

ダム防災情報のリアルタイム公表について

堀内 崇志³・白井 岳之¹・立野祐輔⁴・中川 泰成²・上出 明莉¹

¹北陸地方整備局 河川部 河川管理課 (〒950-8801 新潟市中央区美咲町1-1-1)

²北陸地方整備局 河川部 河川計画課 (〒950-8801 新潟市中央区美咲町1-1-1)

³北陸地方整備局 金沢河川国道事務所 調査第一課 (〒920-8648 金沢市西念4-23-5)

⁴北陸地方整備局 阿賀川河川事務所 工務課 (〒965-8567 会津若松市表町2-70)

ダム防災情報提供システムは、洪水調節の状況や下流基準点等での水位低減効果について、インターネットを通じて、広く一般に分かりやすく情報提供を行うとともに、迅速かつ適切な防災情報の公開を行うシステムとして2015年6月より運用を開始した。

本論文は、システムの開発にあたっての留意点や、閲覧状況等を踏まえた評価分析及び更なる改良について、ここにとりまとめ報告するものである。

なお、本システムは、下流基準点における水位低減効果量をリアルタイムで公表する本邦初の取り組みである。

キーワード 洪水調節, リアルタイム, 水位低減量, 評価分析, 改善

1. はじめに

治水ダムは、洪水時に洪水の一部を貯め込み、下流河川に流す水量を低減させ、下流河川の水位を低下させることにより、水害の防止・軽減に貢献している。

しかし、洪水調節による水量の低減効果が分かりにくいことから、ダムの放流により下流河川の水位が上昇した等の誤解による論調等も生じている。

このため、誤解を招かないよう、ダムによる下流河川における水位の低減量を分かりやすく、迅速かつ適切な防災情報の公開を行うシステムとして、2015年6月よりリアルタイム公表を開始した。

公開から1年を経て、システムの開発にあたっての留意点や、閲覧状況等の公表結果を踏まえた、評価分析及び更なる改良について、ここにとりまとめ報告する。

わからない) ③ダム放流により被害が発生・拡大した(異常洪水時防災操作や後期放流への理解がない)等が考えられ、ダムの洪水調節操作の正しい理解が必要である。

(2) システム開発の経緯

誤解を招かないためには、ダムの水位低減効果を速やかに公表し、理解を得る必要があることから、平成25年度より洪水調節中に公表する取り組みを実施してきた。

公表にあたっては、ダムの流入量、放流量等の情報に加え、下流河川の水位の低減量を洪水調節中に分かりやすく公表することとし、必要なデータや様式等をあらかじめ準備し対応した。しかし、資料作成から公表までには、タイムラグがあり、ダム管理者等が持つ防災情報を住民に役立つように、迅速に情報提供を行っていくことが課題となっていた。

2. 洪水調節効果公表の課題

(1) ダム放流への誤解

近年、洪水調節を行ったダムは、速やかにダム流入量・放流量等の情報の公表等を行ってきたが、ダム放流への誤解による「浸水被害はダムの操作が原因」、「ダムの放流により下流河川の水位が上昇した」等の批判報道やTwitter等の発信が相次いでいる。

誤解の原因として、①ダムからの放流量が増えている(流入量以上の放流をしていない) ②ダムからの放流により下流河川水位が上昇した(ダムの水位低減効果が伝

図1-記者発表事例



3. ダム防災情報提供システムの構築

(1) 目的

2. の課題解決のため、ダムによる下流河川の水位の低減量について、一般の方に分かりやすく、かつ、リアルタイムで公表するシステムの構築を行うこととした。

構築にあたっては、ダム管理者等が持つ防災情報をより住民に役立つ防災サイトとなるように配慮した。

閲覧できる情報

- ・洪水時のダム上流域の降雨状況
- ・貯水位、流入量、放流量、調節量
- ・ダム下流河川の水位低減効果量
- ・ダムや下流河川に設置したカメラ映像 等

(2) 情報提供地点の決定

ダムの洪水調節効果は、一般の方に分かりやすい表現方法として、水位・流量の低下量で評価することとした。

しかし、河道の貯留効果や支川合流により、特定のダムの調節効果が水位低下量として明確に発現する区間は、ダム直下流の一定区間に限られるため、洪水データの検討及び主要洪水の抽出を行い、以下の項目を整理・検討し、水系基準点や主要地点、水位観測地点などから情報提供地点を決定した。

- ・実績放流量による情報提供地点までの洪水到達時間
- ・実績の洪水到達時間を考慮したダム調節による水位低下の確認
- ・水位低下量による情報提供地点としての適否・妥当性の検討

(3) 洪水到達時間の検討

ダム調節効果を評価するにあたっての洪水到達時間は、流量に応じた到達時間の変化をできるだけ適切に評価する方法として、システム内で不定流計算を行うなど逐一演算する方法もあるが、以下の課題が大きい。

- ・演算機能の導入によりシステムの規模が肥大化する。
- ・対象河川の殆どが急流河川であり、洪水時は射流が発生し、不定流計算の精度確保、安定稼働の面で懸念が残る。

このため、事前に不等流計算を実施し、流量と流速の相関関係を求め、流速と流路延長をもとに流量と到達時間の関係を導き出すこととし、実績洪水や一般的な到達時間算定式（角屋式、クラーク式）と比較し妥当性を確認した。

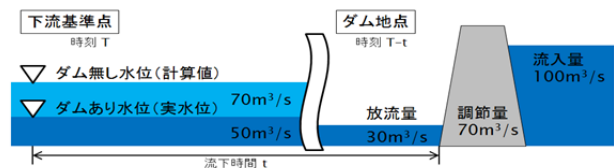
(4) 洪水調節効果の縦断的な変化状況の検討

情報提供地点におけるダム効果は、ダムによる洪水調節量がそのまま基準点まで到達するものとして評価した。

これは、洪水時の不定流特性について、三国川ダムを代表ダムとして不定流計算を実施し、流量低減や到達時間遅れの状況を算定して、洪水調節効果の伝播状況を評価した結果、情報提供地点までの間に規模の大きい支川合流が無い場合には、洪水調節量がそのまま情報提供地点まで到達するものとして評価することにより概ね実態を表現できると判断したものである。

図2 一水位低減量算定の考え方

- ・水位低減量＝ダム無し水位－ダムあり水位
(計算値) (実水位)
- ・下流基準点のH-Q式を用いて、ダム無し流量からダム無し水位を算定
ダム無し流量＝実流量＋流下時間を考慮した調節量



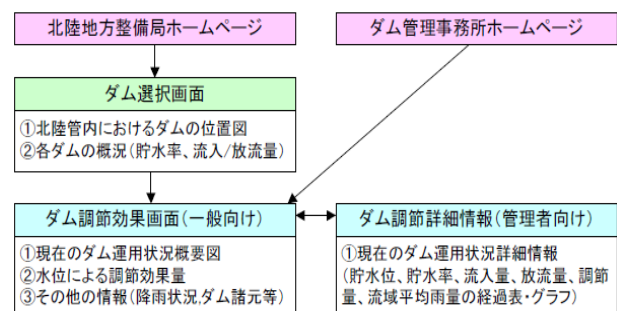
(5) サイト構造・コンテンツデザイン等

サイト構造は、ダム選択画面からダムを選択し、ダム調節効果画面に遷移するという構造とし、ダム選択画面は何れのダムが洪水体制に入っているかを判別できるコンテンツとした。

さらに、河川管理者や防災管理者がダムの運行状況を確認する標準的な情報コンテンツ（ダム流域平均雨量ハイエトグラフ、放流量・流入量・貯水率）として、ダム調節詳細画面を提供し、ダム調節効果画面から遷移できるようにした。

また、各ダム管理所のホームページから直接状況を確認しようとする利用者を想定し、各ダムの調節効果画面はURLの直指定でも閲覧できるものとし、各ダム管理所のホームページにダム選択後の詳細画面のリンクが配置できるようにした。

図3 システムのサイト構造



a) 閲覧方法

閲覧方法は、検索エンジンより「ダム防災」で検索（<http://www.hrr.mlit.go.jp/river/dam-bousai/>）、または、国土交通省水管理・国土保全局の「ダム」及び北陸地方整備局の「河川」及び各事務所のページのリンク先から閲覧を可能とした。

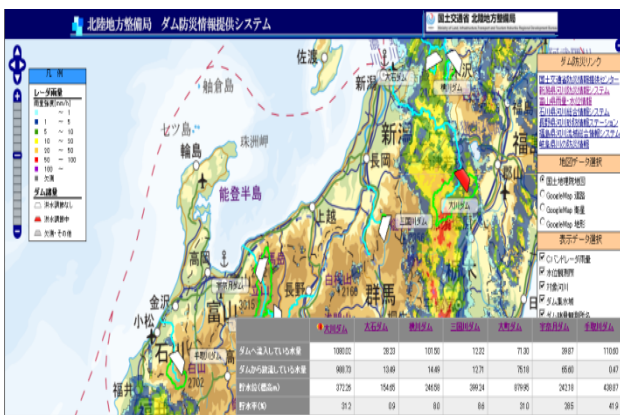
b) トップページ構成

トップページは、背景地図の種類に国土地理院地図、GoogleMap（道路・衛星・地形）から選択できるようにし、Cバンドレーダ雨量、対象河川、ダム集水域を重ね合わせて表示した。

項目は上から「ダム諸量観測所名」、「全流入量(m³/s)」、「全放流量(m³/s)」、「貯水率(%)」となり、ダム諸量観測所名をクリックすることで当該ダムの個別画面を表示する。

全流入量が洪水開始調節流量を超えているダムについては、ダム名の左にランプの画像が表示され、情報提供を行わない観測所については、「ダム諸量観測所名（調節中）」と表示され、個別画面へのリンクはなくなるようにした。

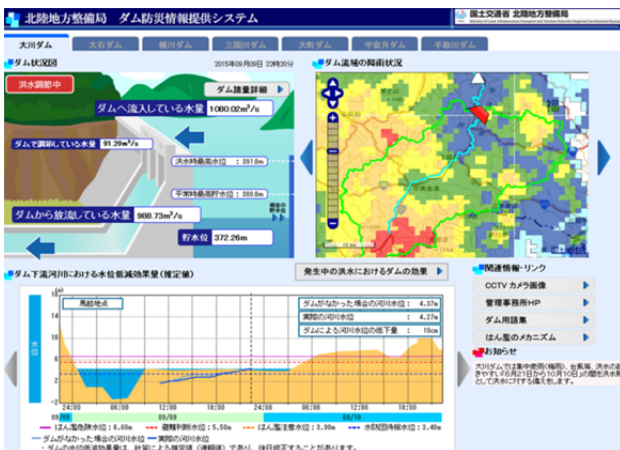
図4- トップページ（初期表示）



c) ダム毎のページ構成

ダム現況図を表示し、洪水が発生しているとき、「通常操作中」の文字は「洪水調節中」に変化し、背景画像が赤色になり、また、全流入量、全放流量の下部にある矢印は、それぞれの流量に応じて大きさが変化するようにした。

図5- 個別ダム（洪水調節中）

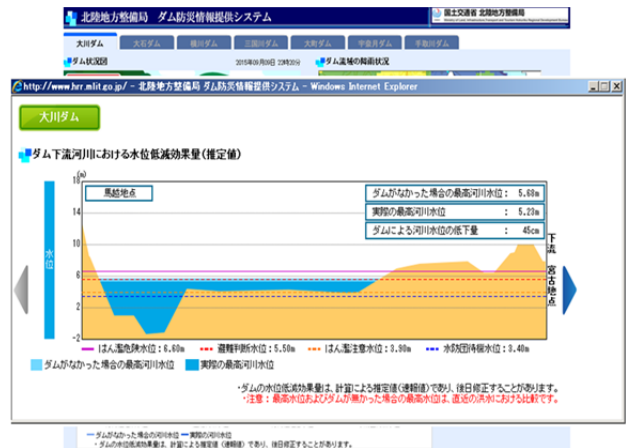


洪水調節時に「発生中の洪水におけるダムの効果」のバナーが表示され、クリックすることでダム効果量画面（発生中の洪水における最大限の低減量時）をポップアップで表示する。

なお、各ダムごとに指定した期間の間に洪水が発生し

ている場合にのみこのリンクは表示される。

図6- 個別ダム（ダム効果量画面）
※ポップアップ画面



4. ダム防災情報提供システムの運用・評価分析

(1) アクセス数の推移

各月のアクセス推移は、公表を記者発表した2015年6月は約半月13日間で約3,000ものアクセスがあったが、洪水がなかった各月は約2,000アクセスで推移している。

関東・東北豪雨のあった2015年9月には大川ダム（阿賀川）が洪水調節を行ったこともあり、通常時の約2.5倍の約5,000アクセスに増加している。

また、同月の日別の数値を見ると、一日平均92アクセスの数値に対し、10日には1,159アクセスと10倍以上の数値を示しており、洪水調節時における関心の高さが見て取れる。

図7- 月別アクセス数

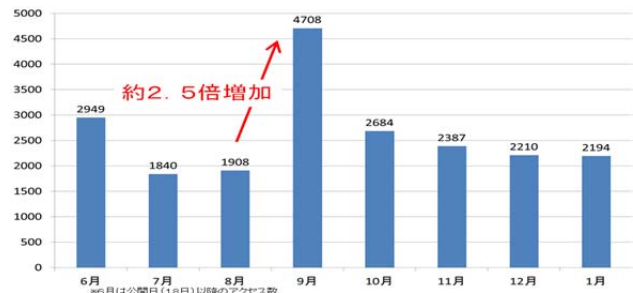


図8- 2015年9月のアクセス数

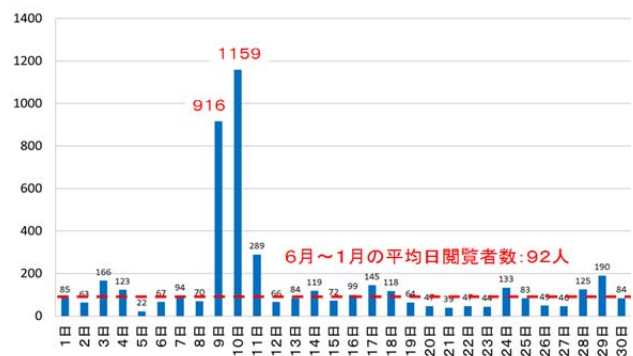


図10—個別ダム画面の改善

(2) ダムマニアからの評価

2015年6月17日に記者発表した翌日のTwitterにおいて、ダムマニアの皆様より「ダム防災情報提供システムこれだよこれ！このシステムが欲しかったんだよ!!!全国でやって欲しい!!!!」やシステムの紹介等の情報発信をいただき、また、ダムマニアの皆さんが運営するホームページへのリンクやソーシャルブックマークへの登録をいただいている。

ダム防災情報提供システムは、ダムでの水位低減効果量をリアルタイムで公表する本邦初のシステムであり、関心の高さが伺える。



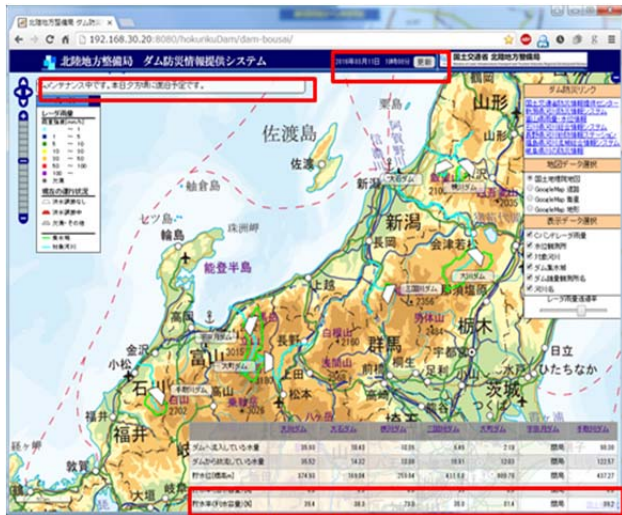
5. ダム防災情報提供システムの改善

(1) システムの更なる改善

公開から約1年の出水期運用を経て、ダム概況図画面等をより見やすく、正確に分かりやすくする改善を実施した。

トップ画面については、表示の状況がいつ更新したのかわからないため現在時刻表示機能の追加、正確性を向上させるためシステム全体の運用状況を示すことができるお知らせを表示する機能を追加、治水水利別の貯水状況がわからないため、利水容量と治水容量のそれぞれに対する貯水率を表示する改善を行った。

図9—トップ画面の改善



個別ダム画面については、治水水利の機能を明確にするため、ダムから放流している水量と発電取水量を分けて表示する改善を行った。また、表示内容を分かりやすくするため、ダム周辺地図の凡例追加として、地図上にレーダ雨量・集水域・河川の凡例を表示する改善を行った。さらに、お知らせ機能の改善を行った。

一洪水におけるダムの最大調節効果については、当初のシステムでは、ダムがなかった場合の河川水位と実際の河川水位それぞれの最高水位を基に表示していた。

改善後は、ダム地点の流入量が最大となった時の調節量を基準に、その調節効果が情報提供地点に到達する時刻の河川水位とその時刻にダムがなかった場合の河川水位により表示することとし、支川等の影響を排除して、ダムの調節効果をよりの確に表現するものに変更した。

6. 今後の課題と展望

ダム管理者が「分かりやすく情報を発信する」というテーマに取り組み、リアルタイム公表から約1年の出水期の運用を経て、有識者、ダム管理の現場担当者や諸先輩等からご意見をいただき、主に見やすさや正確性の向上、維持メンテナンスの操作性等の改善を行った。

昨年の関東・東北豪雨では、インターネット上でも鬼怒川の4ダムの洪水調節に注目が集まったが、いまだにダム放流への誤解による誤った情報発信も散見された。

誤った情報が発信されないように、ダムは洪水に対して「何をしたのか」、「その効果は、どうだったのか」、「提供した防災情報をどう役立てていくのか。」をよりの確に表現していく必要がある。

このため「分かりやすい情報の発信」として、求められる情報を分析し、ハイドロ・ハイトグラフの組み合わせ、流域の水防警報や洪水予報文へのリンク、難解な用語の説明、ダム諸元の追加等を検討していきたい。

また、防災情報は、単独の情報ではなく、他情報との連携により効果的な情報となることやリンクの拡大になることから、全国の直轄ダム、補助ダム、利水ダム等との連携した防災情報等への発展も考慮していきたい。

今後とも、ダム管理者等が持つ防災情報をより流域住民の皆様役に役立つように地域防災への活用を考慮した防災サイトとなることに配慮し、防災情報リンクの充実や正確で見やすく分かりやすいシステム構築を心がけ、地域の安心安全に貢献できるようにしてまいります。

謝辞：本システムの設計、公開にあたりご指導ご助言をいただいた関係者の皆様に感謝の意を表します。