

木更津高専 正会員 大木 正喜

//

○白井 淳治

1. まえがき

本研究は河川をmodel化した曲線開水路を使用し、水路弯曲部における流れに対し、Deflector挿入による効果について解析した。曲線開水路の弯曲部では、Deflectorを挿入することにより流線の方向が制御され、弯曲部の流れの影響が緩和される。本研究ではDeflectorの形態をいくつか変化させ、Deflectorを通過する際の渦の巻き込み現象を出来るだけ抑え、さらに後方への流れも穏やかとなるように試みた。

2. 実験概要

実験に使用した水路を図-1に示す。また、この水路は既設の可傾水路上に固定してあり、底勾配を 0° にして実験を行なっている。実験は長さ200mm、幅20mm、高さ50mmのDeflectorの後部側面をカットしE断面中央に挿入して行なった。なお、挿入角度も 0° 、 15° と変化させ、等流速分布図、鉛直流速分布図、平面流速分布図を求めた。

流速測定の他にDeflectorを通過する流線の変化を見るため、釣り用の発光浮き(ケミホタル No.25) とリチューム浮きを使用し、ビデオ撮影および写真撮影により解析を行なった。流量の範囲は2 lit/sec~4 lit/secである。

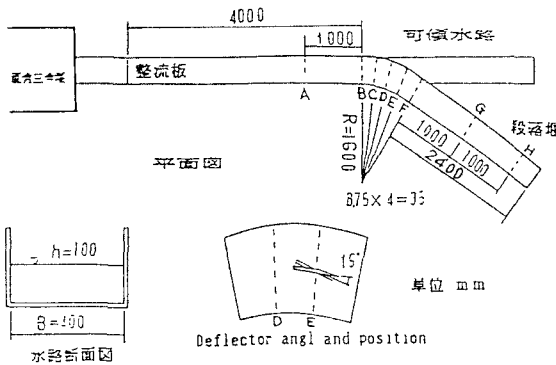


図 1-1

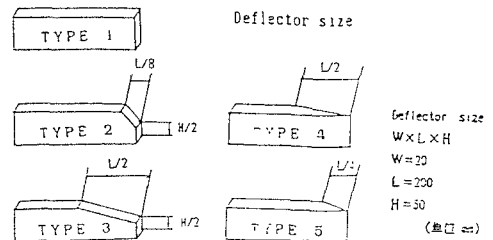


図 1-2

3. 実験結果

3-1 TYPE 4

angle 0° で挿入した場合、Deflector前面のD断面から挿入の影響が見られ、通過後の直線域では流れの主流が左岸側に位置するようになっている。angle 15° では流れの主流はD断面よりH断面まで蛇行するように流れる傾向となっている。

等流速分布図及び鉛直流速分布図より、Deflector直前のD断面から後方直線域H断面まで、最大流速の生ずる位置が上下に変化しており、angle 0° ではF、G断面の右岸の流速は、水面に向かうにしたがって小さくなる傾向が見られる。

TYPE 4では側面のカット量が大きいため、

FLOW VELOCITY DISTRIBUTION (plane view)

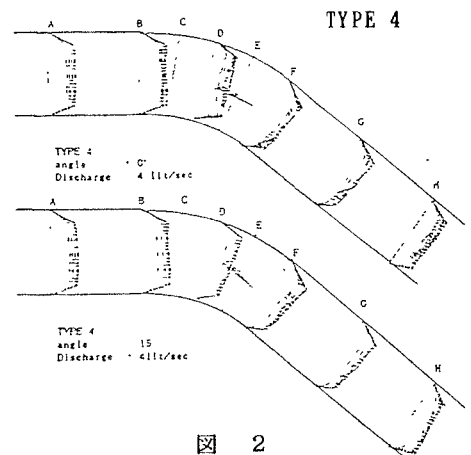


図 2

Deflector 側面に沿う渦巻の剥離が早く、渦巻の量が十分でないと考えられる。angle がついても同様であり、渦巻の剥離がさらに早いため、かえって後方の流れを複雑にしていると考えられる。

3-2 TYPE 5

angle 0° では、Deflector 前後で流れの主流がやや右岸側に偏る傾向があるものの、後方直線域では流れの主流がほぼ中央に位置している。また、等流速分布図を見ると、ほぼ等流の矩形断面に近い流速分布となっている。

angle 15° ではangle 0° とほぼ同様の傾向が見られるが、流量が小さいと F 断面で左岸側に流れの主流が偏り、流量が大きくなると流速分布がやや乱れる傾向となっている。

以上の結果より、TYPE 4では後部側面のカット量が大きいため、Deflector 通過後の流れを蛇行させるなど、水路弯曲による流れに対し有効に作用しない。

TYPE 5では、Deflector 全面の D 断面で右岸側に流れの主流がやや偏るものの、Deflector 通過後はほぼ直線域に近い流速分布となっており、水路弯曲による流れの影響を十分緩和できると考えられる。

有効な形態と考えられるTYPE 2, TYPE 5を等流速分布図で比較すると、どちらも同様な傾向を示しているが、Deflector 通過後の流れの主流は、TYPE 5のほうが若干中央よりとなっている。

4. 流れの可視化

写真は何れもケミホタルを使用して実験を行なった結果である。Deflector がない場合、水路弯曲部を通過する流れは慣性力と遠心力により、後方の直線域へ向かうにしたがって、流れの主流が左岸側に移動していく。(写真1)

写真3はTYPE 5をangle 0° で挿入したものである。昨年度行なったTYPE 2と同様な傾向を示しているが、TYPE 5の方が後方直線域となっても若干中央よりの流れを示しており、水路弯曲による影響を緩和していると考えられる。

Deflector 後方の死水領域の発生については、TYPE 2と同様に認められなかった。

5. むすび

Deflector の後部側面をカットする場合、長さの1/4 以内にカットすると、Deflector 通過後の渦巻をやや小さく抑え、流れの主流もほぼ水路中央に制御できることから、水路弯曲による流れの影響に対し、有効に作用することがわかった。

Deflector の後部をカットする場合、後部側面をカットする方がやや有効に作用する。しかし、カット量の問題もあり、さらに実験を続ける必要がある。

FLOW VELOCITY DISTRIBUTION (plane view)
TYPE 5

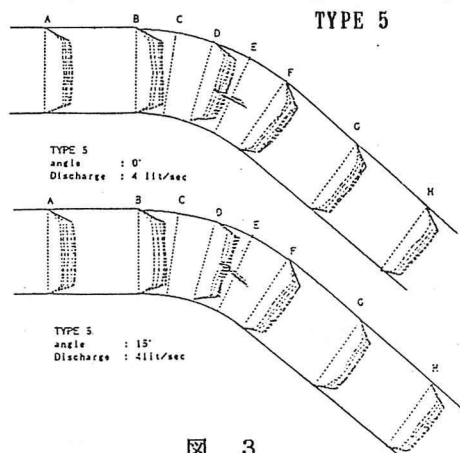


図 3

FLOW VELOCITY DISTRIBUTION (equeel view)

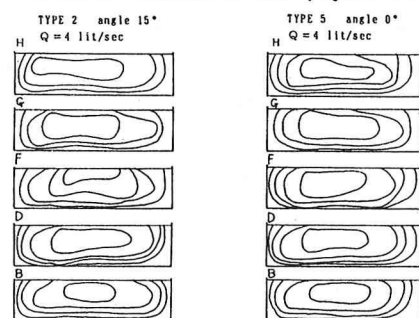


図 4

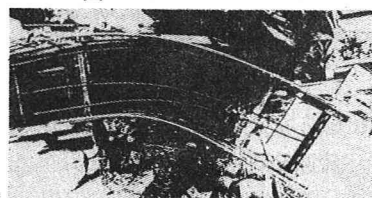


写真 1

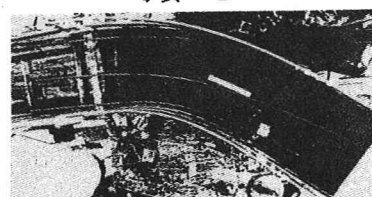


写真 2

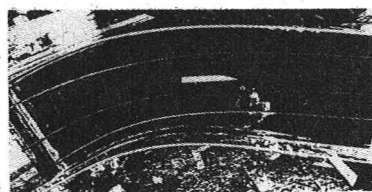


写真 3