

II - 6

出水時における河川湾曲部の水制工の効果に関する実験的検討

日本大学工学部	学生員	○布施 浩一
日本大学工学部	正員	高橋 迪夫
日本大学大学院	学生員	熊田 章
日本大学工学部		澁谷 崇

1. はじめに

河川の改修や整備は、日々社会からの様々な要求に応えることが求められてきており、その中で河川構造物である水制が治水・環境などに対してメリットを有することから、この水制を見直す傾向が現れてきている。

本報は支川が合流する河川湾曲部に設置された水制に着目し、出水時における水制工の効果を模型水路を用いて実験・検討しようとするものである。

2. 実験方法

実験に用いた模型水路と水制は、実河川・水制に対して水平方向 1/200、鉛直方向 1/100 のひずみ縮尺を有する固定床水路と不透過水制であり、実河川の粗度に合わせるようにモルタルで作製した。実験では本川流量を $2500\text{m}^3/\text{sec}$ 、支川流量を $500\text{m}^3/\text{sec}$ （生起確率約 22 年）とし、水制が設置された状態と設置されていない状態での減勢効果及び水はね効果などの水制周辺の流況を比較した。さらに、2 成分電磁流速計を使用して水路の種々の断面における水平 2 方向の流速成分の計測を行った。図-1 に計測断面概略図を示す。

3. 実験結果および考察

図-2 は水制天端における流速ベクトル図であり、(a) は水制がない場合、(b) は水制がある場合である。水制がない場合、水の流れが湾曲部のほぼ⑦～⑨断面において、左岸に衝突しているのがわかる。一方、水制がある場合、水制域において減勢効果が大きく現れており、水制を通過する毎に流速が減少しているのが分かる。図-2(a), (b) を比較すると、水制の効果が大きく現れているのは、第三水制後方であり、大きく流速が減少しているのが確認できる。さらにこれを検討するために水制域 $y/D = -1/2$ における縦断方向流速分布を示したのが図-3 である。ただし、 y は右岸方向を正とした水制先端からの水平距離、 D は水制長である。図-3(a), (b) を比較すると、水制がある場合、水制下流側ではかなりの減勢効果が見られ、特に⑫断面より下流側では顕著に現われているのが分かる。これより第一、第二、第三水制の、水制群としての効果が理解される。図-4 および図-5 はそれぞれ第三水制直上流の⑩断面における横断方向流速分布図、流下方向流速分布図である。ここで図中の z は水制天端高さを 0 とした鉛直距離である。図-4 より、水制がない場合、水制天端付近では流れが左岸側に向いているのに対し河床面付近では流れは右岸側に向いている。これは河川湾曲部における、螺旋流の存在を示唆しているものと思われる。水制がある場合、水制先端付近において、水制天端上方よりも河床付近の方が流速が大きいことが分かる。これは天端上方では水制を越流して直進し、河床付近では水制を迂回しようとするためだと思われる。左岸付近ではあまり流速の変化がないが、水制先端付近より主流域側において流向が右岸側に向いており、水はね効果が現れているのが分かる。図-5(a), (b) を比較すると、水制がある場合、主流域側から水制域側にかけて減勢効果が現れており、特に水制の付け根に近い部分での効果が大きいことが分かる。

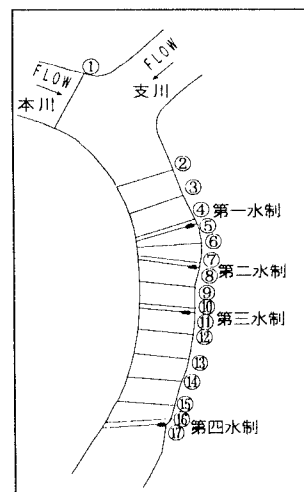


図-1 計測断面概略図

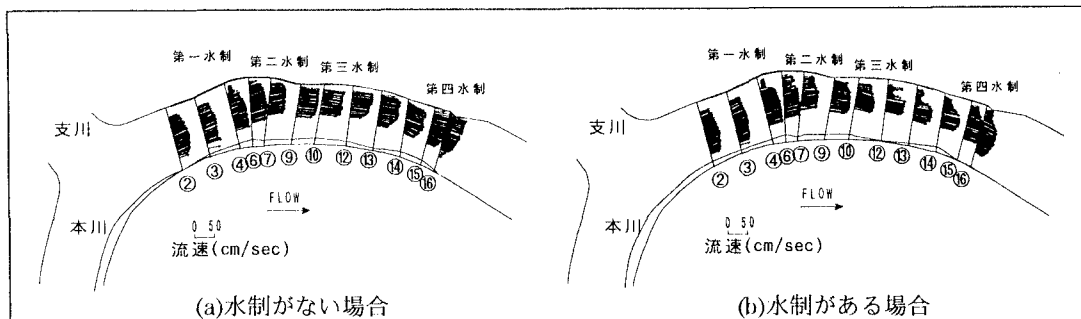


図-2 水制天端高さにおける流速ベクトル

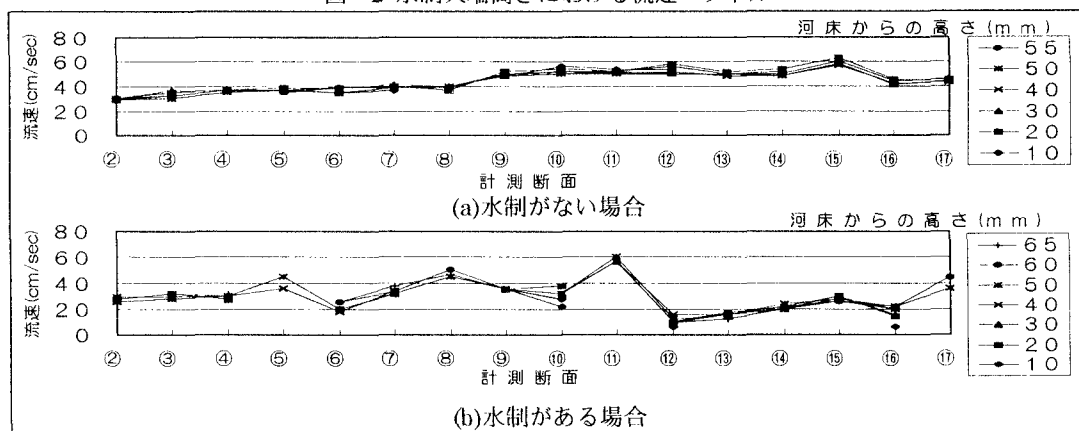


図-3 水制域における縦断方向流速分布

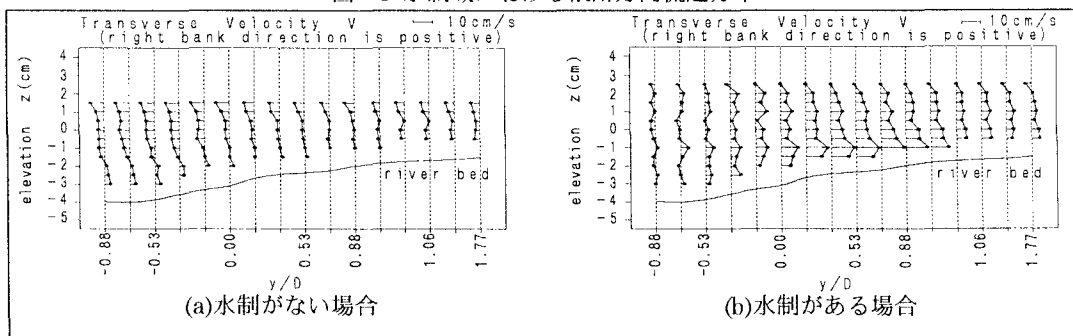


図-4 第三水制直上流⑩断面における横断方向流速分布

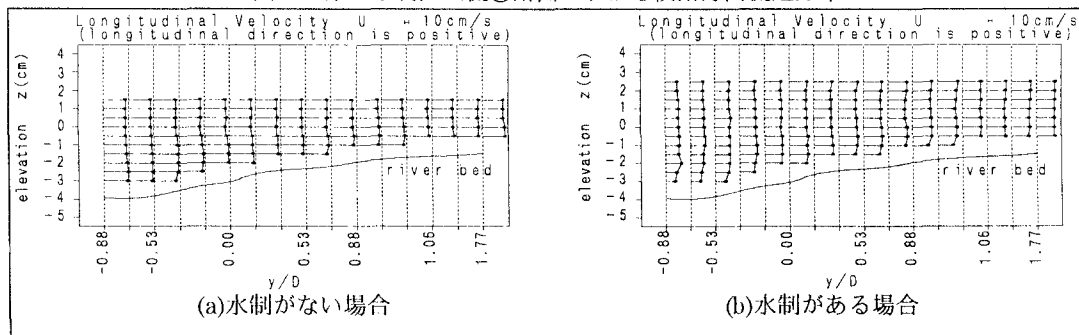


図-5 第三水制直上流⑩断面における流下方向流速分布