

樋門等の情報共有に関するとりくみについて

安田 有佑¹・吉野 晃平²

¹近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所 河川管理課 (〒640-8227和歌山県和歌山市西汀丁16)

²近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 調査課 (〒520-2279滋賀県大津市黒津4-5-1) .

紀の川管内の河川管理施設数は近畿地方整備局管内で最も多く、そのうち操作委託している樋門・樋管・陸閘は82施設に上る。そのため、これまで出水時における操作員への指示(待機・出動・解除)の際には、操作規則に基づいて作成された操作指示判断目安水位一覧表を活用し指示を行ってきた。しかし、出水時には多くの情報が錯綜するため、指示のミスや情報共有の遅れといった課題が存在していた。今回、Excel機能を活用して指示の際に必要な情報を一元化・見える化し、指示のミス防止や樋門等操作状況の共有化に資する一覧表ツールを作成したので紹介する。

キーワード 樋門操作員への指示、ミス防止、樋門等情報の共有化

1. はじめに

紀の川は日本最多雨地帯の大台ヶ原を水源とし、高見川、大和丹生川、紀伊丹生川、貴志川等の支川を集めながら中央構造線に沿って流れ紀伊水道に注ぐ流域面積1,750km²、幹線流路延長136kmの一級河川である。この内和歌山河川国道事務所では、紀の川河口から奈良県五條市の栄山寺橋までの62.4kmと、支川である貴志川の紀の川合流地点から紀の川市貴志川町の諸井橋までの6.0kmを直轄管理区間として管理している。また、直轄管理区間を3区間に分割し、管内の3出張所(船戸出張所、かつらぎ出張所、五條出張所)においてそれぞれ担当区間を管理している(図-1)。



図-1 紀の川流域の概要

2. 紀の川管内における河川管理施設

紀の川管内の河川管理施設数は122施設に上り、そのうち操作委託している樋門・樋管・陸閘(以下、樋門等)は82施設ある。これは近畿地方整備局管内の直轄河川の中で最も多い施設数となっている(図-2.1)。出水時におけるこれらの樋門の操作について、和歌山河川国道事務所では6市町(和歌山市、岩出市、紀の川市、かつらぎ町、橋本市、五條市)と樋門等作業業務委託契約を結び、各市町の樋門等の操作を委託している(図-2.2)。

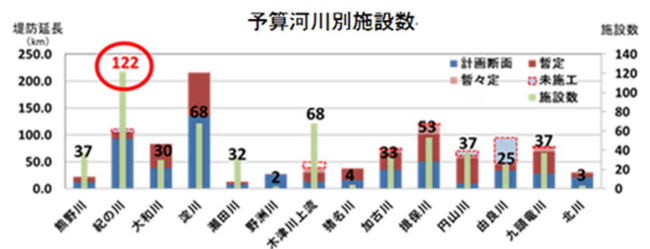


図-2.1 近畿管内における予算河川別施設数



桜谷川樋門

大谷第二樋門

図-2.2 樋門操作訓練の様子

3. 樋門等操作指示の現状と課題

出水により本川水位が上昇し、外水位が内水位よりも高くなった場合、本川から支川への流水の逆流が発生し、堤内地の浸水につながる恐れがある。そのため、出水の際には事前に樋門等操作員を現地に出動させ、各支川と本川の合流部及び樋門等周辺の流水状況を監視し、さらに流水が順流状態から逆流状態になるタイミングで、逆流防止のための樋門等のゲートの閉操作を行う必要がある。和歌山河川国道事務所管内では、樋門等操作員への出動指示は下記の手順で行われている。

1. 事務所から出張所へ指示書をFAX送信
2. 出張所から市役所・町役場へ指示書をFAX送信
3. 市役所・町役場から各樋門等操作員へ指示を伝達
※指示事項は、待機・出動・解除

この内、1.の指示書を送信するタイミングは、出水時の降水量、降水範囲、降り方に影響を受けるため経験則による部分が大きい。そのため和歌山河川国道事務所管内では操作規則に基づいて作成された操作指示判断目安水位一覧表（以下、一覧表）を活用しながらタイミングを図り指示を行っている（図-3）。出水時の樋門操作指示は限られた人数の中でローテーションを組み、的確な指示や速やかな情報共有が求められるため、これまでこの独自の一覧表を活用し指示を行ってきた。

▼操作指示判断目安水位一覧表

〈一覧表の読み方〉

観測所名称	各観測所名称 (全7箇所)	
	船戸	貴志
観測所名	船戸	貴志
警戒水位	2.00	2.00
観測所水位 (1.00m刻み)	観測所水位	観測所水位
1.00	洪水時 船戸水位1.7m~、かつ浸水水位1.3m~	1.00 野崎樋門
1.10		1.10 野崎樋門
1.20		1.20 野崎樋門
1.30		1.30 野崎樋門
1.50		1.50 野崎樋門
1.60		1.60 野崎樋門
1.80		1.80 野崎樋門
1.90		1.90 野崎樋門
2.00		2.00 野崎樋門

樋門等名称 (全82基)

図-3 操作指示判断目安水位一覧表

しかし、出水時には多くの情報が錯綜するため、指示のミスや情報共有の遅れといった課題が存在する。実際に紀の川管内の樋門数は前述した通り非常に多く、また各樋門に応じて判断目安水位を測る水位観測所が異なるため、合計7つの水位観測所（湊観測所、船戸観測所、貴志観測所、三谷観測所、竹房観測所、隅田観測所、五條観測所）を統一河川情報システムで同時にモニタリングし、82の樋門等への指示のタイミングを一覧表で確認し、判断目安水位に達した樋門等から順次3出張所へ指示を

出さなければならない。さらに、操作員の到着状況や樋門の開閉操作状況等についても随時把握し、本局への報告や外部からの問い合わせ対応を行う場合もある（図-4）。実際に2018年10月の台風21号による出水では、和歌山河川国道事務所管内では21~23日にかけて樋門操作員への出動指示を行ったが、連日からの降雨の影響もあり水位の上昇が続き（岩出市船戸観測所で最高水位6.76mを記録（避難判断水位：6.80m））、全ての樋門等82施設について操作員の出動指示を行った。このように、多くの情報が錯綜する中での的確な指示や速やかな情報共有は、一覧表を活用してもなお非常に労力を要するとともに、出水対応担当者への大きな負担となる。

そこで、今回指示漏れ等のミス防止を防ぐとともに、樋門等の情報共有が可能となる新たな一覧表ツールについて検討・作成した。

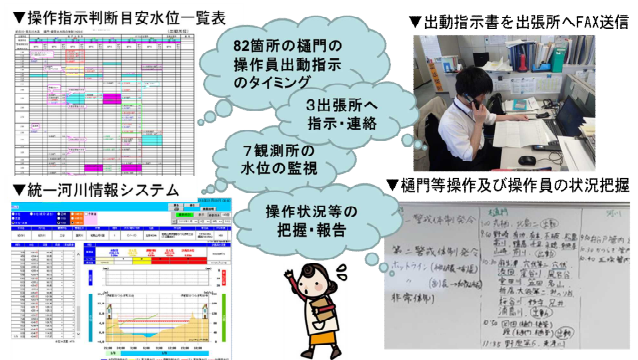


図-4 出水時に把握すべき情報

4. 課題に対する解決策

課題の解決に当たり、既存の一覧表から改良するポイントについて検討した。なお、検討にあたっては出水対応にあたる事務所、出張所、本局河川管理課の職員から意見を募り、改良するポイントをとりまとめた。とりまとめたポイントは下記の通りである。

- 各観測所の水位情報を集約すること
- 手入力作業を入れミス防止を図ること
- 操作員の出動状況や樋門の開閉操作状況を一元化・見える化すること
- 管内全体の樋門等の情報を集約・見える化すること
- 費用をかけずに作成が可能なものにすること

以上の改良ポイントを踏まえ、既存の一覧表で確認できる判断目安水位の情報に加え、統一河川情報システムで確認できる各観測所の水位情報、指示の連絡状況、樋門等操作員の出動状況等の情報を集約した一覧表（以下、改良版一覧表）を作成した（図-5）。

▼一覧表の改良イメージ

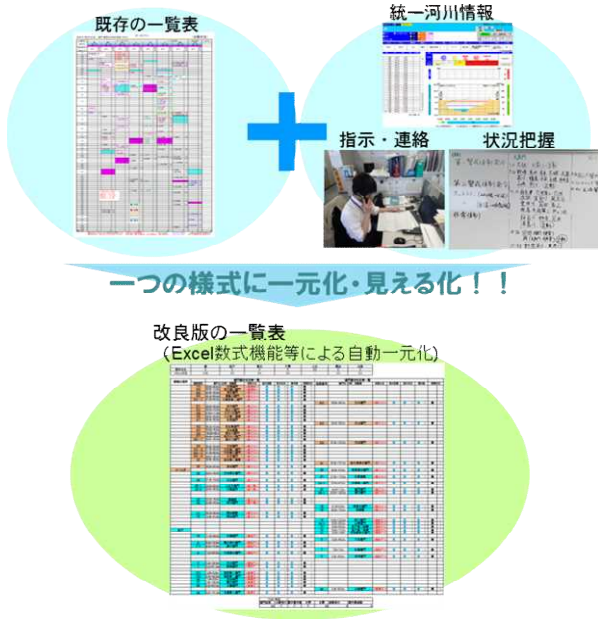


図-5 情報の一元化・見える化のイメージ

(2) 操作状況等の情報の一元化・見える化

各樋門における操作状況等について凡例を用いて表示し、情報を一元化する様式を作成した。具体的には、①指示を行うタイミングの段階（現時点水位と出動の判断（目安）水位との比較）、②現時点における指示の状況、③操作員の到着状況、④樋門の開閉状況の4つの情報について、各々の状態を凡例で確認できるようにした（図-6.2、表-1.1、表-1.2、表-1.3、表-1.4）。様式の作成には①「指示段階」の凡例の表示については条件付き書式の機能を利用し、前述した自動表示の観測所水位の値の変化に応じて、凡例も自動的に表示・変化するようにした。また、②「指示状況」、③「操作員状況」、④「開閉状況」の凡例についても同様に条件付き書式の機能を利用し、凡例を自動的に表示・変化するようにした。ただし、②～④の凡例の自動変化は手入力による数値の変更に対応するように作成した。これは②～④の状況確認をより正確に行うために、手入力による目視確認の作業を入れてミス防止を図るためのものである。

また、各樋門における操作状況等の凡例の見やすさを考慮し、改良版一覧表の様式では、実際の樋門の配置（左右岸及び上下流の並び）と同じ並びになるように整理した（図-6.2）。

5. 樋門等操作情報の見える化・共有化

改良版一覧表の機能及び運用方法については下記の通りである。

(1) 観測所水位データの自動表示

Webページからデータを取り込み自動更新するExcel機能を利用し、前述した7観測所の水位を一つの様式上に表示した（図-6.1）。これにより、各観測所の水位を確認するためにその都度Webページを開くことなく、リアルタイムで全7観測の水位を同時に確認することが可能となり、作業の省力化を図れるようにした。

(3) 全体情報の表示及び見える化・共有化

作成した改良版一覧表の運用方法について、本局、事務所、出張所の全職員が閲覧可能な事務所公開フォルダに改良版一覧表を保存することで、いつでも、誰でも樋門等操作状況を確認することが可能となるようにした。これにより、内部組織間における情報の見える化・共有化が可能となり、樋門等操作状況の報告・連絡の効率化・省力化を図れるようにした。また、全体情報を把握するため、全樋門中、出動指示済、操作員到着済、全閉

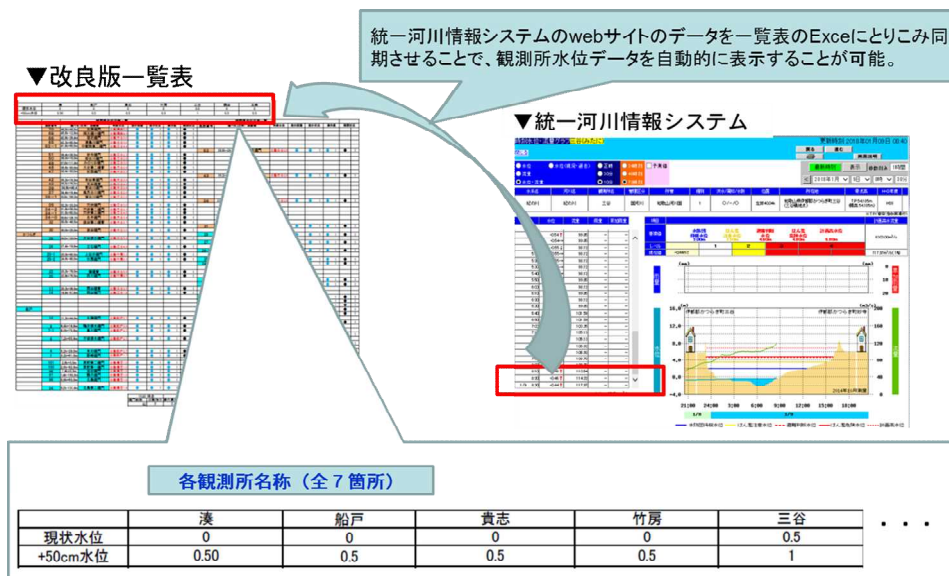


図-6.1 観測所水位データの自動表示

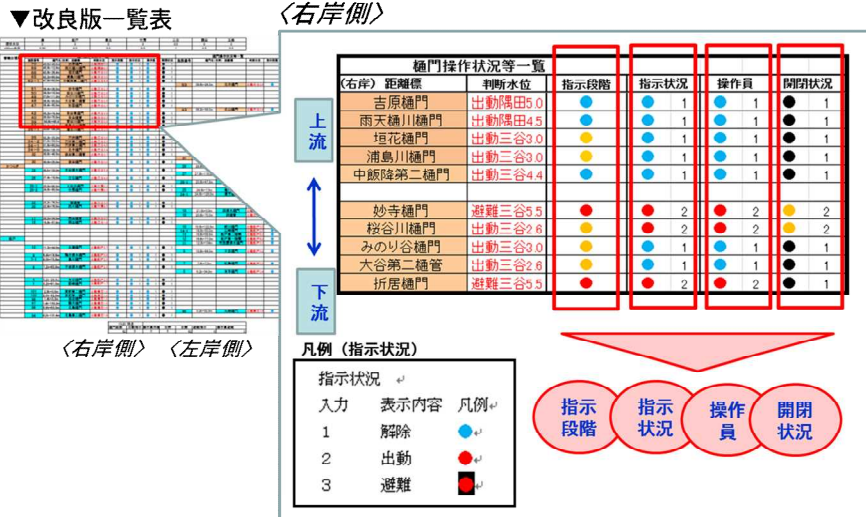


図-6.2 操作状況等の情報の一元化・見える化

表-1.1 凡例 (指示段階)

凡例	状態
●	L ≤ 閘門操作員出動水位
●	L ≤ 閘門操作員出動水位 (超過注意)
●	L > 閘門操作員出動水位
●	L ≤ 閘門操作員避難水位 (超過注意)
●	L > 閘門操作員避難水位

表-1.2 凡例 (指示状況)

凡例	状態	入力値
●	解除	0
●	待機	1
●	出動	2
●	避難	3

表-1.3 凡例 (操作員状況)

凡例	状態	入力値
●	不在	0
●	待機済	1
●	出動済	2
●	避難済	3

表-1.4 凡例 (開閉状況)

凡例	状態	入力値
●	開	0
●	開操作中	1
×	閉操作中	2
×	閉	3

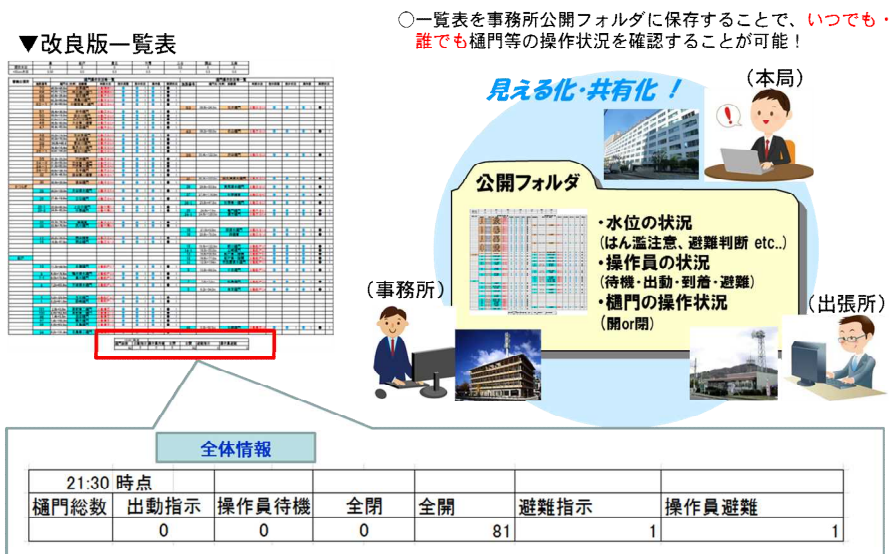


図-6.3 全体情報の表示及び見える化・共有化

完了、全開完了、避難指示済、操作員避難済の樋門が各々何樋門あるか、Excelの数式機能を利用し表示した(図6.3)。

6. まとめ・今後の課題

今回、Webページからのデータ取り込み及び自動更新の機能や数式機能等、Excel機能を活用することで、各観測所水位や樋門操作員への指示及び操作員の出動状況、樋門の開閉状況等、出水時における樋門操作指示に必要な様々な情報を一つの一覧表に集約し一元化することができた。また当該改良版一覧表を公開フォルダに保

存し樋門等操作情報が見える化・共有化することで、樋門等操作指示における対応の省力化・効率化を図ることができた。改良版一覧表の作成には費用をかけず作成することができる利点もあり、誰でも簡単に作成でき、樋門操作指示・対応を行うことができる有効なツールになると考えられる。

今回作成した改良版一覧表において、出動指示のタイミングとなる水位設定(目安水位)は操作規則に基づくものであり安全側で設定されている。そのため、改良版一覧表を今後運用する中で経験則を蓄積し、出動指示の目安水位の設定を補正していくことが、よりの確な指示と速やかな情報共有には必要不可欠となる。