

II-130

堰を越える流れの実験

広島大学大学院	学生会員	中須賀 淳
広島大学工学部	フェロー会員	福岡 捷二
広島大学工学部	正会員	渡邊 明英
建設省中国技術事務所	正会員	片山 敏男

1. 序論

固定堰は洪水時に堰上流部では水位上昇、堰直下流部では河床洗掘や河岸侵食を引き起こすことが懸念されている。また、堰は河道に対して直角に築かれたものだけでなく、斜めに築かれたものもある。本研究では、実河川に近い平面形、横断面形を有する水路に設置された斜め堰、直角堰を越える流れの実験を行い、堰が洪水流に及ぼす水理的影響を調べることを目的としている。

2. 実験方法

実験には図-1に示すような固定床河川模型水路を用いた。この水路は低水路と高水敷をもつ複断面蛇行水路であり、図-2に示す河床形状(堰を除く)をもつ。図-1の実線と破線で示す河道位置にそれぞれ約45度の堰(斜め堰)と約90度の堰(直角堰)を設置し、流量80l/s、50l/sの通水を行い、水位、流速分布、流況を測定した。堰の縦断面形状は斜め堰・直角堰ともに図-3に示すように、河床から堰の天端まで一様な勾配で徐々に高くなり、天端高は一様で、その高さは右岸高水敷高に一致するようにつくられている。右岸高水敷高さが堰設置位置で異なるために両堰の縦断面形状に若干の違いがあり、斜め堰の方が直角堰よりも0.6cm高くなっている。

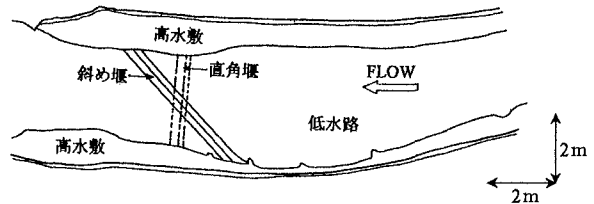


図-1 固定床河川模型水路

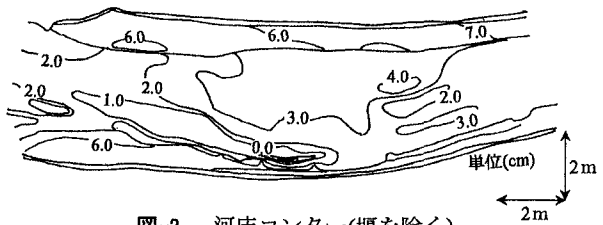


図-2 河床コンター(堰を除く)

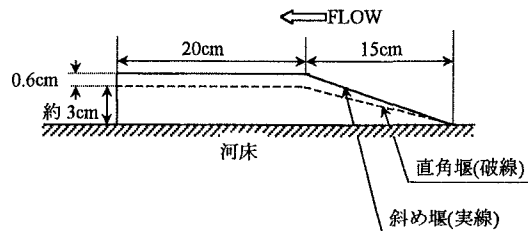


図-3 堰縦断面形状

3. 実験結果及び考察

(1) 水面形

図-4(a)、図-4(b)にそれぞれ流量80l/sの斜め堰実験、直角堰実験の水面形を示している。この条件では斜め堰実験の断面Ⅰ、直角堰実験の断面Ⅱより上流部では左岸側の水位が右岸側の水位より少し高くなっている。こ

れは水路が緩やかに曲がっているため外岸側で水位が上昇したためである。斜め堰実験の断面Ⅰと堰軸の間では、等水位線は堰の天端上で堰軸に対して徐々に平行になるが、これは遅れて越流する右岸側では河道中心線にほぼ直角のままである。このことより、堰による上流側水面形への影響は堰の天端の直上流に現れるといえる。斜め堰の直下流部での等水位線は、越流直後は堰軸に対して平行であったものが徐々に河道中心

キーワード：堰を越える流れ、直角堰と斜め堰

連絡先：広島大学工学部第四類 〒739-8257 東広島市鏡山1-4-1 Tel., Fax. 0824-24-7821

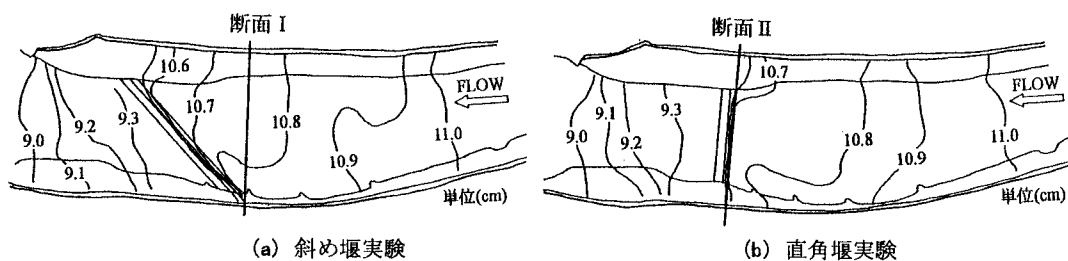


図-4 水位コンター(流量 80l/s)

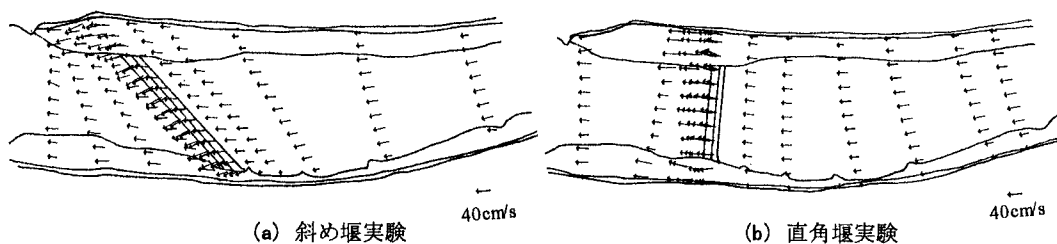


図-5 水深平均流速ベクトル(流量 80l/s)

線に直角になっていくが、直角堰では越流直後から河道中心線にほぼ直角になる。また斜め堰では、堰直下流部左岸側に流れが集中し跳水を起こして大きく波立っている。斜め堰、直角堰の上流部、下流部の水面形は、水路の平面形、横断形に対する堰の位置によって変化するので、さらに広い条件で水面形の検討が必要である。また、流量 50l/s の斜め堰、直角堰においては、流量 80l/s の場合と同様に等水位線は堰の直上では堰軸に対して平行になり、直下流では斜め堰では堰軸に平行であったものが徐々に河道中心線に直角になり、直角堰では越流直後から河道中心線に直角である。

(2) 流速分布

図-5(a)、図-5(b)にそれぞれ流量 80l/s の斜め堰実験、直角堰実験の水深平均した流速分布を示している。堰下流では跳水を起こすなど流速は大きく変動しており、示した流速ベクトルは時間平均をとった値である。斜め堰の越流部での流速ベクトルは左岸側を向き、直角堰の越流部での流速ベクトルは河道中心線にほぼ真っ直ぐとなる。つまり堰の平面形状によらず、越流部では堰軸に対して直角方向に流れている。斜め堰下流の流速ベクトルは左岸側を向き、その後河岸によって河道中心方向に向けられている。また、流量 50l/s の斜め堰、直角堰においても、流速ベクトルは堰越流部において堰軸に対して直角方向を向く。

(3) 堰が斜めであることによる流れ場への影響

本実験で用いた河道条件(平面形、河床形状)、流量条件、堰の条件では堰の天端、直上流、直下流を除いて斜め堰実験、直角堰実験の流れ場に大きな違いは見られない。堰が斜めであると堰軸に対して直角方向に越流するため、流れの向きは越流部で大きく変えられ、堰下流部で左岸側に著しく偏った流れが生じる。

4. 結論

堰による洪水流への影響は堰の天端、直上流、直下流に強く現れる。直角堰では河道内を真っ直ぐに越流するため、流れは堰上・下流部においても河道内をほぼ直進する。しかし、斜め堰では堰によって流れの向きが変えられて越流するため、堰下流部では左岸側の河岸寄りに流れが集まる。その結果として斜め堰直下流部では、左岸側で局所的な河床の深掘れや河岸、堤防の侵食の危険性が高い。