

Ⅱ－85

種々の水制群の効果に関する一検討

日本大学大学院工学研究科 学生員 ○片岡 憲彦

日本大学工学部 正会員 高橋 迪夫

日本大学工学部研究生 達崎 光

1.はじめに

水制工は古くから河岸洗掘の防止，流向の制御等を目的とした治水構造物であるが，近年，環境との調和を考慮した多自然型工法の一つとしても見直されている。本報は，河川湾曲部に設置された種々の水制に着目し，最も洗掘が懸念される河川湾曲部の種々の水制群の効果について治水的な面から検討しようとするものである。

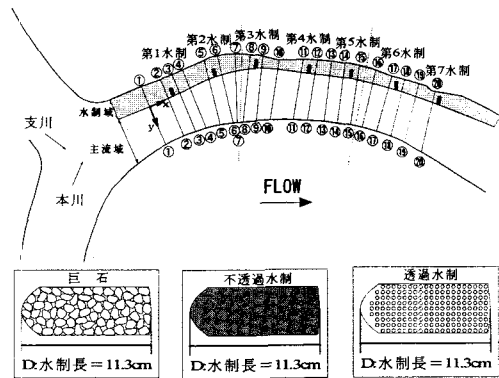
2.実験装置及び方法

図－1 は実験に用いた模型水路と水制であり，実河川・水制に対して水平方向 1/200，鉛直方向 1/100 の固定床水路と水制を用い，実河川の粗度に合わせるようにモルタルで作製した。流量は，実河川の本川 1050 m³/s，支川 150 m³/s（2 年に 1 回程度の出水量に相当）に対応した流量とし，水面勾配は 1/1100 とした。水制は巨石水制を 7 基設置した。透過・不透過に関しては 2001 年に同流量で行われたものである。流速は 2 成分電磁流速計を用い，測定断面における水平 2 方向流速成分を測定した。測点は各断面の最深部を基準とし，水平方向は 2cm 間隔，鉛直方向は 5mm 間隔で行った。

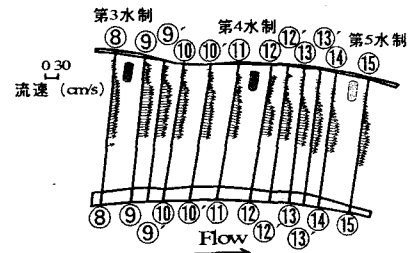
3.実験結果及び考察

図－2 は，各断面の水制天端高さ付近における流速ベクトルを示したものである。巨石水制と不透過水制を比較すると，⑧～⑩断面においては，巨石水制の主流域で流速が速いが，⑪～⑮断面においては不透過水制の方が速くなっている。これは，巨石水制においては水制内を通過することによって減勢されるが，不透過水制では流れが水制ね効果により，一旦主流域に向かい再度水制域に戻ることで減勢されることから流速差が生じたためと考えられる。巨石水制と透過水制を比較した場合では，水制域において透過水制の方が流速が速くなっている。このことから，巨石水制の方が透過水制よりも減勢効果が大いものと考えられる。

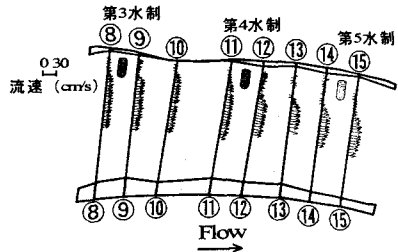
図－3 は，各断面の水制天端高さ付近における流速減少率を示したものである。流速減少率とは，水制設置時の流速を水制非設置時の流速と比較した時の減勢の割



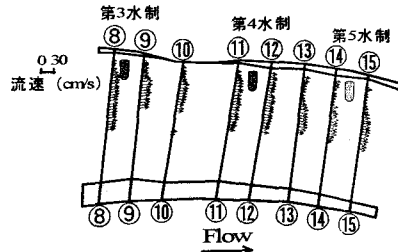
図－1 模型水路及び水制



a. 巨石水制 7 基

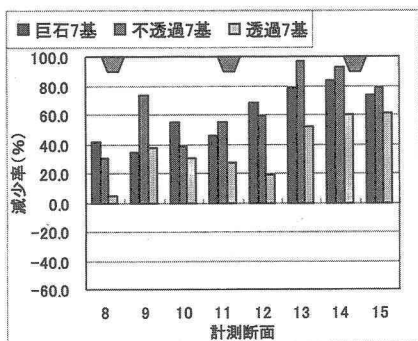


b. 不透過水制 7 基

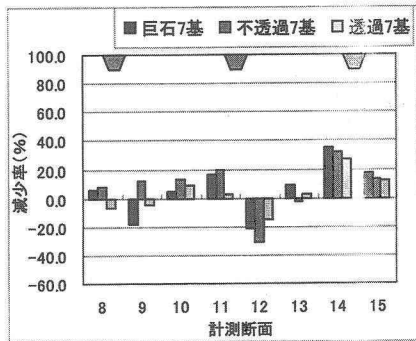


c. 透過水制 7 基

図－2 水制天端高さ付近における流速ベクトル



a. 水制域 ($y/D=-0.53$)



b. 主流域 ($y/D=0.53$)

図-3 水制天端高さ付近における流速減少率

合を示したものである。水制域においては、⑧～⑫断面の区間で巨石水制と不透過水制が大きな減少率の値を示し、⑬～⑮断面の区間では、ほとんど違いが見られない。このことから、⑬～⑮断面では水制群としての効果が強いと考えられる。主流域においては、第3水制・第4水制背後でマイナスの値を示している。これは、巨石水制と不透過水制においては、水制の水刃ね効果により主流域の流速が加速されたためと考えられる。透過水制においては、⑫断面付近は河道形状が湾曲から直線になる変わり目であるため、流れが主流域に流れ込んだことによるものと考えられる。

図-4 は Shields の無次元限界掃流式を用い、実河川における移動限界平均粒径を計算し、コンターで表したものである。巨石水制の水制域では、不透過水制同様 0～5cm の小さい掃流力の値を示しているが、⑫・⑬断面で 5～10cm の掃流力が見られる。これは、水制を越流した流れが影響していることによると考えられる。主流域では、透過水制に近い傾向が見られるが、巨石水制の方がより複雑なコンターになっている。これは、流れが主流域に向かい、さらに水制を通過した流れが主流域の流れになんらかの影響を及ぼしたと考えられる。

4. まとめ

- ・ 巨石水制は、減勢効果において不透過水制に近い効果を発揮した。
- ・ 各水制の水制域において、⑬～⑮断面で水制群としての効果が強く発揮されていることがわかった。
- ・ 巨石水制においては、水制内を通過した流れが主流域に影響を及ぼしていることがわかった。

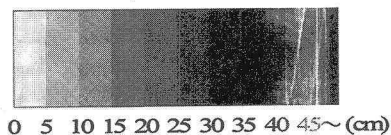
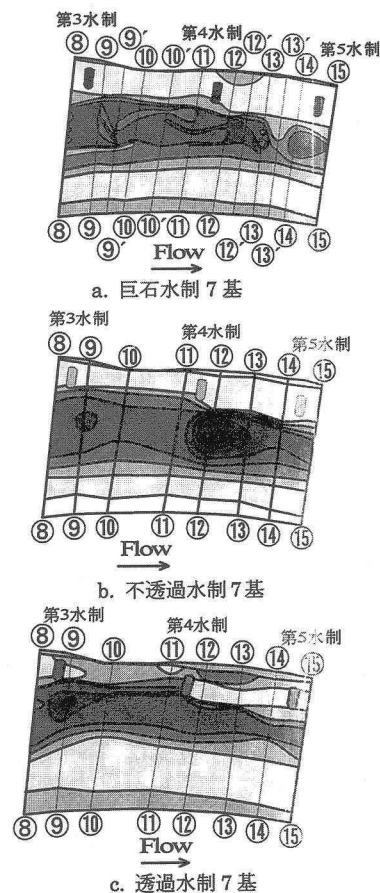


図-4 移動限界平均粒径コンター