

災害対応支援システムの構築による 吉野川における出水対応の高度化・効率化

徳島河川国道事務所 河川調査課 清水 弘順
徳島河川国道事務所 河川調査課長 林 昌宏

災害対応として求められる業務が多様化・複雑化しているものの、対応する職員の減少から、必要な対応の遅れ、精度の低下が懸念される。

このような課題を解決すべく、災害対応の分野における DX 推進の一環として、職員を支援するシステム構築に取り組んだ。

キーワード： 吉野川災害対応支援システム，出水対応，DX 推進

1. はじめに

吉野川（図-1）は、その源を高知県吾川郡の瓶ヶ森（標高 1,897m）に発し、四国山地に沿って東に流れ、敷岩において穴内川を合わせ、北に向きを変えて四国山地を横断し、銅山川、祖谷川等を合わせ徳島県池田において再び東に向かい、岩津を経て徳島平野に出て、大小の支川を合わせながら、第十地点で旧吉野川を分派し、紀伊水道に注ぐ幹線流路延長 194 k m、流域面積 3,750 k m² の一級河川である。

吉野川流域は四国 4 県にまたがり四国全域の 2 割に匹敵する広さを持ち、徳島県の拠点都市である徳島市を擁し、四国における社会・経済・文化の基盤となっている。

また古くから流域の人々に恩恵を与えてきたが、ひとたび大雨が降ると毎年のように洪水被害が発生してきた。

近年においては平成 16 年 8 月から 10 月にかけて連続して洪水が発生した。特に平成 16 年 10 月の洪水で基準地点岩津において戦後最大流量が観測され、吉野川の氾濫が発生するとともに、各所で内水氾濫が発生し浸水面積 7,645ha、床上浸水 745 戸、床下浸水 1,975 戸と甚大な被害が発生した。



図-1 吉野川流域図

2. 現状と課題

近年、国土交通省では災害対応の職員数が減少している一方、社会的な要請から災害対応に係る業務が多様化・複雑化してきている。

出水対応時には必要な情報は各自で集め、適切に処理・状況把握を行う必要があるが、これらの作業時間は担当職員の熟練度によって異なる。特に異動直後の職員にいたってはどのような情報を収集するべきか、またその情報をどのように活用し、どのような行動を実施するべきかの判断が課題となる。

さらに近年の災害は温暖化などの影響もあり、災

害の広範囲化など従来とは異なる対応が求められ、より一層責任が重大である。

3. 「吉野川災害対応支援システム」について

差し迫った状況のなかで情報を統合・集約・判断することは、特に新任者にとっては精神的な負担も大きく困難である。特に吉野川は前述したように管理延長 113km と長大であることから、迅速かつ効率的に災害対応を行っていくため「吉野川災害対応支援システム(以下システムと呼称)」が作成された。

本システムは適切な災害対応を通知するとともに河川状況の集約を効率化し、実施すべき防災行動を支援することで担当者の負担を軽減させることを目的としている。

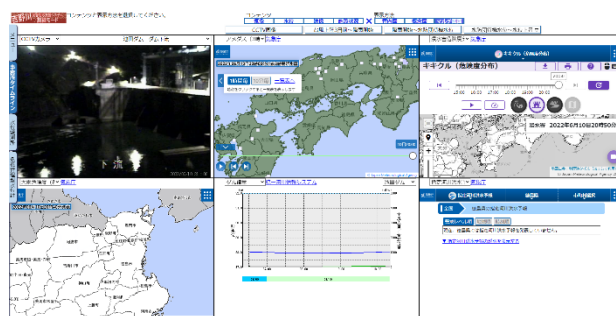


図-2 気象情報のマルチ画面表示



図-3 管内図と情報（CCTV・水位等）の重ね合わせ表示

(1) 洪水状況の俯瞰的な把握の効率化

出水対応時には情報収集を行い、現在・今後の状況を判断して予警報の発令等を実施する。生命の危機に直結する予警報の発令には失敗は許されない。

本システムでは統一河川情報システムなど複数のサイトから自動で情報収集を行い、必要となる資料をあらかじめ取り込んでいる。

また画面上では河川状況を監視する CCTV の映像や地図、水位などのマルチ画面表示(図-2)や、管内図と重ね合わせての表示(図-3)など、必要な情報を同一画面に表示できるようにした。加えて台風上陸3日前～降雨開始時など、同一時点のみでなく時系列的な組み合わせも可能である。

これにより複数情報の収集に伴う負担が軽減し、状況を一目で把握することが可能となった。今後も一元的な情報整理として活用していくことが期待される。

(2) 樋門等操作状況の遠隔把握の実現

吉野川流域にはその延長から多くの樋門があり、出水対応時にはこれらの樋門操作が必要となる。これまで樋門の操作状況は操作人からの電話等出張所へ、さらに出張所が事務所へ報告、その事務所内において各課に通知することにより情報伝達を実施していた。伝達を実施する際にも報告様式の作成に時間を要することや、事務所や出張所等で作業が重複してしまい出水対応という緊急時にも関わらず様式作成への負担が大きい状況にあった。

本システムは所内全員が使用できるため、樋門操作状況(図-4)を入力すると閲覧者へ伝達され、情報伝達に必要なプロセスの省略が可能になる。これによって伝達速度が飛躍的に向上するとともに操作時点状況について所内全員が即時把握することができるようになった。さらに報告の漏れや操作漏れを視覚的に確認でき、結果的に同時閲覧となることによってダブルチェックも容易に可能となった。

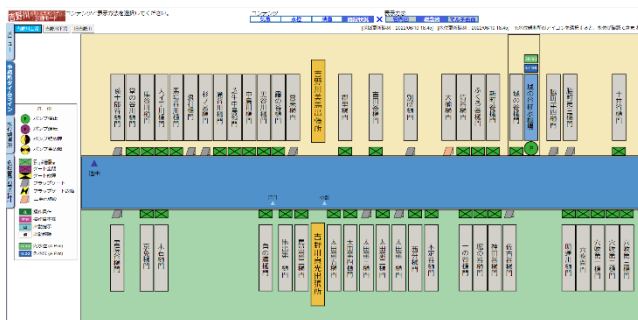


図-4 樋門操作状況

(3) 氾濫危険箇所状況把握の迅速化・高度化

従来、越水の恐れがある危険箇所は出張所や巡視などによって把握を行ってきており、近傍の水位計を確認する必要があった。

本システムでは危険箇所の水位状況が、ランキング形式で同一画面上に色別で表示される。このため最も危険な箇所について即時把握が可能になると同時に、どの箇所があとどれくらいで越水・溢水が発生するかなどといった優先順位の把握が可能になった。それにより今後の被害発生への対応を早期に実施できることなどが期待される。

(4) タイムライン機能とクロノロジー（行動記録）等の自動生成

前述したように、各観測所の河川水位と今後の水位上昇を把握し、各職員が役割分担を確認し防災行動を実施することが必要である。しかし河川水位上昇時に職員が貼り付いて監視しておく必要があることや水位等に連動する防災対応が多岐にわたるため、習熟していない職員が対応を判断することは困難な場合がある。さらに水位上昇に伴って、必要な対応が同時に発生した場合には全体の俯瞰が困難となって、必要な対応が漏れる恐れもある。

そこで本システムには観測水位や予測水位に応じて、どのような防災行動が必要となるかを時系列的に一覧で表示し、防災行動の必要があるときにはポップアップと音で通知するタイムライ

ン機能がある。このタイムライン機能にはチェックボックス機能もあり、実施状況（初期・作業中・作業完了）を選択し入力することが可能である。また対応が遅れているものについては音声やポップアップ機能によりリマインドされるようにしている。

現在、タイムラインにチェックを入れるだけでクロノロジー作成ができるよう検討を進めており、様式作成といった職員への負担軽減が期待される。

今後の展望としては、重要度に応じて通知音等を変更するなどといった対応が有効であると考えられ、担当職員がすべき業務に対して漏れがないか、全体的な把握が可能となることを期待する。

(5) 自治体等への状況提供（ホットライン）等の高度化・効率化

ホットラインとは自治体へ危険が差し迫ったときに実施され、時間に猶予がない状況などを伝達するものであるが、情報提供の際には参考となる提供先の水位やカメラ画像、位置図等を収集し、何を提供すべきか情報を判断し、文案作成・送付というように担当職員への負担・依存が大きかった。

本システムでは現在水位と予測水位からホットラインが必要になる自治体を算出（図-5）・通知することでホットライン実施のタイミング判断の一助とすることができるようになった。

さらに事前にホットライン先の自治体に関わる情報を自動で集約して表示しており、ホットライン文案をテンプレートに則って自動作成（図-6）することが可能である

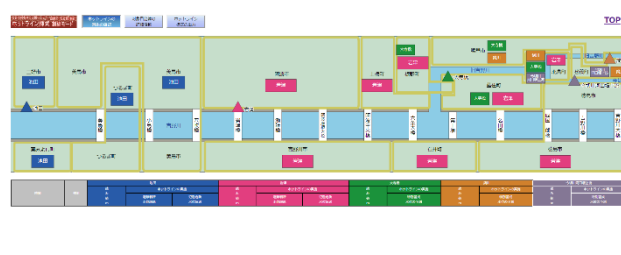


図-5 ホットライン要の自治体算出

日付	時刻	内容	担当者	状況	備考
2021.08.08	08:00	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:05	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:10	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:15	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:20	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:25	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:30	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:35	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:40	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:45	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:50	監視	山本	正常	
2021.08.08	08:55	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:00	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:05	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:10	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:15	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:20	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:25	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:30	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:35	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:40	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:45	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:50	監視	山本	正常	
2021.08.08	09:55	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:00	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:05	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:10	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:15	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:20	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:25	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:30	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:35	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:40	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:45	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:50	監視	山本	正常	
2021.08.08	10:55	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:00	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:05	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:10	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:15	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:20	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:25	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:30	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:35	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:40	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:45	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:50	監視	山本	正常	
2021.08.08	11:55	監視	山本	正常	
2021.08.08	12:00	監視	山本	正常	

図-6 ホットライン文案作成画面



図-8 システム説明会の様子

4. おわりに

本システムには出水対応時にリアルタイムで活用する「通常モード」、出水に備えた練習用の「訓練モード（図-7）」の2つのモードがある。そこで徳島河川国道事務所では年に数回、システム説明会（図-8）を実施しており、水防担当職員以外も実際にシステムに触れ、操作性をはじめとしたシステム性能向上を日々行っている。水防担当職員のみならず、他課や幹部など、求められる機能は職務によって異なるため操作テストを実施するなど様々な職員がシステムに馴れることで、出水対応をより正確かつ効率的に実施することが今後の目標である。

本システム活用によって職員負担を軽減し、より流域住民の方々へ、出水に対する安全と安心な生活を提供していく所存である。

図-7 システムメイン画面（訓練モード）