

水制の形状が流れに及ぼす影響について

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
岐阜大学工学部	学生員	長屋琢次
岐阜大学工学部	学生員	○ 能瀬康人

1. はじめに

近年、多自然型河川工法の必要性がクローズアップされ、各地で多自然型河川工法に関する事例が多く発表されているが、多くの事例は、現在残されている自然環境への影響を最小限にとどめるという立場からのものである。本研究では、すでに自然環境の悪化をまねいてしまった都市内河川について、自然環境の回復の手助けの働きをする多自然型水制工について検討することを主目的としている。そのために、まず、水制の形状が流れに及ぼす影響について水理実験によって調査した。

2. 実験の概要

実験に使用した水路は、全長15(m)・幅47(cm)の固定床木製直線水路である。水路床勾配は、1/1000とし、マニングの粗度係数は、 $n=0.01$ である。水制工モデルとしては、都市内河川に設置することを意識し、図1に示すような曲面を持つものと考えた。水制工モデルを、図2のように水路上流から7.5(m)の位置の水路右岸側に水制工の中央がくるように設置し、流速と水深の測定を行った。測線は、水路幅 $B=47(\text{cm})$ を基準に、水制工設置地点である水制工の中央を $X=0(\text{m})$ として、12測線とした。ただし、測線2と測線4の座標は、それぞれ $X=-0.1(\text{m})$ と $X=0.1(\text{m})$ である。

主流方向の流速測定には、超小型正逆プロベラ流速計 (SV-301型、篠塚製作所) を用い、一点法により10Hzで40秒のサンプリングをして測定した。横断方向および鉛直方向の流速は電磁流速計 (SFT-200-05L型、東京計測) を用い、20Hzで40秒のサンプリングを行った。水深測定にはサーボ式水位計 (SW-301型、計測技研) を用い、各測線の水路床中央を各測線断面の基準値 (0cm) として、10Hzで40秒のサンプリングにより測定した。実験流量は、球型水制工の高さの半分程度の水深となる流量2.93(1/s)を平常時、また、ちょうど水没する水深となる流量8.83(1/s)を洪水時と想定した。

3. 実験結果と考察

平常時：図3と図4に平均流速分布と水深分布を示した。これらから球型、円柱型水制工とも同様な流速分布、水深分布を示していることが分かる。また、死水域のサイズも同様であった。これは、二つの水制工の水没部分の形状にそれほど差がないためであろう。

洪水時：球型、円柱型水制工とも河道断面内の占有面積が小さいので、水制工上流 (測線2) の流速、水深に与える影響は同程度である。水制工直下流部 (測線4) では、円柱型水制工の主流速は、最大で12.3cm/s 球型水制工よりも大きい。一方、水深は球型水制工が若干高くなっている。これは、球型水制工上では流れが、越流しているのに対し、円柱型水制工は、非越流であるということが影響していると考えられる。両水制工とも流速分布は、水制工の長さが $B/12$ 程度であるに関わらず、測線10 (距離4B) 程度までその影響が残った。また、死水域の長さや形状の差がよく現れた。球型水制工においては、長さ10cm、測線3と4の間で最大幅3cmの死水域が、円柱型水制工においては、長さ23.5cm、測線4と5の間で最大幅3cmの死水域が確認できた。

4. おわりに

以上の実験結果から平常時には、球型と円柱型水制工の形状による違いは、見られない。しかし洪水時には、水制工付近の平均流速、水深、死水域の長さなどに、形状の違いによる影響が現れた。今後は洪水時には、流れを妨げず、平常時には多自然型水制工として、働く水制工の形状を提案し、その水理学的特性を実験によって明らかにしていきたい。

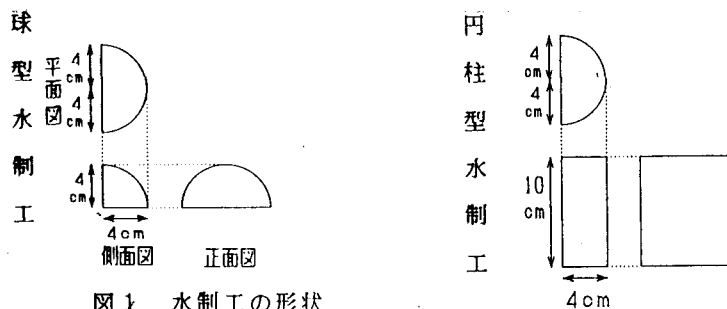


図1 水制工の形状

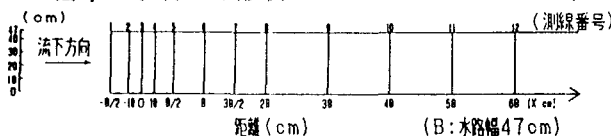
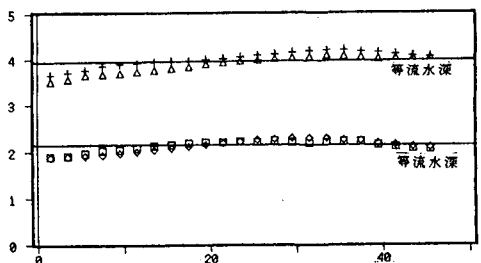
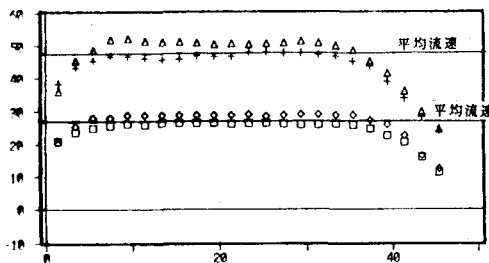
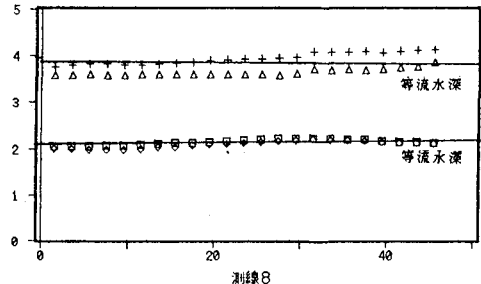
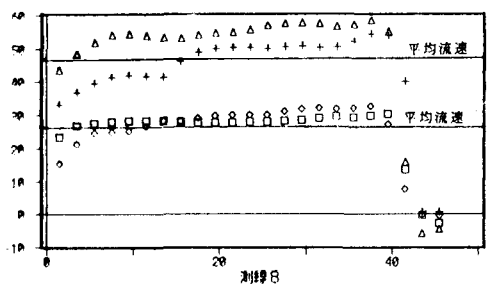
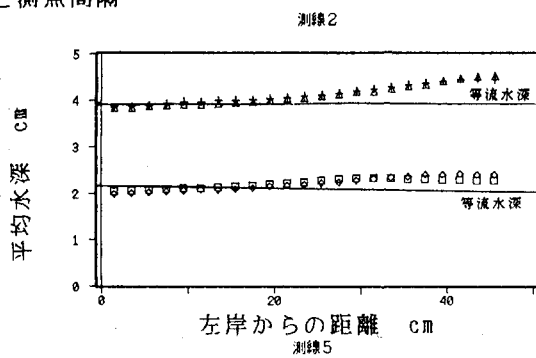
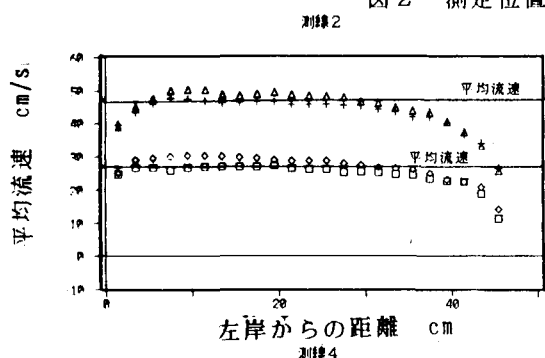


図2 測定位置と測点間隔



□ 球型 (平常時) + (洪水時)
◇ 円柱型 (平常時) △ (洪水時)

図3 横断面の平均流速分布

□ 球型 (平常時) + (洪水時)
◇ 円柱型 (平常時) △ (洪水時)

図4 横断面の平均水深分布