

II -103

横断勾配を持つ粗石付き斜路魚道について

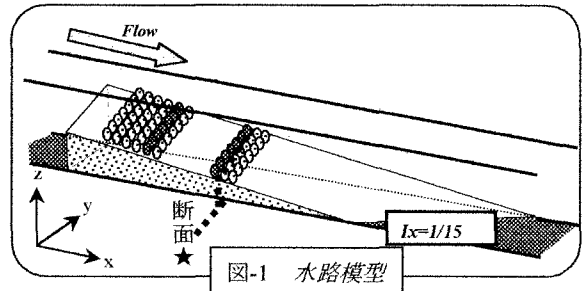
東洋大学工学部 学生員 鈴木 辰規 東洋大学工学部 学生員 鶴田 裕樹
 東京建設（株） 正 員 村山 久一 東京コンサルタンツ 正 員 八田 哲朗
 東洋大学工学部 正 員 福井 吉孝

1.はじめに

粗石付き緩傾斜路魚道（以下、「粗斜魚道」と記す。）は、景観性に優れていることや底生魚でも遡上可能であることなどにより、近年その設置が増える傾向にある。粗斜魚道は流量の変化に対する柔軟性に欠けるきらいがあるので実用化に難点があったが、横断勾配を持たせることによりその弱点は克服されることが判った。そこで、実用化に向けて横断勾配を持つ粗斜魚道の水理特性について検討した。

2.実験目的

本研究で対象とした横断勾配をもつ粗斜魚道は、河川の上流部の堰などの横断構造物に付設されることを想定している。そのような魚道での水理量、即ち水深、主流速 U と横断流速 V を測定して横断勾配が魚類の遡上にどのような効果をもたらすかを検討した。



3.実験方法

1) 水路模型

水路は、幅 60cm 長さは、1500cm でその途中に水縦断勾配 1/15 (I_x) 横断勾配 1/5 (I_y) の粗斜魚道模型を設置した。図-1 のとおり、粗石として直径 $D=4\text{cm}$ の発泡スチロール製の球体を用い、縦断方向に 4.5cm 間隔で設置した。

2) 測定方法

流速測定には 2 成分電磁流速計を用い、実験概要は、表-1 に示す。また実験条件は、Case-1 は、一様に間隔を置いて配置、Case-2 は、三つの球を連結させて一粗度要素とし、Case-3 では、Case-2 から中央の一つおきに球を取り除いた。また Case-4 では Case-2 の球の無い縦断（レーン）に球を配置した。

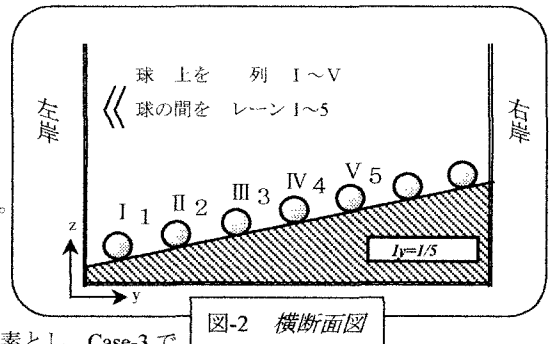
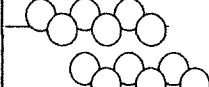
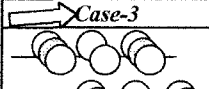
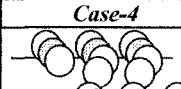


表-1 実験条件

Case-1	Case-2	流量(l/s)	20
		水路(cm)	1500
		幅(cm)	60
		球体(cm)	4
		縦断勾配	
Case-3	Case-4	$I_x=1/15$	
		横断勾配	
		$I_y=1/5$	

4.実験結果と考察

測定位置は、水路床から $D/2\text{cm}$ である。レーン 2 において主流 U の縦断方向の変化を表したものが、図-3、粗石直後の流速 V の横断方向の変化をみたのが、図-4 である。また、その粗石直後の乱れ V のグラフが図-5 である。

1) 各ケースの縦断の流速(U)変化

どのケースでも最初の粗石部分において流速(U)が比較的小さいが、流下するに従い流速が増している。これは、球体の影響で堰上げが起こり流速が減少し、縦断勾配のために、流速の増加につながっている。そのた

Keyword : 縦断・横断勾配、粗石付き斜路 連絡先 : 350-0815 埼玉県川越市鯨井 2100 Tel 0492(39)1040

め最大流速は出口付近で見られる。ここで流速が小さく、その変化の割合も小さい配置は Case-4 である。魚の遡上を考慮した場合、流速の変化が少ない事が望まれる。しかし、主流速だけに限ると、いずれのケースの配置でも好ましいと言える。

2) 各ケースの横断流速変化と乱れ

Case-1 では、間隔を置いて配置したためか横断勾配の影響が顕著に見られる。しかし、乱れ強度は弱い。これは、規則性がある流れのためだと考えられる。Case-2,3 においては、双方ともに同じような分布を示している。Case-4 では、粗石密度が高いため流速(V)の変化が少ない。これは主流速(U)の際にも同様なことが言えた。また、V'については水路床付近では小さく、流速もUと比較してU>Vなので問題がないと考えられる。

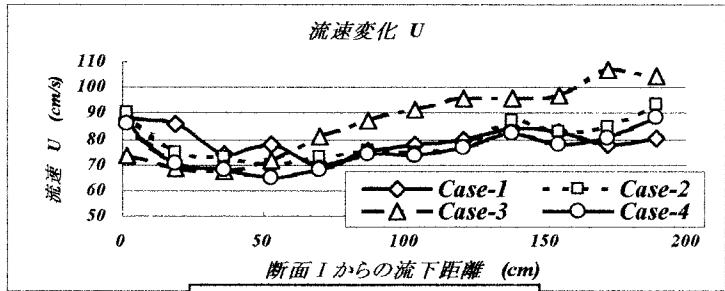


図-3 縦断主流速 (U) レーン 2

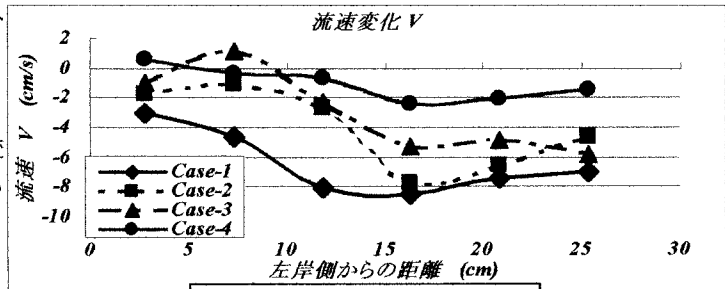


図-3 横断流速 (V) 断面★

5. おわりに

横断勾配を持たせることによって、少量の流量であっても魚類の移動に十分な水深（流積）が確保できた。また、横断方向の流れが生じるが、主流速に比して小さく、水理的に問題はない。しかし、あまり大きな横断勾配は横断流速が増加し魚類の休憩には望ましくないと考えられる。また間隔において粗石を設置するよりも、横方向に連結させることにより横断方向の流れや乱れが軽減でき、流れの緩やかな領域が大なるので魚の休息場として都合が良い。しかし、いずれのケースでも球の後ろ側の乱れは、その規模に大小があるが複雑であり、魚道としての機能の向上を図るためには、更に詳細な測定検討をしてその複雑な乱れを明らかにする必要がある。

今後は、縦断勾配、横断勾配、の形状比を変化させ最も実河川に好ましい形状を探索していく。

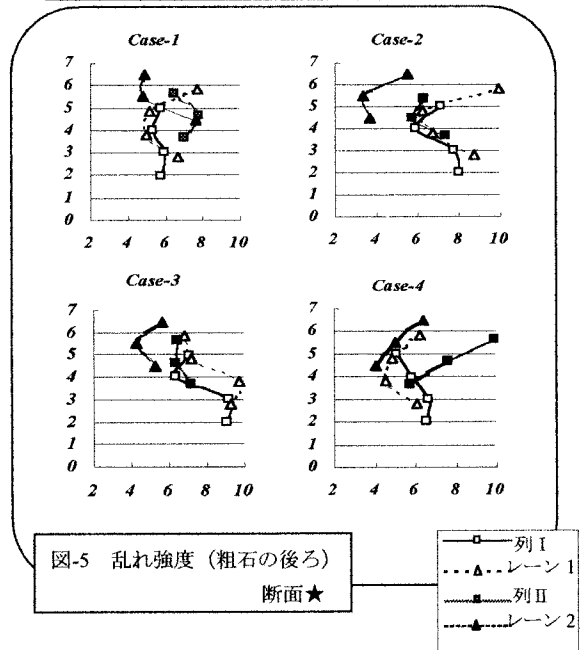


図-5 乱れ強度（粗石の後ろ）

断面★

—□— 列 I
- -△- - レーン 1
—■— 列 II
- -▲- - レーン 2

《参考文献》

- 竹内一介：魚道ブロックを用いた浮石付き斜面魚道の遡上試験 福井県雪対策環境技術研究所年報 1997.7
（財）リバーフロント整備センター編：多自然型魚道マニュアル 1998.1