

2. 排水ポンプ車状態監視システム（DSシステム）の開発

—遠隔監視による安全で効率的な排水作業の継続—

国土交通省中部地方整備局 中部技術事務所 防災・技術課長 大坪 晋作

国土交通省中部地方整備局 中部技術事務所 防災・技術課専門職 ○鶴田 勇

1. はじめに

南海トラフ巨大地震の被害想定では、海拔0m地帯を抱える濃尾平野は、津波により広範囲に浸水するため、多数の排水ポンプ車による長期に渡る排水作業が必要となる。東日本大震災の津波（写真－1）による浸水被害においても、最大120台の排水ポンプ車が排水作業を実施したが、余震による津波発生が危惧される状況下で、作業員の安全確保が課題となっていた。その対策として、排水ポンプ車の稼働状態を遠隔監視することで、安全で効率的な排水作業の継続を可能とする「排水ポンプ車状態監視システム（以下「DSシステム※」と言う。）」を新たに開発した。

※ Drainage pump truck(排水ポンプ車) State monitoring(状態監視) システム



写真－1 津波襲来状況¹⁾

2. システム開発の目的

東日本大震災における緊急排水作業(写真－2)は、24時間体制で行われ、作業員は現場で排水状況の監視に当たっていたが、多くの余震によりしばしば作業が中断され、排水作業の継続や二次災害への懸念などの課題が指摘されていた。それらの課題を解決するために、排水ポンプ車の稼働状態を遠隔監視することで、ゴミ詰まりや給油等の必要な時だけ現場で作業を行い、二次災害に被災するリスクを少なくできる。また、多

数の車両を一括して監視することで、全体の排水状況を把握し、効率的な配置や運用が可能となる。

このような目的から、広範囲な湛水エリアで多数の排水ポンプ車を効率的に稼働させて、排水作業を継続すると共に作業員の安全性向上を図るためにDSシステムの開発を行った。



写真－2 夜間排水状況¹⁾

3. システムの概要

DSシステムは、排水ポンプ車の稼働状態をWEB上で情報端末機器から遠隔監視できるシステムで、その構成は車載の通報装置、WEBサーバ及び情報端末機器からなっている。通報装置は、排水ポンプ車の状態信号（車両及び排水ポンプ等の稼働状態や故障信号他）を取得・集約し、WEBサーバとの間でデータ通信を行う装置である。通信方法は、大規模災害を想定しているため、衛星回線を基本としているが、安価な携帯電話回線も選択可能である。WEBサーバは、受け取った排水ポンプ車の状態信号を蓄積・整理し、WEB上に配信する機器である。情報端末機器はパソコン、スマートフォンなどのWEB上に配信された情報を閲覧する機器のことで、全国の排水ポンプ車全てを一括で監視することが可能である。

DSシステムで監視できる内容は、車両位置情報、

排水ポンプ車稼働状態、故障等の不具合内容、運転及び故障の履歴などであり、地図表示画面、車両稼働監視画面、日報等の履歴画面から確認できる。

(1) 排水ポンプ車の位置情報

車両の位置は、国土交通省で運用している「車両位置情報共有化システム」を利用し、画面の地図上に車両アイコンで表示している。そのアイコンを「排水中・発電機ON・移動中など」の作業条件により色分けして表示することで、広範囲に配置した多数の排水ポンプ車の稼働状態を一目で把握することが可能である。地図表示画面の一部を図-1に示す。



図-1 地図表示画面（一部）

また、地図上の車両アイコン等をクリックすると、各排水ポンプ車個別の車両稼働監視画面へ移動する。

(2) リアルタイムな運転情報

車両稼働監視画面では、選択した車両のエンジン・発電機・各排水ポンプの運転・停止及びポンプ回転数、電流値等の計測値データをリアルタイムに表示している。車両稼働監視画面の一部を図-2に示す。



図-2 車両稼働監視画面（一部）

また、故障発生時には故障内容の表示とともに、登

録したメールアドレスに通知される。そのほかに、排水中の燃料切れ対策として、残りの燃料が一定量を下回った時、排水可能時間がカウントダウン形式で表示され、故障と同様にメールでも通知される。

なお、表示された情報は、WEBサーバに蓄積され、運転時間・回数・排水量などの帳票、運転及び故障履歴を画面表示及びデータ出力することができる。

(3) 異常診断機能と遠隔停止機能

遠隔監視では、ゴミ詰まりやホースのねじれ等の排水状況の変化は、故障が通知されるまで分からず、故障を把握してもすぐにポンプを停止することもできない。そのため、ポンプの破損に至るような重大な事態により排水作業を継続できないことが懸念される。それらの課題に対して、DSシステムにはポンプが故障する前の異常を把握するための異常診断機能とその診断を受けてポンプの破損を防ぐため、遠隔で停止操作を行う遠隔停止機能を有している。

4. まとめ

今回の開発により、巨大地震における津波浸水の排水作業に従事する作業員が、二次災害に被災する危険性を低減できるシステムが完成し、現在4台の排水ポンプ車に搭載され、稼働状態を遠隔監視できるようになった。台風襲来などによる河川出水時において、DSシステム搭載の排水ポンプ車を出動させて、実排水におけるシステムの機能検証を行い、所定の性能（位置情報、運転・停止等稼働状態、日報等）を遠隔から把握することができた。また、令和元年8月の前線に伴う大雨により浸水被害のあった佐賀県に出動し、現場に問い合わせることなく、事務所から遠隔監視を行い、DSシステムの有効性を確認した。

今後、大規模災害に対応するためには全国の排水ポンプ車への普及が不可欠であり、現在、コスト削減を図り早期に普及できるように、最低限必要な機能のみに限定した簡易システムの検討を進めている。

参考文献

1) 東日本大震災に関する写真は、東北地整HP「震災伝承館」より引用