

南海トラフ巨大地震発生時を想定した「排水オペレーション支援システム」の開発について

国土交通省 中部技術事務所 正会員 川俣 裕行
 国土交通省 中部技術事務所 ○渡邊 修明
 国土交通省 中部技術事務所 黒田 裕樹

1. はじめに

南海トラフ巨大地震がひとたび発生すると、我が国最大の海拔ゼロメートル地帯（約 400km²）を抱える濃尾平野は、広範囲かつ長期にわたり湛水する可能性が極めて高い（昭和 34 年の伊勢湾台風では最長 120 日を超える浸水実績）。浸水が解消されなければ、浸水域内の道路などの交通ネットワークの復旧等に着手できないため、どれだけ排水作業を的確かつ効率的に実施できるかが、「ものづくり中部」の早期復旧・復興において極めて重要な課題となっている。

中部地方整備局では、平成 25 年に「濃尾平野の排水計画(第 1 版)」を策定・公表し、現在は計画対象エリアを中部地方整備局管内に拡大した「中部管内排水計画」の策定に取り組んでいる。本稿では、広範囲な浸水エリアにおいて、排水計画に沿った安全で効率的・効果的な排水オペレーションを実現するために開発している「排水オペレーション支援システム」について紹介する。

2. 排水オペレーション支援システムについて

2-1 システムの構成

排水オペレーション支援システムは、図-1 に示すとおり、以下の三つのシステムで構成されている。

- ① JAXA の衛星画像等を元に浸水範囲の把握や湛水量の計算、排水ポンプ車の配置計画等の排水オペレーションを支援する「被災状況把握・提供システム」
- ② 現場に配備された排水ポンプ車の稼働状況や残燃料等を安全な場所から遠隔監視・操作する「排水ポンプ車状態監視システム」
- ③ 計測した各区域の水位情報をアドホック通信により、リアルタイムかつ迅速に収集する「移動式アドホック型簡易水位計」

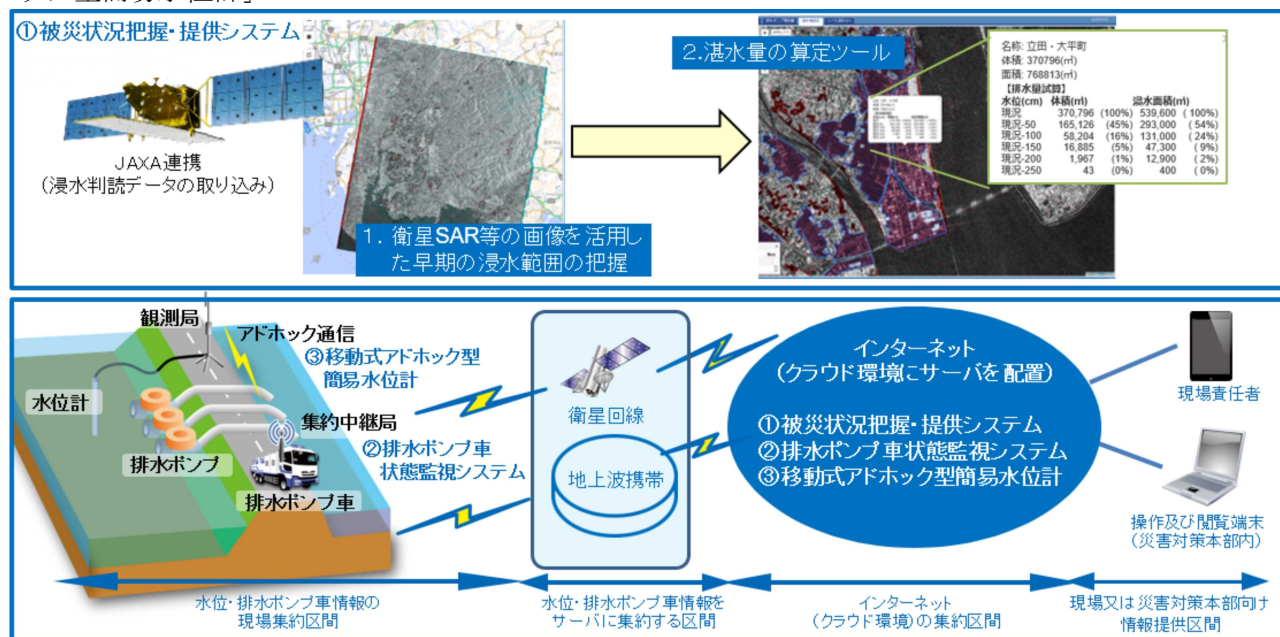


図-1 排水オペレーション支援システムの構成

キーワード 南海トラフ巨大地震 津波浸水 排水作業 衛星画像 排水ポンプ車 アドホック通信
 連絡先 〒461-0047 名古屋市中区大幸南 1-1-15 国土交通省 中部技術事務所 TEL 052-723-5701

これらシステムの情報は、クラウド環境に設置したサーバに集約され、パソコンやスマートフォンなどで災害対策本部や災害現場で閲覧可能となっている。

2-2 被災状況把握・提供システム

被災状況把握・提供システムは、地震による津波や洪水、高潮等により広域浸水被害が発生した際に、「早期の被災状況・浸水範囲の把握」や「正確な湛水量（排水対象量）の推定」を行うことで円滑な排水オペレーションの実行を支援するシステムである。

浸水範囲の把握にあたっては、初動体制の早期構築を図るため、天候や昼夜を問わず情報を入手する方法が望まれる。そこで、JAXA の運用する全天候型レーダである合成開口レーダ（SAR）を搭載した「だいち2号（ALOS-2）」による浸水範囲判読結果をシステムに取り込み、浸水範囲のポリゴン描画により浸水面積と湛水量が計算できるようにした。また、時間の経過に伴うより詳細なポリゴン描画を可能とするため、オルソ処理された光学衛星画像や UAV 画像を取り込むことも想定したシステムとしている。湛水量の推定にあたっては、入力した浸水範囲の水際標高と浸水地形標高の差分により、湛水量がシステム上で自動的に算出できるようにした。さらに、水位と湛水量の関係を 50cm ピッチで確認できる HV 算定機能を持たせることで、例えば道路通行に必要な排水量を見積もることが可能となっている。なお、湛水量計算の工夫として、浸水範囲に対して 10m 間隔で走査線を引き、浸水断面積を求め、これを繋いで体積を計算することで処理時間を大幅に短縮し、WEB ブラウザ上で軽快に動作可能となるようにした。

2-3 排水ポンプ車状態監視システム

排水ポンプ車状態監視システムは、東日本大震災時の津波への防御能力が大幅に低下した状況下での 24 時間体制の排水作業において、「現場作業員の安全確保」と「排水状況の監視・確認」に大きな課題があったことから、その解決を目的として開発されたものである。

このシステムは、排水ポンプ車の傍らで現場作業員が直接監視・操作していたものを高台などの安全な場所で遠隔監視・操作可能とするものであり、具体的には、排水ポンプ車の運転状況や排水状況、位置情報、燃料量などを衛星回線等により自動送信し、インターネットを通じてパソコンやスマートフォンで遠隔監視することに加え、異常や故障が発生する前にポンプを遠隔で停止する機能も有している。また、排水状況や位置情報は、災害対策本部などにおいても把握できることから、排水計画や車両配置計画等の立案作業にも有効と考えられる。

2-4 移動式アドホック型簡易水位計

移動式アドホック型簡易水位計は、投げ込み式の水位センサを活用するとともに、計測した湛水深をインターネットを通じて遠隔監視できる水位計である。

東日本大震災時は、計測用のポールやスタッフを用い、作業員の目視により排水状況を把握していたが、本水位計により現場での確認作業が無人化され、安全かつリアルタイムでの排水状況の確認が可能となる。特徴として、観測局間及び観測局から集約中継局への通信をアドホック通信により行っていることがあげられる。アドホック通信とは親機と子機間だけでなく、子機と子機間でも通信を行うことであり、本水位計では子機の役割を観測局が、親機の役割を排水ポンプ車に搭載している集約中継局が担っている。観測局は中継局としても機能し、バケツリレー方式で最大 6 段（約 3,000m）まで、計測した水位を集約中継局まで通信できる。

3. まとめ

本稿では、南海トラフ巨大地震津波被害を想定し、排水計画の実行を支援するため開発しているシステムについて紹介した。本システムは、津波による浸水だけでなく、大規模洪水等による浸水での活用も想定され、全国への展開を考えている。今後は、各種訓練や実災害での試行運用を通じてシステムの実効性の確認と検証を行い、継続的な改善と導入を進めていく予定である。

参考文献

- ・濃尾平野の排水計画（第1版）平成25年8月 国土交通省 中部地方整備局 河川部
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/haisuikikaku/index.htm>