

大阪産業大学 工学部 正員 重光世洋
 株式会社 浅川組 正員。由良守生
 “ “ 正員 関本秀夫

1. まえがき

浮消波堤に関する研究の歴史は古い。しかし、それらの消波機能はほとんどPassive的なものであった。近年になり、それらは浮体の運動を利用して入射エネルギーを減殺させるActive的な消波機能を具備するものに改良されつつある。しかし、それらの消波機能は多様化の一途をたどっているのが実状であろう。浮消波堤の最も致命的な点は係留系に作用する力であり、これをいかに小さくし、かつ、所定の消波効果をあげるかにある。ここで著者らは前回の研究¹⁾に引き続き、よりシンプルな型式として図-1に示すように、本体を「ハ」字型によって構成した浮消波堤を起案し、実験的に研究を重ねてきたので、その一部をここに報告する。この浮消波堤の特徴は、上部に越波した波浪エネルギー・フラックスを「ハ」字型偏向板により垂直方向に変換し、さらに渦流を発生させてエネルギーを散逸させるものである。また、スタビライザーは本体の動揺を最小限におさえると同時に、本体下部より入射した波浪エネルギーの一部を上部からの越波エネルギー・フラックスと衝突させ、渦流との相互干渉によってエネルギーの消費をさらに増大させるものである。さらに「ハ」字型偏向板のもう一つの機能は堤体の上下運動を小さくすることにある。

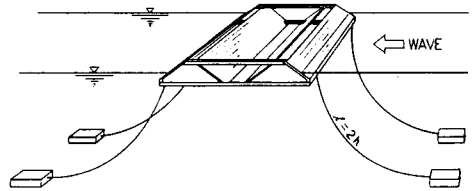
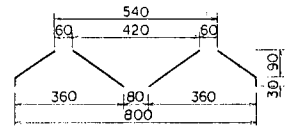


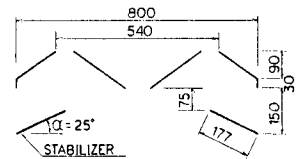
図-1 越流拡散型浮消波堤(本体)

2. 実験方法

実験には幅1m、深さ1m、長さ4.9mの片面ガラス張り2次元水槽を用いた。測定は周期 $T=0.9\sim 1.46$ 秒、波高 $H_1=5\sim 1.8$ cm、波形勾配 $H_1/L=0.02\sim 0.10$ の範囲の規則波について実施した。水深は6.7cmで一定とし、波高の測定には容量式波高計を用いた。消波堤模型は図-2に示すように、堤体幅を80cmとしアクリル樹脂板により構成した。実験ケースは3種類とし、Aタイプは堤体のみ、Bタイプはスタビライザーを取付けたもの、Cタイプは図-3に示すようにBタイプの偏向板の一部を逆勾配にしたものである。浮力はそれぞれ前後のユニット内の両端に発泡スチロールを取付け、吃水深が各ケースとも6cmで一定となるようにした。係留は本体の両端からそれぞれ2本のワイヤーロープで行い、自由係留方式とした。



(A. TYPE)



(B. TYPE)

図-2 模型断面図

3. 実験結果

図-4は透過率 K_T と周期 T 、図-5は反射率 K_R と周期 T との関係についての一例を表わしたものである。それぞれが大体滑らかな曲線を描いており、消波効果が安定的であることがよくわかる。各タイプの消波特性は周期が約1.1秒以下においてよく現れている。殊に、Cタイプは透過率・反射率ともに小さく、越流によるフラックスが、偏向板とスタビライザーによって有効に作用してエネルギーを減殺していることが推察される。この傾向は、波高・周期が小さい程顕著である。このことから、比較的小規模な波浪を対象とする場合には、偏向板の配置を適当に変えることなどによって、水の運

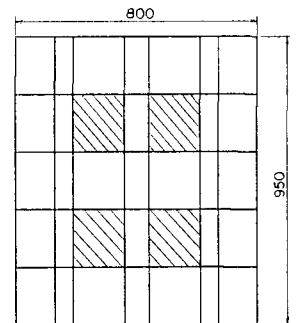


図-3 模型平面図(Cタイプは斜線部を逆勾配とした)

動の位相差を利用することはきわめて効果的であると考えられる。図-6はスタビライザーの動揺制御効果を見るため、Rollingと相対波長 L/B との関係を表わした。各周期によって大きさは違うが、全体的にRollingがよく制御されており、これによ

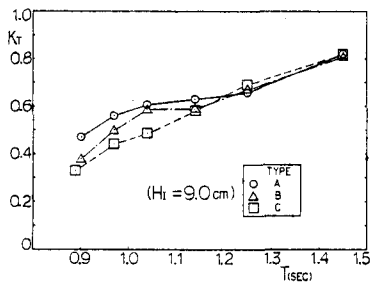


図-4 周期と透過率の関係

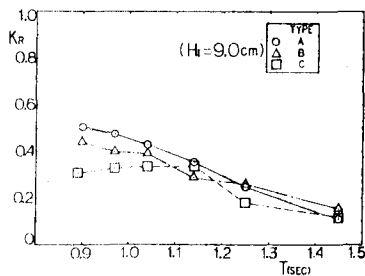


図-5 周期と反射率の関係

って堤体の動揺にともなう波の発生も少なくなり、安定した消波機能を確認することができる。Swaying・HeavingについてはRolling程、大差はなかった。図-7はスタビライザーが、堤体の動的挙動・消波特性におよぼす影響を見るために表わしたものである。縦軸にスタビライザーの効果(%)、横軸に相対波長をと、破線は各波高についての平均値である。同図より、スタビライザーは L/B が小さい程、消波に対する効果は大きい、 L/B がある値以上になると、Rollingがよく制御されているにもかかわらず、消波効果はあまり改善されない。このことは長周期波では、RollingよりもSwaying・Heavingの制御が、消波機能におよぼす影響が大きいことを示唆していると言えよう。図-8はボックス型堤体の内部を仕切って角柱体の集合とし、下端を開口したマルチチャンバー型についての実験結果と併合して示したものである。²⁾同図から本研究における浮消波堤は、構造がシンプルにもかかわらず比較的良好な消波効果があると言えよう。

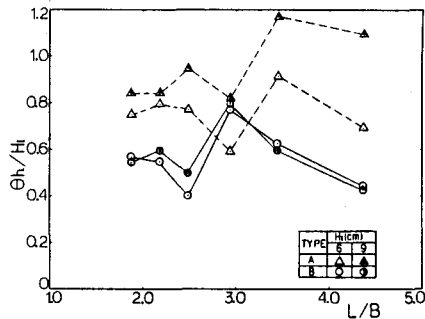


図-6 Rollingと相対波長の関係

4. おわりに

本実験では、「ハ」字型ユニット2つのものについてスタビライザー、堤体によるエネルギーの減殺効果について検討した。その結果、スタビライザーは堤体のRollingをうまく制御し、堤体の安定を保つとともにエネルギー損失を高めることがわかった。また、堤体下部水域において様々な渦流を発生させ、かつ、位相差を利用することも効果的であることがわかった。今後、実用化を目指して構造上の問題・係留力とその方法について、系統的に実験・研究を行っていくつもりである。

＜参考文献＞

- 1) 重光世洋・鈴木守・関本秀夫：越流拡散型浮消波堤に関する研究(1)，昭和59年度関西支部年次学術講演会
- 2) 島田真行・広瀬学：マルチチャンバー型浮消波堤の水理特性，電力中央研究所報告(研究報告383042)1984

図-7 消波効果の比較

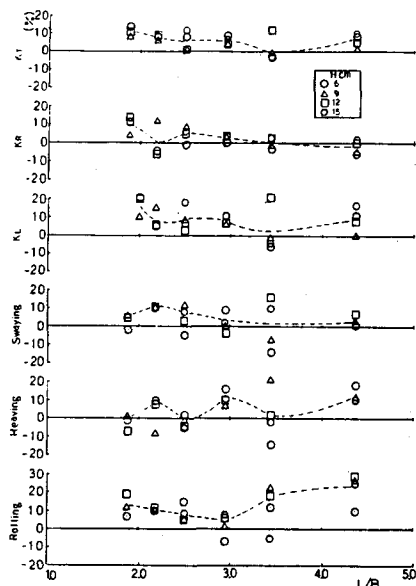


図-7 スタビライザーが消波特性・動揺特性に及ぼす影響

