

104 床固工内蔵型魚道の開発について

国土交通省多治見工事事務所

〃

〃

岐阜大学大学院連合農学研究科

○ 原 義文

早川 康之

稲垣 良和

宮園 正敏

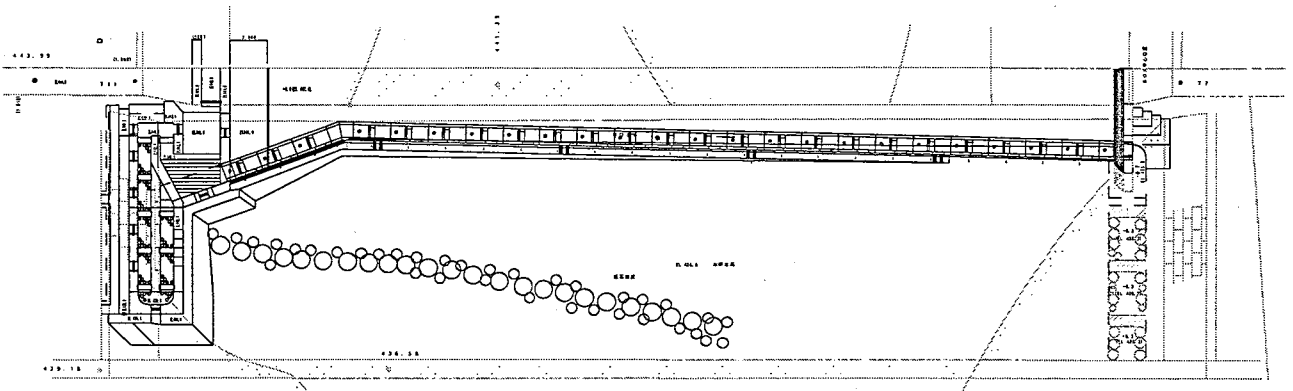
1. はじめに

急峻な地形にある砂防施設では、水位及び流量変動がおおきく、土砂の流出が激しい。また、上流部に位置するため頻繁に施設の点検を行うことが困難である。このような砂防施設に設置される魚道工では、これらの課題を解決した構造が求められるところである。著者らは砂防施設に適した魚道構造のあり方を研究してきた。そこで、その一例として床固工に内蔵された魚道工の基本構造を開発し、木曾川水系落合川右支川湯舟沢川に魚道工を設置したので、ここに報告する。

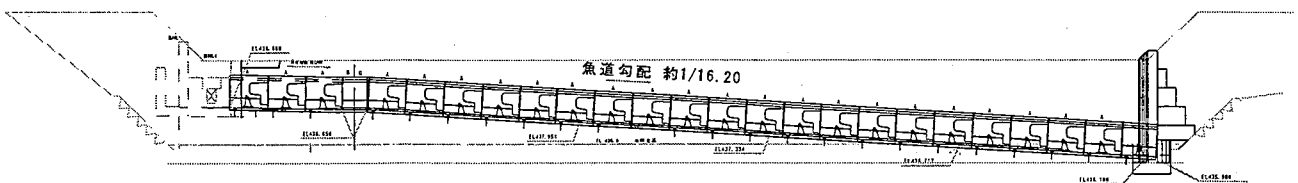
2. 魚道の一般構造

魚道工の一般構造を図-1に示す。図-1は既設の床固工に腹付けにて設置した事例であるが、流水の流れにほぼ直角に配置された魚道工である。

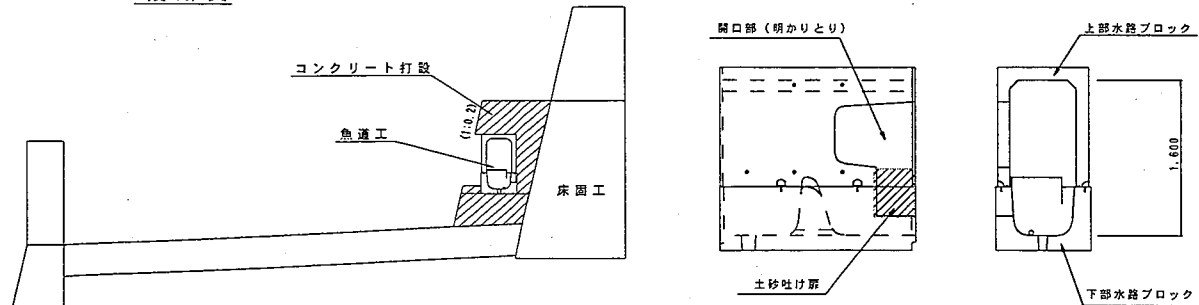
平面図



正面図



縦断図



水路ブロック詳細

図-1 床固工内蔵型魚道工の一般構造

この魚道工は、①既設床固工の安全性向上と魚類の移動障害をなくす効果が期待できる、②床固工直下流に集まりやすい魚類に対し魚道入口を床固工直下に設置できる、③床固工内に設置するため魚道設置空間が少ない、④床固工に内蔵されるため巨礫等のぶつかるがなく破損しにくい、⑤魚道工設置による河積阻害が少ない、⑥魚道工本体を2次製品コンクリートとするため施工精度に優れ施工期間が短いといった特長を有する。しかし、魚道工の施工費が高い、魚道本体の維持管理が容易でないといった課題点もあげられる。

この床固工に内蔵される魚道工は、水路ブロックから構成される。ひとつの水路ブロックは上部水路ブロックと下部水路ブロックとが金具にて連結されている。下部水路ブロックには階段式魚道の丸型隔壁が設置され、土砂出しのための扉がある。上部水路ブロックは魚道内に明かりをとるため開口部がある。施工手順は半川づつ締切して水路ブロックを設置する基礎面を仕上げ、工場製品の上部水路ブロック、下部水路ブロックを現地に搬入しクレーンにて基礎面に固定し、床固工と一体となるようコンクリートを打設するものである。明かりとりのため開口部を有する構造となることから、構造検討では開口部を考慮した横断検討（100cmの荷重を60cmで負担する検討）、縦断検討（2辺固定2辺自由）にて必要部材厚、必要鉄筋量を算定した。また、コンクリート基準強度は、不確定要素も考慮して、コンクリート2次製品の一般的な値30N/mm²～50N/mm²のうち高めの50N/mm²を採用した。

さらに、この魚道工の設置にあたり流入する土砂に注意をはらった。その対策として、大きな転石や土砂が流入しにくい魚道出口構造（土砂貯めプール）の採用、魚道出口周辺の魚道構造（現場打ち）は土砂を貯め魚道外にはき出しやすい構造としたことである。極力、床固工に内蔵された魚道工まで土砂を到達させないとする工夫である。それでも土砂が流入した場合を想定し、魚道本体の内空高さは人がはいれる高さ（内空高1.6m）であり、魚道内から扉を開けて土砂をだせるようにしてある。

水理的な課題として、前法勾配を1:0.2としたことで、水通しからの落水が魚道工にあたり流況を悪くするのではないかと懸念された。しかし施設完成後、魚道内への影響はほとんどない。また、魚道延長が約50mと連続する。これまでの遡上調査でも魚類が一気に遡上するか心配される。これについては適切な休息の場を設けることも考えられるが、魚道勾配を緩くして設置しなかった。魚道内に玉石をいれ、魚道内がどこでも休息場になると考えた。

3. 魚道設置工事の課題

大きな課題は魚道工の設置工事費が高いことであるが、既設床固工の補強という大きな利点を合わせて考える必要がある。魚道出口と魚道入口とが兩岸に位置するため兩岸に水が必要となる。今回水叩きに捨て石工を配置して魚道入口へ導水するような工夫が必要となる。魚道出口周辺では、土砂流入対策を考えたためその構造が複雑である。魚道出口構造をさらにシンプルにし確実に土砂を流入させない、魚の遡上ルートに応じて魚道出口や魚道入口をどこにでも設置できるようにする、魚道延長をさらに短くする、魚道構造に細かな土砂が堆積しにくい斜路式魚道等を採用するなどの改善があげられる。

4. おわりに

巨石等が流下する溪流では、魚道の維持が容易でない。魚道工は、魚道出口、魚道本体、魚道入口と分けられるが、砂防河川においては、巨石等の流下から魚道機能を維持するために魚道出口が重要となる。落差が約5m近くある既設の床固工に魚道工を計画した際、袖裏に十分な設置空間がなかったことが、床固工内蔵型魚道工を開発するきっかけとなった。この魚道工を採用することで、魚道工が河積を阻害することがないし、また急峻な地形であるがため魚道設置工事により周辺地山の崩壊を拡大することもない。さらに魚道入口が床固工直下流に設置できることで魚類が魚道入口をみつけやすい。取水施設など利水施設への対応が考えやすいなどのメリットが得られた。今回、床固工内蔵型という魚道工の開発を試み、実際魚道工を設置したが、今後は魚道内にどのように土砂が堆積していくのか、魚道として魚類が遡上していくのかを検証する追跡調査を実施していく予定である。なお、このタイプの魚道が広く用いられるよう特許の申請を原義文・宮園正敏の連名にて申請した。