

上平井水門の耐震補強工事～半世紀に一度の大規模改修～

1. はじめに

建設局では、平成23年3月の東日本大震災を受けて、「東部低地帯の河川施設整備計画」を策定し、堤防や水門等が将来にわたって考えられる最大級の地震動にも耐えうるよう、計画的に対策を行っている。当所は、計画の基本方針を踏まえ、耐震・耐水対策はもとより、施設の長期的な保守管理にも配慮した施設整備を進めている。その中でも国内最大級の水門である上平井水門は、その規模から他の水門とは異なる、困難な課題を乗り越えて耐震補強工事を完了させた。

2. 上平井水門の耐震補強工事について

上平井水門は、中川に綾瀬川が合流する地点にあり、台風などにより高潮等が発生し、中川の水位が上昇した際、上流への遡上を防ぐ防潮水門である。(写真-1) 特殊な構造を持つ4連の門扉で構成された径間30m、締切高約11mの巨大な水門である。水門の耐震補強は多種工事に渡ることから、本工事は、四大技術の職員（土木、機械、電気、建築）が一丸となって進めた。(写真-2) そのうち、本発表では仮締切ゲートの設置と門扉の更新に関する課題と解決方法について紹介する。

3. 工事における課題と対策の取り組み

3.1 仮締切ゲートの設置に伴う水密性の確保

門扉の更新や堰柱の水中部分の補強工事を行うためには、堰柱部分を河川から締切り、ドライにする必要がある。通常、その仮締切は主桁構造の角落し方式とするが、上平井水門は径間が長大であることからシェル構造の仮締切ゲート方式を採用した。(図-1) 最下段のゲート

は総重量約260tと超重量のため、運搬時は内部を空洞にすることで水面に浮かべ、設置時は注水により沈めるフローティングゲート形式とした。フローティングゲートの据付前に潜水調査を実施し、底部戸当たりの設置箇所の現況確認を行ったところ、底部戸当たりと河床Co、水門床版Coに、鋼矢板を境として段差があり、当初設計の底部戸当たりの形状では、水密性を確保できないことが判明した。(図-2)

そのため、受注者と協議を重ね、水位差約11mもの揚水圧に耐えうるよう、現況形状に合わせて再度構造計算を行い、底部戸当たりの材料・形状を変更した。(図-3) 水深約6mの非常に視界が悪い作業環境であったが、ダイバーを用いて正確に施工したことで、高潮発生時を含めて、工事期間中一度も漏水することなく工事を進めることができた。



写真-1 上平井水門 全景



写真-2 耐震補強工事 各工種

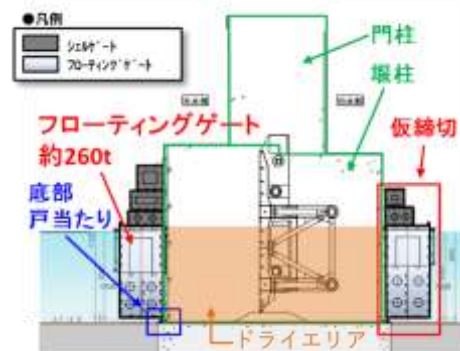


図-1 上平井水門の仮締切ゲート

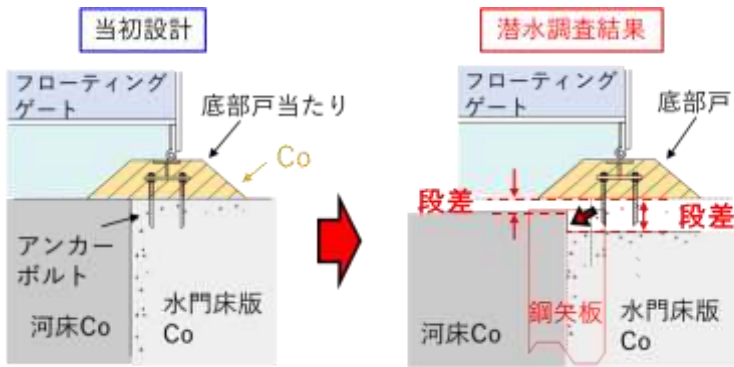


図-2 底部戸当たり設置箇所の現況形状

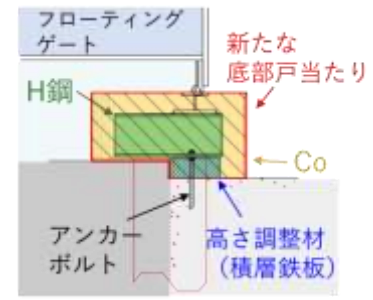


図-3 底部戸当たりの材料・形状変更

3. 2 新素材を用いた特殊な構造を持つ巨大門扉の製作・設置

門扉の材質は、ライフサイクルコストを考慮し、鋼材(SM490A)から経済性に優れるステンレスに変更した。感潮区間の門扉に使用するステンレスは、一般的に耐食性に優れるSUS316Lを使用するが、上平井水門は門扉規模が非常に長大であることから、SUS316Lでは強度不足が生じるため、高強度、高耐食等を特徴とする新素材、SUS323L(平成27年にJIS化)を関東の水門で初めて採用した。また、門扉形式は、旧門扉と同様に構造的合理性が高く、維持管理性にも優れるパイプフィレンディール構造とした。しかし、1門の重量が215tにもなることから、一度で現場に輸送・設置することは不可能なため、分割して工場から現場へ輸送し、狭隘な仮締切内(写真-3)という劣悪な環境にて溶接して組み立てる必要があるなど、製作・設置には厳格な品質管理と高精度な出来形管理が求められた。

そのため、現場での溶接環境を工場内に再現し、そこで事前に同じ新素材で試験溶接を行った。また、1門が超重量であることから、13個のパーツ(図-4)に分割して工場から現場へ輸送し、現場で溶接して組み立てることとした。さらに各パーツの製作では、工場での溶接時に放射線検査等を実施するとともに、仮組立を実施し、かみ合わせを確認するなど、不備・不都合がないか、徹底的に品質・出来形確認を行った。これらの対策を講じた上で、地組立の現場溶接時に工場と同様の検査を行ったことにより、工場製作と同等の品質の門扉を製作・設置することができた。



写真-3 仮締切内 門扉組み立て

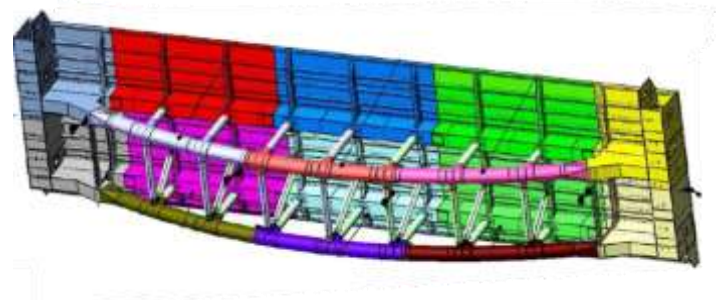


図-4 門扉 割付図

4. おわりに

上平井水門の耐震補強工事では、本発表で紹介した課題の他にも数多くの課題が発生した。これらの課題に柔軟に対応し、最適な内容で工事を進めたことで、大きなやりがいと達成感を得ることができた。本工事は、着手から完了までの約6年間、延べ32名の監督員が水害から東部低地帯を守るという責任感を持って粘り強く工事を進め、しゅん工した。この半世紀に一度の大規模改修に携わった数々の先輩方に敬意と感謝の意を表するとともに、他の施設の耐震工事についても、都民の安全・安心な暮らしを守るために、鋭意進めていく所存である。