

淀川大堰閘門の電気通信設備の整備と同時におこなった淀川大堰管理制御処理装置の更新工事の工夫

総谷 慧大¹・浅田 勇喜²

¹近畿地方整備局 姫路河川国道事務所 河川管理第二課（〒675-1205兵庫県加古川市八幡町中西条875-1）

²近畿地方整備局 淀川河川事務所 毛馬出張所（〒531-0063大阪府大阪市北区長柄東3-3-25）

1995年に発生した阪神淡路大震災。倒壊した建物等により道路交通が麻痺し、陸上輸送による復旧資材の運搬が困難になった。その際に、船を用いた水上輸送が災害の早期復旧に寄与したことから、淀川大堰に淀川の上下流を通行できる閘門を整備することとなった。この淀川大堰閘門の電気設備、通信設備の整備目的及び、堰管理制御処理装置の更新工事の際の工夫点について報告する。

キーワード 設備更新、切替、堰管理用制御処理装置

1. はじめに

淀川大堰は淀川に設置されている淀川河川事務所と水資源機構が共同で管理する可動堰である。1983年に竣工され、河川環境の管理・洪水時の水管理・水道用水、工業用水の確保・海水の遡上防止が主な役割である。

淀川大堰の管理・制御は毛馬出張所にて行っている。毛馬出張所では淀川大堰以外に、淀川本線と大川（旧淀川）をつなぐ毛馬水門・毛馬閘門、出張所より上流右岸に位置する神崎川と淀川本線をつなぐ一津屋樋門、新たに設置された淀川大堰閘門の管理・制御も行っている。

1995年に阪神淡路大震災が発生した際に、淀川大堰自体に大きな被害はなかったが、液状化により堤防が沈下する被害を受けた。建物の倒壊や火災等による道路の寸断、線路の蛇行・沈下や駅舎の損傷による鉄道の機能停止により、陸路が使用不可能になった。このとき、復旧資材の運搬が可能であった方法は、船による水上輸送を行うことであった。これが河川施設の早期復旧につながったことから、災害時に水上輸送が復興に活用できることが分かり、舟運の必要性が見直されたが、淀川は淀川大堰により上下流を分断されていたため、閘門の整備が計画された。



図-1 淀川大堰全体写真（大堰閘門整備前）



図-2 淀川大堰閘門（2025年11月時点）

淀川大堰閘門は2026年3月に竣工した淀川大堰の左岸に位置する閘門である。上下流に閘門ゲートとバイパスゲートを備えており、大堰により上下流が分断されている淀川を、船が通行するために利用される。仕組みとしては、閘室内に船を入れた後閘門ゲートを閉め、バイパスゲートから水を出し入れすることで閘室内の水位を上流か下流の水位にあわせ、水位を合わせたほうのゲートを開き船を通すというものである。この淀川大堰閘門の整備工事では、閘門を操作制御する際に必要な電気設備、通信設備、堰制御処理設備を設置する工事を実施した。

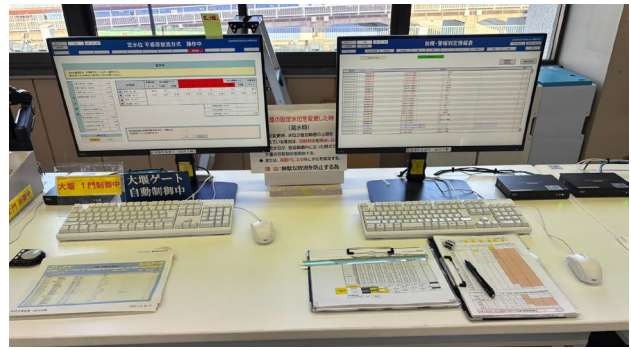


図-3 淀川大堰放流操作装置（左：現用・右：予備）

表-1 大堰閘門整備工事にて実施した工事

発注年度	工事	主な工事内容
2023	淀川大堰管理制御処理設備設置工事	堰コンの更新及びケーブル敷設
2024	淀川大堰閘門通信設備設置工事	閘門のCCTV・放送設備等の新設
2023	淀川大堰閘門電気設備設置工事	閘門の電気設備の新設

本報告は大堰閘門が電気設備、通信設備の整備の目的と堰管理制御処理装置（以降、「堰コン」とする）の更新工事の際の工夫について報告を行う。

2. 毛馬出張所の堰コンについて

2025年3月に完了した、淀川大堰管理制御処理設置工事にて更新した堰コンの詳細について記述する。

(1) 堰コンの構成

今回新設・更新を行った堰コンは「ダム管理用制御処理設備標準設計仕様書・同解説（平成28年・8月 国土交通省）」に基づいて設計されたもので、新堰コンのシステム仕様は、大堰閘門が追加されたことを除き、旧堰コンのシステム仕様をほぼ踏襲したものとなっている。放流操作装置及び遠方手動操作卓は、毛馬出張所2階の操作室に設置されている。

放流操作装置はFA-PCである。遠方手動操作卓と入出力装置を経由して淀川大堰・毛馬水門・一津屋樋門の機側操作盤に制御信号を送信することで、遠隔で放流操作を自動制御している。また、操作制御や異常・故障履歴、観測した水文データ観測した堰水文データを記録するデータベースとしての機能を持ち合わせている。放流操作装置は淀川大堰・毛馬水門・一津屋樋門の施設ごとに2台ずつ用意されており、一方を現用、もう一方を予備としている。現用でゲートの自動制御を行い、予備で水文データの監視を行っている。現用が故障した場合、予備のほうで自動制御ができる構成になっている。

淀川大堰閘門と毛馬閘門の遠方手動操作卓は専用の鋼製操作卓で構成されており、通船する際は常駐する操作員が遠方手動操作卓を用いて閘門の開閉操作を行う。淀川大堰・毛馬水門・一津屋樋門はFAパソコンとスイッチボックスのセットとなっており、これにより各放流設備の手動制御を行える。また、各設備ごとに放送卓があるが、これは「淀川大堰閘門通信設備設置工事」にて設置したものになる。

入出力装置と水位計測装置は、操作室の隣に位置する情報指令室の装置架内に収容されている。入出力装置は放流操作装置と機側操作盤に対する制御信号の入出力を、水位計測装置は各設備の水位データを堰コンに取り込む装置である。水位データは流入量や放流量などの堰水文データの演算のために利用される。



図-4-1 淀川大堰閘門 遠方手動操作卓（中央部は放送卓）



図-4-2 淀川大堰 遠方手動操作卓（中央部は放送卓）

(2) フラッシュ放流について

淀川大堰の運用において、毛馬水門ではフラッシュ放流を行っている。もともとは大阪市の急激な人口増加に

伴う大川（旧淀川）の水質悪化を改善を図るための放流で、大阪湾の潮の満ち引きに合わせて大川へ放流する水量を、満潮時：100m³/s、干潮時：40～53m³/sと変化させることで、人工的な洪水をおこし大川の汚水を大阪湾へ流すことで水質改善を行っている。現在も大川の河川環境の維持のために続けられている。



図-5 毛馬水門（左）と毛馬閘門（右）

3. 電気通信設備設置工事・通信設備設置工事の整備目的と施工時の工夫について

(1)電気設備設置工事にて設置した設備と工夫

電気通信設備工事では、大堰閘門の受変電設備・照明の製造、設置、電源ケーブルの配管・配線を行った。

高圧受変電設備は大堰閘門の上流側操作室に新設した。大堰の1号堰柱と7号堰柱の連絡盤から電力配線を引き込み、閘門ゲートと屋外・屋内照明に電力を供給している。当初、自家発電機側と7号堰柱受電側の間に受変電盤を設置する内容となっていたが、既設インターロックができなくなることから1号堰柱受電側と7号堰柱受電側との間に設置することに変更し、淀川大堰7号堰から約400mの高圧ケーブルを新設した。

無停電電源装置は蓄電池盤・UPS盤・入出力盤で構成され、上流側と下流側の閘門操作室に設置された。停電発生時に、電力が復旧するまでの間、閘門に設置されているCCTV・水位計・塩分濃度計等に電力を供給する。また、閘門の屋外照明は本工事にて15台を設置した。屋外照明は夜間などでも閘門周囲の確認や、船が閘門の場所を確認できるよう、航路と閘門を照らすように配置されている。

電源ケーブル配線の工夫として、当初はCVケーブルであったが、配線ルートは曲がり箇所が多く立ち上がり箇所があるため、CVケーブルより曲がりやすく施工性の良いCVTケーブルを使用した。また、一部の区間についてはケーブルのサイズを小さくすることで、当初は7日を予定していた配線工を3日短縮し、5日を予定していた端末処理工を2日短縮することができた。



図-6 閘門上流側操作室に設置した無停電電源装置

(2)通信設備設置工事にて設置した設備

通信設備設置工事では、大堰閘門を操作するために必要な設備の製造、設置及び、既存設備の更新を行った。

大堰閘門には通船の際などに閘門周囲を監視するCCTVを6台設置、簡易型HDIPカメラとなっており操作室からカメラの向きを操作できる。放送設備は閘門に設置されたスピーカ4台と操作室に設置された放送操作卓1台で構成されており、事前に録音された音源、もしくはマイクを使って閘門周辺の船に注意を促す。信号機は閘門の上下流にそれぞれ4台ずつ、長距離用のものを2台ずつ設置しており、通船の際に閘門周囲の安全が確認できた場合に、船に停止や通ってよいことを視覚的に知らせる。閘門の内外水位を計測する水位計4台、閘門から海水が逆流していないか確認する塩分濃度計3台を製造、設置した。

また、淀川大堰・毛馬閘門・毛馬水門・一津屋樋門に設置していたCCTVと放送設備は大堰閘門に設置したものと同一仕様で更新し、大堰閘門のCCTVの設置に伴い画像管理サーバの更新も行った。

アンカーボルトを設置する際の工夫として、新技術「アンカープロチェッカー（APC）」を使用した。これは従来の引抜試験機と異なり、荷重を音と色と振動により知らせるため、アンカーボルトにかかる荷重をかけすぎることなく試験を行えた。また、組み立て・分解調整を必要がないため、試験時間が1本あたり約10秒程度まで短縮されたため、作業効率の向上につながった。

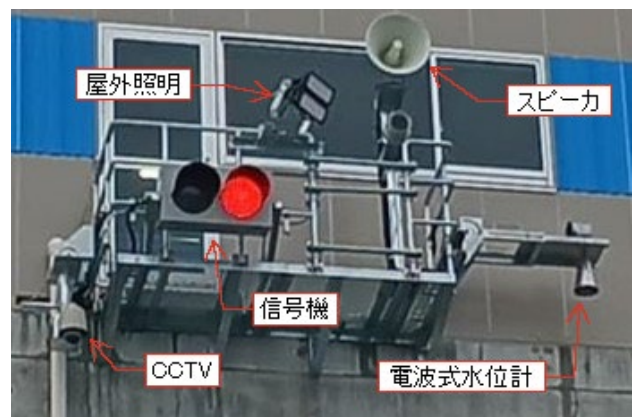


図-7 閘門下流右岸側に設置した機器

4. 堰コンの更新時における問題点

淀川大堰閘門は今回の工事にて新たに設置されるため、大堰閘門の堰コンは新たに設置するだけでよいが、淀川大堰・毛馬閘門・毛馬水門・一津屋樋門に関しては、既存の堰コンからの更新作業が必要となる。そして、更新作業を行うには各施設の制御を停止する必要がある。毛馬閘門は船が通行しない日があるため作業の実施は容易であるが、淀川大堰・毛馬水門・一津屋樋門に関しては各設備の自動制御、特に毛馬水門はフラッシュ放流を行うために、また、水文データの観測・堰水文データの演算ために常時稼働することが求められる。そして、1日のうちに全システムを移行することは時間的に不可能であるため、以上のことから、堰コンの更新作業の際には堰コンを機能を停止させない、もしくはいかに停止期間を短くするか工夫が必要となる。

5. 堰コンの更新作業時にした工夫

更新作業の作業方針として、旧堰コンから新堰コンへ機能の移行を段階的に行うことで、一度の停止期間を短くすることとなった。そのため、移行期間中は、システムの移行が完了した設備を新堰コンで、まだ終わっていない設備を旧堰コンで運用することとなった。まず、新堰コンを操作室の空いているスペースに仮設・配線を行い、新堰コンの調整作業を開始した。

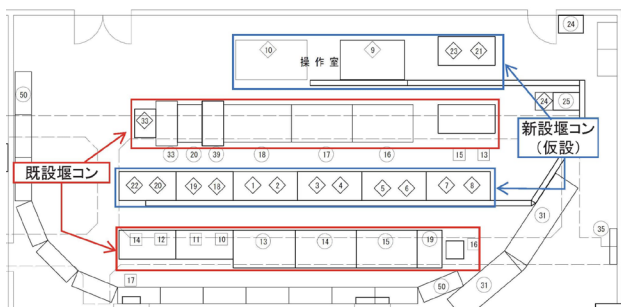


図-8 新旧堰コン設置時の図

新堰コンの調整作業を行うために、事前に水文データの新堰コンから統一河川情報システムへ送信するようにした。水位データは水位計コーダから分岐して新・旧堰コンに並行で取り込んだ。各ゲートの開度は調整が終わるまで新堰コンの開度データを送信できないため、仮設した仮想ノードシステム（PLC）から旧堰コンの開度データを新堰コンに取り込み、新堰コンからデータを送信するようにした。

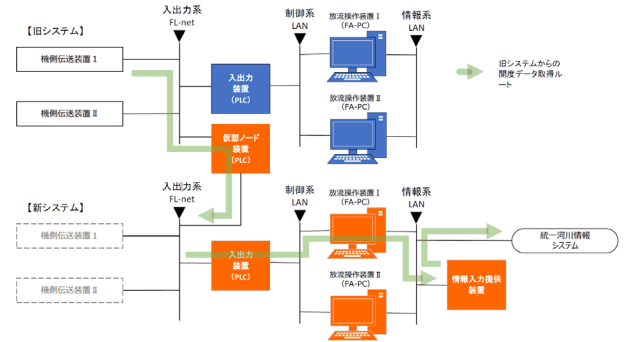


図-9 ゲート開度の取り込みイメージ

続いて堰コンの旧から新への切替作業を行った。作業は施設ごとに別日に分けて順次新堰コンへ切替えていった。毛馬閘門は通船予定のない日にまとめて切替を実施し、淀川大堰・毛馬水門・一津屋樋門に関しては、切替を行っているゲートを停止させている間、他の稼働しているゲートにて、切替中のゲートの分も合わせて放流するよう自動制御を行った。淀川大堰の調整ゲートである1号と6号ゲートの切替作業の場合は、2日に分けて行われた。1日目に6号ゲートを新堰コンに切り替える際には、6号ゲートを全閉し、1号ゲートで6号ゲートの分も放流することで、水位調整を行った。2日目に1号ゲートの切り替えを行った際も同様に、6号ゲートで1号ゲートの分も含めて水位調整を行った。毛馬水門・一津屋樋門でも同様の手順で切替作業を行うことで、各設備の自動制御、水文データの観測・演算のために堰コンを常時稼働させることが可能となった。

6. おわりに

本報告では、淀川大堰閘門の新設に伴い実施した電気設備および通信設備の整備内容と、それと同時に行った堰コンの更新工事における工夫について述べた。特に、既存施設である淀川大堰、毛馬水門、一津屋樋門においては、洪水対応やフラッシュ放流などの運用上、堰コンを長時間停止することが困難であるという制約条件のもとでの更新作業が求められた。そのため、本工事では新堰コンを仮設し、新旧堰コンを並行運用しながら機能移行を段階的に実施する手法を採用することで、制御機能を維持したまま更新を行うことが可能となった。

また、大堰閘門の電気・通信設備の整備においては、施工性や作業効率を考慮したケーブル種別の変更や、新技術を活用した施工方法を採用することで、工程の短縮および安全性の向上を図ることができた。これらの工夫は、今後の河川管理施設における設備更新や新設工事においても、有効な事例として活用できるものと考えられる。

淀川大堰閘門は、平常時の舟運のみならず、災害時における水上輸送の確保という重要な役割を担う施設である。本工事により、同閘門を含む淀川大堰関連施設の管理・制御体制が強化され、より安全かつ確実な運用が可能となった。今後は、運用実績を踏まえつつ、設備の信頼性向上や維持管理の高度化に引き続き取り組んでいく必要がある。

※本論文の内容は、筆者の従前の所属である国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所毛馬出張所における業務

に基づくものである。

参考文献

- 1) 国土交通省：ダム管理用制御処理設備標準設計仕様書・同解説（2016年8月）
- 2) 国土交通省：淀川大堰閘門管理制御処理設備設置工事完成図書（2026年3月）
- 3) 国土交通省：淀川大堰閘門通信設備設置工事完成図書（2026年3月）
- 4) 国土交通省：淀川大堰閘門電気設備設置工事完成図書（2026年3月）