

津波・高潮防災システム

Tsunami/Storm Surge Damage Prevention System

岡野 一 美
Kazumi Okano

松尾 和 宏
Kazuhiro Matsuo

小笠原 聡
Satoshi Ogasawara

徳重 健一郎
Kenichiro Tokushige

要 旨

津波・高潮防災システムは、地震で発生する津波や台風の暴風雨等で発生する高潮から港湾、漁港等背後地の人命、資産等を守るため、沿岸堤防等に沿って存在する水門、陸閘設備を遠隔操作・監視する機能等を提供する管理システムである。本システムは、津波や高潮による浸水を防ぐために港湾、海岸に設置された水門・陸閘のゲート設備を、光ファイバや無線を通じて、遠隔の防災ステーション（統合管理センター等）より迅速、確実かつ安全に閉鎖することを主目的とする。

Abstract

This Tsunami/Storm surge damage prevention system manages the provision of remote monitoring and control functions for water gates and inland lockage along coastal and river embankments in order to protect lives and property in harbors for transport and fisheries industry etc. from Tsunami generated by earthquakes and storm surge generated by the wind and rain of typhoons etc. Principal purposes of this system are to reliably, safely and quickly close water gate and inland lockage installed in harbors and embankments, in order to prevent the floods caused by the Tsunami/Storm surge, executing commands from remote disaster prevention stations (integrated control centers etc.) sent via optical fibers or radio communication.

1. まえがき

我が国では津波対策のための海岸保全設備として水門、陸閘、堤防、樋門等が整備されている。2001年（平成13年）より水門等の海岸保全施設の一元的な遠隔制御を行うための「津波・高潮防災ステーション」の整備が進められている。2005年（平成17年）3月、国土交通省が「津波対策検討委員会」を設置、直後に海岸省庁共同で高潮対策を含めた「津波・高潮危機管理対策緊急事業」を創設した。2005年（平成17年）10月、国土交通省と農林水産省が「水門・陸閘等管理システムガイドライン策定委員会」を設置し、2006年（平成18年）4月、「津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドライン」の策定を国土交通省海岸室のホームページ上にて発表した。

本システムは、水門・陸閘等を安全かつ迅速・確実に閉鎖することにより、津波・高潮による災害の防止あるいは減災に寄与する事を目的としており、上記、国が行う緊急事業メニューのうち、電気通信機器が不可欠である水門・陸閘の自動化・遠隔操作化等、津波防災ステーションの整備および津波情報提供施設の設置に重点を置くものである。

2. システム概要

本システムは、水門・陸閘のゲート設備を、光ファイバや無線回線を通じて、遠隔の防災ステーションより安全かつ迅速に閉鎖および開放することを目的としており、管理設備のみならず連絡、運用体制も含め、水門・陸閘等の操作・監視・情報収集・情報提供を一元的に行う機能を有する。

図1にシステム概要図を示す。

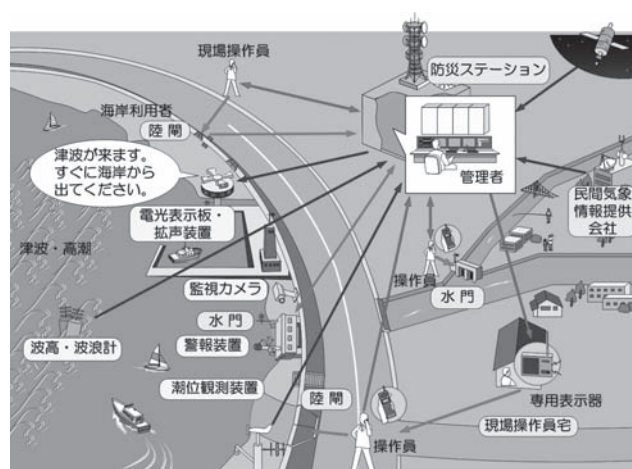


図1 津波・高潮防災システム 概要図

Fig. 1 Outline chart of tsunami/ storm surge damage prevention system

3. システム構成

本システムは津波・高潮防災ステーション、水門・陸閘等設備およびその他付帯設備により構成される。

システムの構成例を図2に示す。

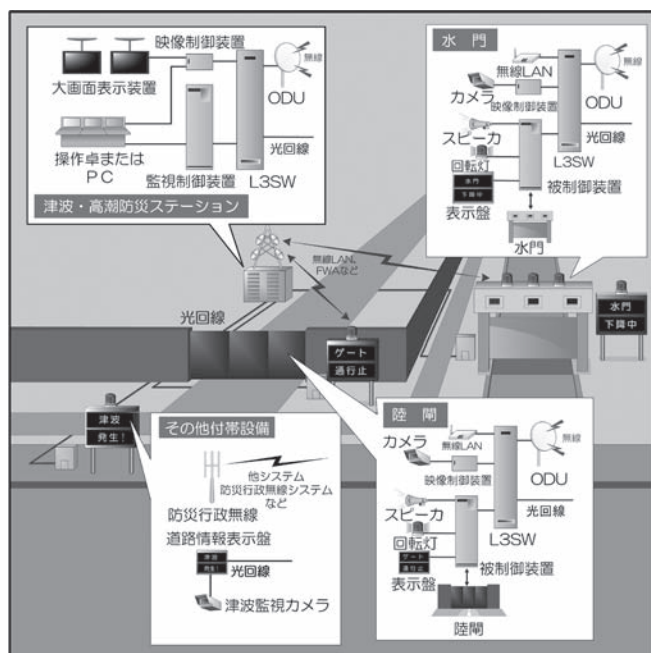


図2. システム構成例
Fig. 2 Ex. of system configuration

3.1 津波・高潮防災ステーション

津波・高潮防災ステーションは、水門・陸閘のゲート制御および監視を行う監視制御装置、カメラ等の制御を行う映像制御装置およびL3スイッチや無線LAN等による通信装置から構成される。また、ユーザが操作確認する手段として、大型ディスプレイや操作卓または操作端末PCを備える。

図3に津波・高潮防災ステーションの設備例を示す。

3.2 水門・陸閘設備

水門・陸閘設備は、水門・陸閘、スピーカ・サイレン・表示盤等の制御を行う被制御装置、カメラ等の制御を行う映像制御装置および通信装置から構成される。また、監視状態や各種気象情報を取り込む為、センサ・テレメータシステムとの連携が必要である。

図4に水門・陸閘設備の設備例を示す。

3.3 その他付帯設備

付帯設備として道路表示盤や防災行政無線システムとの連携がある。



図3 津波・高潮防災ステーション 設備例
Fig. 3 Ex. of facility for tsunami/ storm surge damage prevention station



図4 水門・陸閘設備 設備例
Fig. 4 Ex. of water gate and inland lockage

4. システムの機能・構築

4.1 システムの機能

システムの機能は次のとおりである。

- (1) 水門・陸閘を迅速に閉鎖および開放できる機能
防災ステーションから水門・陸閘を自動制御および自動監視する機能の提供を行う。
- (2) 水門・陸閘開閉時の安全性確認機能
水門・陸閘の開閉前に、設備近くの住民、車等に警報周知する機能である。また、水門・陸閘の開閉操作中、リアルタイムの映像による確認が可能な機能とする。
- (3) 水門・陸閘を確実に閉鎖するための機能
 - a) 遠隔監視制御用回線に、風水害や地震に強い無線のバックアップ機能を付加する。

- b) 水門・陸閘の閉鎖状態を確認できる遠隔監視機能を提供する。
 - c) 防災ステーションと現場との間の連絡、確認機能を提供する。
- (4) 水位・潮位観測機能
- a) 水門の開閉操作の有効情報となる内外水位観測機能を備える。
 - b) 津波、高潮状態を観測するための潮位観測機能を備える。
- (5) 多数の手動門扉など開閉状態の監視管理機能の提供
- a) センサネットワーク等の応用による開閉確認機能を提供する。

4.2 システムの構築

システム構築時に考慮すべき事項を以下に示す。

(1) マルチベンダ化、拡張性

通信路に業界標準のIP方式を採用することにより、伝送装置類の低減、維持管理の向上を図る。IP方式は他システム等の接続性に優れているので、整備の段階的な拡張が容易となる。

(2) 操作の確実性、高信頼性

回線および遠隔監視制御処理部等の重要部位に冗長性を持たせ、信頼性の高いシステムとする。

(3) 防災ステーション設備の省スペース化と操作性

操作端末はPC採用による省スペース化を検討する。

また、映像表示機能向上と操作性向上のため、大画面ディスプレイの採用も検討する。

操作画面の例を図5、6に示す。

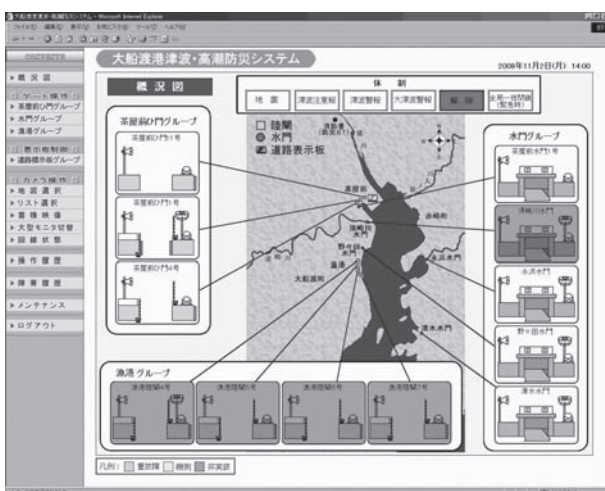


図5 操作画面例 (全体概況図)

Fig. 5 Ex. of computer operation display (overall outline diagram)

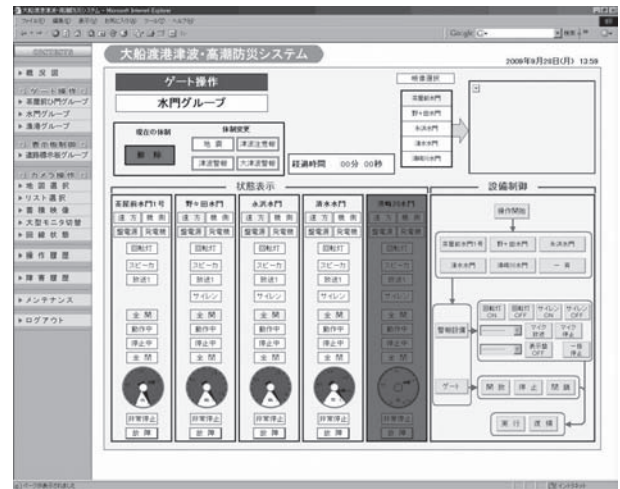


図6 操作画面例 (ゲート操作)

Fig. 6 Ex. of computer operation display (gate operation)

5. 特長

本システムは、次の特長を備える。

5.1 操作支援

(1) 警報周知

水門・陸閘を閉鎖または開放する前に周囲の船、車、人に対し注意を喚起する機能を提供する。また、ゲート状態に連動した警報周知を自動で行う為、ユーザは、よりゲート操作に特化した操作が可能である。

(2) 映像によるリアルタイム確認

水門・陸閘を制御する場合、無線においても周囲の状況を動画像にて確認しながら行える。

(注：伝送回線が無線LANの場合)

(3) センサ監視

水門・陸閘のゲート状態や各設備の正常状態をセンサにてモニタする機能である。

5.2 迅速な制御、操作指示

(1) 遠隔操作、監視機能

水門・陸閘設備が電動化されている場合は、遠隔手動操作機能または遠隔自動操作機能提供により迅速な開閉制御が可能である。また、制御完了時等、水門・陸閘設備より信号を入力することにより迅速なゲート状態の確認が可能である。

(2) 一斉指示、確認機能

水門・陸閘設備が電動化されていない場合でも、操作員に対する一斉指示機能により閉鎖指示を迅速に行える。また、閉鎖後は、操作員のメール、専用装置入力等により自動確認が可能である。

6. あとがき

津波・高潮防災システムの設計にあたっては、水門・陸閘等管理システムガイドラインで示される指針の中から、個々の水門・陸閘等の運用体制や地域特性等の検討結果を踏まえ、最適な組合せを考案し、その実現に向けて必要な設備を構築しなければならない。また、将来の拡張性等についても十分考慮する必要がある。最後に本システムの代表的な納入先であり、システム構築にあたって、多大なご支援とご指導を頂いた、岩手県大船渡地方振興局土木部河川港湾課殿、大船渡消防署殿を始め、関係各位に感謝申し上げます。

用 語 一 覧

陸閘（りっこう）：

人や車両の通行のために堤防等を切って設けられた海岸への出入り口を閉鎖する門。その門扉が、閉鎖時に堤防としての役割を果たす。

ODU: Out-Door Unit

L3SW: Layer 3 Switch

IP: Internet Protocol

PC: Personal Computer

参考文献

1. 農林水産省 農村振興局，農林水産省 水産庁，国土交通省 河川局，国土交通省 港湾局，“津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドライン”，平成18年3月