

緩傾斜河岸を有する流れの水利特性

広島大学大学院 学生員 ○三代俊一
 広島大学工学部 正会員 福岡捷二
 (株)建設技術研究所 正会員 西村達也
 広島大学大学院 学生員 徳山靖時

1.はじめに 河岸を緩傾斜化することは、堤防の安定性および、河川の親水性の向上に効果がある。しかし人家の密集した地域を流れる河川では、河岸の緩傾斜化は河岸を前に張り出させる事になり、河積を狭め洪水水位の上昇をまねく恐れがある。実河川は湾曲部分と直線部分両方を有しており、湾曲部と直線部では流れの水利特性が異なるため、河岸の緩傾斜化が流れに及ぼす影響は湾曲部と直線部で異なると考えられる。湾曲水路の場合、外岸側のり面の緩勾配化は断面内の流速分布を変化させ、流況を改善し、ほとんど水位上昇を起こさない事が知られている¹⁾。直線水路では河岸の緩傾斜化が流れをどのように変化させるかについて明らかにされてない。したがって現段階では、河道直線部の緩傾斜化は流下能力に余裕のあるところでしか実施されていない。本研究では、直線水路において緩傾斜河岸を有する流れの水利特性を模型実験により明らかにすると共に、緩傾斜化に伴う水量の変化を説明するモデルを構築する。

2. 緩傾斜河岸の実験

2.1 実験装置と実験方法 河岸の緩傾斜化による水位上昇と流速の変化を知るために、図-1に示すような単断面水路と複断面水路を使い流量および斜面勾配を変化させ、水位と流速の測定を行った。実験水路の諸元は水路長30m、水路幅0.8m、水路勾配1/633、底面粗度係数 $n=0.011$ である。

2.2 実験結果と考察 (1) 水位縦断分布 図-2は水位縦断形である。縦軸は水位、横軸は上流端からの距離を表す。単断面水路の場合、斜面勾配を緩やかにするに従い、水位上昇が起こっている。複断面水路の場合は、斜面勾配を緩やかにしても水位上昇はほとんど見られない。

図-3は各々の実験条件において斜面を設置した場合の平均水深 h と斜面を設置しない場合の平均水深 h_0 とを比較した図である。平均水位は斜面設置区間における水路中心の水位の平均値を用いた。横軸は斜面勾配を $\tan \theta$ (図-1)で表した。単断面水路では斜面勾配を4割にした場合には10%も水位が上昇することが分かる。複断面水路の場合、どの条件も3%以内の水位上昇にとどまっている。

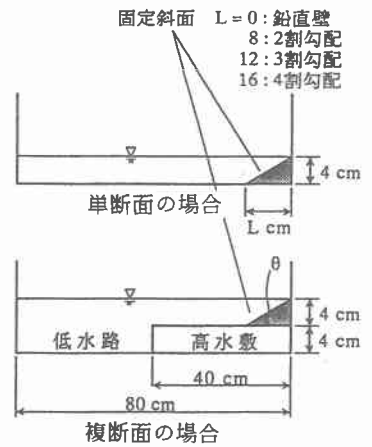


図-1 水路断面

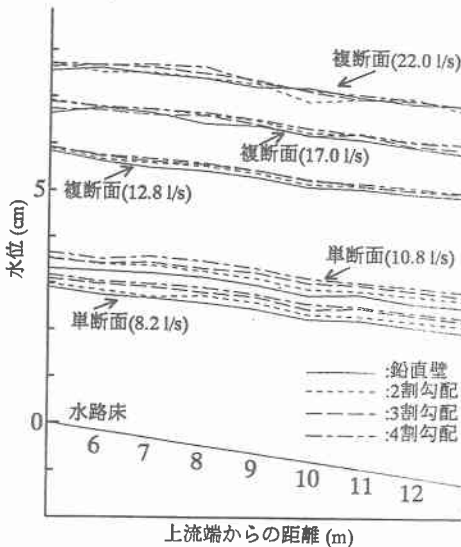


図-2 縦断水位

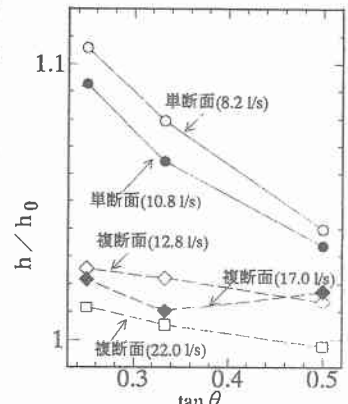


図-3 斜面を配置した場合の平均水深の変化

(2) 断面内流速分布

図-4は、流下方向流速コンター図である。単断面水路、複断面水路共に河岸緩傾斜化により、主流域での流速が速くなっているのが分かる。しかし、単断面水路では流速の上昇よりも河積の減少による影響の方が大きく現れたため水位上昇を起こしている。複断面水路においては緩傾斜化による高水敷上での流速分布の変化により低水路と高水敷の流速差は小さくなり、低水路と高水敷の流速差に起因する境界面の抵抗が小さくなっている。このため、水位上昇がほとんど生じなかったと考えられる。

3. 解析モデルと実験結果

の比較 複断面流れは複雑な三次元構造を示すため、準三次元モデル²⁾を用い模型実験の結果と比較検討を行った。図-5は縦断水位の実験結果と計算結果の比較を示す。単断面水路、複断面水路とも水面形を良く表している。

4. 結論

1) 単断面直線水路の場合には、河岸の緩傾斜化による河積の減少の影響が大きく現れ、水位上昇を起こし、そのため、流下能力に余裕がある断面以外では河岸の緩傾斜化は望ましくない。一方、複断面直線水路の場合には、緩傾斜化により水位の上昇は小さく、堤体の安定、親水性の上からも緩傾斜化は望ましいものといえる。

2) 三次元数値解析モデルによる計算は緩傾斜河岸を設置した単断面流れと複断面流れの計算結果をほぼ説明することができた。

参考文献 1) 福岡捷二、三宮 武、西村達也：湾曲部外部のり面の緩勾配化による流境改善、水工学論文集、第36巻、pp.55~60、1992。

2) 福岡捷二、渡辺明英、西村達也：水制工の配置法の研究、土木学会論文集、第443号、1992。

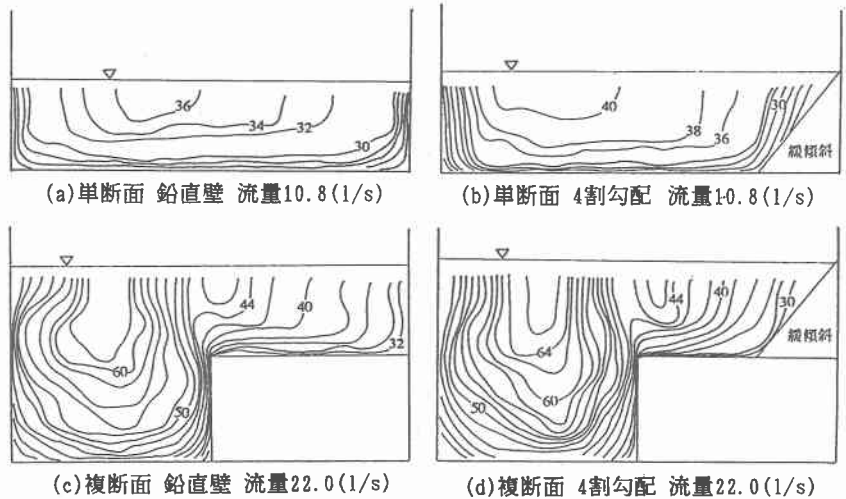


図-4 流速コンター図(縦横比1:5)

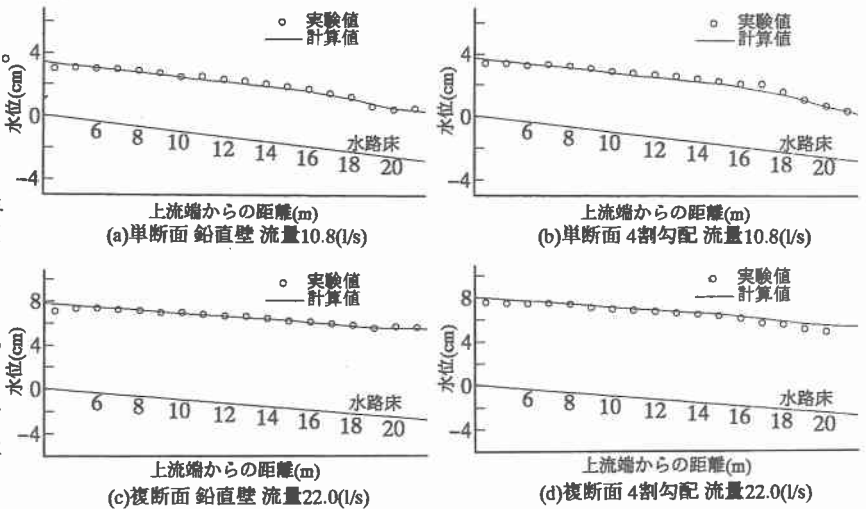


図-5 実験結果と計算結果の水位比較