。

【検討の経緯】

R3.9.1～10 線形検討（道路用地活用）

山側の道路用地余裕を活用し道路線形を山側へ寄せる案も検討した。曲線長や半径を考慮すると、線形変更が制限され、経済性もわずかに不利であったため原形復旧とした。

R3.9.11～10.20 復旧工法検討（図-3にて比較表）

初めに原形復旧である盛土のみを検討したが道路用地内に収まらなかったため、盛土＋擁壁工で検討をし、施工性、事業費等より補強土壁工を採用した。

(5) 未満災の諸手続き

査定の迅速な処理及び査定において手戻り等が生じないようにするため、未満災は事前打合せの対象となっている。これは対策と被災原因の除去を一体的に設計しなければ再度災害となるため、これを避けるべくチェック項目となっている。

今回は降雨状況や被災メカニズムの違いなどから法第6条・1には該当しなかったが、県から繰り返し調査依頼があり、時間と労力を割かなければならなかった。

これらの流れを以下に示す。

【未満災申請の経緯】

- R3.8.20 県へ未満災について相談
- R3.8.25 未満災の資料（概要）提出
- R3.9.8 県との打合せ(初回)
- R3.10.1 県との打合せ(2回目)
- R3.10月中 事前打合せ資料作成
- R3.10.21 県から国交省防災課へ事前打合せ資料提出
- R3.11.9 県から国交省防災課へ事前打合せ資料の確認事項を提出
- R3.11.11 国交省防災課から県へ内容確認済の打合せメモの返却
- R3.11.26 県から福岡財務支局へ事前打合せの日程調整を行い、福岡財務支局で打合せ

(6) コンサル・工事の発注

発注は業務1件（随契）と工事1件（入札）。業務は迅速性を重視して地方自治法施行令第167条の第2第1項第5号による随意契約を行った。

(7) 査定

12次査定(R3.12.22)を受け、指示事項は、既設の撤去が「ドレール」の処分費を計上すること。（スクラブ計上＋運搬計上）、撤去が「ドレール」について再利用できる8mを再利用すること。（ただし、施工時に「ドレール」を調査し活用できるか確認すること。）であった。

指示事項を踏まえ訂正及び検算を行い、申請金額が64,712,000円から64,589,000円に変更となり、翌日朱入れをされた。

(8) 施工

工事名：令和3年度 第59号 現年発生土木施設補助災害復旧 市道横断線道路災害復旧工事(405)

工期：令和4年2月15日～令和4年9月30日

金額：62,678,800円

工事内容：主たる工種は補強土壁工

数量一覧表を表-1にて示す。

3. 約法改正前工法比較表 (原形復旧)				工法比較表 No.1			
種別	案名 (案主) 1.1.6	案名 大型ブロック擁壁	案名 補強土壁(ケレンフォーム)	種別	案名 (案主) 1.1.6	案名 大型ブロック擁壁	案名 補強土壁(ケレンフォーム)
概観				概観			
工法写真				工法写真			
工法概要	○ 土を材料として土質改良する作業である。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える必要がある。	○ ブロック壁 (石積、積層あり) は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。	○ 鋼骨鉄筋コンクリート(RC)は、補強材にジオグリッドを併用する場合もある。 ○ 補強材と土質改良剤の併用により安定性が増す。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 一部の土質改良剤(8m)までである。	工法概要	○ 土を材料として土質改良する作業である。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える必要がある。	○ ブロック壁 (石積、積層あり) は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。	○ 鋼骨鉄筋コンクリート(RC)は、補強材にジオグリッドを併用する場合もある。 ○ 補強材と土質改良剤の併用により安定性が増す。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 一部の土質改良剤(8m)までである。
概算工事費	1,830,000円/m、比率 1.99	1,893,000円/m、比率 2.11	538,000円/m、比率 1.00	概算工事費	1,830,000円/m、比率 1.99	1,893,000円/m、比率 2.11	538,000円/m、比率 1.00
施工性	● 簡便な工法である。 ● 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● フォーム工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● 鋼骨鉄筋コンクリート(RC)である。 ● 補強材と土質改良剤の併用により安定性が増す。 ● 簡便な工法である。 ● 一部の土質改良剤(8m)までである。	施工性	● 簡便な工法である。 ● 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● フォーム工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● 鋼骨鉄筋コンクリート(RC)である。 ● 補強材と土質改良剤の併用により安定性が増す。 ● 簡便な工法である。 ● 一部の土質改良剤(8m)までである。

3. 約法改正前工法比較表 (原形復旧)				工法比較表 No.2			
種別	案名 (案主) 1.1.6	案名 大型ブロック擁壁	案名 もたれ式擁壁	種別	案名 (案主) 1.1.6	案名 大型ブロック擁壁	案名 もたれ式擁壁
概観				概観			
工法写真				工法写真			
工法概要	○ 土を材料として土質改良する作業である。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える必要がある。	○ ブロック壁 (石積、積層あり) は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。	○ もたれ式擁壁は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。	工法概要	○ 土を材料として土質改良する作業である。 ○ 簡便な工法で、比較的少ない人員で施工できる。 ○ 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える必要がある。	○ ブロック壁 (石積、積層あり) は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。	○ もたれ式擁壁は、大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ○ 土質改良剤を散布するコンクリートコンクリート工法である。 ○ 安定計算により算出された土質改良剤の量は、積層コンクリートで調整する。
概算工事費	1,830,000円/m、比率 1.99	1,893,000円/m、比率 2.11	1,133,000円/m、比率 2.36	概算工事費	1,830,000円/m、比率 1.99	1,893,000円/m、比率 2.11	1,133,000円/m、比率 2.36
施工性	● 簡便な工法である。 ● 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● フォーム工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● 大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	施工性	● 簡便な工法である。 ● 盛土高が大きい場合は、土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● フォーム工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。	● 大規模な盛土に代わる大断面の工法である。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。 ● 土質改良剤の散布回数が増える。

図-3 工法比較表

表-1 数量一覧表

工種	数量	主要工事内容
道路土工	一式	オープン掘削、路床・路体・路肩盛土、法面整形等
法面工	A=65.0 m ²	張芝
補強土壁工	A=346.8 m ²	アダムウォール
かご工	L=8.0m	ふとんかご
防護柵工	L=45.0m	Gr-C-4E、Gr-C-2B
排水構造物	N=1 式 N=2 箇所	U型側溝、横断暗渠、縦排水等、集水柵
舗装工	A=221.7 m ²	路盤、表層

現在の進捗率：55.0%（アダムウォール4段目）

大雨時の対応：緊急連絡体制の確認、資材の把握、現場にてブルーシート、土のう養生

4. 考察

災害復旧業務に関して、3.にて述べた鹿島市における経験実例に対して、各業務ステップを考察しながら苦労した点と今後の改善点を述べる。

(1) 巡回時の教訓

R3.8.13に今回崩壊した箇所は何回も通過しており異常が無いことを確認しているが、その翌日に市道崩壊を発見した。

この路線は昭和42年頃に設置されたパイロット道路であり、その後市道に編入している。谷を埋めて道路にしている箇所が数か所あり、異常出水があれば同じことが起こる可能性があるため、巡回には注意が必要であり、異常な降雨時は通行止め等の処置を検討しなければならない。遠望、ドローン活用など工夫が求められる。

(2) 未満災の事務処理

今回、未満災の事前打合せは鹿島市として経験が無く、佐賀県全体でもあまり無いことだったため資料作成や申請の仕方等で苦労した。

どの程度の資料を用意しなければならないかも分からず、資料作成や事前打合せに2ヶ月ほどかかった。実際事前打合せ資料の作成例等の提供があればより早く作成できたと思う。経験が大切だと感じた。

(3) 被災前の地形復元

地形の復元には土地改良区の書庫にてようやく発見す

ることができた。小規模自治体は上位管理者から移管される道路も少なくないがこういった諸元や台帳といった記録も引き継がなければならない。

(4) 地質調査などの調達環境

同時多発は市内だけではなく、県域・九州広範囲に生じた。工事業者とは災害協定を結んでいるが、地質調査業者とは結んでおらず、業務が飽和状態であり調査が遅れた。地質調査業者の確保が第一優先であった。

(5) 契約手続きの経験値不足

ガイドラインや品確法で示されているものの、小規模自治体では多種多様な契約手続きのバリエーションを揃えることは組織体制の面で困難であり、このような特異なケースにおいては経験値不足は否めない。

しかし激甚災が頻発する昨今、通常から防災対応の一連の流れとして体制を整えていかなければならない。

5. 今後の備え

鹿島市において経験した被災と復旧対応の経験則を活かして、災害復旧業務ステップを振り返りながら苦労した点や改善点を2.～4.にて述べた。

これらは、主に市のローカルな事情も多い案件であることや市役所の各部署の横断的な取り組みが必要であることが明らかとなってきた。今回の経験則を活かし改善に動き出したい。

また、災害対応は公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法（以下、負担法）を主とした手続きも必須となる。自前予算だけでは年間計画に予定していないものや突発的な追加予算には対応しきれない現実があるからだ。内部の改善だけでは激甚化・頻発化する災害対応に遅れが生じインフラ機能の早期復旧という使命が果たせない。

しかし、負担法の役割が増幅する一方で、被災形態の多様化による復旧の高難度化、手続きの煩雑化など災害復旧のあり方に変化が求められている中、現行の手順ではこれらの変化に十分には順応できない、または扱いにくい部分がある。

ここでは、今後に向けての一提案として課題と対応を例示する。

(1) 課題「設計変更」

災害対応は速やかな復旧と再度災害や被災拡大の防止が求められている。

迅速な復旧に向けて、調査・設計を行うものの、二次災害の危険性による調査の制約、崩壊による自然地形の改変、災害の原因究明と原因除去など平常時とは設計時の不可視部分が多く難易度も全く異なる。

このため、災害査定の手続きを経たのちの工事着手時に、現場の詳細な状態が明らかとなる。これにより仮設工法や安全対策が増額になるケースが多い。

この場合、設計変更の手続きとなるが、軽微な変更との線引き、申し出・送付・報告と、災害査定と同程度の事務手続き量と時間を要する。

しかし現場で1~2週間の空白期間は、貴重な労働力の浪費、崩壊地形のままの不安定な状態の長期化という致命的な状況を招く。

設計変更が生じないことは理想ではあるが、災害復旧の特性と難易度を考慮すると、変更手続きのあり方にはギャップが生じている。

(2) 対応

a) 設計変更に関する軽微な変更条件のメリハリ

現状の設計変更手続きは事務作業量や調整を踏まえると長時間を要する。今回のように同時多発的に災害復旧が生じた場合は、限られた技術職員しかいない小規模自治体では、軽微な変更かどうか工事手順をその都度判断しながら監督することは困難である。

現行の軽微な変更の考え方について表-2に示す。設計変更手続きの軽微な変更条件の充実や簡素化などメリハリが有効な打開策の一つと考えている。

表-2 設計変更に関する軽微な変更

1. 変更による工事費の増減額が決定工事費の3割以内 (3割に相当する額が300万円以下であるときは300万円以内)で、かつ、1,000万円以下のもので次の変更又は追加の場合	
1)	誤測又は違算の訂正に係る変更
2)	設計労務単価もしくは設計資材単価の変更または歩掛の1.2倍に相当する歩掛以内の歩掛の変更
3)	水勢または地形の変動その他の事由により必要となる変更のうち、工法に変更の無いもので次の変更又は追加
	(1)延長の増減が2割以内で、かつ、1.5m以内の変更
	(2)法長又は断面のみの変更(2.1)に掲げるものを除く。
	(3)仮設工の変更
	(4)交通誘導委員、列車見張り員の変更
	(5)すり付け工、取り付け工、雑工の変更または追加
4)	次の変更で工事の程度に変化を生じないもの
	(1)杭打ち工事の杭の形式または寸法の変更(橋梁、水門、こう門、樋門、樋管、下水道のポンプ施設及び処理施設の基礎杭並びに地すべり防止施設及び急傾斜崩壊防止施設の抑止杭に係るものを除く)
	(2)根固めブロックまたは法覆ブロックの形式の変更
	(3)推定された岩盤が存在せず、又は脆弱であるため、元着工法を基礎コンクリート工法を岩着工法とする変更
	(4)遠心力鉄筋コンクリート管の継手構造の変更
2. 工法および工事の程度に変更のないもので次の変更または追加の場合	
1)	推定岩盤線の変更による法長または断面のみの変更
2)	土の変化率に係る土量の変更
3)	再測量に基づきその全数量を計上できる埋塞土または流木等堆積物の変更
4)	搬出場所の確定に伴う現場発生材の運搬費用の変更または投棄料の追加

b) 相談窓口やQ&Aの充実

設計変更の手続きについて①にて述べたが、例えば設計変更に関する気軽に相談できる窓口、Q&Aや事例紹介など、運用面による解決も有効と考えられる。

c) 規模別の手続きの新設

災害の種類は多様化し規模も大なり小なり様々だ。これらをすべて包括するような手続きや運用ではイレギュラーは多くなる。ましてや災害事態が平常時ではなく異常時の事案であるため個々がイレギュラーと言えよう。

これまでの災害査定の実例を検証して、従来の負担法の範疇とそれになじまないものについて、件数が多い事例を集約して、小規模・中規模・大規模といった使い分けが有効と考えられる。

負担法が担う役割が大きい一方、災害復旧の多様化が顕著化する中、今後に向けて負担法のより一層の充実化を期待した改善点について課題と対応を(1)、(2)にて例示した。

元来、災害復旧は施設管理者の役割であり、自力解決が大前提である。この点は認識しているものの、人員・技術力・予算的な弱みがある小規模自治体の現状では太刀打ちできないのも直面している現実である。

こういった現実への手立てとして、令和4年5月にガイドラインが示されていることも認識している。

これらを踏まえた上で、小規模自治体の災害復旧の在り方は真価が問われている。内的改善、外的支援を駆使しながら、施設管理者としての使命を果たしていきたい。