

## 2019 年台風 19 号による長野県千曲川堤防欠損被害

令和元年台風 19 号 災害調査 堤防欠損

(株)愛媛建設コンサルタント 正会員 ○増田 信  
 (株)芙蓉コンサルタント 正会員 須賀幸一  
 (株)ナイバ 正会員 木村一成

### 1. はじめに

2019 年 10 月に発生した台風 19 号は、伊豆半島に上陸し関東地方を縦断して宮城県沖へ抜けている。これに伴い、東日本と東北地方を中心に広い地域で記録的な大雨となり、多くの地点で 12 時間降水量等の観測史上 1 位の記録を更新し、特に 10 月 12 日の日降水量は記録的に大きなものであった。長野県においても千曲川流域東側の関東山地で大雨となり、各地で日降水量の 1 位記録を更新した。そのため、千曲川水系の河川水位が上昇し、本川・支川の堤防各所で破堤や欠損の被害が発生した。筆者らは、2019 年 12 月に主に千曲川本川の堤防被害(破堤・欠損)について調査を実施した。本報告では、調査の中から千曲川本川の堤防欠損被害について報告する。

### 2. 千曲川水系の堤防被害の概要

千曲川水系の被害の概要を図-1 に示す。千曲川本川と支川の皿川及び三念沢、志賀川、滑津川、麻績川の 6 河川 7 箇所にて堤防決壊、18 河川 32 箇所にて越水・溢水、5 河川 21 箇所にて内水被害が発生し、浸水被害をもたらした。特に、千曲川穂保地区の堤防決壊では浸水範囲約 9.5km<sup>2</sup> と広範囲に浸水した<sup>1)</sup>。その他、筆者らが調査した堤防欠損箇所が 3 箇所、いずれも越水による浸水は免れたが、堤防の欠損に伴い橋台が崩れ、鉄道橋・道路橋が落橋した(図-1 の黒→)。



図-1 千曲川水系被害状況図<sup>1)</sup> (筆者加筆)

### 3. 堤防欠損による被害状況

#### a) 千曲川橋梁

上田市を基点とする上田電鉄別所線の千曲川に架かる千曲川橋梁(1924 年完成,5 径間トラス橋 L=224m)の左岸側橋台は堤防内にあり、今回の河川水位上昇に伴って堤防が延長約 300m にわたり欠損したため、橋台が基礎ごと流された。千曲川橋梁の約 4.4km 上流の水位観測所「生田」の水位データでは 12 日 20 時~21 時の間で河川水位が計画高水位を超過していた。北陸地方整備局千曲川河川事務所が現地に設置していた監視カメラの映像では、堤防の欠損が最初に確認された時期(13 日 6 時 30 分)は、河川水位のピークが過ぎて水位の減水期に入ってからである<sup>1)</sup>(図-2)。その後、橋台が崩れ落ちたことで橋脚との 1 スパンが落橋した(13 日 8 時頃)<sup>2)</sup>。なお、堤防は決壊寸前で持ちこたえた。



写真-1 千曲川橋梁の落橋状況

#### a)-1 落橋の要因

付近の堤防をみると、攻撃斜面である右岸側は過去の出水時に幾度となく被災を受け、コンクリートブロック等で保護工が施工されていた。一方、堤防欠損範囲は、樋門や橋梁の一部区間を除いて空石張護岸と木工沈床が施工されていた。堤防欠損箇所の上流側の堤防・空石張護岸は出水後も損傷していない<sup>1)</sup>。また、欠損箇所付近の千曲川河床は、出水前には左岸側に砂州が広がり、右岸側が濡筋であったが、出水後は左岸側が攻撃斜面となり、河床は大きく洗掘されていた。千曲川河川事務所の測量結果では、左岸側橋台付近で 7m 程度の洗掘が生じていたと報告されており、既設護岸基礎高(推定高)から 5m 程度の洗掘が生じていたことになる。橋台基礎高は最深河床(対岸側)より高い位置に設置されていた(左岸側は砂州により河床が高い)<sup>1)</sup>。

### Damage to a levee of the Chikuma River caused by Typhoon No.19 in 2019

Masuda Makoto (Ehime Kensetsu Consultants), Koichi Suga (Fuyo Consultants), Kazunari Kimura (Naiba)

b) 海野宿橋

東御市本海野の千曲川右岸の堤防が 400m にわたって崩れ、海野宿橋（橋台）と橋に接続していた市道が崩落した。海野宿橋を含む市道は 1999 年に完成し、橋台は陸上にあり、直接基礎を採用していた。海野宿橋は 2 径間連続桁橋であるため、片持ち梁式に橋桁は崩落を免れた。今回被災した護岸は、攻撃斜面でもあり（写真-2）過去に少なくとも 2 回は洪水で崩れている<sup>3)</sup>。

復旧は、橋台基礎を杭基礎とし、被災前とほぼ同じ場所に高さ 10m 程度で長さ 480m にわたりコンクリート製の護岸を造る。さらに、護岸にブロックなどを積んで強度を高める構造としている。

c) 田中橋

東御市の千曲川に架かる（主）丸子東部インター線の田中橋では、右岸側橋台の背後盛土と堤防が橋軸方向に延長約 40m にわたって流され、端部径間が崩落した。

通常は水衝部となる流れの外側が流水被害を受けやすいが、今回の流出箇所は千曲川流路の折れ曲がり部の内側にあたることから、水流が渦を巻くなどの複雑な流れが生じたものと考えられる。復旧は、護岸のコンクリートブロックを積み上げて橋台を保護する構造となっている。

4. 橋台背面堤防の欠損要因

各箇所での堤防欠損の要因を次のように考える。

1)千曲川橋梁

河床勾配は 1/100～1/150 と急流河川を呈し、流量増加により左岸側にぶつかる水流が強くなった。洪水は計画高水位を超えており、橋台に水流が作用した可能性が考えられる。堤防の川表側は、空石積と木工沈床だけでコンクリートブロックなどでの補強はなかった。橋台基礎は、河川横断の最深部深度より高い位置であった<sup>1)</sup>。

2)海野宿橋、田中橋

河床勾配は 1/100～1/150 と急流河川を呈し、計画高水位近くまで水位が上昇した。海野宿橋は水衝部であり、水流がかなり強かった。橋台は直接基礎であり、橋台背面は締固めが難しいため弱点になりやすい。

5. 考 察

近年の気候変動の影響とみられる想定以上の大雨が頻発している中、現在の整備計画に沿って堤防を造っても将来の降水量に対応出来ない可能性がある。そのため越水等を生じて脆性的に破堤しないような堤防防護工法の整備も必要とされる。一方、橋台が崩落した堤防欠損区間では洪水位が計画高水位を超えたために堤防が水流に耐え切れなくなり欠損している。橋台位置を控える、橋台周辺の護岸工（ブロック積等）の設置など、河川管理施設等構造令を順守した上で、水衝部では基礎の根入れを最深部深度より深くするなどの検討が必要となろう。

6. おわりに

千曲川堤防の破堤や欠損後の状況及びそれに伴う構造物被害の破壊現象を調査し、愛媛県内の河川に思いをはせざるを得なかった。河川や橋梁技術者にこの報告が何らかの参考になればと思う次第である。

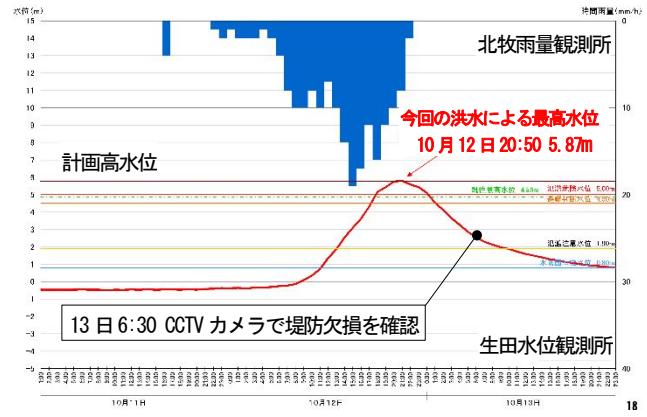


図-2 生田観測所水位経時変化と堤防欠損確認時期<sup>1)4)</sup>

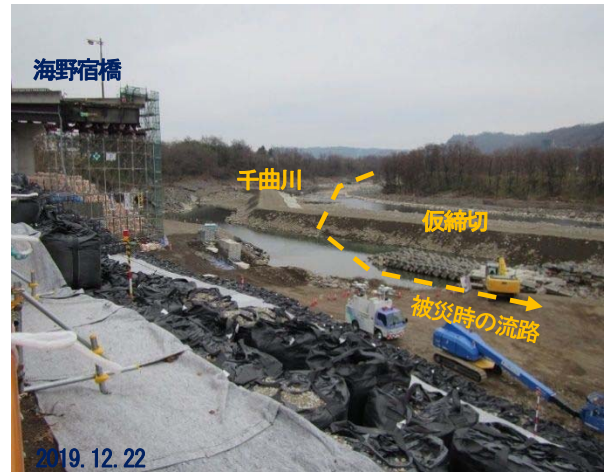


写真-2 海野宿橋と市道の被災状況



写真-3 田中橋の被災状況

1)国土交通省北陸地方整備局：第 2 回千曲川堤防調査委員会,R1.11.13 2)日経コンストラクション No.723,2019.11.11 3)信濃毎日新聞 ニュース特集：台風 19 号長野県内豪雨災害,2020.3.12 4)北陸地方整備局：令和元年 10 月台風 19 号における出水の概要,R1.10.23