

大阪産業大学工学部 正員 重光世洋  
 大阪産業大学工学部 正員 宮島昌弘  
 (株)浅川組 ○正員 鈴木 守

1. はじめに

著者らは、ここ数年来、構造形式が単純でかつ係留力の比較的小さくて済むような浮消波堤の開発に、水理実験的な手法を用いて種々検討を重ねてきた。その中で、入射波の越波・越流水束の水中での衝突拡散を利用して、波浪エネルギーを消費・散逸させる浮体構造形式としたものが係留力と消波効率との対比において、比較的良好という結論に達した。その構造形式は、Fig.1及びFig.2に示すように、細長いプレートに適当な角度と間隔をもって配列し、これに控えプレートを用いて固定したものであり、その断面が複数の「ハ」字型で構成されたものを特徴とする。本体の消波機構は、Fig.3に示すように、堤前面の傾斜部からの入射波を堤上に越流させ、この越流水束を次に配列されたプレートにより下向きに偏向させ、噴流や渦流に変換させて波浪エネルギーを減殺・消費させようとするものである。さらに浮体の動揺を抑え、消波効率を高めるために、本体の下部前後両端に、いわゆる Stabilizer 的な役割をも果たせる適当な偏向板を設けて、下方を通過する波浪エネルギーフラックスと越流水束を互いに衝突させて、エネルギーを減殺させるものである(Fig.4・Fig.5)。このような消波機構を有する構造形式を、著者の一人は越流拡散型浮消波堤と名付けた。言うまでもなく越流水束を下向きに偏向させることは、水平方向の流体力、従って mooring system に作用する力、の軽減にもなる。これら浮消波堤に関する二、三の研究成果は既に報告した。1)2)

本文は、それらの有効性を確かめる意味で、全く同一の規模と形状のものを用いて、自由係留の場合と固定浮体とした場合について比較実験した結果を報告するものである。

2. 実験装置と実験方法

実験に用いた造波水槽は、長さ49m、幅1.0m、高さ1.0m、片面ガラス張り、水平床の鋼製のものである。水槽の一端にはピストン型の規則波の造波機(周期 0.85~2.5 秒、最大波高 20cm)が、他端には消波装置が設置されている。波高は、容量式波高計、記録器は、アナログ波形が記録できる熱電型ペンオシログラフを用いた。模型本体は、Fig.4 及び Fig.5 に示した2種類で、Type-S は Type-A の中央の「ハ」字型ユニットを反転したものである。Stabilizer は同図に示すように、両端ともに水平(Type-AS, Type-SS)と対称傾斜(14度)(Type-AN, Type-SN)である。模型材料は市販の塩化ビニール板で、自由係留の場合は厚さ3mm、固定浮体は10mmである。喫水深は模型本体に対し7.5cm 一定になるようにした。なお、自由係留の場合は本体両端ユニットに発泡スチロールを用いて調整した。係留索は直径にして1.5mm、長さは水深の2倍のステンレスワイヤーロープを本体のそれぞれの両端に1本ずつ計4本用いて対称に係留した。実験波高は、5.0cmから20.0cm

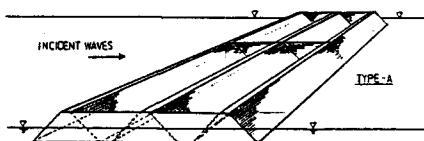


Fig.1

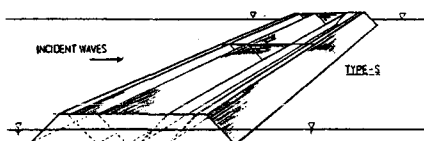


Fig.2



Fig.3

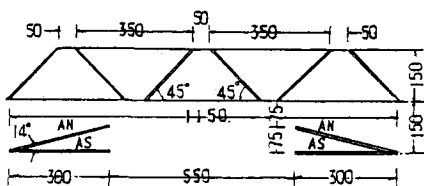


Fig.4

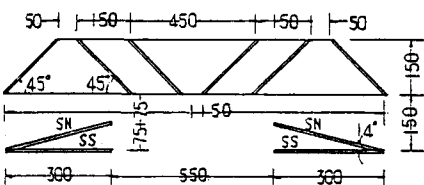


Fig.5

まで、7種類、周期は0.9secから1.6secまで8種類変化させた。入射波の波形勾配は 0.01~0.09 の範囲である。なお水深は70cm一定とした。

### 3. 実験結果及び考察

各種形式の消波効果を比較するために、縦軸に波高の透過率  $K_T = HT/HI$  または反射率  $K_R = HR/HI$ 、横軸に浮体幅  $B$  と入射波の波長  $L$  との比  $B/L$  の関係で表した。ここに  $HI$  は入射波高,  $HT$  は透過波高  $HR$  は反射波高である。なお反射率は Healy の方法によった。

#### 3.1 本体形式別の消波効果(固定と自由係留について)

Type-A0 と Type-S0 についての比較を入射波高 10cm, 15cm についておこなったものが Fig.6, Fig.7 である。Type-A0 では全体的に自由係留の場合の透過率が固定のそれを比較的大きく上まわっており、 $B/L > 0.4$  では特に顕著である。一方 Type-S0 では自由係留は固定と同様の傾向を示しており、Type-S0 の透過率に対する有効性を示しているように思われる。なお、図中の曲線は固定長方形浮体の理論曲線(3)である。(Type-A0, S0 は Stabilizer のない場合)

#### 3.2 Stabilizer の効果(波高 10cm について)

Fig.8, Fig.9 は本体形式別の Stabilizer 効果を比較したものである。Type-A では自由係留・固定ともにその効果がよく現れている。これは、浮体の安定とともに、越流水束と浮体本体の下方を通過するエネルギーフラックスとの衝突によるエネルギー減殺が、かなりきいているためと思われる。しかし、Type-S では Stabilizer の効果は顕著ではない。これは、越流水束を受ける本体上のポケットが、エネルギーの減殺に相当寄与しているためと考えられる。したがって消波の機能性においては、Type-S が Type-A に比して優れていると言える。

#### 3.3 反射率について(波高 10cm について)

Fig.10, Fig.11 には、本体形式別の反射率を示してあるが、全体に反射率は小さくほぼ  $K_R < 0.3$  となっている。これは先に述べた浮体内部でのエネルギー相殺が大きく寄与しているためと考えられる。

### 4. おわりに

本文では、2形式の浮消波模型を用いて、固定と自由係留の場合についての比較及び Stabilizer の効果の検討を行った。その結果本実験形式のうち特に Type-S0 の消波に対する有効性・安定性が確かめられた。また Type-A の場合は Stabilizer が浮体安定及び消波効果に大きく寄与することが判った。今後は、さらに模型の各ユニットの組み合わせ、係留力及び係留方法などについて検討を行いより合理的な経済規模の創出に努めたいと考えている。

#### (参考文献)

- 1)重光ら : 越流拡散型浮消波堤に関する実験的研究(1), S.59. 関西支部年講
- 2)重光ら : 越流拡散型浮消波堤に関する実験的研究(2), S.60. 第40回 年講
- 3)伊藤善行: 海洋構造物の諸問題, 水工学シリーズ, 8-8, 1972

