

新潟大堰におけるゲート戸当り修繕の施工

信濃川下流工事事務所 関屋出張所長 笹倉 伸男
 技術係長 ○藤崎 稔彦

1. はじめに

新潟大堰は日本海側最大の都市、新潟市とその周辺を洪水から守るために設けられた関屋分水路の河口部に位置し、水位流量調節、塩水波浪侵入防止、河口砂州のフラッシュなどを目的として昭和46年に完成した幅41.2mのメインゲート5門からなる可動堰である。

しかし、完成から30年を経過し、その間日本海からの波浪を直接受け続けたことにより、平成12年12月4日に主ゲート2号が著しく上流側に傾いていることが確認された。その後2号ゲートの左右岸の戸溝を潜水調査したところ、左岸側の下流面で底部から1.225~2.660m、右岸側の下流面で底部から1.130m~2.440mの間で戸当り金物のフランジ部が脱落しコンクリートの破損が見られた。(最大深さ30cm)

2号ゲート以外の4門についても、フランジの亀裂・凹み、ライナーの欠損等があり、全ゲートの戸当りで損傷を受けていることがわかった。

そこで、損傷が一番激しく、操作不能となった2号ゲートの戸当りから修繕することとした。

施工は、左右岸にコの字形の仮締切を設置し、底部から8.5mまでの2次コンクリート及び戸当り金物を撤去したのち、新規戸当りを設置し、機能回復並びに耐久性向上を図った。今回はその現地施工の実績について報告する。

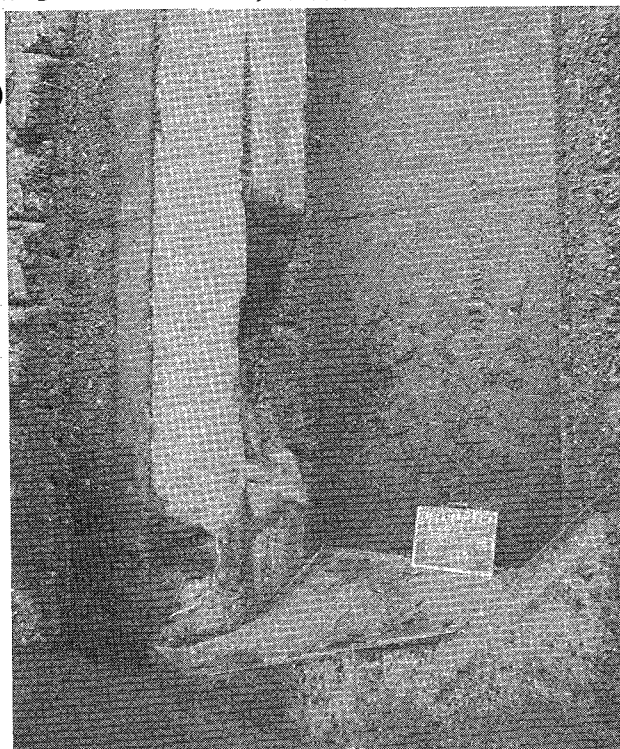


写真-1 左岸側下流面破損状況

2. 施工にあたっての制約事項

2.1 工事期間

工事はゲート上流側に予備ゲートを設置しゲートを全開にした後、仮締切で損傷箇所をドライにして行う。予備ゲート及び仮締切が洪水時河積阻害となるため、工事期間は洪水期間(6月~9月)を避けて実施しなければならない。また、冬季風浪による波高が大きい12月から2月までは、予備ゲート・仮締切を設置することが工事安全確保面から避けなければならない期間である。

表-1

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
洪水期						-----	-----	-----				
冬期風浪	-----	-----										-----
工事可能期間			=====	=====	=====					=====	=====	

以上のことから、工事期間は3月から5月までと10月から11月までしかなく、工期が長く確保でき、かつ波浪が静穏になっていく3月から5月までに施工することとした。

2.2 既存ゲート扉体の影響

工事中はゲート扉体が修繕箇所の上空にあるため、仮締切の仮設方法については、それを考慮して行った。また、戸当り金物を仮締切内に搬入する際についても、管理橋とゲート扉体の間が狭い事、仮締切内が十分な広さが無い事から、搬入用の設備が必要となった。

2.3 主ローラが通過する戸溝幅の精度管理

修繕後の戸溝幅については、底部から8.50mの位置は建設当時と同じ1,606mm、底部から1.80mの位置は1,603mmを設計値として、許容値は+0.5mm、-1.0mmで施工することとした。(ダム・堰施設検査要領(案)での許容差は±3.0mm)

今回一部戸溝幅を狭くする理由は、破損の原因が波浪により、ゲート扉体の主ローラが戸当りに繰り返し衝突したことで起きたと考えられる。ローラと戸当り金物間の狭くすることで移動量が短くなり衝撃荷重も軽減できる為である。

3. 施工概要

今回の施工フローは図-1のとおりである。

3.1 予備ゲート設置

ゲートを全開にして施工するため、新潟大堰からの河川水の流出を防ぐことを目的として、管理橋の上から、ゲート上流側に25tラフタークレーンにより設置する。

中央ブロック (幅4.420m、高さ4.400m) 8基
 端部ブロックA (幅2.900m、高さ4.400m) 2基
 側部ブロックB (上部幅1.590m、下部幅3.180m、高さ4.400m) 2基

3.2 仮締切設置

① 1・2段目仮置き

クローラクレーンに取付た下段吊天秤により、ゲート扉体下流側の河床に仮置きする。ダイバーの誘導で、取付方向に向きを合わせ、ゲート扉体下に入れ込ませるようにする。底面部シールモルタル用型枠も河床に仮置きしておく。

② 1段目取付

下段吊天秤を水中に仮置きし、天秤上部から吊りワイヤを取り外します。吊り具を上段吊天秤に取替、天秤からのワイヤーがゲートを跨ぐように降ろし、仮置きした下段吊天秤に接続する。吊り

図-1 施工フロー

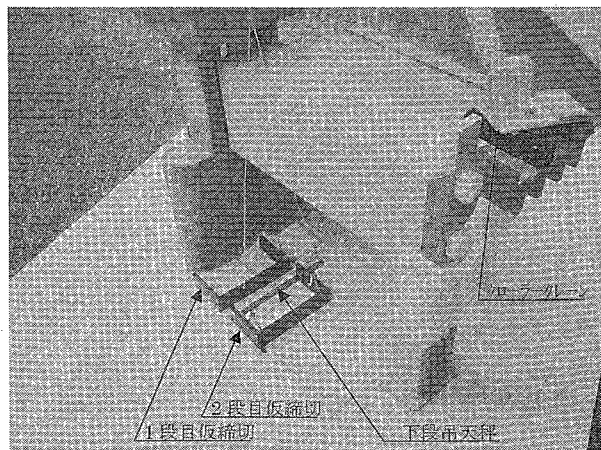
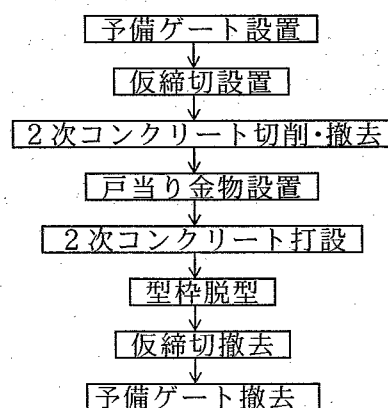


写真-2 1・2段目河床仮置き状況

ワイヤーがゲート扉体に当たらぬよう取付位置まで誘導する。堰柱壁面に取付けた緊張金物取付金具から仮締切にレバーブロックを4本取り、堰柱に引き寄せ位置を微調整する。

ホークアンカーにて仮固定する。レバーブロックを1本ずつ緊張金物に交換する。

③底面部シールモルタル用型枠設置

1段目と同様に吊天秤を用いて型枠を吊り、仮締切周辺の設置位置へ誘導します。

1段目の緊張金物取付金具からレバーブロックを取り、引き寄せ・微調整を行います。

着底させ、堰柱壁面に固定します。固定が完了したら、レバーブロックを取り外し回収します。

④2段目取付

吊天秤を用いて、ダイバーにより誘導し1段目の上に重ねます。重ねる時は段間固定ボルトのボルト穴にスパイキを差込み位置を合わせる。

⑤3～5段目仮置き・取付

2段目の仮固定まで完了したら吊天秤を解体し、下段吊天秤のみの状態にする。

1・2段目と同様に、ゲート下の河床に仮置きします。

⑥3～5段目取付

2段目設置と同じ工法で、順次吊り込み、重ねて置き、仮止めを行う。

⑦ケミカルアンカー打設

堰柱側当たり面の固定用ケミカルアンカーを打設します。ケミカルアンカー硬化後、ナットの締め込みを行う。

⑧底面シールモルタルの打設、上部足場取付、仮締切外側から壁面当たり面に水中ボンドを塗る補助止水を行った後、水中ポンプにより排水しドライとした。

3.3 2次コンクリート切削・撤去

撤去は揚重設備の能力から1ブロックが5t未満になる計画とし、上流側6ブロック、下流側4ブロックに分割する。先ずチェーンソーにより、撤去する2次コンクリートの上下流側に1本づつ

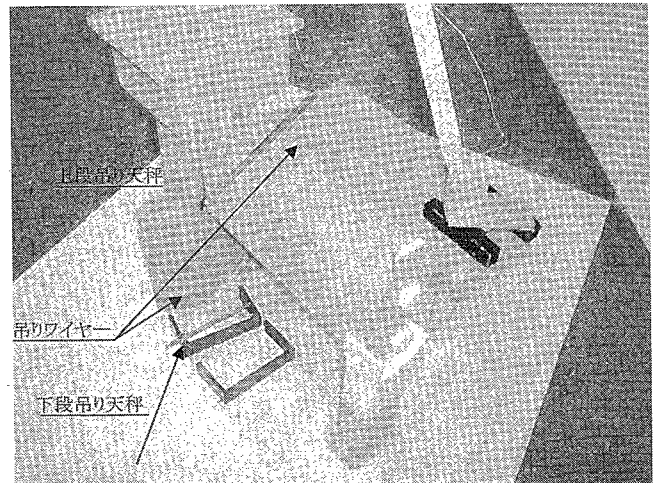


写真-3 仮締切吊込み状況

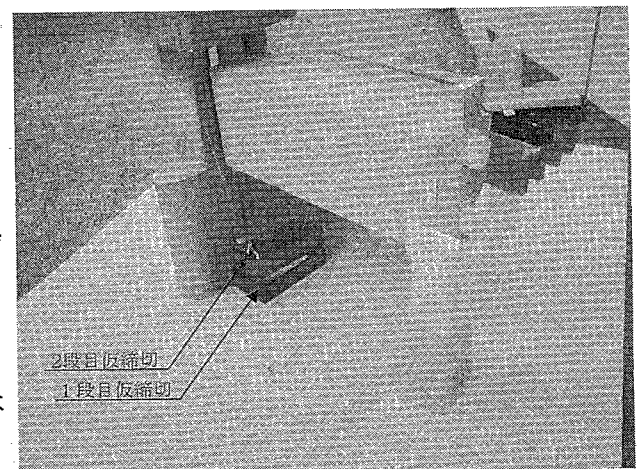


写真-4 仮締切誘導状況

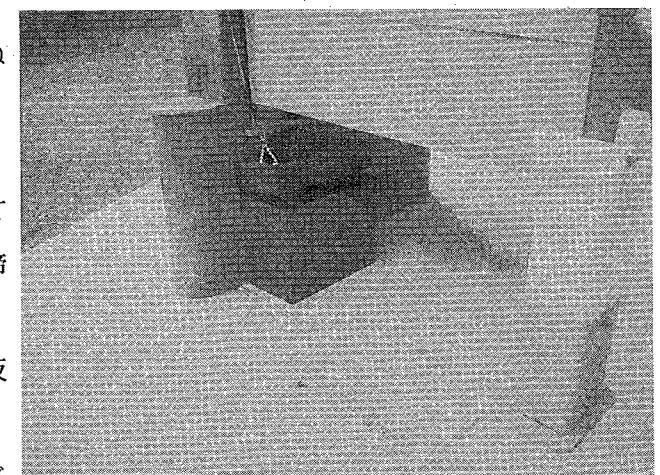


写真-5 5段目河床取付状況

鉛直方向に切削する。次にワイヤーを通す為のパイロット孔を上下にコア抜きする。シャープランスにより予めブロック割の位置の金物を溶断する。(ローラ当たり面の金物は、SM490を母材にSUS53Bを80mmボルト取りした構造でワイヤーソーで切断することは、作業効率を低下させ工程に影響するため。)最後にワイヤーソーにより奥の鉛直面と水平面を切断して分割して仮締切内から搬出する。

3.4 戸当り金物設置

管理橋とゲート扉体の間が狭い事及び仮締切内が十分な広さが無い事から、戸当り金物を仮締切内に搬入することが困難な為、吊込みガイドを設けて行った。また、戸溝幅を管理するための据付治具(面間保持材)を製作して、据付を実施し所定の戸溝幅にした。

3.5 2次コンクリート打設

戸当り金物はアンカー、押さえ金物等で強固に支持されている。この状況では締固め作業が非常に困難であり、かつ普通コンクリートでは1回の打設高さは3~4mが限度である。また打ち継ぎ目の処理も困難が予想されたため、品質・工程面から高流動コンクリート(配合強度25.2N/mm²、スランプ70-650±50mm、水セメント比55%)を打設した。

3.6 仮締切撤去

撤去は設置の逆の手順で行った。

4. おわりに

今回の施工により、既存のゲート設備を存置したままでも戸当り金物を高精度で交換できることが検証できた。しかし、本報告の冒頭で説明した制約条件のうち、工事期間については5月までに河道内の予備ゲートを撤去することが出来ず、課題が残った。

工事遅延の理由としては、①仮締切設置時の悪天候による待機日数が計画より多かった事②既存戸当り金物の強度が施工計画時よりあった為、切削の作業効率が低下したため③戸当り金物の据付精度が厳しいため作業に時間がかかった④仮締切内が狭隘な事などが考えられる。

今回施工してみてわかった事や施工方法・ハード的な要因での遅れについては再検討・改良を加え、残るゲート戸当り修繕時に反映させ、工期を短縮を図りたい。

最後に、厳しい施工環境かつ短い工期の中、無事に工事を完成させた工事関係者に敬意を表したい。