

「群馬県リアルタイム水害リスク情報システム」の開発

高見澤 直 寿

群馬県では、河川の水位上昇や浸水発生の水害リスクを早期に把握するために、数時間先の河川水位や外水・内水による浸水範囲等をリアルタイムで解析・予測する「群馬県リアルタイム水害リスク情報システム」を開発した。

予測情報は、県や市町村等の行政機関で共有し、洪水・氾濫が予想される際に市町村長による迅速かつ確かな避難指示発令や早期の水防活動を実施するための判断材料として活用する。

キーワード：水害リスク、洪水予測、システム開発、水防活動、タイムライン

1. はじめに

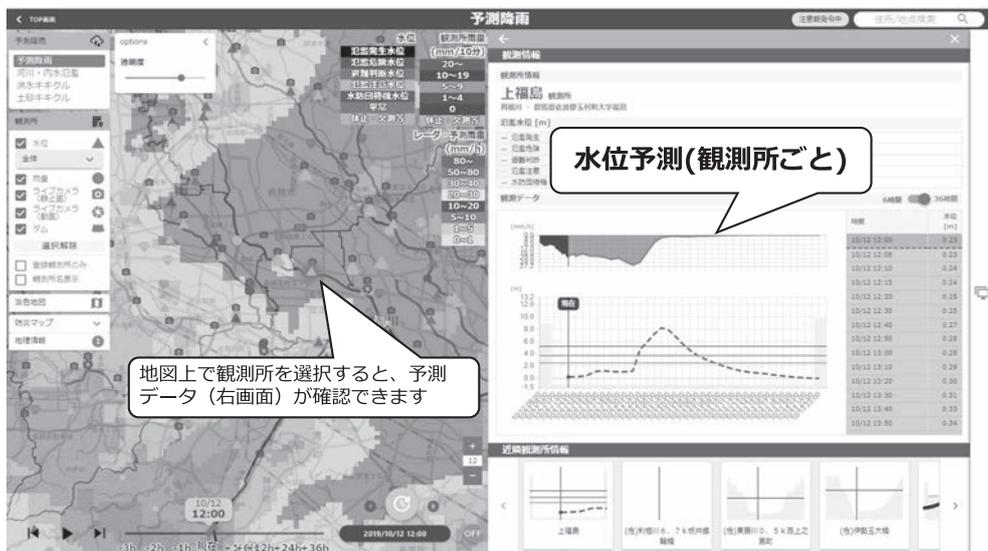
近年、気候変動等の影響により水災害が激甚化・頻発化しており、住民の命や資産を守るために河川氾濫等の水害リスクを早期に把握することが急務となっている。令和3年の水防法改正では、洪水予報河川や水位周知河川以外の河川においても、洪水浸水想定区域図の作成が義務づけられ、水害リスク情報の空白域の解消に取り組んでいるところである。

群馬県では、平成30年に全ての県管理河川について浸水解析を行い、洪水浸水想定区域等を「群馬県水害リスク想定マップ」として公表しており、県内35市町村のうち18市町村で中小河川の洪水浸水想定区

域を反映したハザードマップが作成・公表済となっている。

しかし、中小河川の多くは水位上昇速度が早く、避難リードタイムを考慮した基準水位の設定が困難で、避難計画等を検討するうえでの課題となっている。

このため群馬県では河川の水位上昇や浸水発生の水害リスクを早期に把握し、迅速かつ確かな避難指示発令や早期の水防活動を実施するための判断材料として活用することを目的に、36時間先までの河川水位、6時間先までの浸水発生等を解析・予測する「群馬県リアルタイム水害リスク情報システム」を開発し、令和4年4月から本運用を開始した（図-1）。



※令和元年東日本台風時の予測降雨量データによる再現

図-1 システム画面のイメージ

2. システムの構築

(1) システムの概要

気象庁の降雨量予測データを取り込み、各河川の地形や氾濫特性に応じた解析モデルにより、全ての県管理河川の36時間先までの河川水位・6時間先までの浸水範囲等を10分間隔で予測する(図-2, 3)。

(2) 予測モデルの構築

各河川の氾濫特性(氾濫原勾配・氾濫流下幅)やバックウォーター現象の影響、河川整備計画での解析モデル等を参考に、流下型氾濫・拡散型氾濫・貯留型氾濫に分類し、流出・河道・氾濫それぞれの現象に特化した解析モデルを選定した(図-4)。

ゲリラ豪雨による内水氾濫、本川水位上昇によるバックウォーター現象等も表現でき、また各観測所の

実測水位データをリアルタイムでフィードバックし、計算結果を補正する事が可能な予測モデルを構築した。

なお、計算水位に基づく破堤の発生判定は不確実性を含むことから、本システムの浸水予測においては、破堤の解析までは行わず、越水・溢水によって発生する浸水の範囲や深さを解析している。

(3) 予測精度の検証

(a) 河川水位の予測精度の検証

河川水位の予測モデルは、令和元年東日本台風をはじめとした既往10洪水(県内10圏域ごとに選定)で観測した雨量データや水位データをもとに計算パラメータを調整して構築した。

対象10洪水は、観測された水位や浸水被害の発生状況、降雨成因(台風・前線・低気圧など)を考慮し

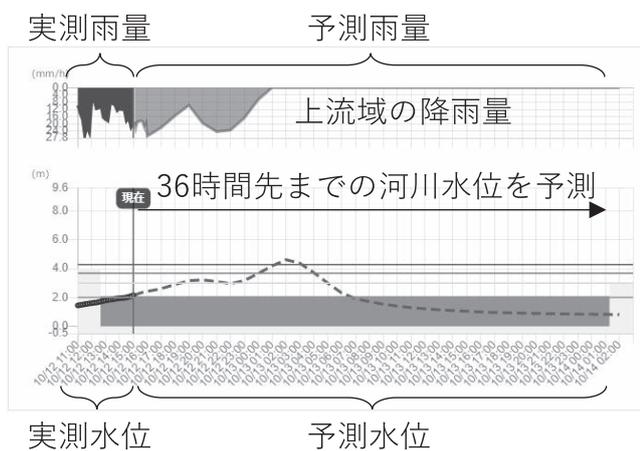


図-2 水位予測のイメージ



図-3 浸水予測のイメージ

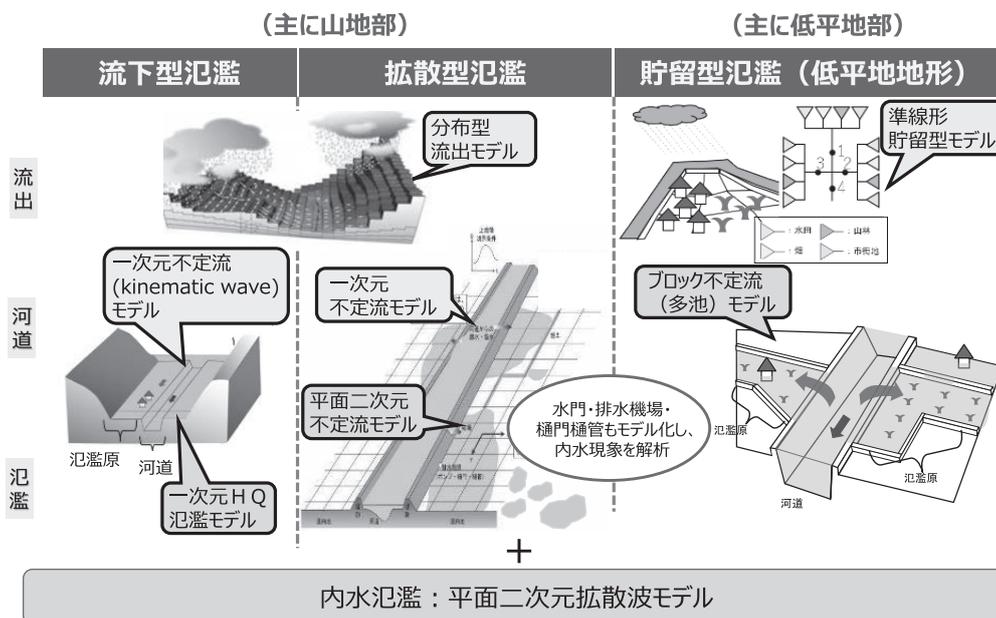


図-4 河川特性に応じた解析モデル

て選定した。

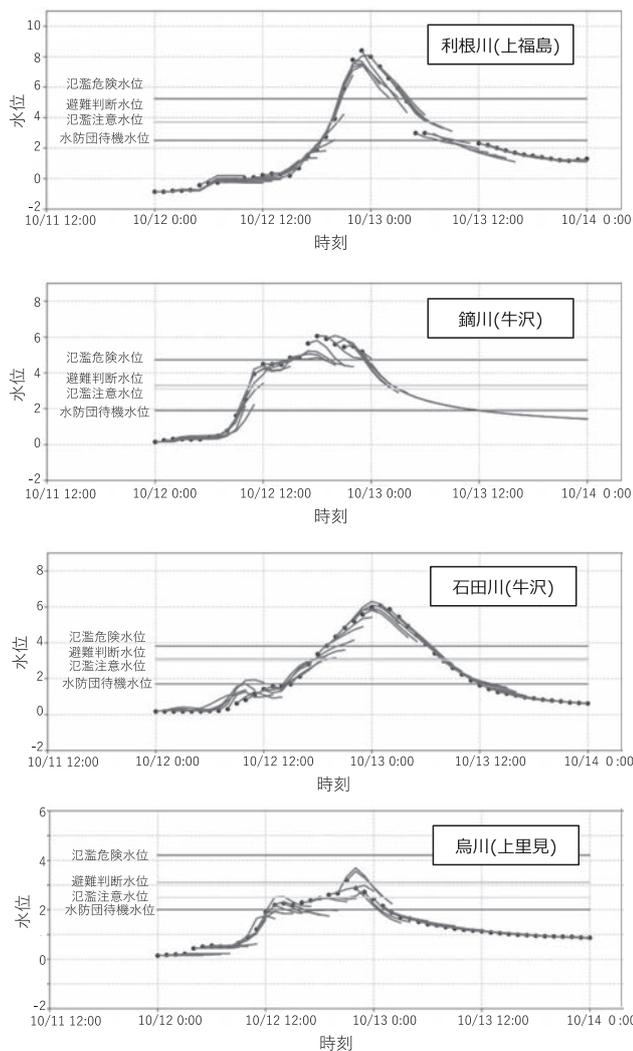
計算パラメータは予測精度向上のため適宜調整を行う予定であり、今後発生する台風やゲリラ豪雨等による洪水も検証の対象とし、ピーク水位や水位上昇開始タイミングの誤差が小さくなるよう調整する(図-5)。

(b) 浸水区域の予測精度の検証

外水氾濫による浸水予測は、既存の洪水浸水想定区域図等と、同条件の外力(想定最大規模・計画規模)により予測される浸水範囲を比較し、浸水範囲や浸水深の予測精度の検証を行った。解析条件の違い(破堤氾濫の有無など)が原因と思われる誤差は見られるが、概ね再現可能であることを確認した。

内水氾濫による浸水予測は、既往洪水で発生した内水被害実績等との比較を行うことで精度検証を行い、浸水状況を概ね再現可能であることを確認した(図-

東日本台風時の予測降雨に基づく水位予測



● : 水位観測所の実績水位
 — : 各実績水位から6時間先までの予測水位波形

図-5 河川水位予測の精度検証

6)。しかし、内水被害の調査記録は事例が少なく、調査結果の精度も低いことから、今後も引き続き、内水被害の情報収集等を行い、浸水区域の予測精度向上を図っていく。

3. 附属機能の実装

(1) 水防警報等支援システム

従来、水防活動時に河川管理者が行う水位到達情報、水防警報及びダム放流通知等は、手作業での通知文作成・FAX送信、電話での受信確認があり、大規模洪水発生時などには膨大な作業量となり、水防体制下の限られた人員で行う場合、伝達の遅延などが発生する恐れが懸念された。

そのため業務の迅速化・人為的ミスの排除・作業量の軽減を図るため、水防活動の伝達業務をシステム化し、各種発表文の自動作成、メール・WEBによる関係機関へ通知する機能を実装した(図-7)。

内水氾濫解析結果と浸水実績の比較



※太線範囲：令和元年東日本台風 浸水実績

図-6 内水氾濫モデルの予測精度検証

観測所で基準水位の超過を観測すると、観測所名や観測水位を記載した通知文が自動作成され、発送ボタンを押すだけで登録されている関係機関にメールやFAXで送付することが出来るようになっており、またシステム上で通知文の送付履歴や送付先での受信状況が確認できるようにすることで、通知文の未送付や二重送付等のミス防止を図っている。

また、スマートフォンアプリと連携したプッシュ通知機能や数時間先に基準水位の超過が予測される観測所がある場合のアラートメール発出機能等も実装し、早期の水害リスクの把握・情報提供に活用する。

(2) 防災情報の集約

これまで防災情報の拡充を図るためにテレメータ雨量計・水位計の設置をはじめ、危機管理型水位計や簡易カメラの設置、河川カメラの動画配信などに取り組んできたが、それらの情報は個々のウェブサイトで公開されており、複数のウェブサイトを開覧しなければならない状況であった。

そのため、システム開発にあたり上記の河川防災情報をはじめ、洪水浸水想定区域や土砂災害警戒区域の防災マップ情報等を集約し、本システムで同時に閲覧することが出来るよう改善を図った(図-8)。

令和3年度に実施した試験運用に参加した市町村等

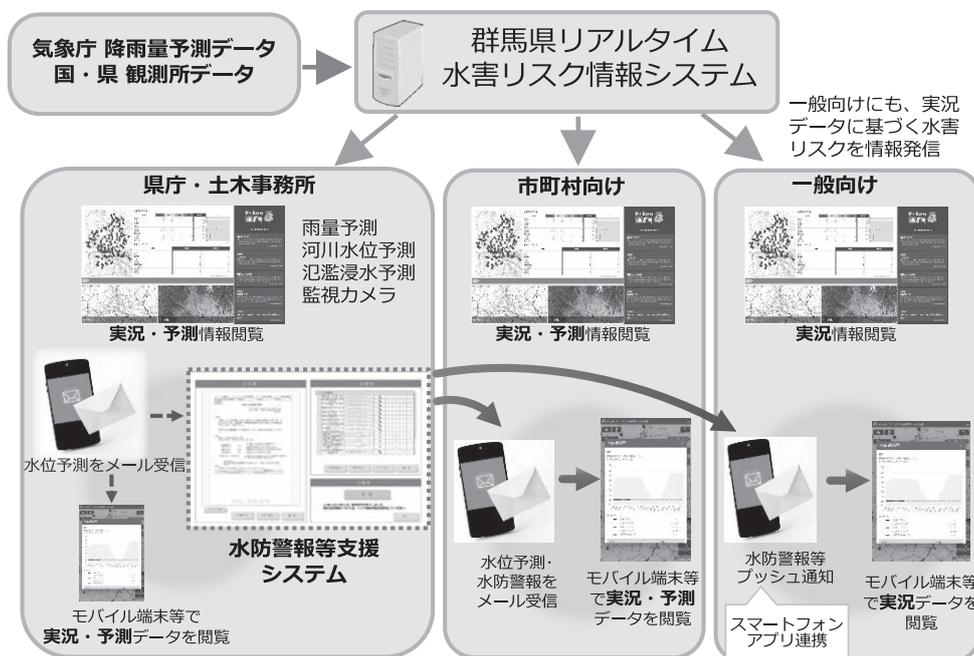


図-7 水防警報等支援システム

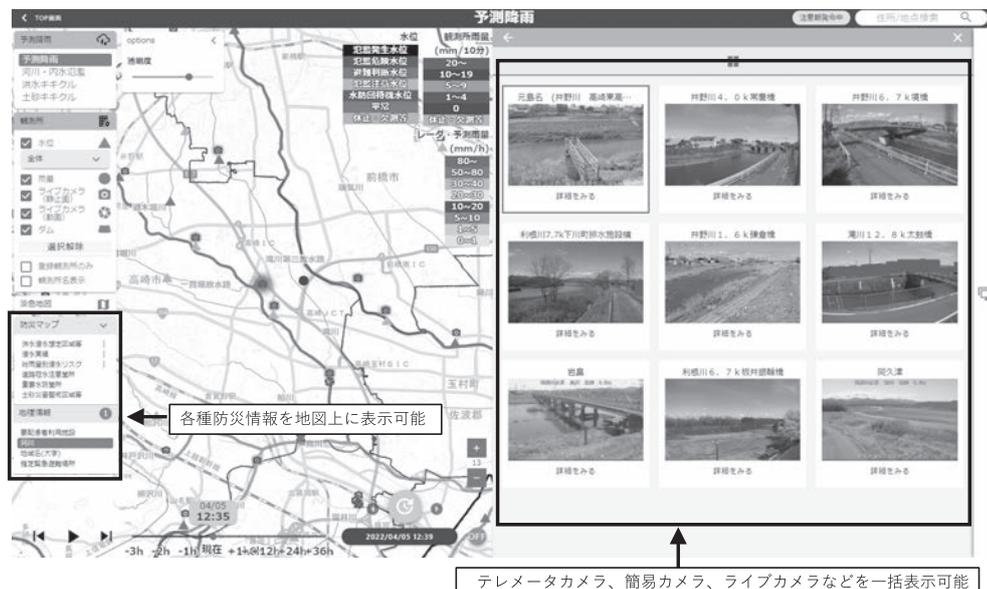


図-8 防災情報の集約

からは、河川以外の防災情報や市が設置した水位計やカメラの情報も本システム上で確認できるようにしてほしい、といった要望も多いことから、関係機関との連携を進め、更なる防災情報の集約、拡充に取り組んでいく。

(3) 一般向け防災情報の発信

一般への防災情報の発信は、行政機関用ウェブサイトとは別に作成した一般公開用ウェブサイトを通じて行い、現況水位情報や河川カメラ映像、洪水浸水想定区域等の防災情報を公開する。

本システムで解析する河川水位や浸水区域の予測情報は、気象業務法により公開できないため、一般公開用ウェブサイトでは表示されない。

一般住民の自主的な避難行動を促すための情報発信の拡充として、スマートフォンアプリと連携した現況水位情報(基準水位超過の水防警報等)を各個人にプッシュ通知する機能を実装した。

4. システムの活用について

中小河川の多くは避難判断水位等の基準水位が設定

されておらず、避難情報の発令基準や避難確保計画に基づく行動開始基準等の設定が困難であるため、本システムの予測情報を活用したタイムライン作成を市町村に促していく。

また、任意の降雨量を付与することで、簡易な浸水想定区域図が作成できることから、防災まちづくり等の基礎資料となる中高頻度の浸水想定区域図の作成に活用する。

今後も引き続き、水害リスク情報の拡充、関係機関との情報共有を図り、安全・安心な社会の実現に向け、ハード・ソフト一体となった防災・減災対策に取り組んでいく。

JCMA

【筆者紹介】

高見澤 直寿 (たかみざわ なおひさ)
群馬県県土整備部河川課
副主幹

