

大臣特認制度を利用した堰の改築について

桁のない起伏堰において、堰柱上流面の傾斜化により基準径間長を緩和

九州地方整備局 遠賀川河川事務所 小田 禎彦
 株式会社 建設技術研究所 正会員 松本 良一
 ○ 正会員 村越 重紀
 正会員 上村 俊英

1. はじめに

平成11年に河川管理施設等構造令施行規則の一部が改正され、可動部が起伏式である可動堰（以下、起伏堰という）のゲートの構造基準において、高さの上限基準が緩和され、起伏堰の適用範囲の拡大が図られた。今回、遠賀川下流において流下能力上のネック箇所となっている大規模取水堰の改築にあたって、治水上の優位性、景観、経済性等の観点から、引上げ式と比較して優位となる起伏堰を採用した。採用にあたっては、緩和されたゲート高の上限基準を適用した。さらに、当該堰が河口堰の湛水区間に位置し、下流側に常時水位があるという特殊条件下の起伏堰となる上に、河川管理施設等構造令（以下、構造令）に適合した径間数では、ゲート設備が国内施工実績を超える規模となるため、維持管理の確実性・容易性を確保するとともに、ライフサイクルコストを含め経済的な構造となるように技術的検討を行った。

2. 改築にあたっての構造の工夫

洪水時に堰柱が水没することで治水上有利となる起伏堰の優位性を活かすためには、管理橋を設けず堰柱間に監査廊を配置して、日常の点検・整備を容易にした。さらにオーバーホールや水密ゴム交換など設備の整備・更新を安全かつ効率的に行えるよう、堰本体直下流に、予備ゲートの戸当たりを兼用した仮設橋橋脚（橋脚のみの潜水橋に相当）を配置した。しかし、なおもゲート設備規模が大きく油圧シリンダーのオーバーホール時には、大型クレーンが必要となり、仮橋の主桁がリース材で対応出来ないため、油圧シリンダーの小規模化を図る方法として径間長緩和の可能性について検討した。すなわち、構造令第73条第4号「大臣特認制度」を活用し、構造令で必要とされる径間長未満としても、図-2.1に示すように堰柱上流面を傾斜化することにより堰柱への流木等の集積を回避・軽減でき、構造令の規定によるものと同等以上の機能を有するかを評価した。検討にあたっては、堰柱直下流に維持管理用の仮設橋橋脚を併設していることから、堰柱と橋脚の複合的影響があるため、両者を一体とした構造物として治水上の影響評価を行うこととし、構造令に準拠した堰として一般的な堰柱構造（直立小判型）の堰と比較した。

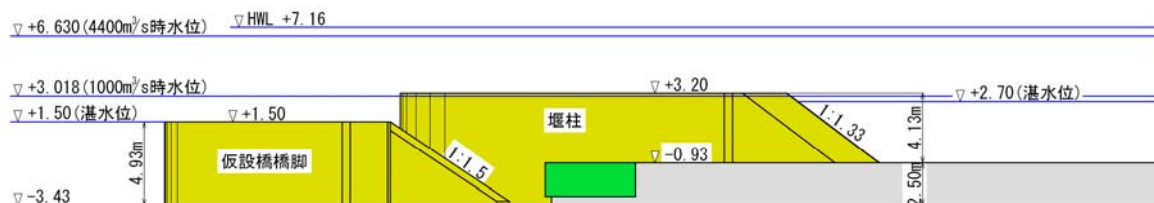


図-2.1 流量条件、水位、堰柱と仮設橋上流面の傾斜化

3. 検討内容

検討にあたっては、構造令に準拠した堰として一般的な堰柱構造（直立小判型）を有し、かつ構造令第38条、第39条および規則第19条に則った径間長36mの堰（以下、構造令準拠案）と、堰柱等の上流面を特殊構造（傾斜化）とした径間長28mの堰（以下、申請案）について、水理模型実験（縮尺1/30）により比較した。

キーワード 大臣特認制度、堰、橋脚、流木、水理模型実験

連絡先〒300-2651 茨城県つくば市鬼ヶ窪 1047-27 (株) 建設技術研究所 松本良一 TEL 029-847-0234

上流面を傾斜させる目的は、傾斜化した堰柱上流面と接触した状態で流木等に洪水流が作用すると、堰柱等の天端に向かって流木等を押し上げる流体力が生じ、これによって流木等が天端へ流送され、流木の集積を発生しにくくするためである。

実験で使用した流木等の模型諸元（長さ、太さ、比重、堅さ（樹木を想定した堅い材質または草本や根茎を想定した柔軟な材質）、枝の有無など）や実験条件（流量、一度に流下させる流木等の種類・本数など）の組み合わせは、遠賀川における洪水時の流木等の発生状況を踏まえて設定した。

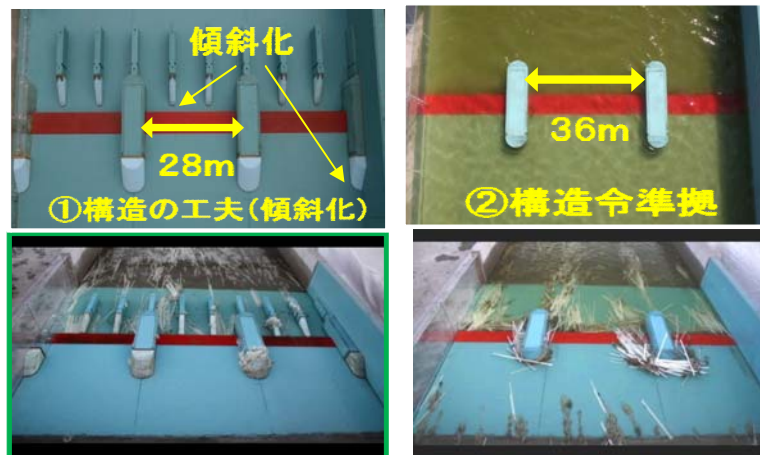


写真-3.1 申請案と構造令準拠案における
流木の捕捉状況(整備計画流量通水後)



写真-3.2 実験で再現した流木の例

実験から、堰柱等が水没する条件下においては、申請案の方が構造令準拠案に比較して流木等の集積が抑制できる。また、流木等の模型が最も集積する実験ケースにおいて堰上流における水位のせき上げ高は、流下能力の対象となる整備計画目標流量では、申請案の方が構造令準拠案に比較して、同等またはそれ以下となる。

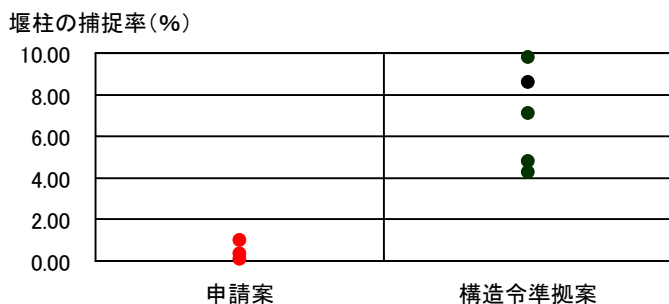


図-3.1 流木捕捉率の比較

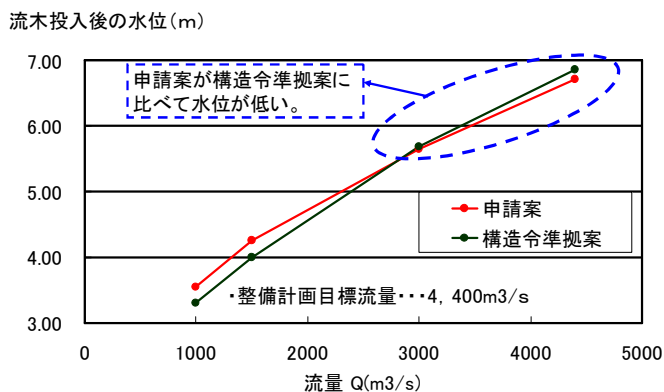


図-3.2 堰上流の河道水位の比較

4. 結論

遠賀川における流木発生状況に基づく水理模型実験結果と、準二次元不等流計算による堰上流の水位検証を総合して、「堰柱の上流面を特殊構造（傾斜化）とすることで、流木等の集積が治水上の問題とならないまで抑制できる。」との結論を得ることができたため、構造令第73条第4号に基づき、中間堰が同令第38条の規定による構造物と同等以上の効力がある認定された。ただし、堰柱と仮設橋橋脚の上流面を傾斜化する効果は桁のないことが前提であり、今回の成果を他事業に流用するにあたっては、模型実験が不可欠である。

参考文献

- ・ 桁のない起伏堰において、堰柱上流面の形状が流木の捕捉を抑制する効果

平成22年度 第65回年次学術講演会 II-241