

防災業務の「見える化」の取り組みについて

陶山 武士¹

¹独立行政法人水資源機構 木津川ダム総合管理所 管理課（〒518-0413三重県名張市下比奈知2811-2）

近年、出水時のダム操作は、より高度な操作を求められる傾向があり、防災時における速やかな各種情報の把握が求められることから、防災情報の「見える化」は、防災業務を遂行していくうえで欠かせないものとなっている。一方、防災時の一般の方への情報発信の場面においても、わかりやすく正確な情報を迅速に公表することが肝要である。

今回、(独)水資源機構関西・吉野川支社淀川本部（以下、「淀川本部」という。）では、水管理情報処理設備の改造により、「淀川本部管内のダム操作の見える化」の一助となる取り組みを推進している。本稿では、その取り組み事例について報告するものである。

キーワード ダム操作、情報発信、SNS、ダム管理支援

1. はじめに

2013年（平成25年）の台風18号では、淀川本川及び桂川、宇治川で計画降雨量を超える、または迫るような降雨があり、淀川水系の桂川、宇治川において河川整備計画目標流量に匹敵する流量を観測し、桂川、宇治川で計画高水位を超え、木津川では氾濫危険水位を超え、名張川で避難判断水位を超えた。

特に桂川の嵐山地区では、2004年（平成16年）台風23号出水を超える93戸の浸水被害が発生し、周辺の旅館等にも甚大な被害が発生した。

また、更に桂川下流に位置する久我橋下流付近の右岸では、9月16日7時過ぎに堤防から河川水の越流が始まり9時30分頃には約400mの区間で越流していた。しかし、桂川・小畑川水防事務組合、自衛隊が懸命な水防活動を行うとともに、桂川上流の日吉ダムのほか宇治川・木津川の上流ダムも防災操作を行い、淀川三川（桂川、宇治川、木津川）の合流部の水位低下を図り、桂川の洪水を流れやすくすることによって桂川の水位を低下させ、堤防の決壊という最悪の事態を免れることができた。

一方、これらのダム操作についてのマスコミ報道やSNSの情報には誤った情報が含まれ拡散する状況も見られたことや、限られた防災要員でダム操作を行いつつ情報発信を行うためにはより一層の工夫が必要であるなどの課題も確認されたことから、随時改善を図っているところである。

2. 防災業務の「見える化」への着目点

防災業務の改善については、次の2項目に着目して実施している。

- ・ダム管理支援の一環として、防災業務を行う職員が、水位・流量等のデータの把握をより容易に行うための工夫（内部での見える化）
- ・一般の方への情報発信をより迅速に、わかりやすくするための改善（外部への見える化）

(1) 「内部での見える化」の必要性

a) 淀川流域の特徴

淀川本部管内にある7ダム（図-1）の高水管理・運用の特徴として以下の点が挙げられる。

- ・ダム下流の河川が整備途上であるため、治水安全度の低い地域がある。
- ・河川の治水安全度にあわせ、ダムの洪水調節方法を暫定操作としているダムが多い。
- ・ダムの洪水調節方法が暫定操作を採用していることから、異常洪水時防災操作を実施する可能性が相対的に高い。
- ・暫定操作による洪水調節を実施しても、下流河川で浸水被害が発生する場合があり、河川管理者との調整のもと、ダム下流域を見据えた操作を行わなければならない。
- ・複数のダムが並列あるいは直列しており、複数ダムでの連係操作が効果を発揮する場合がある。

b) 「内部での見える化」推進の必要性

淀川水系ダム群では、上記a)に示す特性があることから、常にダム下流域を意識した防災業務を実施する必要がある。即ち、ダム上流域での降雨実績・予測データをもとにダム流入量の予測を行うとともに、下流河川水位



図-1 淀川流域のダムの位置図

をみながら河川管理者と調整を図りつつ、操作方法を決定するという、高度な操作が要求される。そのため、ダム管理支援の一環として、防災業務を行う職員が、水位・流量等のデータの把握をより容易に行うための工夫として、「データの見える化」の取り組みを行う必要がある。

(2) 「外部への見える化」の必要性

a) これまでの広報対応と新たな課題

従前からの取り組みとして、洪水調節を行った施設では、洪水調節終了後（概ね翌日）にダムの効果について報道機関への記者発表を行うとともに、その資料をHPへ掲載していた。しかしながら、浸水被害等が発生するような災害においては、多くの報道は被害状況や復旧状況、交通手段に関する報道などに内容の大部分が占められる傾向にあることから、なかなか「ダムの効果」について取り上げてもらえる機会が少ないのが実情である。

一方、ダムの効果について発表するまでに概ね1日程度時間を要していたことから、資料発表の前に、あたかもダムが原因となって浸水被害が発生したかのように受け止められる報道が確認された事例もある。

b) 「外部への見える化」推進の必要性

2013年（平成25年）に発生した台風18号の際には、SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）の普及に伴い、一般の方の情報を得る機会が報道機関からの情報だけでなく、様々な情報ツールにより取得できる状況であった。しかし、SNSの情報には誤った情報も含まれており、誤情報が拡散することで、更に混乱を拡大させるという悪循環を生み出すケースも見受けられた。

一方、SNS利用者の中には、ダムの操作を理解し解説をしてもらえる方も見られることから、ダム管理者においても防災対応中でも適時・的確な情報発信を行う必

要性が高まっている。

しかし、現実的に各ダム管理所では、防災対応中は限られた要員で防災対応を行いながら、一般からの問合せへの対応を行っており、リアルタイムにダムの効果を広報することが困難な状況である。そのため、防災対応時の各ダム管理所の業務負担軽減を目的として、淀川本部の防災本部で広報業務を実施することとした。

3. 「内部での見える化」 取り組み事例

(1) 流域全体の状況の見える化

従来、ダム諸量グラフや下流河川水位のグラフはそれぞれ個別に確認することは可能であったが、一画面で見ることができないため、状況把握に時間を要していた。

今回、ダム地点における流入量と放流量に関するグラフと下流河川の水位グラフを一目で見られるよう、水管理情報処理設備の改造を行った。画面の作成にあたっては、ダムと河川水位観測地点の位置関係を配慮し、名張川3ダム（青蓮寺・室生・比奈知）は1画面で3ダムの情報を記載するなどの工夫を行った。

実際の運用画面例として、日吉ダム（2015年台風11号対応時）の運用画面（既存データを元に構築再現した画面）を図-2に示す。

(2) 出水初期のチェック体制強化

出水初期の対応の遅れは、洪水調節容量への不必要な貯留につながり、場合によっては洪水調節容量が不足することも懸念されることから、初期対応のチェックは重要な観点である。このため、今回、初期対応のチェック機能として、貯水位・流入量の表示が設定値により黄色や赤色で表示できるよう水管理情報処理設備の機能改造を行った。現在、貯水位は、洪水貯留準備水位から-20cmで黄色に、洪水貯留準備水位を超過した時点で赤色に表示を変更するとともに、流入量は、洪水量を超過した時点で黄色に表示を変更する設定で運用を行っている。

また、この色表示の設定は、ダムの運用状況に合わせて定数の設定変更ができるようシステムを構築している。

(3) 2015年台風11号での活用

2015年の台風11号において日吉ダムでは洪水調節を実施した。この防災対応時には図-2に示すように、日吉ダムの状況と下流河川の水位変化（警戒水位等との関係）を一目で確認できるようになったことから、淀川本部においても各防災要員が容易に状況把握ができ、操作の検討や情報発信の作業に力を注げるようになり、その有効性が確認されたと考えられる。

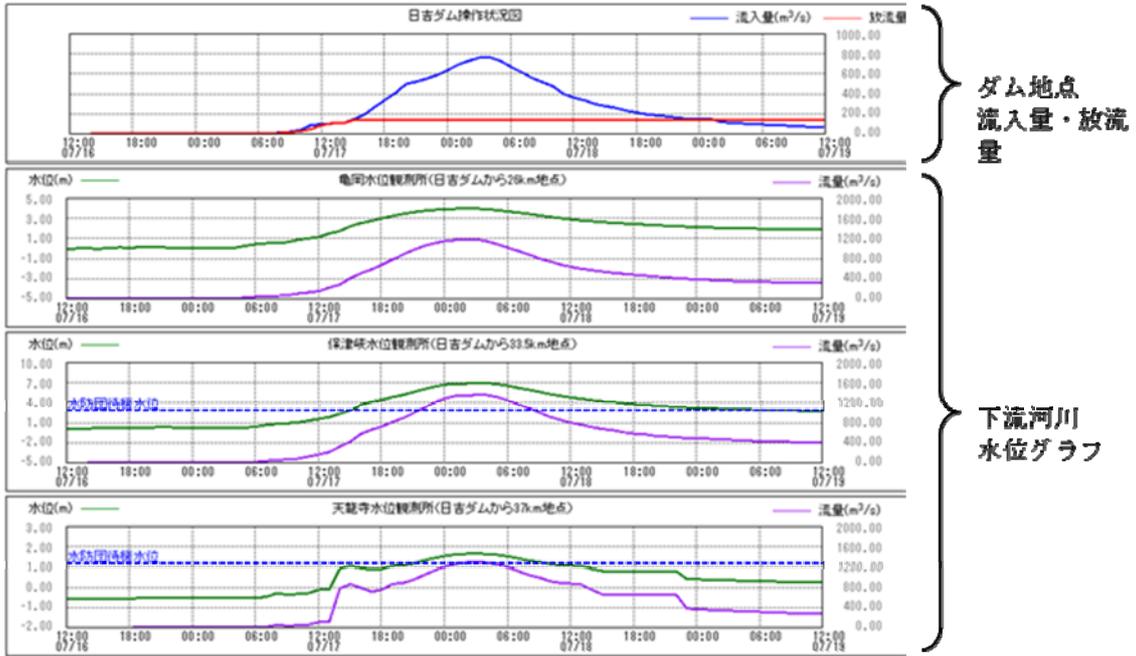


図-2 2015台風11号対応時における日吉ダム操作状況と下流河川水位グラフ

4. 「外部への見える化」 取り組み事例

(1) リアルタイム広報資料の作成

a) 広報資料のフォーマット（初期版）の構築

広報資料の作成は、費用のかからない汎用の表計算ソフト（エクセル）を使用することとし、以下の要件を満足させるようフォーマットを構築した。

- ・防災要員がだれでも作業可能であること。
- ・複雑な計算をその都度実施しないよう、予めシステム化しておくこと。（ただし、計算過程は別シートで確認できるようにしておくこととした）
- ・H-Q式（河川水位と流量の相関式）の更新に対応可能であること。

b) 入力作業フロー

広報資料作成の作業フローは図-3のとおりである。

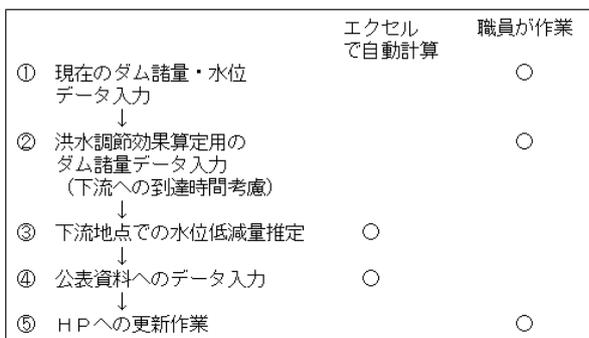


図-3 作業フロー

c) 「わかりやすさ」の工夫

今回の広報資料作成にあたっては、数値のみならず、模式図をグラフで作成することにより、視覚的にもわかりやすい資料になるよう心がけた。現時点で運用している資料を図-4に示す。具体的には①ダムの洪水調節容量内に貯め込んでいる量、②下流の河川水位観測地点での河川断面と観測水位・ダムが無い場合の水位のイメージなどを淀川本部において管理所の意見を聞き取りながら作成した。

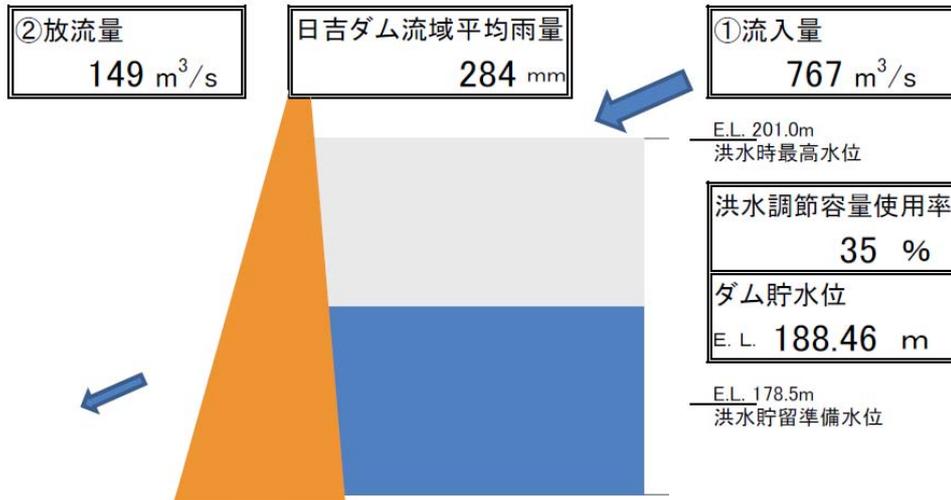
d) 「貯水率」の誤解

一般的に「ダムの貯水率」とは、①有効貯水容量に対する貯水率、②利水容量に対する貯水率、の2種類が公表されている。しかし、台風襲来時には、この貯水率の意味が正しく理解されず、誤った情報としてSNS等で拡がっている事例が多数確認された。そのため、図-4においては、洪水調節容量に貯め込んだ水量の率を「洪水調節容量使用率」として記載することとした。なお、この数字は全国的に定義づけられているものではないため、本資料以外では使用していない。

e) 各管理所HPからのリンク

各ダム管理所でのHP更新作業などを軽減するため、予め各管理所のトップページから淀川本部の防災情報のHPへリンクを行うこととした。また、淀川本部の防災情報のページは常時開設しておき、適宜、ファイルを追加できる体制を整え、各管理所で個別のHPの更新作業を省略するなど、防災業務中の作業の効率化に努めた。

日吉ダムの7月18日3時0分時点の防災操作の状況



ダムで貯めている量 (①-②)
618 m³/s

ダムに流れ込む水を貯めて川の水を減らした効果
(亀岡市保津橋地点)

③ダムに流れ込む水を貯めなかった場合
推定水位 **4.74 m**
※推定水位には誤差が含まれます

④ダムに流れ込む水を貯めたことによる実際の水位
観測水位 **3.99 m**

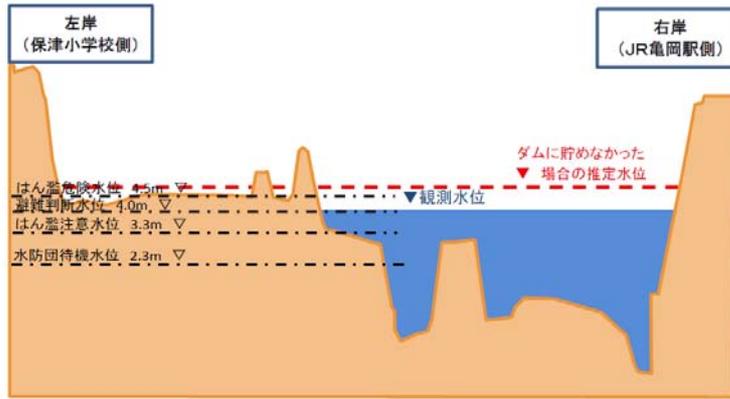
ダムに水を貯めたことによる効果(③-④)
亀岡市保津橋地点の水位を
約 0.75 m低下

- ※ 氾濫危険水位 4.5 m
- 避難判断水位 4.0 m
- 氾濫注意水位 3.3 m
- 水防団待機水位 2.3 m

※この数値は速報値です

図-4 リアルタイム広報資料 (1)

7月18日3時0分時点の保津橋地点の河川水位の状況



ダムに流れ込む水を貯めて川の水を減らした効果
(亀岡市保津橋地点)

③ダムに流れ込む水を貯めなかった場合(赤い点線)
推定水位 4.74 m
 ※推定水位には誤差が含まれます

④ダムに流れ込む水を貯めたことによる現在の水位(青く塗りつぶした水位)
観測水位 3.99 m

ダムに水を貯めたことによる効果(③-④)
 亀岡市保津橋地点の水位を
約 0.75 m低下させています

桂川下流河川状況(保津橋地点) ※この数値は速報値です



(参考資料)

直近4時間の保津橋地点の河川水位の状況(速報値)

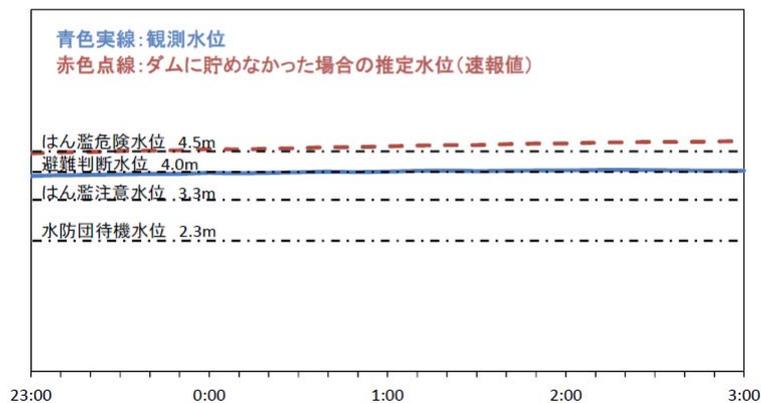


図4 リアルタイム広報資料(2)

(2) 2014年度の運用課題

2014年度の防災対応のうち、延べ9回の洪水調節時にリアルタイム広報を実施した。

なお、8月上旬より接近した台風11号では、管内7ダムすべてが洪水調節を実施し、それに併せてリアルタイム広報を行ったが、手入力による作業を行ったところ、①淀川本部広報班として少なくとも1人以上の専属要員が必要であったこと、②7ダム全てが洪水調節を行った場合には、1時間に2～3施設の更新が精一杯であり、結果として、人員が確保された状況においても3時間毎の更新サイクルが限界であるとともに、職員の負担が大きかった。

(3) リアルタイム広報資料の自動化の取り組み

2014年度出水期の課題をふまえ、リアルタイム広報資料の作業簡略化を目指すこととし、図-3に示す作業フローの中の①及び②の部分を実行自動化することとした。

データ取り込みには、エクセルのwebクエリ機能を活用することとした。webクエリ機能とは、表計算ソフトのExcelで、webページにある表データをワークシートに取り込む機能のことであり、この機能によりダム諸量や河川水位のデータをワンクリックで最新のデータに更新できるものとした。

データ取得自動化後の作業フローを図-5に示す。

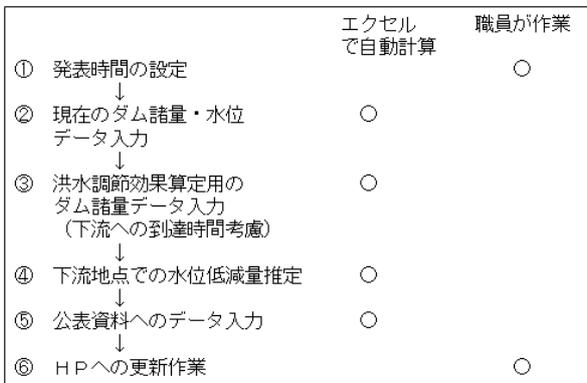


図-5 データ取得自動化後の作業フロー

このデータ取り込み自動化の取り組みにより、以下のメリットが挙げられる。

- ・作業時間を短縮し更新作業を軽減することができ、更新頻度を高めることができる。
- ・入力ミスの防止（到達時間等の確認ミスの防止や複数ダムの資料作成時におけるデータ取り違え防止）
- ・連続データの取得が可能となり、河川水位（ダムあり・ダムなし）の変動グラフが同時に作成できるようになった。

今回の改良にあたっては、水位データ欠測時などに誤ったデータが発信されることを防ぐため、作業開始時とHP更新作業にあわせた内容確認の作業は職員が直接行うこととしている。なお、留意点として水位観測所データが欠測となった場合には、自動取り込みができないため、手動入力のファイルについても同時に習熟訓練が必要となっている。

(4) 2015年台風11号での運用実績

2015年台風11号時には、広報班（主に事務系職員）が作業を担当し、日吉ダム及び一庫ダムのリアルタイム広報発表を実施した。台風11号では各ダム下流域での降雨も多く避難勧告等も発表されていたことから、毎正時の発表を実施することとした。下流河川水位低減推計値は毎時15分後には作業を終えることができ、迅速性をもった情報提供ができたと考える。

また、出水中には、本資料がSNSで紹介されるとともに、内容がわかりやすいとのコメントも確認された。

5. おわりに

ダムの操作に関する一般の方への情報提供のあり方としては、①即時性、②わかりやすさが求められており、機構全体でより一層の「見える化の工夫」が必要である。

今回、既存のシステムに若干の改造を加えることで防災業務の「見える化」の一助になったと考える。

このような取り組みは横断的に情報を共有しながら取り組むことが有効であると思われる。引き続き、よりわかりやすいダム管理の情報を、より効率的に、かつ職員の負担が増えることなく、情報発信できるよう取り組みを進めていきたい。