

特許

特許第3659636号
魚道、魚道の砂滞積防止方法

既設の魚道も改良が可能!!
「土砂排除機能付き」

魚道

FISHWAY

【(株)庄内測量設計舎と山形大学農学部前川研究室との産学共同開発(奨学寄附金)成果】
(特許第3659636号、魚道、魚道の砂滞積防止方法)

(株)庄内測量設計舎は、魚の行動範囲を広げ、自然界の営みを助けるために、山形大学農学部との共同開発により、新しいタイプの魚道を開発し、これを広めることで社会貢献します。

上流から流入した土砂を一番目の魚道越流隔壁までの区間に順次滞積させ、排砂時に所定の箇所から排出し、通常時には魚道として機能させるシステム(沈砂と排砂機能)を特長とする魚道。



(通常時、全景)



(土砂排除時、拡大図)

特 長

- ★衝撃波を発生させて魚道内の土砂を掃流させるため、水路内に「鋼製の斜壁」を設置。斜壁は溪流の状況や魚道内の水理特性に対応出来るよう、設置角度が可変。
- ★水路内に滞積した土砂を掃流するために、水の流れを射流にする急勾配の区間(射流形成用斜路)を、斜壁の上下流に設置。
- ★流入した土砂を溜め、排砂時にらせん流を発生させる「土砂溜め部」を設置。
- ★衝撃波と射流を利用して、水路内や土砂溜め部の滞積土砂を排砂ゲートを開いて溪流内に排除。



総合建設コンサルタント
株式会社 庄内測量設計舎

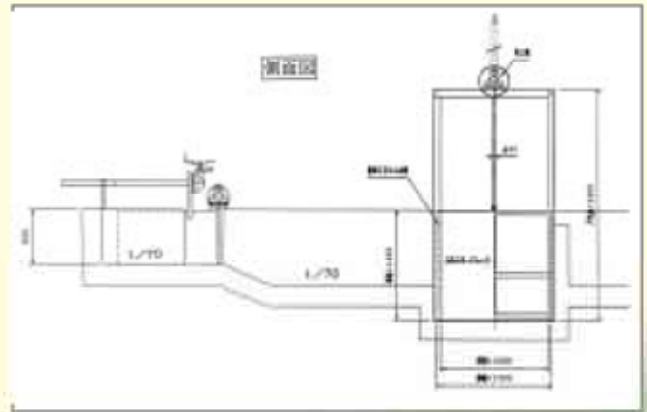
☎0234-43-2459 (代)

URL <http://www.shonai.com/> E-mail info@shonai.com

ISO 9001
14001
認証登録



構造の一例



■「可動斜壁」～堰堤上流に設けた水路と流下方向の水路の交差部に設けた金属製の壁で、衝撃波を発生させて魚道に溜まった土砂を、溪流に排除するためのもの。この壁を伸縮することにより、所定範囲で水路流心方向の角度が変更できる。壁構造は、外壁と内壁が中空ボックスで外壁にスピンドルを設置し、可動伸縮用巻上機で伸縮する。壁回転部はヒンジ構造とし角度調整用ハンドルを設置。斜壁と水路側壁の接触部分は水密ゴムを取り付けた構造を標準とした。

■「射流形成用斜路」～水路内の土砂を完全に排砂させるため、魚道底面の一部を流れが射流状態になるように、水路内に急勾配の区間を設けてある。

勾配は限界勾配より急にする必要があり、溪流毎に値が夫々異なるが、実際の沈砂池設計では1/50～1/70の値とすることから、1/70を採用。

■「土砂溜め部」～斜路下流を魚道底面より一段低くし、上流からの土砂を順次、集中的に溜めるためのポケット部、大きさは溪流の状況や土砂排除回数等を勘案して決める。

■「排砂ゲート」～土砂溜まりの側方に、開放ハンドル付のゲートを設置し、そのゲートを開け斜壁と射流形成斜路により衝撃波と射流水を発生させ、魚道内に一時的に溜まった土砂を溪流内に還元する。



■Q この魚道は、既設の魚道でも対応可能か？

A 堰本体を作るときに合わせて魚道を設置するのがベストですが、堰設置後の魚道新設でも、既設魚道の改良でもこのシステムが使えます。
既設魚道の改良の場合、溪流状況や既設部材の強度とか、上流の水路や土砂溜まり部の設置とか、新設調査よりもっと詳しい調査が必要となります。

■Q 共同開発成果とあるが、具体的には？

A 1997年から2002年まで山形大学農学部生物環境学科「前川朗朗教授」とともに「新しい考えに基づく有効な魚道」の技術開発を目指して長期の共同開発を行ってきた。その間、基本理論の研修や水理模型実験、既設の魚道の調査・研修を重ね（当社発行「環境」VOL1,3,4,5, /6,8,9,10の各号参照）土砂が流入しても魚道として十分な機能を発揮できる—沈砂機能と土砂排出機能—を備えた魚道技術成果を、この産学共同開発によって挙げることが出来た。得られた画期的で自然的社会的要望の高い技術成果を、「技術の蓄積」、「高度な技術思想の創作であるかの検証」のため【発明】として、2002年6月、特許庁に申請をし、2005年3月25日に特許登録を行いました。

■Q この魚道の模型実験の内容は？

- A**
- (1) 模型構造～既設の魚道で堰堤越流部天端まで土砂が滞積している状態の某堰堤2基を、対象に、現地堰堤越流部の半分の形で、模型縮尺はフルード相似1/10で作成。
 - (2) 実験流量及び土砂～現地平水量、豊水量をフルード相似で模型流量に換算し、A堰堤で5～10 l/s、B堰堤で1.2～2.7 l/s。現地魚道から採取した土砂の粒径から「岩垣氏」の式を使い模型換算し、A堰堤で、0.4mm、B堰堤で7mm及び0.4mmの砂を用い、堰堤上流河川全域に砂を敷いて通水し、土砂の魚道への流入状態を観測。
 - (3) 沈砂、排砂機能実験結果
 - (ア) 取り入れ口と堰堤越流部との高低差は、最上流魚道越流隔壁の越流水深計画と同じにし、取り入れ口直後の流れが水路左右岸で偏流を起こさない、最も安定する取り入れ口台形堰の位置を実験。その結果、台形堰の位置は、限界水深の3倍の距離分を取り入れ口先端から離れたものが最適。
 - (イ) 斜壁の流心方向に対する設置角度は30°及び45°で流入土砂の掃流状況を観察。45°の場合流下量に拘わらず同一箇所に土砂が残留し、30°の場合は水路交差後の左岸側に土砂の滞積が一部発生したが、水路交差部に小段差を設けることで、土砂の残留は解消された。
 - (ウ) 射流形成用斜路は限界勾配より急にする必要があり、計算値では1/154～1/173となったが、実際の沈砂池設計では1/50～1/70とすることから、この場合1/70の勾配で実験。
 - (エ) 土砂溜め部の模型諸元は、幅19cm、長さ16cm、深さ8cmの形状とした。

■Q 可動壁の角度はどういう風に決めるのか？

A 溪流の流速や土砂の構成状況やら現地で詳しい調査をして、模型実験により、その溪流に合った角度を設定します。今回の実験では開度30°の場合が、土砂が土砂溜り部に容易に流入しやすい結果が得られました。

■Q この魚道は模型実験の段階で現地の実証試験が為されていないが、特許料金の扱いは？

A 模型段階の実験で結果が100%保証されても、実際の現地ではそれがそのまま反映されるとは当社でも毛頭思っておりません。現地で実証するには施設管理の許可が必要ですし、また資金の面から地方に根づく企業の面から中々大変なことです。当社が現地での実証データを確認するまでは当分の間、特許料金は頂きません。但しこの場合は新型魚道の調査・設計は、当社が行った場合に限らせて頂きます。

本社 社屋

この写真は、(株)庄内測量設計舎の本
社社屋で、昭和8年12月23日(天皇誕生日)
竣工の旧大和村(現在余目町東部地域)
の大和小学校校舎を譲り受け、現在の
場所に昭和60年12月に移築し活用して
いるものです。



社 是

- 1.時代を先取りした創造
- 2.世界に目を向けた創造
- 3.想像を超えた創造

登 録

- 建設コンサルタント
建12第5623号
- 補償コンサルタント
建15第28号
- 地質調査業者
建14第1660号
- 測量業者
建10-2335号
- 土壤汚染指定調査機関
環2003-1-694
- 計量証明事業者
第29号
- 一級建築士事務所
山形(1010)第1229号
- 土地家屋調査士事務所
第878号
- 行政書士事務所
54-第29号

株式会社 庄内測量設計舎

■本 社 〒999-7781 山形県余目町大字余目字三人谷地69-9
TEL 0234-43-2459(代) FAX 0234-43-3230
URL <http://www.shonai.com/> E-mail info@shonai.com

■生物環境科学研究所	〒997-0043 鶴岡市東新斎町7-9	TEL 0235-23-7791(代) FAX 0235-23-7689
■山形本店	〒990-0823 山形市下条町二丁目1-8 森谷ビル201号	TEL 023-646-7738(代) FAX 023-646-7739
■仙台支店	〒980-0873 仙台市青葉区広瀬町3-40 広瀬町高昇ビル3F	TEL 022-268-2328(代) FAX 022-227-5004
■東京支店	〒108-0023 東京都港区芝浦四丁目16-17 アクアシティ芝浦11F	TEL 03-5765-7184(代) FAX 03-5765-7210
■酒田支店	〒998-0044 酒田市中町二丁目5-19 酒田本町ビル	TEL 0234-26-1420(代) FAX 0234-26-1458
■鶴岡営業所	〒997-0043 鶴岡市東新斎町7-9	TEL 0235-23-7791(代) FAX 0235-23-7689