

2022.9.10

急勾配(1/5以上)対応 小型鋼製魚道開発の手引き

浜野龍夫

浜野は、ご要望に応じて、それぞれの場所にあわせた魚道を提案させていただいていますが、その中には鋼製構造物もとりいれています。しかし、それらについては研究ではないので、特に学会等で発表することはありません。魚道設置の提案や指導は社会サービスとして実施しています。近年、仮設の小型魚道の開発が各地で行われるようになり、その実験手法について、多くの質問が寄せられますが、ナマケモノなので対応が遅れがちです。そこで、ここに開発の要点をとりまとめました。紹介する内容に知的財産権はありません。オープンソースなので自由に役立ててください。私への連絡も無用ですし、引用記載も必要ありません！

実際にトライしてくれた人が、その問題点を共有できますので、みなさん、一度は失敗してみることをおすすめします。答えは一つではありませんから、新たな発想で良い魚道がたくさん生まれることを期待しています。

私の経験的には、現場で成功した要因を100%とすると、魚道の中に魚を誘導する工夫が80%、魚道内の構造が20%、ぐらいの割合だと思います。その場所に魚がいるかないかは別の問題です。

なお、これまでの技術開発に至るまでには、次のみなさまには特にお世話になりました。この機会に、記してお礼を申し上げます(五十音順、敬称所属略): 荒木 晶、岡 直宏、鹿取顕崇、小出水規行、佐々木慎一、佐保秀拓、白石敬一郎、畑間俊弘、福井克也、安田陽一、横田源弘

●実物大の木製モデルで実験する

材料: コンクリートパネル、2x4材、角材、L金具、コースレッド

工具: インパクトドライバ、丸ノコ、マルチツールは揃えたい

充電式が現地でも使えてオススメ。浜野はMakita18Vで揃えている

丸ノコは小型(125mm)が使いやすい

モデルからの多少の水漏れは気にしない。プールとなる部分のコンパネ接合部は内側から角材を当てる(シリコンだけでは板が水圧で膨れて剥がれる)。

●室内実験では、複数の投げ込み式ポンプで循環させて使う。流量は配管途中を分岐させてバルブで調整。使わない水は下流に戻す。

●現地実験では、発電器でポンプを回すか、複数のパイプを使いサイホンで取水する。万一の急な増水にそなえ、岸からロープでつないでおく。

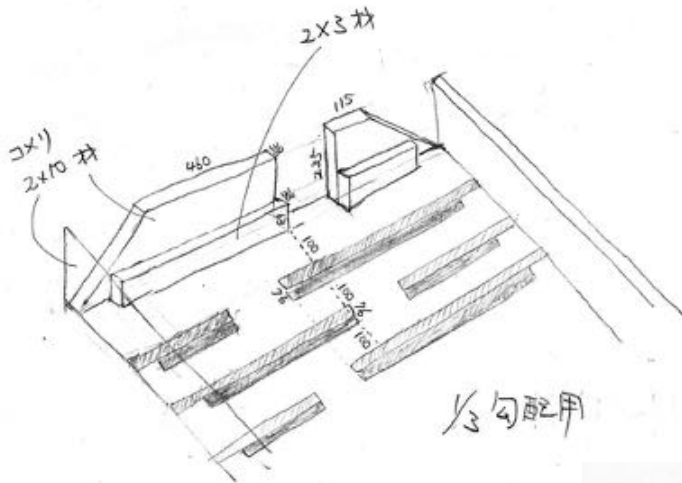
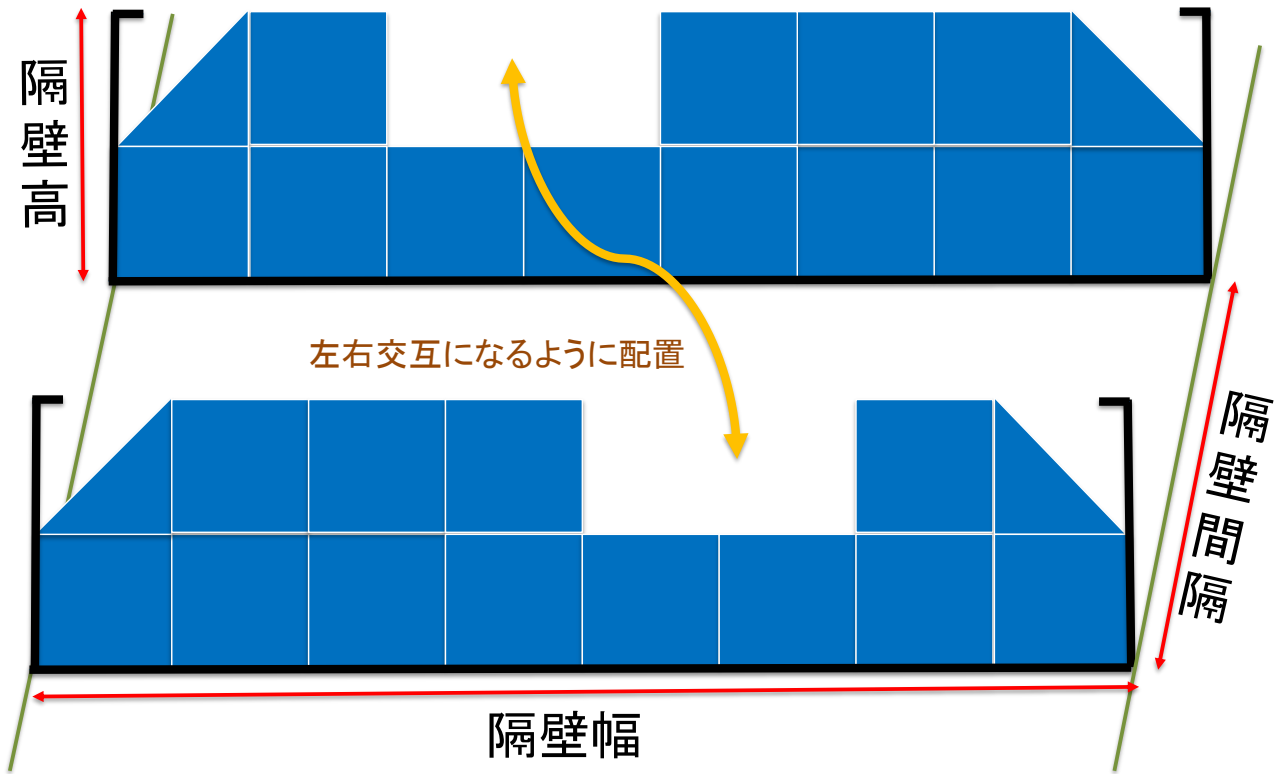
●隔壁の減勢効果が低い魚道は、下流ほど流速が速くなる。隔壁に水流を当てて流速を落とすのが基本。しかし、その隔壁を越流すると、下流側の流れが乱れて返ってダメになる。

●勾配を大きくすると、プールが斜めになり水が溜まらない。V字や台形断面などで側壁に傾斜をつけるとは、生物は側壁付近を這い泳ぎ上がりやすいが、魚道の出入り口での現地擦り付けが難しくなる。

●魚道の効果判定は、(1)魚道に入った後の遡上のしやすさ、(2)魚道への入りやすさ、の2つに分けて考える。(1)は遡上速度と遡上成功率が指針になる。(2)は魚道の空け付け位置と、周囲の環境などで大きく変化する。「仮設魚道をのぼらない」と相談のある案件の多くは(2)が問題で、魚を入口に集める工夫ができていなかったり、そこに居る人の所作が影響していることも多い。

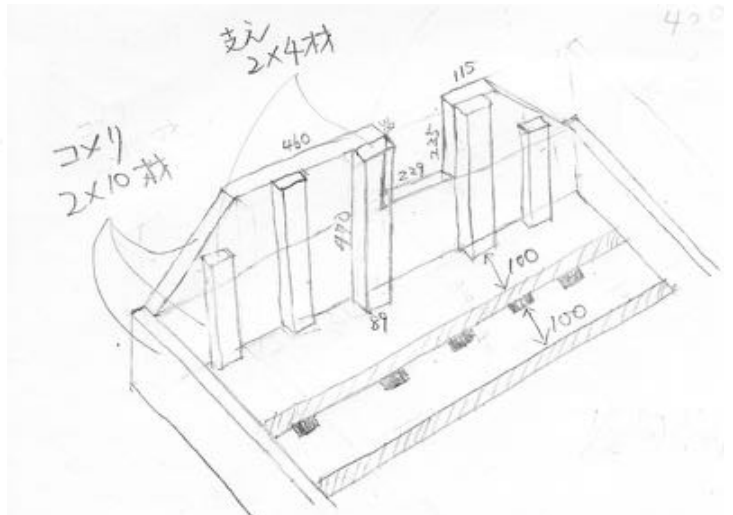
急勾配対応はまの式隔壁

$$\text{隔壁高} = \text{隔壁間隔} = 1/4 \text{ 隔壁幅}$$



- コーススレッド (スリッパは使わない)
- L金具
- 電動ドライバー (クラッチ付 全段階変速)

アコ型





事例：陸上での魚道実験例



事例：陸上での魚道実験例



上流端のプールへの配水



現地へ持ち込む実験セット例



投げ込み式ポンプからの取水例



1/1勾配だとこんなカンジで流れます

事例:現地での実験例



事例:現地でのサイホン取水での魚道実験例

(上:天然遡上アユ対象、下:魚道にアユカケを入れて、どの勾配まで遡上できるかの実験)



事例:現地での鋼製魚道仮設例(入口に魚を誘導する工夫が大事) 遡上しました!



事例:現地での鋼製魚道仮設例(入口に魚を誘導する工夫セズ) 少し遡上しました!



応用事例: プールに浮かして実験できるようにした魚道



応用事例: プールに浮かして実験できるようにした魚道の実験風景。ポンプ電源は陸上から。魚が入りやすいように入口を遮光。 → 場所選定を失敗。そもそもアユがいなかった(・_・)



応用事例: 現魚道にはめ込んで落差・流速を緩和するための魚道



応用事例: 現魚道にはめ込んで落差・流速を緩和するための魚道。大成功！

鋼製魚道の仕様

- 鋼板の厚さは3mm以上。
- 材質は、一般構造用圧延鋼材SS400の無規格品でよい。ステンだと材料費が鉄の7~8倍になるので、淡水でもあり、仮設であれば鋼板でいい。
- ナット、ボルト、ワッシャ、スプリングワッシャは、ステンレス製のものを使う。
錆び付きが無いので交換作業が楽になる。
- 塗りはエポキシ系塗料で2回。下地塗りは不要。
- 現地組み立て式で2人で持つことを考えて、1パーツは20キロまでにする。
- 現地での据え付け時にオールアンカーを使うが、アンカーを叩きこむときに多少のズレが出るため、アンカーを通す穴は、真円ではなく楕円で空けておく。

①現場へは人力で運搬



②位置を決め、ハンマードリルで穴開け



③オールアンカーを打ち込み、最後に魚道を固定する。治具を作っておくと、水がある状態でも打ち込みやすい

