

# 大規模災害を見据えた設備対策

旧吉野川河口堰管理所 施設管理グループ 岡田 裕也  
旧吉野川河口堰管理所 所長代理 車田 美春

近年、南海トラフによる大地震が今後 30 年以内に発生する確率が高いという背景から、旧吉野川河口堰管理所において、耐震・耐津波対策に関する検討を進めている。

旧吉野川河口堰管理所は、今切川河口堰右岸に位置しており、今切川河口堰および管理所から約 5km 離れた旧吉野川河口堰とあわせて 2 つの河口堰施設を管理している。河口堰施設は標高が低く、とりわけ地震時の影響や津波により、正常な運用が行えなくなる危険性が懸念される。本報文は、旧吉野川河口堰管理所にて実施してきた地震、津波等災害への設備対策についてとりまとめ報告するものである。

キーワード：地震、津波、危機管理

## 1. はじめに

旧吉野川は、吉野川本川河口から約 15km 上流の「第十樋門」より分派され、その下流約 13km 地点において今切川を分派し、両河川とも紀伊水道に流下している。旧吉野川河口堰は河口から上流約 3.4km、今切川河口堰は河口から上流約 8.4km に位置し、流水の疎通機能の確保並びに海水の遡上防止を目的とした可動堰である。

旧吉野川河口堰管理所では、旧吉野川河口堰・今切川河口堰とあわせて 2 つの河口堰施設を管理している。管理所自体は今切川河口堰右岸に位置しているため、旧吉野川河口堰の監視、制御、操作は、管理所から遠隔で行っているが、電源については旧吉野川河口堰右岸に位置する旧吉野川河口堰操作所から供給されている(図-1)。

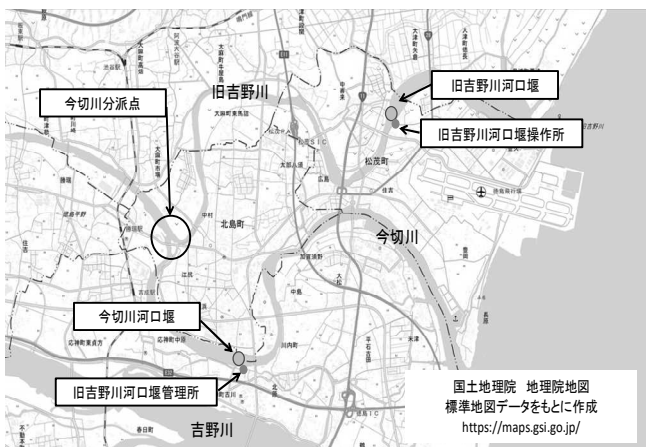


図-1 河口堰位置図

なお、遠隔操作に必要な情報通信は、旧吉野川河口堰管理所から国土交通省徳島河川国道事務所及び天ヶ津無線中

継所を経由した旧吉野川河口堰操作所までの 3 区間で構成されている多重無線回線、及び旧吉野川河口堰管理所と旧吉野川河口堰操作所間の電力柱等に架空配線されている光ケーブル回線を使用している(図-2)。



図-2 既存伝送路

## 2. 災害時の問題点整理

### 2.1 旧吉野川河口堰操作所変電設備等の問題

管理所、操作所は河口付近であるため、大規模地震時の影響や津波によって堰の運用に支障をきたす可能性が

ある。本報文では、特に津波による浸水に着目した。

管理所・操作所の津波想定高さ及びその影響は次のとおりである(表-1)。

表-1 津波想定高さの影響の整理

施設名	旧吉野川河口堰 管理所	旧吉野川河口堰 操作所
最大津波高	T.P.+2.333m ※施設計画上津波	T.P.+2.167m ※南海トラフ最大津波
広域地盤沈下量	0.35m	0.65m
津波余裕高	1.00m	1.00m
浸水階(FL高さ)	地下1階 (TP+1.716m)	1階 (TP+2.165m)
浸水階設備	会議室 資料室	受変電設備 非常用予備発電設備

旧吉野川河口堰管理所については、浸水部分が会議室・資料室など河口堰運用に支障の少ない地下1階の範囲で収まるが、旧吉野川河口堰操作所は受変電設備等の重要設備が浸水することとなり、対策が必要であるとの結論に至った(写真-1、図-3)。

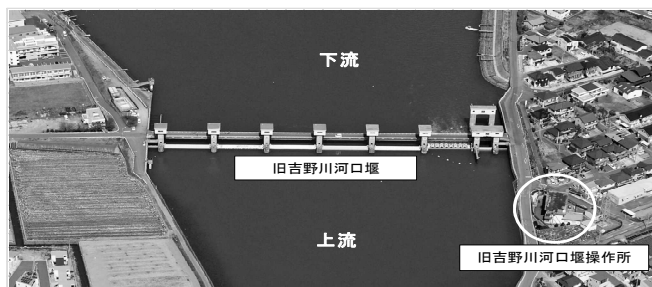


写真-1 旧吉野川河口堰操作所 位置状況

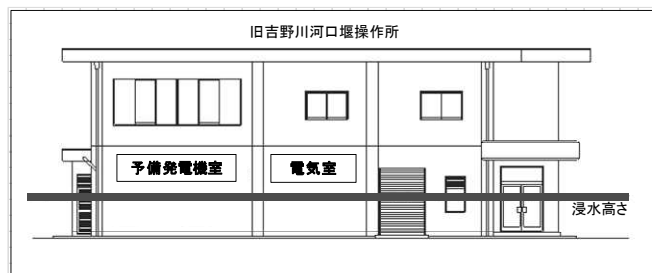


図-3 旧吉野川河口堰操作所 立面図

## 2.2 CCTV 設備監視画像の問題

重ねて津波発生時に地上の光ケーブル伝送路設備が被災することも想定される。光ケーブル回線が使用不能となった場合、多重無線回線による迂回によって旧吉野川河口堰ゲート設備の監視・制御は可能であるが、回線容量の不足からCCTV 設備監視画像は伝送できず、管理所から画像を確認することが出来なくなる。大規模被災時は、遠隔で設備の状況を把握できる画像伝送路の二重化が旧吉野川河口堰の運用において重要なものと考えられる

(表-2)。

表-2 回線利用状況

設備等	回線使用用途	回線使用状況		備考
		光	多重	
堰管理用制御処理設備	堰諸量、SV、操作、制御	○	○	二重化
電源監視装置	計測データ、SV	○	○	二重化
被監視制御装置	多重無線回線SV、制御	○	○	二重化
放流警報装置	放流警報制御	○	○	二重化
地震観測装置	観測データ	○	○	二重化
CCTV設備	監視画像	○	-	光回線のみ

## 3. 旧吉野川河口堰操作所浸水対策の検討

操作所浸水時の被害対象は下記となる。

- 受変電設備
- 予備発電設備 (屋外燃料タンク含む)

上記設備の障害はゲート設備及び他管理設備の電源喪失を意味し、旧吉野川河口堰に係る監視、制御、操作の一切が不能になる状況である。

よって、受変電設備等の浸水被害を回避すべく対策の検討を行った。

### 3.1 電源対策案

対策案として下記の5案を検討した。

- ① 操作所棟内部止水
- ② 操作所棟外壁止水
- ③ 操作所棟を補強し、受変電設備等を2階に移設
- ④ 電気室棟を新設し、受変電設備等を新設
- ⑤ 電気室棟を新設し、受変電設備等を移設

各案についての検討結果について下記に示す(表-3)。

表-3 操作所浸水対策検討案比較

対策案	概算費用	工期	遠隔操作不能期間	採用
①	330(百万円)	6ヶ月	なし	
②	220(百万円)	6ヶ月	なし	
③	250(百万円)	16ヶ月	1ヶ月	
④	700(百万円)	12ヶ月	なし	
⑤	150(百万円)	12ヶ月	切替時のみ	○

各案の検討において、操作所棟止水案(①, ②)が短い工期にて施工可能であるが、受変電設備等を物理的に高所へと移動することで確実な浸水対策として有効であり、

また予期せぬ反射波などで想定よりも浸水高さが増し設備が被害を受けることがなくなることも考えられる、対策案③、④、⑤からの選定とし、最も安価である電気室棟新築による受変電設備等の移設案(⑤)を採用した。管理所からの遠隔操作が不能な期間(操作所への人員配置の必要な期間)は発生するが、切替時のみの短期的なものであれば、運用への影響も最小限に収まると判断した。

なお、電気室棟新築に伴い、非常用予備発電設備用燃料タンクを地震・津波による被害軽減を図ることを目的に屋外から地下へと更新し、被災時の予備電源喪失の減災対策を行っている。さらに設備の移設と併せて燃料を重油から軽油へと変更しており、燃料確保がより容易になるものとした。

電気室棟の新築工事は令和元年に完了し、設備の移設についても令和2年5月に完了した(写真-2)。



写真-2 新築電気室棟

### 3.2 その他の電源対策

加えて、移設工事完了前の被災対策として可搬の電源ケーブルを準備し、浸水時にリース又は他事務所等から可搬式発電機を準備し、電源供給を実施することを可能としている(写真-3)。



写真-3 可搬電源ケーブル

上記可搬電源ケーブルについては、受変電設備等移設

後でも受変電設備から負荷設備間の電源線路被災時に緊急の代替ケーブルとして使用できるものであり、動力分岐盤に接続端子とゲート室に切替盤が設置されている(写真-4、図-4)。



写真-4 増設接続端子(動力分岐盤)

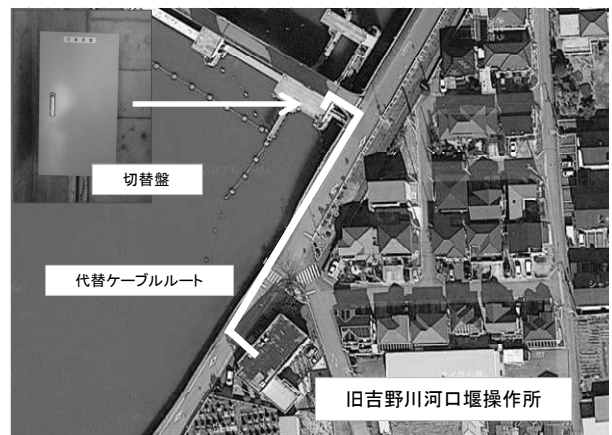


図-4 代替ケーブルルート

## 4. 画像伝送路二重化の検討

### 4.1 画像伝送路二重化

光ケーブル回線使用不能時の伝送路二重化としては、多重無線のような免許が必要な設備(免許局)ではなく、総務省の定める登録制度が適用される設備(登録局)である「5GHz帯無線アクセスシステム(写真-5)」を採用することとした。

登録局は総合通信局での審査が大幅に簡略化されているため、スピーディな無線局開設が可能である。<sup>1)</sup>

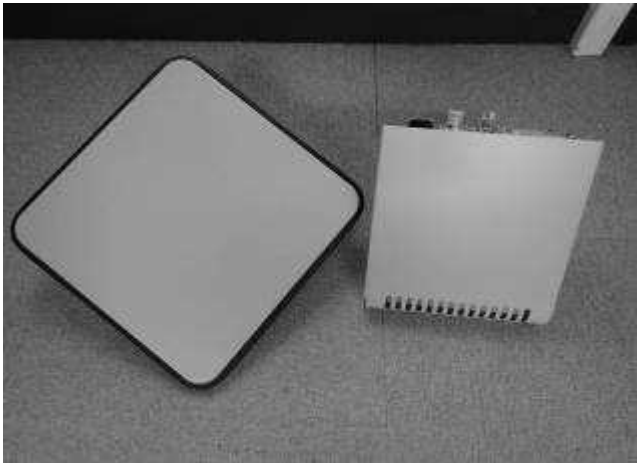


写真-5 外観写真 (左) アンテナ、(右) 無線機本体

5GHz 帯無線アクセスシステムについては、平成 30 年度に設置を完了し、今年度試験的に光回線と接続切替を実施することで運用が可能であることを確認している。なお、無線回線については、地盤沈下等により空中線の方向がずれてしまうと不通になってしまうが、5GHz 帯無線アクセスシステムは、方向の調整が付属の治具と電圧計等を用いるだけで可能であり、パラボラアンテナと比べ非常に容易で、被災後に直営での回線復旧作業実施が期待できる(写真-6)。上記回線復旧作業についてはマニュアル等を作成し、被災時の迅速な遠方監視状況の復旧に役立てたいと考えている。



写真-6 直営による方向調整状況

#### 4.2 5GHz 帯無線アクセスシステムの活用

今後はより災害に強い回線を目指し、ダイバーシティ構成への改修等により空中線指向方向ずれへの対策を施し回線の安定性を高めること、ならびに多重無線設備より安価であることを活用し予備品として無線装置を準備し、故障時の迅速な復旧に繋げることなどを検討してい

きたい。

加えて 5GHz 帯無線アクセスシステムに旧吉野川河口堰ゲート設備の監視・制御通信の迂回路としての機能を持たせるなどで、光ケーブル回線・多重無線回線に続く第3の迂回路として利用するなど考えられる。

#### 4.3 その他の画像系対策

その他に、旧吉野川河口堰管理所・旧吉野川河口堰操作所にネットワークカメラを設置し、職員の公用スマートフォン等から、リアルタイムで堰周辺の状況や防災室の状況を確認できる様にもなっている(写真-7)。



写真-7 ネットワークカメラ閲覧状況

#### 5. 今後の課題

現時点での対策により旧吉野川河口堰のゲート設備運用は信頼性を増してきていると言えるが、土木構造物及びゲート本体や、各観測設備に対しての耐震・耐津波検討、被災時の各観測設備の運用可否の判断、行動計画のシミュレーション等、検討すべきことは残っている。これら一つ一つを着実に対応し、災害に強い河口堰として運用を目指していきたい。

#### 6. おわりに

旧吉野川河口堰・今切川河口堰は地域の水の大動脈であり、万一、被災した場合には、地域の生活・産業に多大な影響を与えてしまうことをしっかりと認識し、有事に備え適切に設備対策を進められるよう心がけ、今後も照査・検討を重ねていきたい。