津波発生時の排水樋管ゲート自動起動システムについて

遠藤　天生

常陸河川国道事務所　防災課　（〒310-0851 茨城県水戸市千波町 1962-2）

常陸河川国道事務所が管理するゲート施設に導入している遠隔監視操作システムは，各ゲートの開閉を事務所及び出張所から操作するシステムである．そのうち，那珂川の 2 施設，久慈川の 4 施設，計 6 施設については，Ｊアラート（全国瞬時警報システム）と連動し，茨城県内に津波警報又は大津波警報が発表された場合，ゲートが自動閉鎖する体制をとっている．しかし，模擬警報による動作確認試験において，不具合が確認されたため，早急な改良が課題となっている．

本稿は、Ｊアラートの不具合に対する改良案について報告するものである．

キーワード　防災，津波，Ｊアラート，ゲート設備

１．はじめに

図-1 に示すとおり，常陸河川国道事務所は久慈川，山田川，里川，那珂川，藤井川，桜川，涸沼川を管理しており，それらの水害を防ぐため，扉体面積 200 ㎡以上の水門から 1 ㎡未満の樋管まで，100 以上のゲート施設を管理している．そのうち 41 の施設に遠隔監視操作システムが導入されており，そのうち以下に示す，水戸出張所管内の 2 施設，久慈川下流出張所管内の 4 施設，計 6 施設にＪアラートを導入している．これらのゲート施設は，消防庁から発せられる津波警報及び大津波警報と連動し，ゲートが自動閉鎖するようになっている．図-2 及び 3 に，Ｊアラート施設の位置を示す．

・中丸川水門（水戸出張所）
・下大野第三排水樋管（水戸出張所）
・富岡第一排水樋管（久慈川下流出張所）
・富岡第二排水樋管（久慈川下流出張所）
・留排水樋管（久慈川下流出張所）
・後川排水樋管（久慈川下流出張所）

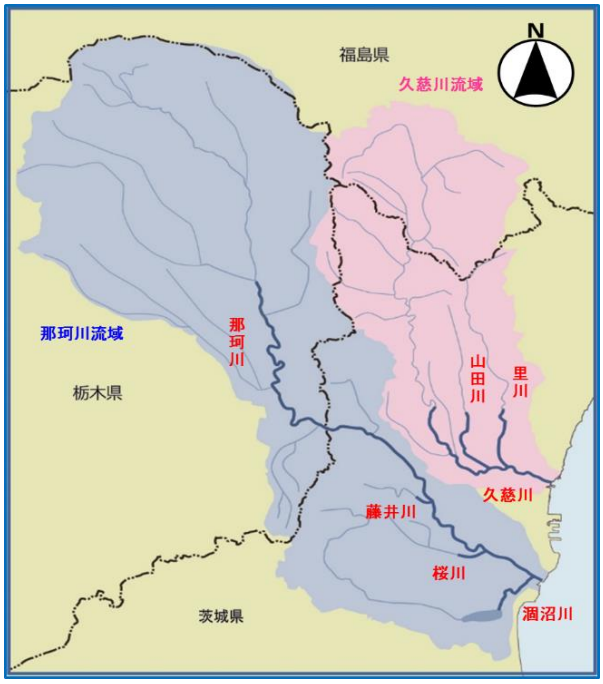

図-1　常陸河川国道事務所の管理する河川

図-2　Ｊアラート対象施設の位置（久慈川水系）

図-3　Ｊアラート対象施設の位置（那珂川水系）

２．Ｊアラートの概要[1)]

Ｊアラートとは，弾道ミサイル情報，津波警報，緊急地震速報等，対処に時間的余裕のない事態に関する情報を，人工衛星及び地上回線を用いて国（内閣官房・気象庁から消防庁を経由）から送信し，市町村防災行政無線（同報系）等を自動起動することにより，国から住民まで緊急情報を瞬時に伝達するシステムである．図-4 に，その概要図を示す．

Ｊアラートで配信される情報のうち，原則，市町村防災行政無線（同報系）等を自動起動設定にする事となっている情報を以下に示す．当事務所のＪアラート施設は，6 施設とも津波警報及び大津波警報を設定している．

- 弾道ミサイル情報
- 航空攻撃情報
- ゲリラ，特殊部隊攻撃情報
- 大規模テロ情報
- その他の国民保護情報
- 緊急地震速報
- 大津波警報
- 津波警報
- 噴火警報（居住地域）
- 噴火速報
- 気象等の特別警報

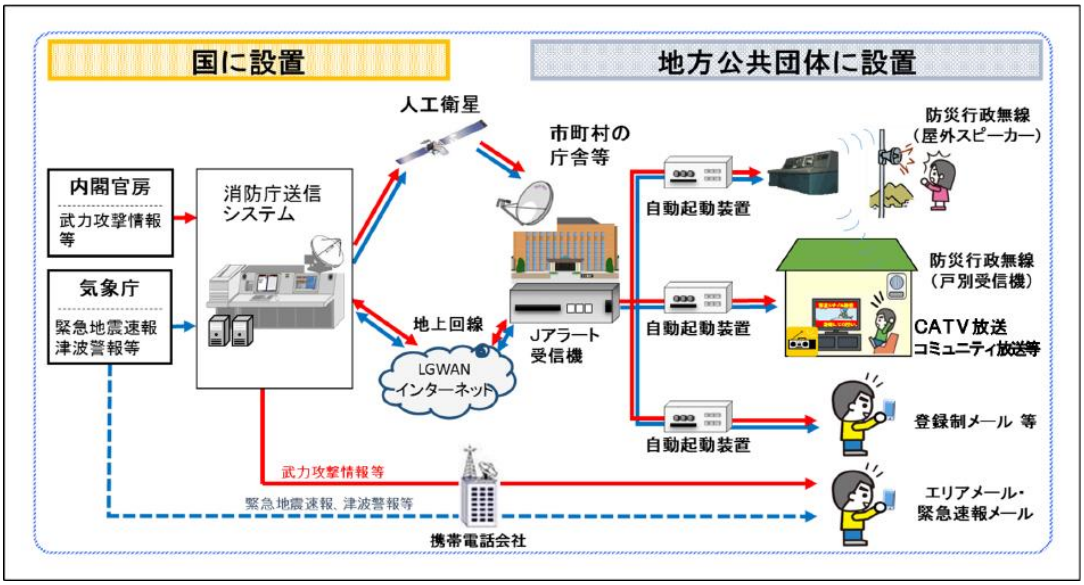

図-4　Ｊアラートの概要図

３． Ｊアラート情報伝達試験

（１） 試験概要

今回の試験は，Ｊアラートの情報伝達確認，及び機器の動作確認を行うため，消防庁から発信される模擬警報を受信し，対象ゲート施設が自動閉鎖を開始するかを確認する計画とした．

（２） 試験結果

模擬大津波警報を用いて上記の試験を実施した結果，不具合により，当事務所のＪアラート施設は，6 施設ともゲートの自動閉鎖が行われなかった．本来，予定していた作業の流れを以下に示す．

【予定作業】

1. 事務所，又は出張所の操作卓遠隔監視操作端末（PC）から，Ｊアラート受信機にログインし，模擬警報の受信設定を行う．
2. Ｊアラート受信機が大津波警報を受信する．
3. Ｊアラート受信機から緊急用 PLC に大津波警報接点が出力される．
4. 事務所及び出張所の操作卓遠隔監視操作端末（PC）に大津波警報が表示される．
5. Ｊアラート通信による緊急閉鎖指令が緊急用 PLC から機側操作盤 PLC に出力される．
6. ゲートが閉鎖する．

今回発生した不具合の詳細等を，次に示す．

a） 水戸出張所の 2 施設

図-5 に，水戸出張所（2 施設）における試験結果の説明図を示す．

【問題点①】

Ｊアラート受信機が大津波警報を受信したが，Ｊアラート受信機から緊急用PLCに大津波警報接点が出力されなかったため，事務所及び出張所の操作卓遠隔監視操作端末（PC）で大津波警報が表示されなかった．

【原因①】

Ｊアラート受信機の動作不安定．

【臨時対応①】

Ｊアラート受信機をリセットすることにより復旧した．

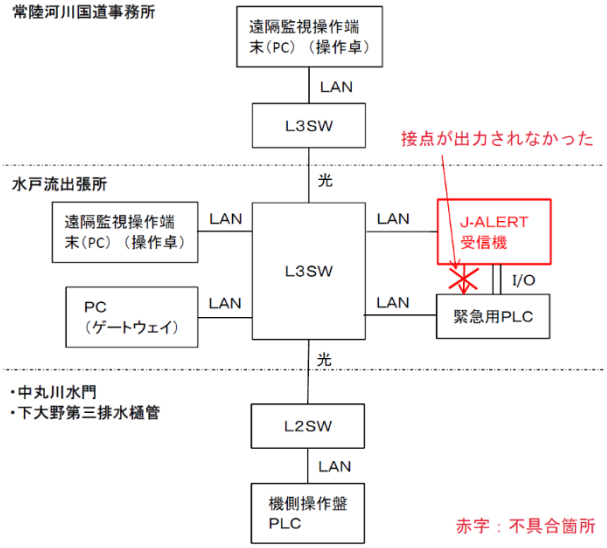

図-5　水戸出張所（2 施設）の試験結果

b） 久慈川下流出張所の 4 施設

図-6 に，久慈川下流出張所（4 施設）における試験結果の説明図を示す．

【問題点②】

事務所，又は出張所の操作卓遠隔監視操作端末（PC）から，Ｊアラート受信機にログインできなかった．

【原因②】

原因①と同様．

【臨時対応②】

臨時対応①と同様．

【問題点③】

操作卓遠隔監視操作端末（PC）で大津波警報が表示されたが，Ｊアラート通信による緊急閉鎖指令が緊急用 PLC から機側操作盤 PLC に出力されなかったため，ゲートが閉鎖しなかった．

【原因③】

緊急用 PLC－機側操作盤 PLC 間の J アラート通信が停止したため.

【臨時対応③】

緊急用 PLC 及び機側操作盤 PLC をリセットすることにより復旧した．緊急用 PLC－機側操作盤 PLC 間で用いられている UDP 通信では，片方向の通信のため停止が確認できない．UDP 通信を TCP 通信に変更することにより，緊急用 PLC－機側操作盤 PLC 間の通信が，片方向から双方向に変わり，通信の確認が可能になった．また，併せて PLC リセット回路を追加した.

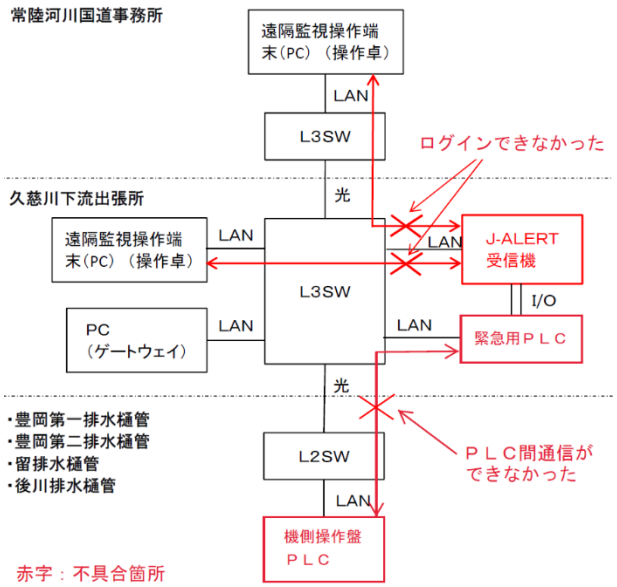

図-6　久慈川下流出張所（4 施設）の試験結果

４．改良案

より確実なゲートの自動閉鎖を行うため，今回の不具合の原因を踏まえて，改良（案）を検討した.

（１）　現状の体系

a）　構成

各出張所（2 箇所）に J アラートアンテナ，J アラート受信機，緊急用 PLC を設置．図-7 に，現状の信号経路図を示す.

b）　特徴

・信号伝達系路上で多くの機器（特にネットワーク）を経由しているため，機器による不具合の影響を受けやすい.
・不具合の特定が困難である.
・J アラート受信機の台数が少なく済む.
・出張所－ゲート施設間が光ケーブルで繋がれており，断線した場合に信号が途絶える.

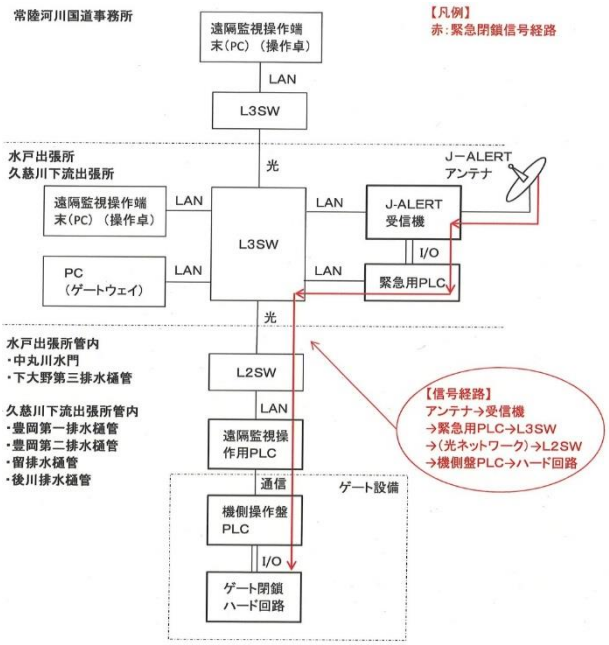

図-7　現状の信号経路図

（２）　提案する体系

a）　構成

各ゲート施設（6 箇所）に J アラートアンテナ，J アラート受信機を設置．図-8 に，提案する信号経路図を示す．こちらの改良に伴う改造の概要を以下に示す.

・遠隔監視操作システムの改造
・ゲート施設にパラボラアンテナ取り付け
・機側操作盤内に J アラート受信機取り付け
・機側操作盤内のハード回路及び PLC ソフトの改造

b） 特徴

・Ｊアラート受信機からゲート閉鎖の回路に直接出力されるため，通信ネットワークの影響がなく，信頼性が高い．
・不具合の特定が容易である．
・Ｊアラート受信機の台数が増える．

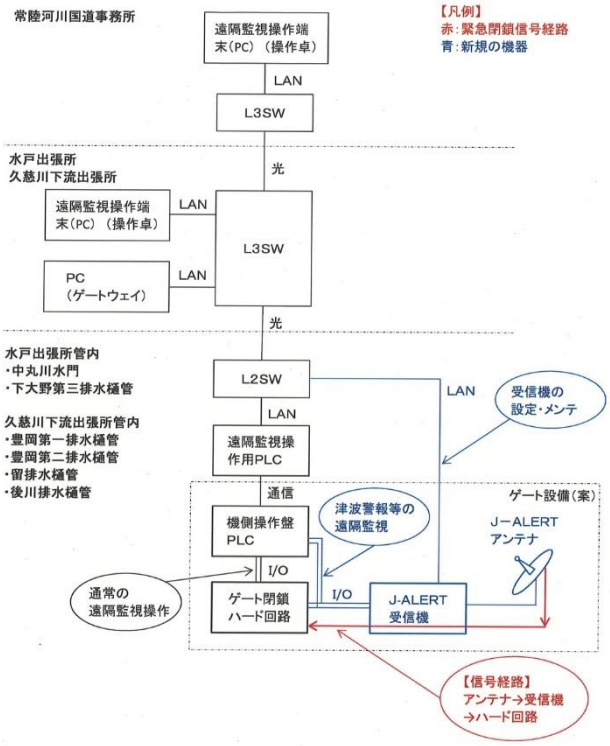

図-8　提案する信号経路図

５．課題

本稿で提案した改良案を実施すれば，当事務所におけるＪアラート施設の信頼性は向上するが，Ｊアラート受信機の設置数が増えることで，イニシャルコスト及びランニングコストがかかってしまうことが予想される．

６．おわりに

発災（津波）時，ゲート施設の自動閉鎖は，国民の生命と財産を守る重要な機能である．コスト面に対する課題は残るが，発災時，確実に施設が動作することを目標とし，関係者と調整・検討しながら，更なるシステムの向上を図る．

７．参考文献

1）　総務省：平成２９年度行政事業レビュー「公開プロセス」　Ｊアラートによる緊急情報の伝達体制の強化　補足説明資料　平成２９年６月２２日　消防庁防災課国民保護室．
http://www.soumu.go.jp/main_content/000491609.pdf