

越流型連続水制工の水理特性

大同工業大学大学院 学生員 ○ 川瀬 祐志

大同工業大学

杉浦 政智

大同工業大学

正員

久保田 稔

1 はじめに

近年、全国で多自然型川づくりが実施されつつあり、多自然型川づくりの中で、水制（写真-1）は、単調な景観を改善し、生物の生息の場を与える、などの観点から見直されている。ところで、水制を多自然型川づくりに積極的に取り入れていくには、出水時での水制周辺の水理特性を十分把握する必要がある。そこで本研究では、越流型、不透過・連続水制について水制間隔および水深を変えて水制周辺の流速分布を測定している。

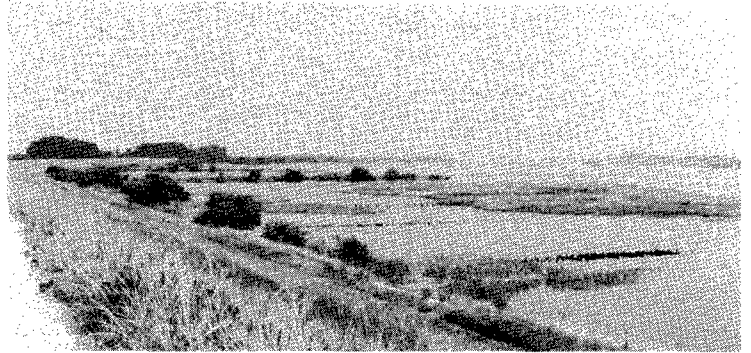


写真-1 杭だし水制群（木曾川右岸16km付近）

2 実験概要 長さ24m、幅50cm、高さ50cm、水路勾配1/500に設定した実験水路を用いて実験を行った。水制模型は、アクリル製角材（長さ15cm、幅5cm、高さ5cm）15個を図-1のように水路上流端より9.5mの位置から水制間隔を45cm（CASE1）および22.5cm（CASE2）に固定し、測定区間は、CASE1・2とも上流からの水制9基目から下流へ45cmまでとした。流速の計測は、2成分電磁流速計を用い、路床から3cm上、および水面から2cm下の位置で縦・横方向に2.5cm間隔で行った。水理条件は、表-1に示すとおりで、流量は、22.1 l/sであり水路下流端のゲートの操作によって水深を10cm、15cm、20cmとした。

表-1 水理条件

実験ケース	流量 (l/s)	水深 (cm)	水制間隔 (cm)
CASE1-10B	22.00	10.38	45.00
CASE1-10S	22.00	10.49	45.00
CASE1-15B	22.00	15.27	45.00
CASE1-15S	22.00	15.46	45.00
CASE1-20B	22.00	20.60	45.00
CASE1-20S	22.00	20.16	45.00
CASE2-10B	22.00	10.38	22.50
CASE2-10S	22.00	10.49	22.50
CASE2-15B	22.00	15.27	22.50
CASE2-15S	22.00	15.46	22.50
CASE2-20B	22.00	20.60	22.50
CASE2-20S	22.00	20.16	22.50

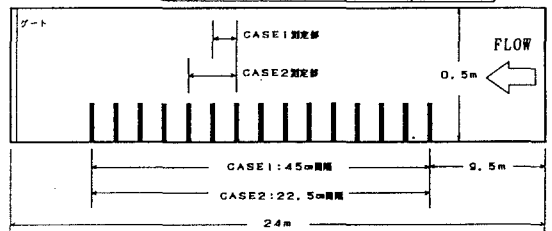
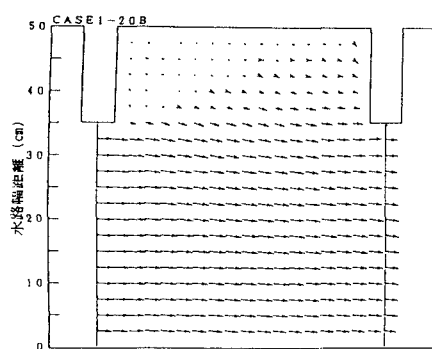
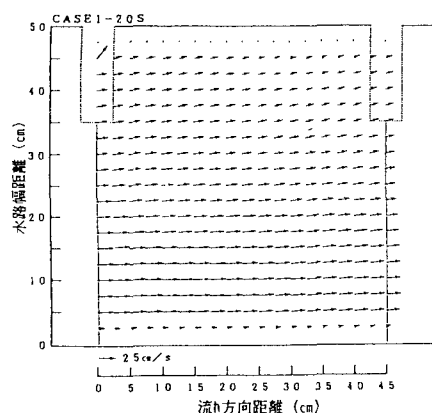


図-1 水制配置概略図

3 実験結果 図-2（a・b）は、CASE1、水深20cmの速度ベクトルであり、同図（a）より、水路床近くでは水制から流れが剥離しており、路床近くの水制に逆流域が発生するとともに、主流部の流れは右岸側に向いている様に観察される。（図-5参照）一方、同図の（b）つまり水面下2cmの場合には、水制間の速度ベクトルも共に左岸方向に向いている様に観察される。この速度ベクトルはCASE1のすべての実験に対して観察された。図-3（a・b）は、CASE2の実験結果であり、水制間隔はCASE1の半分となっているがCASE1と同様水深20cmの速度ベクトルである。同図（a）の路床近くの速度分布は、明らかに水制間で流れが逆流している。この流れは、栈粗度実験で観察される様な逆流とはなっておらず、水制間の上下での渦の発生を想起させる。一方、自由水面近くの速度ベクトル（図b）では、水制間に水平方向の逆流が生じているようである。つまり、水制間隔が小さくなると、水制間の流体は上下に激しく混合していると推察される。



(a) 路床上 3 cm



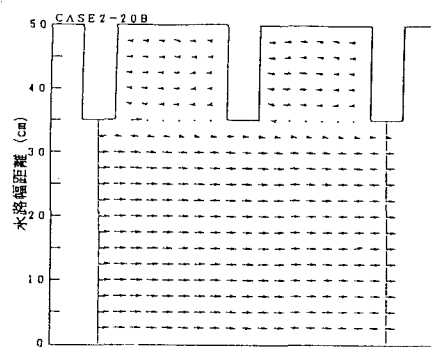
(b) 水面下 2 cm

図-2 速度ベクトル

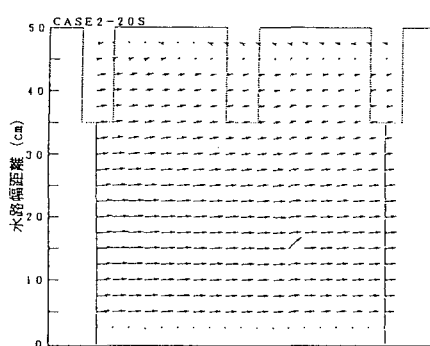
ところで、水制間が狭いCASE 2の場合、水深10 cmの図-4から分かるように水深が浅くなるに従い主流部の流れ方向が水制方向つまり左岸側に向いている。すなわち、水制間隔の違いと水深の大小によって主流部の流れ方向と水制間の流れ場とが大きく異なるものと考えられる。

5 おわりに越流型連続水制周辺の流れは、3次元的であり今回の測定では、水制周辺の流れを理解することは難しい。今後、何らかの方法で水深方向の流れを把握する必要があるとともに水制間隔をさらに広げた場合の検討も必要である。なお講演時には、実験より得られた流れ関数および渦度分布について言及するとともに、現地での水制周辺の洗掘・堆積状況についても報告する。

参考文献 1) 建設省土木研究所 現代水制論—水制は生き残るか—土木研究所資料第3049号, 1992 2) 岡部建士 越流型続水制の水理に関する実験的考察 第31回水理講演会論文集pp. 383-388, 1987.



(a) 路床上 3 cm



(b) 水面下 2 cm

図-3 速度ベクトル

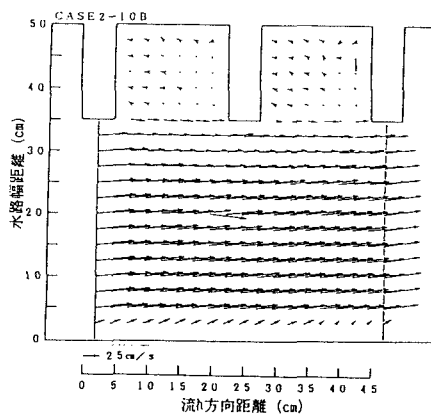


図-4 速度ベクトル

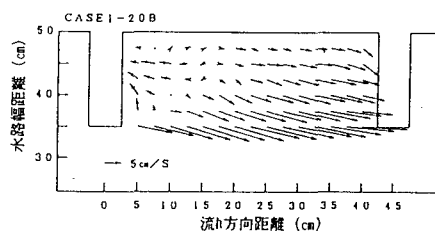


図-5 水制間の速度ベクトル