

II-164 河道横断構造物の断面形状による流れへの影響

岐阜大学工学部 正 員 河村 三郎
 岐阜大学工学部 正 員 中谷 剛
 岐阜大学大学院 学生員 水野 俊丈
 (株)安部工業所 養田 理希

1. はじめに

河川を横断して設けられる構造物の一つに床固め工があるが、この床固め工により流れをコントロールすることができれば、河道内に意図的に瀬や淵の形成が可能になると考えられる。そこで、本研究では従来の床固め工の断面形状を変形させることで流れのコントロールが可能ではないかと考え、断面形状が流れにどのような影響を与えるかについて固定床及び移動床水理実験によって検討を行う。

2. 実験概要

固定床水理実験……実験水路として長さ14m、幅47cmの木製直線水路を用い、図1に示すような3種類の堰の模型を使用した。通水流量は9.4(l/s)とし、実験ケースは、水平堰、V型堰、変形V型堰を設置する場合のそれぞれについて、堰直上部で支配断面になる場合とならない場合の6ケースを設定し、流速、水位の測定を行った。

移動床水理実験……実験水路として長さ12m、幅40cmの亚克力製直線水路を用いた。床固め工の模型には、厚さ10mmの亚克力板を用い、これを水路内に垂直に立てることで床固め工とし、図2に示すように2m間隔で同一形状の床固め工を3基設置した。また、床固め工には固定床水理実験と同様の形状をもつ3種類を使用した。床固め工の断面形状を図3に示す。通水流量は8.0(l/s)とし、河床は水路全域に混合砂（比重2.610）を均一に敷くことで流下方向に1/100の勾配をもたせた。実験に使用した混合砂の粒径加積曲線を図4に示す。また、床固め工の天端は初期河床高に一致させ、無給砂で実験を行った。測定はすべて安定河床勾配となった後に行い、流速、水位、河床形状を測定した。実験上での安定河床勾配は、水路全域において流砂が確認されないか、もしくは確認されたとしても河床表面において一時的かつ局所的に動くのみで連続した移動がない状態であるとした。なお、固定床、移動床実験とも水平型、V型においては左右対称形であるため水路中央までの測定としている。

3. 実験結果と考察

固定床実験より得られた水路床付近におけるX方向平均流速分布を図5、6に示す。この図から堰の断面形状の違いにより、V型堰および変形V型堰では、切り欠きの中心部分に流水の集中していることが分かる。このことは、図7に示されたY方向平均流速分布からも明らかである。また、堰を設置していない場合と比べると、堰直上部で支配断面になる場合の方が集中の度合いの大きいことが分かる。さらに、図8に示された堰から下流10cmにおける乱れ強度分布からも断面形状の違いがあらわれており、堰直上部で支配断面になる場合の方が側壁付近の乱れ強度が大きい傾向にある。また、この図から流水の集中域での乱れ強度は側壁近傍に比べ小さくなっていることが分かる。

移動床実験より得られた河床横断図を図9に示す。この図から固定床実験における流水の集中域と河床洗掘域とが対応しており、一様な速い流れによって掃流力が増したと考えられる。

4. おわりに

本研究により堰直上部で支配断面とならない場合、すなわち落差の小さいものと、支配断面となる場合、すなわちある程度の落差をもったものとは、断面形状の違いによって生じる流れに差異のあることが明らかとされた。また、これは河床変動においても影響を与えるものと思われる。今後は河道横断構造物による流況を数値計算によっても検討を行う予定である。

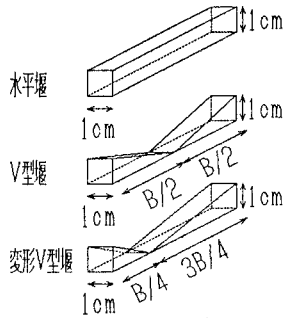


図1 堰の模型形状

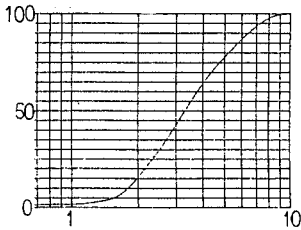


図4 粒径加積曲線

(cm/s) 堰直上部で支配断面になる場合

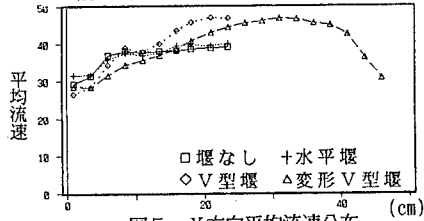


図5 X方向平均流速分布
(水路床から1cm, 堰から下流へB/2cm)

(cm/s) 堰直上部で支配断面にならない場合

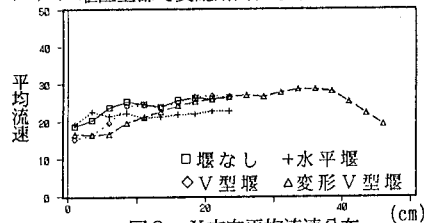


図6 X方向平均流速分布
(水路床から1cm, 堰から下流へB/2cm)

(cm/s) 堰直上部で支配断面にならない場合

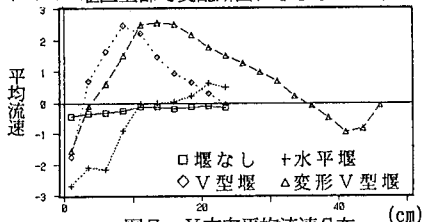


図7 Y方向平均流速分布
(水路床から2cm, 堰設置場所)

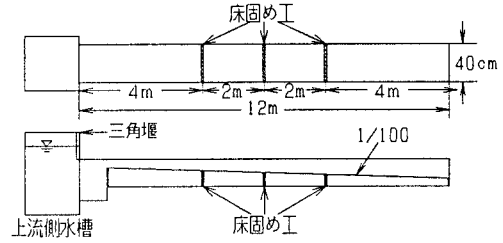


図2 実験水路

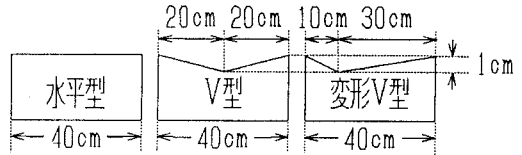
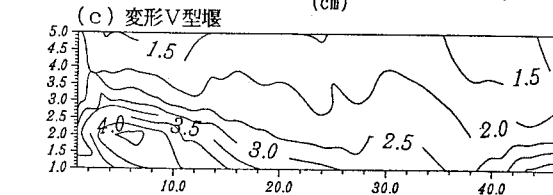
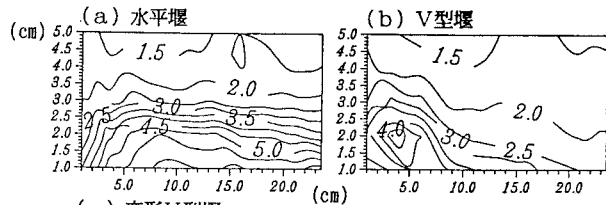
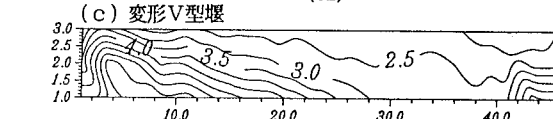
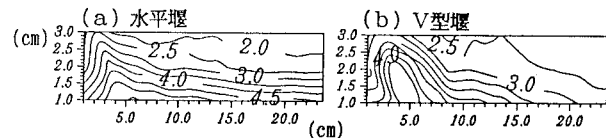


図3 床固め工断面形状



堰直上部で支配断面を生じない場合



堰直上部で支配断面を生じる場合

図8 X方向流れ強度分布(堰から下流へ10cm) 単位(cm)

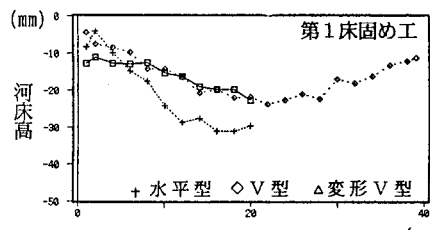


図9 河床横断面図
(床固め工から下流へBcm)