

既設魚道における改良工の実験的研究

大分県土木建築部河川課 正 ○吉用 光春  
 福岡県内水面漁場管理委員会 木村 清朗  
 (株)福田組 九州支店 正 帆足 建八  
 松本技術コンサルタント(株) 正 松本 邦男、橋内 和文

1. はじめに

供用後の魚道内流況は、計画段階で想定した水理条件と異なることが多く、その結果、魚道としての機能を十分に果たしていないものをよく見かける。本研究は、施工後の流況が好ましくない既設の魚道を実験施設として仮設的な魚道改良工を実施し、流況の改善効果を検証するとともに、魚類の遡上調査を実施して遡上機能の回復を確認した。公共事業においてコスト縮減が求められる中、既存ストックの有効活用による環境保全対策工の一例として、津房川新太郎井堰（大分県安心院町）での実験結果を報告する。

2. 既設魚道の構造

既設魚道の平面形状及び隔壁構造を、後述する改良工も併せて、図-1に示す。魚道の形式は、アイスハーバー型である。中央部には非越流部の隔壁があり、越流部の直下に大きな潜孔が開いたプール式の階段魚道である。また、平面形状は堰直下へ達した魚類を誘導するため、途中から水叩き方面へ分岐する折り返し型となっている。

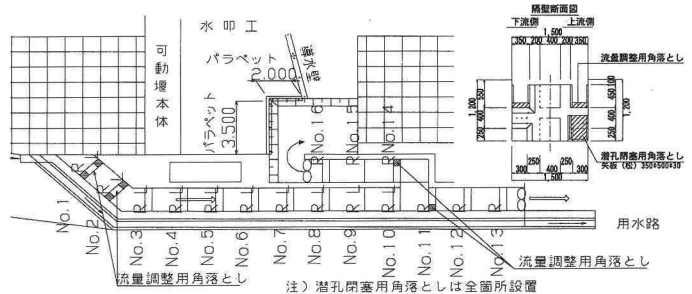






図-1 既設魚道構造図

3. 魚道内流況と改良工の概要

既設魚道で確認した流況の問題点と改善のための改良工の概要を表-1にまとめる。改良工は流況に応じて調整が可能なように木材等による仮設工とした。

表-1 流況の問題点と改良工の概要

流況の問題点	改良工の概要
○流入量が多く(流速が速く)、静水域がない。 ○潜孔の流れの泡立ちがエアーカーテンとなって遡上を阻止する可能性がある。	 最上流隔壁に流量調整用角落とし設置
○隔壁越流形状が45度傾斜型であるため越流水脈背後の空洞化が発生。 ○魚道入り口のプール水面高と水叩き天端高に差がないために、魚が水叩き方向に飛び跳ねて迷入する。	 隔壁越流部形状をR型に変更
	 潜孔の閉塞
	 水叩き水位上昇用のパラベット及び導水壁の設置

4. 魚類遡上調査の概要

遡上調査の概要を表-2に示す。調査は、仮設の改良工を施工した後に1ヶ月間にわたって実施した。最上流隔壁の流量調整用角落としの高さは、調査開始後3週間は7.5cm (Case-2)とし、残り1週間は10.0cm (Case-3)とした。

表-2 魚類遡上調査の概要

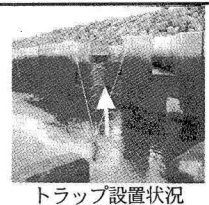
5. 実験結果及び考察

5.1 魚道の流況改善

魚道内の流況は改良工によって、写真-1~2に示すように安定した。

流況の安定を数値的に検証するため隔壁越流部の水位と流速を調査した。

項目	概要
調査期間	H14.4.10~H14.5.10
採取方法	魚道上流端にトラップ設置
調査項目	魚種、捕獲尾数、体長及び重量、水温
調査条件	H14.4.10~H14.5.2 流量調整用角落とし高7.5cm (Case-2)
	H14.5.3~H14.5.10 流量調整用角落とし高10cm (Case-3)



調査における設定条件は表-3に示すとおり、改良前と改良後4ケースの計5ケースを設定した。改良後の4ケースは、潜孔を閉塞した Case-1 と流量調整用角とし高を7.5cm,10cm,15cmに変化させた Case-2~4 である。

表-3 魚道内流況の調査条件

ケース番号	流量調整用角とし高	潜孔の状態
Case-0	0 cm	全開
Case-1	0 cm	全閉
Case-2	7.5 cm	全閉
Case-3	10.0 cm	全閉
Case-4	15.0 cm	全閉

魚道の流入量は潜孔を閉塞すると、0.23m<sup>3</sup>/s (Case-0) から0.11m<sup>3</sup>/s (Case-1) に半減した。

図-2は、越流部の水位と流速の関係をケースごとにプロットした結果である。水位と流速のパラツキは現況 (Case-0) が大きく、潜孔を閉塞した Case-1~4 では比較的小さくなった。このことから潜孔を塞ぐと流況が安定することがわかる。なお、既設魚道の計画段階での越流流速は0.99m/sを想定していたが、この条件を再現するには高さ7.5cmの流量調整用角としが必要であった。

## 5.2 魚類の遡上効果

1ヶ月間の遡上調査の結果、計13種506尾の魚類が遡上した。魚種別の採尾数は図-3に示すとおりであり、カワムツ、タカハヤ、ウグイなどの遊泳魚が多く魚道を遡上した。遊泳魚の体長は5cmの小型魚から20cmを超える中型魚まで幅広い。また、底生魚は10cm以上の中型魚が多い。10cm以下の小型魚が少ない中、腹部に吸盤を持つヨシノボリ類は4~5cmのものが3尾遡上した。

遡上魚類13種506尾が多いか少ないかは判断が難しいが、アユよりも遡上力が弱いカワムツ、タカハヤ、ウグイ、ヨシノボリ類などが遡上しており、魚道機能は一応、機能していると判断できる。また、底生魚であるシマドジョウやドンコなども遡上しており、潜孔閉塞による遡上機能への影響も特に認められなかった。

## 6. おわりに

今回の実験的研究において、計画段階の設計条件を再現するためには、最上流の隔壁に7.5cmの流量調整用角としが必要であった。冒頭で述べたように、多くの魚道において流況が計画段階の設計条件と大きく異なり、十分な魚道機能を果たしていないという問題を抱える中、流量調整は魚道の機能を維持するために必要不可欠と考えられる。今回の魚道改良工において、比較的簡易かつ経済的な工法として流量調整用角としが魚道機能の回復に有効であった点は、環境保全対策工法のひとつとして注目できるであろう。

今後はこの維持管理を誰がやるのかが大きな論点であり、漁業協同組合、水利組合など地元の方々との協調・協働体制の確立と、そのためのしくみづくりが必要である。

最後に、本研究を進めるにあたり、協力いただいた宇佐山郷淡水漁業協同組合、新太郎水利組合、大分県海洋水産研究センター内水面研究所の関係者各位に厚く御礼申し上げます。

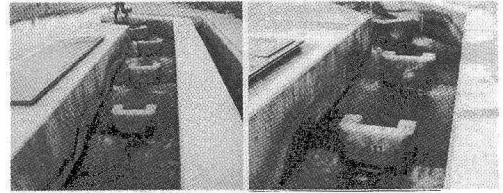


写真-1 流量調整用角とし設置後の流況変化



写真-2 R型による水脈の連続化

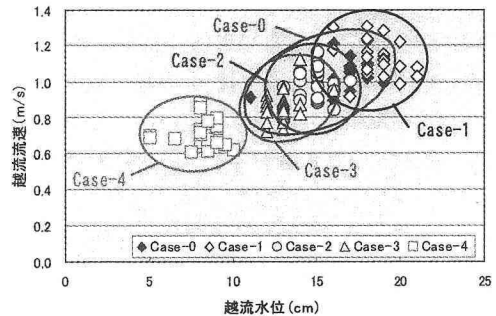


図-2 越流部水位と流速の関係

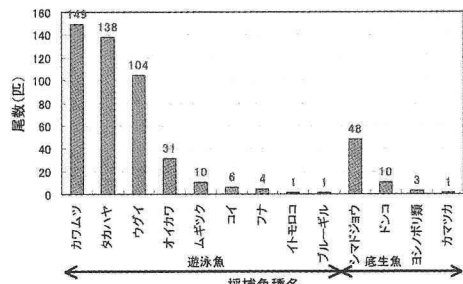


図-3 魚種別採捕数