

寺内ダムのストック効果 ～平成 29 年 7 月九州北部豪雨～

独立行政法人水資源機構 朝倉総合事業所 寺内ダム管理所

さかい いさお かぎ た かずひこ
坂井 勲 鍵田 和彦

1. はじめに

平成 29 年 7 月 5 日、梅雨前線に伴う豪雨により佐田川流域では記録的な降雨となり、寺内ダムでは管理開始以降最大の流入量（約 888 m³/s）を記録したが、約 1,170 万 m³ をダムに貯留し、ダム下流に流す流量を最大で約 99% 低減させて下流河川の水位上昇を抑制し佐田川における浸水被害を軽減した。

今回の防災操作においては異常洪水時防災操作（「ただし書き操作」）も想定されたが、流出予測、降雨レーダーや下流河川水位等に基づく状況判断を綿密かつ適時に行い、結果的には異常洪水時防災操作を回避し、本則操作で対応することができた。

洪水前の貯水位は例年に比べてダムからの補給が多かったこともあり、平常時最高貯水位から約 10 m 低い状態であったが、この洪水により貯水位は約 20 m 上昇し、洪水時最高水位（サーチャージ水位）である EL.131.50 m より 57 cm 低い EL.130.93 m まで上昇した。

本稿では、平成 29 年 7 月九州北部豪雨における寺内ダムの防災操作とその効果について紹介する。

2. 寺内ダムの概要

寺内ダムは福岡県朝倉市の筑後川水系佐田川に位置する中央コア型ロックフィルダムで、①洪水調節、②かんがい用水、③新規都市用水、④流水の正常な機能維持を目的とする多目的ダムである。管理開始は、昭和 53 年 6 月である（図-1、2）。

寺内ダムの洪水調節計画は、ダムに流入する流量 300 m³/s（計画高水流量）のうち 180 m³/s をダムに貯留し、一定率一定量方式によりダム下流へ最大で 120 m³/s を放流する計画（以下、「本則操作」という。）である（図-3）。



図-1 寺内ダムの位置と流域状況

3. ダムのストック効果

(1) 平成 29 年 7 月九州北部豪雨

平成 29 年 7 月 5～6 日にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって暖かく非常に湿った空気が九州北部地方に流れ込んだ影響等により、線状降水帯が形成・維持され、同じ場所に猛烈な雨を継続して降らせたことから記録的な大雨となった(図-4)。

寺内ダム流域(51 km²)においても猛烈な降雨となり、7月5日7時～6日4時までの流域平均雨量は、累計約426 mmを記録した。時間雨量は7月5日12～14時までの2時間連続で約50 mm、14～16時までの2時間連続で100 mmを超える降雨を記録し、12～16時までの4時間で300 mmを超える降雨であった。

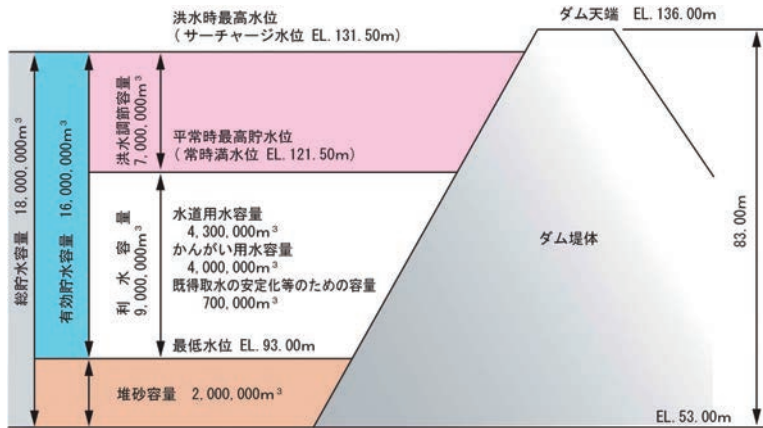


図-2 寺内ダムの貯水池容量配分

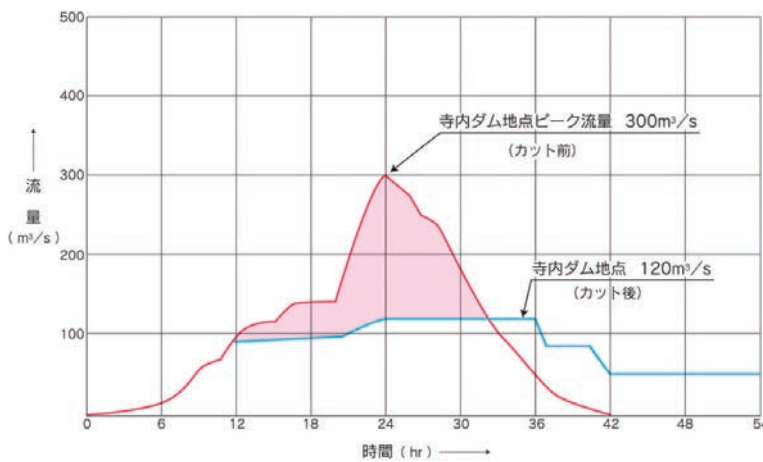
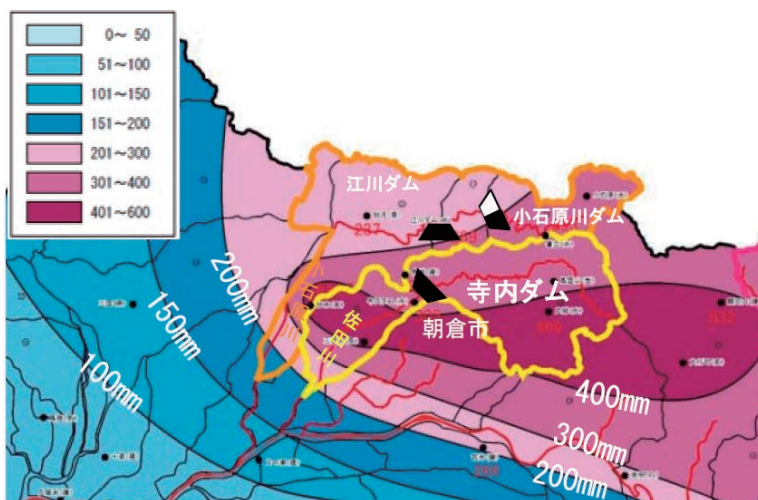


図-3 寺内ダムの洪水調節計画



佐田川流域の累積雨量コンター図(国土交通省九州地方整備局提供)

図-4 寺内ダム流域の降雨状況(平成29年7月5日～6日)

(2) 寺内ダム防災操作の概要

平成 29 年 7 月 5～6 日における寺内ダムの洪水調節図を図-5 に示す。ダムへの流入量は 7 月 5 日 13 時頃から急激に増加し始め、14 時 10 分に流入量が洪水量 (90 m³/s) を超えたため洪水調節を開始し、15 時 00 分に流入量が計画高水流量 (300 m³/s) を超え、16 時 10 分に計画高水流量 (300 m³/s) の約 3 倍となる約 888 m³/s の最大流入量を記録した (管理開始以降最大)。

最大流入時のダム放流量は約 10 m³/s であり、約 99% に当たる 878 m³/s の洪水をダムに貯留し、総量では洪水調節容量 (700 万 m³) の約 1.7 倍に当たる約 1,170 万 m³ の水量をダムに貯留して、ダム下流域における洪水被害の軽減を図った。この防災操作により、寺内ダム貯水位は洪水時最高水位 (EL.131.50m) まであと 57 cm に迫る EL.130.93 m まで上昇した。

この防災操作中には、実績および予測降雨に基づく流出予測から貯水位が洪水時最高水位を超えることも想定されたことから、ダムの放流量を流

入量の範囲内で計画最大放流量 (120 m³/s) 以上に増加させる異常洪水時防災操作への移行も念頭に置きつつ操作を行った。しかし、流出予測や降雨レーダー、下流河川水位等に基づく状況判断を綿密かつ適時に行った結果、異常洪水時防災操作開始水位 (EL.129.80 m) を超えても計画最大放流量を継続し (本則操作)、異常洪水時防災操作を回避することができた。

(3) 寺内ダムの被害軽減効果

今回の防災操作によって、ダム最大流入時にダムから下流に流す流量を最大約 99% 低減し、下流河川の水位低減を図ることができた (図-6)。また、国土交通省九州地方整備局が実施した氾濫解析結果によると、仮に寺内ダムが整備されていなければ、佐田川において堤防高を大きく上回る洪水となり、佐田川の氾濫により浸水面積約 1,500 ha、浸水世帯数約 1,100 世帯の被害が発生していたものと推定される (図-7)。

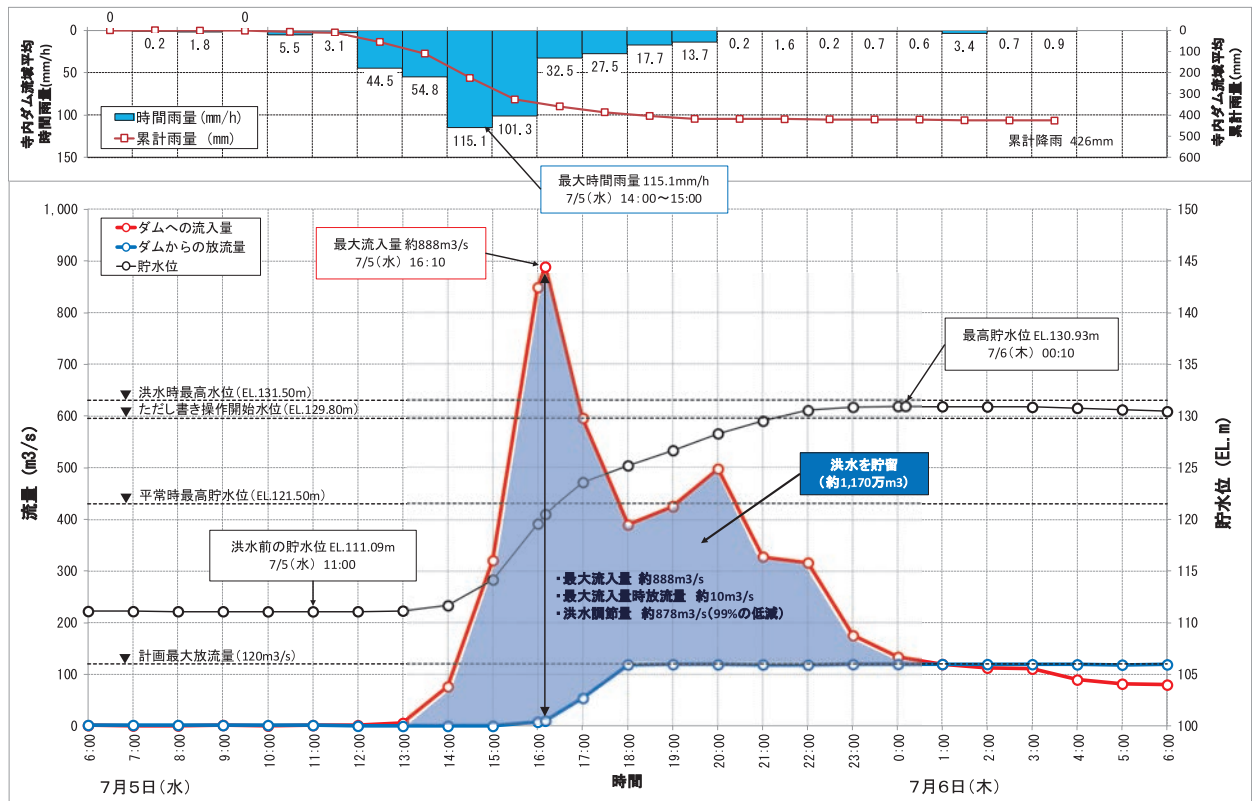


図-5 寺内ダム洪水調節図 (平成 29 年 7 月 5～6 日)

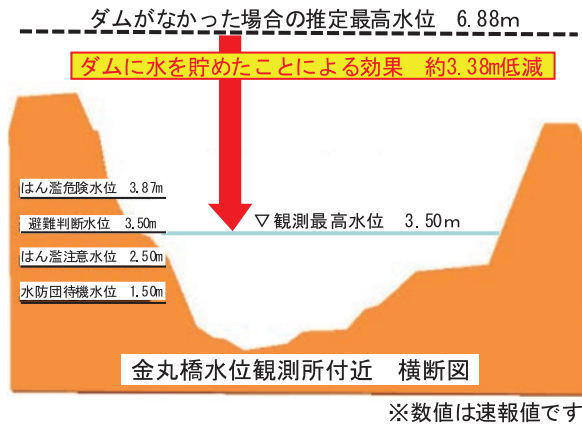
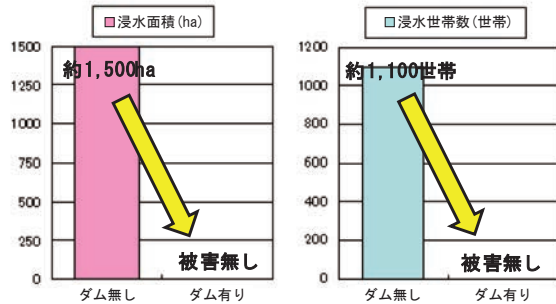


図-6 寺内ダムの水位低減効果

■寺内ダムが無かった場合の浸水想定(国土交通省 九州地方整備局提供)



※地盤高は、国土地理院が公表している基礎地図情報のデータを使用しています
 ※ダムが無かった場合の浸水深については、シミュレーション(堤防越水氾濫)結果より推定しています
 ※浸水面積および浸水世帯数は朝倉市域および大刀洗町域を対象(H22 国勢調査)
 ※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります



※ダムが無かった場合の被害についてはシミュレーション結果より推定しています
 ※ダム有りについては、今回出水で佐田川からの越水による被害が無かったことから被害無しとしています
 ※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります

図-7 寺内ダムの浸水被害軽減効果

(4) 寺内ダムによる流木等の捕捉

今回の洪水により、寺内ダム貯水池内に約10,000 m³の流木が流入した。仮にダムがなければ、流木が下流河川へ漂流して橋梁等に詰まり、河川がせき止められ、佐田川が氾濫する可能性もあったと想定される。なお、今回の洪水では、流木はダムの上流域で捕捉され、網場(流木止め)まで押し寄せることはなかった(写真-1)。

この大量の流木の本格的な撤去作業は、7月28

日から開始した。撤去方法は、湖岸に設置したクレーンおよび台船上のバックホウ等により流木を集積・回収した(写真-2)。9月末には湖面に浮いている流木の撤去を完了し、陸上部の流木回収作業は10月中旬に概ね完了した。回収した流木は、バイオマス発電の燃料として再利用している。

また、ダム貯水池内に大量の土砂が堆積していることが確認されたため、現在、堆積土砂の除去に向けた作業を継続中である。

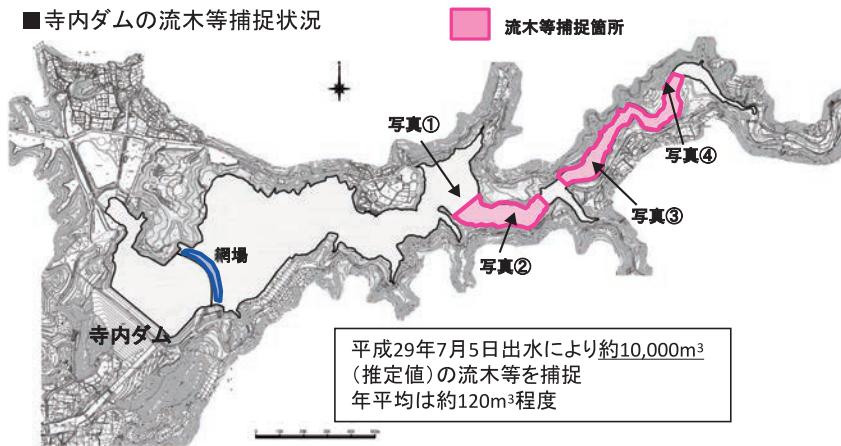


写真-1 寺内ダムの流木等捕捉状況



写真-2 寺内ダム貯水池内の流木回収状況 (呑吉地区)

4. 管理設備等に発生した不具合とその対応状況

今回の洪水により、一部の管理設備（ダム水位計、ダム上流護岸・水位観測設備、下流警報局）が被災した。

① ダム水位計は、主・副の2系統あり、防災操作中に両水位計とも観測に不具合が生じた。両水位計ともフロート式水位計で、貯水池内に設置した取入口から連通管（導水管）を経由して水位計井筒まで水が流れる構造である。原因は、今回の洪水により取入口に土砂が堆積し、連通管が閉塞したことであった。副水位計については、7月22日にエアリフト方式による浚渫により復旧した。主水位計については、サン

ドポンプおよびエアリフト方式による浚渫により10月中旬に復旧した。なお、副水位計が復旧するまでの間は、仮設の電波式水位計を設置して対応した。

② ダム上流地点に設置された水位局の対岸の護岸が流出した。また、土砂堆積によりフロート式水位計が機能しなくなった（写真-3）。現在、仮設の電波式水位計を設置し、運用を行っており、護岸の復旧に向けた作業を継続中である。

③ 下流の床島警報局（スピーカー・サイレン）では、局舎が冠水したため、局舎内に水が約1.8m浸水し、警報装置が機能しなくなった（写真-4）。現在、ゲート放流前の下流警報時には巡視車両のスピーカー、サイレンで対応している。現在、復旧に向けた作業を継続中である。



被災前



被災後

写真-3 上流護岸・水位観測設備の被害状況（西原護岸および水位局舎）



被災前



被災後

写真-4 下流警報局舎の被害状況（床島警報局舎）

5. おわりに

平成 29 年 7 月九州北部豪雨による洪水に対して、寺内ダムでは防災操作によりダムへの貯留を行い、下流の被害軽減に対して大きな効果を発揮することができた。ただし、今回の防災操作においては、異常洪水時防災操作に移行することなく、本則操作で対応できたが、渇水により貯水位が低下している中で、洪水調節による貯留を実施できたことも、要因の一つと言える。

また、今回の洪水のように線状降水帯により計画高水流量を遥かに超える流入量が生起することは、近年各地で例を見ない異常洪水が出現している傾向の現れでもあり、今回のような洪水が再度発生する可能性は否定できない。

このような洪水への対応については、平成 28 年度から国土交通省において「ダムの機能を最大限活用する洪水調節方法の導入に向けたダム操作規則等の点検」が進められているほか、平成 29 年 6 月に国土交通省が策定した「ダム再生ビジョン」において、既設ダムの長寿命化、効率的かつ高度なダム機能の維持、治水・利水・環境機能の回復・向上など既設ダムを有効活用する「ダム再生」が推し進められている。

寺内ダムでも操作規則等の点検に関する検討は行っているが、現状の異常洪水時防災操作のほか

に、ダムのストック効果を最大限発揮する操作方法等、種々の操作方法を検討していく必要がある。

今後、異常洪水が発生した場合においても、適切かつ確実なダム操作を実施できるよう、日頃からダム操作に関する知識や技術力の向上を図るとともに、関係機関との連携についてもさらに強化していきたい。

また、計画を超える降雨が頻発すると想定される中で、同規模の洪水が生じた場合の対応策として、現在のハード対策で十分なものかなど、計画に立ち返って課題を検証する必要があるのではないかと考えられる。

なお、今回の洪水により発生した不具合については、ダム管理に万全を期すため、早期に復旧させるべく対応を行っており、ダムのストック効果が十分に発揮できるよう努めていきたい。

謝辞

最後に、今回の洪水における寺内ダムの防災操作効果を示すべく、いち早く氾濫解析結果等の情報を提供いただいた国土交通省九州地方整備局、洪水にて生じた不具合箇所への復旧作業に対して、格別のご支援・協力をいただいた関係者および関係機関の皆様に対して感謝申し上げます。

注) 本報告は速報であり、今後数値等について見直しする可能性がある。