

(Ⅱ-28) 開水路曲線流れにおける水中構造物の角度変化による影響について

木更津高専 正会員 大木 正喜
白井 淳治・仲野 孝洋
○石田 和也

1. まえがき

河川や水路において弯曲、蛇行したところでは、流れの遷移現象により浸食及び堆積が生じ、河岸、河床に多大な影響を及ぼす。本研究では、曲線開水路の弯曲部に水中構造物を挿入し、流れのenergyの分散、また、流線の変化等をさせる諸条件のうち、水中構造物の長さ、角度を変化させて実験を行ない、いくつかの解明できたので報告する。

2. 実験概要

実験に使用した水路を図-1に示す。なお、この水路を既設の可傾水路に固定し、勾配を0度にして実験を行なった。実験は水路弯曲部を4分割し、流量2 lit/sec~4 lit/secについて等流速分布図、鉛直流速分布図、平面流速分布図、の各流速分布図を求め、さらに3mm程度の発泡スチロールを流して可視化も行なった。流量は水路直結の直角三角堰より求め、流速測定については、低温度型熱線流速計より求めた。

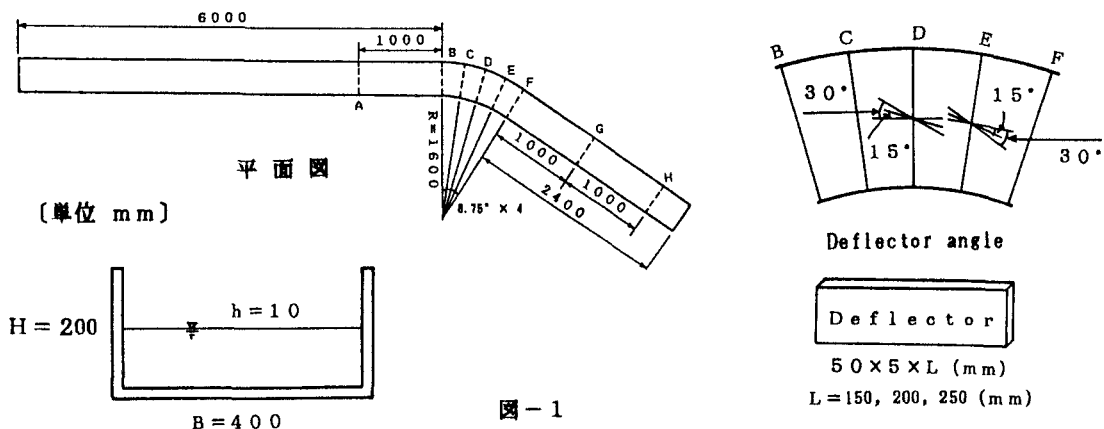


図-1

3. 流れの可視化

直線域の流れは、水路側壁の摩擦抵抗により中央凸の流速分布となって流れる。deflectorを挿入しない場合、曲線域に入った流れはC断面までは直線域とほぼ同じ状態で流れるが、直線域中央に位置していた流れは、慣性力に遠心力が加わり側壁に近づくにしたがって速くなる傾向を示している。さらに、F断面からG断面にかけて最も側壁に近づき、H断面に至ってようやく元に戻る傾向となる。

deflector にangle を付けた場合、直線域中央に位置していた流れは、deflector により曲線域でいったん内側に向かい、その後G断面で元に戻る。また、内側の流れは水路側壁にそう

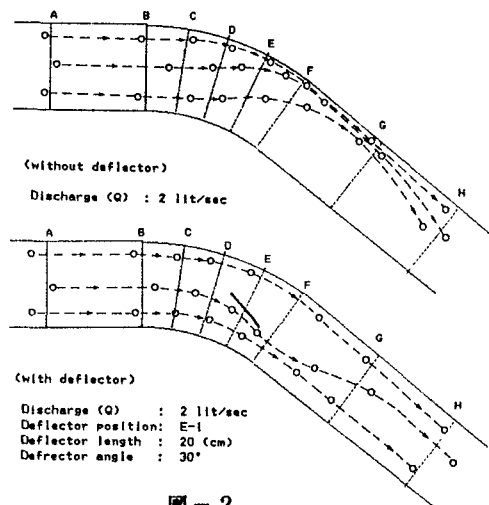


図-2

ようにして流れ、再び直線域となってもそのまま流れる。以上の結果より、deflector の挿入は水路弯曲による流れに対し、効果的に作用していると考えられる。

4. 結果及び考察

4-1 D断面にdeflector を挿入した場合

deflector angle 15° , 30° とともに流量が大きくなるにしたがって、deflector 前方のC断面で内側へ向かう傾向がある。deflector 後方のE断面、F断面では断面中央の水深5 cm付近で流速が大きく減少する傾向があり、流線の乱れも大きい。しかし、直線域に入ってG断面でdeflector length 25cm では、流量の変化に関係なく直線域に近い流速分布となっている。

deflector angle 15° と 30° を比較すると、angle 30° より 15° の方がいくぶんdeflector 後方の流れが緩和されており、また、直線域に戻ってから鉛直流速分布が一様である。

4-2 F断面にdeflector を挿入した場合

流量が大きくなるにしたがって、deflector 前面のD断面では断面の最大流速が弯曲部内側に向かう傾向を示しており、後方のF断面についてもangle 30° では流れの乱れが大きくなっている。また、deflector length 20cm では一時的な流速の減少に加え、底面の流速は逆に速くなる傾向がある。deflector angle 15° , length 20cmでは、流量が4 lit/secとなると後方のD断面、また、直線部のG断面に至っても流速分布が乱れており複雑になっている。しかし、deflector length 25cm では、流量の変化に関係なくdeflector 後方の乱れも少なく、G断面では直線域の流速分布となっている。

5. むすび

本実験において、deflector angle 30° では後方の流れの乱れが大きく、E断面にangle 15° , length 25cm を挿入した場合、deflector 前面に多少影響が現れるものの後方の乱れも少なく、G断面では直線域の流速分布に戻っていることから、水路弯曲による流れの影響を最も効果的に作用するものと考えられる。

FLOW VELOCITY DISTRIBUTION (plane view)

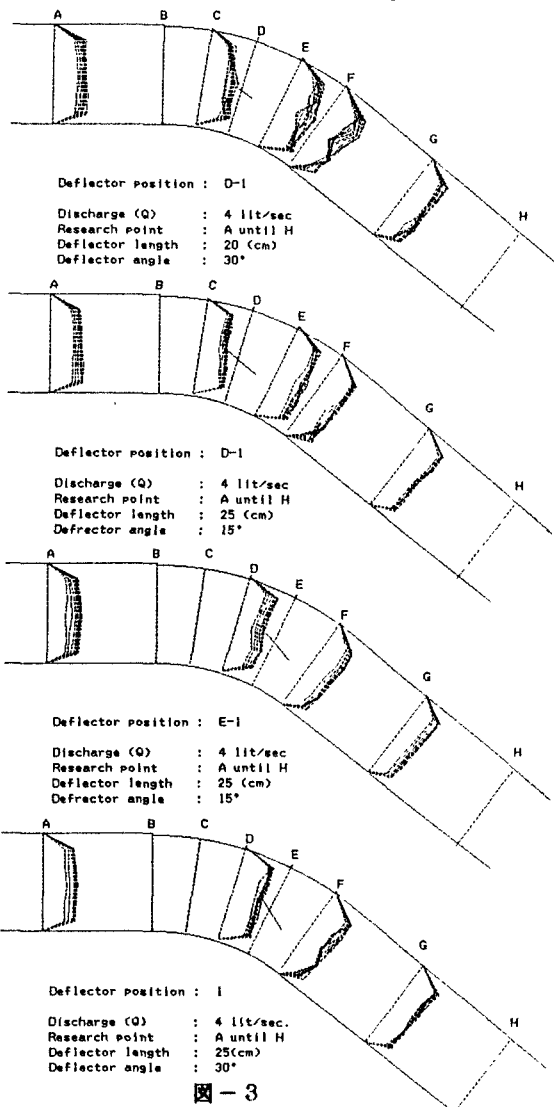


図-3

FLOW VELOCITY DISTRIBUTION (vertical view)

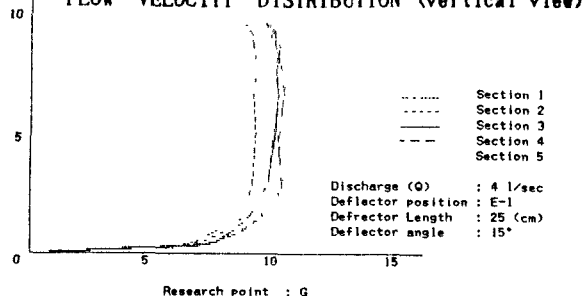


図-4