

台風19号出水に伴う河川堤防の 緊急復旧工事対応について

青塚 勝文

関東地方整備局 常陸河川国道事務所 工務第一課 (〒310-0851 茨城県水戸市千波町1962-2)

[現：霞ヶ浦河川事務所 管理課]

令和元年10月12日から13日にかけて関東地方を通過した台風19号により、久慈川・那珂川管内では堤防決壊6箇所をはじめとする大きな被害を受けた。堤防決壊の他にも、決壊と同時に堤防越水や無堤防区間での溢水等が多数起きた他、低水護岸や樋門のゲート設備等河川管理施設の被災も多数発生することとなった。また、洪水のピークが夜半となり、決壊の事実や決壊の規模等を把握するのが非常に困難な状況下で、同時多発的に発生した堤防決壊に対応することとなった。本報告では、6箇所の堤防決壊の発災から緊急災申請、緊急復旧工事までの対応状況を取りまとめるものである。

キーワード 令和元年10月台風19号、緊急復旧工事

1. はじめに

令和元年10月台風19号により、久慈川・那珂川管内では堤防が6箇所決壊したほか、沿川の各所で堤防越水や無堤防区間で溢水するなどの甚大な被害が発生した。

このため、常陸河川国道事務所では新たな出水によるさらなる被害の拡大を防止するため、被災直後から1日でも早く元あった堤防の機能を回復させるために、災害申請、堤防復旧を緊急的に実施した。

本報告では、6箇所の堤防決壊の発災から直轄河川緊急復旧事業（以下、「緊急災」）の申請、緊急復旧工事までの対応における課題と対応、今後に向けての改善点等を取りまとめるものである。



写真1 台風19号による堤防決壊
(那珂川右岸28.6k、那珂市下江戸地区)

2. 令和元年10月台風19号出水の概要

(1) 降雨の状況

台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。久慈川・那珂川流域でも11日未明より雨が降り出し、12日午後から夜遅くをピークに13日明け方まで降り続いた。久慈川流域では、八溝山（やみぞさん）雨量観測所等の主要観測所において、戦後最大洪水(S61(1986年))を上回る雨量を観測した。また、那珂川流域では、矢板（やいた）雨量観測所等の主要観測所において、近年の主な洪水(H10(1998年))を上回る雨量を観測した。いずれの雨量観測所も、既往最大洪水の2日雨量に相当する量の雨が1日に降っており、短時間に集中的な降雨が流域にもたらされた。

野口地点上流域 日雨量(流域平均)

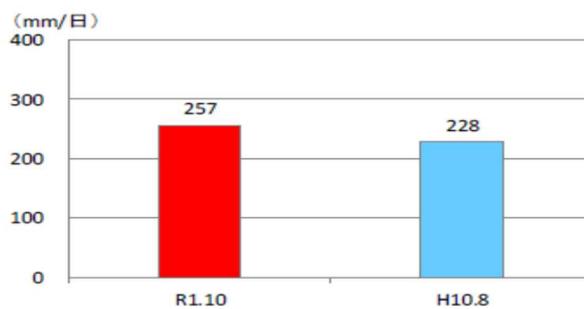


図1 日雨量状況 (那珂川 野口地点上流域)

野口地点上流域 2日雨量(流域平均)

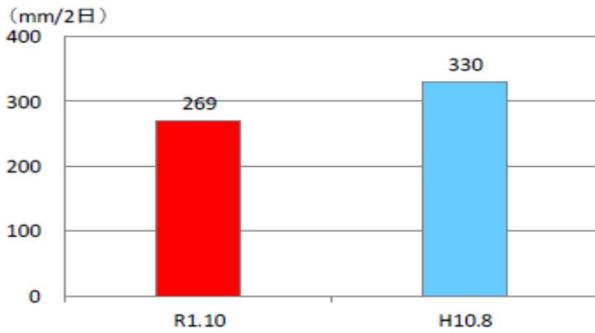


図2 2日雨量状況(那珂川 野口地点上流域)

(2) 水位の状況

久慈川水系久慈川富岡水位観測所において、氾濫危険水位を超過し、10月13日4時00分に既往最高のピーク水位5.7mを記録した。また、那珂川水系那珂川野口水位観測所において、氾濫危険水位を超過し、10月13日6時00分に既往最高のピーク水位6.4mを記録した。

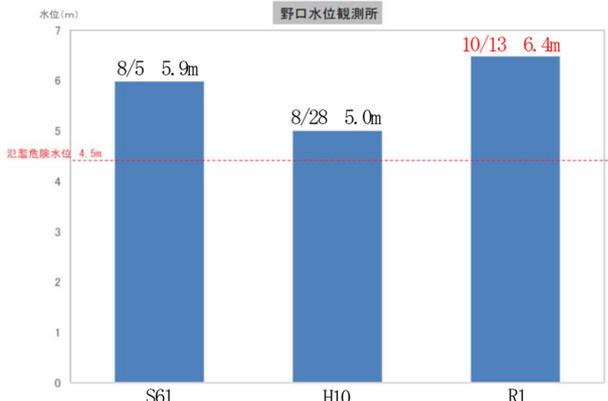


図3 水位状況(那珂川 野口観測所)

3. 課題と対応

(1) 課題と対応① 同時多発的な洪水の発生

1洪水で2河川6箇所の破堤被害を受けることは初めての経験であった(おそらく関東地方整備局管内でもカスリーン台風以来初)。また、その6箇所の決壊が同時多発的に発生し、洪水ピークが夜半で、かつ台風の暴風が残った状態であったことから、決壊の事実や決壊の規模を把握するのが非常に困難な状況下での復旧対応となった。加えて、夜間の暴風雨の中で、堤防の被害状況を把握する状況把握業務(河川維持業者が担当)についても、河川区間によっては業務の続行が危険と判断し中断されており、被害状況把握の困難さに一層の輪を掛けた。

このような中、支部の少ない人員から現地調査人員を派遣し、堤防決壊の事実確認・状況把握を行い把握できた情報で、早急に緊急災を要求した。そのため、堤防決壊延長や起終点は、緊急災施工段階で精査し、上部機関

と緊急災要求諸元を調整し対応した。一部は発災初期に決壊とされた区間延長から、緊急災工事着手後に堤内地側法面の欠損に止まっている区間が確認されたことにより緊急復旧構造をワンランクダウンさせコスト的にも配慮したケースがあった。

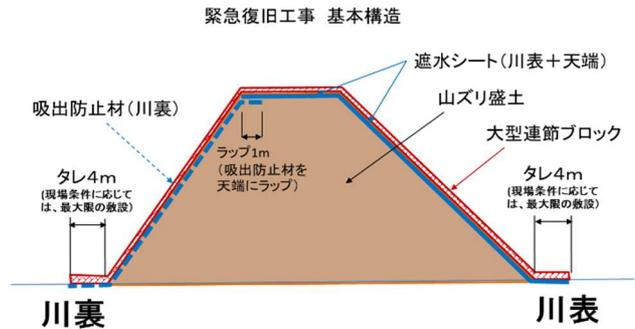
久慈川水系では常井橋観測所で避難判断水位を超過し、富岡・櫛橋・機初観測所では氾濫危険水位を超過した。

水系	河川名	観測所名	洪水ピーク(毎正時の値)		水防係 特種水位	氾濫 注意水位	避難 判断水位	氾濫 危険水位	計画 高水位
			ピーク水位	日時					
久慈川	久慈川	富岡	5.73	10月13日 4:00	1.50	2.50	2.90	3.50	6.09
		櫛橋	7.44	10月13日 6:00	2.70	3.70	6.30	6.70	7.54
	山田川	常井橋	3.56	10月12日 24:00	2.00	3.00	3.50	3.80	4.45
	里川	機初	3.78	10月13日 1:00	2.00	3.00	3.00	3.10	4.60

那珂川水系では小口・野口観測所で氾濫危険水位を超過し、水府橋観測所では計画高水位を超過した。

水系	河川名	観測所名	洪水ピーク(毎正時の値)		水防係 特種水位	氾濫 注意水位	避難 判断水位	氾濫 危険水位	計画 高水位
			ピーク水位	日時					
那珂川	那珂川	小口	6.54	10月13日 1:00	4.00	5.00	5.00	5.50	9.67
		野口	6.46	10月13日 6:00	2.50	3.50	4.10	4.50	7.56
	那珂川	水府橋	9.78	10月13日 10:00	3.00	4.00	5.80	6.20	8.36

図4 各観測所のピーク水位と日時



緊急災区間内、軽微な被災の区間構造

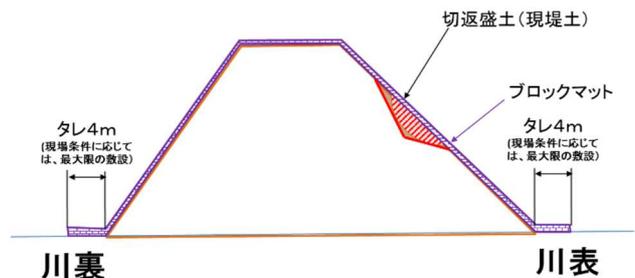


図5 堤防復旧構造

(2) 課題と対応② 災害協定会社との契約

常陸管内だけで6箇所、荒川上流管内でも3箇所の堤防決壊となったこともあり、管内の緊急復旧工事を全て事務所の災害協定会社との緊急随意契約により対応した(従前は、日本建設業連合会への依頼により全国規模のゼネコンが緊急復旧工事に対応するケースが多いと思われる)。

地元業者が緊急復旧を担当したことにより、発災から早い箇所で約15時間後に現地着手できたことや、地元

住民への速やかな対応や借地等の交渉等が円滑に行えたこと等、メリットがあった一方、現場の24時間施工体制の維持、下請けや作業員（専門職種・特に石工）の確保等に課題を残した。

どの決壊箇所現場も、盛土工までは24時間施工で緊急的に工事を進められたものの、連節ブロック張工については、石工が作業安全確保のため夜間作業を忌避することもあり、24時間施工体制が確保できず緊急工事としての効率が低下した。各現場とも、できる限りの時間の調整を行い、早出・残業の施工体制をとり極力作業効率が低下しないよう努力した。一方、連節ブロックを普通作業員で施工した現場は、24時間体制を確保できた現場があったが、作業の熟練度が落ちるため日当たり作業量は、石工が早出・残業作業を行った場合と、ほぼ同程度となり、連節ブロック張工の施工効率の維持が緊急復旧工事の全体工期に大きな影響を与えることが判明した。また、地元業者では、集められる下請会社・作業員の数に限界があり、現場の安全施工を確保しながら24時間体制を維持するだけの施工体制確保が困難であり、現場作業員は不眠・不休で緊急工事に従事し、どの現場も事故無く工事を終えたこと自体が奇跡的な状況であった。

(3) 課題と対応③ 緊急復旧の構造

緊急復旧は久慈川・那珂川の用地制約（河川敷がほとんど民有地）及び決壊が6箇所及んだことによる鋼矢板必要量を勘案し鋼矢板二重締切を採用せず、現堤防位置での土堤による応急復旧堤防構造を採用した。

被災前の原形堤防断面までは盛土で復旧し、表面保護として越流により堤防決壊したことに配慮し大型連節ブロック3面張による応急復旧堤防を採用した。盛土材料については、各箇所現場で堤防決壊により形成された落堀（最大深さ6m程度）の埋戻しが必要なことや洪水流により不安定になった基盤への対処、盛土施工性等に配慮し、レキ混じり土を購入し盛土材料とした。堤体材料をレキ混じり土にしたことに伴い、堤体の耐浸透性に配慮し川裏法面及び堤防天端には遮水シートを敷設（川裏法面は吸出防止材又は遮水シート）した。

大型連節ブロックの納入に遅れを生じメーカーとの調整を要した。また、遮水シートも不足した他、クレーン等の施工機械の不足といった問題も発生した。大型連節ブロックについては、発災時点で常陸管内で発注されていた大型連節ブロックを使用する別工事の材料で現場納入済又は工場製作済のものを堤防決壊現場に回すことで、材料確保を図った。また、不足材料については、発注者とメーカーで調整し、材料の確保に対応した。



写真2 鋼矢板二重締切工法の採用事例（鬼怒川）



写真3 堤防復旧状況
（那珂川左岸40K、常陸大宮市野口地区）

(4) 課題と対応④ 受注者との信頼関係の確保

堤防決壊箇所の緊急復旧工事は、受発注者が強い協力体制を確保し、1日でも早く応急復旧堤防を完成させる必要がある。しかし、今回、発注者側から緊急復旧完了工期を一方向的に指定したことや、緊急復旧工事現場にライブカメラを設置し現場を24時間監視できる体制を作る等、受発注者間の立場の違いによる不信・トラブル等が発生した。特に工期設定やライブカメラの設置については、受注者は発注者に信頼されていないのではないかという感情を受注者が持つこととなり、緊急復旧工事の現場の士気を低下させた。

受注者からの上記に関する苦情等に対しては、その都度協議し、発注者の念いを丁寧に伝える等して理解して頂くよう努力した。しかし、最後まで、受発注者の一体性・信頼関係の構築を図ることができなかった。そのことは、現在進めている本復旧工事にも影響している。

4. 今後の緊急復旧工事に活かすために

今回の緊急復旧工事対応を経験し、今後活かすために以下の取り組みや整理を行っていききたい。

- ① 毎年実施する堤防決壊シミュレーションにおいても、複数箇所同時破堤を想定したシミュレーションを実施する等、今回の教訓を活かした訓練を実施する。特に、復旧工法の選定、資機材調達、随意契約をする業者選定等について十分に議論する。
- ② 緊急災について全てを地元業者で対応することが良かったかは改めて議論する必要がある。発災時点で事務所内で工事契約済みで本格的に工事施工している業者と随意契約を締結すれば、下請け・作業員・重建設機械・材料等を緊急復旧工事に速やかに回すことができ、早期着手・早期完了に効果的ではないか。また、全国規模のゼネコンを核にして地元業者も選定することや、当初からJV的に全国規模の大手と地元企業の複数社体制で緊急随意契約するなど、工夫をしていく必要がある。
- ③ 災害協定締結時に、下請けの確保（特に、ダンプトラック、石工、交通誘導員、矢板施工専門会社の確保の方法）、24時間体制の継続的維持等を選定条件に含める等の改善を検討する。
- ④ 河川法22条（洪水時等における緊急措置）や土地収用法122条を最大限に活用した緊急復旧工事の実施を前提として、民地であっても活用して緊急復旧を実施することを厭わないことも重要である。そうすることで、応急復旧構造の選択肢が広がったり、現場の施工性が向上し工期短縮に繋がっていく可能性がある。
- ⑤ 同時多発的な決壊が発生した場合、決壊延長によって工法を使い分ける等の工夫も必要である（必要材料の分散）。決壊延長が長い被災箇所は、本復旧の施工も踏まえ鋼矢板二重締切工法を採用する等の工夫が必要である。
- ⑥ ブロック3面張による応急復旧構造を採用した場合、堤防天端の処理については再考する必要がある。堤防天端を現場打ちコンクリートにより施工する等、応急復旧完了後の堤防の維持管理に配慮し、管理用通路・水防活動ヤードを確保することが重要である。



写真4 堤防天端を現場打ちコンクリートで施工した例

- ⑦ 工期は受発注者間の協議により決定することを原則とする必要がある（工事契約の本来の姿）。今回の現場での課題を教訓として、受発注者が一日でも早く堤防を復旧するという目標に向かって協力できる体制を確保・維持できるようにして、信頼関係を構築できるようにする（例えば、受注者から工期短縮に関わる構造変更の提案があれば積極的に採用する。現場でのトラブルや課題に対しては、現場で柔軟に対応し変更契約時にその対価をしっかりと精算する等）。
- ⑧ 河川防災ステーションへの備蓄資材として、大型連節ブロックの備蓄も検討していく必要がある。土堤防でも鋼矢板二重締切でも堤防の応急復旧資材に大型連節ブロックは不可欠である。また、近年は経済性等の理由により鋼矢板を「ハット型」で備蓄するケースが多いが、備蓄材料だけでは対応できずに枚数が不足したり長さが不足したりした場合に、リースで流通しているⅡ～Ⅳ型の普通鋼矢板との施工互換性が無いため異形矢板等の複雑な対処が必要となることから、備蓄材料はリース材としての流通量が高い「普通型」にする等の配慮が必要である。

5. 最後に

久慈川・那珂川の緊急復旧工事は、発災から23日間で全ての箇所の工事を完了した。従来は2週間（14日）を目標に復旧完了とされてきたが、直轄区間だけで6箇所、県管理河川の決壊やその他地域が大きな被災を受け、下請け会社・資機材・労働力が大きく不足するという今まで経験したことがない悪条件下で、受注者の献身的な努力により可能な限り速やかに堤防復旧が為されたと考えている。世界的な気候変動により、今回のような同時多発的な堤防決壊は、今後、あたりまえのように発生する可能性がある。今回得た教訓を活かし、備えを万全にしていきたい。