

令和元年房総半島台風及び東日本台風等による災害の緊急調査

国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所、国立研究開発法人建築研究所、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所の緊急調査団

(キーワード) 災害緊急調査、台風被害

1. はじめに

令和元年房総半島台風及び東日本台風等による災害発生直後より国土技術政策総合研究所(以下「国総研」という。)、国立研究開発法人土木研究所(以下「土研」という。)、国立研究開発法人建築研究所(以下「建研」という。))及び国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所(以下「港空研」という。))は連携を図り、専門家及び国土交通省の緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)として各分野の現地対応に参画するとともに、自主調査チームを編成して職員を現地に派遣した。

本文は、令和元年房総半島台風及び東日本台風等について、現地における緊急調査に基づく被害概況等を施設等別に分類し、速報として報告するものである。また、本文中の数値等には調査時点のものがある点に留意いただきたい。

2. 緊急調査により得られた被害状況

2.1 下水道施設の被害

下水道施設は、令和元年東日本台風等に伴う浸水及び土砂災害により甚大な被害を受けた。

処理場については、福島県阿武隈川上流流域県北浄化センター、長野県千曲川流域下流処理場等16箇所において浸水被害等により処理機能停止等が発生した。うち、令和2年2月末現在13箇所通常レベルの運転を再開、3箇所簡易処理により運転を行っている。

ポンプ場については、宮城県、福島県、長野県等6県下において28箇所において浸水被害により運転停止した。このうち、令和2年2月末現在、19箇所通常運転再開、9箇所において応急対応中、うち8箇所は排水能力の一部を確保している。

また、東北から関東にかけての2県13市6町1組合において管路施設100箇所、28市13町2村のマンホールポンプ104箇所被害が発生した。

①福島県阿武隈川上流流域県北浄化センター

県北浄化センターは、福島市、伊達市、国見町、桑折町を処理区とする現有処理能力87,800m³/日の処理施設である。令和元年東日本台風に伴う豪雨による福島県国見町を流れる滝川の堤防の決壊により、処理施設全体が一時水没し、機器の故障により処理機能が停止した。被災後、消毒処理による運転を経て、本復旧までの長期間を見据えた段階的な水質向上方策を検討中である。なお、10月23日及び令和2年1月10日に専門家を派遣し、応急対応状況の把握と応急対応に関する技術的なアドバイスを行った。

②長野県千曲川流域下水道下流処理区処理場

千曲川流域下流処理区処理場は、長野市の北部と須坂市、小布施町、高山村を処理区とする現有処理能力69,000 m³/日の処理施設である。JR東日本長野新幹線車両センターの近隣に位置し、千曲川の破堤に伴い全体が水没し機能を停止した(写真-1)。

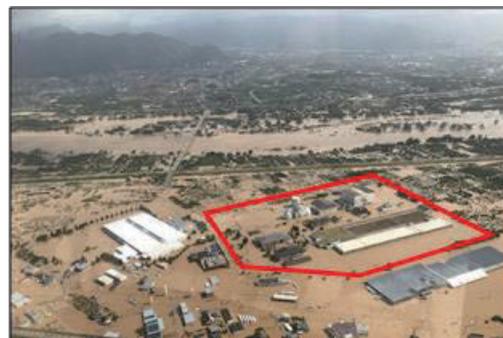


写真-1 千曲川流域下流処理区処理場被災状況

写真提供：長野県

被災後、浸水を解消した後に、10月19日より下水の受け入れを再開し、消毒運転を開始した。その後、

研究動向・成果

仮設ポンプを設置の上、簡易処理(沈殿+消毒)による運転を開始している。

今後、系列ごとに順次、簡易な生物処理を回復する等復旧に向けて対応中である。

③管路施設の被害状況

管路施設については、被災が広範囲で発生しており、件数が増加していることに加え、浸水箇所での溢水や洗掘、従前浸水時にはあまり見られなかった隆起現象も目立ち、被害形態も多種多様であることから、本省からの被害情報を元に被害の種類整理を行うとともに、令和元年東日本台風の豪雨による管路被害の特性の把握等に努めている。

④まとめ

下水処理場が浸水等により壊滅的な被害を受けた場合に、機能を早期に回復する必要があるが、電気・機械設備の復旧には長期間を要する。このため処理場の最低限の処理機能を確保しつつ、復旧作業を進めて、段階的な水質向上を図っていく必要がある。

また、外水の逆流、水・空気の衝撃圧等の管路施設の大雨時の水理現象が明らかになっておらず、対策が困難となっていることから、現象の解明が急がれる。

2.2 河川管理施設の被害

令和元年東日本台風による河川管理施設の被災は、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、埼玉県、新潟県、長野県における堤防の決壊をはじめ広域にわたって発生した。国総研河川研究部、土研地質・地盤研究グループ、水工研究グループ、寒地水圏研究グループは、被災原因の究明、復旧方法の検討を目的に、堤防調査委員会への参画をはじめ本省、地方整備局や県と連携して現地調査を実施した。令和元年東日本台風に続き発生した10月25日からの低気圧及び台風第21号の被災を含め、19班、述べ68名で調査にあたった。以下に、調査の一部を紹介する。

なお、国総研河川研究部、土研水環境研究グループでは、令和2年3月19日現在、災害の緊急調査に引き続き、整備局・県の要請に応じ、多自然川づくりのより一層の効果的・効率的な推進を図ることを目的とする多自然川づくりアドバイザーを14班派遣し、

被災地での復旧を支援しているところである。

①東北地方

東北地方においては、10月16日、阿武隈川左岸98.6kp付近及び鳴瀬川水系吉田川左岸20.9kp付近の直轄区間決壊地点の調査を第1回堤防調査委員会として行った。阿武隈川では、樋門が位置する約50mの区間で決壊が生じた。調査時には緊急復旧工事により堤防跡地の整正が進んでいたが、堤内側に堤防法尻と推察される斜面や、天端法肩付近に設置されていた流れによって川側に傾いたと推察される看板が見られた。

また、吉田川では、堤防法線形が川側に向きを変えた下流側に位置する約100mの区間で決壊が生じた(写真-2)。法覆工が設置された小段下の川側法面の背後には、基礎地盤が深く掘られた落堀が形成されており、その地表は細粒分を含む土砂で構成されていた。なお、この地点の出水時CCTV映像には、洪水流が天端を越流する様子が捉えられている。



写真-2 鳴瀬川水系吉田川左岸20.9kp付近の決壊状況(10月16日)

この他、10月22日に行った個別調査により鳴瀬川左岸8.4kp付近で川表法面の崩壊の状況が確認された。約30mにわたって法面が崩壊し、崩壊土は高水敷にまで滑り落ちていたようである。現地調査時点で緊急復旧工事の最中であり、すでに法面にまで重機が入り、崩壊土の撤去が終わった状況であった。崩壊土の厚さは2m程度と比較的厚く、崩壊区間の上流には、200m以上にわたって、法面の開口亀裂が続いていた。

②関東地方

関東地方整備局管内の直轄河川堤防においては、

研究動向・成果

荒川支川の越辺川・都幾川で3箇所、那珂川で3箇所、久慈川で3箇所の決壊が発生した。

関東地方整備局が設置した堤防調査委員会において、10月17日に荒川水系の決壊3箇所、10月18日に那珂川の決壊3箇所と久慈川の決壊3箇所(写真-3)について現地調査を行った。

9箇所全ての現場で緊急復旧工事による締切りが実施中であった。全ての決壊箇所において堤防の設計水位を大きく上回っており、越水の痕跡があることが確認された。



写真-3 那珂川右岸28.6kp付近の決壊状況
(10月18日)

③北陸地方

千曲川左岸58kp付近では、堤防が約70mにわたって決壊し、長野市大字穂保、大字赤沼等、約9.5km²が浸水した。北陸地方整備局が設置した堤防調査委員会において、10月15日に千曲川の決壊等の箇所について現地調査を行った。決壊地点では、堤体の一部が残存したものの、堤内地に向かって大きな落堀が形成され、決壊時の流れの激しさを推測することができた。千曲川左岸104kp付近では堤防が欠損し、同地点に架かる上田電鉄別所線千曲川橋の左岸側の河岸が洗掘され、アバットが流失したことで橋桁が落下した(写真-4)。同地点の河床勾配は1/200程度と急であり、河岸に作用する侵食力が大きな区間であった。

また、10月26日に個別調査を実施し、直轄区間の直上流に位置する東御(とうみ)市海野地先～田中地先においても、湾曲部外岸に位置することから水制工を設置する等の水衝部対策が進められてきたが、堤防護岸が被災し、沿川に架かる橋梁が落下した箇所を確認した。



写真-4 千曲川左岸104kp付近の堤防欠損箇所の被災状況(10月15日)

この他、10月30日に行った個別調査において、千曲川左岸57kp付近で川裏法面の崩壊の状況が確認された。崩壊土の厚さは0.5m程度と薄く、表層部分のみの崩壊である。ただし、崩壊土全体が堤内地盤にまで大きく移動している点が特徴的である。崩壊土が大きく移動する形態は、鳴瀬川の事例も含め、複数箇所を確認されている。

2.3 土砂災害

①土砂災害の概要

令和元年東日本台風による豪雨では、土砂災害発生件数は1都19県で952件、土砂災害による死者・行方不明者は17名に達した(国土交通省調べ(12月24日時点))。特に宮城県では土砂災害がおよそ254件発生した(写真-5)。

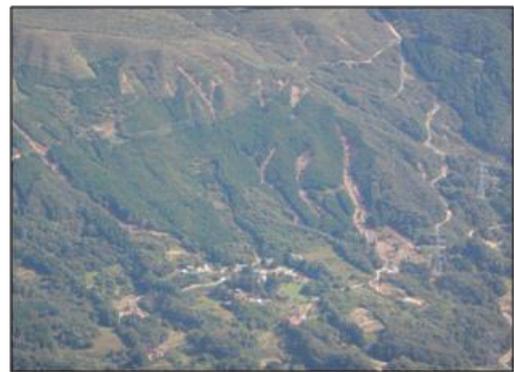


写真-5 斜面崩壊、土石流の多発(宮城県伊具郡丸森町廻倉地区、10月17日)

中でも宮城県伊具郡丸森町では、土石流や表層崩壊が同時多発的に発生し、大量の土砂流出にともない河床上昇・河道埋塞が生じて土砂・洪水氾濫による被害も発生した。このような被害が生じた要因として、総雨量607.5mm、最大60分間雨量80.5mm(10月

研究動向・成果

12日19:30~20:30)の雨が降った(AMeDAS:筆甫(ひっぽ)観測所)ことがあげられる。特に、同観測所の12時間雨量(517.5mm)は、これまでの既往最大値の2倍を超えていた。また、H30西日本豪雨災害及びH29九州北部豪雨災害時に土砂・洪水氾濫が発生した地域と同様の花崗岩、花崗閃緑岩が分布する地域であったことも要因の一つと考えられる。

国総研及び土研では発災直後よりTEC-FORCE等の活動として、宮城県その他、群馬県、岩手県、福島県、神奈川県及び千葉県においてヘリ調査や現地調査を実施し、応急対策、今後の降雨に対する警戒避難に関する技術的な助言等を行った。

②内川流域(宮城県伊具郡丸森町)の調査結果

内川は、阿武隈川下流域の右支川であり、流域面積105.84km²を持つ。地質は、上流部に一部玄武岩や変成岩が分布するが、おおむね花崗岩、花崗閃緑岩で占められている。内川は、阿武隈川との合流点のすぐ上流で3川に分岐しており、東から、内川(うちかわ)、五福谷川(ごふくやがわ)、新川(しんかわ)という。空中からの調査では、それぞれの支流の中流部で河床や溪岸の侵食、小規模な斜面崩壊が多数発生しており、場所によっては、樹枝状に多数の崩壊が発生している斜面も見られた。崩壊は主に表層崩壊であると考えられる。

3支川の谷出口の平地部では、いずれも土砂によって元の河道が埋塞されて、氾濫被害が生じている状況が確認された。最も著しいのは五福谷川で、現地調査時点でも元の河道は完全に埋塞していて、流路が変わったままの区間もある(写真-6)。土砂は、五福谷川の谷出口から顕著に堆積し始める。700mほど続く谷底平野の区間の河床が上昇し、平地部に出ると、元の河道の右岸側方向に、県道45号を超えて土砂の堆積範囲が広がり、氾濫している様子がわかる。堆積した土砂は、大きな礫は少なく、砂を主体とする花崗岩由来の土砂と考えられる。流木の流出も見られた。

五福谷川の中流部では、露岩していない区間はほとんどが溪岸侵食や溪岸崩壊を起こしている。薄平地区(内川合流点から約3km地点)では河道がほぼ土



写真-6 五福谷川での土砂・洪水氾濫の発生状況
(10月17日)

砂で埋塞しており、土砂・洪水氾濫が発生したと考えられる。また、集落の左岸側の背後斜面から土石流が発生しており、被害が生じていた。

2.4 道路の性能に影響を及ぼした被害

①被害の概要

令和元年東日本台風では道路施設にも広い範囲で道路の性能に影響が及ぶ被害が発生した。全面通行止めとなった区間は、高速道路では17路線、直轄国道で63区間、都道府県等管理の国道で約160区間、都道府県道等で約900区間となった。また、幹線道路の一部ではその影響が長期化し、交通ネットワークとしても大きな支障が生じた。

国総研及び土研では道路管理者等からの要請により職員を派遣し、技術的支援を行った。本文では、法雲寺橋(ほううんじばし)、海野宿橋(うんのじゅくばし)及び国道138号の被災状況と支援活動について紹介する。

②道路橋の被害

国道20号法雲寺橋(山梨県大月市)では、直接基礎で支持されていた橋脚2基に沈下や傾斜が生じ、それらの橋脚により支持されていた桁の沈下等により



写真-7 技術的助言の様子(10月21日)

研究動向・成果

通行止めとなった。関東地方整備局からの要請により10月21日に現地調査を実施し、被災後の橋の状態評価や応急復旧方法について技術的助言を行った(写真-7)。

海野宿橋(長野県東御(とうみ)市)は市道白鳥神社線に位置し、しなの鉄道を跨ぐ2径間連続鉄桁橋である。千曲川の増水により護岸と堤防が浸食され、これに伴いA2橋台は転倒し、P1橋脚の直接基礎側方の地盤が流出した。このような被災状況に対して長野県より技術支援の要請があり、10月17日に現地調査を行うとともに、応急復旧等に関する技術的助言を行った。

③斜面崩壊による道路の被害

国道138号では、神奈川県箱根町において自然斜面が道路の上方約180m(斜面に沿った斜距離)から崩壊し、当該箇所を含む区間が通行できない状態となった。神奈川県からの要請を受け10月26日に現地調査を実施し、斜面崩壊のメカニズムや道路の応急復旧について技術的助言を行った(写真-8)。



写真-8 国道138号箱根町 現地確認状況
(10月26日)

2.5 建築物等の被害

国総研及び建研は、令和元年房総半島台風の強風による千葉県と東京都島嶼部での建築物等、令和元年東日本台風に伴って発生した竜巻による千葉県市原市での建築物等の被害状況を把握するため、現地調査を行った。

①令和元年房総半島台風による被害について

(1) 千葉県市原市、富津市、鋸南町、南房総市及び館山市での被害

市原市役所では、第2庁舎と議会棟で計24枚のガラ

スが破損した他、屋内の天井等に数箇所の漏水が生じた。第2庁舎では、南面入り口付近の3枚のガラスが破損したことで、庁舎内部に風が吹き込み、北面のガラスに破損被害が進展した。

住宅の被害形態としては、窓ガラスの破損、瓦その他の屋根ふき材の脱落、木造小屋組の飛散(写真-9)、外壁仕上げ材(ラスモルタル等)の部分的な脱落・飛散等の被害がみられた。上記のなかでも、比較的築年数が経つたと見られるもの、海岸沿いに立地するもの、構成部材に著しい腐朽・蟻害が認められるもの等が、選択的に比較的大きな被害を受けていた。



写真-9 木造住宅の小屋組の飛散(9月12日)

次に低層店舗の被害形態としては、屋外に面する建具や外壁の脱落・転倒、軒天井や外壁仕上げ材の脱落・飛散、木造小屋組の飛散等がみられた。また、軒天井が脱落して強風が侵入し、屋内の天井仕上げ材に被害が進展したと推測される事例もあった。

(2) 東京都大島支庁神津島村及び新島村での被害

住宅、店舗、倉庫等に、外壁材や屋根ふき材の飛散事例がみられた。被害を受けた建築物は、木造の他に、RC+CB造又は組積造で屋根のみ木造であるものもあった。また、新島村にある美術館では窓ガラスや美術作品の破損がみられた。

②令和元年東日本台風に伴う竜巻による被害について

住宅の被害としては、上部構造が倒壊又は飛散した事例を2件確認し、いずれも築年数が50年以上であった。上部構造の倒壊等以外の被害としては、開口部や外壁の損壊、木造小屋組の飛散、瓦の脱落・飛散、屋外に面する建具の変形等の被害がみられた(写真-10)。また、令和元年東日本台風の接近に備えて

研究動向・成果

雨戸を閉めていたものの、飛来物の衝突によって雨戸等の建具が損壊し、室内に風が吹き込むことで破壊が進展した事例もあった。



写真-10 住宅の屋根や開口部等の損壊 (10月15日)

2.6 港湾施設の被害

横浜港本牧ふ頭地区及び金沢地区(福浦及び幸浦)の令和元年房総半島台風による被災状況について、国総研及び港空研が現地調査を行った。各地区とも、高波により被災したと考えられる。以下、各地区の被災の状況について述べる。

①横浜港本牧ふ頭地区

横浜港本牧ふ頭地区の東側護岸上部工が断続的に約200m倒壊していた。全ての上部工は内陸側へ倒壊しており、高波が原因と考えられる(写真-11)。また、コンテナターミナルが浸水及びフェンスが一部倒壊していた。浸水の痕跡によると、コンテナターミナル付近の浸水深は1m程度であったものと推定される。



写真-11 本牧ふ頭地区東側護岸 (9月14日)

②横浜港金沢地区(福浦及び幸浦)

横浜港金沢地区の福浦及び幸浦の東側護岸が被災し、護岸上部工が断続的に福浦では約600m、幸浦では約230m倒壊していた。また、一部では護岸の陥没も確認された。全ての上部工は内陸側へ倒壊しており、高波が原因と考えられる。

福浦及び幸浦の護岸背後は、工業団地であり多数の工場等が立地し、それら工業団地一帯が浸水した。痕跡によると、護岸から背後へ最大で800mのところまで海水が流入し、浸水深は福浦の護岸付近で最大2m程度であったと推定される(写真-12)。



写真-12 金沢地区福浦護岸背後 (9月12日)

3. あとがき

令和元年房総半島台風による災害は、暴風雨での建築物等の被害及び倒木や飛来物等による施設被害が広い地域で発生したこと等の特徴を有したものであった。また、令和元年東日本台風による災害は、「特定非常災害」に指定されるほど著しく異常かつ激甚な非常災害であった。広域で同時多発的に、水土砂災害、住宅の倒壊等の風害、交通やライフラインの広範囲にわたる途絶が発生したため、多くの犠牲者を出した上に、被災地域の生活や生業に甚大な被害をもたらした。

今後、私たちは関係機関とともに、被害の実相を掴み被災施設の復旧や今後の台風による災害に対する安全性の向上に資する技術的課題について取り組む所存である。

謝 辞

緊急調査の実施、本調査速報のとりまとめにあたり、国土交通本省、東北・関東・北陸の各地方整備局、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、横浜市、市原市をはじめとする関係諸機関及び被災された建築物の関係者には、災害対応で多忙の中、多大なご協力をいただいた。ここに記して深甚なる謝意を表する。