

38 ゲート付き砂防ダムの維持・管理に関する検討について (福山川第3号砂防ダムを例として)

パシフィックコンサルタンツ(株) ○青柳 泰夫・平松 晋也
建設省湯沢砂防工事事務所 井良沢道也・佐藤 義晴

1. はじめに

前年度は、「流木等により閉塞した水抜き暗渠からその流木の腐朽による洪水時の突発的な土砂流出」や、「砂防事業の進捗による平常時の土砂流出の減少に伴う下流河道の河床低下」等の問題に対処すべく福山川左支熊取沢の上流部に位置する『福山川第3号砂防ダム(図-1参照)』の水抜き暗渠部にゲートを設けた【高機能砂防ダム(ゲート付き砂防ダム)】の紹介を行った。ゲート付き砂防ダムは平成7年11月に竣工し現在ゲートは閉鎖状態となっている。ここではそのゲートの機能が効率よくかつ確実に発揮されるように維持・管理方法について検討した結果を報告する。

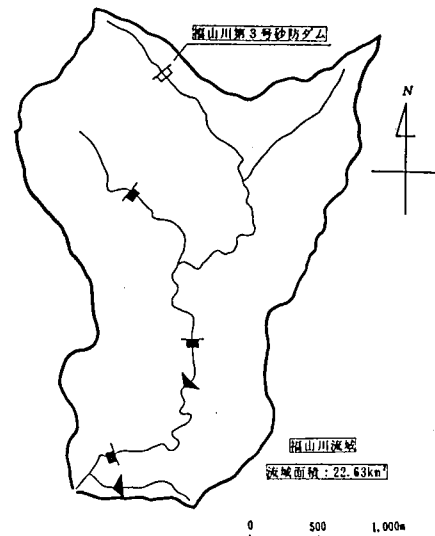


図-1 検討・対象地点

2. 維持・管理方法の検討

通常の治水や利水を目的とするダムとは異なり、当該設備ではゲート部への土砂の噛み込みや流下砂礫の衝突によるゲート部の損傷が予想されるため、常に確実にゲート開閉を行えるようゲート部(扉体部、戸当り部、開閉機部、操作盤等)の維持・管理(特に①保守・点検、②損傷時の対策、③堆砂処理対策)等について以下のゲート操作を基本とし検討した。

ここで、管理規則上洪水期(6月1~9月31日)、非洪水期(10月1日~5月31日)とし洪水期はゲート閉鎖状態とする。従って、ゲート開閉は洪水期の流下土砂を捕捉するための洪水期直前の「ゲート閉操作」と、洪水期に捕捉した土砂を非洪水期に排砂させるための非洪水期初期の「ゲート開操作」の年2回の操作を基本とする。また、当該流域が豪雪地帯であることから、非洪水期の排砂後に確保された空き容量を有効利用(付加価値的利用)すべく、融雪用の流量を安定的に下流流域へと供給させるためのゲート開閉を実施することも可能である。

(1) 保守・点検

① 保守・点検項目

通常のダムや水門に用いられるゲートと異なり、ゲートの開閉の頻度は少ないものの、流下砂礫による磨耗や損傷による影響は大となるため十分な点検が必要となる。ここでは洪水期対策としての年2回のゲート開閉を確実に実施するために必要となる点検項目を抽出し、誤った操作による機器の損傷が無いよう、また管理点検箇所の重要度が理解できるよう、その点検箇所の重要度を3ランク(Aランク:判断基準を満たさなかった場合直接ゲートの操作に支障をきたし、操作不可能となる恐れのある箇所、Bランク:判断基準を満たさなかった場合操作は可能であるがその状態で継続使用すると重大な事故若しくは操作不可能となる箇所、Cランク:判断基準を満たさなかった場合次回点検時に行っても支障が無い箇所)に分類し整理した。(表-1参照)

② 保守・点検方法及び時期

保守・点検方法は目視点検を基本とし聴覚や指触による点検を併用する。これにより確認できない箇所は計測機器・テストハンマー・スケールを用いる。保守・点検の時期は、その設備の使用頻度、耐久性、重要度を考慮し表-1に示す運転時点検、月毎点検・年毎点検・臨時点検(洪水時、地震時)をそれぞれ実施し機能が保たれるようにする。これらの点検は臨時点検を除き非洪水期に実施し、6ヶ月毎点検はゲート閉操作前とゲート開操作後、1年毎点検はゲート開操作後を基本とする。

(3) 損傷時の対策

維持・管理要領(案)(点検チェックシート)に基づいて損傷状況を点検し、交換部品等の有無を把握すると共に損傷時に対処できるように備える。ただし点検時に損傷箇所を確認することができず、

その後の操作時にゲート開閉が不能となった場合には直ちに操作を中止することを原則とし、専門家に対処を依頼する。

表-1 維持・管理要領(案)(一部抜粋)

項目	管理(点検)内容	管理(点検)方法	判断の基準	処理の方針	管理(点検)周期				管理点検重要度
					日常	定期	臨時		
					運転時	月毎	年毎	(修繕・大規模修繕)	
(扉体)構造全体	板厚減少	目視及び計測機器	規定値以内(2mm)			1		B	
ホルト、ナット	ゆるみ、脱落	目視、テストハンマー	目視及びテストハンマーで軽くたたきゆるみがないこと。	ゆるみがあればスパナで増締め、欠品については補充する。	○		1	B	
主ローラ及びサイドローラ	摩耗、損傷、作動異常音	目視、聴音	目視で損傷及び摩耗がなく、閉鎖の操作中異常音がないこと。①閉鎖して回転させ、それぞれのローラが回転すること。②全てのローラがレールに接触すること。	損傷、摩耗及び異常(操作中)がある時は原因を調査し、不明の場合には、専門家に点検を依頼する。	○	6		A	
扉体、戸当りの相対関係	相対関係	目視	互いにせり合うことなく、閉鎖ができること	簡単に原因が判明しない時は専門家に点検を依頼する。	○		1	B	
スキャップ・レール	変形	目視、スケール	広範囲の緩い変形が板厚の1/2以内ならよい	変形が著しい場合	○	6		B	
	板厚の減少	目視及び計測機器	目視で腐蝕摩耗が甚だしくないこと。	甚しい場合は専門家に点検を依頼する			1	B	
主桁	たわみ、変形	目視及びひずみ計	目視でたわみ、変形がないこと。	たわみが規定値(2.4mm)以上の時又は、変形が目視で分かる時は専門家に点検を依頼する。	○		1	B	

(4) 堆砂処理対策

①ゲート閉鎖時の堆砂処理対策

ゲート閉鎖時はゲート部周辺(特に暗渠呑み口部)に閉鎖の妨げとなるような土砂や細流木の堆積の有無を確認し閉鎖に備える。当該流域の地質は砂質シルト系を主体とし、その流下砂礫の平均粒径が1cm以下と細かいため、このような土砂や細流木を噛み込みむことで完全閉鎖が実施されないとしても、その直後のゲートの上下動によりフラッシングさせ排出させることで対処する。従って、噴流装置等を設置しないこととした。

②ゲート開放時の堆砂処理対策

ゲート開放時はダム堆砂域内の土砂の堆砂状況を確認し開操作に備える。堆積状況に応じ下流河道へ多量の土砂流出の無いようにゲート操作を実施するため、操作前のダム堆砂域内における堆砂状況の確認が必要となる。当該河川は休眠性河川で、過去の土砂流出の実績等を踏まえると洪水期の多量の土砂流出は極めて希(数十年に一度程度)であり、ダムが満砂する可能性は少ないものと考えられるが、多量の土砂堆積時においてもゲート開操作が可能となるよう開閉機容量を確保し、戸溝幅を広く設計する等の工夫を行っている。しかしながら、ゲート開操作が困難な場合には除石を実施する。

③ゲート開放後の下流河道での堆積土砂対策

非洪水期に排砂された土砂が下流河道において局所的に堆積し、その後の出水によって生じることになる下流河道部での氾濫に対処すべく、排砂土砂の影響範囲を点検する。局所的な土砂堆積が認められる場合には出水前に除去する。また、ゲート開放後下流河道の土砂堆積状況を追跡調査等により把握し、局所堆積の生じないゲート開操作をも実施する。

3. おわりに

高機能砂防ダムのゲートの機能が効率よくかつ確実に発揮されるように、ダムや水門に設置されたゲートの維持・管理方法を参考とし、当該設備に適した維持・管理方法について検討を加えた。

しかしながら、これまでにゲート付き砂防ダムを施工しゲート操作を実施した例はなく、不測の事態の生じる可能性も十分に考えられる。

従って、今後、ゲート開放後の排砂及び濁水の影響範囲、ゲート開放直後の下流河道の水位上昇の度合い、ゲート閉鎖時の土砂の堆積状況及び排砂時の影響、ゲート部の流下砂礫による損傷等を追跡調査により把握し、より良い維持・管理要領並びに操作要領(案)の策定するとともに、追跡調査の実績を重ねることによって随時改訂されることが望まれる。