

津波対策における J - A L E R T による水門の自動運転化

(株) エース 奥 村 真
○ 飯 尾 大 助

論 文 要 旨

本文書は、大規模地震により発生する津波から当該地域の人命と資産を守ることを目的に、水門の安全かつ迅速・確実な閉操作を行うため、J-ALERT による水門の自動化を行った設計業務を説明するものである。

今後30年以内に70%程度の確率で発生するとされている南海トラフ沿いの大規模地震では、巨大な津波が発生することが想定されている。水門・樋門の操作従事者の安全確保と確実な操作が行えるよう、本業務では対象施設である出合川水門を J-ALERT 信号により自動で閉操作できる構造とすることを目的とする。まず、既設水門の諸元を確認し、地震発生から津波襲来までの各所要想定時間を設定して水門施設等の運転フローを検討する。次に、詳細事項として、施設設計を行う。既設水門は、手動操作による自重降下機能を有していることから、J-ALERT 受信設備、自重降下操作盤の増設および開閉機の部分的な改造で自動化を行う計画とする。

キーワード：津波、水門、J-ALERT

ま え が き

南海トラフ沿いの3つの領域(東海・東南海・南海)では、これまでも約90年から150年周期で繰り返し津波を伴う自信が発生しており、紀伊半島は南海トラフの震源域が近いこと、津波により大きな被害を受けている。

文部科学省によると、南海トラフの地震は今後30年以内に70%程度の確率で発生すると評価されている(平成27年1月14日文部科学省地震調査研究推進本部公表)¹⁾。

東日本大震災時の水門等の操作に従事した多数の方が犠牲となった。平成26年には海岸法が改正され、操作員の安全の確保が明記された。和歌山県においては、水門・樋門の操作従事者の安全を確保するとともに、津波襲来時の確実な操作が行えるよう、水門、樋門の自動化、遠隔操作化を実施している。本業務では、水門制御盤の J-ALERT 信号受信により水門を自動で閉操作することを目的とする。

1. 対象施設について

本業務の対象施設である出合川水門は、和歌山県湯浅町にある出合川支川の排水機場の付属施設として本川合流部に設置されている。



既設水門の施設諸元は表-1のとおりである。

既設水門は、電動ラック式ローラーゲートであり機側操作盤または併設されたポンプ場建屋内の操作室から開閉操作を行うことができる。また、自重降下機能を有しており、自重降下レバーを手動操作することで自重降下することができる。

表-1 出合川水門の施設諸元

形式	ステンレス製ローラーゲート
設置数	2門
純径間	2700mm
飲口高	2300mm
水密方式	後面四方ゴム水密
開閉装置	電動ラック式
開閉能力	3t
扉体重量	1.85t
遠隔自重降下	無し

2. 運転フローの検討

地震発生から津波襲来までの水門施設等の運転フローを検討する。

- (1) 湯浅町における地震発生時の津波到達時間は、東海・東南海・南海3連動地震で4.4分、南海トラフ巨大地震で3.5分と想定されている¹⁾。
- (2) 地震発生から津波警報または大津波警報発令までの時間は、気象庁の資料によると2~3分とされているため、地震発生から水門設備の J-ALERT 受信までの時間は3分とする。

- (3) 出合川水門は、船舶等の往来は無く日常的に水門付近に人が立ち入ることは無いが、点検等で周辺に人が存在する場合があるため、水門の自動閉鎖時は注意喚起を行う。注意喚起設備は、スピーカー（音声）によるものと、回転灯により視覚的に行う。
- (4) 水門の開閉速度は毎分0.3m程度であり、昇降距離が2.8mであるため、水門閉鎖時間は約10分とする。
- (5) 水門自動閉鎖の運転フローを図-1に示す。周辺の人の退避時間として J-ALERT 受信から水門の自重降下開始までの時間を5分とすると、南海トラフ巨大地震の津波到達時間35分を想定した場合、17分の余裕ができる。

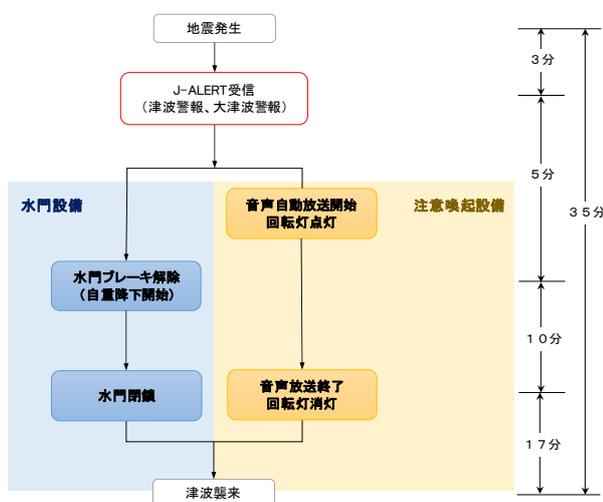


図-1 運転フロー

3. 詳細事項

- (1) 操作制御は、津波警報および大津波警報発令時に J-ALERT 信号を水門設備が直接受信して自動で自重降下し、J-ALERT 受信に伴う自重降下後の操作は、管理者等が現地にて操作する。
- (2) 施設の改修範囲は必要最小限とする。既設の機側操作盤内には系統を増設する余剰スペースがないため、J-ALERT 受信用の自重降下操作盤を新設し、既設の水門開閉機に遠隔自重降下装置を取り付けて自動で自重降下できる構造にする。

J-ALERT 受信（自重降下操作盤）による自重降下は、電動アクチュエータにより機械式多板クラッチを開放し、遠心ブレーキにて降下速度を調整しながらゲートが降下する²⁾。なお、非常時等に備えて手動操作による自重降下機能は残す。

- (3) 各施設の配置は、アンテナをポンプ場建屋屋上に設置し、J-ALERT 受信機・放送用アンプおよびUPS等をポンプ場建屋2階に設置する。自重降下操作盤および注

意喚起設備は水門の操作台上に設置する。

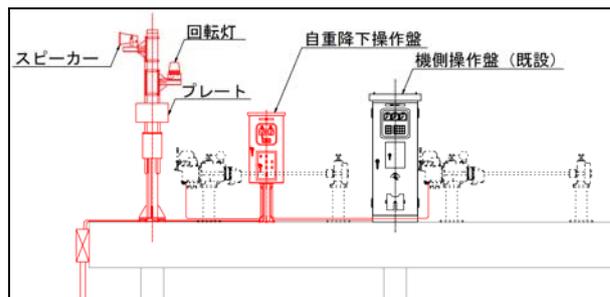


図-2 水門操作台上の施設配置

- (4) 自重降下操作盤の操作要領について

ア) 常時

切換スイッチを「遠隔モード」にあわせて、J-ALERTを受信して水門が自動で自重降下する状態とする。

イ) J-ALERT 受信による自重降下後の水門の開操作

- ① 切換スイッチを「遠隔モード」から「通常モード」に切り替える。
- ② クラッチ入押釦でクラッチを復旧する。
- ③ 既設のゲート機側操作盤により水門の開操作を行う。
- ④ 切換スイッチを「通常モード」から「遠隔モード」に切り替える。

あとがき

津波への備えとして、水門の自動閉鎖等のハード対策は重要であるが、津波による犠牲者をなくすためにはソフト対策も重要となる。

- (1) 河川・港湾施設の対策として、緊急時の水門操作を自動化することによる閉鎖作業の負担軽減や迅速化より、水門操作者の避難する時間を確保することができる。
- (2) 水門操作者の安全確保と確実な閉鎖については、操作・避難経路を明確にし、津波発生時に操作を確実に実施できる管理体制を構築する必要がある。
- (3) 津波による犠牲者をなくすためには、迅速な津波情報の伝達、避難経路の確保や住民への教育・啓発等のソフト対策も重要である。

参考文献（または引用文献）

- 1) 和歌山県：和歌山県国土強靱化計画 平成27年9月 p.5, p.7
- 2) 株式会社ミゾタ：遠隔自重降下装置 取扱説明書 p.1