

河川湾曲部における透過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
 日本大学大学院工学研究科 学生員 山崎 僚

1.はじめに

水制工は古くから河岸洗掘を防ぎ、流れを制御する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見直されている。横田ら¹⁾²⁾は、本研究と同一の実験水路を用いた検討から、河川湾曲部透過水制群における減勢効果、流向制御、水位上昇量等に関していくつかの知見を得ている。本報は、これらの知見を踏まえて、透過水制において最も洗掘が懸念される湾曲区間のより詳細な流況を把握するため、計測断面を増やし、種々の透過水制群の効果について、治水と水辺環境の両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

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、実河川において本川 2100 m³/s、支川 300 m³/s（10 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、間隔・配列が 10mm・正方、10mm・千鳥、5mm・千鳥、5mm・正方（横田らのデータ）の杭出し水制 4 パターンを用い、それぞれ 7 基設置した。本報では、10mm 正方、10mm 千鳥、5mm 千鳥について検討する。今回の実験では、横田ら¹⁾²⁾の⑧～⑮の 8 断面の間に新たに 4 断面加えた計 12 断面について流速の測定を行った。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、水平方向は 2cm 間隔、鉛直方向は 5mm 上方より 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における流速ベクトルを示したものである。10mm 正方の場合では、左岸に向う流れがかなり見られる。これは、空隙率が大きいことと、正方配列のため、左岸寄りの流れが抑制できていないためと考えられる。なお、⑩断面に一部右岸側に向う流れが見られるが、これは、流れが左岸に当たり跳

キーワード：水制工 減勢効果 模型実験

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 TEL 024-956-8719 FAX 024-956-8858

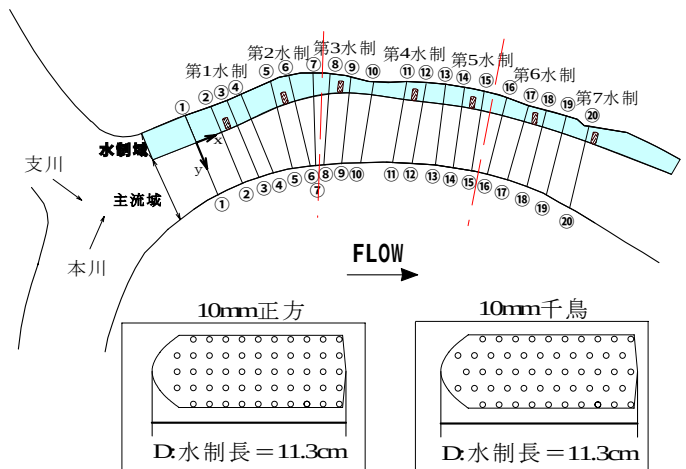


図-1 模型水路及び水制

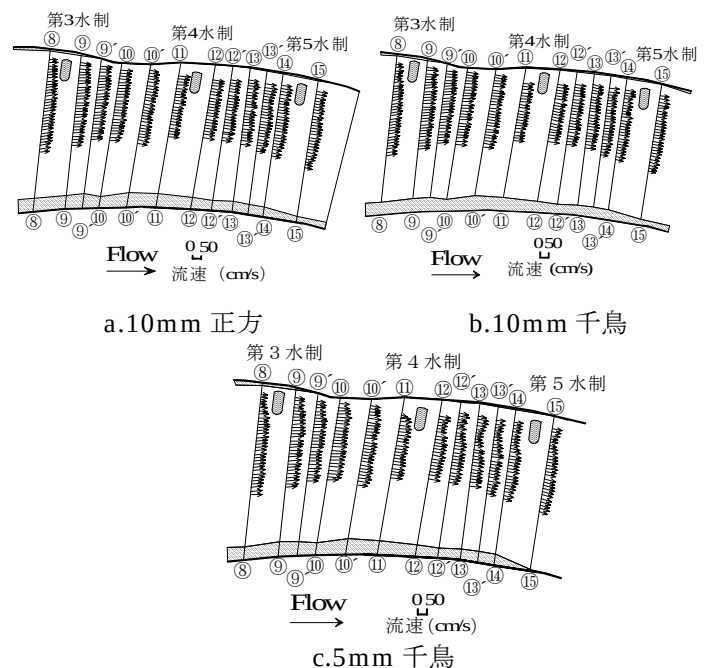


図-2 水制天端高さにおける流速ベクトル

ね返ったためと考えられる。10mm 千鳥の場合では、10mm 正方と比較して、左岸に向う流れが見られず、河道に沿って緩やかな曲線を描いている。これは、水制の配列を変えたことにより、左岸に向う流れを抑制する効果が増加したためと考えられる。5mm 千鳥の場合では、10mm 千鳥に比べて水制域と主流域の流速差が

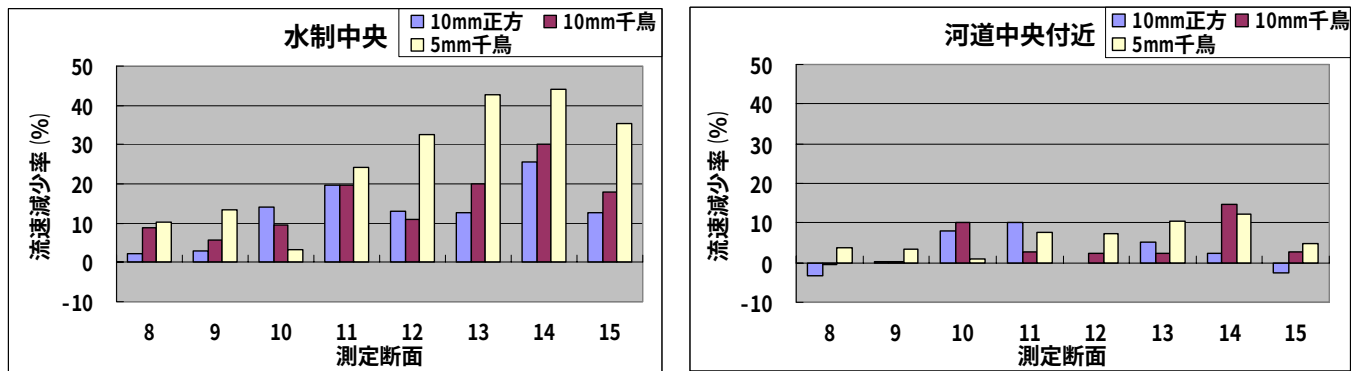


図-3 天端付近における流速減少率

見られる。これは、杭の間隔を変えたことにより、減勢効果が増加したためと考えられる。

図-3 は、各断面の天端高さ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なしの流速と比較した時の減勢の割合を示したものである。水制域においては、3 パターンともに、下流に行くにしたがって減少率が増加している傾向が見られる。これは、水制群としての効果が現れたためと考えられる。また、5mm 千鳥の減少率は 10mm と比較すると大きい。これは、杭の間隔によって減勢効果が増加したためと考えられる。一方、主流域においては、水制を入れたことによる減勢効果は見られるが、プラスマイナスともに 10%以上の減少率が見られないことから、水制域からの流れ込みによる影響や主流域の減勢効果はほとんどないと考えられる。

図-4 は、Shields の無次元限界掃流力式を用いて、実河川における移動限界平均粒径を算出し、コンターで表したものである。10mm 正方の場合、⑨'～⑪断面、⑬～⑭断面の水制域に大きな掃流力の領域が見られる。10mm 千鳥の場合では、⑨'～⑪断面においては若干の差異はあるがそれ程変化していないが、⑬～⑭断面においては10mm 正方に存在した領域が無くなっている。これは、10mm 正方と比較して 10mm 千鳥の方が減勢効果が増加したと考えられる。5mm 千鳥の場合では、10mm 正方・10mm 千鳥と比較して水制域内の掃流力が小さくなっていることがわかる。これは、杭の間隔を変えたことによって、減勢効果が増加したと考えられる。

4. まとめ

- 減勢効果においては杭の配列による影響は若干あることがわかった。
- 杭の間隔を変えることにより減勢効果、流向制御に

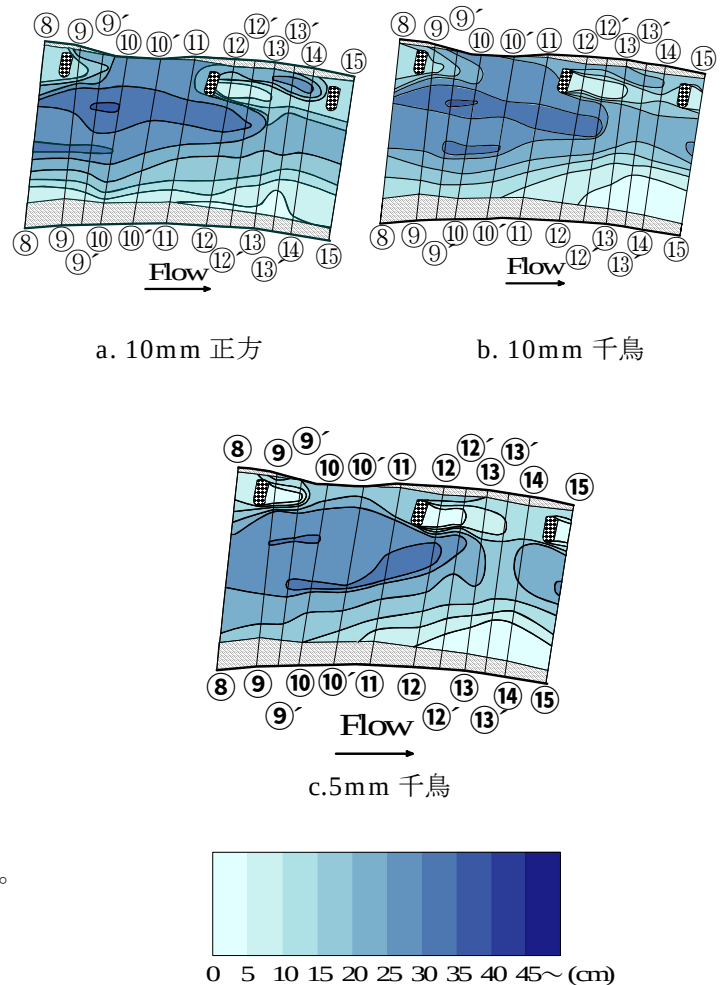


図-4 移動限界平均粒径コンタ

大きな影響を与えることがわかった。

- 10 mm 間隔では減勢効果はそれほど大きくないと考えられる。

参考文献

- 横田 譲：日本大学修士論文（1999）
- 高橋 迪夫・横田 譲・高島 裕司：土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, pp.260～261, 2000, 3
- 横田 譲：第 54 回年次学術講演会講演概要集, pp.198～199, 1999, 9