

第24回 国土技術開発賞 入賞

水防活動支援情報共有システム ～気候変動下の流域治水の支援技術～

〔受賞者〕 国土交通省 国土技術政策総合研究所

たけうち よしのり えびはら ゆうき いのうえ きよたか

〔本稿執筆者〕 武内 慶了, 海老原 友基, 井上 清敬

以下に、第24回 国土技術開発賞で入賞した「水防活動支援情報共有システム」を紹介いたします。

1. はじめに

近年、豪雨の激甚化に伴い、河川の治水施設能力を上回る規模の洪水が各地で発生し、地域社会に人的被害を伴う甚大な被害をもたらしている。このため、被害低減に資する技術を幅広く開発し、社会に根付かせていくことが必要である。

本稿は、当該地域の住民により構成される水防団をはじめ、自治体や消防等も含めた水防活動に着目し、その活動が効率的・効果的に実施されるための支援技術として開発した「水防活動支援情報共有システム（以下、「本技術」という）」の概要について紹介するものである。なお、本稿においては、水防活動を「豪雨に伴い河川からの氾濫危険度が高まっていく過程で生じる、地域の被害防止・軽減のための活動全般」と定義する。

水災に対し、「自らの安全は自らが守り、地域の安全は地域が守る」という自助・共助の精神が水防活動の原点にあり、各地域で脈々と受け継がれてきた。また、最近でも、土のう積みにより氾濫を防いだ事例等が報告されており¹⁾、水防活動は今なお地域の安全において重要な役割を担って

いる。気候変動に伴う降雨の激甚化が認識されてきた現在において、水防活動に対する期待は、ますます高まっていくものと考えられる。

2. 開発技術の着眼点

本技術を開発する前段階において、水防活動の実態を把握すべく、近年、水防活動の実績がある地域を中心とした10地域を対象とし、水防団(消防団を含む)、自治体、消防から、当時の水防活動実施過程の詳細な聞き取りを実施した^{2),3)}(写真-1)。



写真-1 水防活動実施過程の詳細聞き取りの様子
(秋田県由利本荘市消防団)

聞き取りの結果から、水防活動時に利用したり、関係者間で報告・共有したりする「情報」に着目した課題が、図-1のように整理された。本技術はこれらの課題に対応し、迅速な状況把握及

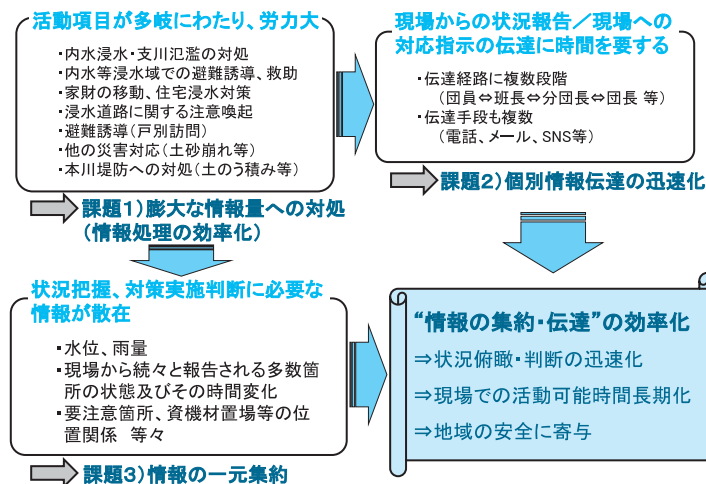


図-1 水防活動時の情報に関する問題と課題

び対策実施判断を支援することで、現場での活動時間を長く確保し、もって地域の安全に寄与することを企図して開発されたものである。

課題1) 膨大な情報量への対処

大雨の際には、巡視や土のう積みといった河川からの氾濫防止対策のみならず、家財保全活動や避難誘導、浸水した道路における注意喚起等、要請される活動項目が多岐にわたり、投入する労力が大きい。

また、要請される各活動の実施判断に必要な情報は時空間的に変化していくものも多く、膨大な量の情報を効率的に処理しながら現場での水防活動につなげていく必要がある。

課題2) 個別情報伝達の迅速化

例えば、現場の水防団員が水防団長から対策判断・指示を仰ぐ時、判断に必要な現場の状況を報告するには、伝達経路が複数段階存在する場合がある。また、電話やメール、SNS等、様々な情報伝達手段が利用されている。

これらの状況により、現場からの状況報告・共有に時間を要している。また、水防団長から現場の水防団員に対策指示が伝達される場合においても、同様に時間を要する。このため、個別情報伝達の迅速化が、効率的な水防活動の実現における課題として整理された。

課題3) 情報の一元集約

対策実施の際は、水位・雨量や現場から報告される状況、要注意箇所の位置、資器材置場や現地で活動する水防団員等の位置といった多岐にわたる情報を重ね合わせて判断する必要がある。

しかし、現状では、判断に必要なこれらの情報は、それぞれ別個の媒体に整理されている場合が多い。このため、必要な情報の把握に時間を要し、判断しづらい状況にあることがわかった。これらのことから、各種情報を一元集約し、対策判断しやすい環境を整えることが課題として整理された。

3. 技術の概要

前章で示した主な課題に対応すべく、本技術を開発した⁴⁾。本技術のポイントは、①現場の状態や活動状況等をリアルタイムに一元集約・共有できること、②各種情報の共有・伝達に要する時間を大幅短縮できること、③対応・対策の判断がしやすく、指示伝達も迅速化できることである。

(1) システムの概要

インターネットに接続できる端末からアクセスできるよう、本技術をクラウドサーバ上に構築している。そのため、パソコンやスマートフォン、タブレット端末から利用することができ、現場か

らアップロードされた情報を瞬時に、水防団詰め所や現場の水防団員の他、県や市の防災担当部署や国の河川事務所職員といった関係者で共有することが可能である。

(2) 主な機能

① 各種情報の一元集約・共有機能

本機能は、主に前述の課題1)及び3)への対応として搭載したものである(図-2)。閲覧・操作するシステム画面上には、大きく分けて動的な情報と静的情報の二つの情報を重ね合わせることが可能である。



図-2 各種情報の一元集約・共有機能

動的情報とは、現地状況、河川水位・雨量、降雨分布、現地活動者の現在位置等、その内容が時間変化する情報を指す。一方、静的情報とは、樋門・樋管位置、重要水防箇所、過去の浸水範囲等、時間変化を伴わない内容のものを指す。

水防団長をはじめ対策実施判断を行う者は、これら動的・静的情報を組み合わせ、今後の変化の見通しも行いながら、各種対策の実施を判断していく。必要となる各種情報を一元集約・表示することで、判断に集中できる情報環境を整えたといえる。

② 現場情報の即時共有機能

本機能は、主に前述の課題2)への対応として搭載したものである(図-3)。水防活動実施過程の詳細聞き取りの結果、水防団は主に活動範囲ごとにグループを作り、SNS(具体的には

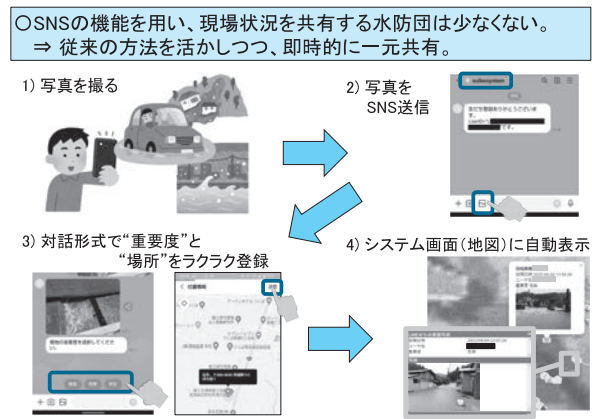


図-3 現場情報の即時共有機能

LINE®)のグループトーク機能を用い、画像を含む現地状況を共有しながら活動を進める場合が少なくないことがわかった。そこで、従来の方法を活かしつつ、現地の状況を即時的に一元共有する機能を搭載した。

具体的には、1) 現地で写真を撮り、2) その写真をSNSで送信する、3) 本技術のシステムがそれに反応し、以後、対話形式で重要度と位置を簡単に登録でき、送信すれば、4) システム画面上にそれらの情報が自動表示される。なお、この機能を用いずに、システム画面上で同様の情報を登録することも可能である。

③ 的確・迅速な活動指示機能

本機能は、主に前述の課題2)への対応として搭載したものである(図-4)。水防活動実施過程の詳細聞き取りから、現地活動者に指示を送る際、現地活動者の受信媒体がメールやSNSなど複数存在することで、同一の指示内容を複数の連

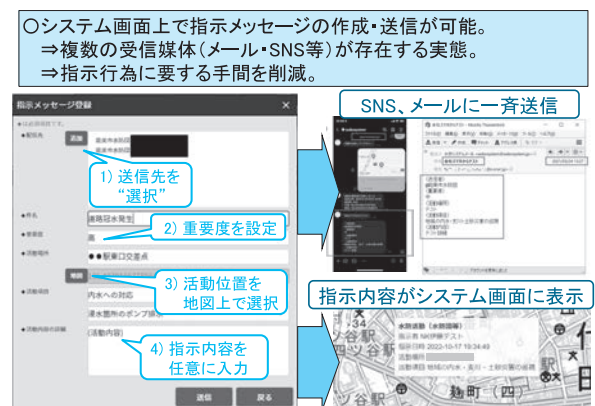


図-4 的確・迅速な活動指示機能

絡手段で伝達する労力が発生する可能性があることがわかった。これにより、対策判断・指示を行う水防団長等は、次に何をやるべきかといった重要な事項を検討する時間が減少することが考えられた。

そこで、システム画面上で指示メッセージを作成し、一斉送信する機能を搭載した。具体的には、1) 送信先を選択し、2) 活動位置や指示内容を入力すれば、3) 受信側媒体が SNS やメールと様々であっても、同一の指示内容が一度で送信できる。また、4) その指示内容は、システム画面上に表示される。

4. 本技術の効果と今後の展望

(1) 本技術の効果

現地の状況を対策実施判断者まで報告する際、図-5の青い矢印で示すように、個別の現地状況を様々な媒体を用い、段階を経て集約しながら伝達していく場合が少なくない。この時、聞き取りの結果から、水防団長等の対策実施判断者への情報伝達に要する時間は30～45分程度と推計された。

一方、本技術を用いることで、現地活動者が情報を入力すれば、即時的に各種関係者へ情報共有することができ、その時間は1分程度に短縮できる(図-5、紺色の矢印)。この効果により、現地での活動時間がより長く確保され、もって地域の安全に寄与することが考えられる。

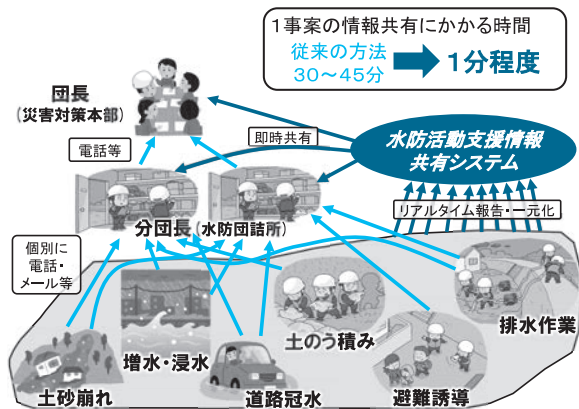


図-5 情報共有に要する短縮時間推算

(2) 今後の展望

図-6に示すように、本技術を実際の現場で活用いただいている他、複数の自治体・消防・水防団で実証実験を重ねてきているところである(写真-2)。実証実験では、本技術の利点を確認するだけでなく、使いにくさを指摘いただく他、さらに追加が必要な機能や改善内容を聞き取り、「現場との技術的キャッチボール」を重視しながら、本技術のさらなる改良も並行して進めている。

特に実証実験において、これまで培われてきた「水防活動のやり方」に地域性が強いことが見えてきた。地域固有の活動実態を尊重しつつ、より多くの地域で活用可能なシステムを目指していきたい。



(a) 市街地の浸水情報



(b) 山岳エリアの被害情報

図-6 令和4年8月4日の大雨による被害報告例



写真－２ 実証実験の様子

謝辞

水防活動実施過程の詳細聞き取りや本技術の活用・実証実験において、多くの消防団・水防団・自治体・消防の方々から、多大なるご協力をいただきました。このご協力なくして、本技術の現在はありません。ここに記して深謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 国土交通省：水防活動報告，国土交通省ホームページ，<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/kisotishiki/index4.html>
- 2) 武内慶了・小林正和・板垣修：水防活動実態の把握及び避難誘導に着目した水防活動支援技術の提案，河川技術論文集，第25巻，pp.145-150，2019.
- 3) 山本陽子・武内慶了・板垣修：水防活動実態の地域類型に基づく支援方策とその評価，河川技術論文集，第27巻，pp.563-568，2021.
- 4) 海老原友基・山本陽子・板垣修：水防活動の効率化に資する情報集約・共有ツールの研究開発，河川技術論文集，第28巻，pp.409-414，2022.