

危機管理型水位計表示システムについて

森 大輔

関東地方整備局 河川部 水災害予報センター (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1)

全国各地で記録的な豪雨が発生していることを受け、避難情報の発令に資する水位計の設置が進んでいる。「革新的河川管理プロジェクト」では、洪水に特化した低コストな危機管理型水位計の実証実験を行い、河川管理現場への早期実装化を目指している。2016年度に氾濫により甚大な被害が生じる地点等を対象に設置した簡易水位計の表示システム及び、2018年度に配置計画に基づき設置が進んでいる危機管理型水位計の観測データを一元化し、一括してデータを表示・閲覧可能にする必要がある。本報告ではその取り組みを紹介する。

キーワード 簡易水位計, 危機管理型水位計, 表示システム, クラウド

1. 目的

従来の水位計については、初期コストや維持管理コストがネックとなり、洪水に対してリスクが高い区間においても普及が進んでこなかった。しかし、「革新的河川管理プロジェクト¹⁾」により、大幅にコストを削減し、洪水時に特化した水位計を製品化する目処が立ち、2018年度以降、堤防高さや川幅等から相対的に氾濫が発生しやすい箇所や、氾濫により行政施設・病院等の重要施設が浸水する可能性が高い箇所等について、危機管理型水位計の設置を進めている。

危機管理型水位計設置取り組み前の2016年度より、各河川事務所において、氾濫により甚大な被害が生じる地点等を対象に簡易水位計を設置しているが、関東地方整備局管内においては、水位データの表示は一部の河川事務所を除き、各事務所独自のシステムを活用している。一方、2018年度以降設置が進められている危機管理型水位計は、6月1日に、全国共通の危機管理型水位計を運用するためのシステム（以下「協議会システム」）が構築され、当該システムを活用して水位データを表示・閲覧ができる。

関東地方整備局において、現在稼働中の簡易水位計表示システム（以下「関東システム」と、協議会システムのデータを一元化し、一括して表示・閲覧可能にすることで水位監視体制の充実を図る。

2015年9月関東・東北豪雨における鬼怒川の破堤で、避難の遅れにより多くの住民が孤立し、約4,300人が救助されたことを受け、2015年12月に「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について²⁾」が社会資本整備審議会より答申された。この中で、洪水氾濫の切迫度や危険度を的確に把握できるよう、「洪水に対しリスクが高い区間における水位計の設置」が明記され、その後、2015年度補正予算において、氾濫により甚大な被害が生じる地点等を対象に簡易水位計を設置することとなり、関東地方整備局管内では合計125基の簡易水位計が設置された（図-1）。



図-1 設置した簡易水位計の例

2. 簡易水位計と危機管理型水位計

(1) 簡易水位計

(2) 危機管理型水位計

2016年8月、相次いで発生した台風による豪雨により、

北海道・東北地方の中小河川で氾濫被害が多数発生し、特に岩手県が管理する小本川では、要配慮者利用施設において入所者が逃げ遅れ、9人が犠牲になった。2017年1月に「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について³⁾」が同審議会より答申され、その中で都道府県管理河川においても同様に、取り組みを進める必要があるとされた。

2017年6月、両答申において実施すべき対策とされた事項のうち、緊急的に実施すべき事項を、実効性をもって着実に推進するため、概ね5年で取り組むべき方向性、具体的な進め方について「「水防災意識社会の再構築」に向けた緊急行動計画⁴⁾」が国交省より公表された。この中の円滑かつ迅速な避難のための取り組みとして、国管理河川に設置する危機管理型水位計については、「2017年度までに配置計画を作成し、順次整備を実施」と明記された。また、都道府県管理河川においては、「協議会の場等を活用して、危機管理型水位計の配置計画を検討・調整し、順次整備を実施」と明記された。

(3) 革新的河川管理プロジェクト

国交省では最新の技術・ノウハウを持ち寄り迅速に実装化を図る技術開発の取り組みの一環として、オープンイノベーションを採用し、従来の技術的枠組みにとられない新しい河川管理を目指した「革新的河川管理プロジェクト」を進めている。公募企業間によるピッチイベントでマッチングを行い、クラウド型・メンテナンスフリー水位計（危機管理型水位計）の開発チームは、21者により12チーム結成された。

危機管理型水位計の基本的なコンセプトは、①新設及び維持管理が容易、②既存の水位計より低コスト、③長期間にわたりメンテナンスフリー等である。それゆえ都道府県のみならず市町村にも使いやすく、広範囲に多数の水位計が設置されることで防災情報の充実につながる事が期待される。主な技術仕様として、①無給電で5年以上稼働、②小型で橋梁等様々な場所へ設置可能、③洪水時に特化した水位観測により、通信コストが安価（1,000円/月を目標）、④低価格な水位計本体費用（100万円/台を目標）が挙げられる。

2017年9月に各開発チームは、鶴見川水系鳥山川をフィールドとし、実証実験を実施した（図-2）（図-3）。

(4) 危機管理型水位計の観測基準・仕様を策定

鳥山川での実証実験を通して、危機管理型水位計の製品化の目処が立ったため、「危機管理に対応した水位観測検討会⁵⁾」を設置し、有識者を交えて計3回の検討会を開催した。検討会では危機管理に対応した水位観測のあり方、新たな基準類等について協議し、最低限必要な危機管理型水位計の観測基準・仕様を策定した。



図-2 危機管理型水位計（橋梁設置・超音波式）



図-3 危機管理型水位計（堤防設置・水圧式）

(5) 危機管理型水位計運用協議会を設立

国交省及び地方自治体の55機関・団体（2018年5月18日時点）は、洪水時の河川水位情報を幅広く提供し、活用するため、危機管理型水位計を協働して運用することを目的に、危機管理型水位計運用協議会⁶⁾を設置した（図-4）。

(6) 水位閲覧方法

洪水時に特化した水位観測を行うため、一定の水位を超過した時に観測モードを切り替え、10分以内毎に水位データを危機管理型水位計から電送し、協議会システムで閲覧可能になる（図-5）。

3. 危機管理型水位計配置計画の公表

これまでは各水位計が長い区間を受け持ち、観測所地点の水位から各地点の水位を推定していたが、集落や氾濫ブロック単位で「氾濫の危険度がどの程度切迫しているのか」を直接的に把握できていなかった。

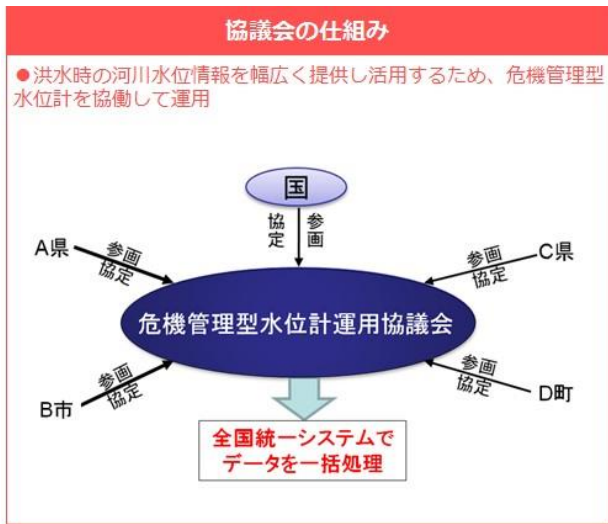


図-4 危機管理型水位計運用協議会イメージ

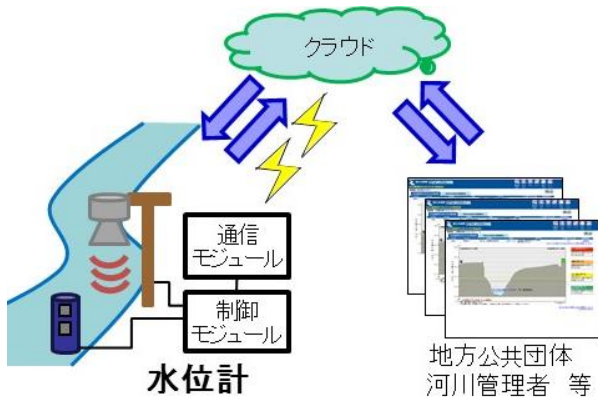


図-5 水位データがクラウドへ電送される

今回、国管理河川での危機管理型水位計の配置箇所の選定にあたっては、①「堤防高さや川幅などから相対的に氾濫が発生しやすい箇所」、②「氾濫により行政施設・病院等の重要施設が浸水する可能性が高い箇所」、③「支川合流部など、既設水位計だけでは実際の水位が捉えにくい箇所」等を対象として抽出し、既設水位計の配置や現地状況等を踏まえて、関東地方整備局管内で計435基の配置計画を公表した。

平成30年度中に、協議会システムで洪水時の水位データの閲覧ができるよう危機管理型水位計の設置を進めている。

4. 簡易水位計表示システムと協議会システム

(1) 簡易水位計表示システム

2016年度に設置した簡易水位計の観測データを3G回線等で通信し、水位を閲覧可能にしている。表示方式は統一河川情報システムや関東システム、独自クラウドを使用し、河川事務所毎に表示方式が統一されていない状

況であり、関東システムのデータをはじめとする多くのデータは一般には閲覧不可となっている（図-6）。

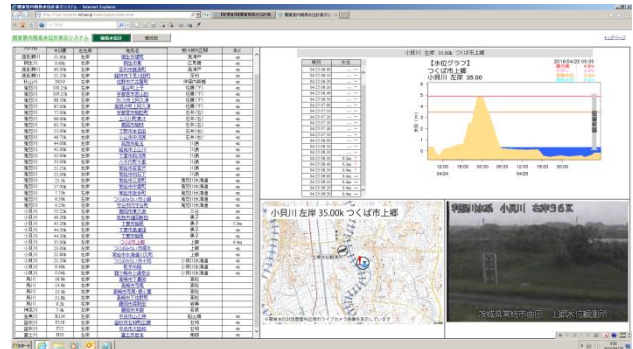


図-6 簡易水位計表示システムの表示例

(2) 協議会システム

2018年6月より協議会システムが稼働開始した。順次、配置計画に基づき、設置が進む危機管理型水位計の観測データは、協議会システム上でスマホ回線等で通信し、閲覧することが可能である（図-7）。

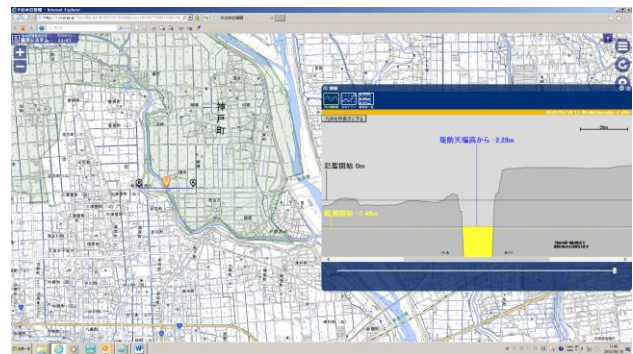


図-7 協議会システムの表示例

5. 今後の展開

(1) 簡易水位計のデータ転送

先に設置された簡易水位計は、危機管理型水位計よりも重要な箇所に設置されているにも関わらず、簡易水位計の観測データは、協議会システムでは閲覧することができない。このため簡易水位計データを協議会システムへ伝送し、閲覧できるようシステム運営事業者と調整を進めている。

また、従来の水位計が設置されている基準観測所等の水位についても、川の防災情報等で閲覧可能となっているが、今後、川の防災情報と危機管理型水位データを同一画面で閲覧できるようシステム運営事業者が調整を進めている。

(2) 危機管理型水位計のデータ活用

関東システムについては、氾濫により甚大な被害が生じる地点等を対象に設置した簡易水位計の観測水位を、統括的に収集・整理し、速やかな公表・報告等を支援する防災業務支援システムとして2016年度より運用している。

出水時における河川事務所の課題として、基準観測所の受け持ち区間は長大で、個々の氾濫ブロックに対する河川状況を個別に把握することは困難であり、その諸問題に対応するため、2018年3月に、関東システムの改良を行った。改良した追加機能として、関東システムと統一河川情報システムを接続し、統一河川情報システム上に観測データを公表している簡易水位計データを関東システムから取得できるようになった。以前は、統一河川情報システムや関東システムそれぞれからデータを確認する必要があったが、関東システムが改良され、同一画面で簡易水位計の観測データが閲覧可能になった（図-8）。

現在設置を進めている危機管理型水位計についても、観測データを関東システムで閲覧できるように調整を進めている。

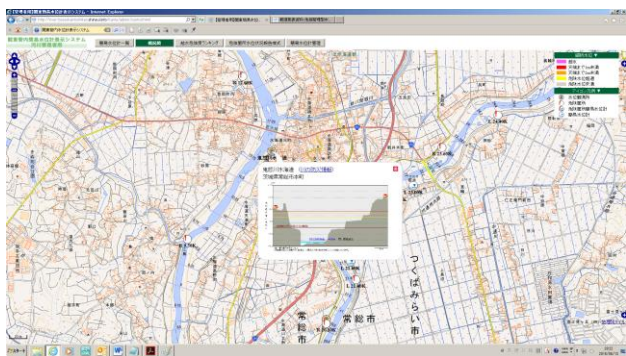


図-8 関東システムの表示例

(3) 今後の見通し

革新型河川管理プロジェクトにより、通信コストが安価で、さらにターゲットプライスが100万円以下の低コストで新規設置が可能になった危機管理型水位計。以前は、既存の水位計で1台約1,500万円の初期投資及び維持管理コストがかさんでいた中で、危機管理型水位計が開発された。データを一括して処理することで大幅なコスト削減が可能となり（図-9）、本体購入・設置から維持管理及びシステム運用・通信費まで低コストが実現した。

これからますます地方公共団体が管理する中小河川への危機管理型水位計の新規設置が進み、全国で水位観測網が充実していくことが想定される。



図-9 システム運用・通信費のコスト削減効果

6. おわりに

配置計画に基づいた危機管理型水位計の設置及び関東システムへの危機管理型水位計観測データの伝送は、2018年度に完成する予定である。今年も出水期が始まり、また日本全国どこかで水災害が起こるかもわからない。中小河川も含めた水位監視体制の充実が、河川災害の人的被害軽減につながると信じ、使命感をもってこの業務に従事していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：革新的河川管理プロジェクト（第一弾）
<http://www.mlit.go.jp/common/001179206.pdf>
- 2) 国土交通省：大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について
http://www.mlit.go.jp/river/shimgikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/daikibohanran/pdf/1512_02_toushinhonbun.pdf
- 3) 国土交通省：中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について
http://www.mlit.go.jp/river/shimgikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/daikibohanran/pdf/1701_02_toushinhonbun.pdf
- 4) 国土交通省：「水防災意識社会の再構築」に向けた緊急行動計画
<http://www.mlit.go.jp/common/001189318.pdf>
- 5) 国土交通省：危機管理に対応した水位観測検討会
http://www.mlit.go.jp/river/shimgikai_blog/suikansoku/index.html
- 6) 国土交通省：危機管理型水位計観測データ，国，地方自治体で統合運用へ
<http://www.mlit.go.jp/common/001225763.pdf>