

PSII-8 パーチカルスロット付き階段式魚道およびデニール式魚道の実験的検討

豊橋技術科学大学 正会員 ○ 和田 清
同 上 正会員 中村俊六

1. 目的

以下の条件をできるだけ満足するような魚道を開発したいと考えている。

- ①多種多様な魚種に対応できること、②遡上のみでなく降下にも対応できること、③魚道自体の流量が多く集魚効果が高いこと、④上流の湛水池や下流河川の水位変動によって致命的な遡上障害が起きないこと、⑤一旦魚道内に入った魚はできるだけ速やかに魚道を通過すること。

このために、いわゆる階段式魚道の隔壁の一部をパーチカルスロットとして、いわば階段式（pool-and-weir）とパーチカルスロット式とがプールを共有するかたちの魚道（pool and weir-with-vertical-slot fishway）を試作した。ここでは併せて試作した（標準型）デニール式魚道とともにその水理特性の一部を報告したい。

2. 実験

実験水路の全体図を図-1に、パーチカルスロット付き階段式魚道およびデニール式魚道の概要を図-2、3にそれぞれ示す。勾配はいずれも1/8である。この水路を仮に1/5程度の模型とすれば、実物は幅2.4 m、長さ25 m、流量2 m³/s程度の魚道となる。

パーチカルスロット部分の流速分布の一例を図-4に、デニール式魚道の流速分布例を図-5にそれぞれ示す。図からわかるように、パーチカルスロット部の流速は鉛直方向にほぼ一様であり、デニール式のそれは鉛直方向に著しく変化している。なお、パーチカルスロット部の流量 Q_v を、 $Q_v = C_d b_o y \sqrt{2g\Delta h}$ （ここに、 C_d ：流量係数、 b_o ：スロット幅、 y ：水深、 Δh ：プール間水位差）で表わしたときの係数 C_d は通常（標準的なパーチカルスロット式の場合）0.6程度であるが、今回の場合はかなり変則的な形状のため約0.74であった。

3. 考察

各プール内では、隔壁（堰板）を越流した流れとパーチカルスロットを通過した流れとがぶつかりあって平穏な流れはどこにもない。その結果、一旦魚道内に入った魚は休むことなく休憩用のプールに到達するしかなく、「できるだけ速やかに」という目的にはなっていないように思われる。ただ、パーチカルスロットを通過した流れの一部が勢いを失わずに隔壁の一部を越流する結果、隔壁上の流れが激しくなりすぎるので隔壁に水平なひさし（図-2中の斜線部分）を設けて隔壁上の流れを安定させた方がよいように思われた。また、スロット部の流速は魚種によっては実物では過大の恐れがある。デニール式については、例えばこれが1/5模型と考えた場合には10 mの距離を一気にのぼらなければならないことになり、長過ぎるのではないかと懸念される。

4. 結言

このように、試作した魚道の流れは従来の理想とされる魚道の概念とはかなり異なるものであり、場合によっては遡上困難なものになる可能性も秘めている。しかし、越流する流れ（階段式）や隙間を縫う流れ（パーチカルスロット部）や十分深い急流（デニール式）が合わさった「自然の溪流のながれ」を提供する、というのが設計上の狙いであり、今後はその妥当性を、魚を用いた実験や現地試験等によって順次検証していくとともにその結果を踏まえた改良を加えて行きたいと考えている。

【参考文献】(1)Rajaratnam, N., G. Van der Vinne and C. Katopodis: Hydraulics of vertical slot fishways, Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, Vol. 112, No. 10, 1986. (2)Rajaratnam, N. and C. Katopodis: Hydraulics of Denil Fishways, J. of HE, ASCE, Vol. 110, No. 9, 1984.

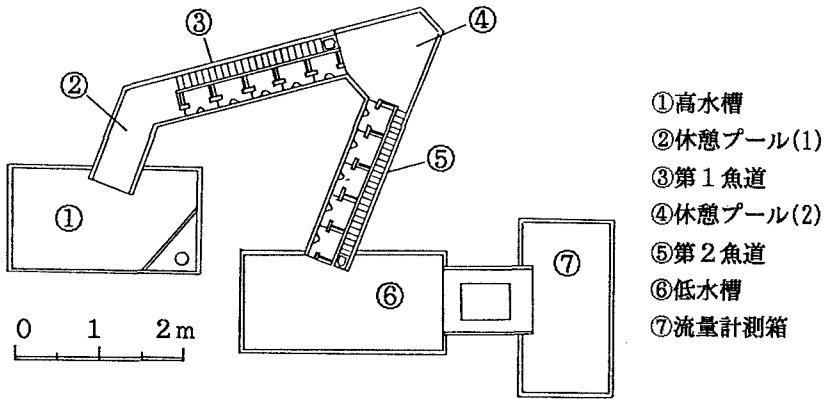


図-1 実験水路

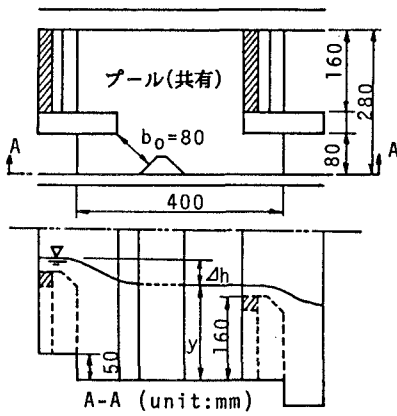


図-2 ハッチスロット付き階段式魚道

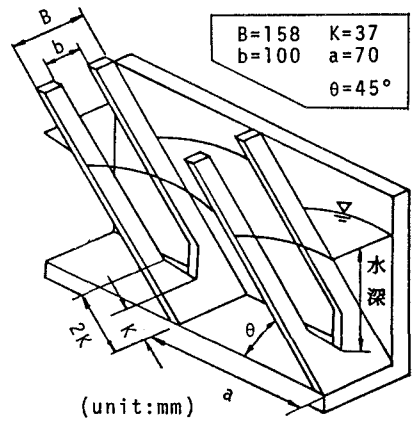


図-3 デニール式魚道

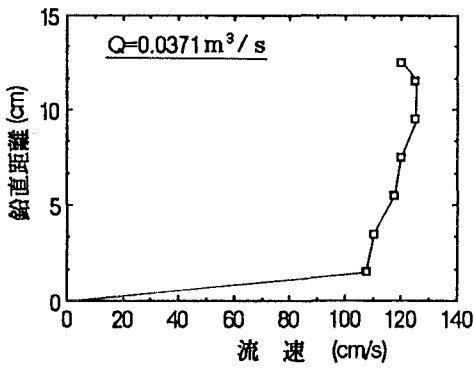


図-4 ハッチスロット部分の流速分布例

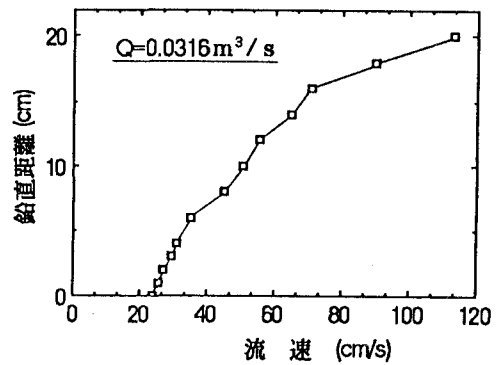


図-5 デニール式魚道の流速分布例