

II-263 越流拡散型浮消波堤に関する実験的研究(4)

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、これまで、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。1), 2), 3) その構造形式は、文献 3) にも詳しく述べてあるが、Fig.1及びFig.2に示すように、プレートに適当な角度と間隔をもって配列し、その断面が複数の「ハ」字型で構成されたものを特徴としており、堤前面の傾斜部からの入射波を堤上に越流させて、その越流水束と堤下面からの水位上昇部とを衝突・拡散させ、またプレートの配列・形状などによって、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。またプレート効果により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、したがって mooring system に作用する力、の軽減にもなる。

本文は、本浮消波堤の特性・有効性を確かめる意味で、これと同一規模のボンツーン Fig.3 (幅1m x 高さ15cm) 用いて、自由係留とした場合の透過率と係留力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、全長49m, 幅1.0m, 高さ1.0m, 片面ガラス張り、床は水平で、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.1~3 に示した3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、対称傾斜(14度)(Type-AN, Type-SN)1種類とした。模型材料は市販の塩化ビニール板で、厚さ5mmのものを用いた。喫水深は模型本体に対し7.5cm一定になるように調整した。係留索は直径 1.5mm のステンレスワイヤーロープを用いて本体のそれぞれの両端に1本ずつ計4本を対称に係留した。実験波高は、5, 10, 15cm とし、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 0.01~0.11 の範囲である。なお水深は 70cm 一定とし、係留力は、張力計(三栄測器, 9E01-L31-20K 及び 9E01-L31-50K)を水底のアンカー部に設けて測定した。

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 $KT=H_T/H_I$, 横軸に浮体幅 $B(1m)$ と入射波の波長 L との比 B/L の関係で表した。また係留力については、ここでは、縦軸に係留索一本当たりの平均張力 P_m と、従来からの簡易な碎波波圧式(広井公式)で与えられる $P(=1.5 \times A \times W \times H_I)$ との比を、横軸には波形勾配 H_I/L で整理した。ここに、 H_I は入射波高, H_T は透過波高, A は係留索一本当たりに該当する模型全面プレートの入射方向に垂直な投影面積, W は水の単位体積重量である。(Fig.4, 5中の曲線は長方形固定浮体の理論曲線 4))

3.1 本体型式別の消波効果 (Type-A0, S0, B, 波高5, 10, 15cm)

Type-A0, S0(Stabilizer無し)とType-Bについての比較をおこなったものが Fig.4 である。Type-A0, S0ともにボンツーンに較べて優れた消波効果

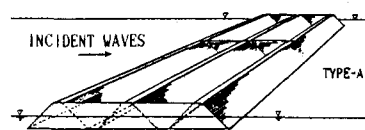


Fig.1

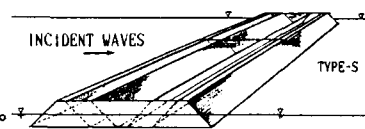


Fig.2



Fig.3

を示していることが判る。これは、Type-Bのようなボンツーン型式では本体がほとんど波に乗って動揺するためである。また全体的にType-S0の消波効果が優れている。さらに Type-A0,S0 では、透過率が長方形固定浮体の理論曲線と同様の傾向を示しており、これらは本越流拡散型浮消波堤の特徴の一つである。

3.2 Stabilizer の効果（波高 5,10,15cm）

Fig.5 は本体型式別の Stabilizer 効果を比較したものである。傾向的にはType-A0,S0とほぼ同様の消波効果を示しているが、特にType-Aにはその効果が顕著である。しかし、Type-SではStabilizerの効果は顕著ではなく、プレートの配列方法及び幾何学的形状の重要性を示唆しているものと思われる。

3.3 係留力の比較（波高 5,10,15cm）

Fig.6～9 は、それぞれの型式についての無次元係留力と入射波の波形勾配との関係を示したものである。これらを概括すれば、①本型式の浮消波堤の P_m/P は最大で 1.0 程度であるが、Type-B ではその5倍と大きい。②Type-Bの P_m/P のとる範囲は、本型式の各Typeに較べて非常に大きく、また $H/L=0.05$ 付近では変曲点が存在し、 P_m/P は 概ね H/L の一価関数の対比関係が存在する。しかし、本型式ではいずれにあっても、入射波高がパラメータとなり、それぞれある波形勾配に対応したピークが存在する。特に Stabilizer のある場合その傾向が顕著である。③本型式の P_m/P のとる範囲が小さいのは、波浪エネルギーの越流拡散による減殺効果のためである。

4. おわりに 本文では、自由係留の場合について、2形式の浮消波模型を用い、それらとボンツーンとの比較及びStabilizer の効果の検討を行った。その結果、本実験模型の消波効果及び係留力低減・安定効果とStabilizerの有効性が示された。今後は、さらに係留力・係留方法などについての検討も含め、実際に即した実物規模の設計とその縮尺模型を用いた実験を行っていきたいと考えている。

- （参考文献） 1) 重光・鈴木・関本 : 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・由良・関本 : 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) 重光・宮島・鈴木 : 越流拡散型浮消波堤に関する実験的研究(3), S.61. 第41回 年講
 4) 伊藤喜行 : 海洋構造物の諸問題, 水工学シリーズ, B-8, 1972

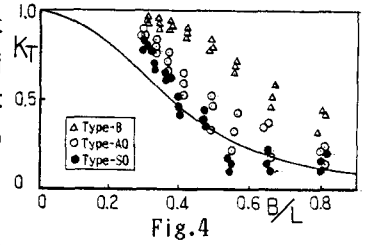


Fig.4

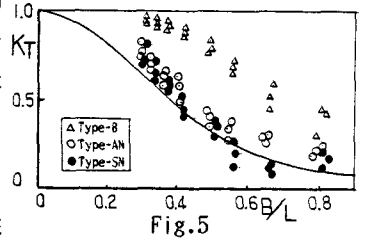


Fig.5

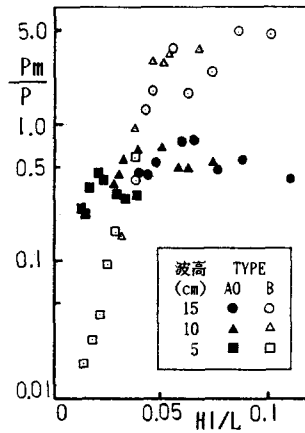


Fig.6

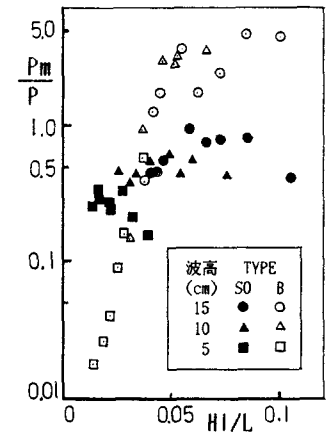


Fig.7

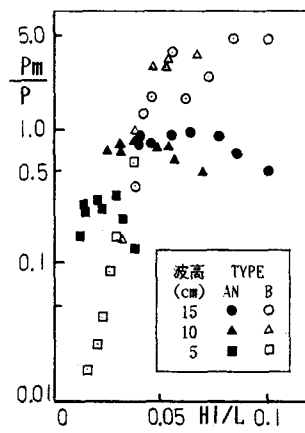


Fig.8

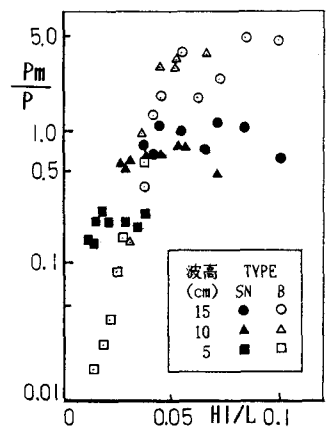


Fig.9