

1. はじめに

従来は防災的な意味合いの大きかった砂防施設に於いても、環境への配慮が求められるようになり、ここ数年で砂防ダムや床固工に魚道が設置される事例が増えてきた。

特にこの数年、魚道設置事例が増え設計手法の確立が進むにしたがい、魚道工の設計時には詳細な水理検討が行われるようになってきた。しかし、実際に設置された魚道工を見ると、土砂の堆積や滯筋の変化、施工誤差等様々な理由により、想定したとおりの水理条件が実現できず、十分に機能していない魚道工も少なくない。

本報告は、主に筆者らが設計に携わった砂防ダムに設置された魚道工について、数回に渡り追跡調査を実施し、確認された問題点とその対策についてとりまとめたものである。

2. 調査経緯

筆者らは、平成7年に9基の魚道工について追跡調査を行った。その結果、約半数の4基の魚道工について機能上の問題が確認された。この機能上の問題をカテゴリー別に分類すると右のようになる。

これらの問題のうち、②・③については、その後の設計にフィードバックしている。

今回はこの問題点をフィードバックし、新たに施工された魚道工について追跡調査を行った。

今回実施した追跡調査で新たに確認された問題点の具体的な事例とその対策方法について、その一例を以下に記す。

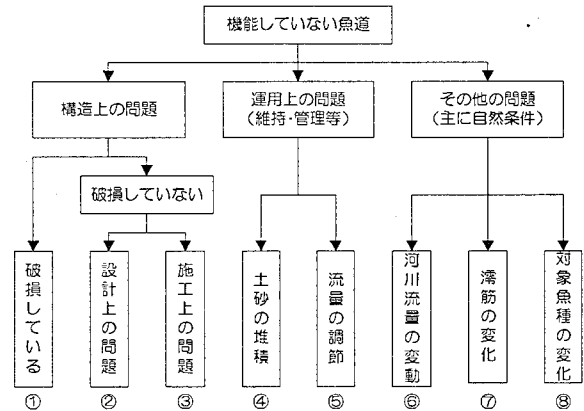


図-1 確認された機能上の問題

3. 調査結果

3.1. 当初確認された問題と対策

魚道工は微妙な水位・水理条件の変化で、流況が著しく異なる構造物である。特に、プールタイプの魚道工の隔壁は、非常に高い施工精度が要求される。

特に砂防ダムに設置する魚道工の場合、延長が長くなり使用される隔壁の枚数も多くなる。

平成7年に実施した追跡調査では、隔壁の施工誤差によって越流の状況が、隔壁毎にまちまちとなった事例が複数確認された。

したがって、その後の魚道工設計に於いては、隔壁の施工精度を向上させると共に施工効率を上げる為に、隔壁をプレキャスト化し側壁に戸溝をつくりはめ込む構造を採用した。

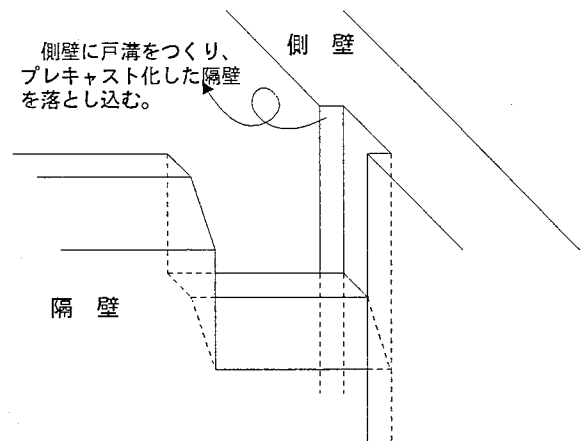


図-2 プレキャスト隔壁の設置方法

3.2. 追跡調査で確認された新たな問題と対策

上記で問題点を設計にフィードバックした魚道工について、今回追跡調査を実施したところ、以下のような問題点が確認された。



写真1 側壁の戸溝によって発生した横波

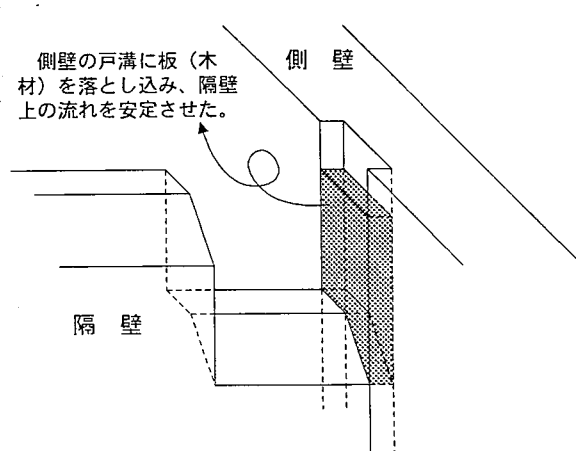


図-3 隔壁上の流れを安定させた方法

隔壁をプレキャスト化することによって施工精度が高まり、魚道工内の各隔壁上の流況はばらつきがなくなった。

しかし、隔壁を越流する流水が、側壁に設けた戸溝に衝突し横方向の流れをつくり隔壁上の流況を乱した。(写真1参照)この流況の乱れに対して、戸溝に板(木材)をはめ込むことによって、隔壁上の流況を安定させた。

4. 考察

今まで行った追跡調査により確認された様々な問題を踏まえ、今後の魚道工の設計・施工・運用に反映すべき項目を以下に挙げる。

- ① 魚道工内の流況は、実際に水を流さないと分からないことが多いため、魚道工を確実に機能させるためには、通水後に構造の手直しやメンテナンスを前提した設計を行う必要がある。具体例を以下に記す。
 - ・ 部品(隔壁)のプレキャスト化をはかる。
 - ・ 魚道工内をドライにできるような余水吐けを設置する。
 - ・ 隔壁をフレキシブルな構造とし、魚道工運用後に隔壁の微調整をはかれるようにする。
- ② 設計後は、施工管理ならびに、運用後の追跡調査を行う。具体例を以下に記す。
 - ・ 魚道工は構造が複雑なため、魚道工施工時には設計者による細やかな施工管理を行う。
 - ・ 設計計算に使用する式の係数の取り方によって、魚道工の規模が変わるため設計した魚道工の追跡調査を行い設計にフィードバックさせる。

5. 今後の課題

魚道工は構造が複雑であり、設置するまでには多大な費用と時間が掛かる。新規に魚道工を設置することも必要であるが、まずは既設の魚道工を確実に機能させ、対象河川にマッチした魚道工のデータを蓄積するためにも、既設の魚道工の手直しや定期的なメンテナンスが必要となる。

今後はさらに追跡調査の実施数を増やしてデータを蓄積させ、調査方法およびその結果、さらには対策方法について体系化を図っていきたい。