

水門・陸閘自動閉鎖システムの整備と今後の課題

～東日本大震災津波の教訓を生かして～

いの うえ まさ と
井 上 雅 人 *

岩手県では、東日本大震災津波の甚大な被害を教訓に、安全かつ迅速に沿岸地区の水門・陸閘を閉鎖することにより、津波からの被害を最小限に抑えるため、水門・陸閘自動閉鎖システムの整備を進めている。本システムの概要とこれからの課題について紹介する。

1. はじめに

平成23年3月、岩手県は東日本大震災津波により甚大な被害を受けた。特に津波による被害が甚大であり、津波が迫る中、水門や陸閘^{*}を閉鎖するために操作員が沿岸部に向かったことにより被災してしまった。

この事実を踏まえ、防潮堤とそれに付随する陸閘、河口に水門を整備するにあたり、門扉を現地に行かずに自動で閉鎖できるシステムを構築できないかを議論し、水門・陸閘自動閉鎖システムを整備することとなった。

今回は、この水門・陸閘自動閉鎖システムの概要と、今後の課題について紹介するものである。

2. 水門・陸閘自動閉鎖システム

1) 概要

水門・陸閘自動閉鎖システムは、消防庁が全国瞬時警報システム（J-ALERT）にて発表する津波警報等を衛星回線を利用した通信方式で受信し、それを契機に各水門・陸閘へ衛星回線を通じて一斉に閉鎖指令を送信し、各水門・陸閘がその指令を受信することで閉鎖が開始されるという仕組みである。

2) システム構成

本システムは、統制局、制御所、被制御所から構成されている。

統制局は2局あり、県庁と沿岸広域振興局に設置

されている。システムすべての状態を監視することが可能で、消防庁から津波警報等が発表された場合、閉鎖指令を被制御所へ一斉に送信する機能を有する。

制御所は22局あり、各地の合同庁舎、各市町村等に設置されている。制御所では、設置されている公所が管轄する門扉の状態監視および手動による遠隔操作が可能となっている。

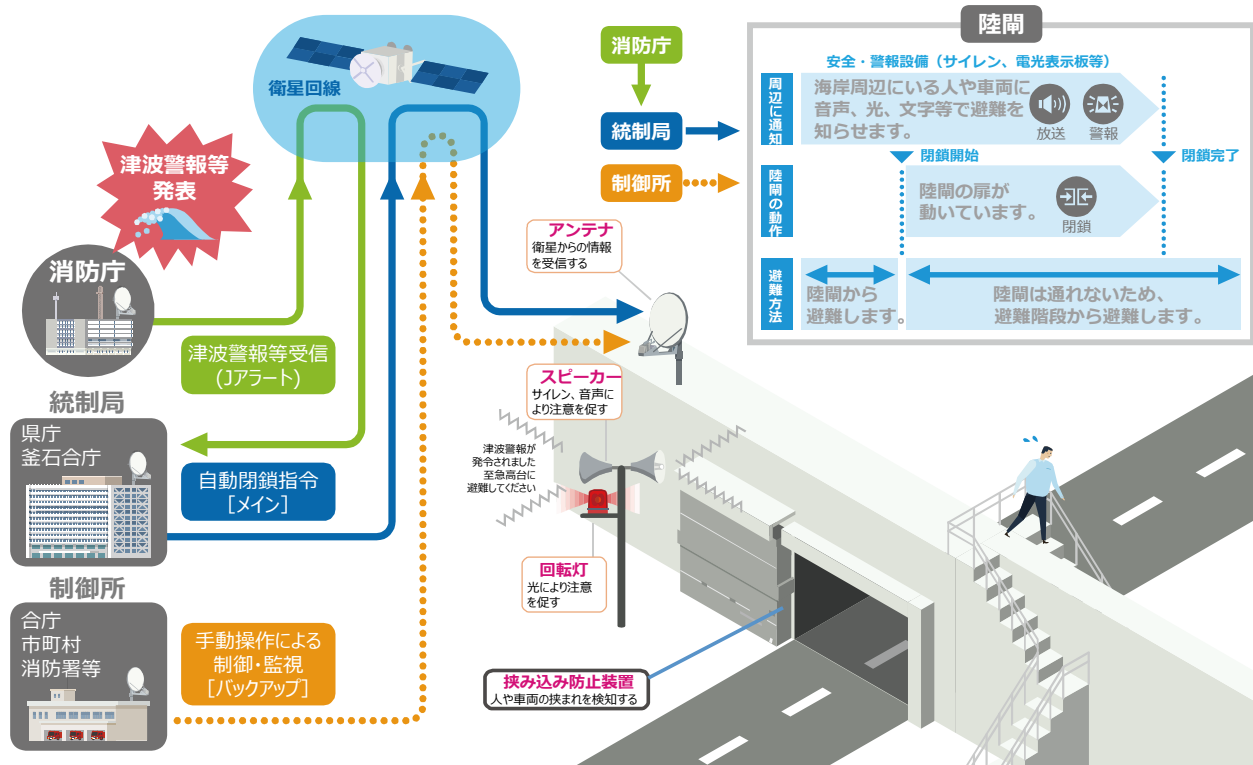


写真-1 小本川水門（岩泉町）



写真-2 神林3号陸閘（宮古市）

*岩手県 県土整備部 河川課 海岸担当 主任



図ー1 システム概要図

被制御所は150局あり、統制局からの閉鎖指令を受信し、門扉を閉鎖する。また、現地での門扉の自動操作が可能となっている。

3. システムの整備

一斉自動閉鎖指令が出されるのは津波警報等が発表された場合であり、特に大地震発生時が多いと考えられる。その際にこのシステムを確実に作動させるため、あらゆる不測の事態を想定し、確実に一斉閉鎖するようなシステム構成とした。

1) 衛星通信方式採用

本システムは、衛星通信方式を採用している。岩手県は、面積が広く、起伏が激しい地形のため有線通信、無線通信方式で整備すると多額の整備費用がかかると試算されたこと、東日本大震災の際、ほとんどの通信方式が使用できない中、衛星電話が使用可能であり連絡手段として非常に役立つという経緯があり、衛星通信方式を採用した。

2) 自動閉鎖時の安全の確保

陸間は人・車の往来があるため、閉鎖時の安全を確保する必要があるとともに、津波から避難する時間を確保する必要があることから、陸間は閉鎖指令

を受信してもすぐに閉鎖を開始せず、回転灯・スピーカー等によりこれから陸間が閉鎖することを周囲に知らせるため待機時間を設けている。その待機時間が経過したら陸間が閉まり始めるが、陸間の間に人がいたり車などが停車していた場合、閉鎖に支障をきたす可能性があるため、陸間に挟み込み防止装置を設置した。挟み込み防止装置に障害物が当たった場合には陸間が停止し、数秒後に再度閉鎖動作を開始する仕組みとなっている。その動作を複数回繰り返した後、全閉となるまで閉鎖動作を続ける設定となっている。また、閉鎖が完了した後でも人の避難が可能となるよう、陸間の近くに避難用階段を設置している。

3) 確実性の向上

衛星通信方式は天候の影響を受けやすく、降雨などに通信が遮断されてしまう場合がある。自動閉鎖指令を各門扉に送信する統制局を内陸と沿岸部に整備することで、冗長性を向上させた。

また、津波が発生するほどの地震が発生した場合、停電する可能性が高いと考え、システムが稼働不能とならないよう統制局と被制御所に非常用発電機を設置し、停電後約3日間電源供給が可能とした。

4. 今後の維持管理と課題

システムを常時正常な状態に保つため、維持管理が非常に重要であるが、自動閉鎖対象門扉の箇所数が非常に多く、広範囲に設置されているため、維持管理が難しい課題となっている。

1) システムの監視

統制局には平日の日中職員が出勤しているため、異常が発生してもすぐに対応が可能であるが、夜間・休日は異常発生時に即座に対応することが難しい。

そこで故障自動通報装置を設置し、システムに異常が発生した場合、各担当者に自動でメールが配信されるようにした。各担当者はメールを確認し、対応が必要かを判断しなければならないが、メールは異常の履歴のみを通報するため、システムが現在どのような状態になっているのか判断することが難しい。

そのため、アラーム情報システムを構築し、スマートフォン等でどこからでもシステムの状態がわかるようにした。

水門・陸閘自動閉鎖システム アラーム情報	
統制局・制御所 アラーム一覧	2021年10月4日 15:11:36 現在 発生中のアラームはありません
子局 アラーム一覧	2021年10月4日 15:11:36 現在
全域	発生中のアラームがあります 詳細へ>>
久慈広域	発生中のアラームがあります 詳細へ>>
岩泉地区	発生中のアラームはありません
宮古広域	発生中のアラームはありません
釜石広域	発生中のアラームはありません
大船渡広域	発生中のアラームはありません
伝送異常一覧	2021年10月4日 15:11:36 現在 発生中のアラームはありません
履歴	詳細へ>>

図-2 アラーム情報システム

2) 人員体制の確保

システムの状態は統制局や各制御所にて職員が監視しているが、実際に現地でも点検してみないとわからない異常も少なからずある。そのため、職員による月に1回の巡視点検を実施し、機器の状態や門扉の劣化等を確認している。月例で行っている1箇所

あたりの点検時間はそれほどかからないが、現地に赴く時間がかかりかかる箇所もあるため、1日で複数箇所点検するのは難しい。各地区に職員を配置し、点検を実施しているが、通常業務もあるため、人員が不足しているのが現状である。

また、全174局の年次点検を業者に委託して実施しているが、全局を点検し終わるのには半年ほどかかる見込んでいる。

異常の発生は昼夜いつ発生するかわからない。特に、夜間に異常が発生した場合、水門・陸閘ともに海沿いに設置されているため、暗闇の中作業するには危険が伴う。異常発生中に津波が襲来した場合、自動閉鎖されず被害が出てしまう可能性があるため、早急に対応したほうが良いのはそのとおりであるが、職員の危険や負担が大きくなってしまいうため、対応について慎重に議論を続けている状況である。

5. 終わりに

本システムは、運用を開始してから約4年が経過しているが、まだ全国瞬時警報システムによる津波警報等は発表されていない。当然、このシステムがあるからといって津波からの被害を全て防ぐことができるというわけではないため、沿岸部に住んでいる方々への住民説明会などの際には必ず高台へ避難していただくようお願いをしている。

万が一のため整備しているシステムであるが、このまま一度も一斉自動閉鎖が起こらないことを願うばかりである。

岩手県HPにてシステムの紹介動画を掲載しているので参考としていただきたい。

https://www.youtube.com/watch?v=_qYFq_-xLXk

<https://www.youtube.com/watch?v=px0N8zqwzIw>



【用語解説】

※陸閘：防潮堤の間に設置された門

【著者紹介】 井上 雅人 (いのうえ まさと)

昭和63年生まれ。東京農工大学電気電子工学科卒。平成23年岩手県入庁（電気職）。発電所管理、工業用水施設管理に従事。平成31年4月より現職。