

水防活動支援情報共有システムの社会実装に向けて

海老原友基・湯浅 亮・武内慶了

1. はじめに

近年激甚化する洪水被害を軽減するため、地域で組織される水防団¹⁾の果たす役割が重要になっている。国土技術政策総合研究所では効率的な水防活動を支援するため、水防団、自治体及び国で相互に情報共有ができる水防活動支援情報共有システム（以下「システム」という。）を令和2年度に構築し、実証実験を通じて現場の意見を取り入れ改良を続けている²⁾。本報文では自治体や水防団を対象とした実証実験及び情報伝達訓練を通して得られた意見をとりとまとめ、地域により特徴が異なる水防活動を支援するシステムの社会実装に向けた課題について紹介する。

2. 水防活動支援情報共有システムについて

2.1 水防活動実施時の情報に関する現状の課題

水防活動の実態・詳細実施過程のヒアリング結果³⁾、⁴⁾を基に、情報のやりとりに着目して課題を整理すると以下ようになった。

(1) 膨大な情報量への対処（情報処理の効率化）

災害時には水防活動が多岐にわたり、活動場所が時空間的に広がりを持つため、多様な情報を基に次に行う活動の判断をする必要がある。このとき、情報処理を効率的に行うことが水防活動の迅速化につながり、被害の軽減に資する。

(2) 個別情報伝達の迅速化

水防団内での相互連絡にSNSメッセージ送信機能を用いる水防団もあるが、電話や無線機器による連絡網を用いている水防団も多くみられた。電話や無線機器による連絡では、状況報告や指示の伝達に時間を要している意見が多くみられた。ICT技術を用い、情報伝達の迅速化が期待される。

(3) 情報の一元集約

状況の把握や指示の判断には水位、雨量等の情報が必要だが、それぞれの情報が別々のHPに掲載されているため情報収集に時間を要している。



図-1 水防システムの概要

2.2 システムの概要・主な機能

システムの主な機能を紹介する（図-1）。その他の詳細については文献²⁾を参照されたい。

(1) SNSを活用したシンプルな情報登録

あらかじめ連携登録したSNS（LINE[®]）の画面上から対話形式で現場の状況をシステムへ簡単に登録・報告できる。SNSから報告できる事項は写真・重要度・位置情報・コメントである。SNS操作に慣れた方は30秒程度で報告を済ませることができる。PCやスマートフォン、タブレットからWEB上のシステムHPにアクセスすることで情報登録することもできる。登録された情報は水防団や関係機関ならばシステムHPで閲覧できるため、個別情報伝達の迅速化が期待される。

(2) 重要な場所が一目でわかる地図表示

報告された情報はリアルタイムにシステムHPの地図上で表示され、関係機関に即時共有が可能である。設定した重要度別に現場状況を色分け表示でき、危険度の高い箇所を把握しやすい。そのため、情報の取捨選択が容易になり、膨大な情報の処理効率化が期待される。

(3) 水防活動に必要な情報を地図上でまとめて表示

現場からの状況報告のほか、雨の状況（XRAIN）や川の水位等の動的な情報や、あらかじめ登録した過去の浸水範囲や重要水防箇所といった静的な情報を地図上に重ね合わせ表示する

ことが可能となっている。このように、水防活動に必要な情報をシステム画面上で一元集約できる。

3. 社会実装に向けた実証実験及び訓練

3.1 自治体内での活用実証実験

令和3年度から令和4年度にかけて3つの自治体の危機管理部署で試験運用を行った。

この間、一部の自治体では大雨による浸水被害や土砂災害が発生した。システムを利用した情報共有がなされたが、被害が広範囲に及ぶに従い2つの課題がみられるようになった。

(1) 通信環境への工夫

厳しい通信環境である山間部からの被害報告の際、一時的にシステムへのアクセスが途絶える事象が発生した。確実な報告のため、エラーメッセージの表示機能を追加することや、不通時には報告を一度端末に保留させ、通信が再開されたら、自動的に報告を完了させる等の工夫が必要である。

(2) 容易な操作性確保の徹底

災害規模が大幅に拡大かつ深刻化すると、普段は危機管理対応をしない職員も緊急的に動員して情報収集するようになり、システム活用の熟度にばらつきが生じる可能性があることがわかった。危機管理対応に従事し得る職員にはシステムの利用方法を事前に周知することのみならず、誰でも容易に操作できるようなシンプルなシステムとすることが重要であることがわかった。

平時においては、水防訓練で現地の水路の様子やUAVによる空撮写真等の報告・共有に活用されていた。そのほか、除雪オペレーションや道路管理における情報共有に試用された。その他の活用案として、空き家管理や避難所の開設状況・収容率状況の管理等が挙げられていた。

他部署から異動してきた自治体職員でも扱いやすいように、システムに登録するユーザ情報管理を簡易にし、さらには、災害対応時に使用するだけでなく、平時の管理業務等で継続して使用することで、いざという時の確実な情報入力を実現し得ることがわかった。

3.2 水防団の活動シナリオに沿った情報伝達訓練

3.2.1 訓練概要

令和4年度に3.1とは別の3つの自治体において、あらかじめ指定したシナリオに沿って、水防団内及び自治体への状況報告及び水防団員への活動指示を

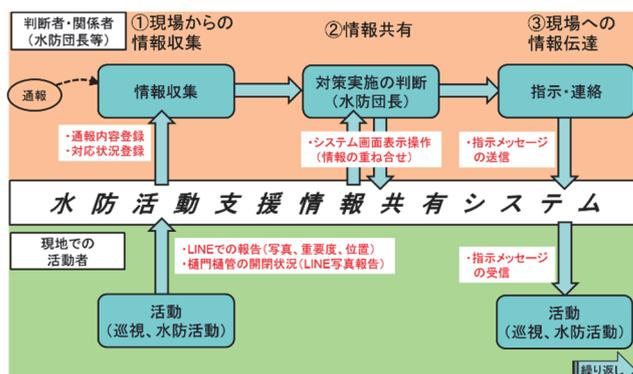


図-2 水防システムのシナリオ訓練の流れ



図-3 水防システムのシナリオ訓練の様子

行う訓練を行った (図-2, 図-3)。SNSを通じたシステムへの情報登録や、水防団詰所と災害対策本部におけるシステム画面の見え方、指示操作についての手順等を確認し、課題を抽出した。

3.2.2 訓練で得られた意見とそれに対する考察

(1) システム操作の容易性に関する意見

「SNSからの情報入力操作が簡単だった。」という意見がある一方で、「現場では本当に余裕がないので、現状よりもさらに操作が簡単なほうがよい。」との意見もあった。また、「PCでのシステム画面操作は複雑で時間を要した。」との意見があった。まずは簡潔に速報を自由記述で登録し、詳細は後で追記することや電話で補足する等の工夫を可能にすることで改善すると考えられる。

(2) 重要度選択の柔軟性に関する意見

具体の活動を判断・指示する団長からは、重要度が3段階あるのは分かりやすく、さらに細分化 (例えば人的被害/物的被害) してもよいとの意見があった。一方で、現場の水防団員では重要度の判断をしかねるという場面があった。水防団員が現場で重要度を判断していたが、現場で重要度判断が困難な場合は、システム画面を確認した本部の団長等が重要度を追加する柔軟な使い方ができるようにする必要があると考えている。

(3) 情報の埋没と時系列整理に関する意見

地図上に共有された情報の新着・更新が分かりづらいとの意見があった。また、同じ事案に関する報告であっても、地図上にバラバラに表示されるので、報告ごとのつながりがわからないとの意見があった。点滅等で新着情報を目立たせることや関連のある情報は手動でまとめられるようにすることで改善すると考えられる。

(4) システムが不要な場面に関する意見

地域住民で構成される水防団内での情報共有では、位置情報は地名の文字情報のみで十分であり、地図に表示するためだけにシステムへ登録するのは手間との意見があった。また、河川水位に応じて活動すべき場所や内容が明確に定められているような場合、情報を集約して判断を支援するというシステムの必要性を感じにくいとの意見があった。こうした意見があった一方で、位置情報の入力は、水防団から関係機関への情報共有で利点がある。関係機関が現場の状況を知ることで、資材の提供や照明車、ポンプ車の派遣といった支援がより円滑となり、安全な水防活動につながると考えられる。

(5) 電話等の既存手法の強みに関する意見

システムのみでは訓練の進行が分からないため電話連絡はなくせないとの意見があり、電話を併用した情報のやり取りが自主的に行われていた。水防活動は複数人で活動するため、一人がSNSでシステムへ報告し、もう一人が電話による報告するという運用が可能である。電話連絡や無線機器連絡は、直接の情報伝達先が通話相手のみに限られるものの、相手との即時・双方向の認識共有が可能である。そのため、緊急性・速報性を要する状況では、現場状況写真をシステムに登録し、電話でそれ以外の情報共有をする等、通信手段を組み合わせていることが有効であると考えられる。

3.2.3 情報伝達に時間を要した要因分析

従来手法に比べ情報伝達に時間を要する結果となった要因を以下に示す。

(1) 不慣れなシステムの操作

訓練では操作のサポートをしつつ進めたが、SNSやパソコン操作自体に不慣れな団員もおり入力作業に手間取る場面があった。システムの操作熟度不足もあるが、たとえばSNSで、対応したメ

ニュー項目をタップして、都度表示される案内に従うだけで情報入力を可能にする等、ユーザーフレンドリーさに留意した入力画面を構築することで改善すると思われる。

(2) 双方向コミュニケーション性能の不足

システムには報告や指示に対して了解の旨を返信する機能がなく、相手に確実に伝わったかわからない状況になっていた。また、システムを経由して報告や指示について相手方へ問い合わせる機能もない。このため、訓練においては、団長と団員の間で、命令の伝達・実施状況の認識に齟齬が生じ、混乱が生じていた。また、登録作業がマニュアル通りに進まない不測の事態に陥ったことで、シナリオ進行が滞り、状況確認に時間を要していた。システムをサポートとする現場間の相互コミュニケーション手法の確保が課題となった。

上記の反省を踏まえてシナリオを修正した訓練では、まずシステムで写真及びコメントを報告し、報告した旨を電話することとした。この結果、スムーズな進行となり、システムと電話等の併用の有効性を改めて確認した。システムの双方向性確保に向けた機能改良・向上は今後の課題である。

4. 社会実装に向けた課題と改良**(1) 既存手法の補完ツールとしてのシステム**

実証実験及び訓練を通して、自治体によりシステムの使われ方や求める機能が異なるということがわかってきた。また、導入のしやすさという観点でも、既存手法の完全な代替ではなく、電話等の既存の手法のなかにシステム利用を組み込む方が扱いやすく、システム障害や通信障害等のトラブルへの対処もしやすいと考えられる。

(2) より簡潔な情報共有ツールとしてのシステム

システム画面からの情報入力に関して、正確な報告のために多くの機能やメニュー画面を用意して適切な項目を選べるようシステムを設計していた。これがかえって煩雑さを招き、メニューの選択に時間を要し、当初の目標であった時間短縮の障害となった。実証実験及び訓練で得られた意見によると、写真やコメント登録機能、団員の現在地表示機能やレーダー雨量情報、被害登録情報、河川の水位情報等の地図上の情報表示機能等が最低限求められているものであり、報告様式をあら

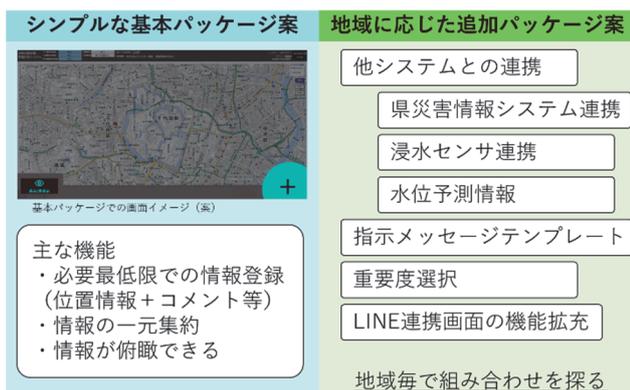


図-4 パッケージ組み合わせの概念図

はじめ指定した上で変状の細かい種別・項目を入力する機能等はあまり必要とされないことが判明した。このことを顧みると、多くの機能・メニュー画面を用意するよりも、入力項目を簡潔にして汎用性を持たせた必要最低限の報告ができる基本機能をベースとしつつ、地域で必要とされる追加機能を用意して各主体でどのように活用していくか地域ごとでその組み合わせを探ることが今後重要であると考えられる (図-4)。

5. まとめ

地域の水防活動における情報伝達に関する課題解決のため、水防活動に必要な情報を関係各所へ伝達・共有できるシステムを開発した。

システムの実証実験及び訓練を通して、煩雑になっていた情報収集や情報共有がシステムにより、容易にできることに対して好意的な現場の意見が得られた。また、システムにより現場を十分に把握できるようになった関係機関からの水防団へのプッシュ型支援によりスムーズかつ安全な水防活動を実現し、水害に強い地域づくりに役に立つポテンシャルがあることが分かった。一方で、地域により水防活動に必要な情報や、情報に対する観点や活動内容が異なり、システムに対して求める機能も様々であることがわかってきた。すべての地域で活用される

万能なシステムを構築することは困難であり、むしろシステムが複雑化して使いづらくなることが考えられた。そのため、地域を問わず必須となる事項の情報伝達が可能な基本パッケージと、地域に応じた使われ方に応じて適合する追加パッケージという考え方にに基づき、それらの組み合わせ方を地域ごとに探り、既存手法との関わり合いを含めた活用のされ方を検討することが今後の社会実装を見据えた重要な課題である。組み合わせ方の決定を支援するため、事例の蓄積や活用方法の提案等を進めていくことも重要である。また、実証実験と訓練で頂いた意見に基づいたシステムの個別要素の改良も進めており、例えば、新しい報告を地図上で目立たせる機能や、位置情報に基づき事案ごとのとりまとめ機能について、今後の実証実験での効果検証を予定している。また、国土交通省水防企画室と連携の上、得られた知見を手引きや事例集等で公表することで、全国の水防団における情報伝達の課題解消につなげ、地域の防災力の向上へつなげたい。

謝 辞

本システムの検討にあたり調査に協力いただいた水防団、自治体、河川事務所の皆様と、本システムの試験運用にご協力いただいた皆様に、御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 水防団についてはたとえば、全国水防管理団体連合会：水防団とは、2023/11/1閲覧、<https://www.zensuikan.jp/011setti/001.html>
- 2) 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、2022年6月
- 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、2021年6月
- 4) 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.

海老原友基



国土交通省国土技術政策総合研究所
河川研究部水害研究室 研究官
EIHARA Yuki

湯浅 亮



国土交通省国土技術政策総合研究所
河川研究部水害研究室 主任研究官
YUASA Ryo

武内慶了



国土交通省国土技術政策総合研究所
河川研究部 水害研究室長
TAKEUCHI Yoshinori