

河川を遡上する中規模津波を制御するゲートについて

阿南高専専攻科 学生会員 田中竜樹
阿南高専 正会員 湯城豊勝
阿南高専 非会員 遠野竜翁
ビッグモデル 非会員 川野輝一

1. はじめに

地震大国である日本において津波による被害は免れず、防災における津波対策が持つ意義は大きい。また、東日本大震災でも明らかなように、津波による被害は沿岸部だけにとどまらず、河川を遡上することによっても河口から離れた場所に大きな被害をもたらす。

本研究は、河川を遡上する津波を制御するゲートの開発を目指す基礎実験である。対象は比較的小さい河川、かつ中規模の津波を想定し、橋脚に設置して津波自身の力によってゲートが閉じることを考えている。

2. 研究の狙い

本研究で想定する中規模津波とは、河川下流の堤防高さ程度のものをいい、ゲート設置地点から上流部への遡上を防ぐ効果を期待している。さらに、その構造は写真1・2のように、2枚のゲートを下流方向に対してある角度で開けておき、津波による波をこの部分に侵入させて波自身の力でゲートを閉める。このため地震の発生とともに生じるであろう停電による機能停止や通常時の誤作動を防ぐことができる。

3. 実験概要

本実験は、阿南高専建設システム工学科の水理実験室の開水路に、自作のフラップ式造波板を下流端に取り付けて行った。実験条件を表1に示すが、ゲートの開度、水深、水路勾配、さらに波高を変化さ

表1 実験条件

水深(cm)	16	12	8
ゲート開度(°)	80	60	45
造波板角度(°)	30	45	60
水路勾配	0	1/100	

せ、これらの条件変化とゲートにかかる波圧にどのような関係があるかを調べた。なお、波圧の測定は、写真2に示すように、後部の柱に取り付けてあるデジタル圧力計（株式会社バルコム VMM6）のセンサーに当たった時の衝撃値の最大値を波圧として読み取った。

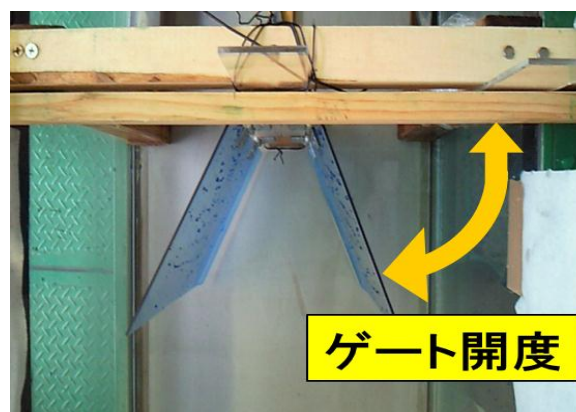


写真1 ゲートの開度

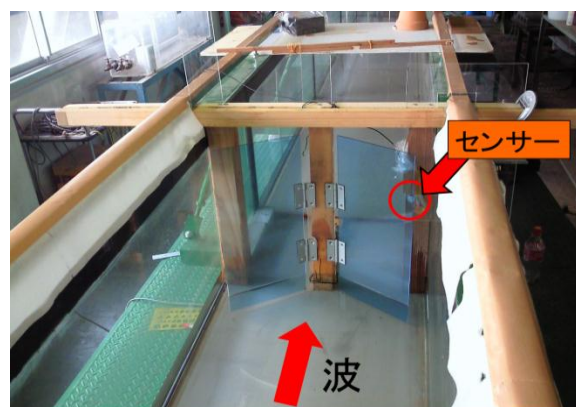
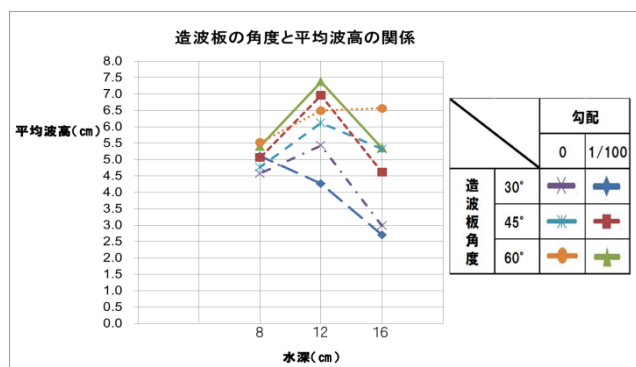


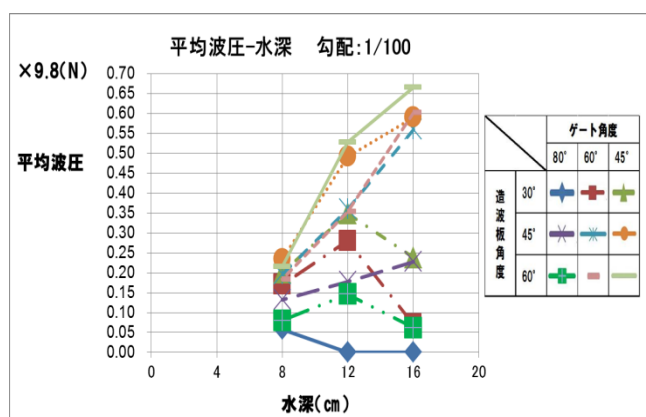
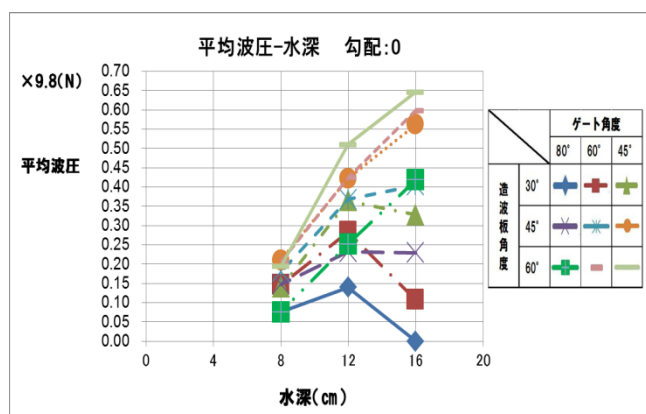
写真2 下流から見たゲート

予備実験の結果として、造波板角度と波高の関係を図1に示す。高い位置から造波板を落下させる形式となっているため、造波板の角度が大きいほど造波板角度の増加とともに波高は大きくなる。しかし、水深が深くなるとフラップ板が水面下になるため、波高が低くなっている。結果として、水深12cmの場合の波高が最大値を示す傾向になっている。

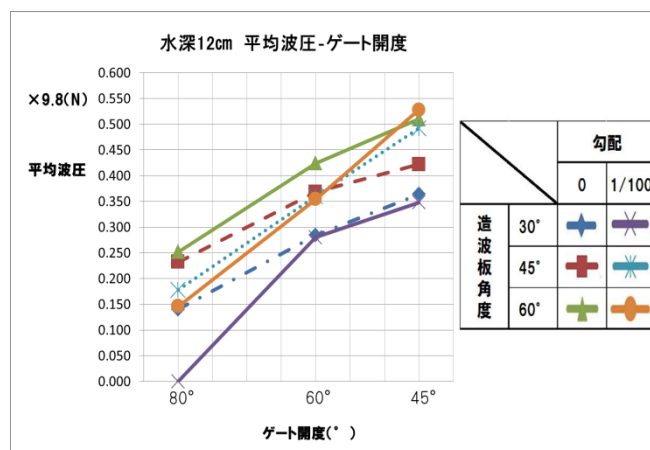


4. 結果および考察

図2および3に、水路床勾配が0と1/100についての波圧と水深の関係を示す。いずれの場合も開度が小さい場合には、水深の増加とともに波圧が増加する現象を示している。さらに開度の違いによる波圧を比較すると、開度が小さいほどゲート板にかかる分力が大きくなるため、波圧も大きくなっている。造波板の角度と波圧との関係については系統的傾向を得ることはできなかったが、前述の造波板角度の違いによる波高と水深の関係が的確でなかったことに起因する。



これらの関係を分かりやすくするため、波高が最大値を示す水深 **12cm** の場合について、開度と波圧の関係を図 4 に示す。開度が小さくなるとともに波圧は大きくなるが、水路底勾配の違いによる明確な差異は認められない。



5. まとめ

今回の実験から以下のような結論が得られた。ゲートにかかる波圧の大きさは水深または波高によって異なる値になり、ゲート開度が大きい場合を除くと、水深が大きい場合の波圧が大きくなっている。また、ゲートの開度は波圧と大きな関係があった。今後の課題として、河川流量との関連から適切な開度との関係を見い出す必要がある。

さらに実用化に対する検討があるが、図5に示すようなパラペットの扉、樋門・樋管の扉のような小さな構造物からスタートし、今回のような橋脚や小さな港湾の突出堤先端への応用が考えられる。

