

### 30 床固工に設置する魚道構造について

国土交通省多治見工事事務所 原義文  
 (株)帝国建設コンサルタント ○加藤英雄 永縄芳之

#### 1. はじめに

近年、魚類の遡上環境を改善するため既設砂防施設にも魚道が整備されてきた。その主な形式はプールタイプの階段式である。新たな施設では、落差高に応じて形態・配置等様々な工夫がなされ始めている。

しかしながら、床固工をはじめとする既設落差工に設けられた魚道では、「流入土砂で埋まる」、「流況が厳しい」等魚道出口部（流入部）の機能が十分得られていない状況もしばしば見受けられる。これらの原因には、魚道位置・規模等の施設配置および既存施設の構造に対する制約などが考えられる。

そこで本報告は、一般的な魚道タイプを前提に、既設床固工での魚道整備にあたって留意すべき「配置別の機能性」と「魚道コスト」を整理し、そのデメリットを軽減するための構造を提案する。

#### 2. 魚道の施設配置に関する機能性と魚道コスト

床固工に設けられている魚道は、確実に水たまりを確保できるプールタイプが一般的であり、その形式は階段式が多い。その配置は、高落差の場合は部分設置型（線型）、低落差の場合は一部または全幅設置型（面型）が主流である。そこで、プールタイプ魚道の配置に着目し、部分設置型と全幅設置型に大別し、その機能性について整理した。（表1）

表1. 魚道施設配置に関する機能性

	部分設置型（線型）		全幅設置型（面型）	
	メリット	デメリット	メリット	デメリット
コスト	・単体の場合施設規模が小さく安価である	・大河川では複数の魚道が必要 ・魚止等付帯施設が必要となる	・低落差の場合施設は軽微で安価となる	・高落差では規模が大きく高価となる
管理	・小規模な施設であり土砂管理は容易である	・土砂管理が必要で頻度は高い ・巨礫流入で閉塞・破損しやすい	・土砂管理はほとんど不要	・補修の規模は大きい
落差工機能	・落差工の減勢機能への影響は少ない ・河積への影響が少ない	・局所的な乱流の発生が考えられる	・流向、堆砂傾向への影響力が大きいことから河道形成に寄与できる	・落差工の減勢機能への影響は大きい ・河積への影響は大
魚道機能	・少流量で機能しやすい ・流量が一定で魚道内流況は安定している	・滞筋変化への対応が困難である ・閉塞等流入土砂の影響は大 ・流入水位の影響が大きい ・少流量時は流況が厳しい ・突出型は魚止め等対策が必要	・滞筋変化に対応しやすい ・流入土砂は問題ない ・多様な流況を創出できる ・幅が広く水位変動に対応しやすい	・少流量時は浅い流れとなり流況は厳しくなる

また、魚道タイプの決定にあたっては、機能面と共にコスト面の制約も重要な条件となっている。そこで、勾配 1/10 程度で幅・落差が異なる魚道設計事例を基に、「落差高と魚道の直接工事費の関係」を整理した。（図1）

図では、落差高が概ね 1.5m まで是一部設置型と幅 10m 程度の面型の工事費に大きな差が見られない。そのため 1.5m 程度までの落差高までは、コスト面の制約にとらわれず、機能面を重視した計画が有効と考えられる。

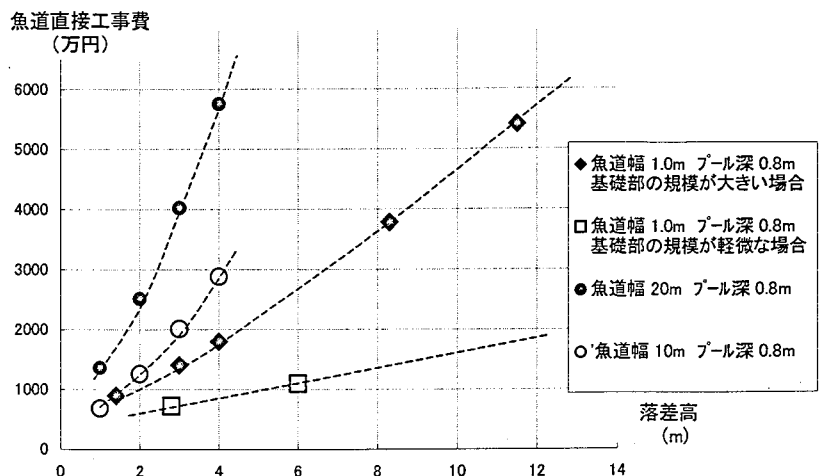


図1. 落差高と魚道工事費の関係

### 3. デメリットを軽減する構造

階段式魚道で重要な流入部の機能に着目し、魚道事例での課題を整理しその対策を提案する。以下に、その考え方および構造を示す。

#### 3.1. 全幅設置型魚道に関する課題

課題 1. 流量が少ない時、浅い流れとなる

改善の方策 図 3.1 参照

- ①水通し部で流水を集め水深を確保する
- ②魚道断面内に様々な水深を設ける

課題 2. 破損した場合、その規模は大きい

改善の方策

- ①自然石・ゴム版利用等摩耗・破損対策を講じる

#### 3.2. 部分設置型魚道に関する課題

課題 1. 魚道流入量に過不足が生じやすい

改善の方策 図 3.2 参照

- ①魚道外流下を抑え流量を確保する
- ②余剰水を放流し魚道流入を調節する
- ③水通しを切下げ滯筋を誘導・固定化する

課題 2. 流入部の土砂流入への対応

改善の方策 図 3.3～図 3.6 参照

- ①落下流を利用し土砂を排出する
- ②土砂吐き用角を設け管理する
- ③突起により土石流を魚道外にはねる
- ④ポール等により巨礫を魚道外にはねる

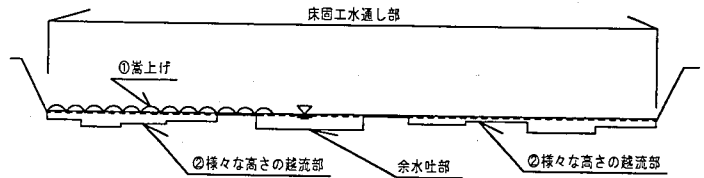


図 3.1 横断面図

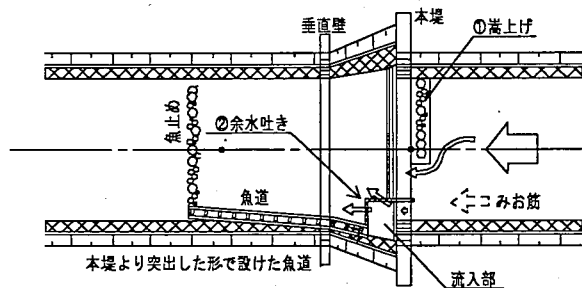


図 3.2 平面図

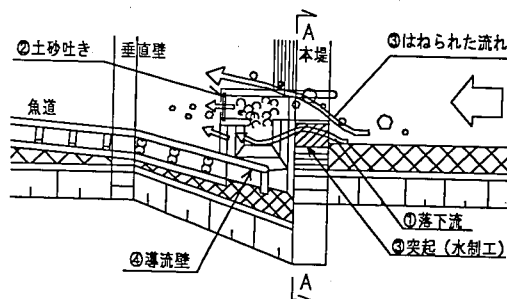


図 3.3 平面図

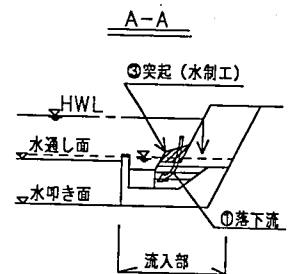


図 3.4 正面図

### 4. おわりに

部分及び全幅設置型魚道にはそれぞれメリット・デメリットがあり、河川の状態に応じて選定す必要がある。

ただしコスト面での制約も大きいことから、それぞれの利点を生かし、部分・全幅の併用あるいは複数の部分設置型を用いる方法など、限られた予算の中で機能性の高い施設とする事が肝要である。

本報告での全幅設置型魚道については、概ね 20～30m の川幅を想定して検討している。川幅が極端に広くコスト面等から全幅設置型魚道の採用が困難な場合は、特に滯筋変動への対応が課題と考えられる。その対策としては、床固工前後の河道・魚道流入部における水域確保の方策が不可欠と考えられる。

また、土砂流出の多い砂防河川の魚道は、流入土砂対策を講じたとしても、最小限の土砂管理は不可欠であり、状況に応じた対応が必要である。

今後は、デメリットを軽減する構造について検討していくとともに、実施例についてはその効果を検証していく予定である。

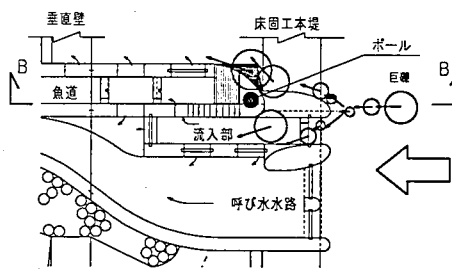


図 3.5 平面図

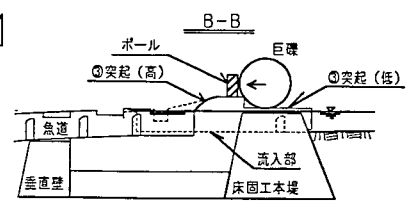


図 3.6 側面図