

# 河川湾曲部における水制構造物の挿入効果について

木更津高専 正会員 大木正喜 大沼卓也 松沢公寛  
木村太一 種村芙美子 白井淳治



図 - 1 河川図

## 1. はじめに

近年、多自然型川づくりが行われてきており、多くの試みから河川環境あるいは景観に配慮した川づくりが実施されている。本研究は河川の周囲の景観を考慮して、水面下に水制構造物を挿入することで、湾曲部を通過する流線に方向変化を生じさせ、湾曲による流れの影響を緩和することを目的に実験を重ねている。

曲率が比較的小さい河川湾曲部に水制構造物を挿入する場合、長さが河川幅の40%、挿入位置は、湾曲のおよそ63%程度下流に0度で挿入することで流線の方向変化に有効に作用する。また、水制構造物は単体で挿入するよりも複数で挿入することで、流線の方向変化に対して大きな効果が期待できる。しかし、下

流域の流線に乱れを生じさせる原因となっている等、幾つかの問題点を残している。本研究は、湾曲部の曲率を変えて実験を行い、曲率の変化による水制構造物の有効性について検討したものである。

## 2. 実験概要

調査対象河川は、千葉県南部に位置し東京湾に注ぐ二級河川小糸川で、一定の曲率を有する地域とした。調査対象区間は120.365mであり、直線域60m、曲線域60.365mで半径が45.103mとなっている。曲線域は約36度左湾曲しており、過去に行なった曲率のおよそ3倍の変化となっている。河川状況は調査対象区域全般にわたって河川改修が施されており、河岸は蛇籠の名残である栗石が活着化して固定され、河床は砂岩および堆積砂で構成されている。平均河川幅は13m、平均水深は平水位で約0.5m、平均流速0.38m/s、水面勾配はおよそ1/1200である。

水制構造物の挿入形態は、過去4年間における実験結果より、曲率が小さくなったことを考慮して単体で挿入した場合と、複数で挿入した場合の2形態について実験を行なった。単体での挿入位置は、湾曲部のおよそ63%であるz2+5mに挿入した場合をcase2-1、z2断面に

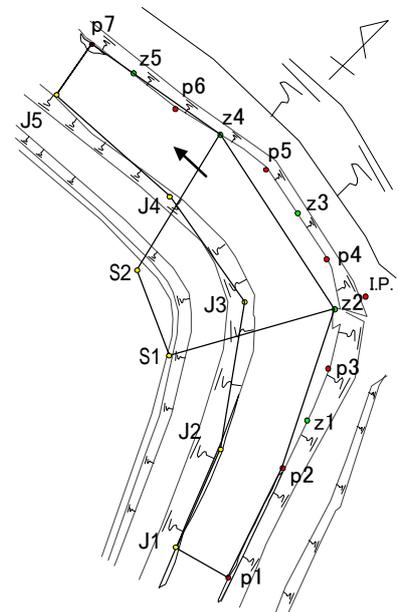


図 - 2 平面図

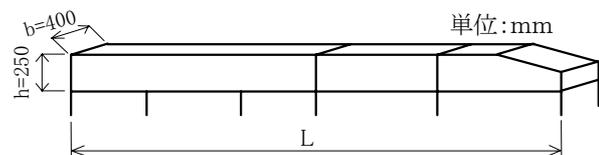


図 - 3 水制構造物

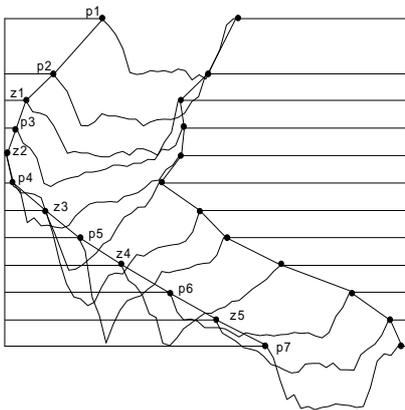


図 - 4 河床図

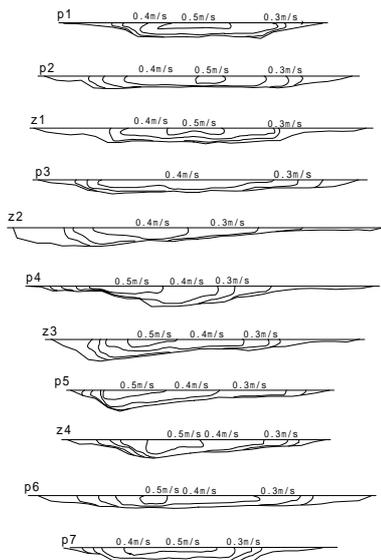


図 - 5 case2-0

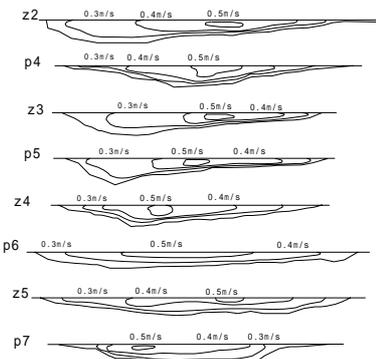


図 - 7 case2-2

挿入した場合を case2-2 とした。複数で挿入した場合は、単体の実験と同じ位置に 2 基挿入し case3-1 とした。単体で使用した水制構造物は、長さ  $L = 5.2\text{m}$ 、幅  $b = 0.40\text{m}$ 、高さ  $h = 0.25\text{m}$  であり、複数では長さ  $L = 3.25\text{m}$ 、幅  $b = 0.40\text{m}$ 、高さ  $h = 0.25\text{m}$  を 2 基作製した。また、いずれも水制構造物の後部は  $L/8$ 、 $h/2$  カットしている。水制構造物の材質は、枠組みにアルミフレームを用い、表面は耐水ペニヤを使用した。

実験は TK101 型アナログ式流速計を使用し、 $p1 \sim p7$  の各断面について流速測定を行い、各断面の等流速分布図、平面流速分布図を求め解析を行った。また、流線の方向変化を視覚的にとらえるために棒浮子を流し、写真撮影とビデオ撮影による解析も行った。

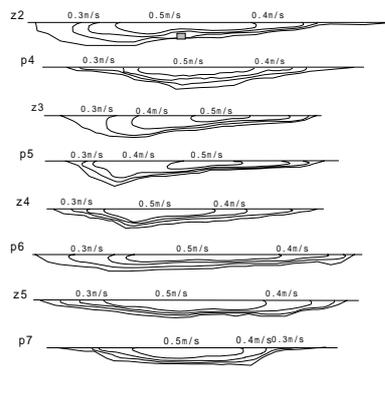


図 - 6 case2-1

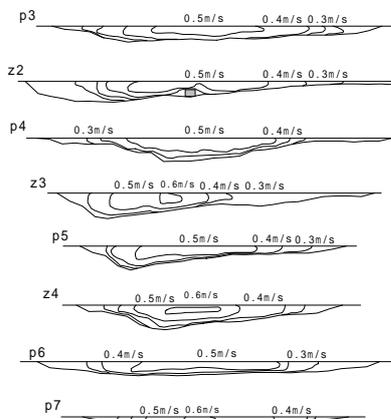


図 - 8 case3-1

### 3. 実験結果

図 - 5 ~ 8 は等流速分布図である。解析結果より水制構造物を挿入しない case2-0 では、流れの主流は上流直線域で断面のほぼ中央に位置し、湾曲部中央付近から直線域後方まで、慣性力により右岸寄りとなっている。単体で挿入した case2-1 では、曲線域  $p4$  から  $z4$  断面にかけて主流は左岸よりに位置し、後方直線域では右岸よりとなっており、曲線域から直線域にかけて蛇行する傾向が見られる。また、case2-2 では、case2-1 と同様に  $p5$  断面まで流れの主流は中央付近に位置しているが、その後、曲線域から直線域後方まで小さな蛇行を繰り返す傾向が見られる。なお、いずれの case も  $z3$  断面で流速分布が乱れる傾向にある。複数で挿入した case3-1 では、 $z3$  断面で主流が右岸寄りとなるものの、その後直線域後方まで主流は中央寄りに位置している。

以上のことから、単体で挿入した場合、63%付近に挿入すると、多少効果は認められるが、主流の方向変化に対し十分な形状抵抗が得られないため、十分な効果は期待できない。また、複数で挿入した場合、緩やかな効果ではあるが、流れの乱れも小さく有効に作用する。

### 4. まとめ

曲率の大きい湾曲部に水制構造物を挿入する場合、単体では十分な形状抵抗が得られないため、複数で挿入することを推奨したい。また、挿入位置は 63%付近が有効であると考えられる。なお、挿入する水制構造物の長さや間隔については、現在検討中である。