

浮体構造型小型水門ゲート導入の報告とその効果の検証

建設省 中国地方建設局 倉吉工事事務所 国吉 修司
 建設省 中国地方建設局 倉吉工事事務所 大西 隆弘
 建設省 中国地方建設局 倉吉工事事務所 ○ 今岡 大輔

[要旨]

河川管理施設における維持管理費の低減及び操作・メンテナンスの省人化は、施設の維持管理を見据えた中で避けては通れない命題である。この現状を鑑み、ゲート設備の開閉能力向上及び操作環境の改善を検討している施設に対し、「施設のメンテナンスフリー化」を主な着目点とし、それに寄与する構造・方式である浮体構造型小型水門ゲート設備の採用を行うことにより、ゲート設備管理における効果を検証する。

1. はじめに ～河川用樋門ゲートの維持管理・改修の現状～

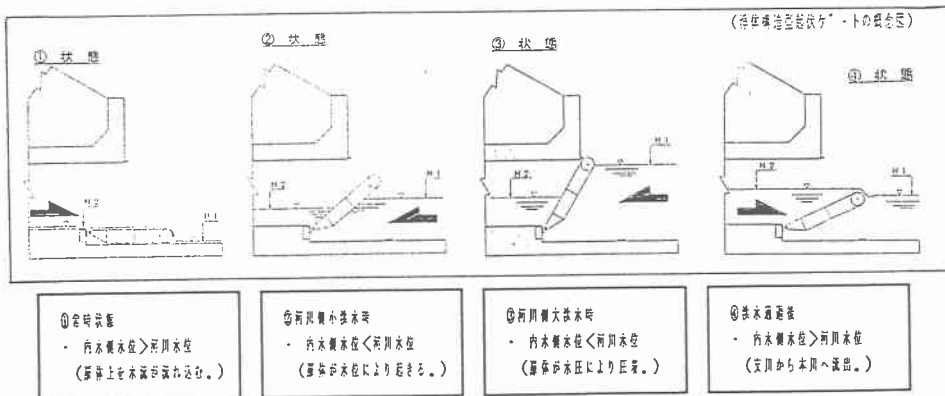
倉吉工事事務所が管理を行っている一級河川天神川の樋門操作及び日々の軽微なメンテナンスは、地元市町村に委託しており、操作員は高齢者の方が多いのが現状である。又近年、樋門ゲート設備は、確実に開閉する「操作の信頼性の確保」及び必要な耐久性を確保する「機能保全」という項目が特に重視されはじめ、「確実な開閉操作の確保」にあわせ「作業環境の改善」を目途に手動式から電動モーター式開閉機へと改修する例が多くみられる。

しかしその適用について、一律に「手動→電動」とすることは経済性を優先とした発想・観点からは必ずしも効果的であるとは言い難い面もあり、重要度・操作頻度・設置条件等を勘案して、「確実に開閉できる能力」を確保した上で経済的に優位な施設を計画することが、我々管理者に求められる。

このような発想のもとに、平成10年度に改修を行った本泉排水樋門（天神川水系三徳川左岸 0.2K +8.0）に、「開閉装置を要しない」構造で機能面においても満足できる構造を持った「浮体構造型起伏ゲート」（民間開発の新技术として、（財）土木研究センターが認定した技術審査証明取得製品）を導入した検討の経緯・経済的な効果の検証及び施工状況の報告を以下に行う。

2. 浮体構造型起伏ゲートとは？

本ゲートは、図のように従来のフラップゲートのヒンジ部を上下さかさまにした構造となっており、常時は河床部に伏した配置となっている。特徴としては、①魚腹形の扉体の中に発泡スチロールが充填されており、水位上昇に自動追従して扉体閉となる。②開閉装置を有しないため、開閉装置のメンテナンスが不要、架台・堰柱等の構造物が最小限で済む。③常時流水中に扉体が没する構造であるため、塗装の塗替を不要とするため扉体・戸当たり共にステンレス材を使用している。ということがあげられる。



水位に自動追従して扉体が開閉するため、「操作員の高齢化・作業環境の改善」へ、また開閉装置がないため「維持管理費用の低減」へ直接寄与するものであり、「バランスの取れた施設」へ向けて大きく貢献するものとなっている。

3. 従来型－浮体構造型起伏ゲートのライフサイクルコストの比較

「本泉排水樋門」に「浮体構造型起伏ゲート」を採用した場合と、「電動モーター開閉機」を採用した場合のライフサイクルにわたるコスト比較を施設寿命を30年とした場合で試算した結果、浮体構造型起伏ゲートが従来の引き上げ式電動ゲートに対し約3,800(千円)、経済的に優位であると考えられる。

項 目	浮体構造型起伏ゲート	従来型引き上げ式	摘要・コメント他
新 設 時 価 格	12,000 (千円) ゲート部: 7,500 樋門構造物: 4,500	9,000 (千円) 扉体: 3,000 開閉機: 4,500 操作盤: 1,000 架台・樑: 500	浮体構造型起伏ゲートは、操作・堰柱を必要としない構造で、開閉機の電動化を行った場合、概して操作台のスペースが不足するため防護柵・架台の拡幅改造が必要。又、扉体についてもSUS製とし、LCCの低減を図る。
施 設 の 点 検 費 用 ※ 30年を1サイクルとして考える。	900 (千円) ※ 30(千円/年)×30年 (扉体・戸当たりのみ)	1,800 (千円) ※ 60(千円/年)×30年 (扉体・戸当たり・開閉機・盤等)	単価は発注実績による。浮体構造型起伏ゲートは水位追従により自動で開閉を行うため開閉装置を必要としないため、扉体・戸当たりのみの点検となる。
施 設 の 操 作 委 託 費 用 ※ 30年を1サイクルとして考える。	0 (千円) ※ 人為的な操作はない。日常の点検は河川パトロールで行う	4,500 (千円) ※ 150(千円/年)×30年 (上記単価には、月点検×12及び電気料金を含む。)	通常の引き上げ式ゲートの場合は、出水時の操作のほかに、設備の機能維持のため月に一度程度の試運転及び軽微な点検を行う操作委託を行っているが、浮体構造型起伏ゲートでは開閉動作を自動で行うため委託員による操作は不要。
開閉装置用電気製品の更新	0 (千円) ※ 開閉装置はないため、更新を行う必要はない。	1,500 (千円) ※ 盤: 1,000(千円)×1回 モーター: 200(千円)×2回	1サイクル内に、機側操作盤を1回、開閉装置モーターを2回取り替える。
L C C の 評 価	12,900 (千円)	16,700 (千円)	浮体構造型起伏ゲートが引き上げ式に対し、 3,800 (千円) の優位性あり

4. まとめ ～ライフサイクルコストの低減による施設管理レベルの向上へ向けて～

以上のように、本施設においては、新技術により開発された設備の採用により経済性及び維持管理にかかる省人化が図れることが分かった。

今回採用した「浮体構造型起伏ゲート」は、構造上、樋門下面より0.5m程度の段差を河表側へ取ること、現地の条件が、水位追従で開閉動作を行うため水路河床面高が河川平均水位より低いことや、直接樋門が波を受ける場所には設置できない(水位変動の影響を直接受けるため。)等の制約があるためすべての設備には適用できないが、管内でも採用が可能な条件にあるゲートがあり、この構造の採用により同様の効果も期待できる。今回の施工実績を踏まえ、改修時期には積極的に取り組むものとしたい。そして河川管理者である我々の発想の根本として、今後の同様の計画においても、今回検証した「機能を満足し、かつトータルコストで優位性のある施設」即ち「バランスの取れた施設」とすることを目的としていきたい。